

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Степанов В. П.
Бурдаєв В. П.
Кузьменко С. В.

**Лабораторний практикум
з навчальної дисципліни
"ІНФОРМАТИКА ІІ"**

Навчально-практичний посібник

Харків. Вид. ХНЕУ, 2013

УДК 004(076.5)

ББК 32.973я73

С79

Рецензенти: докт. техн. наук, професор, зав. кафедри інформатики Харківського національного університету радіоелектроніки *Путятін Є. П.*; докт. техн. наук, професор, начальник кафедри інформатики та інформаційних систем і технологій в діяльності ОВС Харківського національного університету внутрішніх справ *Петров К. Е.*

Рекомендовано до видання рішенням вченої ради Харківського національного економічного університету.

Протокол № 7 від 25.03.2013 р.

Авторський колектив: канд. техн. наук, професор Степанов В. П. – лабораторні роботи 10 – 12; канд. фіз.-мат. наук, доцент Бурдаєв В. П. – лабораторні роботи 1 – 6; канд. техн. наук, доцент Кузьменко С. В. – лабораторні роботи 7 – 9.

Степанов В. П.

С79 Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Інформатика II" : навчально-практичний посібник / В. П. Степанов, В. П. Бурдаєв, С. В. Кузьменко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 208 с. (Укр. мов.)

Подано лабораторні роботи, метою яких є практичне освоєння студентами технології роботи із системами штучного інтелекту, а також набуття практичних навичок у конструюванні баз знань. Наведено методичні рекомендації для забезпечення дистанційного навчання за розділами, стислий теоретичний матеріал для виконання самостійних та індивідуальних робіт, контрольні запитання. Для проведення індивідуального навчання і модульного контролю знань студентів у процесі виконання ними самостійних, індивідуальних і лабораторних робіт запропоновано використовувати систему "КАРКАС".

Рекомендовано для студентів галузі знань 0306 "Менеджмент і адміністрування".

ISBN

УДК 004(076.5)

ББК 32.973я73

© Харківський національний економічний університет, 2013

© Степанов В. П.
Бурдаєв В. П.
Кузьменко С. В.
2013

Вступ

Навчальна дисципліна "Інформатика II" є вибірковою і продовжує раніше вивчені дисципліни: "Інформаційні системи та технології", "Економічна інформатика", "Бази даних кінцевих користувачів".

Навчальна дисципліна забезпечує підготовку студентів до майбутньої професійної діяльності в умовах інформатизації суспільства. Дисципліна готує студентів до використання отриманих знань при вирішенні практичних завдань.

Основною метою вивчення дисципліни "Інформатика II" є набуття поглиблених знань та практичних навичок щодо теорії та практики проектування експертних систем, прогнозування економічних даних, бізнес-планування, управління проектами, моделювання бізнес-процесів, проведення інтелектуального аналізу, а також ефективного застосування мультимедіа та інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності.

Завданням вивчення дисципліни є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців за компетентностями з напрямів підготовки бакалаврів галузі знань "Менеджмент і адміністрування".

Предметом є існуючі та перспективні інформаційні технології для автоматизації бізнес-процесів в економіці.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів із рекомендованою літературою з розглянутих питань щодо сучасних інформаційних систем та технологій, які використовуються для вирішення економічних задач у майбутній професійній діяльності.

З метою підвищення ефективності вивчення дисципліни "Інформатика II" студенти мають змогу використовувати матеріали лабораторного практикуму на сайті персональних навчальних систем ХНЕУ.

Лабораторний практикум присвячений одному з основних напрямів у комп'ютерній науці – штучному інтелекту (ШІ). Він особливо актуальний у наші дні, коли в умовах Інтернету, що розвивається, при вирішенні все більшого числа завдань безпосередньо використовуються знання про предметну область, усе частіше для вирішення традиційних завдань використовуються методи штучного інтелекту. У зв'язку із цим знання мов і методів штучного інтелекту, моделей і засобів подання знань і

вмінь ними користуватися стає життєво необхідним для сучасного фахівця у галузі економіки.

Головна мета – вивчення математичних моделей, методів штучного інтелекту й програмного забезпечення для проектування інтелектуальних інформаційних систем в економіці.

Цілі лабораторного практикуму:

дати студентам систематизовані знання про основні моделі, методи, засоби і мови, що використовуються при розробці систем штучного інтелекту;

ознайомити студентів з основними методами пошуку рішень, що застосовуються у системах штучного інтелекту;

сформувати у студента аналітичні здібності, які б дозволяли йому робити обґрунтований вибір вивчених методів, засобів і мов при вирішенні завдань із проблемної області, у якій вони спеціалізуються.

Після вивчення даної дисципліни студент повинен володіти такими **компетентностями:**

знати:

як застосувати бази знань та визначити їх роль і місце в економіці;

технологію проектування структур баз знань;

яким чином застосовувати бази знань у сфері управління економічними процесами;

принципи побудови логічної структури знань;

вміти:

користуватись візуальним редактором бази знань;

розробляти онтологію предметної області;

володіти:

принципами вибору моделі й засобу подання знань;

технологією побудови моделі заданої предметної області з використанням вивчених засобів подання знань;

новими методами вирішення завдань у предметній області;

методологією порівняльного аналізу та вмінням обґрунтовувати вибір мови штучного інтелекту для вирішення завдання.

Лабораторний практикум містить 12 лабораторних робіт. До кожної лабораторної роботи наведено розділ "Базові відомості", з яким потрібно попередньо ознайомитись, а також алгоритм виконання завдань і контрольні запитання.

Лабораторна робота 1

Демо-приклад розробки та реалізації експертної системи в системі "КАРКАС"

Мета – ознайомлення студентів із загальною концепцією побудови експертної системи за допомогою інструментального засобу "КАРКАС".

Базові відомості

Системи, засновані на знаннях (СЗЗ), широко використовуються в практиці людської діяльності. Це досить добре відомі експертні системи, системи машинного перекладу, нейрокомп'ютери, роботи, ігри, що мають повне право називатися інтелектуальними. Рівень розвитку цих систем поки що не дозволяє пройти їм тест Алана Тьюрінга, сформульований у 1950 р.: комп'ютер можна вважати розумним, якщо він здатний змусити нас повірити, що ми маємо справу не з комп'ютером, а з людиною.

На сьогодні є два основних напрями розробки систем ШІ. Перший – моделює роботу людського мозку й реалізується у створенні нейронних мереж (сильний ШІ). Другий – пов'язаний із досягненням збігу результатів роботи природних і штучних інтелектуальних систем, при цьому не важливо, як це досягається (слабкий ШІ). Цей напрям пов'язаний із реалізацією міркувань, представлених у явному символічному вигляді.

При побудові СЗЗ використовуються знання, накопичені експертами у вигляді конкретних правил вирішення тих або інших завдань.

Серед СЗЗ можна виділити такі: системи з елементами інтелектуального інтерфейсу; експертні системи; експертно-навчальні системи; інтелектуальні мультиагентні системи.

1.1. Експертна система (ЕС) – це комп'ютерна система, що дозволяє на основі бази знань, складеної експертами з конкретної предметної області, за допомогою логічного висновку вирішити поставлене завдання [1; 3 – 10].

Основні компоненти ЕС: база знань; база фактів; редактор бази знань; машина логічного висновку; підсистема пояснення; інтерфейси користувача й інженера знань.

Предметна область (ПрО) – це частина реального світу, що моделюється за допомогою знань експерта.

База знань (БЗ) – це сукупність формалізованих знань про предметну область.

База фактів (БФ) становить дані про процеси та явища предметної області.

Редактор БЗ дозволяє вводити й корегувати формалізовані знання.

Машина логічного висновку становить код програми, що реалізує логічний висновок на основі знань БЗ.

Підсистема пояснення – це код програми, що дозволяє виконати трасування логічного висновку із застосуванням знань із БЗ.

ЕС створюється в результаті роботи експерта й інженера зі знань на базі інструментальних засобів систем ШІ.

Інженер зі знань (когнітолог, аналітик) витягає знання із джерел знань (експерта, Інтернет-контента і т. д.). Результатом його роботи є формалізована модель БЗ, при створенні якої здійснюється аналіз ПрО добування та структурування знань. При цьому під моделлю розуміється сукупність описів сутностей ПрО і їхні відносини.

На сучасному етапі розвитку ШІ для формалізації області знань за допомогою концептуальної схеми використовується термін "онтологія" як форма подання знань про реальний світ у комп'ютерному форматі.

Найбільш популярними для побудови ЕС є оболонки для створення ЕС, тобто комп'ютерні системи, що містять ті ж компоненти, що й ЕС, але замість БЗ використовується тільки каркас БЗ, який варто заповнити знаннями відповідної ПрО. Перша така система одержала назву EMYCIN, де префікс E (empty) означає, що ЕС MYCIN має порожню БЗ. Такі системи пропонують дружній інтерфейс як експерту, інженеру зі знань, так і користувачеві з наповнення БЗ і проведення консультацій. Вони дозволяють виконати настройку й тестування БЗ, тобто створити прототип ЕС. Комерційна версія ЕС допускає її сертифікацію й промислову експлуатацію.

Діапазон проблем, які можуть бути вирішені ЕС, великий. Основні класи завдань, які розв'язує ЕС: діагностика, прогнозування, ідентифікація, управління, проектування й моніторинг. Предметні області, у яких ЕС досягли широкого застосування: медицина, комп'ютерна техніка, військова справа, економіка й геологія.

Використання ЕС дозволяє значно підсилити інтелектуальний потенціал людини й допомогти фахівцеві у вирішенні багатьох професійних проблем.

Прикладом оболонки для побудови ЕС є система "КАРКАС" [4]. За допомогою цієї системи можуть бути розроблені онтології для кожної ПрО, у якій для вирішення завдання необхідно зробити вибір серед певного набору варіантів, а процес досягнення цього рішення заснований на логічних кроках.

Інструменти системи "КАРКАС" використовуються для створення ймовірнісних, заснованих на знаннях, прототипів ЕС [4].

1.2. Експертна навчальна система (ЕНС) – це комп'ютерна програма, побудована на основі знань експертів ПрО (кваліфікованих викладачів, методистів, психологів), що здійснює й контролює процес навчання. Призначення такої системи полягає в тому, що вона, з одного боку, допомагає викладачеві навчати й контролювати студента, а з іншого (студенту) – самостійно навчатися.

Основними компонентами ЕНС є: БЗ; машина висновку; модуль навчання; підсистема пояснення; модуль тестування [1; 3 – 10].

На відміну від ЕС для побудови бази знань ЕНС залучаються не тільки експерти-викладачі, але й використовуються знання про педагогічні прийоми й стратегії навчання, про психологічні особливості особистості. Тому модулі знання формуються багатьма експертами. Варто враховувати погодженість думок експертів і робити тонке настроювання БЗ, що враховує компетентність експертів. Ці труднощі можна обійти, якщо є експерт, що акумулює в собі знання фахівця з ПрО, знання про тактику та стратегію навчання й володіє психологічними прийомами навчання, тобто висококваліфікований викладач.

Компонент навчання становить комплекс програмних модулів, що реалізують різні механізми висновку для досягнення педагогічної мети в навчанні. ЕНС, на відміну від інших комп'ютерних засобів навчання, володіють інтерактивністю: мають діалог із тим, кого навчають, що є привабливим для останнього.

Достоїнство застосування ЕНС полягає в тому, що є можливість у конструюванні алгоритму навчання у вигляді ланцюжка міркувань із БЗ. До того ж створення алгоритму навчання може відбуватися в умовах неповноти БЗ і використання нечіткої логіки.

Недоліком існуючих ЕНС є обмежені методи організації діалогу з тим, кого навчають, а також нерозвинені системи пояснення ходу роботи системи.

Переваги ЕНС полягають у тому, що вони:

дозволяють на основі, що накопичує БЗ, відбивати досвід роботи експертів і обирати кращі алгоритми навчання для подальшого використання;

накопичують статистичну інформацію з декількох параметрів (дисципліна, курс, тема) і дозволяють простежити успішність кожного учня в динаміці;

стимулюють у студентів творче мислення, підсилюють значущість їхньої самостійної роботи. Студент може сам оцінювати свій рівень засвоєння матеріалу та якість своєї підготовленості за певним розділом знань;

використовуються не тільки на локальному комп'ютері, але й на віддаленому – через комп'ютерну мережу. Сеанс зв'язку з віддаленим комп'ютером може здійснюватися за допомогою, наприклад, Інтернет-сервісів.

Для навчання й контролю знань студентів у процесі виконання ними курсових проектів, практичних занять і лабораторних робіт система "КАРКАС" доповнена рядом модулів, що дозволяють виконувати функції ЕНС.

Система "КАРКАС" у режимі навчання й тестування студентів використовується з таких навчальних дисциплін: "Інформатика й комп'ютерна техніка", "Системи штучного інтелекту" та ін.

1.3. Основні характеристики модулів навчання й тестування системи "КАРКАС".

Система "КАРКАС" дозволяє ефективно:

створювати тести;

проводити тестування як на окремому комп'ютері, так і по локальній мережі;

складати за кожним тестуванням детальний протокол і здійснювати аналіз результатів тестування;

формувані відомості результатів тестування, які можуть бути використані для зберігання інформації про атестацію, модульний контроль, іспити;

працювати в інтеграції з пакетом Microsoft® Office (Word, Excel, PowerPoint);

використовувати підказку й навчальні блоки по роботі з нею (презентації в стилі MS PowerPoint);

використовувати технології Microsoft Agent і Microsoft Speech API для супроводу тестування й під час навчання контенту;

будувати індивідуальні стратегії для тестування;

обирати тему;

формувати тести за темами;

використовувати датчики випадкових чисел для тестів;

використовувати коефіцієнти вагомості питань;

адаптувати тести за рівнем знань під час тестування (як у бік підвищення вагомості питань, так і в протилежний);

наочно графічно інтерпретувати тестування;

будувати діаграми поточної оцінки;

будувати діаграми розподілу правильних і неправильних відповідей;

будувати діаграми статистики відповідей та модифіковані "особи Чернова" для оцінки результатів тестування;

формувати ряд показників оцінки тесту: оцінка стосовно правильних відповідей, погрішність відповідей, загальна оцінка, експертна оцінка й заключна оцінка;

формувати тести динамічно згідно зі стратегіями викладача й правилами БЗ.

Загальна структура комп'ютерної технології навчання й тестування в системі "КАРКАС" ґрунтується на деталізації й активізації знань. Основні її модулі (адаптивна система навчання, "монітор" викладача, адаптивна система тестування) розглянуті в роботах [3 – 6].

1.4. Мультиагентні системи. Одним із недоліків ЕС і ЕНС є те, що поповненням БЗ займається інженер зі знань.

Інтелектуальні системи, що самонавчаються, ґрунтуються на тому, що БЗ поповнюється з накопиченого досвіду системи. Такі системи засновані на методах кластеризації ситуацій із реальної практики, на методах індуктивного навчання (навчання на прикладах), на пошуці рішень за аналогією з бази даних (ухвалення рішення на основі прецедентів).

Парадигма інтелектуальних мультиагентних систем базується на здатності таких систем до розвитку й спілкування відповідно до об'єктивних змін ПрО [3 – 10].

Потреба в інтелектуальних мультиагентних системах виникає в тих випадках, коли підтримувані ними ПрО постійно розвиваються. Вони повинні задовольняти ряд специфічних вимог:

адекватно відбивати знання ПрО в будь-який момент часу;

бути придатними для легкої й швидкої реконструкції при зміні ПрО.

Концепція агентів, розроблена в рамках мультиагентних технологій і мультиагентних систем (МАС), допускає наявність активності, тобто здатності програми самостійно реагувати на зовнішні події й обирати відповідні дії.

На сьогодні агентні технології пропонують різні типи агентів, моделі їхнього поводження й властивості, сімейство архітектур і бібліотеки компонентів, орієнтовані на сучасні вимоги, такі, наприклад, як розподіленість, автономність.

Багатоагентні системи зародилися на перетині теорії систем і теорії СЗЗ.

З одного боку, йдеться про відкриті, активні системи, що розвиваються, у яких головна увага приділяється процесу взаємодії агентів як причині виникнення системи з новими якостями.

З іншого боку, багатоагентні системи можуть будуватися як об'єднання динамічних ЕС, які можуть функціонувати як колективно, так і окремо.

Визначальними в парадигмі побудови мультиагентних систем є факти й знання, які вказують напрямок вирішення завдань.

Агент – це програмний код, що перебуває в деякому середовищі й виконує команди, що впливають на середовище.

Агенти класифікуються, наприклад, як локальні, мережні, мобільні, інтерфейсні.

Інтелектуальний агент повинен мати такі властивості:

автономність – це здатність функціонувати без втручання з боку свого власника;

соціальне поводження – це можливість взаємодії й комунікації з іншими агентами;

реактивність – це адекватне сприйняття середовища й відповідних реакцій на його зміни;

активність – це здатність генерувати мету й діяти раціональним чином для її досягнення;

базові знання – це знання агента про себе, навколишнє середовище.

Агенти можуть працювати як відособлено, так і в колективі. У першому випадку система дуже проста: агенти роблять те, про що їх просять (пасивні агенти). У другому випадку агентам необхідна їхня взаємодія (активні агенти).

Для побудови МАС необхідний інструментарій, що складається із двох компонентів:

засобів розробки;

оточення періоду виконання.

Перший компонент орієнтований на підтримку процесів аналізу ПрО і проектування агентів із заданим поведінням. Другий – забезпечує ефективне середовище для виконання агентно-орієнтованих програм.

Процес обробки інформації агентом включає такі основні кроки:

обробка нових повідомлень;

визначення (які правила поведінки застосовні в поточній ситуації);

виконання дій.

У рамках даної моделі правила поведінки фіксують безліч можливих відгуків агента на поточний стан середовища, що пропонується відповідними гіпотезами.

Правила поведінки агентів описуються продукцією, до якої додається ще компонент часу її застосування (антецедент – консеквент – час).

Одним із факторів інтересу до МАС став розвиток мережі Інтернет. Для успішного функціонування в такому середовищі агенти повинні вміти вирішити два основних завдання: агенти повинні вміти знаходити один одного та вміти взаємодіяти.

1.5. Характеристика інструментального засобу для створення БЗ – система "КАРКАС". Система "КАРКАС" – це інструментальний засіб для побудови онтології ПрО. Структура ПрО може бути різноманітною, наприклад, вибір рішення серед певного набору варіантів, використання ненадійних знань.

Комп'ютерна система "КАРКАС" дозволяє як розробляти БЗ, так і може бути використана для тестування й навчання студентів по локальній мережі. Зовнішній вигляд завантажника системи поданий на рис. 1.1.

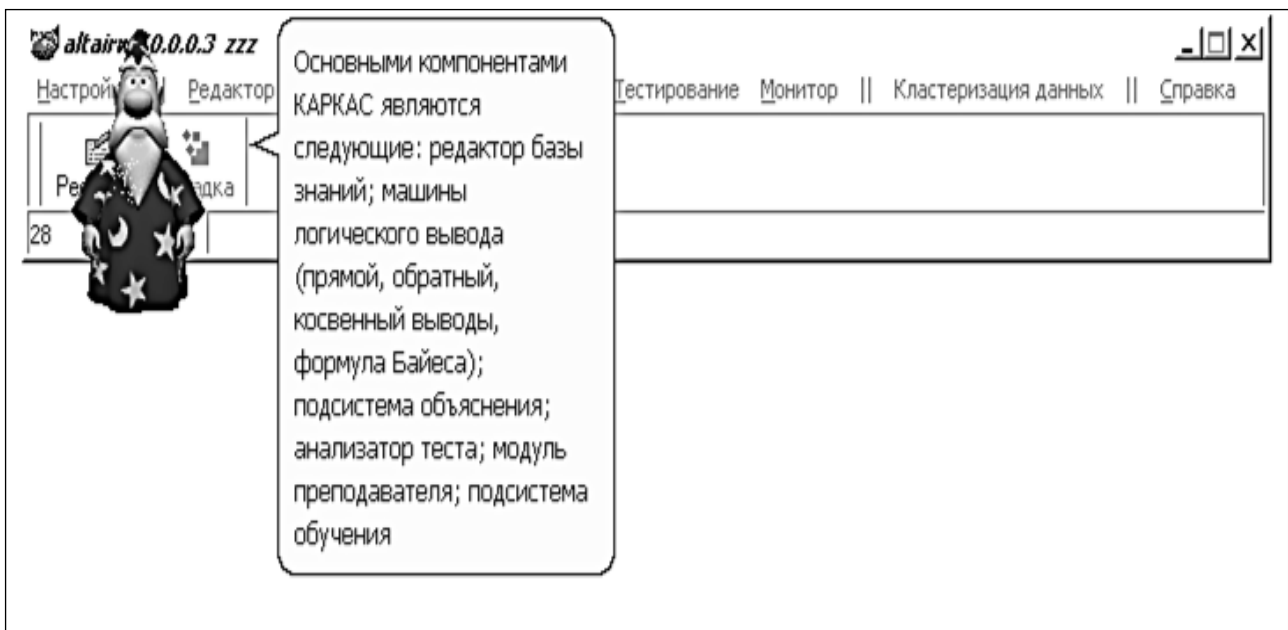


Рис. 1.1. Зовнішній вигляд завантажника системи "КАРКАС"

Слід розглянути архітектуру комп'ютерної системи. Система "КАРКАС" побудована за модульним принципом, із цієї причини вона має можливість приєднання інших додаткових модулів. В архітектурі системи можна виділити такі основні модулі:

- завантажник;
- модуль для розробки БЗ;
- модуль консультації;
- модуль кластеризації даних;
- модуль Web-сервісів.

Завантажник здійснює запуск системи й координує взаємодію всіх модулів.

Основним компонентом модуля для розробки БЗ є редактор БЗ.

Модуль консультації містить такі компоненти: машину висновку, блок пояснення, аналізатор тестів, дошку оголошення, монітор бази фактів.

Модуль кластеризації даних дозволяє здійснювати інтерактивну й інтелектуальну класифікацію багатовимірних даних.

Модуль Web-сервісів дозволяє здійснювати навчання й пошук інформації за допомогою Web-технологій.

Для тестування знань використовуються генератор тестів і монітор викладача.

Модулі системи представлені у вигляді програмних пасивних агентів (їх взаємодія здійснюється за допомогою масивів параметрів і через загальну пам'ять комп'ютера). Середовище їхньої взаємодії – це система "КАРКАС".

Такі компоненти, як редактор БЗ, машина логічного висновку, блок пояснення, є загальними для перерахованих модулів і виступають інструментами для функціонування модулів. Модулі системи "КАРКАС" можна імплантувати у прототипи ЕС.

У системі виділені два режими використання: режим когнітолога – фахівця, який моделює онтологію ПрО та конструює БЗ, і режим проблемного фахівця – іншими словами, кваліфікація користувача недостатньо висока, і тому він потребує допомоги й підтримки своєї діяльності з боку системи.

Архітектура системи подана на рис. 1.2.

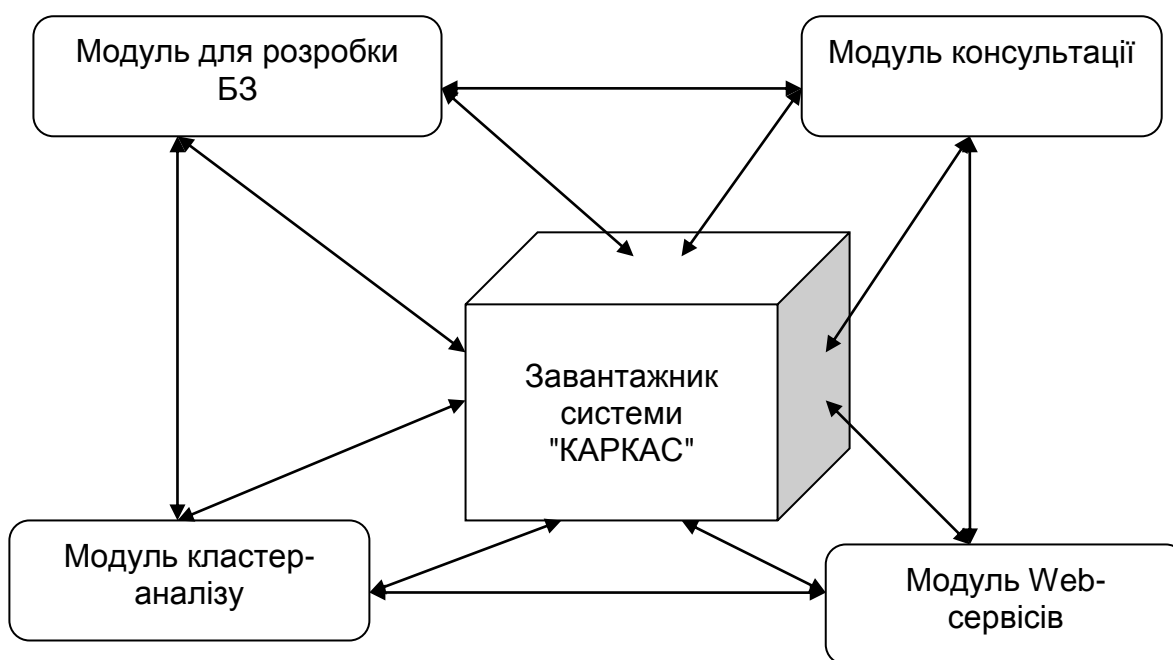


Рис. 1.2. Архітектура системи "КАРКАС"

Призначення й структура системи. Система "КАРКАС" призначена для створення БЗ у предметній області за умови як надійних, так і ненадійних даних і дозволяє здійснювати навчання й тестування знань користувача. Система сполучає в собі різні підходи в побудові СЗЗ (табл. 1.1).

Компоненти системи "КАРКАС"

ЕС	ЕНС	МАС
Редактор БЗ	Навчання	Агенти допомоги
Машина висновку	Тестування	Агенти висновку
Система пояснення	Монітор викладача	Агенти викладача
Візуалізація онтології	Статистика тестування	Агенти Web-сервісів

Компоненти системи взаємозалежні між собою: обмінюються між собою інформацією й дозволяють адекватно відобразити онтологію ПрО під час її функціонування.

Система реалізована за допомогою середовища програмування Delphi 2010 і містить такі файли: karkas.exe (завантажник системи), karkased.exe (редактор БЗ), karkascon.exe (модуль консультації), karkas.hlp (допомога), pattern.knb (шаблон БЗ). Для організації функціонування агентів системи використовуються такі файли: msagent.exe (MS agent server), merlin, peddy (персонажі агентів), і програма розпізнавання мови (Microsoft Speech API). Функції, реалізовані в системі, подані в табл. 1.2.

Функції системи "КАРКАС"

№	Опис функції
1	Створення БЗ на основі шаблонів
2	Редагування БЗ
3	Побудова онтології ПрО: класів, їхніх екземплярів (об'єктів), атрибутів
4	Кластеризація класів і їхня візуалізація у вигляді дерева об'єктів
5	Використання технології Microsoft Agent (агенти: merlin, peddy та ін.)
6	Застосування мовного інтерфейсу, анімованих персонажів для пояснення користувачеві про те, як і чому сформований факт під час консультації
7	Створення метаправил за допомогою дошки оголошення
8	Формування протоколу консультації і його імпорт у буфер пам'яті комп'ютера

У режимі навчання й тестування застосовуються такі функції:
імпорт, експорт питань і відповідей для створення тестів (типи файлів: txt, xls);
використання візуальних питань (користувач може обрати відповіді на зображенні);
настроювання параметрів тестування;
візуалізація оцінок тестування під час консультації;
аналіз статистики тестування.

Завдання до лабораторної роботи

Розробити модель бази знань за допомогою комп'ютерної системи "КАРКАС" для експертної системи. Тему предметної області можна обрати самостійно, попередньо отримавши згоду викладача.

Приклад теми предметної області

Тема "Страховання комерційних кредитів". Призначення ЕС – визначення умов страхування кредиту підприємства страховою компанією (надання пільг, страхування на звичайних умовах, відмова) і розрахунок конкретних тарифів залежно від прийнятих умов.

Ризик повернення кредиту визначається фінансовим станом підприємства-боржника, для чого аналізується його платоспроможність, стійкість, рентабельність, забезпеченість власними засобами.

Рівень тарифної ставки залежить від терміновості, розміру й умов кредиту, можливості надання пільг, досвіду попереднього кредитування. Тарифи страхування зберігаються в базі даних. Коефіцієнти зміни тарифів визначаються експертними правилами.

Тема розробки ЕС може бути модифікована для інших видів страхування: комерційних, біржових, валютних ризиків та ін.

Контрольні запитання

1. У чому полягає відмінність сильного від слабого штучного інтелекту?
2. Що таке системи, засновані на знаннях?
3. Що таке мультиагентні системи?
4. Як працює експертна система?
5. Як працює комп'ютерна система "КАРКАС"?

Лабораторна робота 2

Проектування моделі експертної системи для вирішення завдань менеджменту

Мета – ознайомлення студентів із концепціями подання знань у системі "КАРКАС".

Базові відомості

Дані (факти) – це інформація, що описує об'єкти, процеси та явища ПрО.

Знання – це сприйнята живою істотою інформація із зовнішнього світу. Знання залежать від особливостей життєвого досвіду суб'єкта – від процесу його навчання або самонавчання, передаються між суб'єктами за допомогою мови подання знань (природна мова).

Можна сформулювати такі відмінності знань від даних:

у знаннях найбільше значення мають не елементи знань, а взаємозв'язки між ними;

знання містять інформацію про те, як їх використовувати.

Таким чином, знання становлять результат розумової діяльності людини, спрямованої на узагальнення її досвіду, отриманого в результаті практичної діяльності.

Для розміщення знань у СЗЗ користуються такими способами:

Перший спосіб полягає в тому, що знання містяться у вихідному коді програми. У цьому випадку виникають труднощі їхнього модифікування й супроводу.

Другий спосіб використовує концепцію баз даних: подання знань у певному форматі та їх розміщення в БЗ. Такий спосіб був запропонований у перших ЕС і використовується в сучасних СЗЗ.

Знання можна розділити на декларативні й процедурні.

Декларативні знання становлять описи фактів і явищ, фіксують наявність або відсутність таких фактів, а також включають опис основних зв'язків і закономірностей, в які ці факти та явища входять.

Процедурні знання – це опис дій, які можливі при маніпулюванні фактами та явищами для досягнення намічених цілей.

До типових моделей подання знань відносяться: логічна, продукційна, фреймова й семантична мережа.

2.1. Логічна модель заснована на системі вираховування предикатів першого порядку. Елементарним висловленням називається пропозиція, зміст якої можна виразити значеннями: істина (Т) або неправда (F). Семантика елементарного висловлення не має значення. Вони розглядаються як змінні логічного типу, над якими дозволені такі операції:

- \neg – заперечення (унарна операція);
- $\&$ – кон'юнкція (логічне множення);
- \vee – диз'юнкція (логічне додавання);
- \rightarrow – імплікація;
- \leftrightarrow – еквівалентність.

Логіка предикатів є розвитком алгебри логіки висловлень. У логіці предикатів факти позначаються n-арними логічними функціями – предикатами $F(X_1, X_2, \dots, X_n)$, де F – ім'я предиката; X_i – аргументи предиката.

Основними синтаксичними одиницями логіки предикатів є константи, змінні, функції, предикати, квантори й логічні оператори.

Логічна модель висуває дуже високі вимоги до якості й повноти знань Про.

2.2. Продукційна модель представляє знання у вигляді сукупності правил типу "Якщо <умова> ТО <висновок>". Будь-яке правило, що міститься в БЗ, складається із двох частин: антецедента й консеквентна. Антецедент становить посилку правила (умовну частину) і складається з елементарних пропозицій, об'єднаних логічними зв'язуваннями "І" (кон'юнкція), "АБО" (диз'юнкція), "НІ" (заперечення). Консеквент (висновок) включає одну або декілька пропозицій, які виражають або деякий факт, або вказівку на певну дію.

У системі "КАРКАС" антецеденти правил формуються з пар: атрибут = значення, які пов'язані між собою логічною умовою на їхнє застосування. Будь-яке правило складається з однієї або декількох таких пар. А консеквенти складаються з об'єктів класів онтології (рис. 2.1).

У першій ЕС MYCIN знання описувалися за допомогою триплетів "об'єкт – атрибут – значення". Одним із переваг такого подання знань є уточнення контексту, у якому застосовуються правила. Із введенням триплетів правила із БЗ можуть спрацьовувати більше одного разу в

процесі одного логічного висновку, оскільки одне правило може застосовуватися до різних екземплярів об'єкта.

Основні достоїнства продукційних систем пов'язані з наочністю подання знання, модульністю правил (розбивка їх на кластери), легкістю модифікування правил.

До недоліків систем продукції можна віднести такі: неясність взаємних відносин правил, складність оцінки цілісного образу знань.

При розробці невеликих систем (десятки правил) проявляються в основному позитивні сторони систем продукції, однак при збільшенні обсягу правил помітні недоліки.

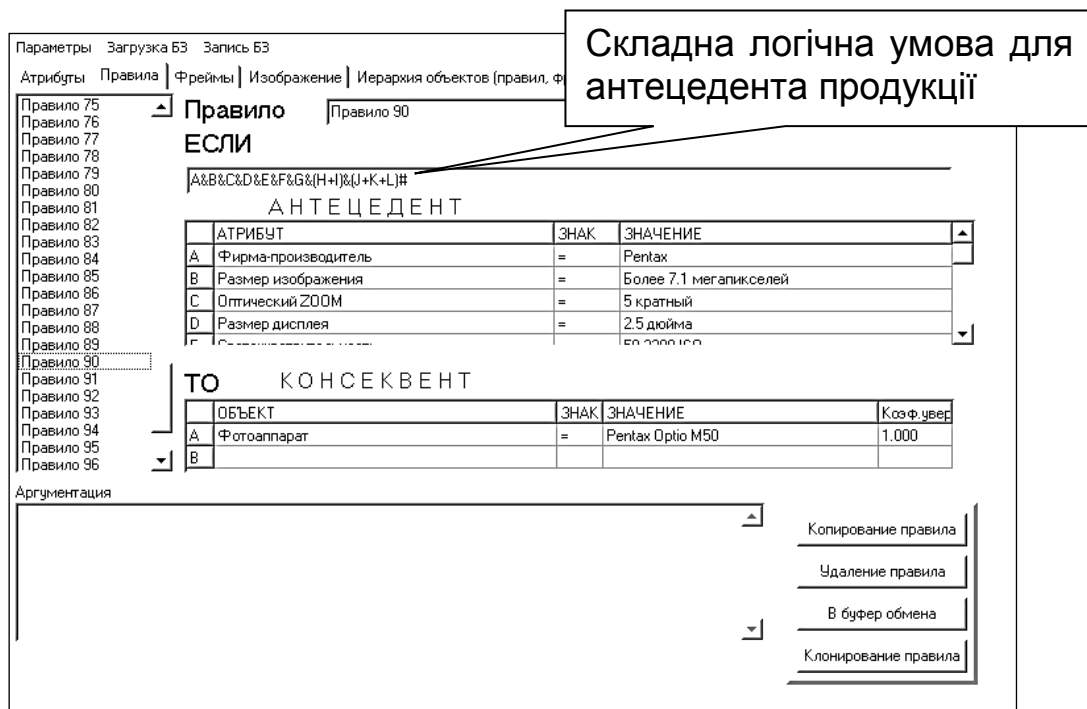


Рис. 2.1. Видяг правила в редакторі системи "КАРКАС"

2.3. Фреймова модель подання знань заснована на теорії фреймів М. Мінські, що становить собою систематизовану модель пам'яті людини та її свідомості [10].

Фрейм має ім'я, що служить для ідентифікації описуваного ним поняття, і містить ряд описів – слотів, за допомогою яких визначаються основні структурні елементи цього поняття.

Слот може містити не тільки конкретне значення, але й ім'я процедури, що дозволяє обчислити це значення за заданим алгоритмом.

Фрейм становить сукупність слотів, кількість яких може бути довільною.

Сукупність знань Про може бути представлена безліччю взаємозалежних фреймів, що утворюють єдину фреймову систему, в якій поєднуються декларативні й процедурні знання. Така система має ієрархічну структуру.

Структура фрейму містить такі атрибути:

Ім'я фрейму;

ім'я слоту;

показники спадкування, вони показують, яку інформацію про атрибути слотів із фрейму верхнього рівня успадковують слоти з аналогічними іменами в даному фреймі;

демони – процедура, що запускається автоматично при виконанні деякої умови. Демони автоматично запускаються при звертанні до відповідного слоту.

У конкретних системах показники спадкування можуть бути організовані різними способами й мати різні позначення. У системі "КАРКАС" символ "н" означає, що значення слоту успадковується (рис. 2.2).

З позицій об'єктно-орієнтованого програмування фрейм можна розглядати як клас, тоді екземпляр фрейму – це об'єкт; приєднана процедура – метод.

Отже, фрейм-поняття – відношення або дія об'єктів, фрейм-екземпляр – конкретний приклад відносин або дії об'єктів.

Слоти – об'єкти або інші фрейми.

З кожним слотом може бути пов'язана така інформація: умова на заповнення (тип, "за замовчуванням", зв'язок з іншими слотами), асоційовані процедури (дії, виконані, наприклад, при заповненні цього слоту).

Основні операції над фреймами:

пошук фрейму або слоту;

заміна значення слоту (спадкування).

Приклади фреймів БЗ із системи "КАРКАС" подані на рис. 2.2.

Переваги фреймів:

знання добре структуровані;

структура зрозуміла людині.

Недоліки фреймів:

при великій кількості фреймів довго виконуються всі операції;

при великій кількості фреймів знання важко доступні для огляду.

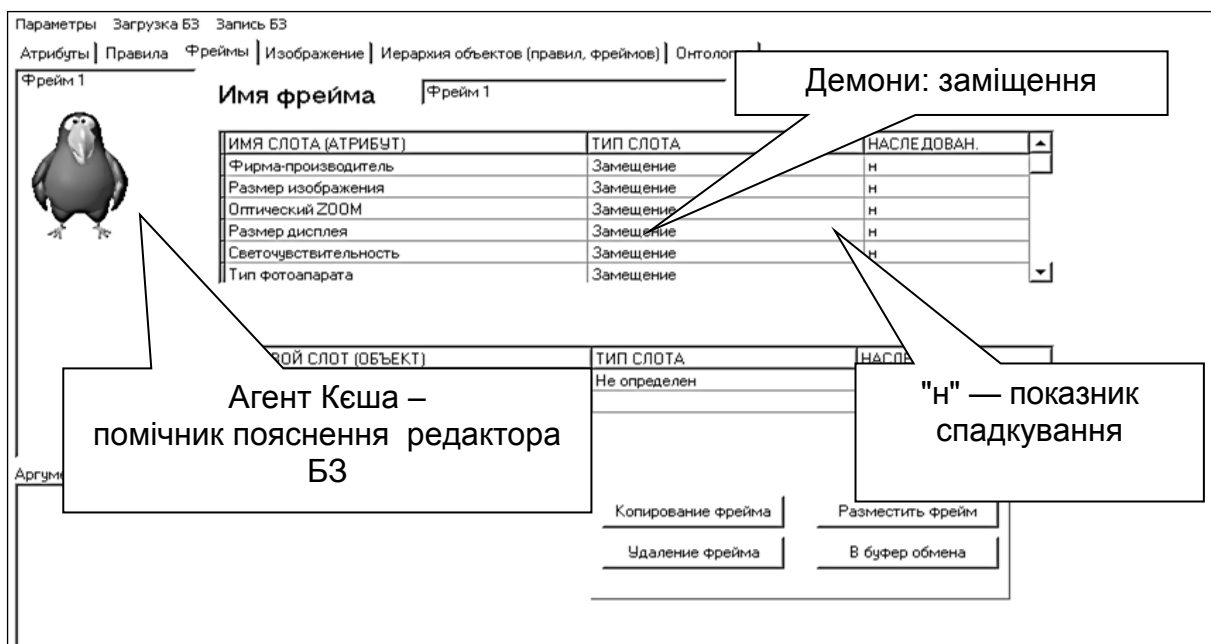


Рис. 2.2. Демон фрейму: замещения

2.4. Модель семантичної мережі – це система знань ПрО, що має певний зміст у вигляді цілісного образу мережі, вузли якої відповідають поняттям і об'єктам, а дуги – відносинам між об'єктами. При побудові семантичної мережі відсутні обмеження на число зв'язків і на складність мережі.

У семантичних мережах, як і при фреймовому поданні знань, декларативні й процедурні знання не розділені, отже, БЗ не відділена від механізму висновку. Процедура логічного висновку звичайно становить сукупність процедур обробки мережі.

2.5. Редактор БЗ. Редактор БЗ – програмний модуль, що надає когнітологу можливість створювати БЗ в інтерактивному режимі. Редактор містить у собі шаблони мови подання знань (продукції, фрейми), підказки й інші сервісні засоби, що полегшують роботу з базою.

Редактор БЗ допомагає експерту або інженеру зі знань легко модифікувати й перевіряти БЗ.

Редактор БЗ містить синтаксичний контроль логічної умови для продукції. Алгоритм синтаксичного контролю розглянутий у роботі [6].

Для синтаксичного контролю введення атрибутів ПрО і їхнього значення в антецедентах продукції для допомоги користувачеві запропонований механізм вибору їх зі списку, що випадає.

Якщо користувач вводить атрибут або його значення із граматичною помилкою (що не міститься в списку термінів ПрО), то агент редактора бази знань виявляє її і пояснює, що саме неправильно.

Виправлення таких помилок під час редагування, а не в процесі тестування системи, значно зменшує час її розробки.

Агент редактора БЗ контролює не тільки семантику або зміст правил і даних при їхньому введенні, але й перевіряє, чи не суперечать вони існуючим правилам БЗ. Якщо виявляється протиріччя, то агент допомагає користувачу розв'язати конфлікт, пояснюючи причини протиріч і описуючи способи їхнього усунення.

Редактор БЗ дозволяє клонувати продукцію. Створюється правило для клонування. Наприклад, антецедент продукції містить чотири атрибути, число варіантів для першого атрибута дорівнює 3, відповідно для другого – 5, для третього – 4, для четвертого – 2 і консеквент має один об'єкт. Тоді в результаті клонування цього правила система створить 120 варіантів різних комбінацій правил. Когнітологу залишиться тільки видалити непотрібні правила.

Скриншот редактора для конструювання питання й відповідей поданий на рис. 2.3.

На екрані редактора є такі закладки:

атрибути БЗ;

правила;

фрейми;

зображення;

ієрархія об'єктів (правил, фреймів);

онтологія.

Закладка "зображення" призначена для розміщення рисунка до запитання. На самому рисунку можна виділяти спеціальні маркери для відповідей. В основному цей сервіс використовується для процесу тестування користувача.

У системі "КАРКАС" атрибут має кілька варіантів відповідей, при цьому кожна відповідь має коефіцієнт упевненості, що проставляється експертом у діапазоні $[0, \dots, 1]$, або у випадку групи експертів, визначається методами експертних оцінок.

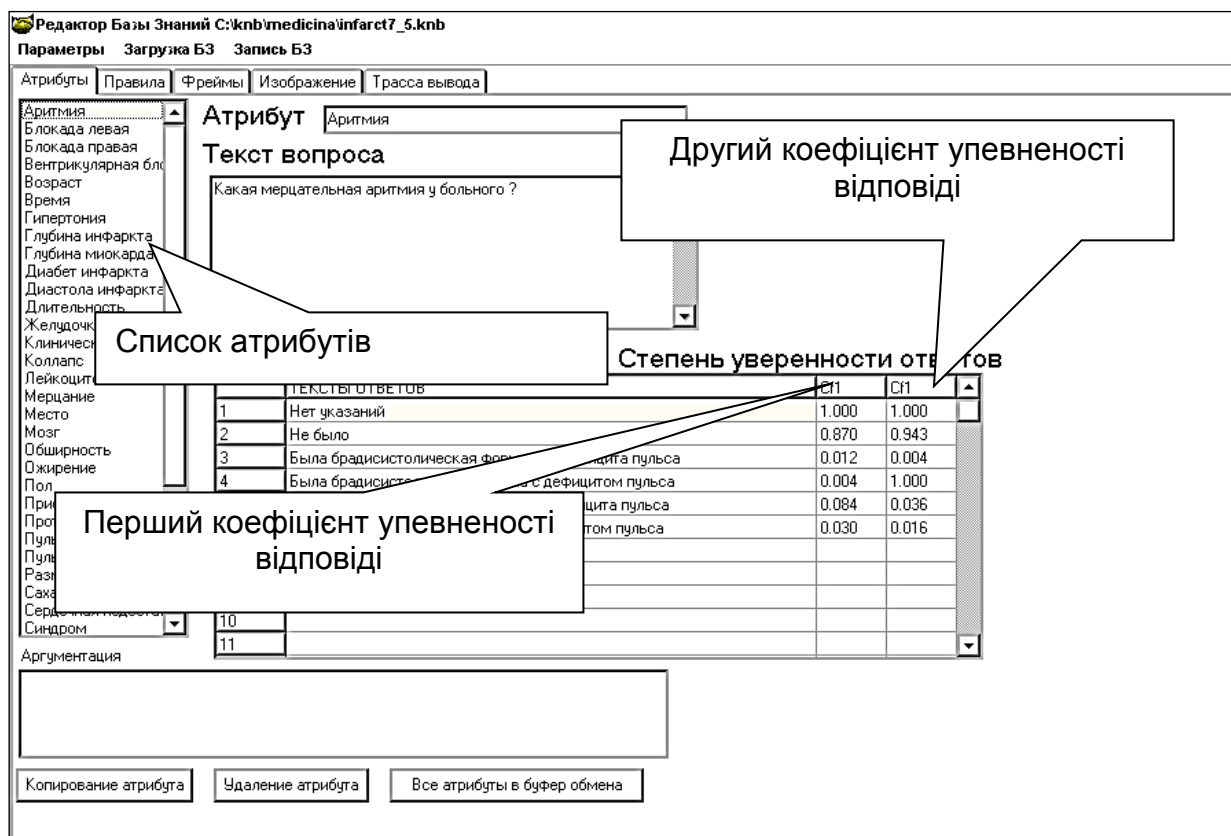


Рис. 2.3. Редагування атрибута "КАРКАС"

У системі є можливість виставити два коефіцієнти упевненості відповіді, що дозволяє використати формулу Байєса для формування апіорних ймовірностей, які застосовуються при побудові бази знань, що використовують висновок, заснований на методі Байєса. Застосування коефіцієнтів упевненості відповідей дозволяє при тестуванні використати математичний апарат нечітких безліч для адекватного відображення знань того, хто тестується, на шкалі оцінок. У системі "КАРКАС" є модуль для конструювання "нечітких" тестів [3 – 6].

Безліч атрибутів розташовується у вигляді списку. При натисканні мишкою на кожному атрибуті з'являються асоційовані зі списком тексти запитань й відповідей.

Скриншот редактора для конструювання продукції поданий на рис. 2.4.

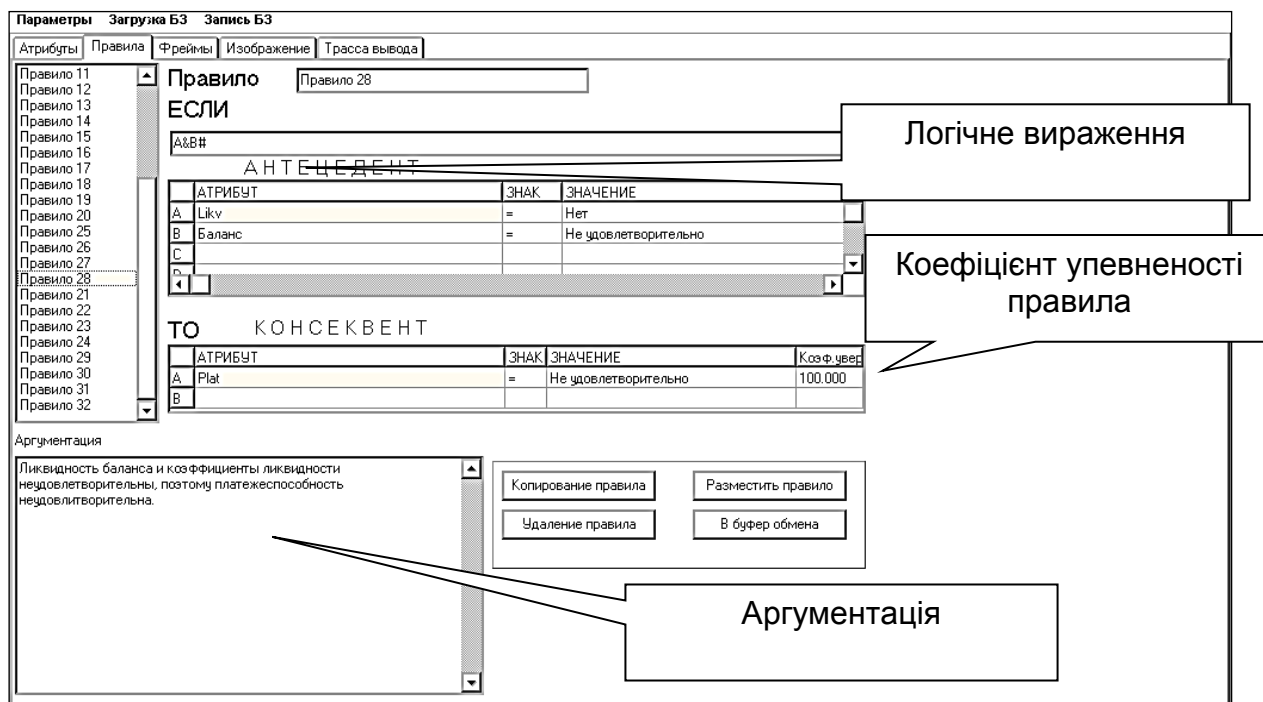


Рис. 2.4. Формування правила (продукції)

Формат зовнішнього подання БЗ (у текстовому файлі) має вигляд: правила – продукція; фрейм; метаправила. Метаправила призначені для управління БЗ, які використовуються в прототипі ЕС "РИБС" [8].

У системі "КАРКАС" шаблони продукції і фреймів перебувають у текстовому файлі з розширенням pattern.knb (knowledge base). Наявність цього файлу обов'язкова, оскільки введення правил, фреймів і метаправил здійснюється за допомогою зазначених шаблонів шляхом їхнього наповнення й подальшого копіювання в нові продукцію й фрейми. Рекомендується при виконанні наповнення БЗ записувати її в різні файли; bank1.knb, ..., bank.knb, що забезпечить збереження працюючих версій БЗ.

2.6. Машина висновку (дедуктивний висновок, решатель) – програмний модуль, що моделює алгоритм міркувань з метою одержання нових фактів із БЗ для вирішення завдання. Машина висновку використовує такі методи висновку:

зворотний висновок (від гіпотез до даних) установлений за замовчуванням;

прямий висновок (від даних до гіпотез);

байсовський висновок (застосування формули Байєса);

нейлоровський висновок (застосування алгоритму ціни свідчень).

2.7. Агент пояснення – це програмний модуль, що пояснює хід міркування й прийнятих рішень машиною висновку. Агент дозволяє користувачеві (когнітологу) одержати відповіді на запитання: "Як було отримане те або інше рішення?" (алгоритм агента заснований на трасуванні машини висновку). Запити до агента можливі такі: як утворений факт, чому спрацювало правило. Агент розгортає дерево ухвалення рішення. Агент доступний на час консультації.

Агент реалізує принцип ретроспективного міркування – він пояснює, як машина висновку досягла конкретного стану БФ. Наприклад, користувач може забажати довідатися, чому машина висновку має потребу у відповіді на запитання, які були тільки що задані, або, як і чому утворений факт. Агент може вивести запитання з варіантами відповідей або виконати виведення і простежити ланцюжок правил і фреймів, які приводять до факту.

Агент може виконати гіпотетичні міркування: користувач вводить або змінює факт і машина висновку наводить, той результат, який може бути отриманий у БФ у такому випадку.

Модулі тестування й навчання, монітор викладача розглянуті в роботах [4 – 8].

Використання агентів дає можливість більш точно моделювати діалоги в процесах консультації, навчання, тестування, настройки БЗ.

2.8. Засоби настройки БЗ. Трасування машини висновку дає користувачеві стежити за її діями: у режимі перегляду БФ виводяться послідовні кроки консультації, імена правил і фреймів, які були активізовані. Є можливість відкорегувати факт, переглянути варіанти відповідей на поставлене запитання, простежити причинно-наслідковий зв'язок, виклик правил і фреймів.

Режим настройки консультації надає можливість переглянути додаткові параметри обробки правил і фреймів, що забезпечує систему переривань консультації для аналізу роботи машини висновку.

Надається можливість вибору мети (об'єкта онтології) консультації для локального тестування частини онтології предметної області.

Режим автоматичного тестування БЗ дозволяє виявити помилки, несумісність рішення завдання. Для користувача ці можливості корисні в тих випадках, коли БЗ перевіряється на повноту й несуперечність, коли БЗ модифікується (поповнюється або переглядається). Система здійснює контроль над зміною БЗ із позиції пошуку яких-будь помилок.

Режим кластеризації БЗ дозволяє розбити онтологію на кластери й установити ієрархію кластерів. Причому ієрархія кластерів важлива для зворотного висновку. Порядок розташування правил у кластерах значення не має.

Якщо машина висновку на час консультації не може знайти інформацію (атрибут, об'єкт, правило, фрейм), то вона запитує її в користувача, при цьому вказується причина

2.9. Консультаційний режим – це інтерактивний режим експлуатації системи, при якому користувач просувається до рішення завдання. Модуль, що реалізує цей режим, забезпечує ведення діалогу з користувачем, у ході якого система запитує в користувача необхідні факти для процесу міркування; надає можливість користувачеві деякою мірою контролювати й корегувати хід міркувань.

2.10. Методика створення БЗ на основі системи "КАРКАС" складається з таких кроків:

1. Вивчити методику побудови БЗ за допомогою моделей БЗ, наведених у системі "КАРКАС".

2. Побудувати онтологію ПрО:

визначити класи, об'єкти та їхні зв'язки;

визначити атрибути;

визначити мету й підцілі;

визначити критерії оцінки (скласти список);

скласти список значень, які може приймати кожен із певних атрибутів;

вибрати спосіб визначення ступеня впевненості.

3. Виконати ідентифікацію ПрО.

4. Побудувати концептуальну модель ПрО.

5. Обрати логічний висновок на основі проведеного вище аналізу.

6. Виконати формалізацію БЗ.

7. Протестувати БЗ.

8. Оформити пояснювальну записку, зробити презентацію, записати відеоролик тестування БЗ.

Приклади оформлення побудови БЗ представлені в системі "КАРКАС".

Пояснювальна записка повинна містити:

постановку завдання;

ідентифікацію ПрО;

концептуальну модель ПрО;

- формалізацію БЗ;
- опис об'єктів і їхніх зв'язків;
- опис атрибутів і прийнятих ними значень;
- список атрибутів;
- список правил і фреймів;
- протокол консультації тестового прикладу;
- особливості побудови БЗ для ПрО;
- перспективи розвитку прототипу ЕС;
- висновок;
- літературу.

2.11. Постановка завдання. Завдання повинне задовольняти вимогам доцільності системи вирішення за допомогою технології системи "КАРКАС" і БЗ повинна містити не менше 50 правил і забезпечувати не менше ніж дворівневе прийняття рішень (із використанням проміжних цілей).

2.12. Ідентифікація ПрО. У цьому розділі пояснювальної записки описується неформальна постановка завдання, у якій обґрунтовується необхідність розробки прототипу ЕС і визначаються джерела одержання економічної ефективності.

Далі наводиться структурований звіт відповідно до таких параметрів:

- призначення прототипу ЕС;
- сфера застосування;
- клас завдань: аналіз, діагностика і т. д.;
- мета консультації;
- очікувані результати (список можливих значень мети);
- підцілі (проміжні цілі);
- вхідні дані.

Особливості вирішення завдань: опис характеристик невизначеності, динамічності розв'язуваних завдань, основних евристик.

2.13. Концептуальна модель ПрО. У пояснювальній записці наводяться такі графічні моделі:

- модель логічних можливостей вибору об'єктів;
- схеми опитування користувачів;
- дерево ієрархії класів;
- кластери онтології.

2.14. Формалізація БЗ. Здійснюється вибір методів логічного висновку: прямий або зворотний ланцюжки міркувань, непрямий ланцюжок міркувань (перерахування цін свідчень) або застосування формули Байєса.

2.15. Редагування БЗ. Приводиться список правил і фреймів БЗ. Додається список атрибутів.

2.16. Тестування БЗ. Наводяться роздруківки тестових прикладів і пояснень отриманих результатів. Кількість тестових прикладів повинна відповідати всім передбачуваним гіпотезам для цілей консультацій. Виконуються ручні розрахунки факторів упевненості для підтвердження правильності машинних алгоритмів.

Приклад побудови БЗ для вибору страхової компанії

Постановка завдання. Досить важливим у здійсненні страхування комерційних ризиків для підприємців є правильний вибір страхової компанії. При виборі страхової компанії підприємець керується такими критеріями: надійність, фінансові показники, тарифи, бренд, спектр послуг, рейтинг організації. Необхідно розробити онтологію для вибору страхової компанії зі страхування комерційного ризику підприємства.

Призначення прототипу ЕС – це консультування з підбору страхової компанії зі страхування комерційного ризику підприємства (ризиків, пов'язаних з комерційною й фінансовою діяльністю підприємця).

Сфера застосування прототипу ЕС – це підприємства, які мають потребу в страхуванні комерційних ризиків.

Мета прототипу ЕС – підбір найбільш оптимального варіанта страхової компанії для страхування комерційних ризиків залежно від ступеня ризику та страхових умов.

Вхідні дані:

для аналізу діяльності страхової компанії: характер фінансової діяльності, наявність або відсутність вільних коштів;

для визначення платоспроможності страхової компанії: власний капітал, страхові резерви;

для визначення ліквідності страхової компанії класів: фінансові показники (страховий та інвестиційний портфель, прибуток компанії, статутний капітал, страхові премії й виплати).

Очікувані результати (список можливих значень мети консультації): найбільш оптимальний вибір страхової компанії зі страхування комерційних ризиків.

Ідентифікація Про. Обов'язковими для кожної страхової компанії є такі економічні нормативи, що установлені Національним банком України й визначають надійність даної страхової компанії:

- платоспроможність страхової компанії;
- показники ліквідності балансу;
- максимальний розмір ризику на одного позичальника;
- розмір обов'язкових страхових резервів.

При виборі страхової компанії підприємство, як правило, керується такими показниками:

- надійність страхової компанії;
- величина страхового тарифу;
- фінансові показники компанії;
- спектр послуг даної страхової компанії.

У концептуальній моделі Про виділені класи, які подані в табл. 2.1, а на рис. 2.5 зображена ієрархія класів у вигляді дерева логічних можливостей для вибору страхової компанії. Лінією, яка перетинає, позначена вершина типу "I", а у разі її відсутності – "АБО".

Таблиця 2.1

Класи БЗ

Клас	Кількість екземплярів класу	Рівень ієрархії класів
Страхова компанія	21	1
Надійність	3	2
Тариф	6	2
Фінансові показники	3	2

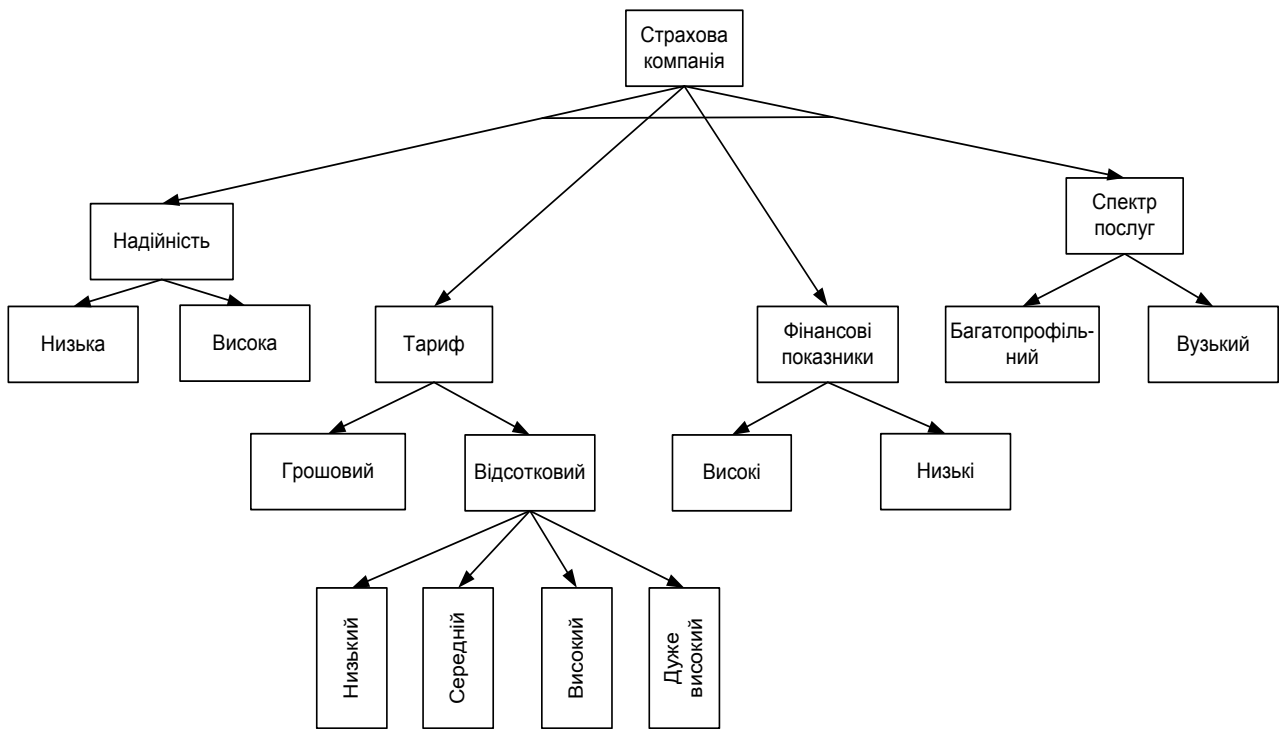


Рис. 2.5. Дерево логічних можливостей для вибору страхової компанії

На рис. 2.6 зображена логічна схема визначення надійності страхової компанії.

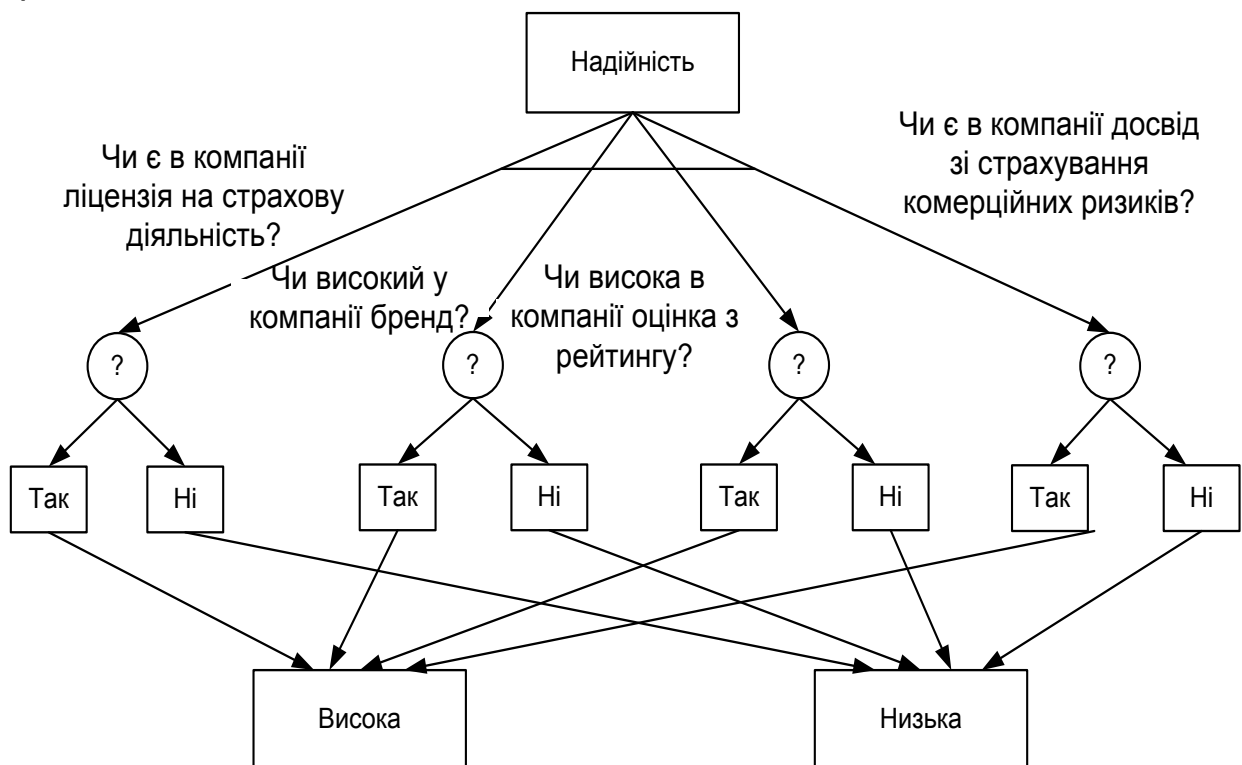


Рис. 2.6. Логічна схема визначення надійності страхової компанії

На рис. 2.7 зображена логічна схема визначення страхового тарифу.

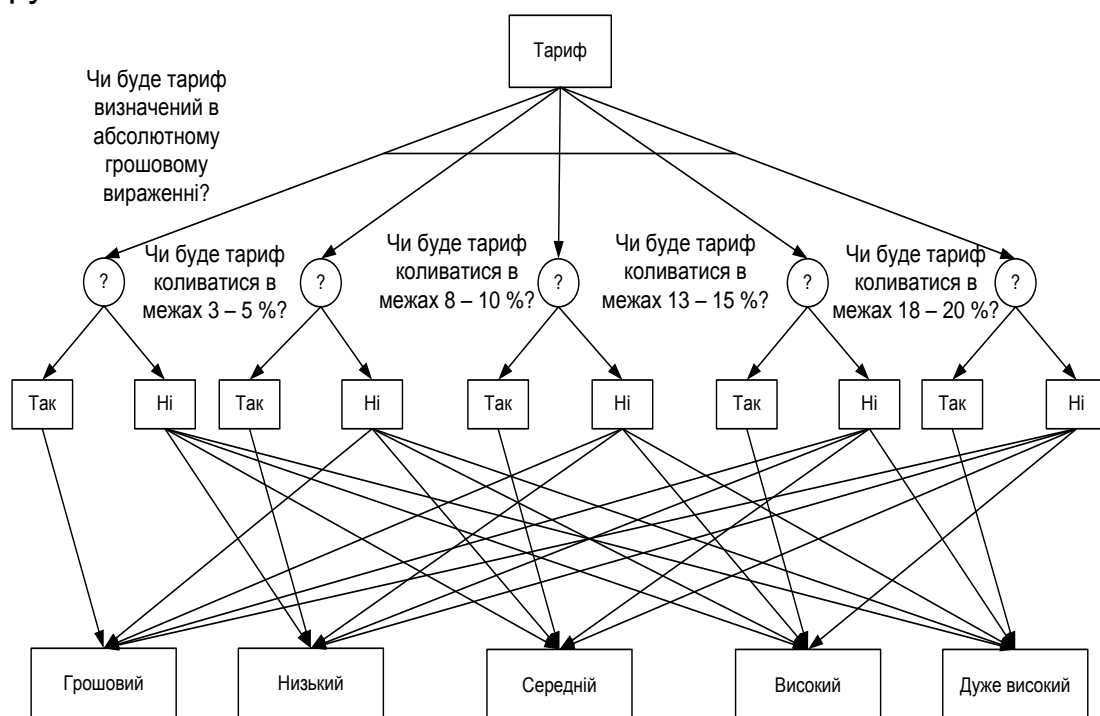


Рис. 2.7. Логічна схема визначення тарифу страхової компанії

На рис. 2.8 наведена логічна схема визначення рівня фінансових показників страхової компанії, що обирається.

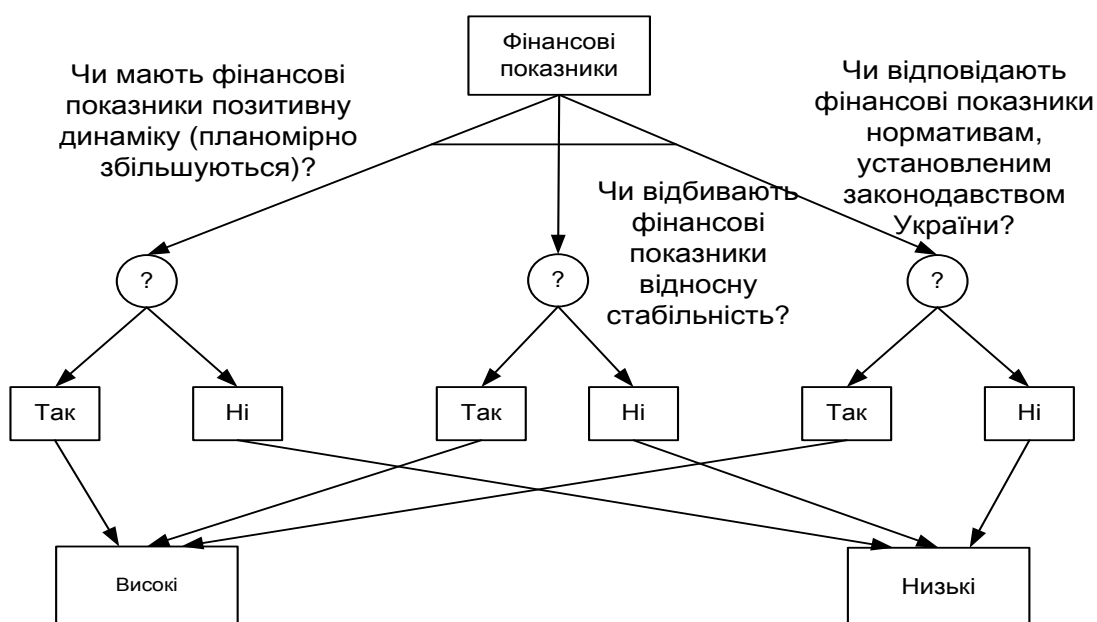


Рис. 2.8. Логічна схема визначення рівня фінансових показників страхової компанії

На рис. 2.9 наведений приклад логічної моделі визначення страхової компанії на підставі обраних критеріїв. Приклад містить п'ять із двадцяти страхових компаній.

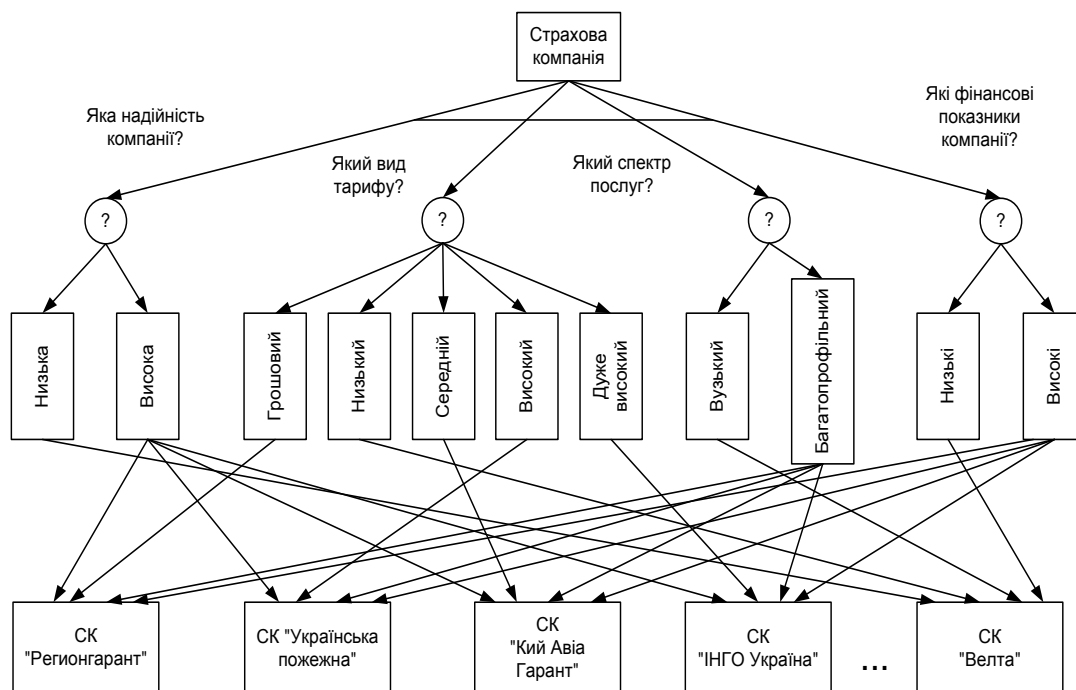


Рис. 2.9. Логічна модель визначення страхової компанії

Формалізація ПрО. Оскільки в системі "КАРКАС" об'єкти класів визначаються за допомогою шаблонів продукції і фреймів, а редактор БЗ дозволяє обирати атрибути їхнього значення для об'єктів класів за допомогою списків, які випадають, то рекомендується спочатку сформувати список атрибутів і їхніх значень. Атрибути БЗ подані в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Атрибути БЗ

Атрибут (термін)	Запитання (опис)	Відповідь (домен)
1	2	3
Бренд	Чи високий у компанії бренд?	Так
		Ні
Грошовий тариф	Чи буде тариф визначений в абсолютному грошовому вираженні?	Так
		Ні

1	2	3
Динаміка фінансових показників	Чи мають фінансові показники позитивну динаміку (планомірно збільшуються)?	Так
		Ні
Ліцензія	Чи є в компанії ліцензія на страхову діяльність?	Так
		Ні
Нормативи	Чи відповідають фінансові показники нормативам, установленим законодавством України?	Так
		Ні
Досвід роботи	Чи є в компанії досвід зі страхування комерційних ризиків?	Так
		Ні
Оцінка з рейтингу	Чи висока в компанії оцінка з рейтингу?	Так
		Ні
Спектр послуг	Який у компанії спектр послуг?	Вузький
		Багатопрофільний
Стабільність	Чи відбивають фінансові показники відносну стабільність?	Так
		Ні
Тариф 3 – 5 %	Чи буде тариф коливатися в межах 3 – 5 %?	Так
		Ні
Тариф 8 – 10 %	Чи буде тариф коливатися в межах 8 – 10 %?	Так
		Ні
Тариф 13 – 15 %	Чи буде тариф коливатися в межах 13 – 15 %?	Так
		Ні
Тариф 18 – 20 %	Чи буде тариф коливатися в межах 18 – 20 %?	Так
		Ні

Правила Б3.

Правило 2а. A&B&C&D#.

ЯКЩО

А Бренд = Так

В Ліцензія = Так

С Досвід роботи = Так

D Оцінка з рейтингу = Так

ТО

Надійність = Висока.

Правило 2б. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Бренд = Ні

B Ліцензія = Ні

C Досвід роботи = Ні

D Оцінка з рейтингу = Ні

ТО

Надійність = Низька.

Фрейм 2.

Ім'я слоту | Тип слоту | Спадкування

Бренд | Заміщення | н

Ліцензія | Заміщення | н

Досвід роботи | Заміщення | н

Оцінка з рейтингу | Заміщення | н

Цільовий слот.

Надійність | Не визначена.

Правило 1а. A&B&C&D&E#.

ЯКЩО

A Грошовий тариф = Так

B Тариф 3 – 5 % = Ні

C Тариф 8 – 10 % = Ні

D Тариф 13 – 15 % = Ні

E Тариф 18 – 20 % = Ні

ТО

Тариф = Грошовий.

Правило 1б. A&B&C&D&E#.

ЯКЩО

A Грошовий тариф = Ні

B Тариф 3 – 5 % = Так

C Тариф 8 – 10 % = Ні

D Тариф 13 – 15 % = Ні

E Тариф 18 – 20 % = Ні

ТО

Тариф = Низький.

Правило 1в. A&B&C&D&E#.

ЯКЩО

A Грошовий тариф = Ні

B Тариф 3 – 5 % = Ні

С Тариф 8 – 10 % = Так

D Тариф 13 – 15 % = Ні

Е Тариф 18 – 20 % = Ні

ТО

Тариф = Середній.

Правило 1р. A&B&C&D&E#.

ЯКЩО

А Грошовий тариф = Ні

В Тариф 3 – 5 % = Ні

С Тариф 8 – 10 % = Ні

D Тариф 13 – 15 % = Так

Е Тариф 18 – 20 % = Ні

ТО

Тариф = Високий.

Правило 1буд. A&B&C&D&E#.

ЯКЩО

А Грошовий тариф = Ні

В Тариф 3 – 5 % = Ні

С Тариф 8 – 10 % = Ні

D Тариф 13 – 15 % = Ні

Е Тариф 18 – 20 % = Так

ТО

Тариф = Дуже високий.

Правило 3а. A&B&C#.

ЯКЩО

А Динаміка фінансових показників = Так

В Стабільність = Так

С Нормативи = Так

ТО

Фінансові показники = Високі.

Правило 3б. A&B&C#.

ЯКЩО

А Динаміка фінансових показників = Ні

В Стабільність = Ні

С Нормативи = Ні

ТО

Фінансові показники = Низькі.

Фрейм 1.

Ім'я слоту | Тип слоту | Спадкування

Грошовий тариф | Заміщення | н

Тариф 3 – 5 % | Заміщення | н

Тариф 8 – 10 % | Заміщення | н

Тариф 13 – 15 % | Заміщення | н

Тариф 18 – 20 % | Заміщення | н

Цільовий слот.

Тариф | Не визначений.

Фрейм 3.

Ім'я слоту | Тип слоту | Спадкування

Динаміка фінансових показників | Заміщення | н

Стабільність | Заміщення | н

Нормативи | Заміщення | н

Цільовий слот.

Фінансові показники | Не визначені.

Правило 4а. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Багатопрофільний

C Тариф = Високий

D Фінансові показники = Високі

ТО

Страхова компанія = ІНГО Україна.

Правило 4б. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Багатопрофільний

C Тариф = Дуже високий

D Фінансові показники = Високі

ТО

Страхова компанія = АВАНТЕ.

Правило 4в. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Багатопрофільний

С Тариф = Середній
D Фінансові показники = Високі
ТО
Страхова компанія = Оранта.
Правило 4р. A&B&C&D#.
ЯКЩО
A Надійність = Висока
B Спектр послуг = Багатопрфільний
C Тариф = Грошовий
D Фінансові показники = Високі
ТО
Страхова компанія = Універсальна.
Правило 4буд. A&B&C&D#.
ЯКЩО
A Надійність = Низька
B Спектр послуг = Вузький
C Тариф = Низький
D Фінансові показники = Низькі
ТО
Страхова компанія = Велта.
Правило 4е. A&B&C&D#.
ЯКЩО
A Надійність = Низька
B Спектр послуг = Вузький
C Тариф = Грошовий
D Фінансові показники = Низькі
ТО
Страхова компанія = Юніон-інсур.
Правило 4ж. A&B&C&D#.
ЯКЩО
A Надійність = Висока
B Спектр послуг = Вузький
C Тариф = Середній
D Фінансові показники = Високі
ТО
Страхова компанія = НОВА.
Правило 4з. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Вузький

C Тариф = Високий

D Фінансові показники = Високі

ТО

Страхова компанія = Кий Авіа Гарант.

Правило 4і. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Вузький

C Тариф = Грошовий

D Фінансові показники = Високі

ТО

Страхова компанія = Українська пожежна СК.

Правило 4к. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Вузький

C Тариф = Дуже високий

D Фінансові показники = Високі

ТО

Страхова компанія = АСКА.

Правило 4л. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Вузький

C Тариф = Низький

D Фінансові показники = Низькі

ТО

Страхова компанія = Крим-афес.

Правило 4м. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Багатопрфільний

C Тариф = Низький

D Фінансові показники = Низькі

ТО

Страхова компанія = Інгосстрах.

Правило 4н. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Багатопрофільний

C Тариф = Середній

D Фінансові показники = Низькі

ТО

Страхова компанія = АСКО.

Правило 4о. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Багатопрофільний

C Тариф = Високий

D Фінансові показники = Низькі

ТО

Страхова компанія = СГ Теком.

Правило 4п. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Багатопрофільний

C Тариф = Дуже високий

D Фінансові показники = Низькі

ТО

Страхова компанія = Гарант Поліс.

Правило 4р. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Низька

B Спектр послуг = Багатопрофільний

C Тариф = Низький

D Фінансові показники = Низькі

ТО

Страхова компанія = АРМА.

Правило 4с. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Надійність = Низька

B Спектр послуг = Багатопрофільний

С Тариф = Середній
D Фінансові показники = Низькі
ТО
Страхова компанія = Енергополіс.
Правило 4т. A&B&C&D#.
ЯКЩО
A Надійність = Низька
B Спектр послуг = Багатопрофільний
C Тариф = Високий
D Фінансові показники = Низькі
ТО
Страхова компанія = Раритет.
Правило 4в. A&B&C&D#.
ЯКЩО
A Надійність = Низька
B Спектр послуг = Багатопрофільний
C Тариф = Дуже високий
D Фінансові показники = Низькі
ТО
Страхова компанія = Вагомо.
Правило 4ф. A&B&C&D#.
ЯКЩО
A Надійність = Низька
B Спектр послуг = Багатопрофільний
C Тариф = Грошовий
D Фінансові показники = Низькі
ТО
Страхова компанія = ФГ "Страхові традиції".
Фрейм 4.
Ім'я слоту | Тип слоту | Спадкування
Надійність | Заміщення | н
Спектр послуг | Заміщення | н
Тариф | Заміщення | н
Фінансові показники | Заміщення | н
Цільовий слот.
Страхова компанія | Не визначена.

Конструювання БЗ та її тестування в системі "КАРКАС".

Першим кроком зі створення БЗ є введення атрибутів ПрО за допомогою редактора БЗ. Вигляд списку атрибутів БЗ для вибору страхової компанії поданий на рис. 2.10.



Рис. 2.10. Список атрибутів БЗ

Наступним кроком є формування класів та їхніх екземплярів (об'єктів) за допомогою правил і фреймів (рис. 2.11 – 2.13).

Зауваження 2.1. Фрейми в системі "КАРКАС" відіграють роль атракторів, які знаходять неіснуючі екземпляри класів, утворені в результаті консультації користувача із системою.

Фрейм 1 застосовується у випадку, якщо машина висновку не знайшла значення для об'єкта "Тариф".

Фрейм 2 – у випадку, якщо машина висновку не знайшла значення для об'єкта "Надійність".

Фрейм 3 – у випадку, якщо машина висновку не знайшла значення для об'єкта "Фінансові показники".

Фрейм 4 – у випадку, якщо машина висновку не знайшла значення для об'єкта "Страхова компанія".

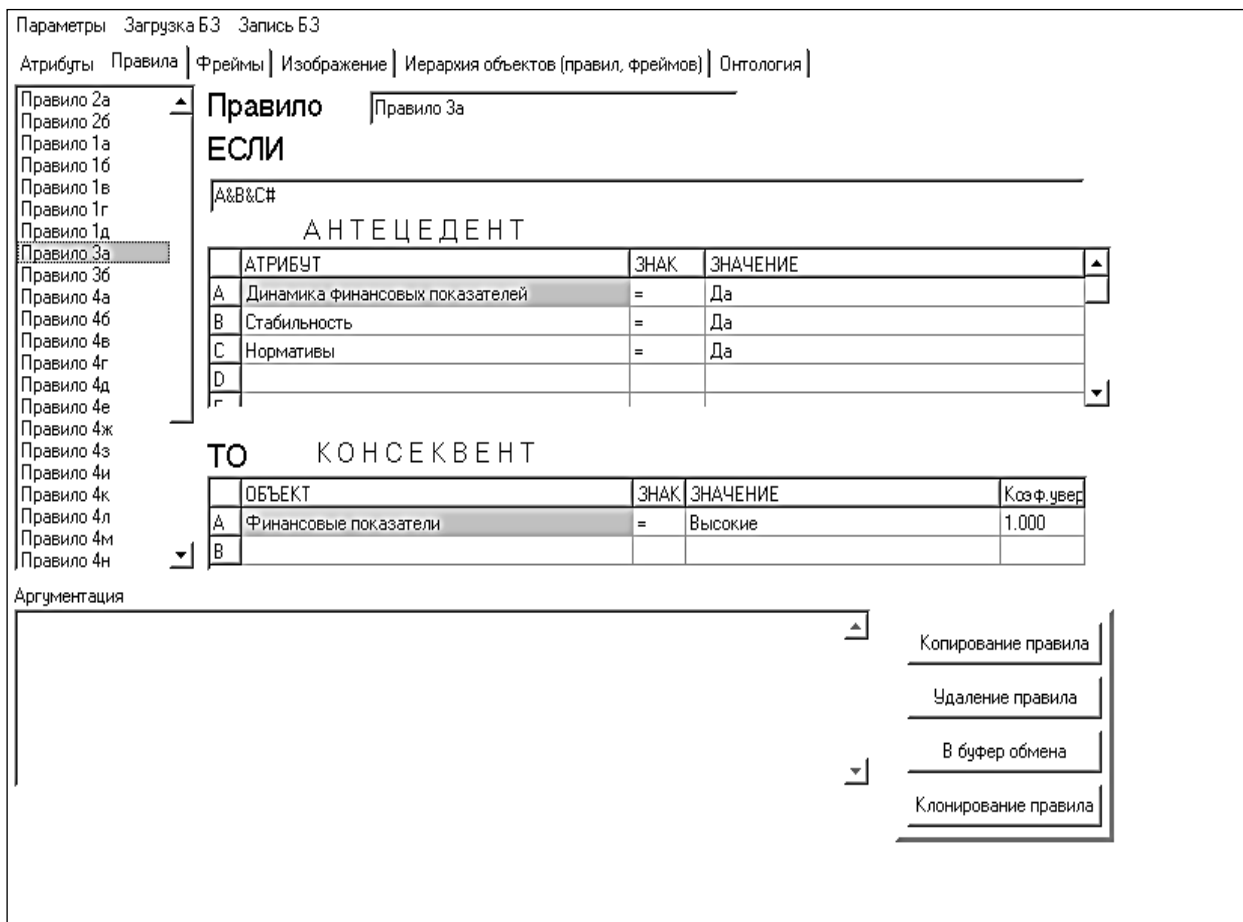


Рис. 2.11. Редактор правил БЗ

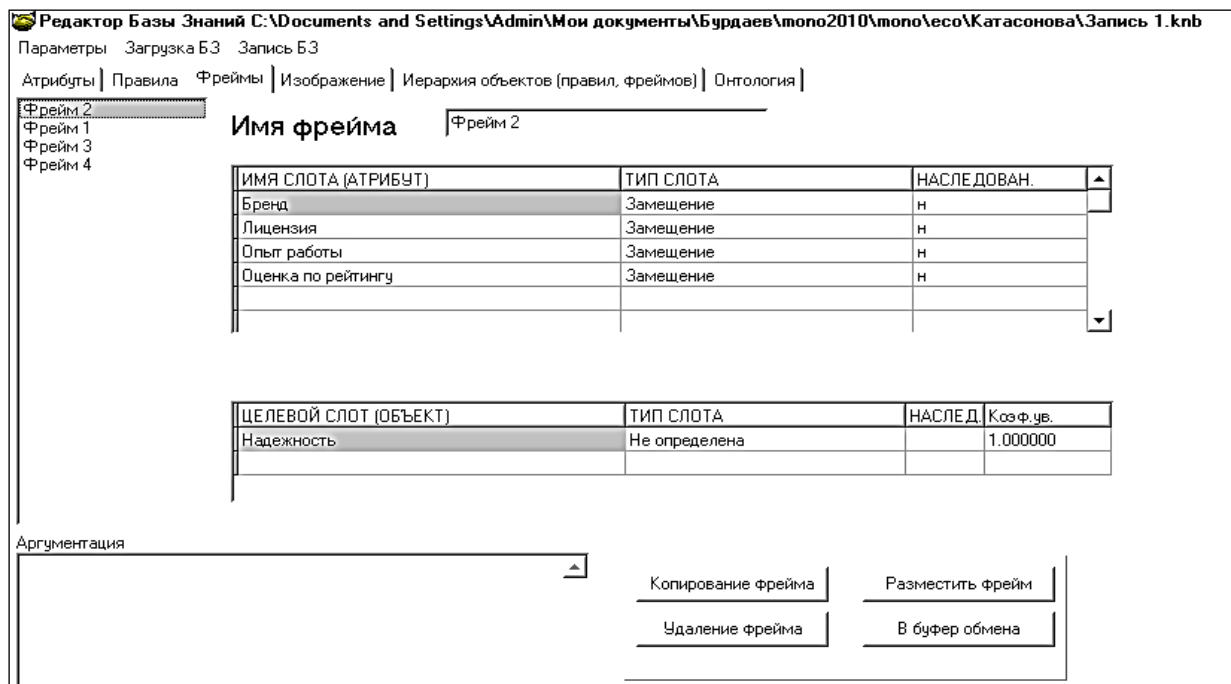


Рис. 2.12. Редактор фреймов БЗ

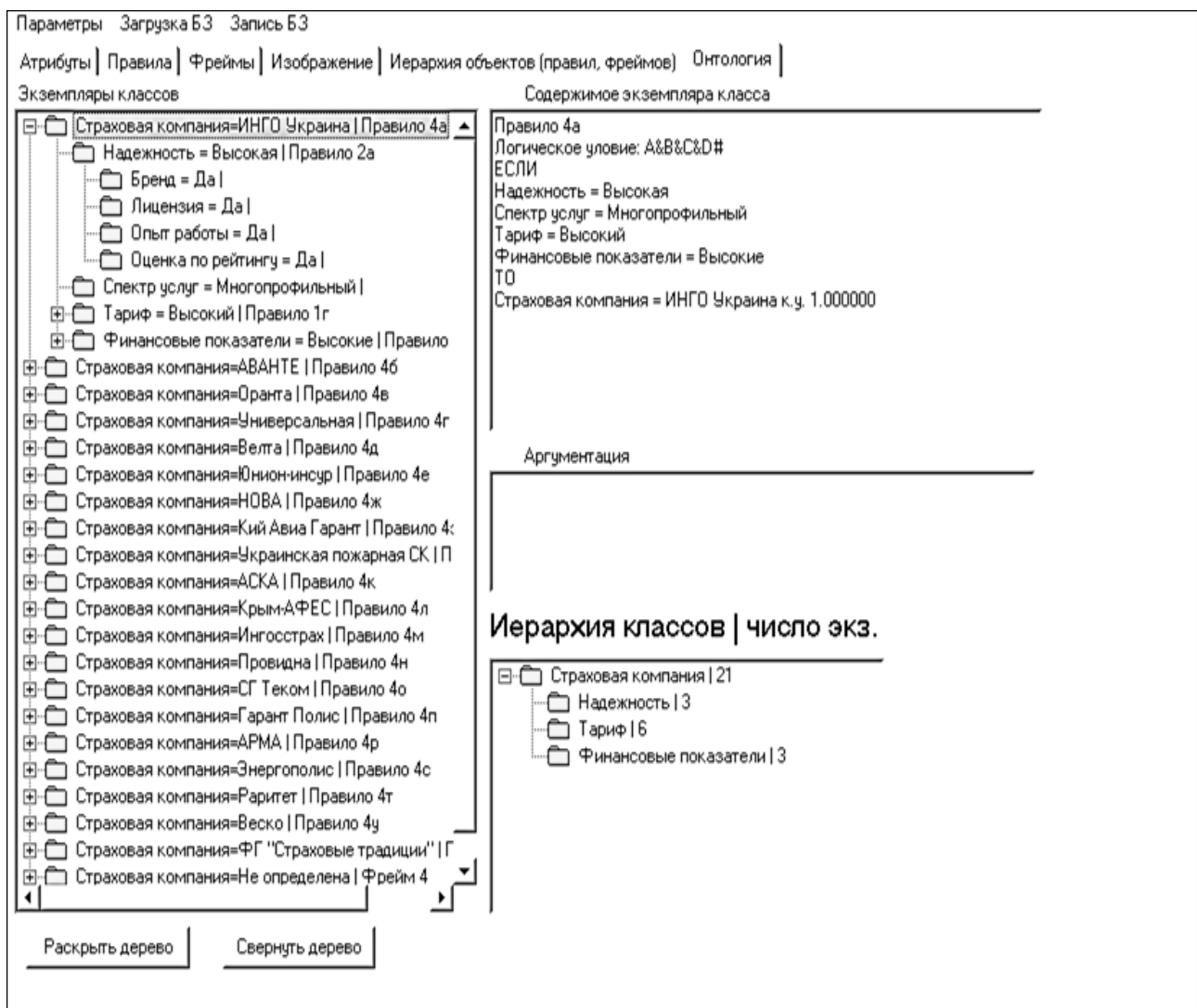


Рис. 2.13. Вигляд ієрархії класів онтології Про

Третій крок призначений для тестування БЗ. Когнітолог обирає метою консультації об'єкт "Страхова компанія" і режим консультації з поясненнями. Далі за допомогою опції пункту меню "Почати" запускається машина логічного висновку (за замовчуванням активізується машина висновку, що реалізує "зворотний висновок"), і когнітологу пропонується обрати або ввести відповіді на запитання, які генерує машина висновку. У результаті роботи машини логічного висновку формуються факти, які можна переглянути за допомогою модуля бази фактів (рис. 2.14).

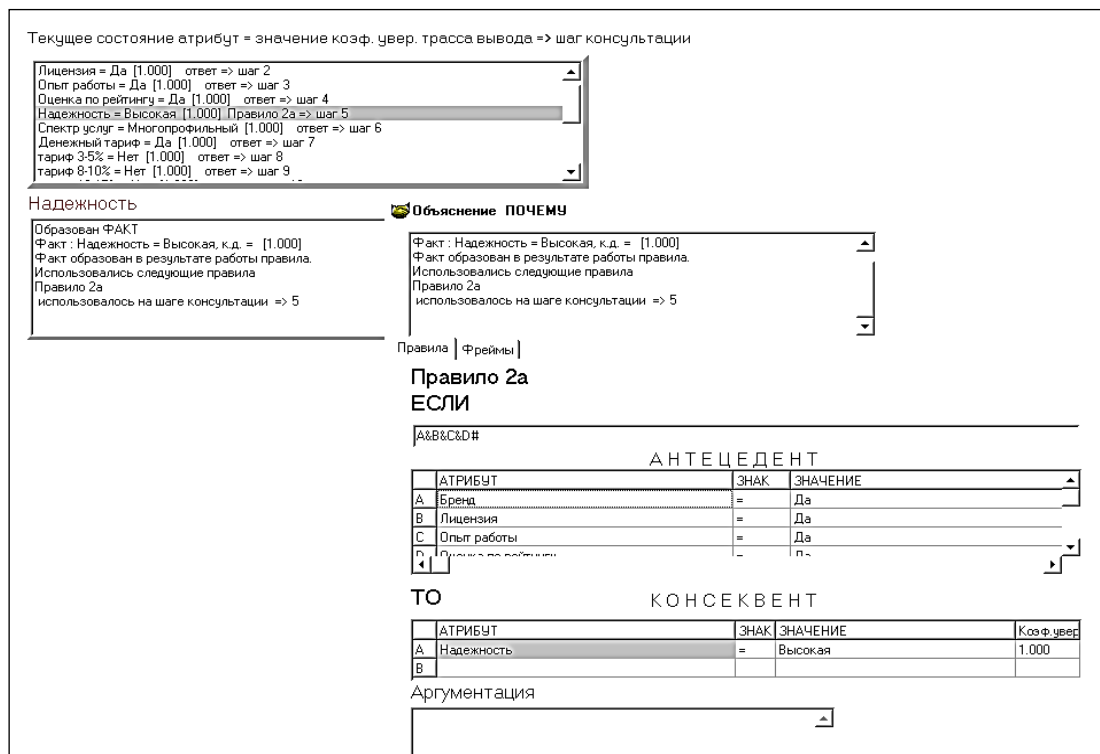


Рис. 2.14. Стан БФ під час пояснення при активації запитання "Чому утворений факт?"

У результаті консультації на підставі відповідей когнітолога система визначила, що страховою компанією, яка підходить, є "Універсальна" (рис. 2.15).

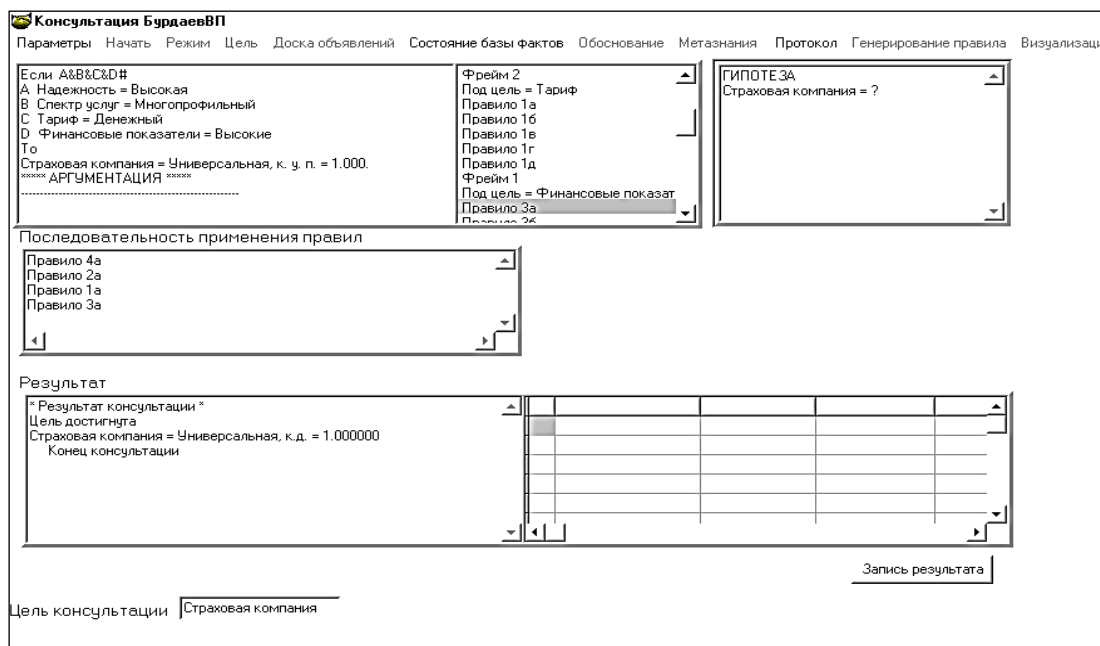


Рис. 2.15. Вигляд результату консультації на вибір страхової компанії

Протокол консультації. Мета консультації – визначити значення для об'єкта "Страхова компанія".

Крок консультації = 1.

Система запитала: (ім'я атрибута: Бренд).

Чи високий у компанії бренд?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Так.

Крок консультації = 2.

Система запитала: (ім'я атрибута: Ліцензія).

Чи є в компанії ліцензія на страхову діяльність?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Так.

Крок консультації = 3.

Система запитала: (ім'я атрибута: Досвід роботи).

Чи є в компанії досвід зі страхування комерційних ризиків?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Так.

Крок консультації = 4.

Система запитала: (ім'я атрибута: Оцінка за рейтингом).

Чи висока в компанії оцінка за рейтингом?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Так.

Крок консультації = 5.

Спрацювало правило:

Правило 2а

Якщо A&B&C&D#

A Бренд = Так

B Ліцензія = Так

C Досвід роботи = Так

D Оцінка за рейтингом = Так

ТО

Надійність = Висока.

Крок консультації = 6.

Система запитала: (ім'я атрибута: Спектр послуг).

Який у компанії спектр послуг?

Можливі відповіді:

1. Вузький.

2. Багатопрофільний.

Користувач відповів: Багатопрофільний.

Крок консультації = 7.

Система запитала: (ім'я атрибута: Грошовий тариф).

Чи буде тариф визначений в абсолютному грошовому вираженні?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Так.

Крок консультації = 8.

Система запитала: (ім'я атрибута: тариф 3 – 5 %).

Чи буде тариф коливатися в межах 3 – 5 %?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Ні.

Крок консультації = 9.

Система запитала: (ім'я атрибута: тариф 8 – 10 %).

Чи буде тариф коливатися в межах 8 – 10 %?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Ні.

Крок консультації = 10.

Система запитала: (ім'я атрибута: тариф 13 – 15 %).

Чи буде тариф коливатися в межах 13 – 15 %?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Ні.

Крок консультації = 11.

Система запитала: (ім'я атрибута: тариф 18 – 20 %).

Чи буде тариф коливатися в межах 18 – 20 %?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Ні.

Крок консультації = 12.

Спрацювало правило:

Правило 1a

Якщо A&B&C&D&E#

A Грошовий тариф = Так

B Тариф 3 – 5 % = Ні

C Тариф 8 – 10 % = Ні

D Тариф 13 – 15 % = Ні

E Тариф 18 – 20 % = Ні

ТО

Тариф = Грошовий.

Крок консультації = 13.

Система запитала: (ім'я атрибута: Динаміка фінансових показників).

Чи мають фінансові показники позитивну динаміку (планомірно збільшуються)?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Так.

Крок консультації = 14.

Система запитала: (ім'я атрибута: Стабільність).

Чи відбивають фінансові показники відносну стабільність?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Так.

Аргументація питання!

Крок консультації = 15.

Система запитала: (ім'я атрибута: Нормативи).

Чи відповідають фінансові показники нормативам, установленим законодавством України?

Можливі відповіді:

1. Так.

2. Ні.

Користувач відповів: Так.

Крок консультації = 16.

Спрацювало правило:

Правило 3а A&B&C#

ЯКЩО

A Динаміка фінансових показників = Так

B Стабільність = Так

C Нормативи = Так

ТО

Фінансові показники = Високі.

Крок консультації = 17.

Спрацювало правило:

Правило 4м A&B&C&D#

ЯКЩО

A Надійність = Висока

B Спектр послуг = Багатопрофільний

C Тариф = Грошовий

D Фінансові показники = Високі

ТО

Страхова компанія = Універсальна.

Висновок. Створено демонстраційну онтологію для вибору страхової компанії на основі знань про комерційні ризики, страхування комерційних ризиків, класифікації фінансових і комерційних ризиків, тарифи страхування, умови страхування.

При створенні онтології в системі "КАРКАС" фрейми відіграють роль атракторів, які вловлюють неіснуючі екземпляри класів, утворені в результаті консультації користувача із системою.

Завдання до лабораторної роботи

1. Розробити модель бази знань за допомогою комп'ютерної системи "КАРКАС" для експертної системи. Тему предметної області можна обрати самостійно, попередньо отримавши згоду викладача.

Приклад теми предметної області

Тема "Вибір стратегії виробництва". Призначення ЕС – визначення стратегії виробництва деякого товару залежно від етапу життєвого циклу й можливостей підприємства.

Можливими стратегіями виробництва можуть бути: інтенсивне зростання (удосконалення товару, розширення меж ринку, глибоке впровадження на ринок), інтеграційне зростання (регресивна, прогресивна, горизонтальна інтеграція), диверсифікаційне зростання (концентрична, горизонтальна, конгломератна диверсифікація).

Етапи життєвого циклу характеризуються темпом зростання збуту, числом споживачів, часток зайнятого ринку, числом конкурентів, прибутковістю. Можливості підприємства визначаються виробничим, науково-технічним, фінансовим, маркетинговим потенціалом, конкурентоспроможністю продукції.

Інформація про стан ринку (конкурентів) і показники збуту продукції підприємства зберігається в базі даних.

Контрольні запитання

1. Що таке технологія розробки ЕС (ідентифікація)?
2. Що таке технологія розробки ЕС (концептуалізація)?
3. Що таке технологія розробки ЕС (формалізація)?
4. У чому відмінність знань від даних?
5. Як працюють типові моделі подання знань (приклади)?

Лабораторна робота 3

Реалізація розробленої моделі експертної системи в системі "КАРКАС"

Мета – розробка правил й фреймів; ознайомлення з роботою редактора БЗ; ознайомлення з логічною машиною висновку в системі "КАРКАС".

Базові відомості

Останні десятиліття особливий інтерес у дослідників ШІ викликають онтології. Чіткої межі між БЗ і онтологією ПрО не існує. Онтології можуть використовуватися для подання знань про поняття ПрО й можливі відносини між ними, а також для опису змісту Web-сторінок. Крім того, онтології можна використати при побудові БЗ не тільки ЕС, але також будь-яких інших додатків.

Модель – це погоджений набір формальних елементів, що описують сутність. Модель допомагає при вирішенні ряду завдань, наприклад, створення інтерфейсів між системою й людиною, приблизною оцінкою ефективності системи.

Модель ПрО – це частина реального світу, що відображується як клас або сукупність класів реальних об'єктів.

У ПрО виділяють категорії:

сутності – це об'єкти;

відносини – це зв'язки між об'єктами;

атрибути – це характеристики об'єктів.

Клас – це сукупність схожих об'єктів, які мають один або кілька атрибутів. Екземпляр класу – це об'єкт, що однозначно ідентифікується значеннями атрибутів.

Кожний клас може мати будь-яку кількість відносин із іншими класами. Клас є незалежним, якщо кожний екземпляр його може бути однозначно ідентифікований без визначення його відносин з іншими класами. Клас називається залежним, якщо його ідентифікація екземпляра залежить від його відношення до іншого класу. Потужність класу – це кількість його екземплярів.

Відношення зв'язку, називане також відношенням "батько – нащадок", – це зв'язок між класами, при якому кожний екземпляр класу-батька асоційований із довільною (у тому числі нульовою) кількістю екземплярів класу-нащадка, а кожний екземпляр класу-нащадка асоційований у точності з одним екземпляром класу-батька.

Ідентифікуючим відношенням називається відношення, при якому екземпляр класу-нащадка однозначно визначається своїм зв'язком із класом-батьком. У протилежному випадку відношення називається не-ідентифікуючим (фрейм).

Атрибут – це характеристика, що описує будь-що в об'єкті. Кожному атрибуту привласнюється унікальне ім'я, що позначає його зміст і значення. Атрибут може мати список можливих значень. Об'єкт має будь-яку кількість атрибутів.

Побудова моделі ПрО ґрунтується на понятті онтології (наука про буття, наука про природу речей і взаємозв'язки між ними). З позицій ШІ терміном "онтологія" можна визначити деякий механізм, спосіб, що використовується для опису ПрО, зокрема базових понять цієї області, їхніх властивостей і зв'язків між ними. Інакше кажучи, онтологія складається з об'єктів ПрО, розбитих на кластери відповідно до деяких критеріїв, їхніх визначень і атрибутів, а також пов'язаних із ними правил висновку. Онтологія кодується таким чином, щоб об'єкти й властивості були доступні програмним агентам.

З позицій об'єктно-орієнтованого програмування базовим поняттям в онтології є клас, що характеризується властивостями й методами. Властивості класу задаються значеннями його полів, а методи вирішують певні завдання. У системі "КАРКАС" використовуються два класи: реалізовані види продукції й фрейми. Клас – це шаблон, на основі якого створюються екземпляри класу. Таким чином онтологію можна також представити як сукупність взаємодіючих об'єктів.

Наявність екземплярів класів, об'єктів, атрибутів і правил висновку в онтології перетворюють її з концептуальної схеми ПрО в БЗ.

Знання в онтології можуть бути представлені у вигляді логіки предикатів, продукції, фреймів, семантичної мережі або будь-яким іншим способом (OWL-мова Web-технологій).

Одна із проблем онтології Semantic Web полягає в тому, що на даний момент існують мови для опису онтології, але немає БЗ, тобто екземплярів класів, об'єктів і логічного висновку, іншими словами немає

Web-знань. Слід зазначити, що в Web 2.0 користувачі ефективно використовують Web-сервіси.

Отже, онтологія складається зі словника й набору тверджень деякою мовою логіки і є основою для комунікації між людьми й програмними агентами.

Практично всі моделі онтологій у тому або іншому ступені містять концепти (сутності, поняття, класи, об'єкти), властивості концептів (атрибути, слоти), відносини між концептами (зв'язки, залежності).

Для подання об'єктів у ПрО використовується термін "екземпляр". Онтологія разом із безліччю окремих екземплярів становить БЗ. Слід зазначити, що між онтологіями й БЗ немає чіткого поділу.

Одна із причин виникнення потреби в розробці онтології – це спільне використання людьми й програмними агентами для загального розуміння структури інформації. Наприклад, консорціум W3C розробляє RDF (Resource Description Framework) – мову кодування знань на Web-сторінках – для того, щоб зробити їх зрозумілими для програмних агентів, які здійснюють пошук інформації. У цьому змісті онтології становлять інтелектуальні засоби для пошуку ресурсів у мережі Інтернет.

Предметом моделі БЗ є абстрагування сутностей реального світу в рамках ПрО, у результаті якого виявляються його об'єкти. Як правило, вони позначаються іменником природної мови.

Об'єкт описується за допомогою даних, іменованих властивостями, або атрибутами, об'єкта. Як правило, атрибути є визначеннями у висловленні про об'єкт і позначаються іменниками природної мови. Об'єкти вступають у зв'язок один з одним через свої атрибути. Кожна група атрибутів, що описують один реальний прояв об'єкта, є екземпляром об'єкта. Іншими словами, екземпляри об'єкта – це реалізації об'єкта, що відрізняються один від одного й допускають однозначну ідентифікацію. Однотипні об'єкти поєднуються в класи.

Фізична модель БЗ зберігає екземпляри класів, об'єктів, значення атрибутів об'єктів і логічні зв'язки між класами, об'єктами.

Одним із основних комп'ютерних способів розпізнавання об'єктів у БЗ є присвоєння об'єктам ідентифікаторів.

Завдання вибору ідентифікатора об'єкта є семантично суб'єктивним завданням. Оскільки об'єкт визначається набором своїх атрибутів, то для кожного об'єкта доцільно виділити таку підмножину атрибутів, що однозначно ідентифікує даний об'єкт.

Ідентифікація об'єктів проводиться когнітологами (аналітиками ПрО).

Розрізняють однозначні й багатозначні атрибути. Однозначними є атрибути, які в межах конкретного екземпляра, об'єкта мають тільки одне значення. У протилежному випадку вони вважаються багатозначними.

Кожний атрибут має домен (domain). Домен – це вираження, що визначає значення, дозволені для даного атрибута. Іншими словами, домен – це область значень атрибута.

Когнітолог БЗ повинен проконтролювати, щоб у моделі БЗ для кожного атрибута об'єкта був визначений домен.

Об'єкти не існують окремо один від одного. Між ними є реальні відносини, і вони повинні бути відбиті в моделі БЗ предметної області. При виділенні відносин акцент робиться на фіксацію зв'язків і їхніх характеристик. Відношення (зв'язок) становить з'єднання (взаємовідносини) між двома або більшою кількістю об'єктів. Кожний зв'язок реалізується через значення атрибутів об'єктів.

Потужність зв'язку – це відношення кількості об'єктів, що беруть участь в утворенні зв'язку. Наприклад, "один-до-одного", "один-до-багатьох", "багато-до-багатьох". На рівні моделі допускається невизначений зв'язок.

Клас приналежності об'єкта – це характер участі об'єкта у зв'язку. Розрізняють обов'язкові й необов'язкові класи приналежності об'єкта до зв'язку. Обов'язковим є такий клас приналежності, коли екземпляри об'єкта беруть участь у встановленні зв'язку в обов'язковому порядку. У протилежному випадку об'єкт належить до необов'язкового класу приналежності.

Ієрархія класів в онтології будується шляхом виділення так званого базового класу, який розташовується на верхньому рівні. Далі виділяються підкласи, що перебувають на наступному рівні, і т. д. Базовий клас можна розглядати як логічну конструкцію моделі для подання безлічі об'єктів і зв'язків між ними як єдиного цілого. Деяку аналогію можна провести з побудовою розшарування [6]. Трійка об'єктів (M, p, B) утворить розшарування, де $p : M \rightarrow B$ проекція, B – база розшарування, $X = p^{-1}(b)$ – шар розшарування.

Базовий клас – це база розшарування, що містить об'єкти, розглянуті як точки спокою динамічної системи. Шар над кожною точкою спокою містить екземпляри підкласу (рис. 3.1).

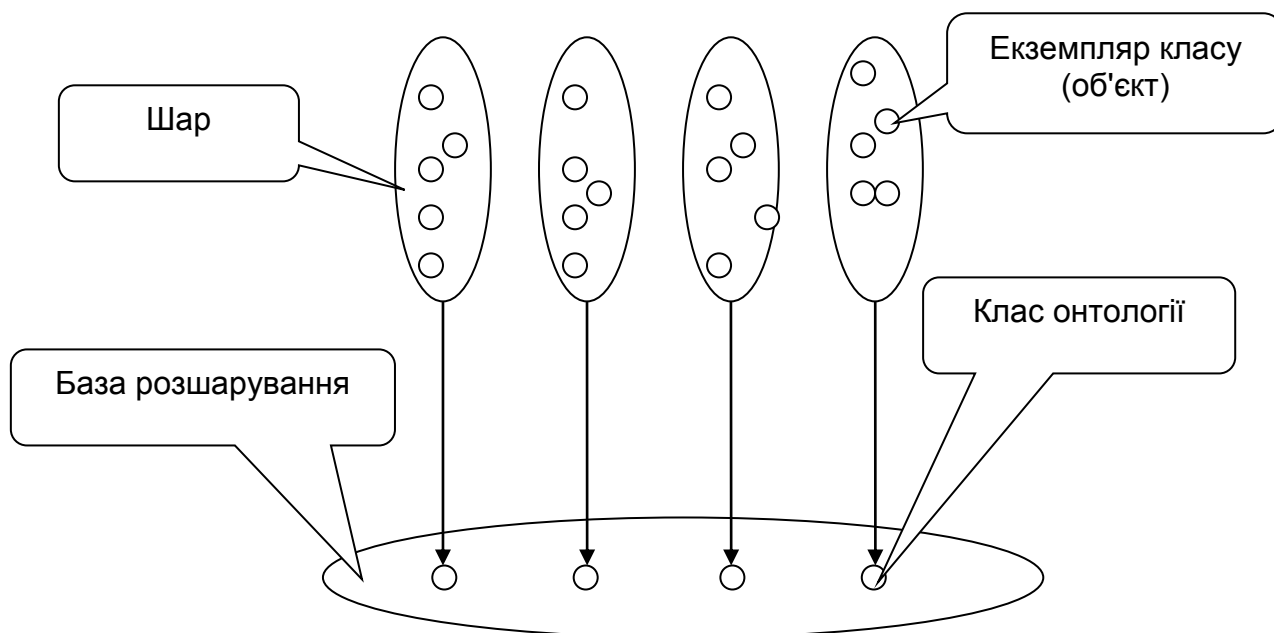


Рис. 3.1. Розширення онтології

Процедура побудови онтології складається з таких етапів:
 визначення термінів, об'єктів;
 виділення класів (кластеризація) і їхня ієрархія (базовий клас і його підкласи);

створення зв'язків між виділеними об'єктами.

Класи й підкласи об'єктів визначаються безпосередньо в правилах і фреймах логічного висновку при конструюванні бази знань.

Засоби побудови онтології в системі "КАРКАС". Онтологія в системі "КАРКАС" – це конструкція для агрегування, множинних ієрархій класів і правил висновку.

Розробка онтологій для "КАРКАС" складається з 5 кроків:

визначення меж онтології;

визначення доменів атрибутів ПрО;

визначення класів, об'єктів за допомогою продукції;

кластеризація об'єктів і організація їхньої ієрархії;

формування продукції та фреймів для опису класів, підкласів, екземплярів.

Слід нагадати, що онтологія – це погляд аналітика на ПрО, тобто завжди суб'єктивний.

Розробка онтології включає специфікацію, концептуалізацію, формалізацію й реалізацію. Стадії формалізації й реалізації перетворюють онтологію в БЗ.

Специфікація. Спочатку будується глосарій термінів, що включає всі терміни (концепти та їхні екземпляри, атрибути, дії тощо), важливі для ПрО, і їхні природно-мовленнєві описи.

Концептуалізація. Визначаються об'єкти (цільові, проміжні і т. д.) і їхня ієрархія. Модуль кластеризації "КАРКАС" автоматично виконує кластеризацію об'єктів. Таким чином, ідентифікуються основні кластери ПрО. Наступним кроком є побудова дерева об'єктів онтології, що фіксує зв'язки між об'єктами онтології.

Формалізація. Визначається, які класи системи "КАРКАС" будуть використані для онтології предметної області.

Реалізація. Формується словник атрибутів із відповідними доменами (атрибути та їхні значення) і екземпляри класів (продукція й фрейми). Здійснюється тестування бази знань (виявлення конфліктів, протиріч у базі знань і аналіз її повноти).

Висновок. Онтологія – формальна специфікація поділюваної концептуалізації, що має місце в деякому контексті ПрО. При цьому під концептуалізацією необхідно мати на увазі, крім збору понять, всю інформацію, що стосується понять – властивості, відносини, обмеження, аксіоми й твердження про поняття, необхідні для опису й вирішення завдань в обраній ПрО.

Онтологія ПрО визначає формальне наближення концептуалізації. В онтології зафіксована та частина концептуалізації, що залежить від погляду на світ стосовно конкретної області інтересів.

Неформально онтологія складається з термінів і правил використання цих термінів, що обмежують їхні значення в рамках конкретної області. На формальному ж рівні онтологія – це система, що складається з набору понять і набору тверджень про ці поняття, на основі яких можна будувати класи, об'єкти, відносини, функції й теорії.

Оскільки в кожній області можуть існувати різні розуміння однакових термінів, онтологія визначає угоду про значення термінів і є посередником між людино-орієнтованим і машинно-орієнтованим рівнями подання інформації. Онтологія існує в рамках домовленостей між членами співтовариства, наприклад між користувачами деякої інформаційної системи. Концептуальне (або онтологічне) моделювання

має справу з питанням про те, за допомогою декларативного образу, що допускає повторне використання, описати предметну область, що відповіді словникам типів, як обмежити використання цих даних у припущенні розуміння того, що може бути виведене із цього опису.

З даного визначення зрозуміло, що окремими випадками онтологій є простий словник, тезаурус, у якому обмежена кількість відносин між термінами.

Модель онтології ПрО складається з ієрархії понять ПрО, зв'язків між ними й законів, які діють у рамках цієї моделі.

Виділяють такі класифікаційні ознаки онтологій:

- за метою розробки;
- за формою подання;
- за власником або користувачем;
- за мовою опису;
- за типом відносин;
- за областю застосування.

Одна з найбільш популярних систем роботи з онтологіями, створена в Стенфордському університеті (США), – Protege. За версією розроблювачів системи Protege всі поняття ПрО поділяються на класи, підкласи, екземпляри. Екземпляри можуть бути як у класі, так і підкласі, й описуються фреймом.

Однак найвитонченіші редактори й інструменти не можуть виконати змістовний аналіз ПрО й креативний синтез онтологічних структур без втручання когнітолога.

Приклад побудови БЗ для визначення класу кредитоспроможності позичальника

Постановка завдання. Оцінка кредитоспроможності становить особливий інтерес для банків, тому що їхня прибутковість і ліквідність багато в чому залежать від фінансового стану клієнтів. Надійність, фінансова стійкість клієнтів зменшують банківські ризики й сприяють одержанню банком більш високого доходу. Необхідно побудувати онтологію за оцінкою класу кредитоспроможності позичальника.

Призначення прототипу ЕС – консультування щодо питання оцінки кредитоспроможності підприємства для видачі банком кредиту й зменшення ризику.

Сфера застосування – банки, комерційні установи.

Мета – визначити клас кредитоспроможності позичальника.

Очікувані результати: визначити значення класу кредитоспроможності позичальника залежно від фінансових і якісних показників, що потім буде братися до уваги працівниками банку або іншої комерційної установи при видачі кредиту позичальнику.

Вхідні дані:

для аналізу фінансових показників: значення абсолютної, поточної, загальної ліквідності; структури капіталу; оборотності капіталу; забезпеченості власними джерелами фінансування;

для аналізу якісних показників: аналіз і оцінка кредитної історії позичальника, оцінка ринкової позиції позичальника, оцінка ліквідності застави, оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника.

Ідентифікація Про. У фінансовій діяльності підприємства оцінюють такі економічні нормативи, як:

коефіцієнт абсолютної ліквідності;

коефіцієнт поточної ліквідності;

коефіцієнт загальної ліквідності;

коефіцієнт структури капіталу (незалежності);

коефіцієнт оборотності капіталу;

коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування.

У табл. 3.1 наведена характеристика системи коефіцієнтів, які використовуються для оцінки фінансового стану позичальника.

Таблиця 3.1

Система коефіцієнтів

Найменування коефіцієнта	Характеристика коефіцієнта
1	2
Поточна ліквідність	Характеризує, чи здатний позичальник розрахуватися за борговими зобов'язаннями у встановлений термін: $КТЛ = \frac{\text{Поточні активи}}{\text{Поточні пасиви}}$
Загальна ліквідність	Характеризує, наскільки обсяг короткострокових зобов'язань можна погасити за рахунок усіх ліквідних активів

1	2
Абсолютна ліквідність	Характеризує, як швидко короткострокові зобов'язання можуть бути погашені високоліквідними активами: відношення суми коштів і короткострокових фінансових вкладень до суми короткострокових зобов'язань
Структура капіталу	Характеризує ступінь фінансового ризику й визначає відношення притягнутих і власних засобів
Оборотність капіталу	Характеризує ступінь мобільності використання власних засобів: відношення виторгу від реалізації до вартості майна
Забезпеченість власними джерелами фінансування (левериджу)	Характеризує ступінь забезпеченості позичальника власним капіталом

Система коефіцієнтів дозволяє визначити фінансовий показник кредитоспроможності позичальника як відношення суми балів усіх показників до їхньої кількості. Кожний із коефіцієнтів оцінюється за 5-бальною шкалою. Найбільш сприятливим значенням показників привласнюється оцінка "п'ять", найменш сприятливим – "один". Діапазон значень для їхньої оцінки наведений у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Граничні значення показників для 5-бального оцінювання

Найменування показників	Граничні значення показників				
	"5"	"4"	"3"	"2"	"1"
1	2	3	4	5	6
Поточна ліквідність	2 .. 2.5	1 .. 1.99	0.7 .. 0.99	0.5 .. 0.69	<0.5
Загальна ліквідність	1 .. 10	0.7 .. 0.99	0.4 .. 0.69	0.2 .. 0.39	<0.2
Абсолютна ліквідність	0.2 .. 10	0.15 .. 0.19	0.1 .. 0.14	0.06 .. 0.1	<0.06

1	2	3	4	5	6
Структура капіталу (незалежності)	0.7 .. 0.8	0.6 .. 0.69	0.5 .. 0.59	0.4 .. 0.49	<0.39
Оборотність капіталу	0.5 .. 0.55	0.3 .. 0.49	0.2 .. 0.29	0.1 .. 0.19	<0.1
Забезпеченість власними джерелами фінансування	0.6 .. 0.8	0.5 .. 0.59	0.3 .. 0.49	0.1 .. 0.29	<0.1

Для оцінки якісних показників діяльності позичальника використовуються такі показники:

аналіз і оцінка кредитної історії позичальника в частині історії його взаємовідносин із банком;

оцінка ринкової позиції позичальника;

оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника;

оцінка ліквідності застави.

За сукупністю балів, розрахованих при оцінці фінансового стану та якісних показників діяльності, позичальник відноситься до відповідного класу кредитоспроможності. Усього встановлено 5 класів кредитоспроможності: А, Б, В, Г, Д. Аргументація класу кредитоспроможності наведена в правилах БЗ.

У результаті такої комплексної оцінки позичальника повинне бути прийняте зважене управлінське рішення про доцільність видачі або відмову в кредиті даному конкретному позичальнику.

Концептуальна модель Про. Класи предметної області подані в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Класи БЗ

Клас	Кількість екземплярів	Рівень ієрархії
Клас кредитоспроможності	26	1
Оцінка якісних показників	6	2
Оцінка фінансового стану	17	2

Дерево логічних можливостей для визначення класу кредитоспроможності позичальника подане на рис. 3.2, де горизонтальною лінією позначена вершина типу "I", а у разі відсутності лінії – "АБО".

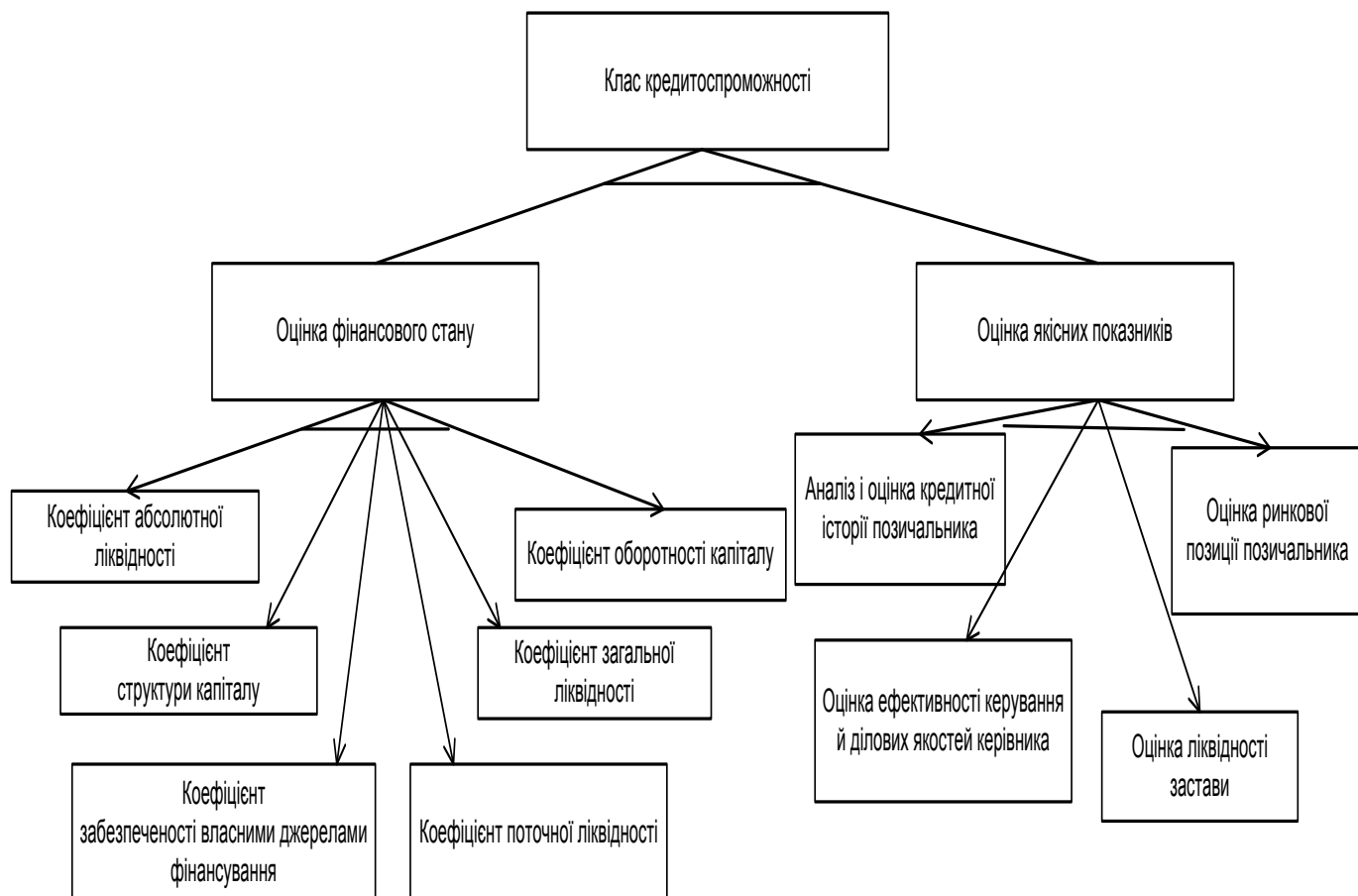


Рис. 3.2. Дерево логічних можливостей для визначення класу кредитоспроможності позичальника

На рис. 3.3 подана логічна схема визначення оцінки фінансових показників позичальника.

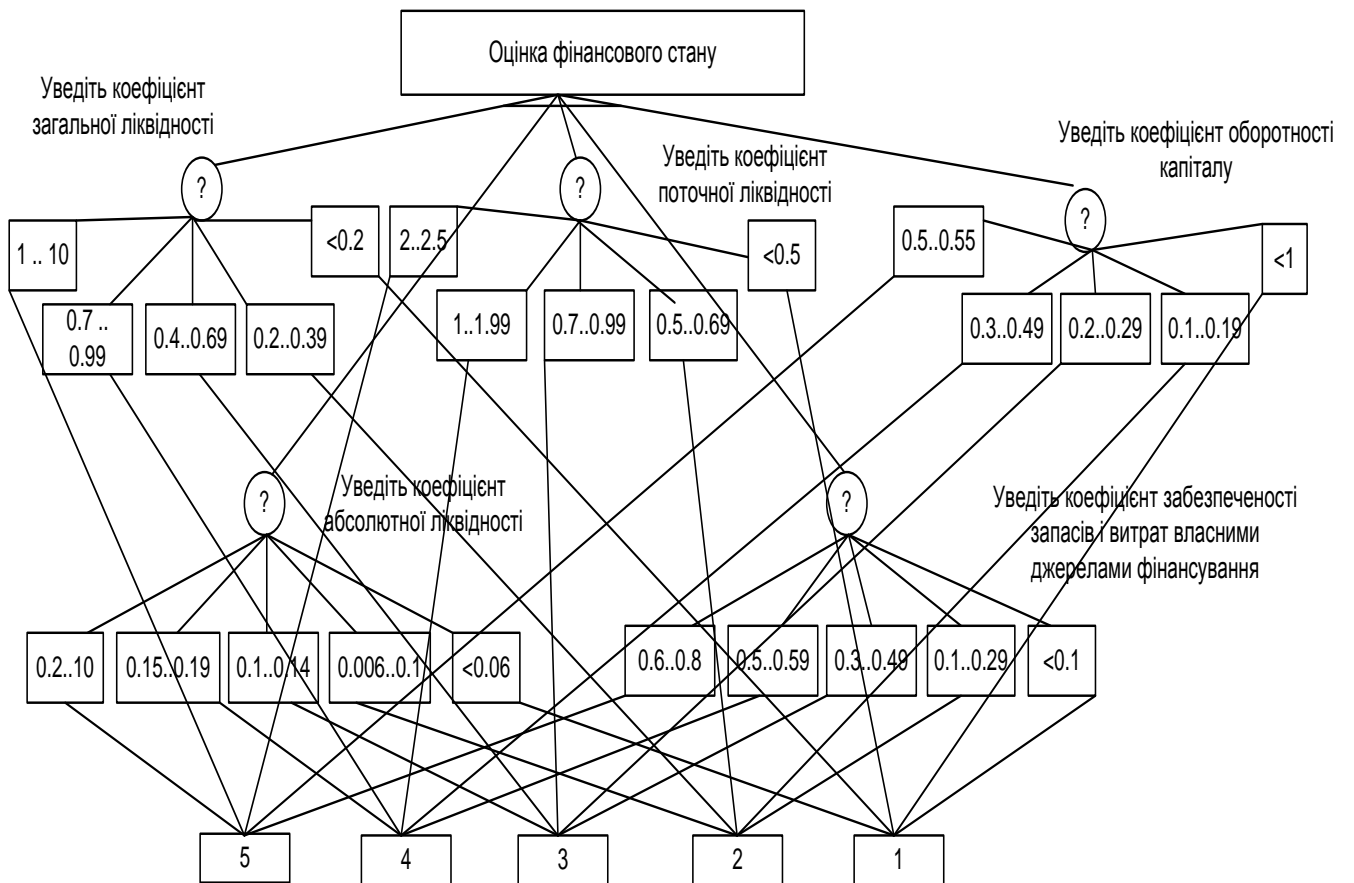


Рис. 3.3. Фрагмент логічної схеми визначення оцінки фінансового стану позичальника

На рис. 3.4 наведена логічна схема визначення оцінки якісних показників позичальника.

На рис. 3.5 подана логічна модель визначення оцінки класу кредитоспроможності позичальника.

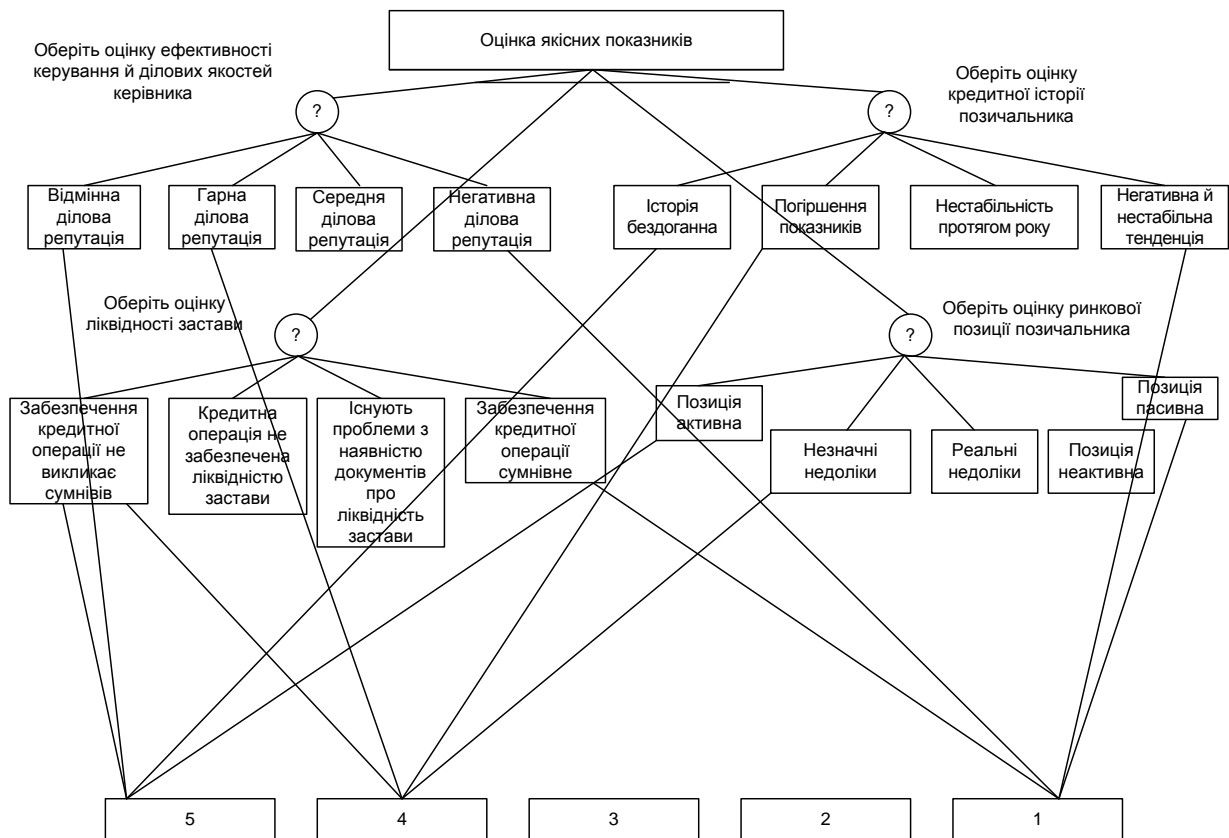


Рис. 3.4. Фрагмент логічної схеми визначення оцінки якісних показників позичальника

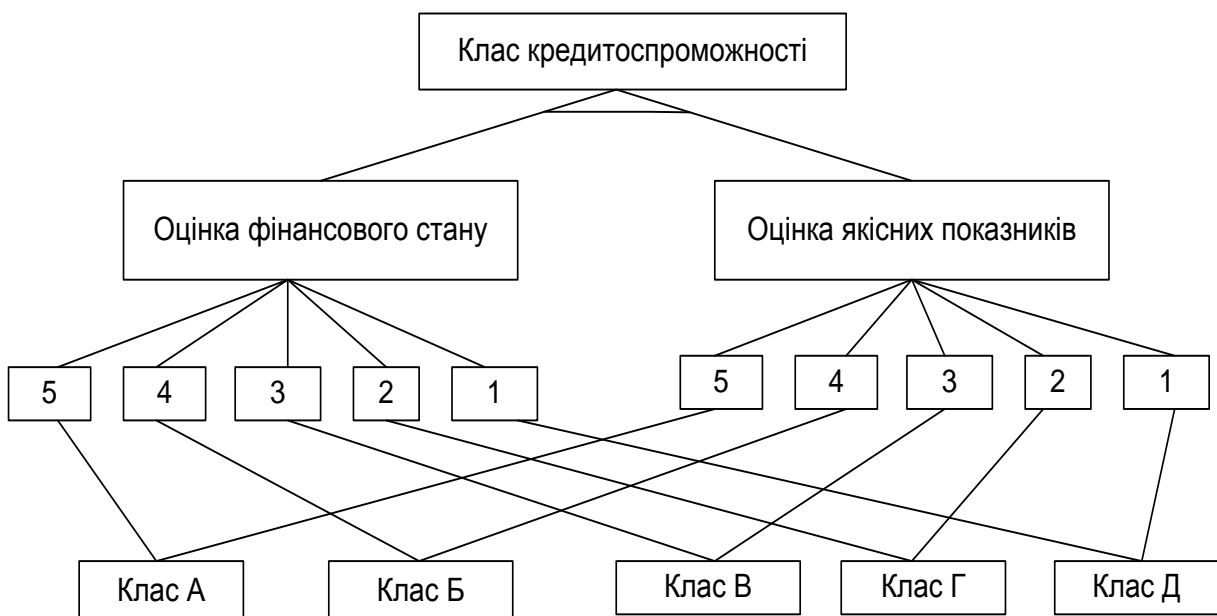


Рис. 3.5. Логічна модель визначення оцінки класу кредитоспроможності позичальника

Формалізація ПрО. Атрибути БЗ подані в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Атрибути БЗ

Атрибут (термін)	Питання (опис)	Відповідь (домен)
1	2	3
Загальна ліквідність	Уведіть коефіцієнт загальної ліквідності	1 .. 10
		0.7 .. 0.99
		0.4 .. 0.69
		0.2 .. 0.39
		<0.2
Поточна ліквідність	Уведіть коефіцієнт поточної ліквідності	2 .. 2.5
		1 .. 1.99
		0.7 .. 0.99
		0.5 .. 0.69
		<0.5
Абсолютна ліквідність	Уведіть коефіцієнт абсолютної ліквідності	0.2 .. 10
		0.15 .. 0.19
		0.1 .. 0.14
		0.06 .. 0.1
		<0.06
Структура капіталу	Уведіть коефіцієнт структури капіталу	0.7 .. 0.8
		0.6 .. 0.69
		0.5 .. 0.59
		0.4 .. 0.49
		<0.39
Забезпеченість власними джерелами фінансування	Уведіть коефіцієнт забезпеченості запасів і витрат власними джерелами фінансування	0.6 .. 0.8
		0.5 .. 0.59
		0.3 .. 0.49
		0.1 .. 0.29
		<0.1
Оборотність капіталу	Уведіть коефіцієнт оборотності капіталу	0.5 .. 0.55
		0.3 .. 0.49
		0.2 .. 0.29
		0.1 .. 0.19
		<0.1

Закінчення табл. 3.4

1	2	3
Оцінка ринкової позиції позичальника	Оберіть оцінку ринкової позиції позичальника	Позиція активна
		Незначні недоліки
		Реальні недоліки
		Позиція неактивна
Аналіз і оцінка кредитної історії позичальника	Оберіть оцінку кредитної історії позичальника	Позиція пасивна
		Історія бездоганна
		Погіршення показників
		Нестабільність протягом року
Оцінка ліквідності застави	Оберіть оцінку ліквідності застави	Негативна й нестабільна тенденція
		Забезпечення кредитної операції не викликає сумнівів
		Забезпечення кредитної операції сумнівне
		Кредитна операція не забезпечена ліквідністю застави
Оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника	Оберіть оцінку ефективності керування й ділових якостей керівника	Існують проблеми з наявністю документів про ліквідність застави
		Відмінна ділова репутація
		Гарна ділова репутація
		Середня ділова репутація
		Негативна ділова репутація

Правила Б3. Оцінка класу кредитоспроможності визначається на основі оцінки фінансових і якісних показників позичальника.

Правило 6. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Аналіз і оцінка кредитної історії позичальника = Історія бездоганна

B Оцінка ринкової позиції позичальника = Позиція активна

C Оцінка ліквідності застави = Забезпечення кредитної операції не викликає сумнівів

D Оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника =
= Відмінна ділова репутація

ТО

Оцінка якісних показників = 5.

Правило 7. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Аналіз і оцінка кредитної історії позичальника = Погіршення показників

B Оцінка ринкової позиції позичальника = Позиція неактивна

C Оцінка ліквідності застави = Забезпечення кредитної операції не викликає сумнівів

D Оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника =
= Гарна ділова репутація

ТО

Оцінка якісних показників = 4.

Правило 8. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Аналіз і оцінка кредитної історії позичальника = Погіршення показників

B Оцінка ринкової позиції позичальника = Реальні недоліки

C Оцінка ліквідності застави = Існують проблеми з наявністю документів про ліквідність застави

D Оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника =
= Середня ділова репутація

ТО

Оцінка якісних показників = 3.

Правило 9. A&B&C&D#.

ЯКЩО

A Аналіз і оцінка кредитної історії позичальника = Нестабільність протягом року

В Оцінка ринкової позиції позичальника = Позиція неактивна

С Оцінка ліквідності застави = Забезпечення кредитної операції сумнівне

Д Оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника =
= Негативна ділова репутація

ТО

Оцінка якісних показників = 2.

Правило 10. A&B&C&D#.

ЯКЩО

А Аналіз і оцінка кредитної історії позичальника = Негативна й нестабільна тенденція

В Оцінка ринкової позиції позичальника = Позиція неактивна

С Оцінка ліквідності застави = Кредитна операція не забезпечена ліквідністю застави

Д Оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника =
= Негативна ділова репутація

ТО

Оцінка якісних показників = 1.

Фрейм 3.

Ім'я слоту | Тип слоту | Спадкування

Аналіз і оцінка кредитної історії позичальника | Заміщення | н

Оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника |
Заміщення | н

Оцінка ліквідності застави | Заміщення | н

Оцінка ринкової позиції позичальника | Заміщення | н

Цільовий слот.

Оцінка якісних показників | НЕ ВИЗНАЧЕНО.

Правило 1. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

А Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.2 .. 10

В Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

С Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

Д Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

Е Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

Ф Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 2. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.15 .. 0.19

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 1 .. 1.99

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 0.7 .. 0.99

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.3 .. 0.49

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.6 .. 0.69

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.5 .. 0.59

ТО

Оцінка фінансового стану = 4.

Правило 3. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.1 .. 0.14

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 0.7 .. 0.99

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 0.4 .. 0.69

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.2 .. 0.29

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.5 .. 0.59

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.3 .. 0.49

ТО

Оцінка фінансового стану = 3.

Правило 4. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.06 .. 0.1

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 0.5 .. 0.69

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 0.2 .. 0.39

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.1 .. 0.19

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.4 .. 0.49

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.1 .. 0.29

ТО

Оцінка фінансового стану = 2.

Правило 5. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = <0.006

B Коефіцієнт поточної ліквідності = <0.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = <0.2

D Коефіцієнт оборотності капіталу = <0.1

E Коефіцієнт структури капіталу = <0.39

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= <0.1

ТО

Оцінка фінансового стану = 1.

Правило 36. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.15 .. 0.19

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 37. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.2 .. 10

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 1 .. 1.99

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 38. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.2 .. 10

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 0.7 .. 0.99

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

Е Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 39. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.2 .. 10

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.3 .. 0.49

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 40. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.2 .. 10

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.6 .. 0.69

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 41. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.2 .. 10

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.5 .. 0.59

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 42. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.15 .. 0.19

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 1 .. 1.99

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 43. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.15 .. 0.19

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 0.7 .. 0.99

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 44. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.15 .. 0.19

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.3 .. 0.49

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 45. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.15 .. 0.19

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.6 .. 0.69

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Правило 46. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.15 .. 0.19

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

E Коефіцієнт структури капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.5 .. 0.59

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Фрейм 1.

Ім'я слоту | Тип слоту | Спадкування

Коефіцієнт загальної ліквідності | Заміщення | н

Коефіцієнт поточної ліквідності | Заміщення | н

Коефіцієнт абсолютної ліквідності | Заміщення | н

Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування |

Заміщення | н

Коефіцієнт оборотності капіталу | Заміщення | н

Коефіцієнт структури капіталу | Заміщення | н

Цільовий слот.

Оцінка фінансового стану | НЕ ВИЗНАЧЕНО.

Правило 11. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 5

B Оцінка фінансового стану = 5

ТО

Клас кредитоспроможності = А.

Аргументація. Фінансова діяльність задовільна, що свідчить про можливість вчасно погасити заборгованість за кредитну операцію, у тому числі погашення основної суми боргу й відсотків за ним відповідно до умов кредитної угоди; економічні показники у межах установлених значень.

Кредитна історія позичальника бездоганна.

Ринкова позиція позичальника активна, що дає можливість гнучко реагувати на зміни кон'юнктури ринку, збільшувати власну конкурентоспроможність, зменшувати ризик неповернення кредиту.

Вище керівництво позичальника має відмінну ділову репутацію.

Забезпечення кредитної операції не викликає сумнівів.

Правило 12. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 4

B Оцінка фінансового стану = 4

ТО

Клас кредитоспроможності = Б.

Аргументація. Фінансова діяльність задовільна, окремі економічні показники мають незначні відхилення від мінімально прийнятних значень. Позичальник вимагає більшої уваги через потенційні недоліки, які ставлять під загрозу достатність надходження засобів для обслуговування боргу.

Кредитна історія позичальника свідчить про погіршення окремих економічних показників.

Ринкова позиція позичальника характеризується незначними недоліками, що викликає сумніви щодо стабільності одержання позитивного фінансового результату його діяльності.

Вище керівництво позичальника має позитивну ділову репутацію.

Забезпечення кредитної операції не викликає сумнівів.

Правило 13. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 3

B Оцінка фінансового стану = 3

ТО

Клас кредитоспроможності = В.

Аргументація. Фінансова діяльність задовільна, деякі економічні показники не відповідають мінімально прийнятним значенням і

вимагають детальнішого контролю. Це свідчить про ймовірності несвоєчасного непогашення кредитної заборгованості в повній сумі й у строки, передбачені договором, якщо недоліки не будуть усунуті.

Кредитна історія позичальника свідчить про погіршення окремих економічних показників.

Ринкова позиція позичальника характеризується реальними недоліками, що свідчить про ймовірності несвоєчасного погашення кредиторської заборгованості в повній сумі й у строки, передбачені договором.

Вище керівництво позичальника має середню ділову репутацію.

Існують проблеми з наявністю документів про ліквідність застави.

Правило 14. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 2

B Оцінка фінансового стану = 2

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Аргументація. Фінансова діяльність незадовільна, економічні показники не відповідають установленим значенням.

Кредитна історія позичальника характеризується нестабільністю протягом року.

Ринкова позиція позичальника неактивна, що приводить до ризику значних збитків, до низької ймовірності повного погашення кредитної заборгованості й відсотків.

Вище керівництво позичальника має негативну ділову репутацію.

Забезпечення кредитної операції сумнівне.

Правило 15. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 1

B Оцінка фінансового стану = 1

ТО

Клас кредитоспроможності = Д.

Аргументація. Фінансова діяльність незадовільна, є збитки, економічні показники не відповідають установленим значенням.

Кредитна історія позичальника характеризується негативними й нестабільними тенденціями.

Ринкова позиція позичальника пасивна, що свідчить про відсутність імовірності виконання зобов'язань позичальником.

Вище керівництво позичальника має негативну ділову репутацію.

Кредитна операція не забезпечена ліквідною заставою.

Правило 16. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 5

B Оцінка фінансового стану = 4

ТО

Клас кредитоспроможності = Б.

Правило 17. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 5

B Оцінка фінансового стану = 3

ТО

Клас кредитоспроможності = В.

Правило 18. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 5

B Оцінка фінансового стану = 2

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Правило 19. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 5

B Оцінка фінансового стану = 1

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Правило 20. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 4

B Оцінка фінансового стану = 5

ТО

Клас кредитоспроможності = А.

Правило 21. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 4

В Оцінка фінансового стану = 3

ТО

Клас кредитоспроможності = Б.

Правило 22. А&В#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 4

В Оцінка фінансового стану = 2

ТО

Клас кредитоспроможності = В.

Правило 23. А&В#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 4

В Оцінка фінансового стану = 1

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Правило 24. А&В#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 3

В Оцінка фінансового стану = 5

ТО

Клас кредитоспроможності = Б.

Правило 25. А&В#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 3

В Оцінка фінансового стану = 4

ТО

Клас кредитоспроможності = Б.

Правило 26. А&В#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 3

В Оцінка фінансового стану = 2

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Правило 27. А&В#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 3

В Оцінка фінансового стану = 1

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Правило 28. A&B#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 2

В Оцінка фінансового стану = 5

ТО

Клас кредитоспроможності = В.

Правило 29. A&B#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 2

В Оцінка фінансового стану = 4

ТО

Клас кредитоспроможності = В.

Правило 30. A&B#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 2

В Оцінка фінансового стану = 3

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Правило 31. A&B#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 2

В Оцінка фінансового стану = 1

ТО

Клас кредитоспроможності = Д.

Правило 32. A&B#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 1

В Оцінка фінансового стану = 5

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Правило 33. A&B#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 1

В Оцінка фінансового стану = 4

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Правило 34. A&V#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 1

В Оцінка фінансового стану = 3

ТО

Клас кредитоспроможності = Г.

Правило 35. A&V#.

ЯКЩО

А Оцінка якісних показників = 1

В Оцінка фінансового стану = 2

ТО

Клас кредитоспроможності = Д.

Фрейм 2.

Ім'я слоту | Тип слоту | Спадкування

Оцінка якісних показників | Заміщення | н

Оцінка фінансового стану | Заміщення | н

Цільовий слот.

Клас кредитоспроможності | НЕ ВИЗНАЧЕНО.

Конструювання БЗ та її тестування в системі "КАРКАС".

Першим етапом створення бази знань є опис атрибутів. Атрибути БЗ кредитоспроможності подані на рис. 3.6.

Параметры | Загрузка БЗ | Запись БЗ

Атрибуты | Правила | Фреймы | Изображение | Иерархия объектов (правил, фреймов) | Онтология

Анализ и оценка креди
Коэффициент общей л
Коэффициент текущей
Коэффициент абсолютн
Коэффициент обеспече
Коэффициент оборачив
Оценка ликвидности з
Оценка рыночно позиц
Оценка социального ст
Оценка эффективности
Структура капитала

Атрибуты - сущности предметной области (тип вопросный)

позиции заемщика

позиции заемщика:

Текст ответов

	ТЕКСТЫОТВЕТОВ
1	Позиция активная
2	Незначительные недостатки
3	Реальные недостатки
4	Позиция неактивная
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

Аргументация вопроса

Копирование атрибута

Удаление атрибута

Все атрибуты в буфер обмена

Рис. 3.6. Атрибути БЗ

Наступним етапом створення БЗ є написання правил, вигляд яких подано на рис. 3.7.

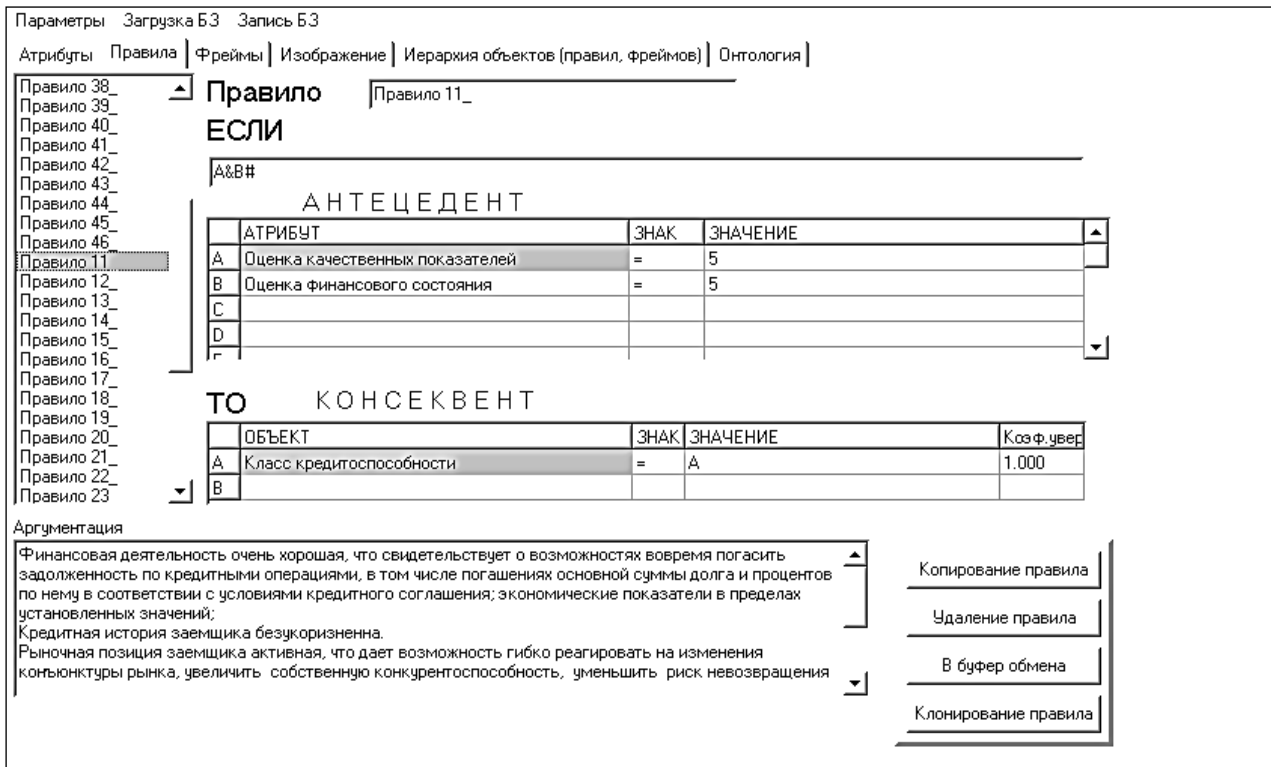


Рис. 3.7. Правила БЗ

Після створення правил необхідно перейти до створення фреймів, наведених на рис. 3.8.

Фрейм 1 активізується, коли не знайдено значення фінансового показника. Фрейм 3 активізується, коли не знайдено значення якісного показника. Фрейм 2 активізується, коли не знайдено значення фінансового та якісного показників.

Тестування БЗ. Метою консультації можна обрати об'єкт "Клас кредитоспроможності". Слід установити режим консультації "з поясненнями". Потім відповісти на запитання. На рис. 3.9 зображений стан бази фактів під час консультації.

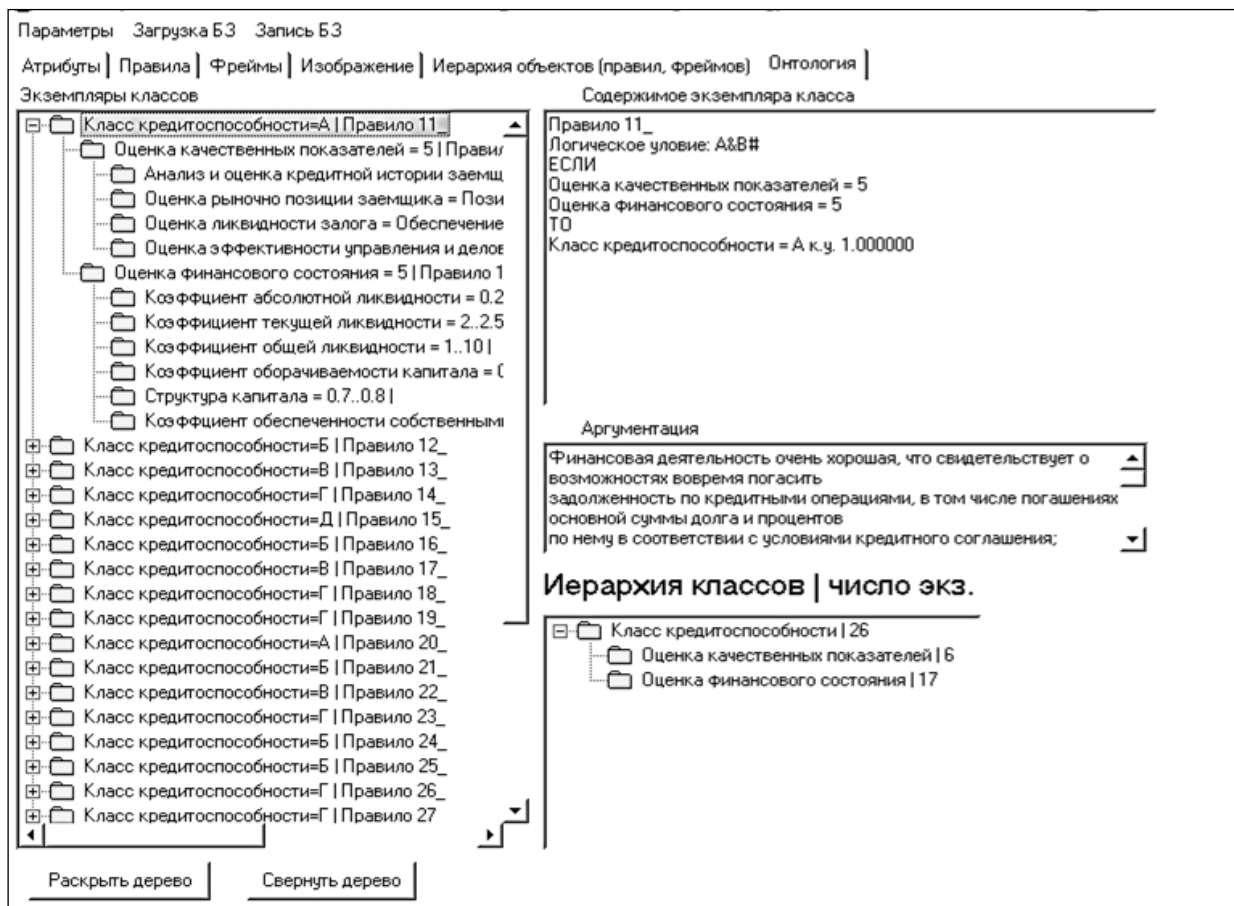


Рис. 3.8. Дерево об'єктів БЗ

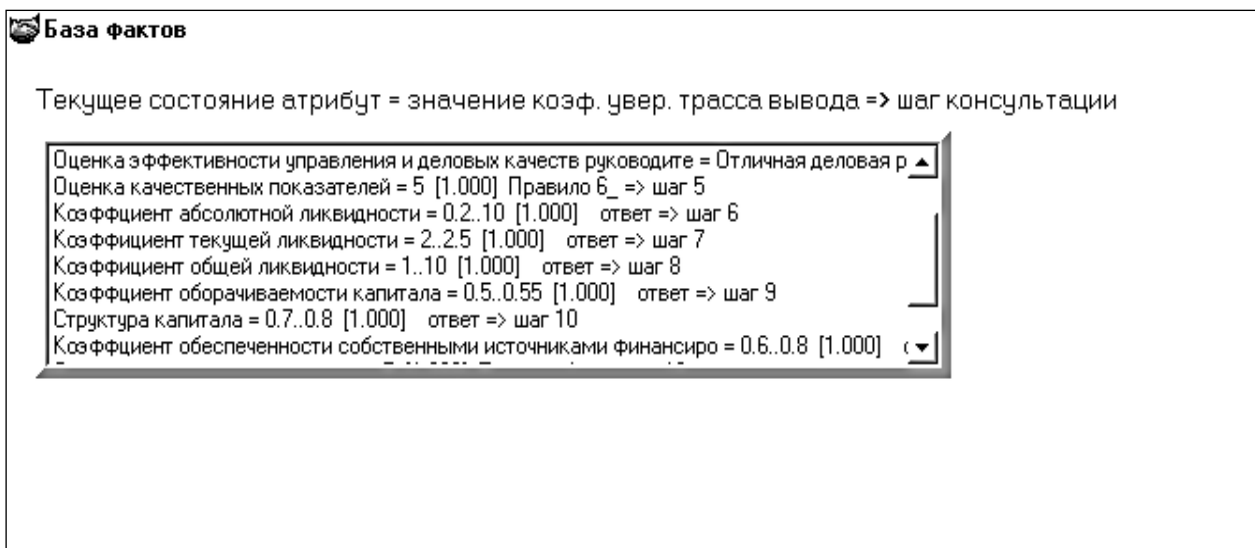


Рис. 3.9. Стан бази фактів

На рис. 3.10 поданий результат консультації. У результаті консультації, на підставі відповідей користувача, система визначила, клас кредитоспроможності позичальника – А.

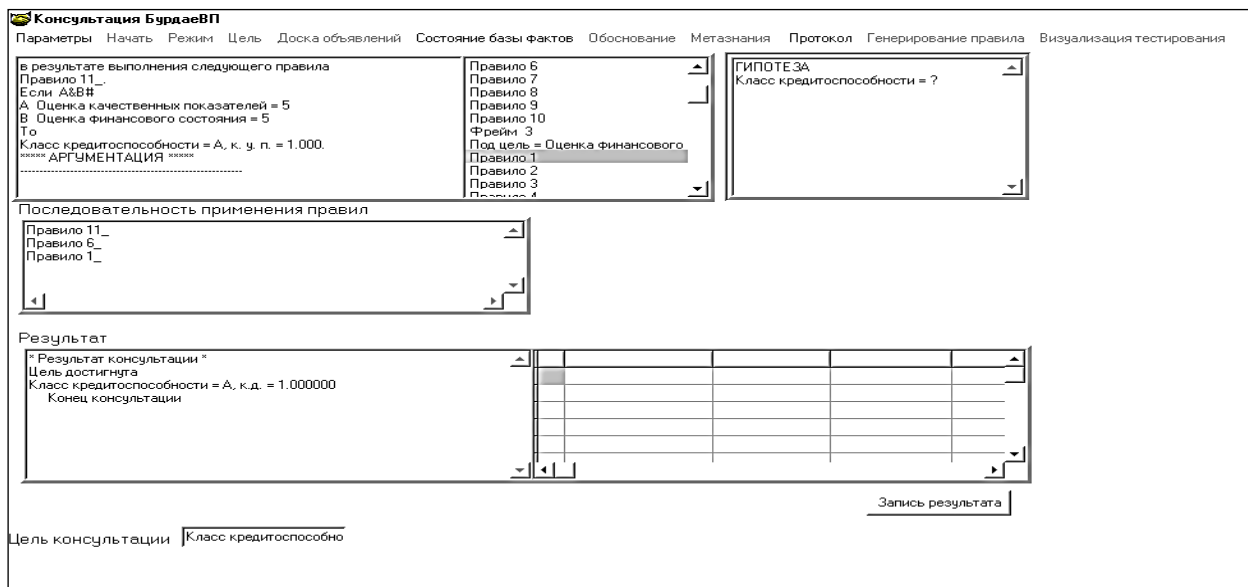


Рис. 3.10. Вигляд результату консультації

Протокол консультації. Мета консультації – визначити значення для об'єкта "Клас кредитоспроможності".

Крок консультації = 1.

Система запитала: (ім'я атрибута: Аналіз і оцінка кредитної історії позичальника).

Оберіть оцінку кредитної історії позичальника.

Можливі відповіді:

1. Історія бездоганна.
2. Погіршення показників.
3. Нестабільність протягом року.
4. Негативна й нестабільна тенденція.

Користувач відповів: Історія бездоганна.

Крок консультації = 2.

Система запитала: (ім'я атрибута: Оцінка ринкової позиції позичальника).

Оберіть оцінку ринкової позиції позичальника.

Можливі відповіді:

1. Позиція активна.
2. Незначні недоліки.
3. Реальні недоліки.
4. Позиція неактивна.

Користувач відповів: Позиція активна.

Крок консультації = 3.

Система запитала: (ім'я атрибута: Оцінка ліквідності застави).

Оберіть оцінку ліквідності застави.

Можливі відповіді:

1. Забезпечення кредитної операції не викликає сумнівів.
2. Забезпечення кредитної операції сумнівне.
3. Кредитна операція не забезпечена ліквідністю застави.
4. Існують проблеми з наявністю документів про ліквідність застави.

Користувач відповів: Забезпечення кредитної операції не викликає сумнівів.

Крок консультації = 4.

Система запитала: (ім'я атрибута: Оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника).

Оберіть оцінку ефективності керування й ділових якостей керівника.

Можливі відповіді:

1. Відмінна ділова репутація.
2. Гарна ділова репутація.
3. Середня ділова репутація.
4. Негативна ділова репутація.

Користувач відповів: Відмінна ділова репутація.

Крок консультації = 5.

Спрацювало правило:

Правило 6. A&B&C&D#

ЯКЩО

A Аналіз і оцінка кредитної історії позичальника = Історія бездоганна

B Оцінка ринкової позиції позичальника = Позиція активна

C Оцінка ліквідності застави = Забезпечення кредитної операції не викликає сумнівів

D Оцінка ефективності керування й ділових якостей керівника = Відмінна ділова репутація

ТО

Оцінка якісних показників = 5.

Крок консультації = 6.

Система запитала: (ім'я атрибута: Коефіцієнт абсолютної ліквідності).

Уведіть коефіцієнт абсолютної ліквідності.

Можливі відповіді:

1. 0.2 .. 10.
2. 0.15 .. 0.19.
3. 0.1 .. 0.14.
4. 0.06 .. 0.1.
5. <0.006.

Користувач відповів: 0.2 .. 10.

Крок консультації = 7.

Система запитала: (ім'я атрибута: Коефіцієнт поточної ліквідності).

Уведіть коефіцієнт поточної ліквідності.

Можливі відповіді:

1. 2 .. 2.5.
2. 1 .. 1.99.
3. 0.7 .. 0.99.
4. 0.5 .. 0.69.
5. <0.5.

Користувач відповів: 2 .. 2.5.

Крок консультації = 8.

Система запитала: (ім'я атрибута: Коефіцієнт загальної ліквідності).

Уведіть коефіцієнт загальної ліквідності.

Можливі відповіді:

1. 1 .. 10.
2. 0.7 .. 0.99.
3. 0.4 .. 0.69.
4. 0.2 .. 0.39.
5. <0.2.

Користувач відповів: 1 .. 10.

Крок консультації = 9.

Система запитала: (ім'я атрибута: Коефіцієнт оборотності капіталу).

Уведіть коефіцієнт оборотності капіталу.

Можливі відповіді:

1. 0.5 .. 0.55.
2. 0.3 .. 0.49.
3. 0.2 .. 0.29.
4. 0.1 .. 0.19.
5. <0.1.

Користувач відповів: 0.5 .. 0.55.

Крок консультації = 10.

Система запитала: (ім'я атрибута: Структура капіталу).

Уведіть коефіцієнт структури капіталу.

Можливі відповіді:

1. 0.7 .. 0.8.

2. 0.6 .. 0.69.

3. 0.5 .. 0.59.

4. 0.4 .. 0.49.

5. <0.39.

Користувач відповів: 0.7 .. 0.8.

Крок консультації = 11.

Система запитала: (ім'я атрибута: Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування).

Уведіть коефіцієнт забезпеченості запасів і витрат власними джерелами фінансування.

Можливі відповіді:

1. 0.6 .. 0.8.

2. 0.5 .. 0.59.

3. 0.3 .. 0.49.

4. 0.1 .. 0.29.

5. <0.1.

Користувач відповів: 0.6 .. 0.8.

Крок консультації = 12.

Спрацювало правило:

Правило 1. A&B&C&D&E&F#.

ЯКЩО

A Коефіцієнт абсолютної ліквідності = 0.2 .. 10

B Коефіцієнт поточної ліквідності = 2 .. 2.5

C Коефіцієнт загальної ліквідності = 1 .. 10

D Коефіцієнт оборотності капіталу = 0.5 .. 0.55

E Структура капіталу = 0.7 .. 0.8

F Коефіцієнт забезпеченості власними джерелами фінансування =
= 0.6 .. 0.8

ТО

Оцінка фінансового стану = 5.

Крок консультації = 13.

Спрацювало правило:

Правило 11. A&B#.

ЯКЩО

A Оцінка якісних показників = 5

B Оцінка фінансового стану = 5

ТО

Клас кредитоспроможності = A.

Висновок. На відміну від інших БЗ, дана онтологія містить правила з аргументацією їхнього застосування й пояснення. Інший підхід до побудови онтології ПрО розглянутий у роботах [5; 6].

Завдання до лабораторної роботи

1. Розробити модель бази знань за допомогою комп'ютерної системи "КАРКАС" для експертної системи. Тему предметної області можна обрати самостійно, попередньо отримавши згоду викладача.

Приклад теми предметної області

Тема "Вибір стратегії ціноутворення". Призначення ЕС – визначення стратегії підприємства в ціноутворенні на товари відповідно до мети поведінки на ринку, якими можуть бути:

забезпечення виживаності (утримання позицій) на ринку;

максимізація прибутку за допомогою інтенсивного зростання виробництва;

завоювання лідерства на ринку шляхом підвищення якості товару (обслуговування) або застосування гнучкої цінової політики.

Як методи ціноутворення використовуються:

середні витрати плюс прибуток;

установлення ціни на основі рівня поточних цін;

забезпечення цільового прибутку;

установлення ціни на основі значущості товару.

На вибір стратегії ціноутворення впливають: тип ринку (різні сполучення конкуренції й монополії), еластичність попиту, рівень витрат на підприємстві і його становище на ринку та ін. Якісні параметри стану ринку повинні бути виведені з бази даних про поведінку конкурентів на ринку й стан виробництва і збуту на підприємстві.

Додаткові вимоги до звіту з лабораторної роботи.

Звіт з лабораторної роботи повинен містити такі основні розділи:

Основні характеристики прототипу ЕС.

Ідентифікація предметної області.

Концептуальна модель предметної області.

Формалізація БЗ.

Тестування БЗ.

Основні характеристики прототипу ЕС.

Призначення: консультування, навчання і т. д.

Сфера застосування: користувачі.

Клас розв'язуваних проблем: інтерпретація (аналіз), діагностика, прогнозування, проектування, планування і т. д.

Критерії ефективності й обмеження: економічні показники.

Мета: мета консультації.

Очікувані результати: гіпотези – список можливих значень мети, підмети.

Вихідні дані.

Особливості рішення завдань, наприклад, опис характеристик невизначеності, основних евристик.

Контрольні запитання

1. Як працює логічна модель подання знань (приклад)?
2. Що таке подання знань правилами продукції (приклад)?
3. Що таке фрейми, слоти, демони, спадкування (приклад)?
4. Що розуміється під моделлю предметної області?
5. Якими основними властивостями повинні володіти БЗ?

Лабораторна робота 4

Оптимізація розрахунків для вирішення економічних завдань

Мета – ознайомлення студентів із загальною концепцією вирішення економічних оптимізаційних завдань за допомогою MS Excel.

Базові відомості

Різні завдання оптимізації займають важливе місце в бізнесі сучасних підприємств. Під завданням оптимізації звичайно розуміють

вибір одного рішення завдання з деякої припустимої безлічі варіантів рішень, що є кращим за будь-яким критерієм. Таке рішення прийняте називати оптимальним.

Як критерії оптимальності в більшості практичних завдань використовуються економічні показники: собівартість, прибуток, фінансові витрати і т. д.

На підставі обраного критерію оптимальності складається цільова функція, що становить залежність критерію оптимальності від параметрів, що впливають на її значення. Вид критерію оптимальності або цільової функції визначається конкретним завданням оптимізації.

Відповідно, завдання оптимізації зводиться до знаходження екстремума цільової функції.

У загальному випадку математична модель оптимізаційного завдання містить три базових компоненти: цільову функцію, обмеження, граничні умови.

Цільова функція становить математичний запис критерію оптимальності:

$$Z(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \text{extr},$$

де x_1, x_2, \dots, x_n – шукані змінні, значення яких необхідно визначити в процесі рішення завдання.

Обмеження становлять різні технічні, економічні та інші умови, які необхідно врахувати при рішенні завдання:

$$f_j(x_1, x_2, \dots, x_n) (\leq \text{ або } =) b_j, \text{ де } j = 1, 2, \dots, m \dots$$

Граничні умови визначають діапазон зміни шуканих змінних:

$$d_i \leq x_i \leq D_i,$$

де $i = 1, 2, \dots, n$;

d_i, D_i – нижня й верхня границі діапазону зміни змінної x_i відповідно.

Найпоширенішим випадком граничних умов шуканих змінних у реальних економічних завданнях є їхня незаперечність ($x_i \geq 0$).

Для вирішення оптимізаційних завдань використовують спеціальні математичні прийоми й методи, які одержали назву методів математичного програмування.

MS Excel містить у своєму складі спеціалізовані засоби, які дозволяють вирішувати більшість типових практичних завдань оптимізації: оптимізація перевезень вантажів, оптимізація розподілу ресурсів і т. д.

Завдання 1. Оптимізація перевезень вантажів. Витрати на перевезення одиниці продукції з і-го складу в j-й магазин, об'єми зберігання продукції (a(i)) на шкiряному складі й споживання (b(j)) у шкiряному магазині наведені в табл. 4.1. Скласти план перевезень, що мінімізує сумарні транспортні витрати (z(ij)), які забезпечують вивіз усієї продукції зі шкiряного складу в необхідній для шкiряного магазину кількості.

Таблиця 4.1

Вартості перевезень

Вартості перевезень, z(ij)	Маг.1	Маг.2	Маг.3	Маг.4	Зберігання, a(i)
Споживання, b(j)	30	20	60	15	
Склад 1	1	3	4	5	20
Склад 2	5	2	10	3	30
Склад 3	3	2	1	4	50
Склад 4	6	4	2	6	25

Рішення. На основі даних табл. 4.1, в MS Excel варто побудувати модель аналізованого процесу у вигляді таблиці з формулами, які відображають задані обмеження й цільову функцію.

У цьому випадку цільовою функцією є кількість зробленої продукції.

В області змінних додається стовпець "Зберігання".

У цільовому осередку H15 відображається значення показника, що змінюється.

В осередки H11:H14 області обмежень вводяться формули для обчислення значень плану по кожному складу:

$$=B15*B11+C15*C11+D15*D11+E15*E11$$

$$=B15*B12+C15*C12+D15*D12+E15*E12$$

$$=B15*B13+C15*C13+D15*D13+E15*E13$$

$$=B15*B14+C15*C14+D15*D14+E15*E14$$

Щоб запустити пошук рішення, необхідно виконати команду "Сервіс – Пошук рішення", після чого відкриється однойменне діалогове вікно (рис. 4.1).

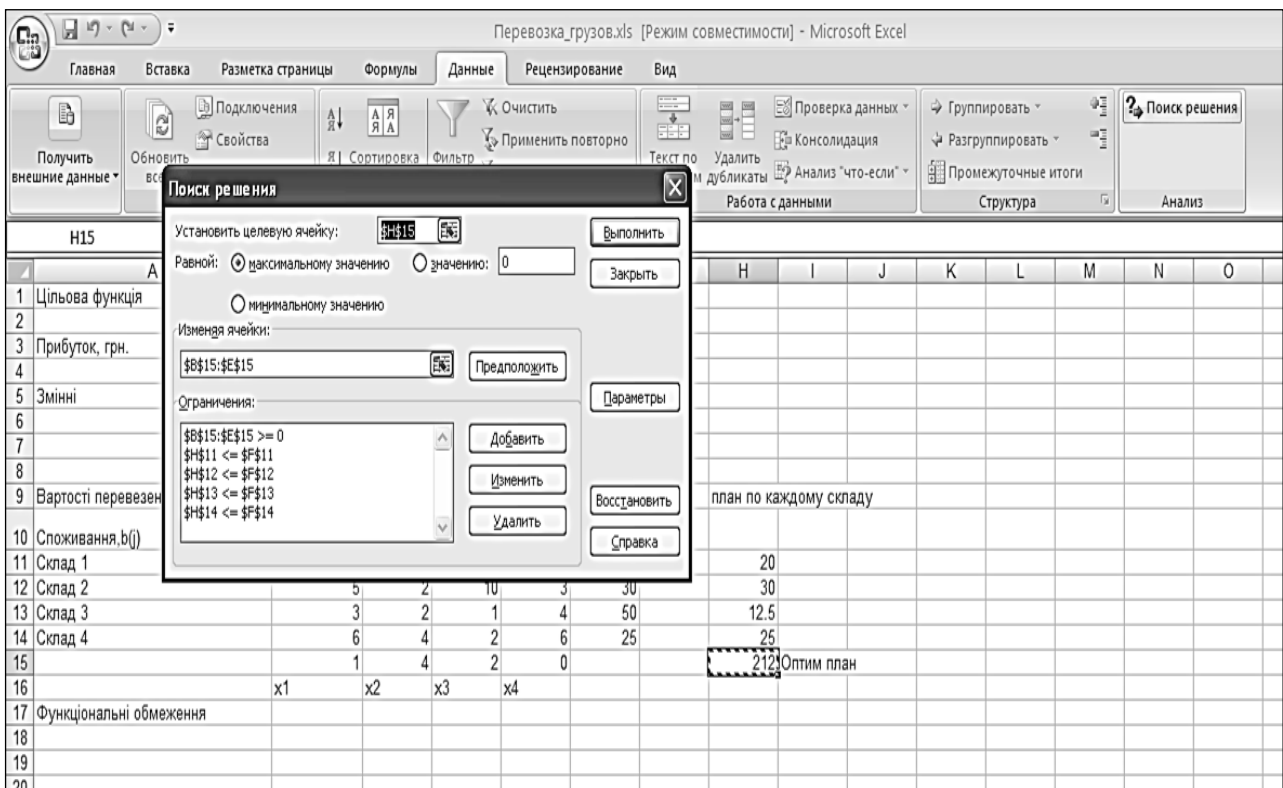


Рис. 4.1. Пошук рішення

У поле "Установити цільовий осередок" слід вказати адресу осередку (H15), значення якого буде використовуватися як критерій оптимізації, що за умовою повинна рівнятися максимальному значенню.

У поле "Змінюючи осередки" слід вказати діапазон, що містить осередки, значення яких програма повинна змінити для одержання оптимального значення – B15: E15.

Для того щоб задати обмеження, потрібно натиснути кнопку "Додати". В однойменному діалоговому вікні, що з'явилося, у поле "Посилання на осередок" вказується діапазон осередків, уміст яких повинен відповідати одному із заданих типів обмеження. У цьому випадку до обмежень додаються значення осередків (див. рис. 4.1). Потім необхідно натиснути кнопку "Виконати". Якщо оптимальне рішення буде знайдене, отримані значення будуть вставлені в таблицю, і на екрані з'явиться вікно

"Результат пошуку рішення" з інформацією про закінчення цього процесу.

Якщо рішення знайдене (рис. 4.2), то необхідно вибрати одне з режимів (збереження отриманого результату або відновлення вихідних значень).

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$H\$15	план по каждому складу	212	212

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$B\$15	Mag.1	1	1
\$C\$15	Mag.2	4	4
\$D\$15	Mag.3	2	2
\$E\$15	Mag.4	0	0

Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница
\$H\$11	Склад 1 план по каждому складу	20	\$H\$11<=\$F\$11	связанное	0
\$H\$12	Склад 2 план по каждому складу	30	\$H\$12<=\$F\$12	связанное	0
\$H\$13	Склад 3 план по каждому складу	12.5	\$H\$13<=\$F\$13	не связан.	37.5
\$H\$14	Склад 4 план по каждому складу	25	\$H\$14<=\$F\$14	связанное	0
\$B\$15	Mag.1	1	\$B\$15>=0	не связан.	1
\$C\$15	Mag.2	4	\$C\$15>=0	не связан.	4
\$D\$15	Mag.3	2	\$D\$15>=0	не связан.	2
\$E\$15	Mag.4	0	\$E\$15>=0	связанное	0

Рис. 4.2. Результат пошуку рішення

Також можна задати видачу звітів, які служать базою для проведення аналізу оптимального рішення.

Завдання 2. Побудова точки перетину кривих попиту та пропозиції. Побудувати графіки експериментальних даних і функції. Для експериментальних даних побудувати лінію тренда, одержати рівняння тренда, визначити точність прогнозу, підібравши тип функцій, що згладжуються. Скласти таблицю з вихідними даними й результатами розрахунків функції. Знайти рівноважну точку Q попиту та пропозиції на ринку.

Крива попиту $P(Q)$ задана у вигляді експериментальних даних: 36, 32, 28, 25, 25, 24, 21, 17.

Крива пропозиції $S(Q)$ – апроксимуюча функція: $Q \cdot \ln Q + 10$, де $Q = 3 \dots 10$ із кроком 1. Графіки попиту та пропозиції наведені на рис. 4.3.

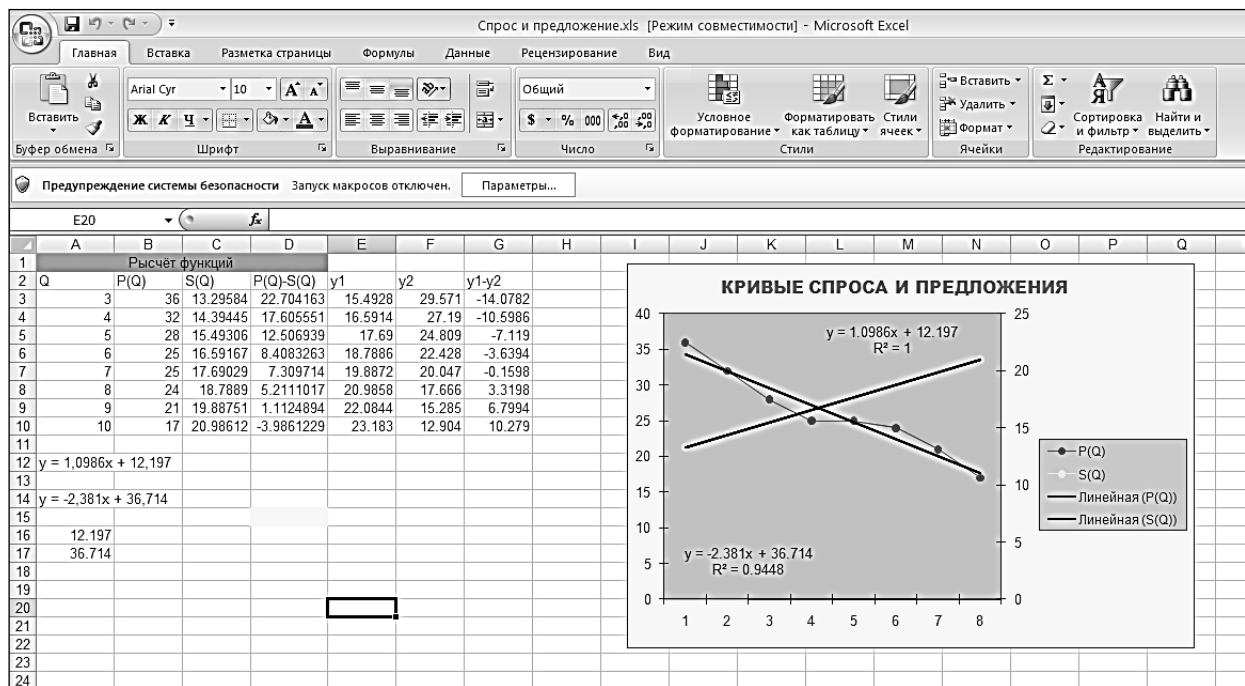


Рис. 4.3. Графіки кривих попиту та пропозиції

Для побудови лінії тренда слід виділити лінію експериментальних даних, клацнути правою кнопкою миші й вибрати пункт (додати лінію тренда). Щоб одержати рівняння тренда й точку рівноваги, варто вибрати закладку "Параметри" й установити прапорці в потрібних позиціях (рис. 4.4).

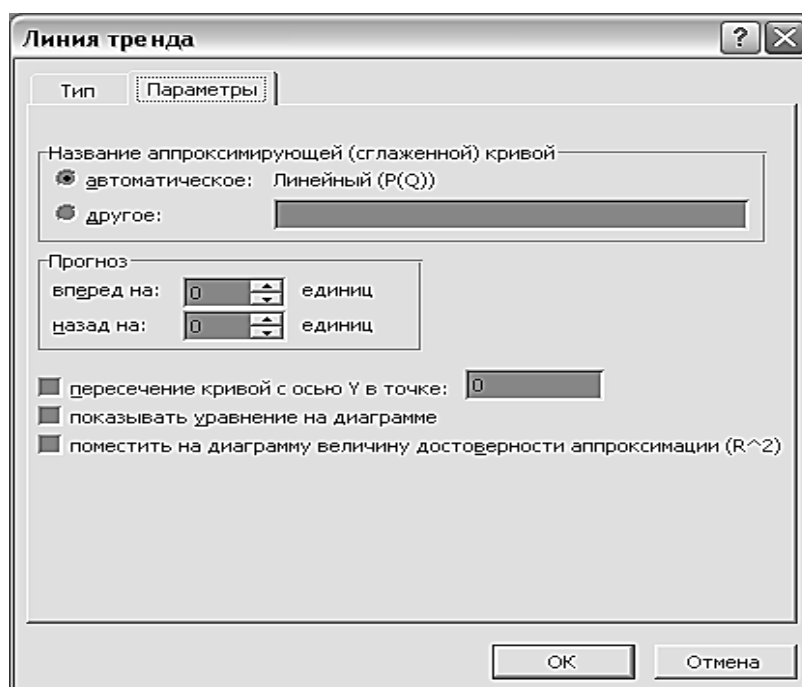


Рис. 4.4. Параметры лінії тренда

Завдання 3. Побудова OLAP-куба. MS Excel дозволяє за даними зовнішніх джерел побудувати не тільки зведену таблицю, але й багатовимірний куб даних – OLAP-куб. Мета цієї побудови – використовувати надалі цей куб як джерело даних для зведеної таблиці. При більших обсягах даних, використовуваних при побудові зведеної таблиці, ефективність роботи може бути істотно підвищена, якщо зведена таблиця використовує OLAP-куб.

Робота з побудови OLAP-куба починається з побудови зведеної таблиці. Але в той момент, коли побудований запит, що витягає дані з бази даних, можна перейти до побудови OLAP-куба (рис. 4.5).

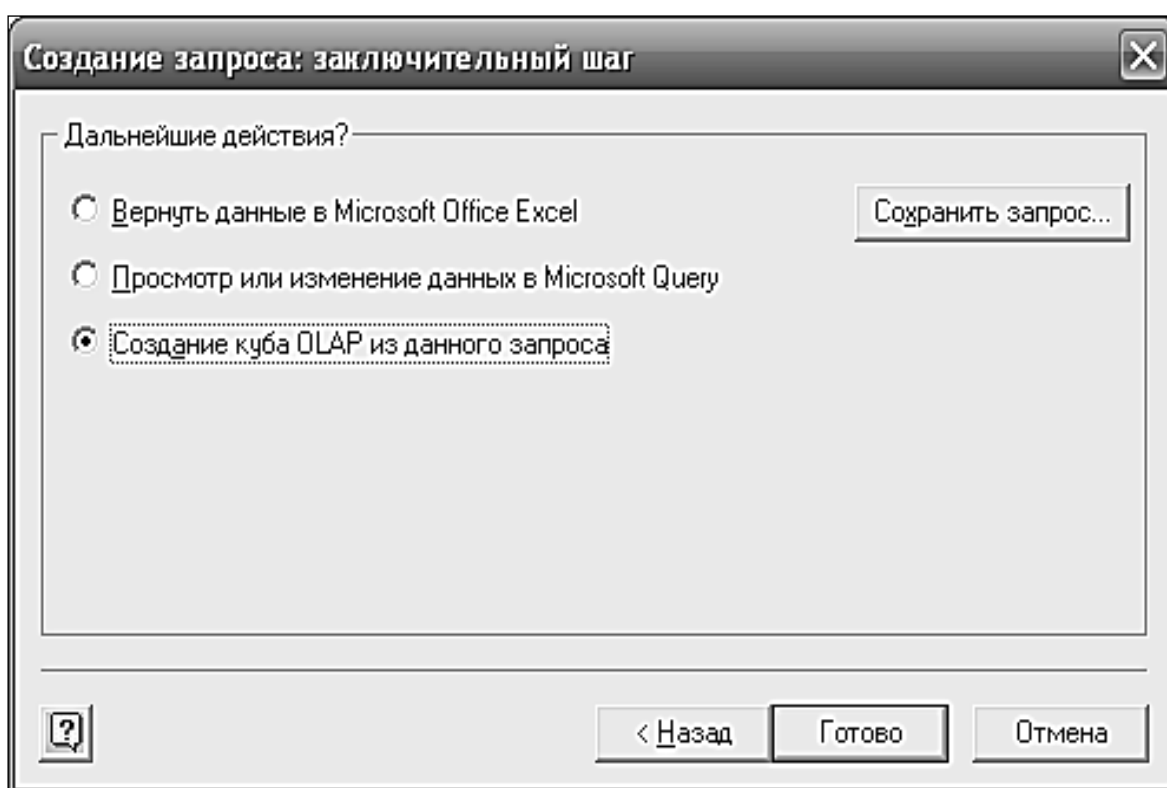


Рис. 4.5. Завершальний крок побудови запиту

Слід вибрати третій перемикач, запустивши, тим самим, на виконання нового "Майстра" – "Майстра побудови OLAP-куба". Перше вікно, що відкривається цим "Майстром", подане на рис. 4.6.

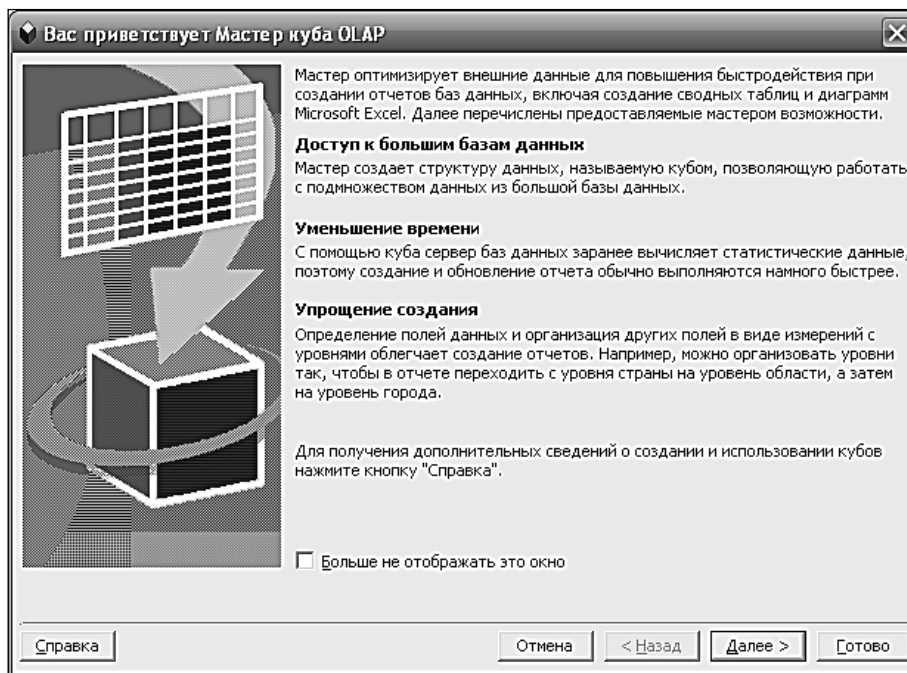


Рис. 4.6. Перше інформаційне вікно "Майстра побудови OLAP-куба"

У цьому інформаційному вікні перераховані достоїнства OLAP-кубів, існує можливість перейти до докладної довідки. На першому кроці своєї роботи пропонується задати поля, що обчислюються, і визначити функцію, що використовується при обчисленнях. Такий вигляд має це вікно (рис. 4.7):

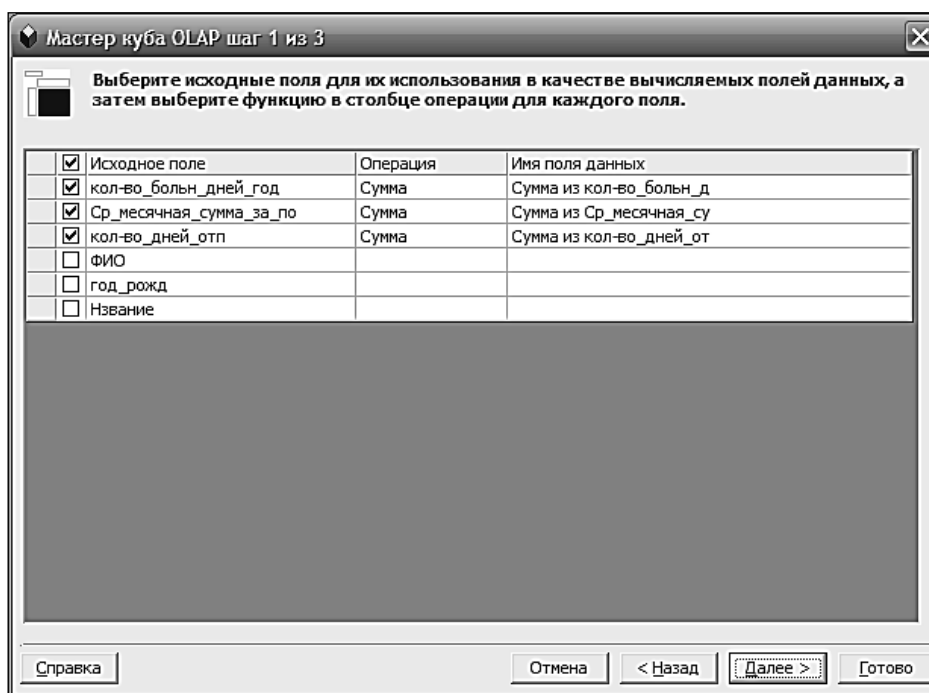


Рис. 4.7. Вікно першого кроку "Майстра побудови OLAP-куба"

Потім слід залишити пропоновані установки й перейти до наступного кроку роботи. На цьому кроці роботи "Майстер" пропонує створити виміри куба (рис. 4.8).

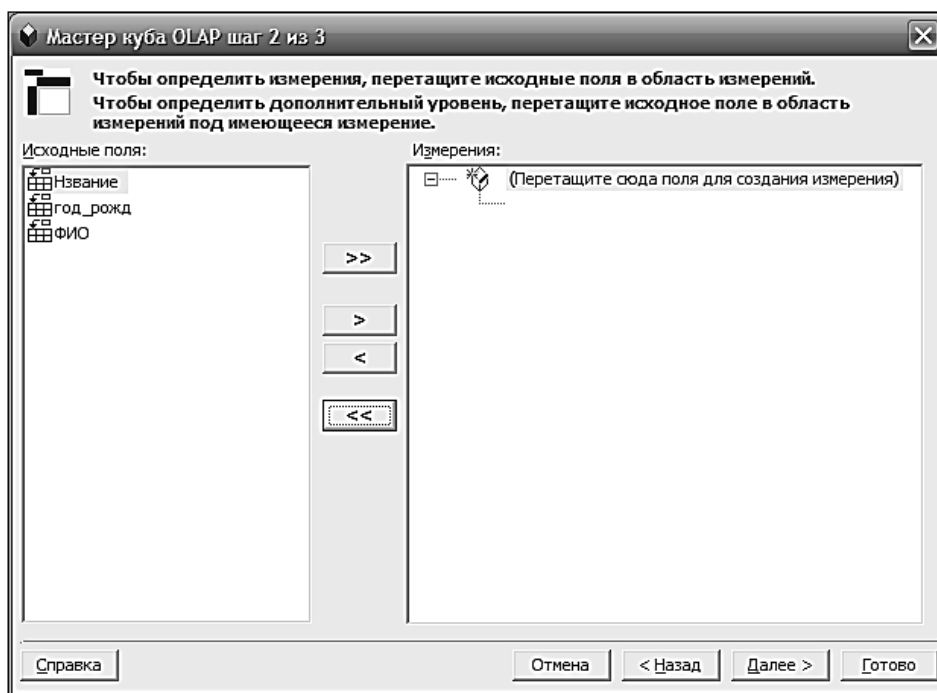


Рис. 4.8. Створення вимірів OLAP-куба

Усі поля, що залишилися, необхідно перетягнути, вони стали вимірами куба. Результат створення вимірів наведений на рис. 4.9.

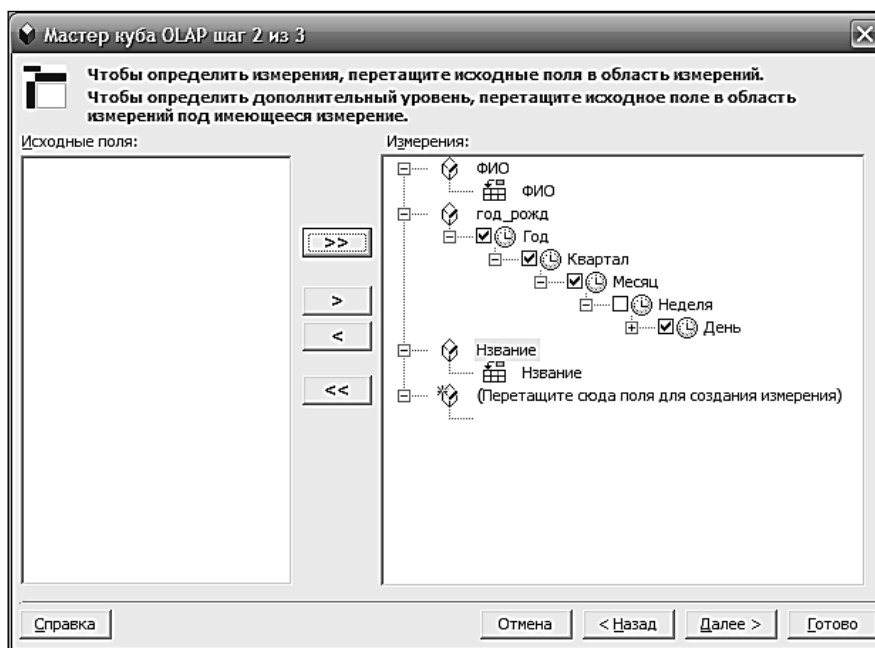


Рис. 4.9. Результат створення вимірів OLAP-куба

На заключному кроці роботи "Майстер" пропонує зберегти OLAP-куб. Тут можна вибрати, чи зберегти тільки визначення куба – файл із уточненням "odc" – або сам куб із даними – файл із уточненням "cub". Збереження самого куба хоча й вимагає часу, але забезпечує більш швидку роботу зі зведеною таблицею надалі при використанні куба (рис. 4.10).



Рис. 4.10. Збереження OLAP-куба

На цьому побудова куба завершена. Можна навести зведену таблицю, побудовану на основі цього куба (рис. 4.11).

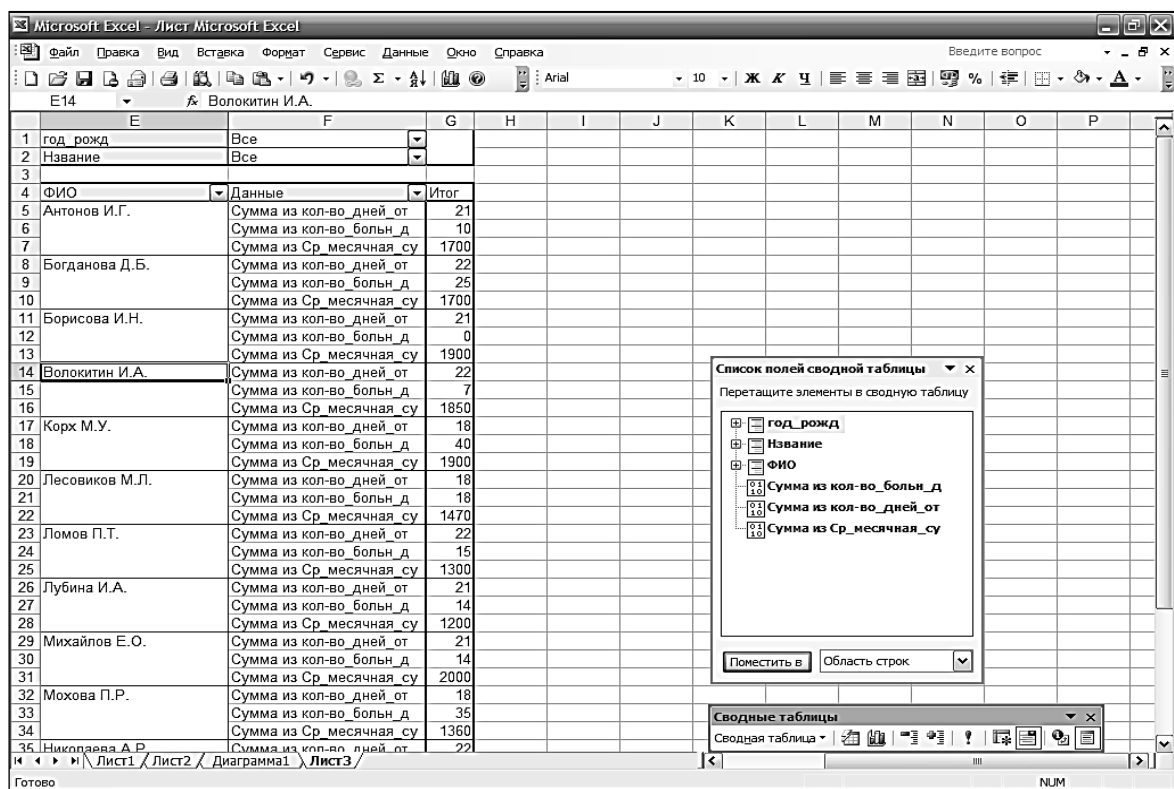


Рис. 4.11. Зведена таблиця, створена на основі OLAP-куба

Завдання до лабораторної роботи

Завдання 1. Меблева фабрика випускає меблі 4-х видів: столи, стільці, шафи, тумбочки. При виробництві кожного виду меблів використовуються ресурси: електроенергія (**e**), пластмаса (**m**), дерево (**d**), загальне використання яких обмежене величинами $E = 500$, $M = 100$, $D = 600$. Вартість продукції та витрати ресурсів наведені в табл. 4.2. Скласти оптимальний план випуску продукції різних видів, при яких забезпечується максимальний прибуток. Кожного виду меблів повинно бути не менше 1 виробу.

Таблиця 4.2

Випуск продукції

Меблі	Енергія, e	Пластмаса, m	Дерево, d	Вартість, p
Стілець	3	1	2	50
Стіл	4	2	7	210
Шафа	7	5	8	350
Тумбочка	2	3	3	180

$P = \sum n^*p \rightarrow \max$, $E = \sum n^*e \leq 500$, $M = \sum n^*m \leq 100$, $D = \sum n^*d \leq 600$.

Завдання 2. Побудувати точку перетину кривих попиту та пропозиції. Крива попиту $P(Q)$ – експериментальні дані: 37, 32, 28, 26, 24, 21, 17. Крива пропозицій $S(Q)$ – апроксимуюча функція: $Q^2 \cdot (0,5 \cdot Q)$, де $Q = 2 \dots 5,5$ із кроком 0,5.

Завдання 3. Провести аналіз продажів у мережі магазинів жіночого взуття. Особливо власника магазину цікавить:

обсяг продажів по клієнтах, містах, фірмах – виробниках взуття – за датою й можливістю комбінування цих варіантів;

обсяг операцій продажів (у роздріб, у борг, за передоплатою) і повернення по фірмах – виробниках взуття – й конкретних моделях.

Контрольні запитання

1. Що таке лінія тренда?
2. Як виконати прогнозування по лінії тренда?
3. На яких графіках можна будувати лінію тренда?
4. Як знайти рішення завдання оптимізації з обмеженнями у вигляді нерівностей?
5. Що таке OLAP-куб?

Лабораторна робота 5

Інтелектуальний аналіз економічних даних

Мета – аналіз пошуку закономірностей у базі даних на прикладі економічної предметної області.

Базові відомості

Data Mining, або Knowledge Discovering in Databases (видобуток даних, інтелектуальний аналіз даних, виявлення знань у базах даних) – термін, використовуваний для позначення сукупності методів виявлення в даних раніше невідомим, корисних і доступних інтерпретації знань.

Більшість статистичних методів для виявлення закономірностей у даних використовують ідею усереднення по вибірці, тобто використовують дані, не присутні у вибірці. А методи Data Mining для пошуку закономірностей використовують тільки вихідні дані.

Слід відмітити, що багато статистичних методів аналізу даних і OLAP (OnLine Analytical Processing) в основному орієнтовані на перевірку заздалегідь сформульованих гіпотез.

До методів і алгоритмів Data Mining відносяться, наприклад, штучні відсмоктувальні мережі, дерева рішень, методи кластерного аналізу й безліч інших методів.

Завдання класифікації є одними з найважливіших як у науково-технічних дослідженнях, проведених у біології, медицині, геології, так і в соціально-економічних. За своєю постановкою такі завдання різноманітні й численні. Одне з них – класифікація без навчання – полягає в розбивці сукупності об'єктів, які описуються набором ознак, на однорідні групи, що називаються кластерами. Для вирішення такого завдання використовують методи кластерного аналізу, які дозволяють виділити в r -вимірному просторі ознак багатовимірних об'єктів найрізноманітніші від природи кластери, що володіють спеціальними властивостями (компактністю, зв'язністю та ін.) [1 – 10]. При класифікації багатовимірних спостережень результати кластерного аналізу дозволяють дослідникові більш обґрунтовано відносити невідомий об'єкт до того або іншого відомого класу.

Кластерний аналіз (кластеризація, таксономія, самонавчання, навчання без учителя) призначений для розбивки безлічі об'єктів на задане або невідоме число класів на підставі деякого математичного критерію якості класифікації (cluster – гроно, пучок, скупчення, група елементів, що характеризуються якою-небудь загальною властивістю). Критерій якості кластеризації (функціонал якості розбивки) тією чи іншою мірою відображає такі неформальні вимоги:

усередині груп об'єкти повинні бути тісно пов'язані між собою;

об'єкти різних груп мають бути далекими один від одного;

за інших рівних умов розподіли об'єктів за групами повинні бути рівномірними.

В алгоритмах кластеризації найбільш важливим і найменш формалізованим є визначення поняття однорідності, або міри близькості об'єктів, кластерів і якості розбивки об'єктів на групи (об'єктивності

одержуваних угруповань), від чого переважно залежить остаточний результат класифікації. У кожному конкретному завданні ця проблема вирішується по-своєму й залежить в основному від цілей дослідження, структури, виду вихідних даних і значною мірою спирається на інтуїцію дослідника. Все це вказує на те, що реалізація таких алгоритмів у вигляді прикладних програм у пакетному режимі малоефективна. Тому для оптимального евристичного вирішення завдань кластеризації дослідник повинен активно використовувати знання експертів з кластерного аналізу.

Важливим моментом у кластерному аналізі вважається вибір метрики (міри близькості об'єктів), від чого вирішальним чином залежить остаточний варіант розбивки об'єктів на групи при заданому алгоритмі розбивки. У кожному конкретному завданні цей вибір здійснюється по-своєму, з урахуванням головних цілей дослідження, фізичної та статистичної природи використовуваної інформації.

Важливою у кластерному аналізі є відстань між кластерами об'єктів. Необхідно навести приклади найпоширеніших відстаней і мір близькості, що характеризують взаємне розташування окремих кластерів об'єктів.

Нехай S_i – i -й кластер об'єктів, n_i – число об'єктів, що утворюють кластер.

Відстань d_{\min} "найближчого сусіда" – це відстань між найближчими об'єктами кластерів:

$$d_{\min}(S_i, S_m) = \min d(x_i, x_j),$$

$$x_i \in S_i, x_j \in S_m$$

де $d(x_i, x_j)$ – відстань між об'єктами.

Відстань d_{\max} "далекого сусіда" – відстань між найдальшими об'єктами кластерів:

$$d_{\max}(S_i, S_m) = \max d(x_i, x_j).$$

$$x_i \in S_i, x_j \in S_m$$

Вибір тієї або іншої міри відстані між кластерами залежить від геометричних фігур, які утворюють об'єкти у просторі ознак. Наприклад, застосування відстані "найближчого сусіда" має гарні результати кластеризації, коли об'єкти у просторі ознак утворюють ланцюгову

структуру. Відстань "далекого сусіда" застосовується, коли об'єкти утворюють кулясті хмари. У випадку, коли об'єкти утворюють еліпсоїди, то рекомендується використовувати відстані між їхніми центрами ваги.

Алгоритми кластерного аналізу відрізняються більшою розмаїтістю. Це можуть бути, наприклад, алгоритми, що реалізують повний перебір об'єктів або здійснюють випадкові розбивки безлічі об'єктів. У той же час більшість таких алгоритмів складається із двох етапів. На першому етапі задається початкова (випадкова) розбивка безлічі об'єктів на кластери й визначається функціонал якості розбивки. На другому етапі об'єкти переносяться із кластера в кластер доти, доки значення функціонала якості розбивки не перестане поліпшуватися.

Класифікаційні процедури ієрархічного типу призначені для одержання наочного уявлення про структуру всієї досліджуваної сукупності об'єктів. Ці процедури засновані на послідовному об'єднанні кластерів (агломеративні) і на послідовній розбивці (дивізімні).

В агломеративних процедурах на першому кроці всі об'єкти вважаються окремими кластерами. Потім на кожному наступному кроці два найближчих кластери поєднуються в один. Кожне об'єднання зменшує число кластерів на один. На останньому кроці всі об'єкти поєднуються в один кластер. Найбільш придатна розбивка здійснюється на підставі значення функціонала якості або евристично експертом. Візуалізація агломеративних процедур здійснюється за допомогою дендрограми.

Різні варіанти відстаней між кластерами дозволяють одержати різні варіанти кластеризації.

Нехай кластер $S_{(m,n)}$ є об'єднанням кластерів S_m та S_n і $d_{m,n} = d(S_m, S_n)$ – відстань між кластерами S_m та S_n .

Тоді наступна формула [1] визначає відстань між кластером S_l і кластером $S_{(m,n)}$:

$$d_{l(m,n)} = d(S_l, S_{(m,n)}) = \alpha d_{lm} + \beta d_{ln} + \gamma d_{m,n} + \delta |d_{lm} - d_{ln}|,$$

де α , β , γ і δ – числові коефіцієнти, які задає експерт за кластерним аналізом.

На відміну від оптимізаційних кластерних алгоритмів, що надають експертові кінцевий результат групування об'єктів, ієрархічні процедури дозволяють простежити процес виділення угруповань і ілюструють взаємозв'язок кластерів.

Це дає можливість оцінити структури об'єктів у просторі ознак для більш точного підбору параметрів кластеризації.

Отже, кластеризація об'єктів, кожен із яких описується набором ознак, припускає знаходження однорідних груп об'єктів (кластерів), виділення їхньої схованої структури без точного знання типових представників. Є багато методів і алгоритмів кластеризації, які орієнтовані на вирішення різних завдань класифікації. Проблема кластеризації полягає в тому, що для кожного конкретного типу даних, структури розташування об'єктів у просторі ознак треба або правильно підібрати відомий алгоритм, або адаптувати його, або розробити новий. Для вирішення цієї проблеми широко застосовують знання експертів.

5.1. Математична модель кластерного аналізу. Нехай $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – множина об'єктів, кожен із яких описується тим самим набором з P ознак. Тоді X можна розглядати як підмножину простору ознак $P = P_1 \times P_2 \times \dots \times P_p$, де P_i – множина значень i -ї ознаки і знак \times — прямий добуток.

Завдання кластер-аналізу полягає в тому, щоб одержати розбивку множини X на систему підмножин $\{S_1, S_2, \dots, S_k\}$ таку, що

$$X = S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_k, \quad i, j = 1, 2, \dots, k,$$

і яка задовольняє деякий критерій якості розбивки, наприклад мінімум внутрішньогрупової суми квадратів відхилень (функціонал якості розбивки).

Будь-яка розбивка множини X взаємооднозначно визначає відношення еквівалентності $R \subset X \times X$. Тоді фактор-множина X/R задає відповідну розбивку множини X , а канонічна проекція $Pr_1 : X \rightarrow X/R$ – розподіл об'єктів за кластерами.

Нехай k — потужність фактор-множини X/R . Слід ототожнити його з множиною $N = \{1, 2, \dots, k\}$ – номерів класів еквівалентності, тоді для будь-якого $t \in N$ кластер S_t визначається в такий спосіб:

$$S_t : q \circ Pr_1(X) = t, \quad \text{де } q \text{ – ізоморфізм } X/R \text{ на } N.$$

Нехай Ξ – множина усіх відношень еквівалентності множини X . Ясно, що не кожне відношення еквівалентності становить цінність для вирішення завдання кластер-аналізу. Тому для вибору фактор-множини,

що відображає можливий природний поділ об'єктів на кластери, вводиться функціонал F на Ξ . Тоді число $F(\Xi)$ можна розглядати як числову характеристику розбивки. Цей функціонал називають або функціоналом якості розбивки, або цільовою функцією, або критерієм якості розбивки.

Отже, математична модель кластер-аналізу – це трійка об'єктів (P, F, Ξ) .

Процес кластеризації можна розглядати як ітеративне породження фактор-множини за заданим відношенням еквівалентності. Дійсно, з огляду на транзитивність факторизації, за індукцією можна одержати такий ланцюжок незростаючих за потужністю фактор-множин: $F_1, F_2, \dots, F_n, \dots$, де $F_1 = X/R$, $F_n = F_{n-1}/R$. Стабілізація цього ланцюжка або його обривання на певному кроці здійснюється за допомогою функціонала F . Наприклад, нехай при агломеративному ієрархічному групуванні об'єктів відношення еквівалентності між ними визначається за принципом "найближчого сусіда" і K – число кластерів. Тоді для того щоб одержати розбивку на K кластерів, треба побудувати ланцюжок з $N - K$ фактор-множин, який дає шукану розбивку. В інших алгоритмах кластеризації типу K -внутрішньогрупових середніх ланцюжок фактормножин стабілізується шляхом коректування центрів кластерів, а в алгоритмі ISODATA за допомогою евристичних параметрів здійснюється її коливання, тобто поряд із об'єднанням кластерів відбувається розщеплення їх, і остаточний варіант вибору розбивки залежить від дослідника.

Таким чином, для того щоб вирішити завдання кластерного аналізу, треба постачити простір ознак P метрикою або лінійною структурою й підібрати відношення еквівалентності з Ξ , що давало б, наприклад, екстремум деякому функціоналу F .

Наявність різних альтернатив у реалізації математичної моделі кластерного аналізу саме й припускає використання знань експертів щодо класифікації для одержання природної розбивки об'єктів на кластери. Останнє твердження стимулює розробки зі створення ЕС, які могли б їх використовувати при кластеризації.

5.2. Стратегія проведення кластеризації. Для вирішення завдання кластерного аналізу за допомогою системи "КАРКАС" рекомендується виконати ряд операцій:

1. Матрицю об'єкт-ознаки записати в базу даних.
2. Зробити попередню обробку даних (заповнення пропусків у даних, зважування, редагування й відбір ознак).
3. Відібрати найбільш інформативні, репрезентативні ознаки за методом головних компонентів, а також за допомогою кластер-процедур, де мірою близькості груп ознак A_1 і A_q є:

$$R_{1q}^{(r)} = \left[(m_1 m_q)^{-1} \sum_{x_i \in A_1} \sum_{x_j \in A_q} |r_{ij}|^r \right]^{1/r},$$

де m_1 і m_q – число ознак, що становлять групи A_1 і A_q відповідно, а позитивне число r вибирається дослідником;

r_{ij} – коефіцієнт кореляції між ознаками p_i і p_j .

4. Вибрати різні міри близькості між об'єктами: зважена евклідова відстань:

$$d(x_i, x_j) = \left[\sum_{k=1}^p w_k (x_{ki} - x_{kj})^2 \right]^{1/2};$$

узагальнена відстань Махалобіса:

$$D^2(x_i, x_j) = (x_i - x_j)^T \Omega^T W^{-1} \Omega (x_i - x_j).$$

5. Вибрати різні міри близькості між кластерами (K-узагальнена відстань за Колмогоровим) за формулою:

$$d_r^{(K)}(S_1, S_m) = \left[(n_1 n_m)^{-1} \sum_{x_i \in S_1} \sum_{x_j \in S_m} d^r(x_i, x_j) \right]^{1/r},$$

де n_1 і n_m – кількість об'єктів x_i (відповідно x_j) у кластерах S_1 (відповідно S_m). Зокрема, при $r \rightarrow -\infty$ існує відстань, що вимірюється за принципом "найближчого сусіда", при $r \rightarrow +\infty$ – відстань, що вимірюється за принципом "далекого сусіда", при $r=1$ – відстань, що вимірюється за принципом "середнього зв'язку".

6. Використовувати різні алгоритми класифікації багатовимірних об'єктів на класи:

а) алгоритм "К-внутрішньогрупових середніх" [1], що мінімізує показник якості, обумовлений як сума квадратів відстаней усіх точок, що входять у кластерну область, до центра кластера. Якість роботи цього алгоритму залежить від числа обраних центрів кластерів і від вибору вихідних центрів кластерів;

б) алгоритм ISODATA [11], що у принципі аналогічний попередньому алгоритму, однак має додаткові евристичні процедури, що дозволяють одержувати кращу оцінку якості кластеризації. У цьому алгоритмі центрами кластерів служать вибіркові середні, обумовлені ітеративно;

в) "агломеративна ієрархічна процедура" [11], принцип роботи якої полягає у послідовному об'єднанні об'єктів, а потім і цілих груп, спочатку найближчих, а потім усе більш і більш віддалених одна від одної.

7. Оцінити і порівняти якість розбивки на кластери, використовуючи різні функціонали якості:

"середнє внутрішньокластерне розсіювання":

$$I_1(S) = \left[n^{-1} \sum_{i=1}^{k(S)} (v(x_i))^{-1} \sum_{x_l \in S(x_i)} d^r(x_i, x_l) \right]^{1/r};$$

"міру концентрації об'єктів, що відповідає розбивці":

$$I_2(S) = [Z_r(S)]^{-1} = \left[n^{-1} \sum_{i=1}^n (v(x_i)/n)^r \right]^{-1/r},$$

де d – метрика факторного простору;

n – число об'єктів;

$S(x_i)$ – кластер, що містить об'єкт x_i ;

$v(x_i)$ – число елементів у кластері $S(x_i)$;

$k(S)$ – число класів, що виходять при розбивці S ;

r – числовий параметр, що обирається експертом;

різні комбінації функціоналів:

$$\alpha I_1(S) + \beta I_2(S);$$

$$[I_1(S)]^\alpha + [I_2(S)]^\beta,$$

де α і β – деякі позитивні числа, що обрані експертом [11].

8. Інтерпретувати й документувати результати кластеризації: на екран дисплея виводиться таблиця відстаней між центрами кластерів, таблиця дисперсій для одержання уявлення про відносне розташування образів усередині кластера та ін.

Така стратегія кластеризації дозволяє експертові одержати додаткову інформацію про число, форму й компактність кластерів, про кількість центрів кластерів і їхніх координат, про відстань між кластерами та про розмірність "аномальних" кластерів.

На основі отриманих результатів експерт складає правила для БЗ.

У режимі консультації з користувачем система вибирає необхідні правила для формування алгоритму кластеризації.

Кожний метод або алгоритм кластеризації може застосовуватися в певній ситуації, що описується різною інформацією: поганим або гарним розташуванням об'єктів у просторі ознак, щільністю кластерів тощо.

Система "КАРКАС" має модуль інтелектуальної кластеризації багатовимірних даних, що використовується для виявлення кластерів [8].

Робота дедуктивної машини висновку системи полягає в тому, що вона переглядає й аналізує правила БЗ спочатку для визначення значення атрибута "відстань", потім для визначення стратегії і т. д. Основна мета консультації – це одержання значення для атрибута "кластеризація", тобто вибір процедур і підбір параметрів алгоритмів кластеризації за допомогою правил.

Завдання до лабораторної роботи

1. Вибрати таблицю економічних даних із бази даних, створеної в Access, з дисципліни "База даних кінцевих користувачів".
2. Виконати експорт таблиці в MS Excel і зберегти її у вигляді файлу.
3. Завантажити систему "КАРКАС" і перейти на вкладку "Кластеризація" і вибрати пункт меню "К-внутрішньогрупових середніх/ISODATA" (рис. 5.1).

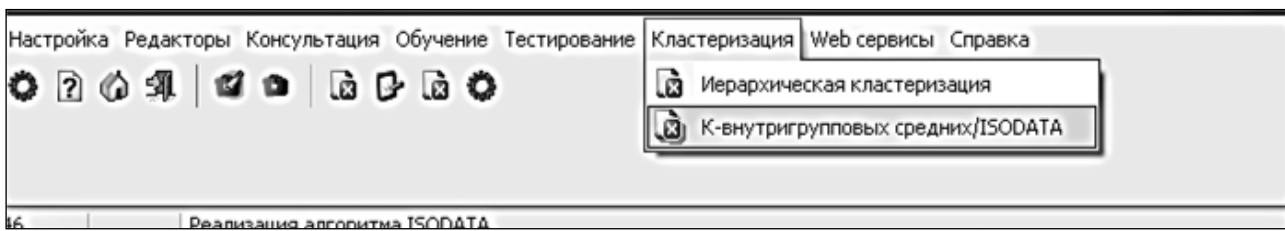


Рис. 5.1. Кластеризация

4. Завантажити ваш файл із розширенням *.xls (рис. 5.2).

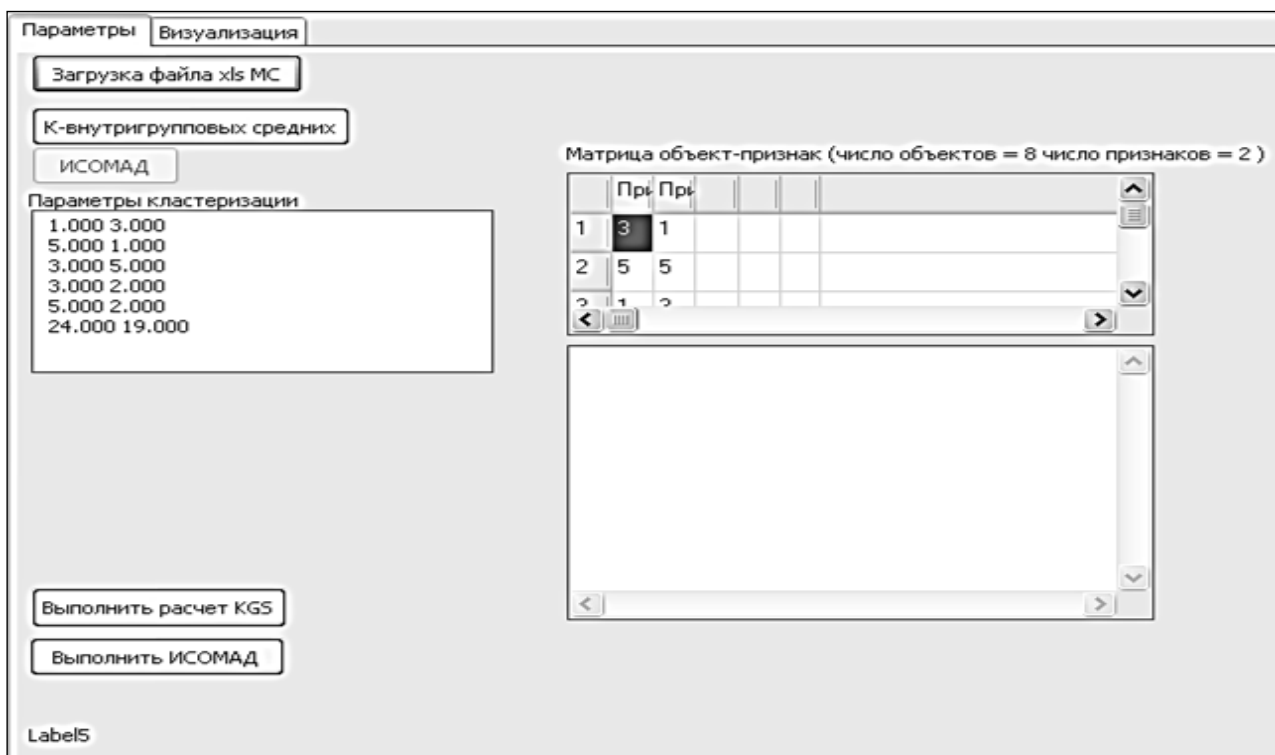


Рис. 5.2. Вигляд форми після завантаження файла з розширенням xls

5. Далі натиснути на кнопку "К-внутрішньогрупових середніх" і в діалоговому вікні вказати число ознак, за якими виробляється кластеризація.

6. За допомогою радіокнопок вибрати метрику ознакового простору (рис. 5.3).

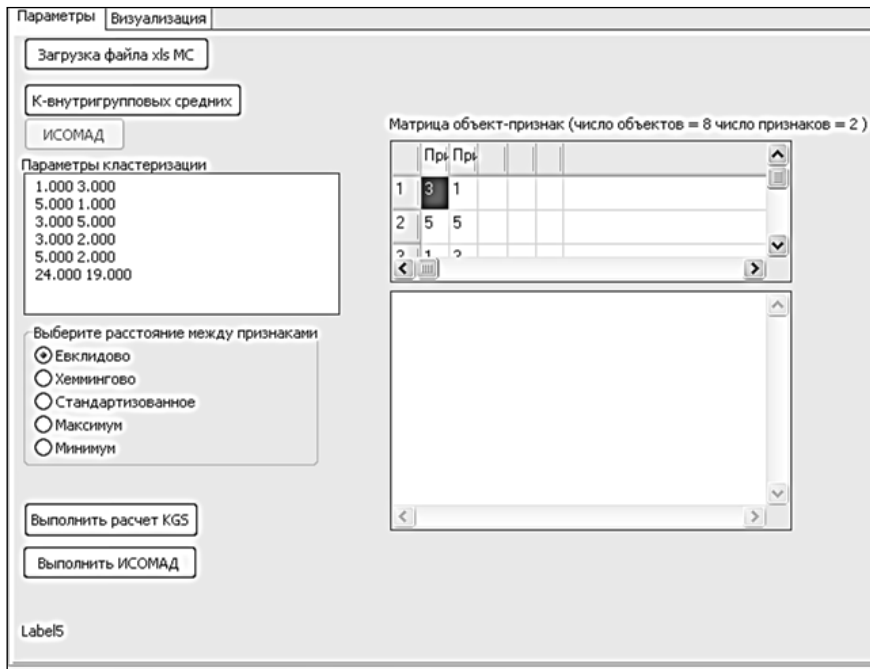


Рис. 5.3. Вибір відстані між ознаками

7. Далі натиснути на кнопку "Виконати розрахунок KGS" і спостерігати за повідомленнями на екрані (рис. 5.4).

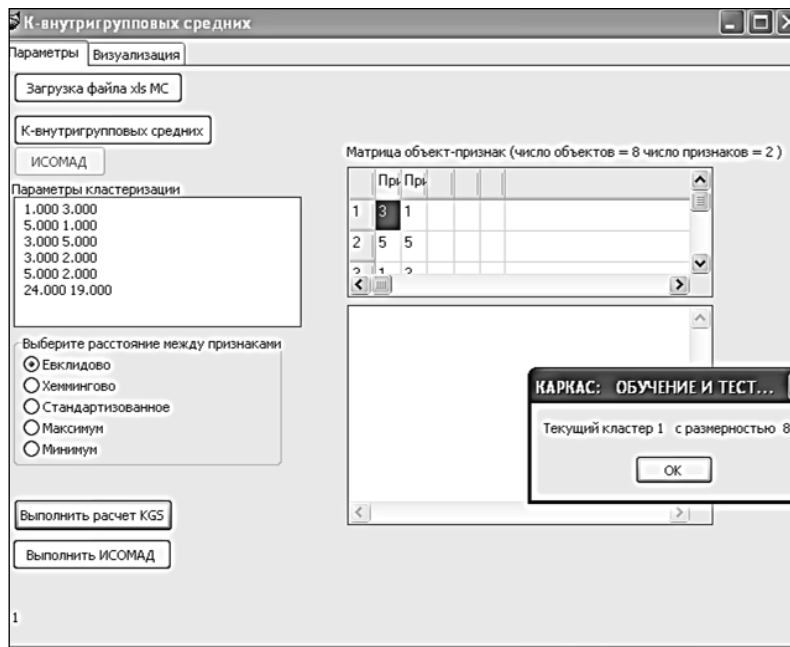


Рис. 5.4. Процес роботи ітеративного алгоритму "К-внутригрупповых средних"

8. Після стабілізації роботи алгоритму "К-внутрішньогрупових середніх" переглянути результати кластеризації (рис. 5.5).

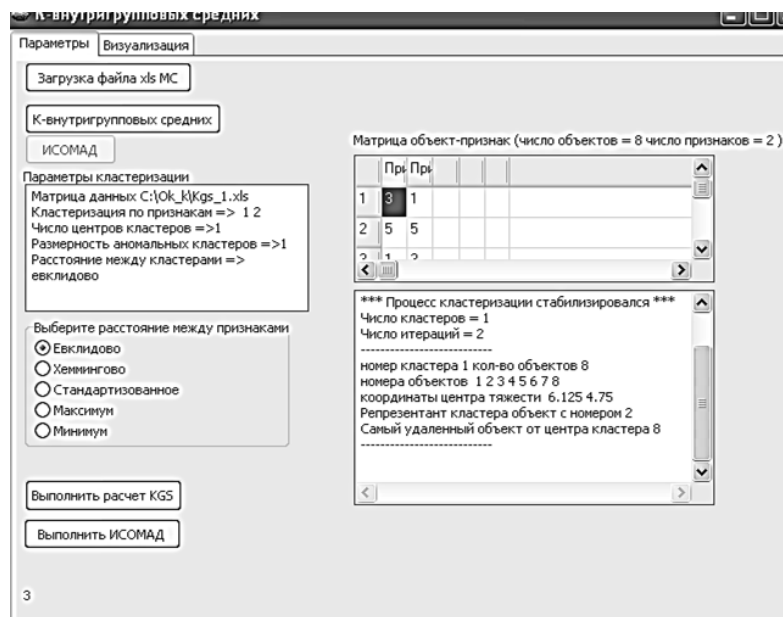


Рис. 5.5. Перегляд результатів кластеризації

9. Для візуалізації результатів вибрати вкладку "Візуалізація" і натиснути на кнопку "Результат" (рис. 5.6).

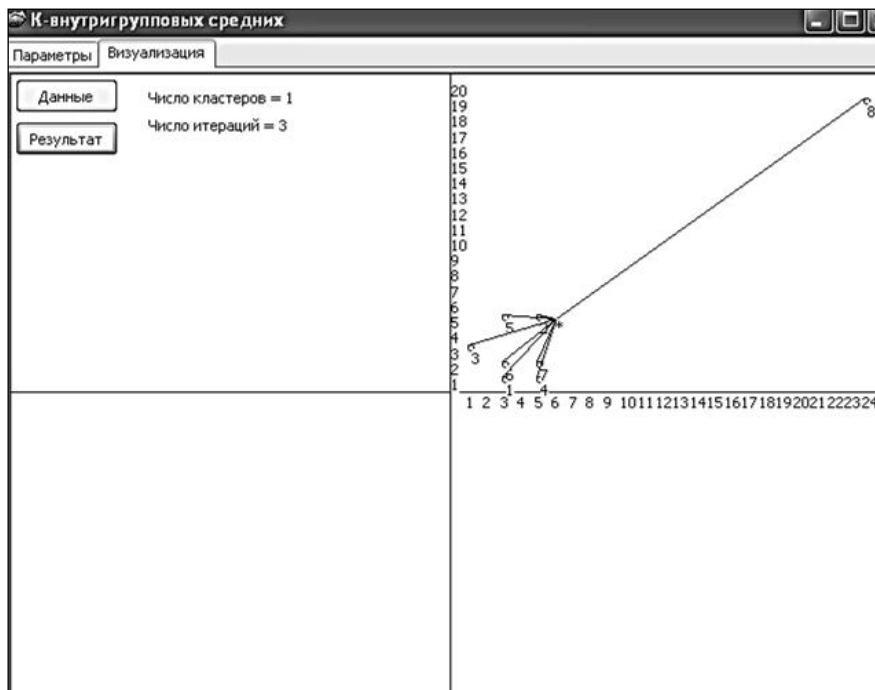


Рис. 5.6. Візуалізація результатів кластеризації

10. Зробити висновки про отримані результати.

Наприклад, на рис. 5.6 наведені результати кластеризації 8 об'єктів за 2 ознаками. Із самого розташування об'єктів у ознаковому просторі варто було б при обчислювальному експерименті вибрати число кластерів не 1, а 2. Оскільки на рис. 5.6 чітко виражені 2 кластери: перший кластер містить об'єкти 1 – 7, а другий кластер містить один об'єкт – 8. Але якщо експерт вважає, що число об'єктів у кластерах повинне бути більше 1, то результат кластеризації в цьому випадку підказує, що є 1 кластер, форма якого має вигляд витягнутої хмари.

Аналогічно варто виконати обчислювальний експеримент із тими ж даними, але використовуючи алгоритм ISODATA (на кроці 7 варто натиснути на кнопку "Виконати ІСОМАД"). У цьому випадку можна в діалоговому режимі вибрати ряд додаткових параметрів: міжкластерну відстань, число об'єктів у кластері, наявність аномальних кластерів і т. д.

Слід порівняти результати кластеризації, отримані двома різними алгоритмами, й аргументувати висновки.

Контрольні запитання

1. Що таке завдання й методи теорії розпізнавання образів?
2. Наведіть приклад класифікації об'єктів.
3. Для чого служить оцінка результатів кластеризації?
4. Як працює алгоритм "К-міжгрупових середніх"?
5. Що таке навчання з учителем і без учителя?

Лабораторна робота 6

Інформаційні технології управління проектами

Мета – освоєння методики календарного планування, а також методики аналізу й оптимізації плану робіт із проекту з використанням програмного продукту Microsoft Project 2010.

Базові відомості

Для опису, аналізу й оптимізації проектів дуже зручним інструментом є мережні моделі, які є видом орієнтованих (спрямованих) графів, що складаються з дуг і вершин.

У Microsoft Project реалізована мережна модель, у якій вершинами графа є роботи (завдання), а дуги відображають відповідність між закінченням однієї роботи й початком наступної.

Виділяються такі види робіт (завдань):

проста;

подія (робота з нульовою тривалістю, робота – віха);

сумарна (що складається з множини вкладених у неї робіт будь-якого виду).

У Microsoft Project опис мережної моделі у формі тимчасової діаграми (або діаграми Ганта) припускає розміщення робіт у координатній системі, де по осі абсцис (X) відкладається час (t), а по осі ординат (Y) – роботи. Точкою початку відліку кожної з робіт буде момент закінчення всіх її попередніх робіт. На рис. 6.1 наведений графік Ганта для мережної моделі (у лівій частині рисунка відображений перелік виконуваних робіт).

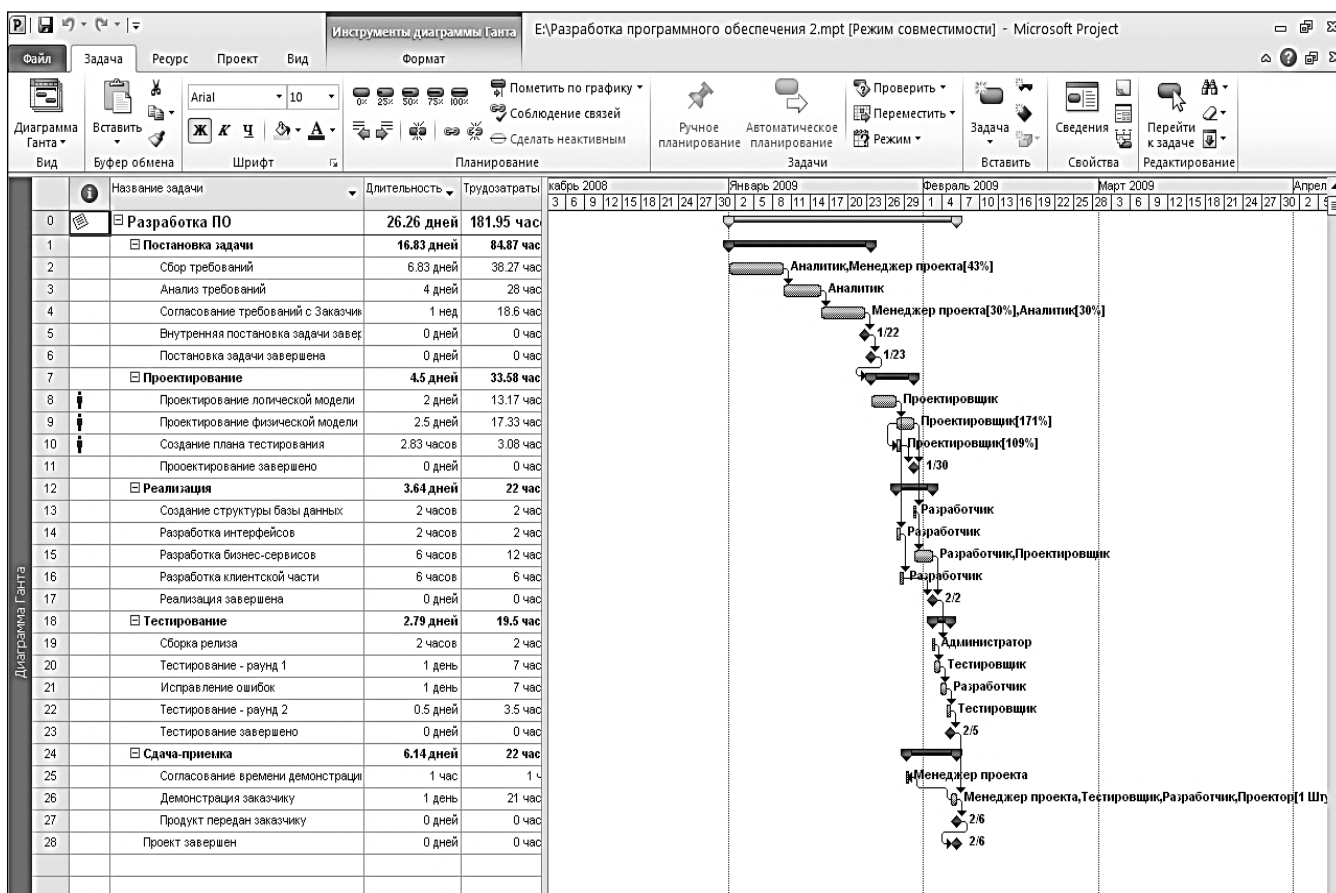


Рис. 6.1. Диаграмма Ганта для мережної моделі

На рис. 6.1 сумарні роботи виділені чорним кольором, прості – сірим. Події (віхи) позначені чорними ромбиками.

Тимчасові параметри мережної моделі:

тривалість роботи;

ранній час початку роботи;

ранній час закінчення роботи;

пізній час початку роботи;

пізній час закінчення роботи;

загальний резерв часу виконання роботи.

Тривалість роботи – це календарний час, що займає виконання роботи.

Будь-яка послідовність робіт у мережній моделі, що безпосередньо настають одна за одною, називається шляхом.

Шляхи, що пов'язують вихідну й завершальну події мережної моделі, називаються повними, а всі інші – неповними. Сума тривалостей виконання робіт, що становлять той або інший шлях, називається тривалістю цього шляху.

Найбільш тривалий зі всіх повних шляхів називається критичним шляхом.

Роботи критичного шляху називаються критичними роботами, а події – критичними подіями.

Тривалість критичного шляху визначає тривалість проекту і, відповідно, для скорочення тривалості виконання проекту необхідно скорочувати тривалість завдань, що лежать на критичному шляху (звичайно розпаралелюванням робіт). Роботи, що лежать на критичному шляху, не мають резервів часу, у робіт же, що не перебувають на критичному шляху, як правило, є резерви часу, що дозволяють на якийсь час відкласти їхнє виконання, якщо це необхідно.

Ранній час початку роботи – це найбільш рання дата, з якої можливо почати роботу з урахуванням необхідності виконання всіх попередніх робіт із наявними в них тимчасовими обмеженнями.

Ранній час закінчення роботи – це найбільш рання дата, з якої можливе закінчення роботи з урахуванням її тривалості та з урахуванням необхідності виконання всіх попередніх робіт із наявними в них тимчасовими обмеженнями.

Пізній час початку роботи – це найбільш пізня дата, з якої можна завершити роботу без зміни тривалості критичного шляху й дати закінчення проекту.

Загальний резерв часу виконання роботи – це інтервал часу, у межах якого збільшення тривалості розглянутої роботи не змінить дати закінчення реалізації проекту.

Можливості системи Microsoft Project такі, що дозволяють застосовувати її для управління невеликими або середніми проектами промислового призначення, а також вивчати на її прикладі характерні риси систем управління проектами взагалі.

Інтерфейс системи Microsoft Project 2010 (рис. 6.2) є типовим для всіх програм сімейства Microsoft Office.

У верхньому рядку (у заголовку) вікна виводиться назва програми та ім'я відкритого файлу (Microsoft Project – Проект1).

Прямо під головним меню розташована панель інструментів, на якій знаходяться кнопки зі значками. Якщо навести покажчик миші на кнопку панелі інструментів і натиснути кнопку клацанням лівої кнопки миші, буде виконана відповідна кнопці команда. Необхідно відзначити, що кнопки панелі інструментів дублюють найважливіші команди меню.

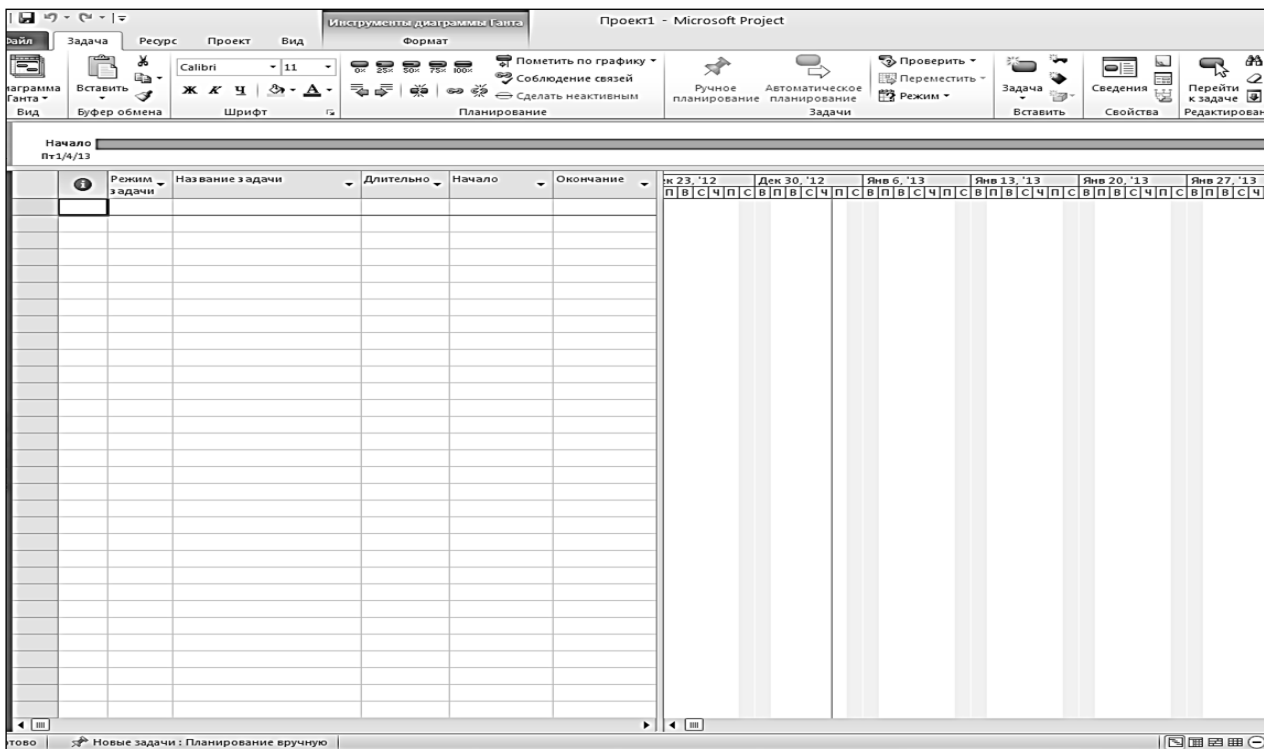


Рис. 6.2. Интерфейс Microsoft Project 2010

Під панеллю інструментів розташований рядок уведення, ще нижче – робоча область програми й (аж унизу) рядок стану. У рядку стану виводяться повідомлення про стан програми й установлені режими роботи із клавіатурою.

При роботі MS Project практично в будь-якому положенні покажчика миші клацання її правою кнопкою відкриває контекстне меню, склад команд якого залежить від того, на якому об'єкті встановлений покажчик миші.

Можливості MS Project дозволяють використовувати такі форми подання інформації:

- календар;
- діаграма Ганта;
- діаграма Ганта з відстеженням;
- використання завдань;
- сітковий графік;
- аркуш ресурсів;
- використання ресурсів;
- графік ресурсів.

Форми подання інформації можуть бути однорідними (наприклад, подання "Аркуш ресурсів" відображає в робочому полі тільки таблицю) або складатися із двох частин вікна, що доповнюють одна одну (наприклад, таблиця й діаграма в поданні "Діаграма Ганта" (див. рис. 6.1)).

У розглянутому програмному продукті кожна робота (завдання) визначається дуже великим числом показників. У лабораторній роботі будуть розглядатися лише деякі з них: назва, тривалість, назви ресурсів (тобто приваблюючі ресурси), попередники (тобто попередні завдання), зв'язок.

При першому запуску створюється новий проект (див. рис. 6.1) і відображається спливаюче вікно з інформацією, що за замовчуванням планування здійснюється в ручному режимі. Слід вибрати автоматичний режим за допомогою відповідного пункту меню з рядка стану.

Нехай проект складається з восьми завдань. Усі вони вводяться в стовпець таблиці "Назва завдання". На "календарі" при цьому показуються невеликі відрізки – це початок формування діаграми Ганта. Потрібно указати передбачувану тривалість робіт у відповідному стовпці. За замовчуванням цифри інтерпретуються як робочі дні.

Найпростіший спосіб установлення зв'язків між завданнями – це перетаскування одного тимчасового відрізка на інший. При цьому курсор приймає вигляд невеликого ланцюжка, а за ним тягнеться пряма лінія. Після того, як відпустити ліву кнопку миші, відрізки розташуються таким чином, щоб друге завдання починалося після закінчення першого. Між ними також буде візуальний зв'язок у вигляді стрілки (рис. 6.3).

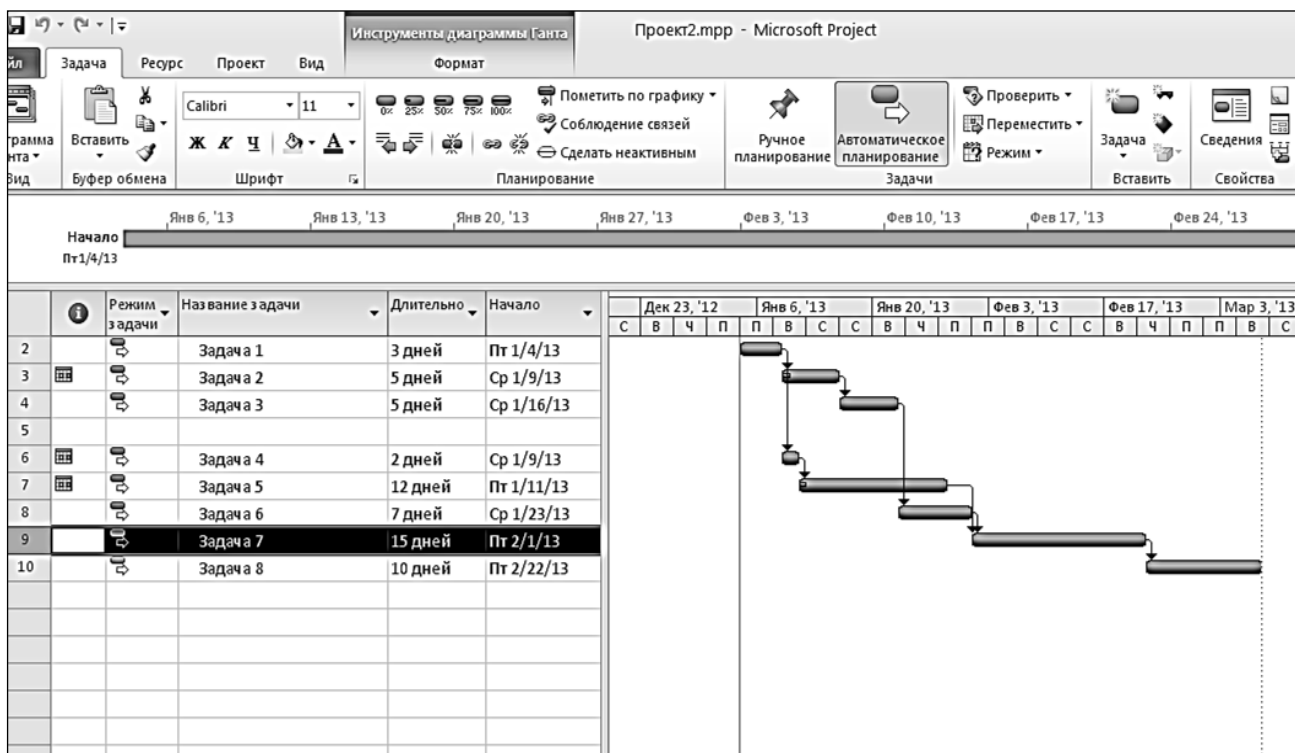


Рис. 6.3. Проект після визначення зв'язків між завданнями

Зауваження. При помилці створення залежності між завданнями потрібно двічі клацнути по стрілці й у вікні, що відкрилося, натиснути кнопку "Видалити".

По тимчасовій шкалі MS Project 2010 слід указати дати початку й закінчення кожної частини проекту. На вкладці "Формат" установити прапорці: сумарне завдання, критичний шлях і часовий резерв (рис. 6.4).

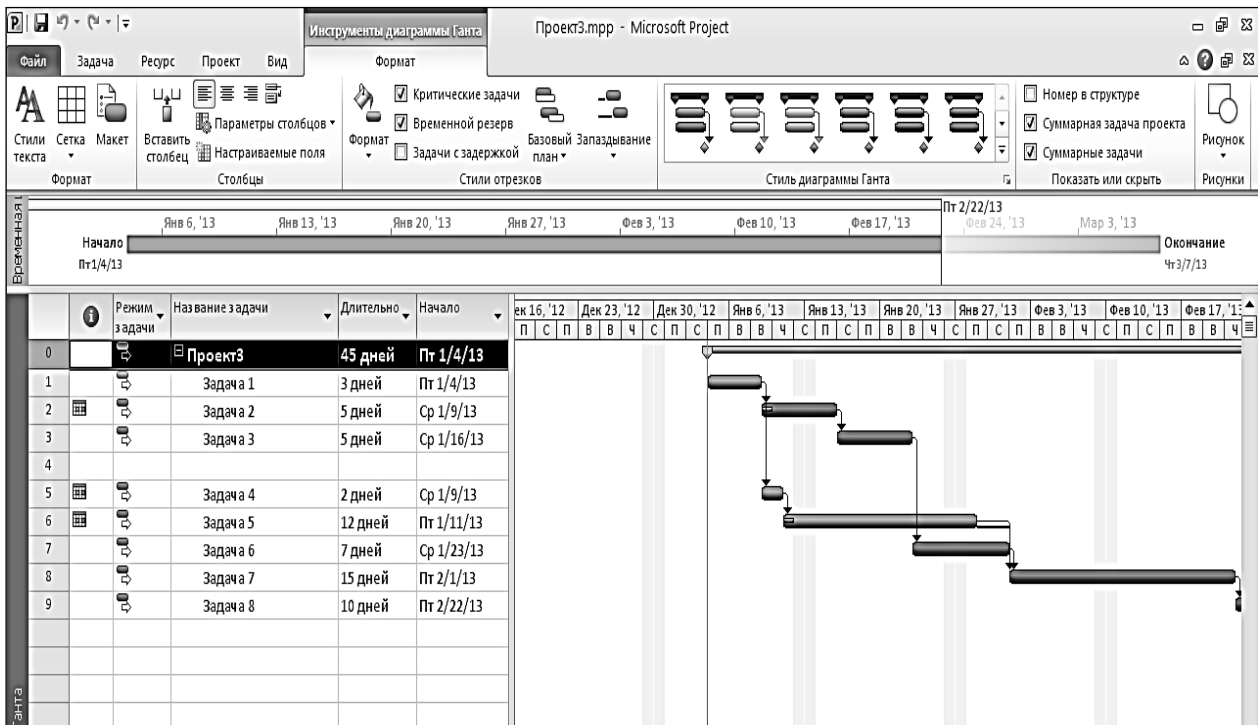


Рис. 6.4. Сумарне завдання, критичний шлях проекту й часовий резерв

Зручно також прив'язати проект до деяких точок відліку, так званих віх проекту. З погляду MS Project 2010 віха – це завдання нульової тривалості. На діаграмі Ганта вона буде відображатися невеликим ромбиком з датою (див. рис. 6.1).

Щоб вставити нове завдання – віху – не в кінець списку, а де-небудь у середину або на початок, слід клацнути по зайнятому рядку й натиснути клавішу Insert для вставки.

MS Project 2010 дозволяє виконати угруповання завдань і змінити рівень завдань шляхом перетаскування заголовків завдань або використання кнопки зміни рівня на вкладці "Завдання".

Будь-який проект містить у собі ресурси, наприклад, витрати на зарплату працівникам. Для керування ресурсами спочатку потрібно скласти їхній перелік. Для цього варто вибрати пункт "Аркуш ресурсів" у списку "Вид", що розкривається, вкладки "Завдання".

У полі "Назва ресурсу" необхідно вказати, наприклад: прізвище співробітника, який виконує роботу; тип – трудовий; максимум одиниць – 100 %; стандартна ставка – 100 руб./год.; нарахування – пропорційне; базовий календар – стандартний (рис. 6.5).

Файл		Задача		Ресурс		Проект		Вид		Формат	
Планировщик работы группы Вид		Назначить ресурсы Назначения		Пул ресурсов Замена ресурсов		Добавить ресурсы Вставить		Сведения Заметки Подробно		Выровнять выделенное Выровнять ресурс Выровнять все	
								Свойства		Выравнивание	
										Параметры выравнивания Очистка выравнивания Следующее превышение доступн	
Временна		Начало Пт04.01.13		Сегодня		13 Янв '13		20 Янв '13		27 Янв '13	
										03 Фев '13	
										10 Фев '13	
										17 Фев '13	
										24 Фев '13	
										03 Мар '13	
ССОВ		i		Название ресурса		Тип		Единицы измерения материалов		Краткое название	
				Группа		Макс. единиц		Стандартная ставка		Ставка сверхурочных	
				Затр. исп.							
		1		Исполнитель 1		Трудовой				И	
		2		Исполнитель 2		Трудовой				И	
		3		Исполнитель 3		Трудовой				И	
		4		Исполнитель 4		Трудовой				И	
		5		Исполнитель 5		Трудовой				И	
		6		Исполнитель 6		Трудовой				И	
		7		Исполнитель 7		Трудовой				И	
		8		Исполнитель 8		Трудовой				И	
										100%	
										\$0,00/ч	
										\$0,00/ч	
										\$0,00/ч	
										\$0,00/ч	
										\$0,00/ч	
										\$0,00/ч	
										\$0,00/ч	
										\$0,00/ч	
										\$0,00/ч	

Рис. 6.5. Аркуш ресурсів

Для розподілу наявних ресурсів по завданнях, слід натиснути кнопку "Призначити ресурси" вкладки "Ресурс". Необхідно виділити завдання, потім – потрібний ресурс і натиснути кнопку "Призначити" (див. рис. 6.1).

У Microsoft Project 2010 закладений великий потенціал для менеджера: валютні ресурси змінної вартості, накладні витрати, доступність і перевантаження ресурсів, безліч хитрощів і трюків ефективного управління.

Завдання для лабораторної роботи

1. Провести структурне й ресурсне планування для реалізації проекту планування випуску номера журналу. Передбачається, що реалізацію проекту буде здійснювати колектив видавництва й автори. Весь проект надалі буде називатися "Випуск номера журналу".

Завдання для структурного планування. Проект "Планування номера журналу", їх тривалість (можлива) і послідовність:

1. Планування номера (приблизно 13 днів).
2. Підготовка матеріалів:
 - 2.1. Підготовка ілюстрацій (37 днів).
 - 2.2. Підготовка текстів, у тому числі:

2.2.1. Написання статей (19 днів).

2.2.2. Літературне редагування (16 днів, завдання починається після написання текстів).

2.2.3. Технічне редагування (14 днів, на 2 дні пізніше від початку літературного редагування).

2.2.4. Статті готові (0).

2.3. Матеріали готові (0).

3. Підготовка обкладинки (24 дня).

4. Верстка й коректура, у тому числі:

4.1. Первісна верстка (14 днів).

4.2. Коректура (14 днів, через 3 дні після початку обробки тексту).

4.3. Звіряння (12 днів, через 3 дні після початку коректури).

4.4. Підготовка змісту (2 дні, після обробки тексту).

4.5. Остаточне складання (2 дні).

4.6. Верстка й коректура готові (0).

5. Переддрукарська підготовка.

5.1. Кольороподіл (7 днів).

5.2. Корекція (7 днів).

5.3. Виведення плівок (7 днів, на два дні пізніше початку корекції).

5.4. Переддрукарська підготовка закінчена (0).

6. Здавання номера в друкарню (0).

Завдання для ресурсного планування.

Ресурси проекту.

Автори (3).

Редактори (2).

Технічний редактор.

Художники (2).

Відділ переддрукарської підготовки (3 особи).

Коректори (2).

Верстальщики (2).

Фотомодель за контрактом.

Папір (пачки).

Фарба для плівок (барила).

Фотоплівка (штуки).

Визначити кожний матеріальний ресурс окремо, наприклад, Автор1, Автор2 і т. д. (або назвати їхніми власними іменами – за прізвищами), таким чином, щоб максимальне число одиниць для кожного ресурсу було

100 %. При заповненні вказати для кожного трудового ресурсу його групу (автори, редактори, коректори, художники, верстальщики, переддрукарі і позаштатні – для фотомоделі).

Для реалізації кожного завдання слід використовувати всі прийнятні трудові ресурси. Так, наприклад, у плануванні номера беруть участь всі редактори, статті пишуть всі автори й т. д. Необхідно додати в "Аркуші ресурсів" стовпець "Трудозатрати".

Контрольні запитання

1. Наведіть приклад сіткового графіка робіт.
2. Що таке ранній строк настання подій?
3. Що таке критичний шлях?
4. Для чого потрібна діаграма Ганта?
5. Що таке структурне й ресурсне планування?
6. Які ви знаєте програми для управління проектами?

Лабораторна робота 7 Розробка бізнес-плану

Мета – вивчення можливостей CASE-засобів (BPwin) зі створення функціональної моделі в технологічних та бізнес-системах; вивчення методів створення узагальненої моделі предметної області з використанням засобів ERwin: діаграм потоків даних (DFD) та діаграм опису взаємодії інформаційних потоків (IDEF3); набуття практичних навичок зі створення діаграм потоків даних (DFD) та діаграм опису взаємодії інформаційних потоків (IDEF3) для обраної предметної області.

Базові відомості

Під час підготовки до виконання лабораторної роботи необхідно ознайомитися із індивідуальним завданням, вивчити лекційний матеріал, стандарт IDEF, засоби BPwin [1], виконати опис предметної області, розробити функціональну модель бізнес-процесу для конкретної області

відповідно до завдання та підготувати відповідні розділи звіту з лабораторної роботи.

На початкових етапах створення програмного забезпечення складних систем необхідно зрозуміти, як працює організація, що буде автоматизуватися. Ніхто в організації не знає, як вона працює в тій мірі докладності, що необхідна для створення програмного забезпечення. Керівник добре знає роботу в цілому, але не в змозі вникнути в деталі роботи кожного рядового співробітника. Рядовий співробітник добре знає, що діється на його робочому місці, але погано знає, як працюють колеги. Тому для опису роботи підприємства необхідно побудувати модель. Виконання цієї роботи – це дуже складний процес. Для зменшення витрат на створення різних моделей, які необхідні для проектування складних систем та їх забезпечення, мають використовуватися CASE-засоби. До CASE-засобів відносять програмні засоби, які забезпечують автоматизацію тієї чи іншої сукупності процесів життєвого циклу програмного забезпечення та володіють такими характерними особливостями:

- потужні графічні засоби для опису та документування систем, які забезпечують зручний інтерфейс із розробником та розвивають його творчі можливості;

- інтеграція окремих компонент CASE-засобів, що забезпечує керованість процесом розробки;

- використання спеціальним чином організованого сховища проектних метаданих (репозитарію).

Представниками локальних CASE-засобів, які використовуються при виконанні лабораторних робіт, є VPwin та ERwin.

VPwin є засобом аналізу предметних областей та призначений для побудови функціональної моделі (або моделі процесів) системи. Він підтримує такі методології проектування:

- 1) IDEF0 – аналіз та реорганізація бізнес-процесів (функціональне моделювання);

- 2) DFD – опис потоків даних та процесів обробки даних;

- 3) IDEF3 – опис логіки взаємодії інформаційних потоків.

Оснoву методології IDEF0 становить графічна мова опису бізнес-процесів. Модель у нотації IDEF0 становить сукупність ієрархічно впорядкованих та взаємозалежних діаграм. Вершина цієї деревоподібної структури, що становить загальний опис системи та її взаємодій із

зовнішнім середовищем, називається контекстною діаграмою. Після опису системи в цілому проводиться розбивка її на невеликі фрагменти. Цей процес називається функціональною декомпозицією, а діаграми, які описують кожний фрагмент та взаємодію фрагментів, називаються діаграмами декомпозиції. Після декомпозиції контекстної діаграми проводиться декомпозиція кожного великого фрагмента системи на більш дрібні й так далі до досягнення потрібного рівня докладності опису. Після кожного сеансу декомпозиції проводяться сеанси експертизи – експерти предметної області вказують на відповідність реальних бізнес-процесів створеним діаграмам. Знайдені невідповідності виправляються й тільки після проходження експертизи без зауважень можна приступати до наступного сеансу декомпозиції. У такий спосіб досягається відповідність моделі реальним бізнес-процесам на будь-якому та кожному рівні моделі. Синтаксис опису системи в цілому та кожного її фрагмента однаковий у всій моделі. Роботи (Activity), які означають деякі поименовані процеси, функції або завдання, зображуються у вигляді прямокутників. Ім'ям роботи повинне бути дієслово або дієслівна форма (наприклад "Виготовлення деталі", "Прийом замовлення" і т. д.). Взаємодія робіт із зовнішнім світом та між собою описується у вигляді стрілок. Стрілки становлять деяку інформацію або об'єкти матеріального потоку та йменуються іменниками (наприклад, "Заготівля", "Виріб", "Замовлення"). В IDEF0 розрізняють п'ять типів стрілок:

Вхід (Input) – матеріал або інформація, яка використовується або перетворюється роботою.

Керування (Control) – правила, стратегії, процедури або стандарти, якими керується робота. Кожна робота повинна мати хоча б одну стрілку керування.

Вихід (Output) – матеріал або інформація, які є результатом виконання роботи. Кожна робота повинна мати хоча б одну стрілку виходу.

Механізм (Mechanism) – ресурси, які виконують роботу, наприклад, персонал підприємства, верстати, механізми та ін.

Виклик – спеціальна стрілка, що вказує на іншу модель роботи.

Кожний тип стрілок підходить або виходить зі певної сторони прямокутника, що зображує роботу. До лівої сторони підходять стрілки входів, до верхньої – стрілки керування, до нижньої – механізмів

реалізації виконуваної функції, а із правої сторони виходять стрілки виходів. Така угода припускає, що використовуючи керуючу інформацію та механізм, функція перетворює свої входи у відповідні виходи.

При створенні нової моделі автоматично створюється контекстна діаграма з єдиною роботою, що зображує систему в цілому. Стрілки на контекстній діаграмі служать для опису взаємодії системи з навколишнім середовищем. Вони можуть починатися на межі діаграми та закінчуватися в роботі, або навпаки. Стрілки керування, виходу, механізму та входу зображуються аналогічно.

Слід розглянути приклад розробки функціональної моделі процесу виготовлення виробів. Технологічний процес виготовлення виробів складається з таких операцій: переробка сировини, виготовлення деталей, збирання виробу, контроль якості. Контекстна діаграма функціональної моделі (рис. 7.1) складається з однієї роботи та з таких стрілок: вхідної – сировина, вихідної – готові вироби, механізму – персонал підприємства, керування – завдання та креслення.

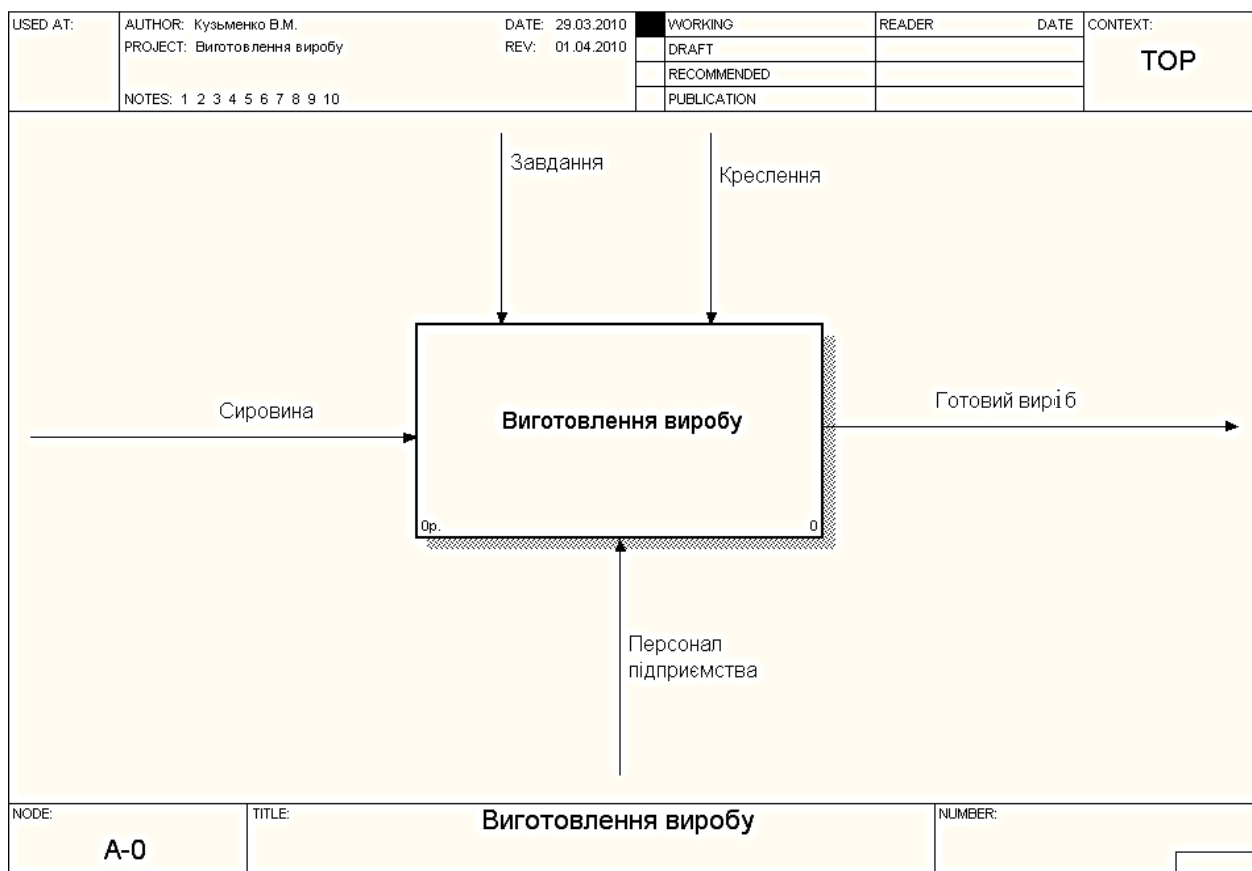


Рис. 7.1. Контекстна діаграма функціональної моделі процесу "Виготовлення виробів"

Після експертизи контекстної діаграми виконується її декомпозиція. На рис. 7.2 наведена діаграма декомпозиції першого рівня. Вона складається з таких операцій: переробка сировини, виготовлення деталей, збирання виробу, контроль якості. Крім мережних стрілок, які перейшли до діаграми декомпозиції з контекстної діаграми, формуються внутрішні стрілки: вихід – вхід: напівфабрикати, деталі, зібрані деталі; вихід – керування або зворотна стрілка по керуванню – рекомендації; зворотна стрілка по входу – брак. В IDEF0 розрізняють п'ять типів зв'язків робіт.

1. Прямий зв'язок по входу, коли стрілка виходу вищої (далі просто вихід) роботи направляєється на вхід нижчої.

2. Прямий зв'язок по керуванню, коли вихід вищої роботи направляєється на керування нижчої.

3. Зворотний зв'язок по входу, коли вихід нижчої роботи направляєється на вхід вищої.

4. Зворотний зв'язок по керуванню, коли вихід нижчої роботи направляєється на керування вищої;

5. Зв'язок "вихід – механізм", коли вихід однієї роботи направляєється на механізм іншої.

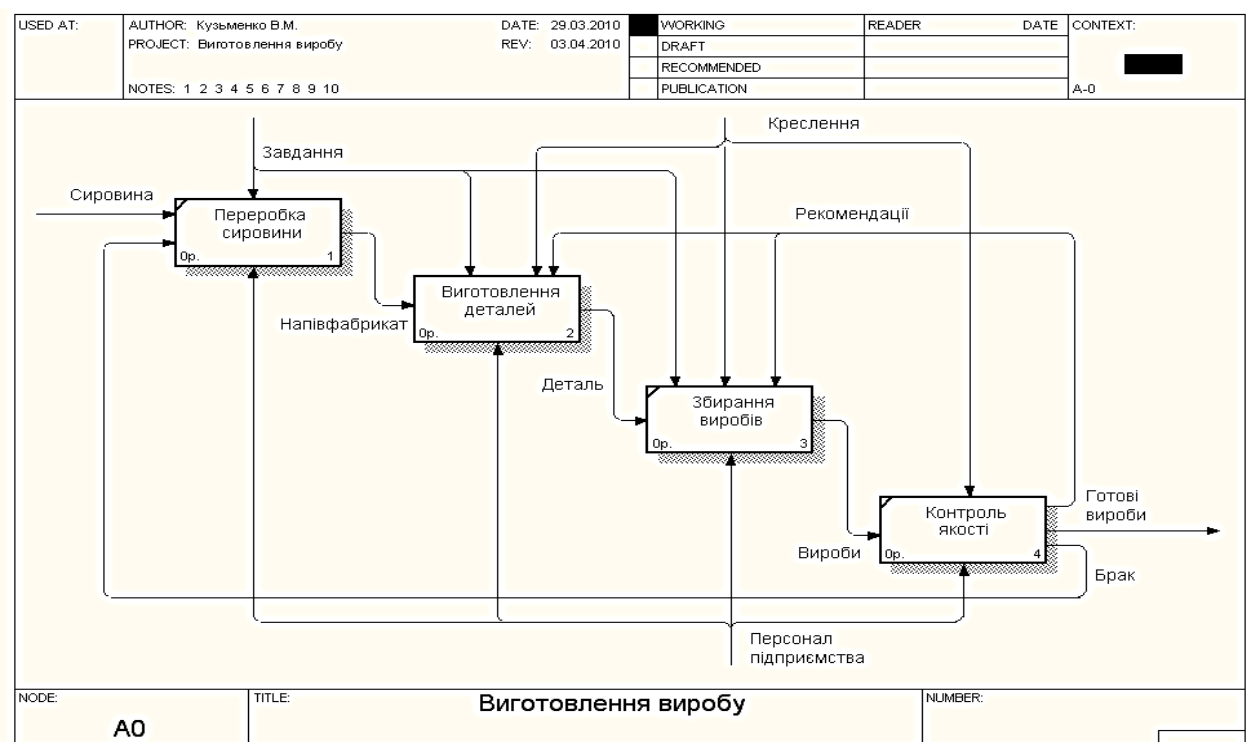


Рис. 7.2. Діаграма декомпозиції першого рівня

Імена знову внесених стрілок автоматично заносяться до словника (Arrow Dictionary). Словник стрілок редагується за допомогою спеціального редактора Arrow Dictionary Editor, у якому визначається стрілка та вноситься стосовно неї коментар. Словник стрілок можна роздрукувати у вигляді звіту (Arrow Report) і одержати тим самим тлумачний словник термінів предметної області, що використовуються в моделі.

Подальша декомпозиція пов'язана із декомпозицією кожної із робіт, наведених на діаграмі декомпозиції першого рівня (див. рис. 7.2). На рис. 7.3 як приклад наведена діаграма декомпозиції роботи "Виготовлення деталей", а на рис. 7.4 – діаграма декомпозиції роботи "Контроль якості".

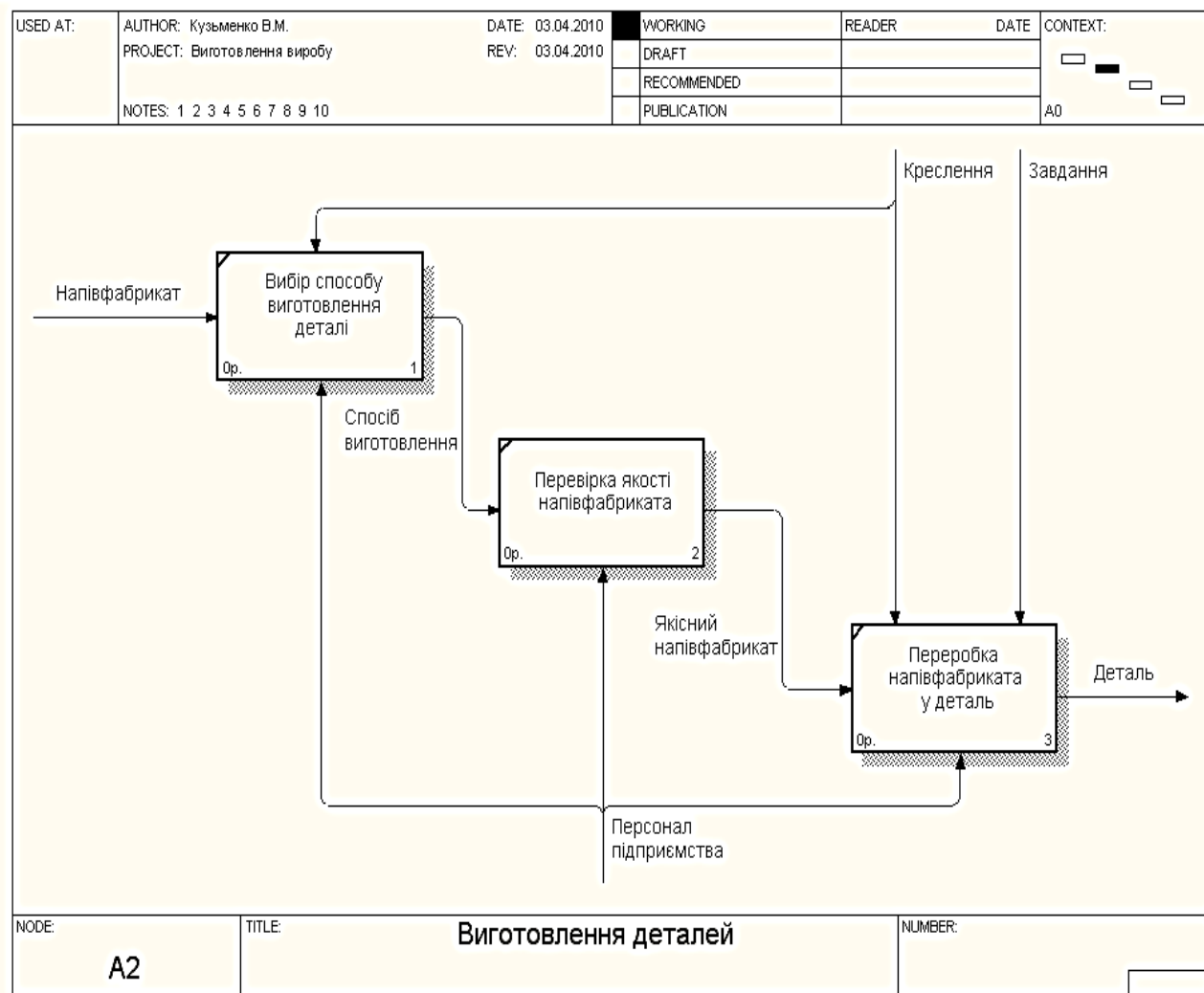


Рис. 7.3. Діаграма декомпозиції роботи "Виготовлення деталей"

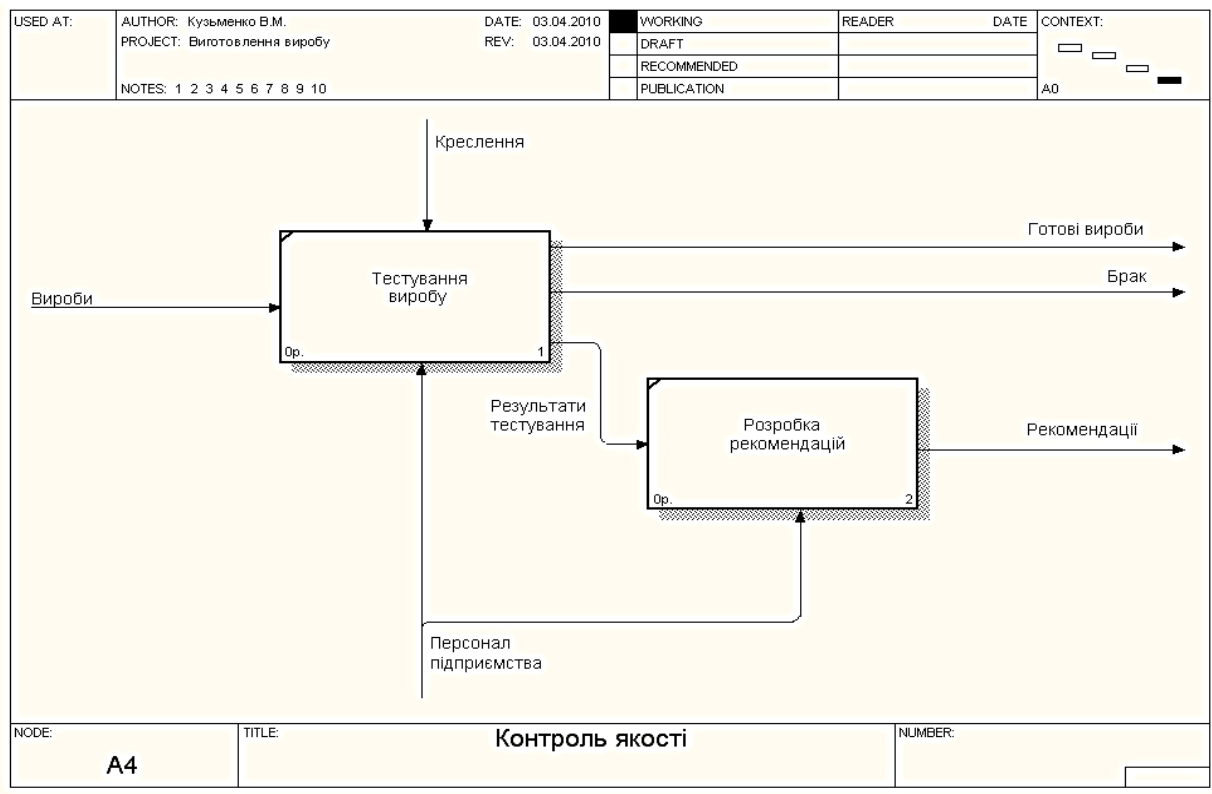


Рис. 7.4. Діаграма декомпозиції роботи "Контроль якості"

Декомпозиція виконується до тих пір, доки не буде досягнуто потрібного рівня докладності опису.

Крім контекстної діаграми та діаграм декомпозиції, до функціональної моделі входять діаграма дерева вузлів та діаграма для експозиції FEO, які створюються автоматично за наслідками функціональної декомпозиції предметної галузі.

Діаграма дерева вузлів (рис. 7.5) зображує ієрархію робіт у моделі та дозволяє розглядати усю модель в цілому, але не зображує взаємозв'язки між роботами. Процес створення діаграми дерева вузлів є ітераційним, тому роботи можуть змінювати своє розташування в діаграмі дерева вузлів багаторазово. Вид подання діаграми дерева вузлів можна обирати:

за замовчуванням – нижній рівень у вигляді списку, верхній – у вигляді прямокутників (рис. 7.5);

обираючи кількість рівнів, які будуть подані у вигляді прямокутників (рис. 7.6).

Діаграми тільки для експозиції (FEO) використовуються у функціональних моделях для ілюстрації інших точок зору, для відображення окремих деталей, які явно не підтримуються синтаксисом

IDEF0. Ці діаграми синтаксично не перевіряються, тому що є копіями стандартних діаграм.

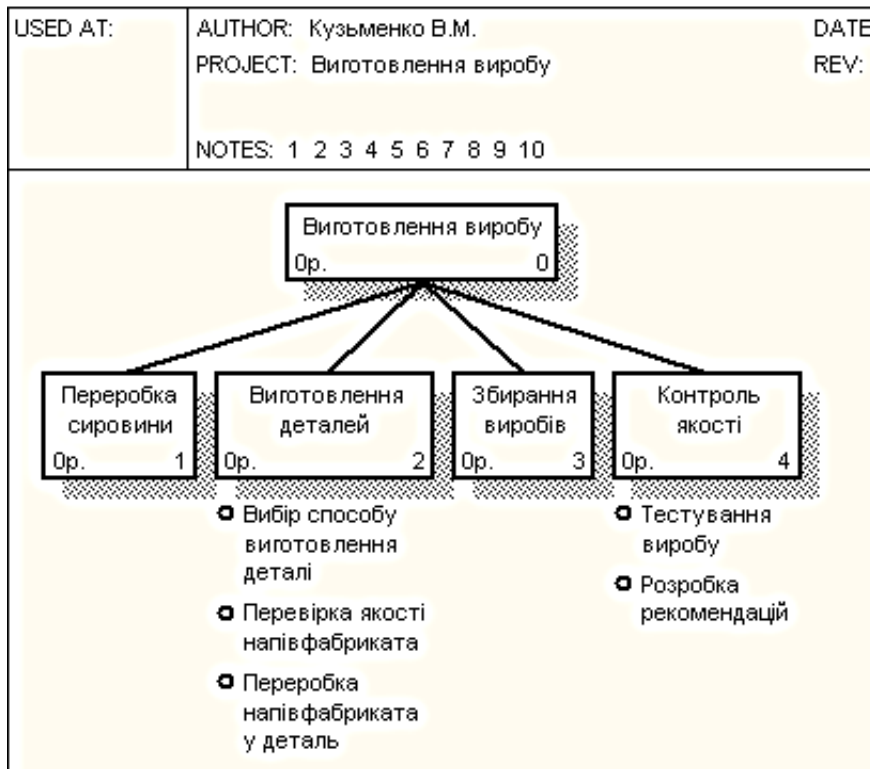


Рис. 7.5. Діаграма дерева вузлів (вид подання – за замовчуванням)

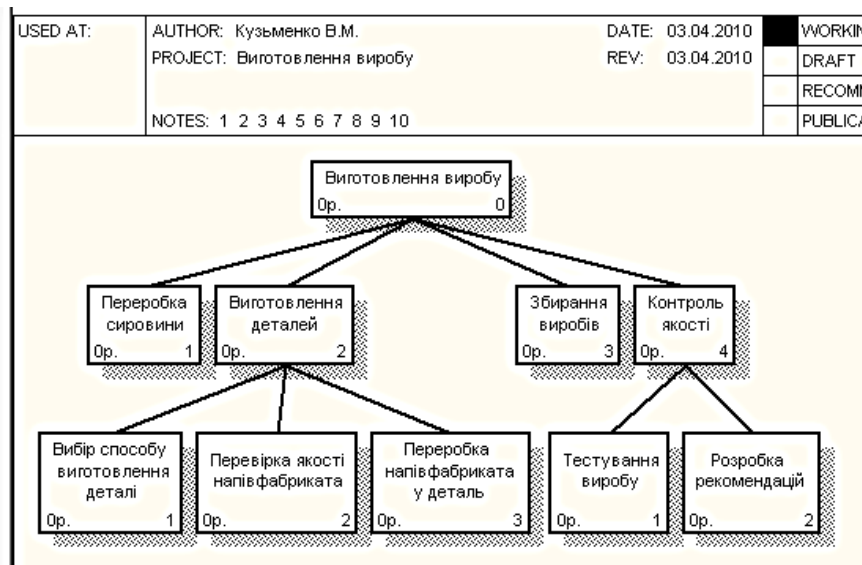


Рис. 7.6. Діаграма дерева вузлів (вид подання – за вибором)

До реальних діаграм може входити до 6 – 8 робіт, до 30 – 40 стрілок, які зливаються, розгалужуються та перетинаються. Такі діаграми

можуть погано читатися. Тому в Vрwin прийняті певні угоди з рисування діаграм, які забезпечуються автоматично або вручну:

прямокутники робіт розташовуються по діагоналі з лівого верхнього кута в правий нижній (порядок домінування) – автоматично, але можна змінити;

необхідно максимально збільшити відстань між вхідними або вихідними стрілками на одній грані роботи (автоматично);

необхідно максимально збільшити відстань між роботами, поворотами та перетинаннями стрілок (вручну);

якщо дві стрілки проходять паралельно – починаються та закінчуються в одній і тій же роботі, то їх потрібно об'єднати (вручну);

зворотні стрілки по входу малюються нижньою петлею, а по керуванню – верхньою (автоматично);

циклічні крайні стрілки необхідно малювати тільки в крайньому випадку, коли підкреслюють наявність повторно використовуваного об'єкта (вручну);

необхідно мінімізувати кількість перетинань, петель та поворотів стрілок (вручну).

За наслідками функціонального моделювання Vрwin забезпечує генерацію 7-ми типів звітів:

1. Model Report – включає інформацію про контекст моделі: ім'я моделі, точка зору, область, мета, ім'я автора, дата створення та ін.

2. Diagram Report – звіт по конкретній діаграмі.

3. Diagram Object Report – повний звіт по моделі: список об'єктів моделі та властивостей, обумовлених користувачем.

4. Activity Cost Report – звіт по результатах вартісного аналізу.

5. Arrow Report – звіт по стрілках.

6. Data Usage Report – звіт про результати зв'язування моделі процесів та моделі даних.

7. Model Consistent Report – звіт, що містить список синтаксичних помилок моделі.

Під час підготовки до виконання лабораторної роботи необхідно вивчити лекційний матеріал за темою "Основи методології створення ERD-діаграм інформаційних процесів. Засоби ERwin" і відповідний матеріал з робіт [1; 5; 6]. Розробити структуру стандартного та користувацького звітів і визначити атрибути БД, які потрібні для формування цих звітів. Підготувати дані для контрольного прикладу з

формування стандартного та користувацького звітів. За наслідками самостійної роботи необхідно підготувати відповідні розділи звіту з лабораторної роботи.

Крім можливості проектування структур баз даних, ERwin підтримує можливість автоматичної генерації клієнтського додатку в середовищах розробки Visual Basic, Power Builder, Delphi та ін. Технологія генерації полягає в тому, що на етапі розробки фізичної моделі даних кожному стовпчику привласнюються розширені атрибути, що містять інформацію про властивості об'єктів клієнтського додатка (у тому числі й візуальних), які будуть відображати інформацію, що зберігається у відповідному стовпчику. Ця інформація записується у файл моделі. На основі цієї інформації виконується генерація екранних форм. Отриманий код може бути відкомпільований і виконаний без додаткового ручного кодування.

Для кожного стовпчика в моделі ERwin можна встановити такий попередній опис та іменовані властивості:

- правила валідації (перевірка значень);
- початкові значення, що встановлюються за замовчуванням;
- стиль візуального об'єкта;
- формат зображення.

Для опису кожної властивості ERwin має такі редактори:

редактор Validation Rule Editor – для встановлення правил валідації;

редактор Default/Initial Editor – для встановлення початкових значень;

діалог Edit Style Editor – для опису стилю візуального об'єкта;

діалог Display Format Editor – для редагування форматів.

Після визначення кожної із властивостей необхідно виконати відповідні дії з використанням діалогу ERwin з генерації програмного засобу на обраній алгоритмічній мові, який дозволить виконувати дії з підтримки даних бази в актуальному стані.

Дані бази можуть бути використані для створення звітів. Для цього може бути використано засіб RPTwin. RPTwin є спеціальним генератором звітів, який дозволяє створювати якісні звіти по моделях процесів та даних. Включення до RPTwin більш ніж 40 функцій дозволяє виконувати складну обробку даних, включати засоби вартісного аналізу та властивості, що визначені користувачем. Користувач з використанням засобів RPTwin може створювати найпростіші та якісні звіти:

1) Quick Reports – створення найпростішого звіту:

columnner – найпростіший табличний звіт. До нього автоматично включаються всі об'єкти файлу даних. Після цього його можна редагувати, додавати нові поля, формули, групи та ін.;

vertical – найпростіший вертикальний звіт, в якому дані розміщуються вертикально, одне поле над іншим;

blank report – створення пуского блоку звіту, до якого не включаються дані. Після цього до нього можна додавати нові поля, формули, групи та ін.;

2) Guided Reports – діалог, в якому починаючи з найпростішого звіту можна створювати звіт із можливістю сортування, групування та складним формуванням даних, тобто якісний звіт:

group/totals – табличний звіт із автоматичним сортуванням та групуванням даних;

vertical – вертикальний якісний звіт. При його створенні можна обирати дані, які повинні бути включені до звіту із вказівкою їх порядку та умов сортування.

Форма звіту визначається для кожного зі студентів викладачем. Тому кожен зі студентів при виконанні самостійної роботи повинен підготувати відповідні дані для звіту. Ці дані з використанням згенерованого програмного засобу повинні бути введені до бази даних, а потім використані для формування звіту.

Під час виконання лабораторної роботи необхідно розробити ескізи діаграми потоків даних (DFD) та діаграми опису взаємодії інформаційних потоків (IDEF3) для предметної області, побудувати змішану модель. За наслідками самостійної роботи необхідно підготувати відповідні розділи звіту з лабораторної роботи.

Діаграми потоків даних (DFD) використовуються для опису документообігу та обробки інформації. Подібно до діаграм IDEF0, діаграми DFD становлять модельовану систему як мережу пов'язаних між собою робіт. Їх можна використовувати як доповнення до моделей IDEF0. Моделі DFD описують:

функції обробки інформації (роботи);

документи (стрілки), об'єкти, співробітників або відділи, які беруть участь при обробці інформації;

зовнішні посилання, які забезпечують інтерфейс із зовнішніми об'єктами, що перебувають за межами модельованої системи;

таблиці для зберігання документів.

Для побудови DFD у BPwin використовується нотація Гейна-Сарсона. Графічна нотація містить такі елементи (рис. 7.7):

роботи. В DFD робота – це функція системи, що перетворює вхід у вихід. Однак роботи не мають функції керування та механізму;

зовнішні сутності. Вони зображують входи до системи та виходи із системи;

стрілки (потоки даних). Стрілки в DFD можуть входити та виходити з будь-якої грані роботи. Можуть використовуватися двунаправлені стрілки для опису діалогу між об'єктами;

сховища даних – це механізм, який дозволяє зберегти дані для наступних процесів.



Рис. 7.7. Елементи графічної мови діаграм DFD

У DFD стрілки можуть зливатися та розгалужуватися, що дозволяє описувати декомпозицію стрілок.

Діаграми DFD можуть бути побудовані з використанням традиційного структурного аналізу, таким же чином, як і моделі процесів. На початку будується фізична модель, яка відображає поточний стан справ. Потім ця модель перетворюється у логічну, яка відображає вимоги до існуючої системи. І насамкінець, будується фізична модель, на основі якої повинна бути побудована нова система.

Альтернативним підходом є підхід, найбільш привабливий при створенні програмного забезпечення, який називається подійним розділенням, при якому різні діаграми DFD будують модель системи. По-перше, логічна модель будується як сукупність та документування того, що вони (ці роботи) повинні робити.

Після цього модель оточення описує систему як об'єкт, що взаємодіє із подіями із зовнішніх сутностей. Модель оточення містить опис мети системи, одну контекстну діаграму та список подій. Контекстна діаграма містить одну роботу, яка відображає систему в цілому, та зовнішні сутності, з якими система взаємодіє.

Насамкінець, модель поведінки описує, як система оброблює події. Ця модель складається із однієї діаграми, в якій кожний прямокутник відображає кожну подію з моделі оточення. Сховища можуть бути додані для моделювання даних, які необхідно запам'ятати між подіями. Потоки додаються для зв'язування з іншими елементами, і діаграма перевіряється з точки зору відповідності моделі оточення.

Отримані діаграми можуть бути перетворені з метою більш наочного подання системи, зокрема роботи на діаграмах можуть бути декомповані.

Наявність у діаграмах DFD елементів для опису джерел, приймачів та сховищ даних дозволяє більш ефективно та наочно описувати процеси документообігу. Однак для опису логіки взаємодії інформаційних потоків більш підходить IDEF3, яку називають також методологією моделювання, яка використовує графічний опис інформаційних потоків, взаємовідносин між процесами обробки інформації та об'єктами, що є частиною цих процесів. Як приклад на рис. 7.8 наведена діаграма DFD для роботи "Тестування виробів".

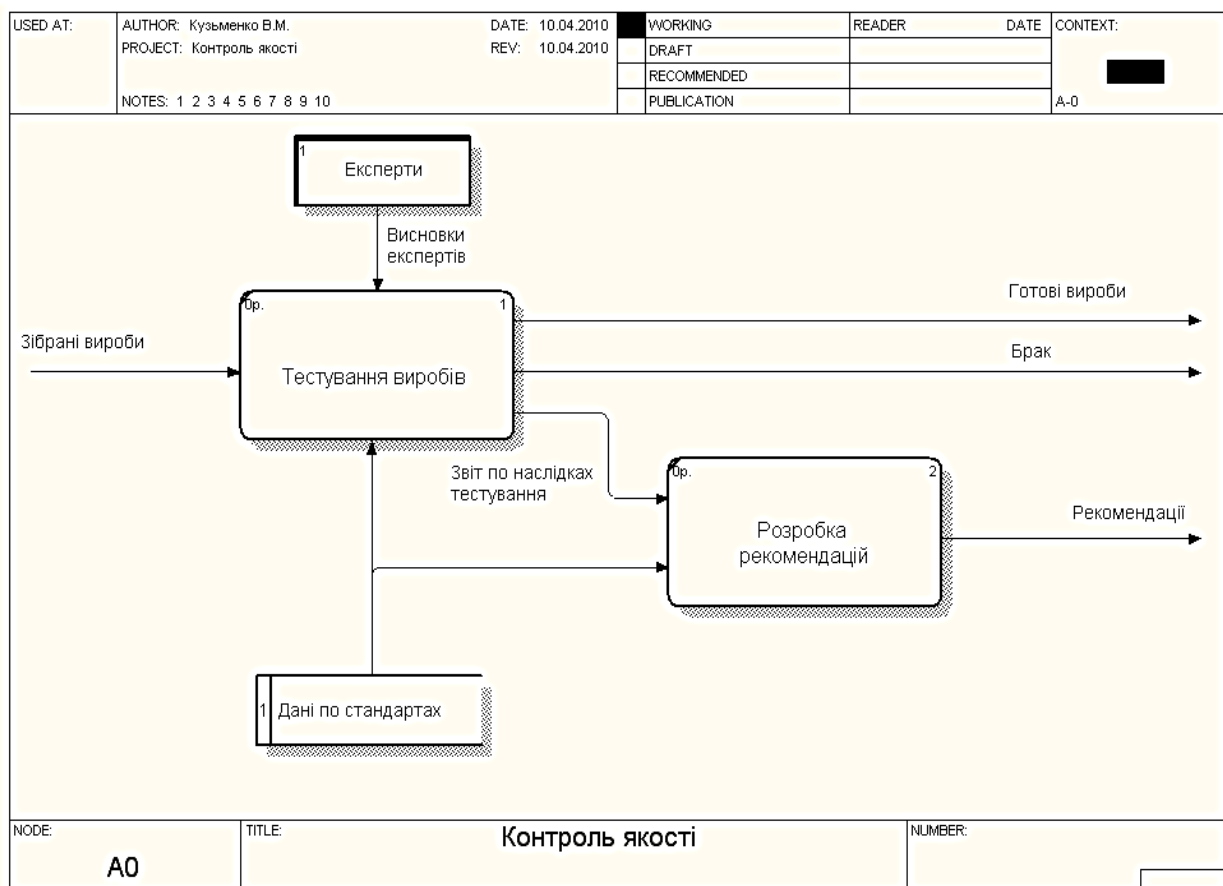


Рис. 7.8. Приклад діаграми DFD

IDEF3 – це метод, основною метою якого є надання можливості аналітикам описати ситуацію, коли процеси виконуються у відповідній послідовності, а також описати об'єкти, які спільно беруть участь в одному процесі. При створенні моделі IDEF3 використовуються такі поняття:

1. Діаграма є основною одиницею опису в IDEF3.

2. Одиниці роботи є центральним компонентом моделі. Зображуються прямокутниками з іменами.

3. Зв'язки, показують взаємовідношення робіт. У IDEF3 розрізняють три типи стрілок:

старша – (\longrightarrow) суцільна, яка пов'язує одиниці робіт;

відносин – ($-----\blacktriangleright$) пунктирна лінія, що використовується для зображення зв'язків між одиницями робіт, а також між одиницями робіт та об'єктами посилання;

потоки об'єктів – ($\longrightarrow\blacktriangleright$) стрілка має два наконечники, які служать для опису того факту, що об'єкт використовується у двох або більше одиницях робіт.

Старший зв'язок показує, що робота-джерело закінчується раніше, ніж починається робота-мета. Часто результатом роботи-джерела є об'єкт, необхідний для запуску роботи-мети. У цьому випадку стрілку, що зображує об'єкт, малюють з подвійним наконечником. Відношення показує, що стрілка є альтернативною старшій стрілці або потоку об'єктів у сенсі завдання послідовності виконання робіт: робота-джерело не обов'язково повинна закінчитися, перш ніж робота-мета почнеться. Більш того, робота-мета може закінчитися, перш ніж закінчиться робота-джерело.

4. Перехрестя. Закінчення однієї роботи може служити сигналом до початку декількох робіт. Перехрестя використовується для відображення логіки взаємодії стрілок при злитті й розгалуженні. Розрізняють перехрестя для злиття та для розгалуження. Типи перехресть та їх зміст наведені в табл. 7.1.

Типи перехресть

Позначення	Найменування	Зміст при злитті	Зміст при розгалуженні
	Asynchronous AND	Усі попередні процеси повинні бути завершені	Усі наступні процеси повинні бути запуснені
	Synchronous AND	Усі попередні процеси завершені одночасно	Усі наступні процеси запускаються одночасно
	Asynchronous OR	Один або кілька попередніх процесів повинні бути завершені	Один або кілька наступних процесів повинні бути завершені
	Synchronous OR	Усі попередні процеси повинні бути завершені одночасно	Усі наступні процеси повинні бути завершені одночасно
	XOR	Тільки один попередній процес завершується	Тільки один наступний процес завершується

Об'єкт посилання в IDEF3 визначає якусь ідею, концепцію або дані, які не можна зв'язати зі стрілкою, перехрестям або роботою. Об'єкти посилання зображуються у вигляді прямокутника. Ім'я об'єкта – це ім'я будь-якої стрілки з інших діаграм або ім'я сутності з моделі даних. Об'єкти посилання повинні бути пов'язані з одиницями робіт або перехрестями пунктирними лініями.

В IDEF3 розрізняють 3 стилі об'єктів посилання: безумовні; синхронні; асинхронні. ВРwіп підтримує тільки безумовні об'єкти посилань. При внесенні об'єктів посилань, крім імені, необхідно вказувати тип об'єкта посилання. Типи об'єктів посилання наведені в табл. 7.2.

Типи об'єктів посилання

Тип об'єкта посилання	Мета опису
OBJECT	Описує участь важливого об'єкта в роботі
GOTO	Інструмент циклічного переходу (у повторюваній послідовності робіт), можливо на поточній діаграмі, але не обов'язково. Якщо всі роботи циклу присутні на поточній діаграмі, цикл можна також зображувати стрілкою, що вертається на стартову роботу, GOTO може посилатися на перехрестя
UOB (Unit of behavior)	Застосовується, коли необхідно підкреслювати множинне використання будь-якої роботи, але без циклу. Наприклад, робота "контроль якості" може бути використана в процесі "виготовлення виробу" кілька разів, після кожної одиничної операції. Звичайно цей тип посилання не використовується для моделювання робіт, що запускаються автоматично
NOTE	Використовується для документування важливої інформації, що відноситься до будь-яких графічних об'єктів на діаграмі. NOTE є альтернативою внесенню текстового об'єкта в діаграму
ELAB (Elaboration)	Використовується для вдосконалення графіків або їх більш детального опису. Звичайним користуються для детального опису розгалуження й злиття стрілок на перехрестях

На рис. 7.9 наведено приклад діаграми IDEF3 для роботи "Збирання продукту", яка відноситься до предметної області "Обчислювальна техніка". На рис. 7.10 наведено дочірню діаграму IDEF3.

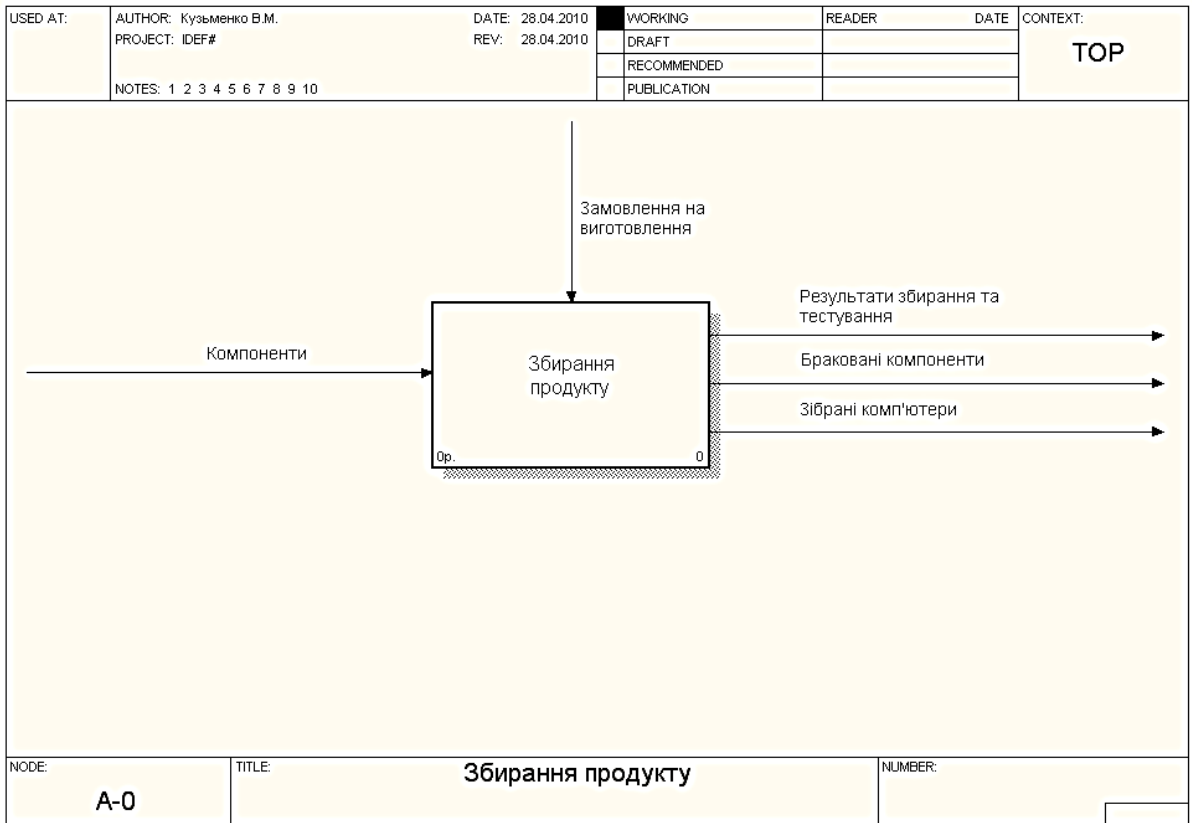


Рис. 7.9. Фрагмент батьківської діаграми IDEF0 з роботою "Збирання продукту"

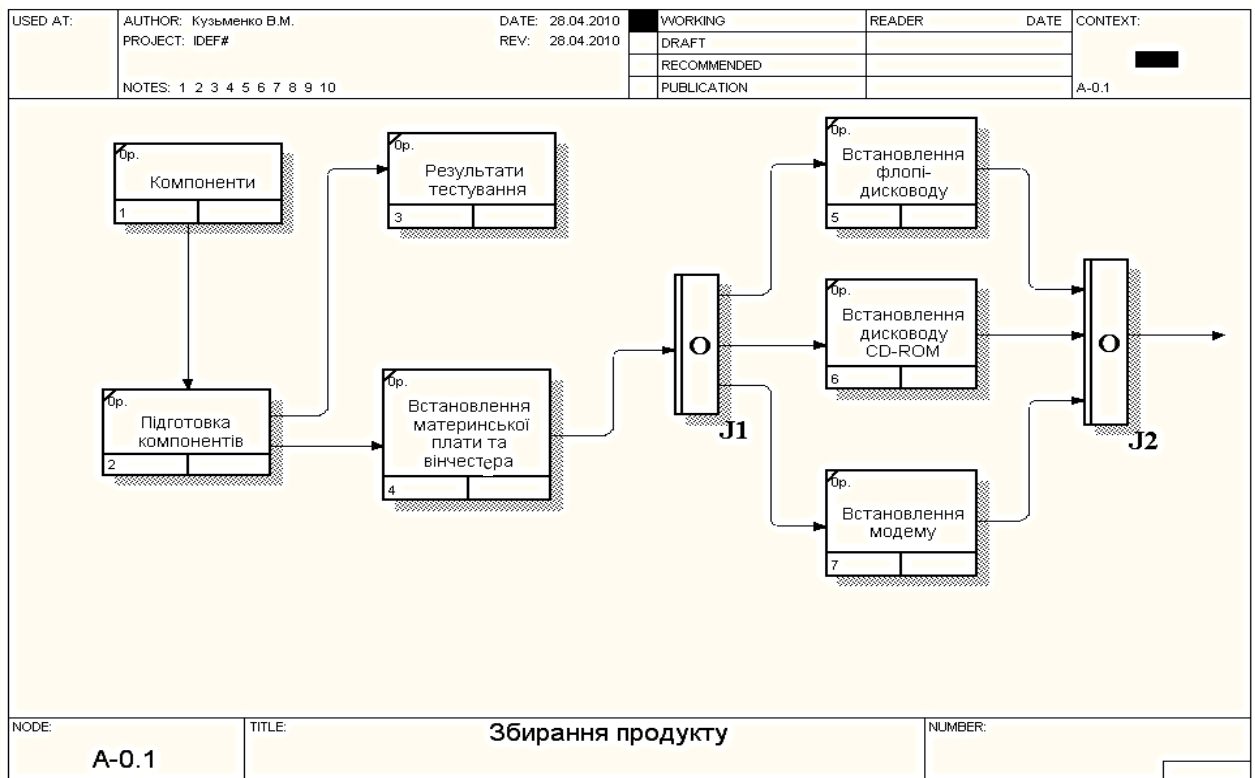


Рис. 7.10. Фрагмент дочірньої діаграми IDEF3

За наслідками доповнення діаграм IDEF0 діаграмами DFD і IDEF3 може бути створена змішана модель, що найкраще описує всі сторони діяльності підприємства. При цьому кожна з діаграм моделей зображується відповідним кольором: нотація IDEF0 – зелена, IDEF3 – жовта, DFD – синя. Автори нотації IDEF0, IDEF3, DFD не припускали можливість спільного використання діаграм різної нотації в одній моделі, тому створення змішаної моделі має ряд особливостей:

існують певні правила декомпозиції однієї нотації в діаграму іншої;

- а) IDEF0 → DFD;
- б) IDEF0 → IDEF3;
- в) DFD → IDEF3;

ВРwin дозволяє розмістити об'єкт однієї нотації в діаграмі іншої.

Слід розглянути правила декомпозиції IDEF0 в DFD. При переході з моделі IDEF0 до моделі DFD на дочірню діаграму DFD переходять граничні стрілки (рис. 7.11 і 7.12).

Через те, що діаграма DFD не повинна мати граничних стрілок, тому при створенні діаграми DFD необхідно виконати такі дії:

вилучити всі граничні стрілки на діаграмі DFD (рис. 7.11);

створити відповідні зовнішні сутності та сховище даних (рис. 7.12);

створити внутрішні стрілки, що починаються із зовнішніх сутностей, замість граничних стрілок (рис. 7.13);

стрілки на діаграмі DFD затунелювати.



Рис. 7.11. Фрагмент батьківської діаграми IDEF0 з роботою "Оформлення замовлення"

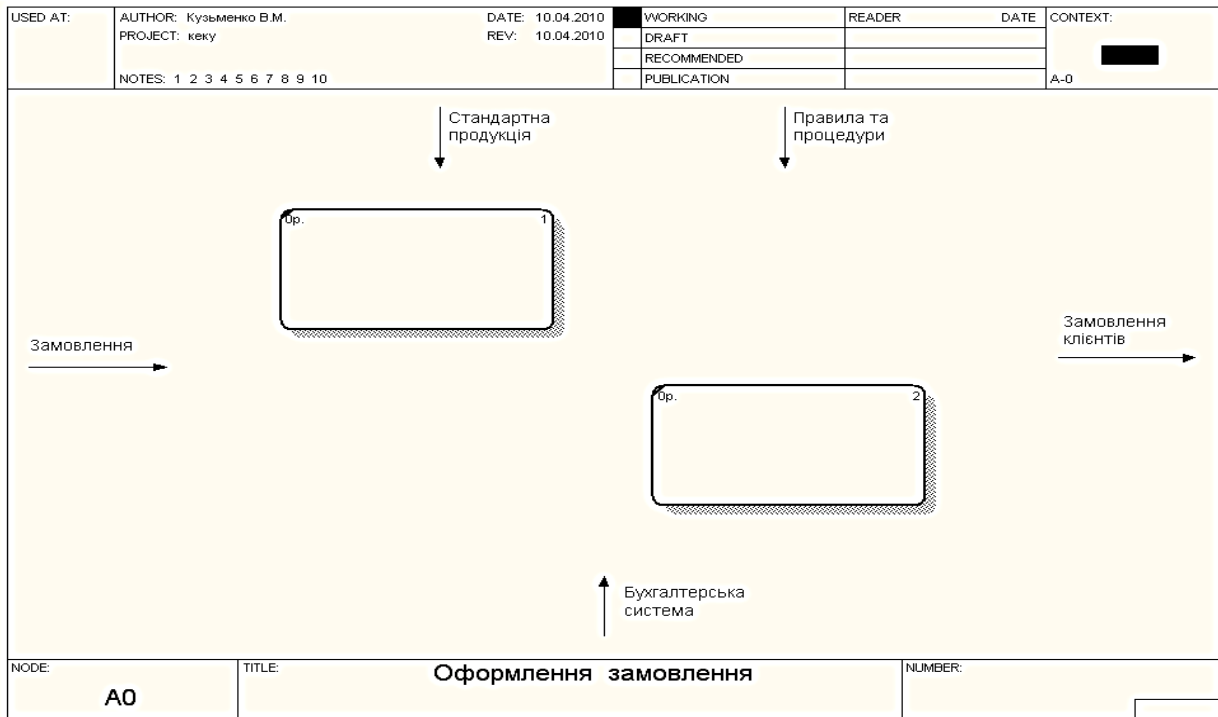


Рис. 7.12. Фрагмент першого етапу створення дочірньої діаграми DFD

На рис. 7.13 наведена діаграма DFD, яка отримана при виконанні описаних дій.

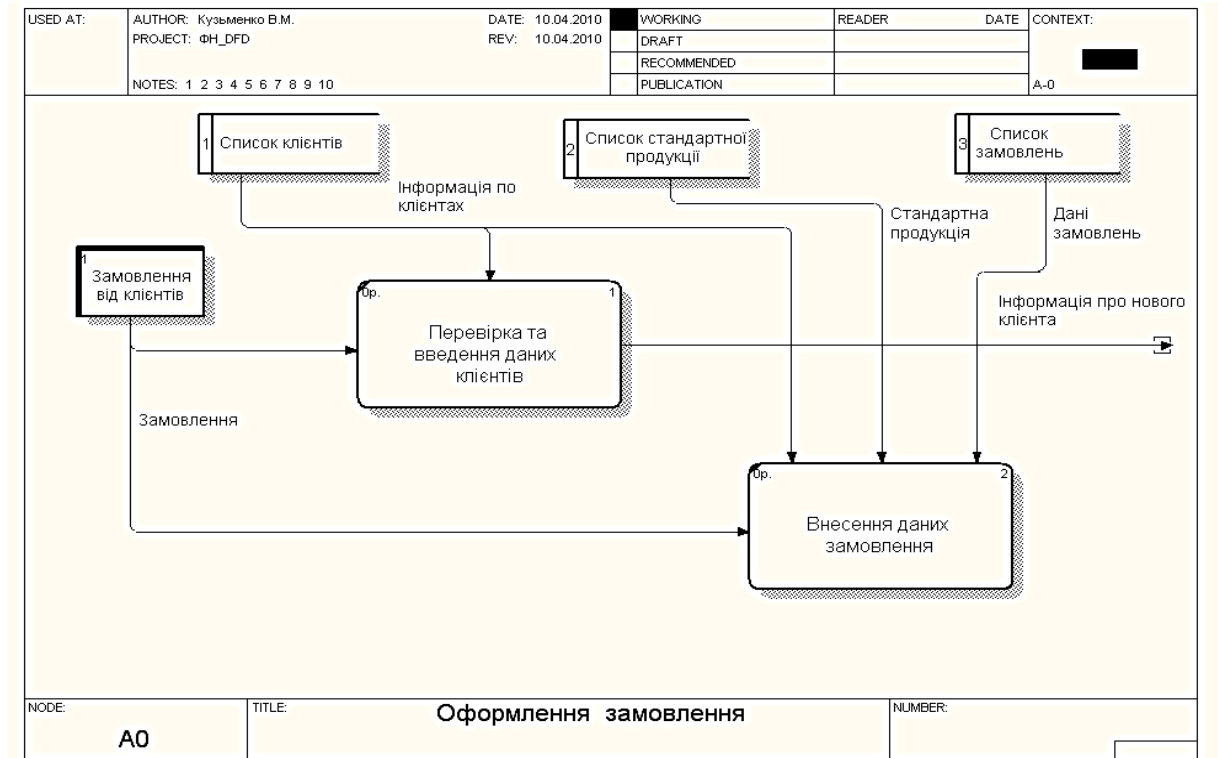


Рис. 7.13. Дочірня діаграма DFD для роботи "Оформлення замовлення"

Строго дотримуватися правил DFD при створенні змішаної моделі не завжди зручно, тому VPwin дозволяє створювати граничні стрілки і не ідентифікує їх як помилку.

При декомпозиції робіт IDEF0 або DFD у діаграму IDEF3 необхідно враховувати те, що стрілки на IDEF0 та DFD означають потоки інформації або об'єктів, переданих від однієї роботи до іншої. На діаграмах IDEF3 стрілки показують тільки послідовності виконання робіт. Тому при декомпозиції IDEF0 або DFD в IDEF3 стрілки не мігрують на нижній рівень. Якщо необхідно показати на дочірній діаграмі IDEF3 ті ж об'єкти, що й на батьківській (IDEF0 або DFD), необхідно використовувати об'єкт посилання (referent).

Завдання для лабораторної роботи

Основний зміст роботи полягає у виконанні таких завдань:

1. Опанувати теоретичний матеріал щодо використання системного структурного аналізу для розробки функціональної моделі інформаційно-технологічних та бізнес-процесів.

2. Ознайомитися з можливостями середовища VPwin для побудови функціональної моделі інформаційно-технологічних та бізнес-процесів.

3. Ознайомитися із індивідуальним завданням на виконання лабораторної роботи та розробити опис предметної області.

4. З використанням середовища VPwin створити контекстну діаграму, діаграми декомпозиції, діаграму дерева вузлів та діаграми FEO для обраної предметної області.

5. Виконати перевірку правильності створення контекстної діаграми, діаграм декомпозиції, діаграми дерева вузлів та діаграми FEO для обраної предметної області.

6. Із "Головного меню" виконати запуск VPwin. Використовуючи інструментальні засоби, побудувати контекстну модель роботи, дотримуючись вимог щодо формування назв робіт, вхідних та вихідних стрілок, стрілок механізму та керування.

7. Виконати декомпозицію контекстної моделі на операції, що складають роботу. Спроекувати топологію стрілок, враховуючи зв'язки по входу, по керуванню, зворотні зв'язки по входу та керування, вихід-механізм. При цьому використовувати, якщо потрібно, розгалуження та злиття стрілок. При необхідності виконати тунелювання стрілок.

8. Виконати ICOM-кодування граничних стрілок. Зосередити увагу на правильності установки назв стрілок, що зливаються і розгалужуються.

9. Використовуючи результати декомпозиції, з використанням засобів Vrwіп розробити діаграми декомпозиції функціональної моделі.

10. Виконати побудову діаграм дерева вузлів і FEO. Для цього із меню вибрати пункт, що забезпечує побудову діаграми дерева вузлів і, використовуючи операції цього пункту меню, виконати побудову дерева. Заповнити специфікацію дерева вузлів.

11. Опанувати теоретичний матеріал щодо основ методології створення ERD-діаграм інформаційних процесів та зв'язування діаграми даних із діаграмою процесів для предметної області, яка є індивідуальним завданням для лабораторних робіт.

12. Ознайомитися з можливостями середовища ERwіп для побудови ERD-діаграм інформаційних систем.

15. Розробити логічну та фізичну моделі даних для обраної предметної області.

16. З використанням середовища ERwіп створити логічну та фізичну моделі даних для обраної предметної області.

17. Виконати перевірку правильності створення логічної та фізичної моделі даних для обраної предметної області.

18. Виконати зв'язування діаграми даних із діаграмою процесів для конкретної предметної області.

19. Опанувати теоретичний матеріал щодо основ побудови узагальненої моделі предметної області: діаграми потоків даних (DFD) та діаграми опису взаємодії інформаційних потоків (IDEF3).

20. Ознайомитися з можливостями середовища VPwіп щодо основ побудови узагальненої моделі предметної області: діаграми потоків даних (DFD) та діаграми опису взаємодії інформаційних потоків (IDEF3).

21. За допомогою інструментальних засобів VPwіп побудувати діаграму потоків даних (DFD) для предметної області, яка визначена на початку лабораторного практикуму.

22. За допомогою інструментальних засобів VPwіп побудувати діаграму опису взаємодії інформаційних потоків (IDEF3) для визначеної предметної області.

23. Виконати доповнення діаграми IDEF0, яка розроблена у лабораторній роботі 1, діаграмами DFD та IDEF3.

24. Виконати декомпозицію робіт IDEF0 у діаграму DFD.
25. Виконати аналіз отриманих результатів та дооформлення звіту.
26. Захистити звіт перед викладачем.

Розділ "Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи" повинен складатися з опису предметної області, ескізів діаграм функціональної моделі у складі контекстної діаграми, діаграми декомпозиції, діаграми дерева вузлів та діаграми FEO, із розроблених при підготовці до лабораторної роботи розширених атрибутів у редакторах ERwin, опису правил перевірки значень, значень, встановлених за замовчуванням, стилю візуального об'єкта і формату зображення, даних для введення до бази даних та формування звіту, основних характеристик стандартного та якісного звітів, а також із розроблених при підготовці до лабораторної роботи ескізів діаграми потоків даних (DFD) та діаграми опису взаємодії інформаційних потоків (IDEF3) для предметної області.

Розділ "Виконання лабораторної роботи" повинен складатися із опису порядку виконання лабораторної роботи із зазначенням інструментів та опцій меню для отримання певних результатів, а також отриманих при виконанні роботи діаграм DFD та IDEF3.

Розділ "Результати виконання лабораторної роботи" повинен складатися з таких підрозділів:

- а) розробка контекстної діаграми;
- б) розробка діаграм декомпозиції;
- в) розробка діаграми дерева вузлів;
- г) розробка діаграми FEO;
- д) результати аналізу створеної функціональної моделі;
- є) розробка логічної моделі;
- ж) розробка фізичної моделі;
- з) аналіз правильності логічної та фізичної моделей предметної області;
- и) зв'язування моделі даних та моделі процесів у складі протоколу зв'язування.

Ці підрозділи повинні містити звіти: по діаграмах (Diagram Report), по моделі (Object Report), що вміщує повний список об'єктів моделі (робіт, стрілок), по стрілках (Arrow Report).

Контрольні запитання

1. На базі яких принципів побудована методологія IDEF0?
2. З якою метою розроблюються моделі AS-IS та TO-BE?
3. З яких діаграм складається функціональна модель відповідно до методології IDEF0?
4. З яких елементів складається графічна мова методології IDEF0?
5. Наведіть правила побудови моделі процесів у BPwin, зв'язок моделі процесів у BPwin та моделі даних в ERwin.
6. Які типи стрілок використовуються у функціональній моделі?
7. Які зв'язки між роботами представлені на функціональній моделі?
8. Яким чином виконуються злиття та розщеплення моделей?
9. Що таке діаграма дерева вузлів?
10. Для чого використовується діаграма FEO?
11. Що таке каркас діаграми?
12. Які методи використовуються при проведенні експертизи діаграм?
13. Які звіти створюються у BPwin?
14. Який вартісний аналіз (ABC) та аналіз властивостей, що визначаються користувачем (UDP), використовується у BPwin?
15. Яким чином у DFD описуються роботи, зовнішні сутності, потоки даних?
16. Які засоби графічної нотації використовуються при побудові діаграм потоків даних (DFD)?
17. Опишіть послідовність побудови діаграм DFD.
18. З якою метою при функціональному моделюванні використовується модель опису логіки взаємодії інформаційних потоків (IDEF3)?
19. У чому полягає суть методу опису логіки взаємодії інформаційних потоків (IDEF3)?
20. Які засоби графічної нотації використовуються при побудові діаграм IDEF3?
21. З якою метою виконується створення змішаної моделі у BPwin?
22. Яким чином виконується декомпозиція робіт IDEF0 у діаграму DFD?

23. Яким чином виконується декомпозиція робіт IDEF0 у діаграму IDEF3?

24. Яким чином виконується декомпозиція діаграми DFD у діаграму IDEF3?

Лабораторна робота 8

Статистичний аналіз та прогнозування економічних даних у бізнес-плануванні

Мета – вивчення можливостей інструментального засобу ERwin для розробки ERD-діаграм інформаційних процесів та зв'язування діаграми даних із діаграмою процесів; набуття практичних навичок щодо використання інструментального засобу ERwin для розробки ERD-діаграм інформаційних процесів та зв'язування діаграми даних із діаграмою процесів для конкретної предметної області.

Базові відомості

Необхідно виконати опис інформаційного забезпечення предметної області, розробити ERD-діаграму інформаційних процесів предметної області, використовуючи попередні результати, та підготувати відповідні розділи звіту з лабораторної роботи.

ERwin має 2 рівні подання моделі даних:

логічна – це абстрактний погляд на дані, тобто в термінах "сутність – зв'язок", де сутність – це об'єкт логічної моделі, а зв'язок – це відношення між об'єктами. Логічна модель даних може бути подана на основі іншої логічної моделі, наприклад на основі моделі процесів. Логічна модель даних є універсальною і не пов'язана з конкретною реалізацією системи управління базами даних (СУБД);

фізична – це реалізація структури даних у термінах конкретної СУБД. Тому одній логічній моделі даних відповідає декілька фізичних.

Розрізняють 3 рівні логічної моделі, які відрізняються глибиною подання інформації про дані:

діаграма "сутність – зв'язок" (Entity Relationship Diagram – ERD). Це модель даних верхнього рівня. Вона відображає основні бізнес-правила

предметної області. ERD використовується, як правило, при презентаціях та обговоренні предметної області;

модель даних, яка заснована на ключах (Key Based model – KB). Це більш докладне подання даних. Воно включає опис усіх сутностей та первинних ключів. Призначається для подання структури даних та ключів, які відповідають предметній області;

повна атрибутивна модель – найбільш детальне подання структури даних: подає дані у 3-й нормальній формі та включає всі сутності, атрибути та зв'язки.

Нормалізація даних – це процес перевірки та реорганізації сутностей і атрибутів з метою задоволення вимог до реляційної моделі даних. За наслідками проведення нормалізації створюється структура даних, при якій інформація про кожний факт зберігається тільки в одному місці. Процес нормалізації зводиться до послідовного приведення структур даних до нормальних форм. Відомо шість нормальних форм:

- 1-ша нормальна форма (1 NF);
- 2-га нормальна форма (2 NF);
- 3-тя нормальна форма (3 NF);
- нормальна форма Бойса – Кодда (посилена 3 NF);
- 4-та нормальна форма (4 NF);
- 5-та нормальна форма (5 NF).

ERwin не має повного алгоритма нормалізації та не може проводити нормалізацію автоматично. Однак його можливості дозволяють створювати нормалізовані моделі даних:

- заборона на присвоєння неунікальних імен атрибутів;
- можливість встановлення ролей атрибутів, зовнішніх ключів та уніфікація атрибутів.

Нормалізація даних не завжди веде до підвищення продуктивності систем, тому інколи необхідно виконати денормалізацію даних.

Денормалізація в ERwin, як правило, проводиться на рівні фізичної моделі. ERwin дозволяє зберегти на рівні логічної моделі нормалізовану структуру, при цьому побудувати на рівні фізичної моделі структуру, що забезпечує кращу продуктивність, використовуючи особливості відповідної СУБД та бізнес-правил предметної області. ERwin має таку функціональність для підтримки денормалізації:

сутності, атрибути, ключі та домени можна створювати тільки на рівні логічної моделі;

таблиці, колонки, домени та індекси можна створювати тільки на рівні фізичної моделі;

при автоматичному розпізнаванні зв'язку "багато-до-багатьох" фізичної моделі створюється нова таблиця та структура даних може бути доповнена тільки на рівні фізичної моделі.

При створенні логічної моделі розрізняють залежні та незалежні сутності. Тип сутності визначається її зв'язком з іншими сутностями. Ідентифікуюча сутність встановлюється між залежною та незалежною сутностями (рис. 8.1).

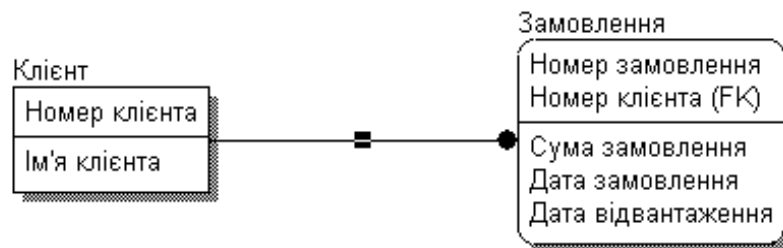


Рис. 8.1. Ідентифікуючий зв'язок між залежною (Замовлення) та незалежною (Клієнт) таблицями

При встановленні ідентифікуючого зв'язку атрибути первинного ключа батьківської сутності мігрують до складу дочірньої сутності.

Неідентифікуючий зв'язок призначений для зв'язування незалежних сутностей (рис. 8.2).

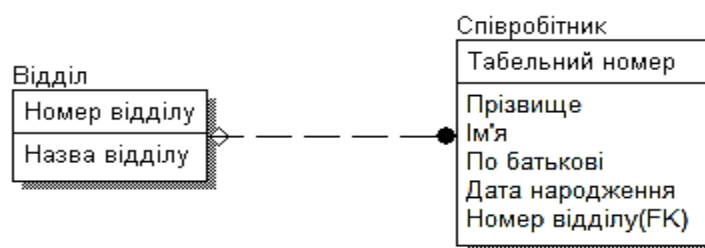


Рис. 8.2. Неідентифікуючий зв'язок

Крім виду зв'язку, при створенні логічних моделей може встановлюватися потужність зв'язку, яка показує відношення кількості екземплярів батьківської сутності до кількості екземплярів дочірньої. Розрізняють чотири типи потужності (рис. 8.3):

загальний випадок, коли одному екземпляру батьківської сутності відповідає 0, 1 або багато екземплярів дочірньої сутності – не помічається ніяким символом;

символом **P** позначається випадок, коли одному екземпляру батьківської сутності відповідає 1 або багато екземплярів дочірньої сутності;

символом **Z** позначається випадок, коли одному екземпляру батьківської сутності відповідає 0 або 1 екземпляр дочірньої сутності;

цифрою позначається випадок точної відповідності кількості екземплярів дочірньої сутності, які відповідають батьківській сутності.

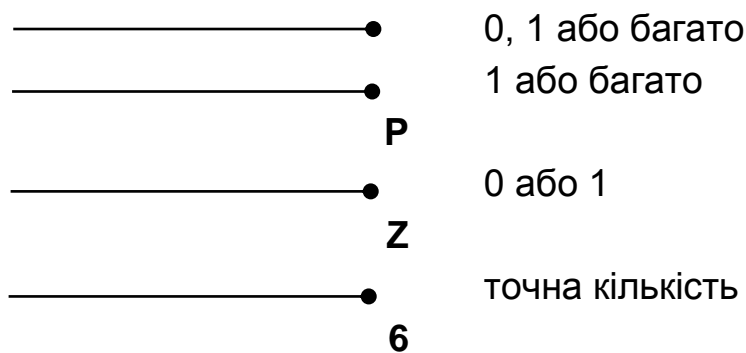


Рис. 8.3. Позначення потужності зв'язків

При описі логічної моделі може використовуватися ім'я ролі (функціональне ім'я), під яким розуміється синонім атрибута зовнішнього ключа, що показує, яку роль відіграє атрибут у дочірній сутності (рис. 8.4).

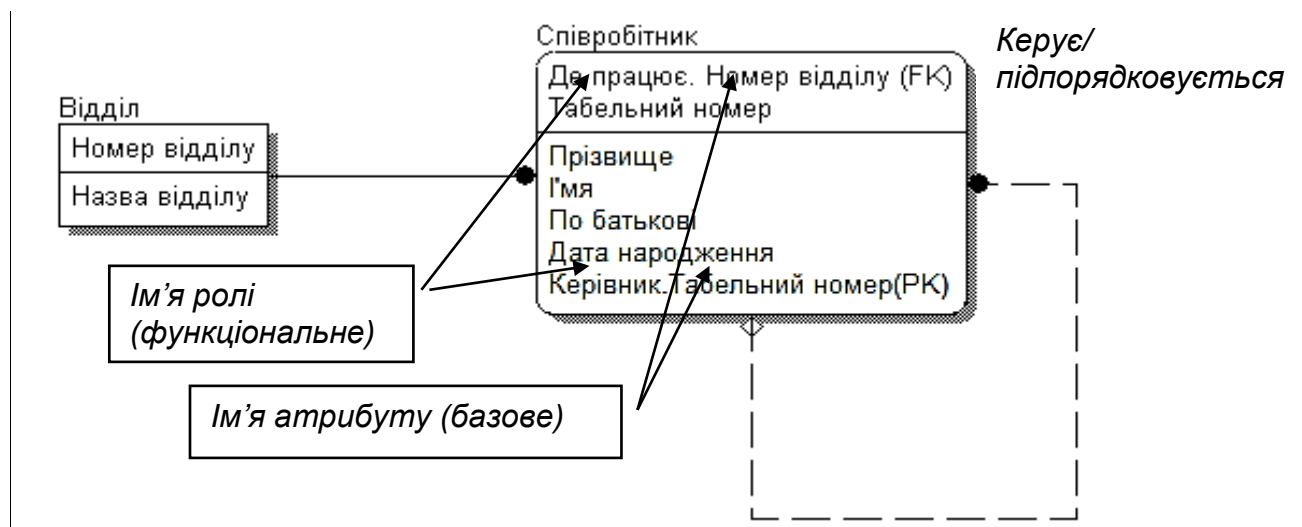


Рис. 8.4. Імена ролів зовнішніх ключів

Іншим прикладом необхідності присвоєння імен ролів є рекурсивні зв'язки, коли одна і та ж сутність є одночасно й батьківською, й дочірньою (рис. 8.4). Зв'язок "керує/підпорядковується" дозволяє зберігати деревоподібну підпорядкованість співробітників. Такий тип рекурсивного зв'язку називається ієрархічною рекурсією. Іншим видом рекурсії є сітьова рекурсія, коли керівник може мати множину підлеглих та, навпаки, підлеглий може мати множину керівників. При створенні структур баз даних необхідно встановлювати правила посилкової цілісності – логічні конструкції, які визначають логічні правила використання даних та є правилами вставки, заміни та вилучення даних. Посилкову цілісність забезпечують тригери, що є програмами, які виконуються при виконанні команд вставки, заміни та вилучення.

При створенні структур баз даних необхідно розділяти такі типи залежних сутностей:

- характеристична – залежна дочірня сутність, яка зв'язана тільки з однією батьківською і за змістом зберігає інформацію про характеристики батьківської сутності;

- асоціативна – сутність, що пов'язана із декількома батьківськими сутностями. Така сутність включає інформацію про зв'язки сутностей;

- сутність, що іменує, – частковий випадок асоціативної сутності, яка не має власних атрибутів (тільки атрибути батьківських сутностей, що мігрували в якості зовнішнього ключа);

- категоріальна – дочірня сутність в ієрархії спадкування.

Ієрархією спадкування (або ієрархією категорій) є особливий тип об'єднання сутностей, що поділяють загальні характеристики. Для кожної категорії можна вказати дискримінатор – атрибут родового предка, що вказує, яким чином відрізняється одна категоріальна сутність від іншої (атрибут "Тип" на рис. 8.5).

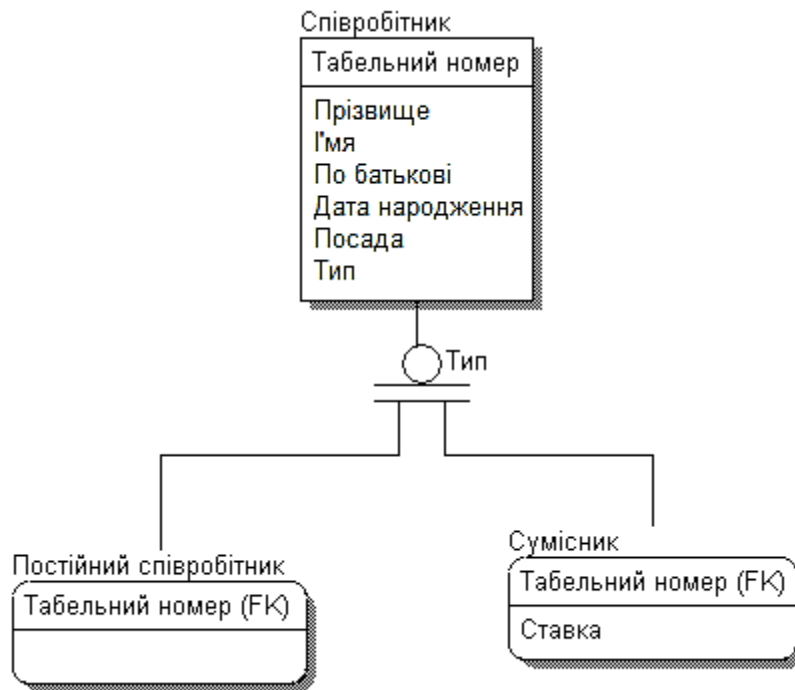


Рис. 8.5. Неповна категорія ієрархії спадкування

Ієрархія категорій поділяється на два типи – повні та неповні. У повній категорії одному екземпляру родового предка обов'язково відповідає екземпляр у будь-якому нащадку ("Співробітник" обов'язково є "Сумісником", або "Консультантом", чи "Постійним співробітником" (рис. 8.6)).

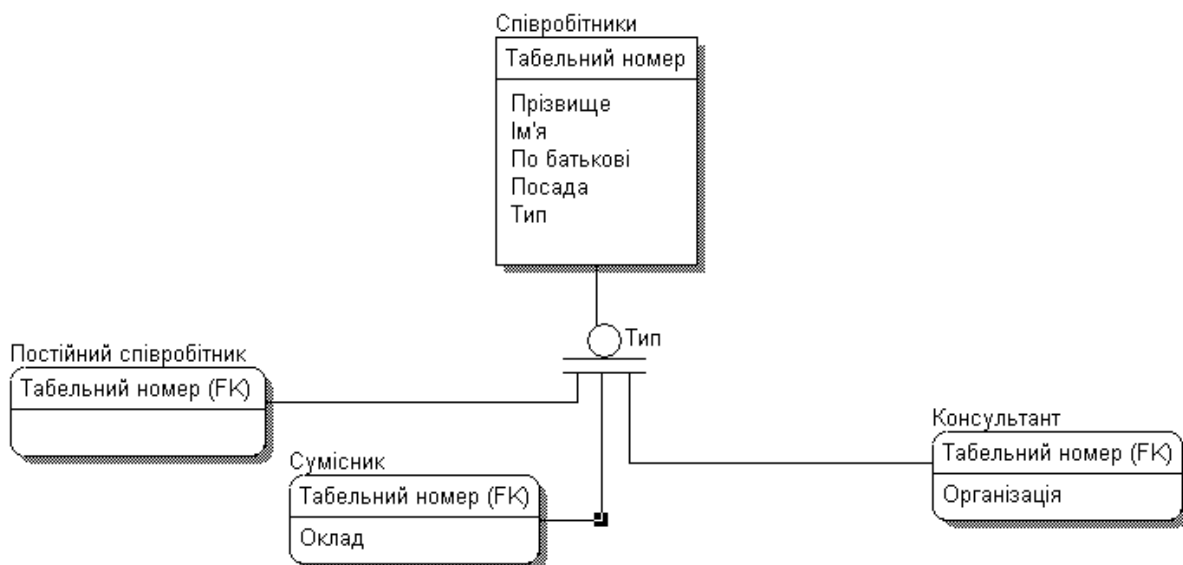


Рис. 8.6. Повна категорія ієрархії спадкування

Якщо категорія ще повністю не побудована і у родовому предку можуть існувати екземпляри, які не мають відповідних екземплярів у нащадках, то така категорія є неповною (див. рис. 8.5). У структурі баз даних може використовуватися комбінація повної та неповної категорій (крім постійних співробітників та сумісників можуть бути й консультанти, що не відбито в ієрархії (неповна категорія), однак кожний постійний співробітник може бути або чоловіком, або жінкою (повна категорія) (рис. 8.7).

При побудові структур баз даних можливі такі стадії побудови ієрархії спадкування:

- визначення сутностей із загальними (за визначенням) атрибутами;
- перенесення загальних атрибутів до сутності – родовий предок;
- комбінація повної та неповної структур категорій.

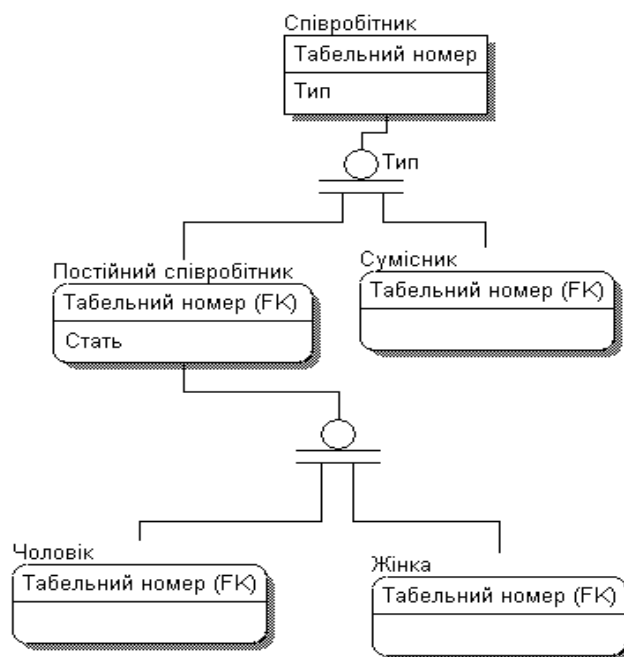


Рис. 8.7. Комбінація повної та неповної категорій ієрархії спадкування

Кожний екземпляр сутності повинен бути унікальним та відрізнятися від інших атрибутів. Атрибут або група атрибутів, які однозначно ідентифікують екземпляр сутності, є первинними ключами. В одній сутності може бути декілька атрибутів або наборів атрибутів, які претендують на роль первинного ключа. Такі претенденти називаються потенційними ключами.

Для того щоб стати первинним, потенційний ключ повинен задовольняти відповідним вимогам:

унікальність. Два екземпляри не повинні мати однакових значень можливого ключа;

компактність. Складний можливий ключ не повинен мати ні одного атрибута, вилучення якого не призвело б до втрати унікальності.

Зовнішні ключі створюються автоматично, коли зв'язок об'єднує сутності: зв'язок утворює посилання на атрибут первинного ключа в дочірній сутності і ці атрибути утворюють зовнішній ключ у дочірній сутності (міграція ключа, позначається символами FK після свого імені (див. рис. 8.5 – 8.7). Атрибут зовнішнього ключа ("Де працює" – ім'я ролі) є атрибутом первинного ключа, тому позначається символом PK (див. рис. 8.4).

Як приклад на рис. 8.8, наведена логічна модель бази даних для предметної області "Виготовлення виробів", функціональна модель якої розроблювалася при виконанні лабораторної роботи 7. При порівнянні функціональної моделі та моделі даних видно, що сутності моделі даних та їх атрибути є стрілками функціональної моделі.

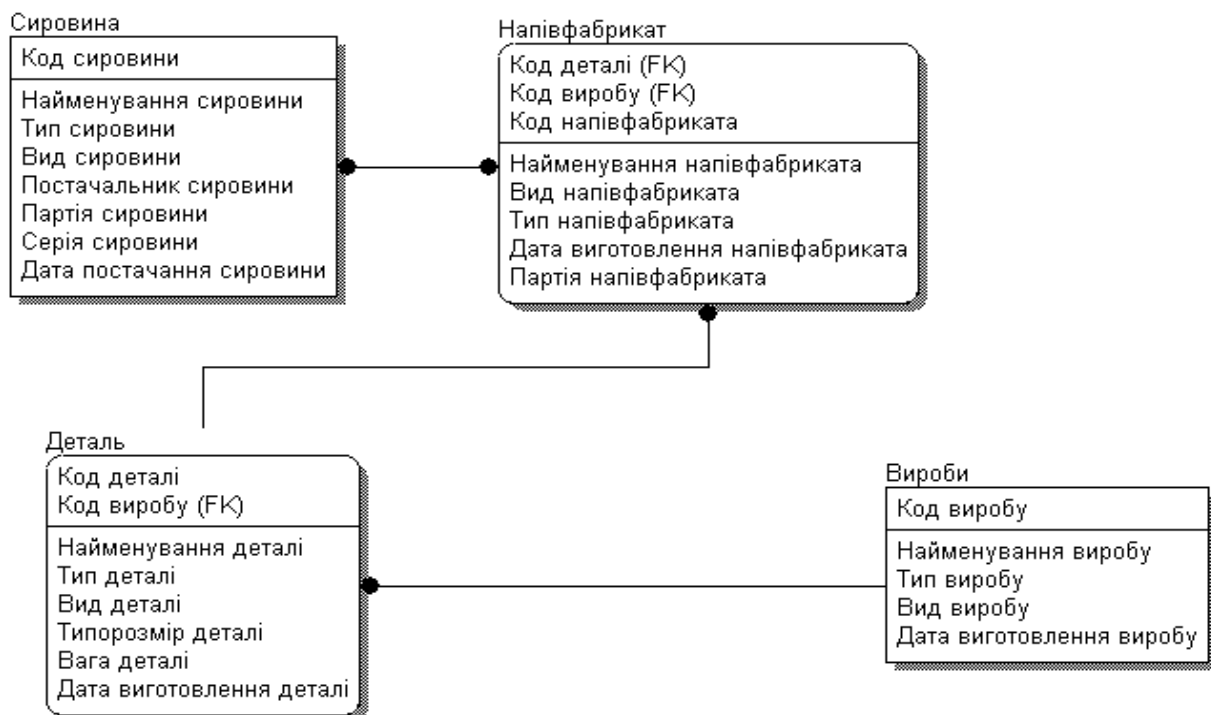


Рис. 8.8. Повна логічна модель даних для предметної області "Виготовлення виробів"

В ERwin на базі логічної моделі бази даних автоматично створюється фізична модель бази даних. Розрізняють два рівні фізичної моделі:

- трансформаційна модель;
- модель СУБД.

Трансформаційна модель містить інформацію для реалізації окремого проекту, що може бути частиною загальної інформаційної системи й описувати підмножини предметної області. ERwin підтримує ведення окремих проектів, дозволяючи проектувальникові виділити підмножини моделі у вигляді предметних областей.

Модель СУБД автоматично генерується із трансформаційної моделі і є точним відображенням системного каталогу СУБД.

Процес генерації фізичної схеми БД із логічної називається прямим проектуванням. Процес генерації логічної структури БД із фізичної називається зворотним проектуванням (реінжинірингом). ERwin підтримує ці дві можливості, а також синхронізацію між логічною моделлю та системним каталогом СУБД протягом усього життєвого циклу створення системи.

Моделювання даних є складним та відповідальним завданням при створенні інформаційних систем тому, що від якості моделі, в остаточному підсумку, залежить ефективність і продуктивність системи. Пошук та виправлення помилок вручну – це трудомістке завдання тому, що доводиться аналізувати моделі великої складності та об'ємів. Для автоматичного аналізу БД може використовуватися ERwin Examiner. Як джерело метаданих ERwin Examiner може використовувати готову модель ERX, DDL-скрипт або провести зворотне проектування БД. Результатом діагностики є або звіт, або SQL-скрипт, який виконує корегування помилок моделювання.

Взагалі, використання ERwin Examiner дозволяє вирішити такі завдання:

- значно скоротити час навчання користувачів;
- мінімізувати або усунути проблеми цілісності даних;
- підвищити загальну продуктивність інформаційної системи;
- поліпшити взаємодію розроблювачів, які входять до робочої групи;
- зменшити час розробки та підвищити якість додатків;
- зменшити вартість розробки та супроводження БД.

Після розробки моделі даних її необхідно зв'язати з моделлю процесів. Це гарантує завершеність аналізу і дозволяє отримати узагальнену модель системи.

Стрілки в моделі процесів (BPwin) позначають деяку інформацію, що використовується в системі. В ERwin на логічному рівні моделі даних інформація відображається у вигляді сутностей (відповідають таблицям на фізичному рівні), що складаються з атрибутів сутностей (відповідають стовпчикам таблиць). Сутності складаються із сукупностей окремих записів – екземплярів сутностей (відповідають записам у таблиці). До моделей даних висуваються певні вимоги (нормалізація), які повинні забезпечити компактність та несуперечність зберігання даних. Основна суть нормалізації – кожний факт повинен зберігатися в одному місці. Це призводить до того, що нормалізація, яка моделюється у вигляді однієї стрілки в моделі процесів, може входити до декількох сутностей і атрибутів моделі даних. Крім того, на діаграмі моделі процесів можуть бути присутніми інші стрілки, що зображують ті самі дані, але на інших етапах обробки (наприклад: неопрацьовані деталі – оброблені деталі – зібрані вироби). Інформація про такі стрілки знаходиться у тих самих сутностях. Отже, одній і тій же стрілці в моделі процесів можуть відповідати кілька сутностей у моделі даних і, навпаки, одній сутності може відповідати кілька стрілок.

Стрілці в моделі процесів може відповідати окрема сутність у моделі даних. Інформація про стрілку може знаходитися у декількох атрибутах сутності. Різним атрибутам однієї й тієї ж сутності можуть відповідати різні стрілки. Роботи в моделі процесів можуть створювати або змінювати дані, які відповідають вхідним або вихідним стрілкам. Вони можуть впливати як взагалі на сутності, так і на окремі атрибути сутності.

BPwin дозволяє зв'язувати елементи моделі даних, створеної за допомогою ERwin, документувати вплив робіт на дані й тим самим дозволяє створювати специфікації на права доступу до даних для кожного процесу.

Першим кроком зв'язування моделі даних і моделі процесів є експорт даних із ERwin до BPwin. Є три способи зв'язування:

1. Експорт через DBF-файли (реалізовано в ранніх версіях).
2. Експорт та імпорт через файли формату .EAX – .BPX.

3. Синхронізація моделей, що зберігаються у репозитарії Model Mart за допомогою утиліти Model Mart Synchronizer.

У лабораторній роботі повинен використовуватися 2-й спосіб зв'язування моделі даних та моделі процесів. Для цього студенти повинні виконати відповідні дії з використанням відповідних діалогів інструментальних засобів ERwin та BPwin. Якщо в процесі зв'язування стрілок з об'єктами моделі даних виявиться, що яких-небудь сутностей або атрибутів не вистачає, їх можна додати прямо в BPwin, а потім експортувати в ERwin.

Завдання для лабораторної роботи

Основний зміст роботи полягає у виконанні таких завдань:

1. Опанувати теоретичний матеріал щодо основ методології створення ERD-діаграм інформаційних процесів та зв'язування діаграми даних із діаграмою процесів для предметної області, яка є індивідуальним завданням для лабораторних робіт.

2. Ознайомитися з можливостями середовища ERwin для побудови ERD-діаграм інформаційних систем.

3. Розробити логічну та фізичну моделі даних для обраної предметної області.

4. З використанням середовища ERwin створити логічну та фізичну моделі даних для обраної предметної області.

5. Виконати перевірку правильності створення логічної та фізичної моделі даних для обраної предметної області.

6. Виконати зв'язування діаграми даних із діаграмою процесів для конкретної предметної області.

Порядок виконання лабораторної роботи складається з таких етапів:

1. Подати керівнику занять підготовлену під час самостійної роботи програму виконання лабораторної роботи, до складу якої повинні входити оформлені розділи звіту у складі: титульного аркушу, мети роботи, постановки завдання відповідно до індивідуального завдання, опис інформаційного забезпечення предметної галузі, ескізи логічної та фізичної моделей даних.

2. Із "Головного меню" виконати запуск ERwin. Використовуючи інструментальні засоби, побудувати логічну та фізичну моделі даних предметної області.

3. Виконати перевірку отриманих моделей.

4. Використовуючи засоби ERwin, виконати дії щодо зв'язування моделі даних та моделі процесів, яка була розроблена у лабораторній роботі 1. Отриманий при виконанні цих дій протокол зв'язування використати для перевірки моделей на наявність помилок. У разі необхідності внести в моделі відповідні корективи.

5. Виконати аналіз отриманих результатів та дооформлення звіту.

6. Захистити звіт перед викладачем.

Розділ "Самостійна робота з підготовки до лабораторної роботи" повинен складатися з опису інформаційного забезпечення предметної області, ескізів логічної та фізичної моделей предметної області.

Розділ "Виконання лабораторної роботи" повинен складатися з таких підрозділів:

а) розробка логічної моделі;

б) розробка фізичної моделі;

в) аналіз правильності логічної та фізичної моделей предметної області;

г) зв'язування моделі даних та моделі процесів у складі протоколу зв'язування.

Ці підрозділи повинні містити звіти: по діаграмах (Diagram Report), по моделі (Object Report), що вміщує повний список об'єктів моделі (робіт, стрілок), по стрілкам (Arrow Report).

Контрольні запитання

1. Назвіть рівні подання моделі даних в ERwin.

2. Що входить до поняття "контекст моделі"?

3. З яких елементів складається інтерфейс ERwin? Які рівні відображення моделі ви знаєте?

4. Надайте опис рівня логічної моделі даних.

5. У чому полягає сутність нормалізації даних та яка мета її проведення? Які можливості має ERwin щодо нормалізації даних?

6. Надайте характеристику рівнів фізичної моделі даних.

7. Які методології проектування структур баз даних інформаційних систем підтримує ERwin?
8. У чому полягає пряме та зворотне проектування?
9. Опишіть послідовність створення фізичної моделі даних в ERwin.
10. Опишіть правила проектування сховища даних.
11. Опишіть послідовність зв'язування моделі процесів і моделі даних.
12. У чому полягає відповідність моделі даних і моделі процесів?
13. Як виконується експорт даних із ERwin в VPwin та зв'язування об'єктів моделі даних із стрілками та роботами?
14. Як виконується створення сутностей та атрибутів VPwin та їх експорт до ERwin?
15. Яким чином можна виконати перевірку правильності розробленої структури бази даних?

Лабораторна робота 9

Інформаційні технології в бізнес-плануванні

Мета – вивчення методів мови UML та Rose для розробки повного деталізованого проекту програмного засобу та генерації коду на мові C++; набуття практичних навичок із використання мови UML та Rose для розробки повного деталізованого проекту програмного засобу та генерації коду на мові C++ для обраної предметної області; вивчення методів розробки програмних засобів реалізації додаткових функцій підтримки життєвого циклу програмних систем; набуття практичних навичок із розроблення програмних засобів реалізації додаткових функцій підтримки життєвого циклу програмних систем для обраної предметної області.

Базові відомості

Під час підготовки до виконання лабораторної роботи необхідно вивчити лекційний матеріал за темою "Основи методології UML та Rational Rose" і відповідний матеріал з робіт [1; 2; 7]. Використовуючи результати лабораторних робіт 7 і 8, розробити ескізи діаграм повного деталізованого проекту програмного засобу, постановка завдання якого

розробляється з участю викладача. Підготувати тестові приклади для настройки програмного засобу. За наслідками самостійної роботи необхідно підготувати відповідні розділи звіту з лабораторної роботи.

У зв'язку із значною популярністю об'єктно-орієнтованих методів проектування програмного забезпечення існує декілька CASE-засобів, які підтримують мову UML. Найбільш відомими CASE-засобами є CA Paradigm Plus фірми Computer Associates та створений фірмою Rational Software програмний пакет Rational Rose. Ці інструменти дозволяють із найменшим ризиком виконувати генерацію коду програмних засобів, які повною мірою відповідають бізнес-правилам.

Rational Rose дозволяє будувати об'єктну модель, але не може побудувати модель даних або виконати генерацію системного каталогу сервера бази даних. Для розв'язання цього завдання фірмою Computer Associates розроблена утиліта ERwin Translation Wizard, яка дозволяє завантажити об'єктну модель до ERwin та автоматично отримати на її базі модель даних.

Paradigm Plus є об'єктно-орієнтованим інструментальним засобом, який дозволяє виконувати ефективну генерацію коду програмних засобів. Цей продукт взаємодіє з цілим набором інструментальних засобів Computer Associates, що дозволяє реалізовувати колективну розробку великих інформаційних проектів (рис. 9.1). Paradigm Plus підтримує широкий спектр нотацій, які використовуються для об'єктного моделювання: UML, CLIPP, TeamFusion, OMT, Booch, OOCL, Martin/Odell, Shlaer/Mellor, Coad/Yourdon. Засоби настроювання дозволяють розробляти й власну нотацію. Paradigm Plus підтримує методологію CA Catalysis, що ґрунтується на стандарті об'єктного моделювання UML і спеціально орієнтована на технологію компонентної розробки. Paradigm Plus і Catalysis забезпечують ефективні рішення й мінімальний ризик при реалізації великомасштабних проектів, орієнтованих на компонентне складання.

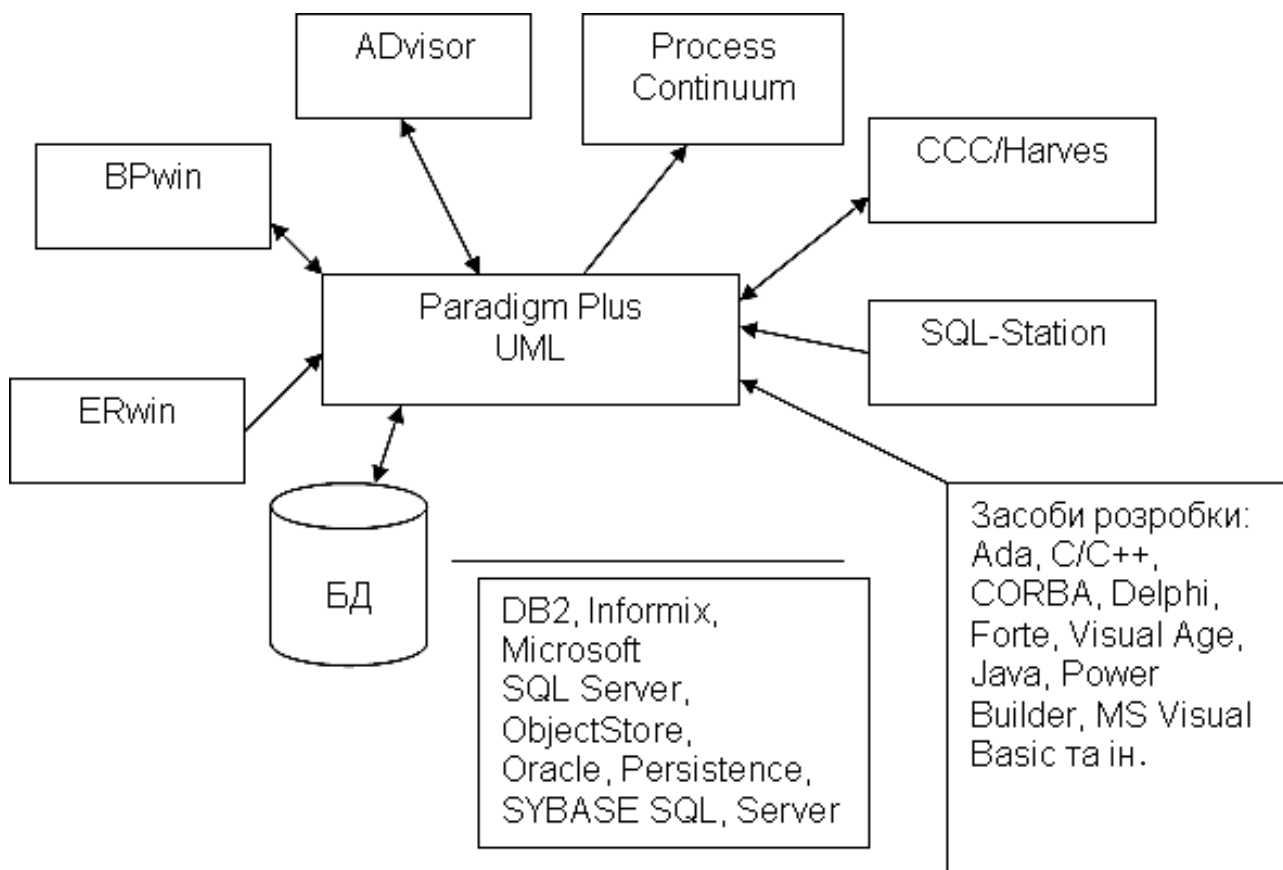


Рис. 9.1. Загальна схема взаємодії продуктів Computer Associates із Paradigm Plus

Paradigm Plus взаємодіє з такими засобами розробки: CA Aion, CA RuleServer, CA SQL-Station, Ada, ANSI C/C++, CORBA, IDL, Delphi, Forte, GDMO/ASN, IBM VisualAge, Java, ParcPlact/Digitalk, PoverBuilder, Microsoft Object COBOL, Microsoft Visual Basic, Microsoft Visual C++, Microsoft Visual J++, Simantec Visual Café, та підтримує розробку у двох напрямках (пряме й зворотне проектування коду) без спеціальних маркерів та без втрати інформації для Java, C++, Visual Basic, Forter і Power Builder.

Взаємодія із CA ERwin забезпечує можливість роботи із великою кількістю різних серверів бази даних, однак Paradigm Plus підтримує роботу з декількома СУБД напряму, у тому числі CA Jasmine, DB2, Informix, Microsoft SQL Server, ObjectStore, Oracle, Persistenct, SYBASE SQL та Server Versant. Взаємодія з об'єктною базою даних Jasmine надає користувачам Paradigm Plus можливість проектувати та генерувати об'єктні БД із використанням компонентної технології.

Paradigm Plus має спеціалізовані засоби для розробки додатків у багаторівневій архітектурі клієнт-сервер. Зокрема, підтримується інтеграція з технологіями COM/DCOM, COBRA Plus, IBM, Component Broker, Objectbroker, Orbix, VisiBroker.

Paradigm Plus забезпечує повний технологічний цикл розробки великих інформаційних систем. Із цією метою він взаємодіє із цілим рядом інструментальних засобів CA (Computer Associates) та інших фірм:

засобами управління проектом: CA Process Continuum, CA Advisor;

засобом управління вимогами QSS DOORS;

засобом управління CA Final Exam;

засобами управління конфігураціями: CA CCC/Harvest, Rational clear Case, Microsoft Source Safe, PVCS;

репозитаріями: CA Repository/OEE, CA Repository/MVS, Microsoft Repository;

засобом поширення CA Autoxter;

засобами документування: CA Paradigm Publisher, Doc EXPRESS, Frame Maker, InterLeaf, Microsoft Word.

До додаткових функцій життєвого циклу програмних систем відносяться такі функції:

конфігураційного управління;

документування;

тестування.

Метою конфігураційного управління є забезпечення керованості та контрольованості процесів розробки та супроводження програмного забезпечення. До основних функцій, які повинні бути реалізовані у програмних засобах конфігураційного управління відносяться:

керування всіма компонентами проекту та ведення планомірної багатоверсійної та багатоплатформної розробки силами команди розробників в умовах однієї або декількох локальних мереж;

надбудова над офісною електронною поштою, призначеною для обробки повідомлень про помилки у програмному забезпеченні, доставка їх виконавцям та контроль за виконанням;

автоматичне визначення записів для розсилання повідомлень, визначення списків адрес для розсилання та автоматичне розсилання повідомлень про зміни у базі даних.

Для створення документації у процесі розробки систем використовуються різні засоби формування звітів. Як правило, CASE-

засоби мають свої засоби для документування програмних засобів та наслідків проектування.

Під тестуванням розуміється процес виконання програми з метою визначення помилок. Регресійне тестування – це тестування, яке проводиться після вдосконалення функцій програми або внесення до неї змін. До основних функцій, які реалізуються у засобах тестування, відносяться:

- розробка, компіляція та виконання тестів;
- створення планів тестування;
- зв'язування плану тестування із тестами;
- відмітка та виконання тестів;
- отримання звітів про тестування та управління результатами.

Для реалізації додаткових функцій підтримки життєвого циклу програмного забезпечення можуть використовуватися вбудовані в CASE-засоби продукти або локальні засоби, такі, як:

1. Найбільш розповсюджений засіб конфігураційного управління PVCS фірми Intersolv, який складається із самостійних продуктів: PVCS Version Manager, PVCS Tracker, PVCS Configuration Builder та PVCS Notify.
2. Продукт SoDA, який призначений для автоматизації розробки проектної документації на всіх фазах життєвого циклу програмного забезпечення.
3. Найбільш розвинутий засіб тестування Quality Works, який є інтегрованим багатоплатформним середовищем для розробки автоматизованих тестів будь-якого рівня, включаючи тести регресії для додатків із графічним інтерфейсом користувача.

Реалізація відповідних додаткових функцій у програмному засобі, який є предметом цієї лабораторної роботи, повинна базуватися на методах реалізації додаткових функцій у зазначених стандартних програмних засобах.

Під час підготовки до виконання лабораторної роботи необхідно вивчити лекційний матеріал за темою "CASE-засоби підтримки життєвого циклу програмних та інформаційних систем". Використовуючи результати виконаних лабораторних робіт, разом із викладачем слід розробити постановку завдання на створення програмного засобу підтримки додаткових функцій життєвого циклу програмних та інформаційних систем, вибрати CASE-засоби для реалізації програмного

засобу, розробити ескізи відповідних діаграм та контрольні приклади для тестування програмного засобу. За наслідками самостійної роботи необхідно підготувати відповідні розділи звіту з лабораторної роботи.

Завдання для лабораторної роботи

Основний зміст роботи полягає у виконанні таких завдань:

1. Опанувати теоретичний матеріал щодо основ використання мови UML та Rose для розробки повного деталізованого проекту програмного засобу та генерації коду на мові C++.

2. Ознайомитися з можливостями середовища Rational Rose щодо створення діаграм варіантів використання, послідовності та кооперативних діаграм, діаграм класів, стану, компонентів та розміщення.

3. За допомогою інструментальних засобів Rational Rose побудувати діаграми варіантів використання, послідовностей та кооперативну діаграму, діаграми класів, стану, компонентів та розміщення для предметної області програмного засобу, яка визначена на початку лабораторного роботи.

4. За допомогою інструментальних засобів Rational Rose виконати генерацію коду програмного засобу на мові C++.

5. Виконати настройку програмного засобу.

6. Опанувати теоретичний матеріал щодо CASE-засобів підтримки життєвого циклу програмних та інформаційних систем та їх групи, яка забезпечує додаткові функції підтримки життєвого циклу.

7. Ознайомитися з можливостями середовища CASE-засобів підтримки додаткових функцій життєвого циклу програмних та інформаційних систем.

8. Вибрати інструментальні засоби для розробки програмного засобу реалізації додаткових функцій життєвого циклу програмних та інформаційних систем.

9. Розробити діаграми реалізації програмного засобу та тестові приклади для настройки програми.

10. Виконати дій щодо розробки та настройки програмного засобу підтримки додаткової функції життєвого циклу програмних та інформаційних систем.

Порядок виконання лабораторної роботи складається з таких етапів:

1. Подати керівнику занять підготовлену під час самостійної роботи програму виконання лабораторної роботи, до складу якої повинні входити оформлені розділи звіту у складі: титульного аркушу, мети роботи, постановки завдання, ескізів діаграм повного деталізованого проекту програмного засобу та тестових прикладів для настройки програмного засобу.

2. З використанням інструментальних засобів Rational Rose побудувати діаграми варіантів використання, послідовностей та кооперативну діаграму, діаграми класів, стану, компонентів та розміщення для предметної області програмного засобу.

3. З використанням інструментальних засобів Rational Rose виконати генерацію коду програмного засобу на мові C++.

4. Виконати настройки програмного засобу з використанням розроблених тестових прикладів.

5. Виконати аналіз отриманих результатів та дооформлення звіту.

6. Подати керівнику занять підготовлену під час самостійної роботи програму виконання лабораторної роботи, до складу якої повинні входити оформлені розділи звіту у складі: титульного аркушу, мети роботи, постановки завдання на розробку програмного засобу, ескізів відповідних діаграм та тестових прикладів для настройки програми.

7. Виконати дії щодо створення коду програми реалізації додаткової функції підтримки життєвого циклу та її настройки.

8. Виконати аналіз отриманих результатів та дооформлення звіту.

9. Оформити додатки до лабораторної роботи у складі програмних документів на розроблену програму у складі специфікації, керівництва користувача та тексту програми.

10. Захистити звіт перед викладачем.

Розділ звіту "Самостійна робота із підготовки до лабораторної роботи" повинен складатися з розроблених при підготовці до лабораторної роботи ескізів діаграм варіантів використання, послідовності та кооперативної діаграми, діаграм класів, стану, компонентів та розміщення.

Розділ звіту "Виконання лабораторної роботи" повинен складатися з:

опису порядку використання інструментальних засобів Rational Rose для побудови діаграм варіантів використання, послідовностей та кооперативної діаграми, діаграм класів, стану, компонентів та розміщення для предметної області програмного засобу лабораторної роботи із зазначенням інструментів та опцій меню для отримання певних результатів;

результатів автоматичної генерації коду програмного засобу;

результатів настройки програмного засобу з використанням підготовлених тестових прикладів.

Додатки до лабораторної роботи повинні складатися з таких програмних документів: специфікація, керівництво користувача та текст програми, оформлених відповідно до існуючих керівних документів (ДСТУ, ГОСТ).

Контрольні запитання

1. Надайте пояснення основним поняттям мови UML.
2. Назвіть основні можливості Rational Rose зі створення діючих осіб, варіантів використання та діаграми варіантів використання.
3. Назвіть основні можливості Rational Rose зі створення послідовностей та кооперативних діаграм.
4. Назвіть основні можливості Rational Rose зі створення класів, атрибутів, зв'язків та діаграм класів.
5. Назвіть основні можливості Rational Rose зі створення діаграм станів.
6. Назвіть основні можливості Rational Rose зі створення компонентів та діаграм компонентів.
7. Назвіть основні можливості Rational Rose зі створення діаграм розміщення.
8. Які основні особливості використання UML та Rational Rose для розробки повного деталізованого проекту програмної системи?
9. Які основні особливості генерації коду програмного засобу на алгоритмічних мовах із використанням Rational Rose ви знаєте?
10. Як виконується пряме та зворотне проектування програмного коду на алгоритмічних мовах у Rational Rose?
11. Що розуміється під CASE-засобами?
12. Назвіть основні характеристики CASE-засобів.

13. Яким чином можна класифікувати CASE-засоби?

14. Які допоміжні засоби підтримки життєвого циклу програмного забезпечення ви знаєте? Яким чином можна класифікувати допоміжні засоби підтримки життєвого циклу програмного забезпечення?

Лабораторна робота 10

Створення презентаційного матеріалу бізнес-проекту із застосуванням об'єктів мультимедіа

Мета – набути практичних навичок створення відеороликів для маркетологів в якості реклами товарів та публікації їх у мережі Інтернет.

Базові відомості

У найпростішому вираженні маркетинг – це процес, який використовується компаніями для задоволення потреб покупців і одержання прибутку. Успіх підприємницької діяльності будь-якої компанії залежить від:

з'ясування, хто є споживачем їх продукції і які їх бажання;

інтерпретації цієї інформації для органів управління компанії з метою вдосконалення існуючих та створення нових видів продукції;

формування стратегій, спрямованих на здійснення торгового обміну.

Реклама має відношення до третього з вищеназваних пунктів і становить один із інструментів інформування покупців і нагадування їм про товари або послуги даної компанії. Щоб мати належний ефект, реклама повинна спиратися й на інші маркетингові заходи.

Будь-яка компанія може розширювати, звужувати або змінювати чотири елементи, складові її програми маркетингу, з метою оптимізації останнього. Ці чотири елементи носять назву "чотирьох Пі": продукт, ціна, місце і просування (product, price, place, promotion, відповідно).

"Продукт" як термін маркетингу має на увазі весь набір цінностей, пропонованих покупцеві. Ці цінності можуть служити задоволенню як функціональних, так і інших потреб покупця.

Компанії, які у своїй діяльності орієнтуються на маркетинг, спочатку визначають коло потреб, які можуть бути задоволені їх продукцією. Потім вони реалізують цю концепцію в своєму виробі.

Щоб задовольняти різноманітні споживчі смаки, у товарі повинні бути присутніми індивідуальні властивості. Навіть упаковка товару є частиною його концепції. Остання також може бути втілена шляхом створення для нього унікального становища в сприйнятті споживача щодо інших конкурентних товарів.

Товар також переживає певний життєвий цикл. Етап, пережитий товаром у конкретний момент часу, визначає характер його реклами.

Просування товару має на увазі відношення його збуту, як зв'язок між продавцем і покупцем. У число елементів комплексу просування товарів входить реклама, зв'язок із громадськістю, просування продажів і супутні засоби.

Реклама вважається продажем без участі продавця і найбільш ефективна там, де існує високий попит на товар, можливість сильної емоційної привабливості та наявність значних коштів на забезпечення рекламної програми.

Багато компаній використовують рекламу, щоб інформувати різні аудиторії про компанію, її продукцію і сприяти, таким чином, створенню корпоративного вигляду компанії як надійного партнера, що є потужним інструментом створення комплексу елементів, спрямованих на просування товару на ринку.

Реклама використовується для інформування, переконання та нагадування покупцям про конкретні вироби і послуги.

На можливість досягнення успіху реклами зазвичай вказують такі фактори:

1. Наявність тенденції до високого первинного попиту на товар.
2. Можливість виділення товару серед іншої товарної маси.
3. Велике відносне значення для споживача прихованих якостей товару в протилежність явним.
4. Можливість використання високої емоційної привабливості.
5. Наявність коштів для забезпечення реклами.

Там, де є сприятливі умови, значні рекламні витрати вигідні, і співвідношення між витратами на рекламу і прибутком від продажу часто буває дуже високим.

Для інших товарів, таких як сіль, цукор та інші види сировини, значення реклами зазвичай мінімальне, а першочергову роль відіграє ціна.

Інформаційні технології можуть стати необхідним інструментом маркетолога для просування на ринку товарів через рекламу, а поєднуючи технології підготовки реклами та публікації її в мережі Інтернет, можна досягти великих успіхів у бізнесі.

Сьогодні великою популярністю користуються розробки, інструкції (уроки) і презентації, записані в універсальних форматах відео, – AVI, WMV, MOV та ін. Такі ролики можна зустріти де завгодно, наприклад в Інтернеті або в дистрибутивах програмного забезпечення (ПЗ). У цих записах містяться покрокові інструкції щодо роботи зі складним ПЗ, або автономні презентації. Крім картинки, вони містять звуковий коментар, що перетворює їх на повноцінні й дуже ефективні наочні рекламні замальовки.

У цій лабораторній роботі розглядається, за допомогою яких програм і як можна створювати подібні відеозаписи.

Camtasia Studio є найбільш відомим додатком, що дозволяє записувати те, що відбувається на екрані монітора, у вигляді звичайних відеороликів. Варто зазначити, що ця програма не випадково вважається еталоном у своїй області – її функціональність дійсно знаходиться на високому рівні, а якість роботи заслуговує тільки найгарніших відгуків.

Перед записом відеоролика за допомогою Camtasia Studio можна вказати безліч різних параметрів, зокрема, користувачеві слід визначитися з фрагментом робочого столу, на який треба направити віртуальний об'єктив Camtasia Studio (весь екран, окреме вікно або будь-яка довільна область на екрані монітора). Крім того, при бажанні включається запис голосового коментаря з мікрофону або навіть активізується функція паралельного захоплення відео з відеокамери або TV-тюнера. Усі настройки проводяться з використанням майстра, вікно якого автоматично з'являється відразу ж після запуску Camtasia Studio.

Завершивши попередні приготування, можна почати процес запису. Усі подальші вказівки ("пауза", "відновити", "стоп") рекомендується віддавати за допомогою гарячих клавіш.

Одержаний відеоролик легко відредагувати – для цього в Camtasia Studio передбачений досить потужний редактор, що дозволяє працювати з окремими кадрами, а також звуковими треками і потоками відео. Наявні

тут інструменти дають можливість додавати в кадр різні написи, підтексти, покажчики й акцентувати увагу глядача на певних нюансах завдяки функції наближення.

Для збереження відео, створеного в Camtasia Studio, доступно безліч популярних форматів. Зокрема, підтримуються AVI, WMV, MOV (QuickTime), RM (RealMedia), Flash і навіть анімований GIF. При збереженні в AVI користувач може вибрати будь-який відповідний кодек, встановлений у системі, наприклад, DivX або XviD.

Camtasia Studio має в своєму складі кілька модулів, кожен із яких відповідає за певний фронт робіт. Найбільш важливим із них є Camtasia Recorder, який здійснює процедуру запису відео. Крім цього модуля, варто виділити також підпрограми, що дозволяють створювати для збірок відеороликів зручні меню, – Camtasia MenuMaker і Camtasia Theater.

Camtasia Studio може стати необхідним інструментом маркетолога для просування на ринку товарів через рекламу, а поєднуючи технології підготовки реклами і публікації її в мережі Інтернет, можна досягти великих успіхів у бізнесі.

Camtasia – програма для запису зображення, усього, що відбувається на екрані, у відеофайли різних форматів, існує можливість редагування відео, є вбудовані Macromedia Flash (SWF) і відео-програвачі. Camtasia захоплює дії і звуки в будь-якій частині Windows-систем і зберігає у файл стандарту AVI. Зроблене за допомогою програми відео можна експортувати в один із підтримуваних програмою форматів – AVI, SWF, FLV, MOV, WMV, RM, GIF, CAMV. Крім того, на основі будь-якого відео може бути скомпільований виконавчий exe-файл, який буде містити вбудований програвач.

Camtasia Studio дозволяє накладати ряд ефектів і працювати з окремими кадрами, що полегшує запис, редагування та публікування відео для тренування, освіти, дистанційного навчання, рішень технічної підтримки, демонстрацій продукту, торгових презентацій і т. д.

Camtasia Studio містить у собі чотири модулі: Camtasia MenuMaker, Camtasia Player, Camtasia Theater і Camtasia Recorder.

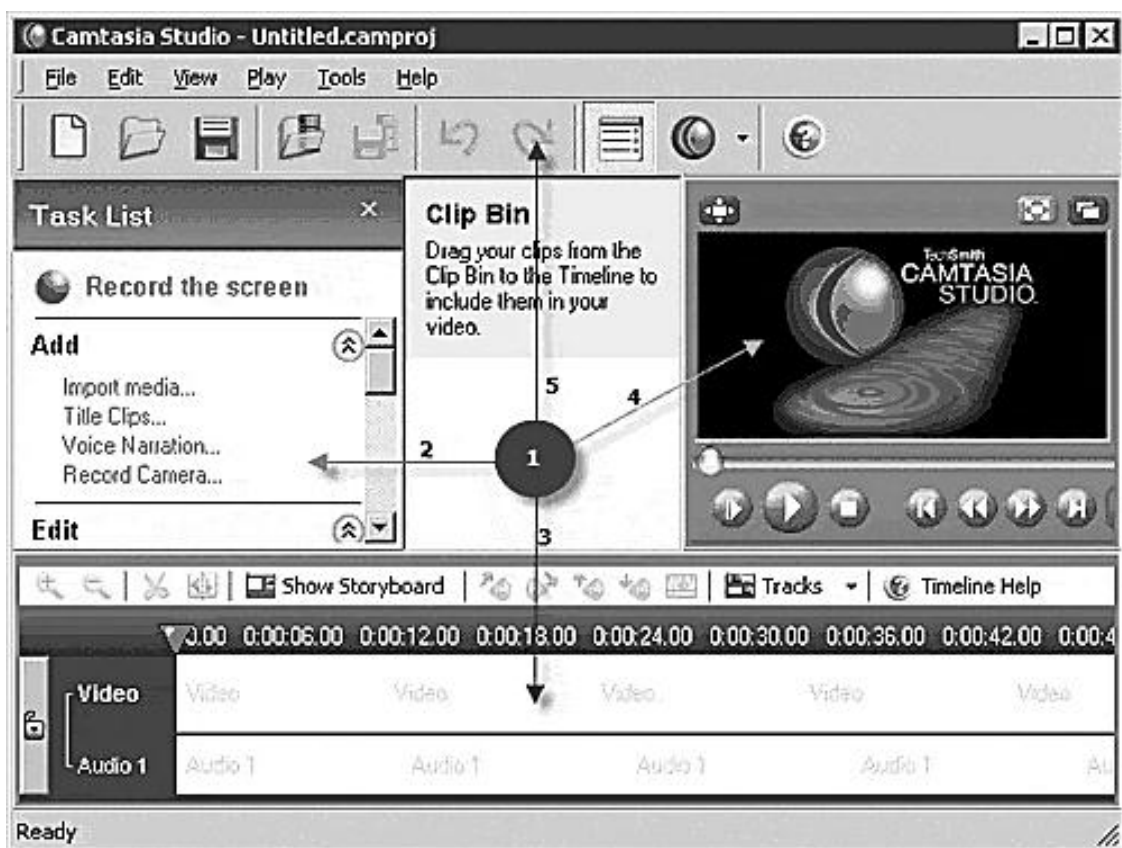
Для роботи з усіма цими модулями служить головний інтерфейс програми. Сфера застосування Camtasia Studio може бути нарізно-манітнішою. Її можна використовувати для створення інтерактивних

файлів довідки, демонстрації нових можливостей програм, для запису демонстраційних роликів додатків і комп'ютерних ігор і т. д.

Програму Camtasia Studio можна скачати з офіційного сайту <http://www.techsmith.com>, програма працюватиме в режимі shareware 30 днів. Цього буде досить для набуття вмінь та навичок роботи. Вартість програми складає \$ 300.

Програма дозволяє створювати презентації різноманітного призначення. Вона становить своєрідний комплекс із декількох невеликих програм: Camtasia Recorder, Camtasia Menumaker, Camtasia Audio Editor, Camtasia Theater, Camtasia Player.

Але, крім вбудованих програм, є ще й оболонка зі своїм власним робочим столом та власними настройками (рис. 10.1).



1. Робочий стіл.
2. Панель управління.
3. Часова шкала.
4. Програвач.
5. Панель інструментів.

Рис. 10.1. Вигляд робочого столу

1. Робочий стіл Camtasia Studio.

На робочому столі після запису кліпа будуть відображатися відео- та аудіофайли.

Щоб здійснити перегляд та редагування, необхідно мишкою перетягнути їх на часову шкалу (3).

2. Панель управління Camtasia Studio.

На панелі управління доступні:

розділ ADD:

Import Media – імпортувати відео- та аудіоматеріали;

Title Clips – створити завантажувальний екран. Якщо ви бажаєте перед запуском відеокліпу, створеного програмою, продемонструвати користувачу певну інформацію (рекламу, привітання тощо), то це можливо зробити тут;

Voice Narration – ця опція дасть можливість вам записати фонову музику чи свої голосові коментарі;

Record Camera – дозволяє створити ефект кадра в кадрі, дає можливість вставити ще один кліп;

розділ EDIT:

Picture in Picture – дозволяє редагувати ефект зображення в зображенні;

Transitions – якщо є декілька кліпів, за допомогою цього інструменту можна створити гарні переходи з одного кліпу на інший;

Callouts – цей інструмент дозволяє вставляти пояснюючі записки в будь-якому кадрі відеоуроку;

Zoom-n-Pan – цей розділ дає змогу застосовувати ефект лупи з метою виділення важливих елементів кліпу на екрані;

Flash Quiz – функція вставки опитування в кліп Camtasia Studio, за підсумками відповідей на яке кліп буде функціонувати далі або припиниться;

Captions – цей інструмент дозволяє в будь-якому місці відтворення кліпу вставляти надписи під вікном програвача;

розділ PRODUCE:

Produce video as – ця опція дозволяє зберегти кліп, створений у програмі **Camtasia Studio**, у форматах avi, swf, mov, wmv та ін.;

Create CD menu – у цьому пункті ви можете створювати меню для CD-диску, на якому буде знаходитися безліч ваших відеоуроків;

Create Web menu – цей майстер дозволяє вам створювати зручні навігаційні меню по swf кліпах, які ви розмістите на Web-сторінці;

Batch Production – ця функція дозволяє згрупувати в один пакетний файл різноманітні проекти, створені у середовищі даної програми.

3. Часова шкала.

Часова шкала відображає створюваний кліп у деталях (рис. 10.2).



1. Відеотрек.
2. Додаткові ефекти.
3. Аудіотрек.

Рис. 10.2. Відображення створюваного кліпу в деталях за допомогою часової шкали

Верхня частина часової шкали містить різноманітні інструменти, що допомагають впорядкувати гучність, збільшення та зменшення треків, обрізати відзнятий матеріал.

4. Програвач.

Програвач кліпів, створених у Camtasia Studio, призначений для перегляду кліпу під час створення та в процесі його редагування чи додавання різноманітних ефектів.

5. Панель інструментів.

На панелі інструментів містяться різноманітні функції програми:

New Project – створити новий проект.

Open Project – відкрити раніше створений проект.

Save Project – зберегти проект.

Import Media Files – імпортувати медіафайли.

Produce Video Us – відтворити готовий відеокліп в одному із форматів.

Undo – повернути у попередній стан.

Redo – повернути наступний стан.

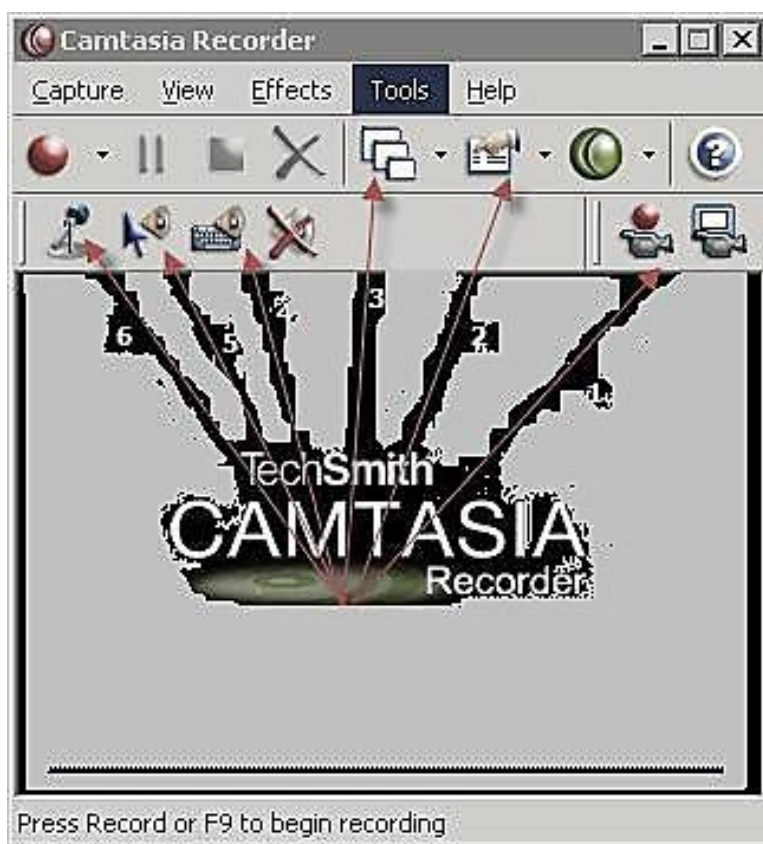
Show/Hide Task List – сховати/показати панель інструментів (2).

Launch other tools – запустити інші утиліти (Camtasia Recorder, Camtasia MenuMaker, Camtasia Audio Editor, Camtasia Theater, Camtasia Player).

Camtasia Studio Help – допомога у роботі з програмою.

Вбудовані утиліти Camtasia Studio:

1. **Camtasia Recorder** – головна утиліта пакета, призначена безпосередньо для запису відеокліпів (рис. 10.3).



1. Налаштування програми.
2. Вид програми.
3. Запис звуку при натисканні клавіатури.
4. Запис звуку при натисканні мишки.
5. Запис звуку через мікрофон.

Рис. 10.3. **Camtasia Recorder** – головна утиліта пакета

2. Camtasia MenuMaker (рис. 10.4).

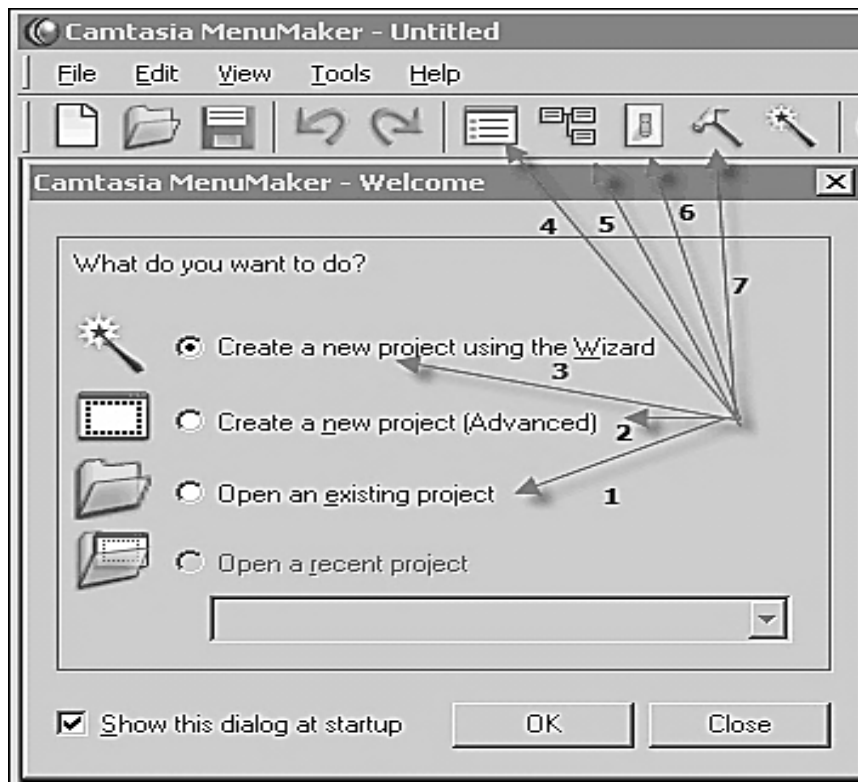


Рис. 10.4. Camtasia MenuMaker

На рис. 10.4 цифрами позначені:

1. Відкрити існуючий проект.
2. Створити проект самому. Самостійне створення меню без допомоги майстра Camtasia.
3. Створити новий проект за допомогою майстра. Можна вибрати вигляд меню (з 12 шаблонів), настроїти його і т. д.
4. Основні настройки меню у випадку, коли ви його створюєте самостійно. Тут можна вибрати файли, задати колір посилань, вибрати файл курсора і т. д.
5. Карта меню.
6. Попередній перегляд отриманого меню.
7. Скопіювати меню.

3. Camtasia Audio Editor (рис. 10.5) – ця утиліта призначена для роботи з аудіофайлами.

1. Запис файла.
2. Збільшення гучності на виділеній ділянці.

3. Зменшення гучності на виділеній ділянці.
4. Ступінчате збільшення гучності на виділеній ділянці.
5. Ступінчате зменшення гучності на виділеній ділянці.
6. Зміна виділеної ділянки на тишу.
7. Видалити виділену область.
8. Збільшити виділену область.

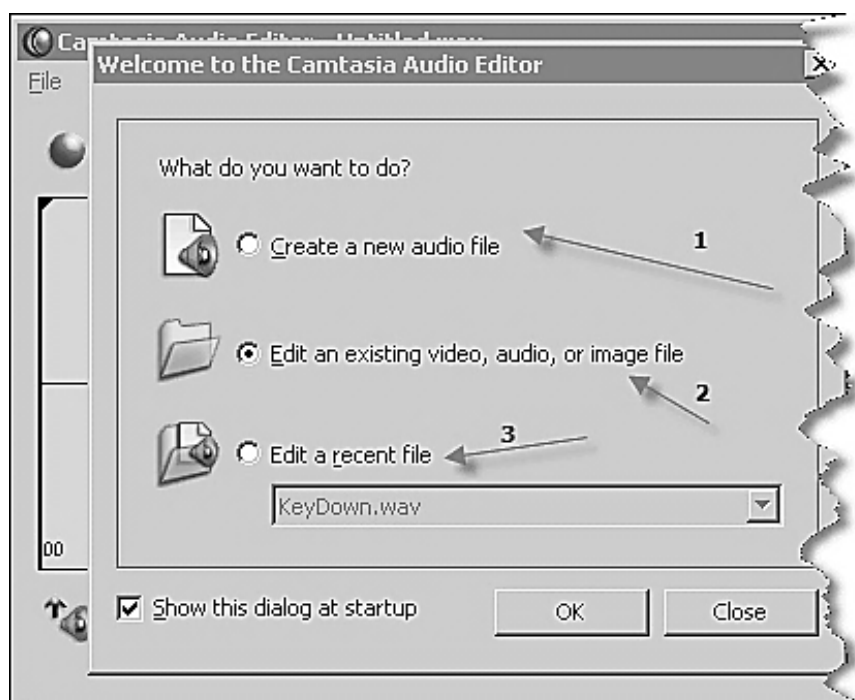


Рис. 10.5. **Camtasia Audio Editor**

На рис. 10.5 використані такі умовні позначення:

1. Створити новий аудіофайл, запис буде з мікрофона.
2. Редагувати існуючий файл (аудіо, відео, зображення).
3. Редагувати останні файли.

4. Camtasia Theater – утиліта для створення програвача flash-файлів зі зручною панеллю навігації у стилі DVD. Вигляд меню поданий на рис. 10.6.



Рис. 10.6. Вигляд меню

Щоб створити такий "Театр" необхідно запустити Camtasia Theater, що містить такі вкладки:

Вкладка Menu (рис. 10.7).

На рис. 10.7 цифрами позначені такі:

1. Налаштування меню, шрифт заголовка, шрифт елементів меню, розташування меню, відмітка Play movies in sequence означає послідовне програвання відеофайлів Camtasia.
2. Налаштування кольорів меню.
3. Додати swf-файли до проекту, тобто файли, перераховані в меню.
4. Створити меню.

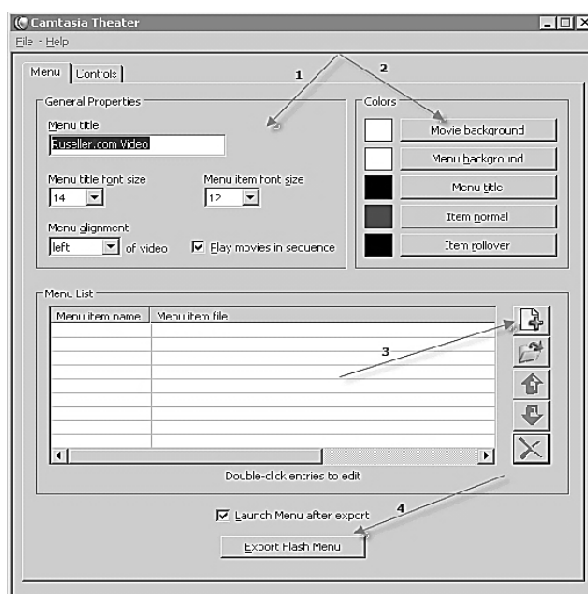


Рис. 10.7. Вкладка Menu Camtasia Theater

Вкладка Controls (рис. 10.8).

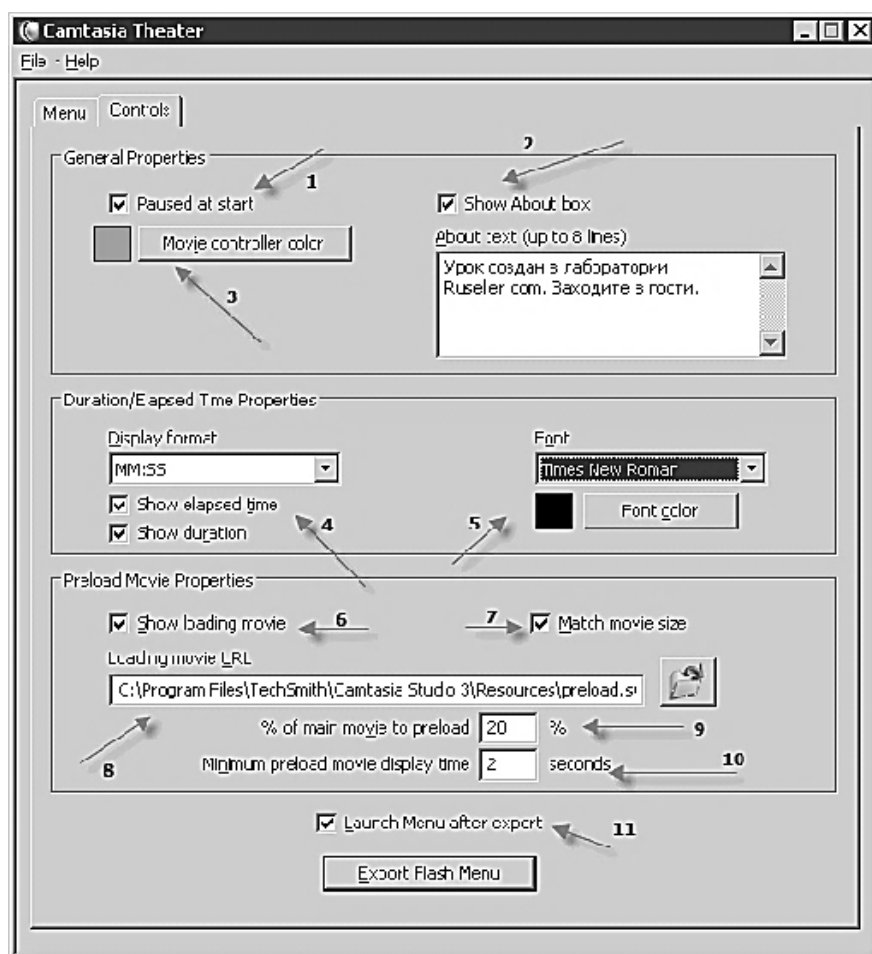


Рис. 10.8. Вкладка Controls

На цій вкладці налаштовують елементи управління, які на рис. 10.8 позначені цифрами:

1. **Paused at Start** – при запусканні файли не будуть програватися автоматично.
2. **Show about box** – показувати блок "про видавця".
3. Колір контролера.
4. **Show elapsed time** – показувати залишок часу. **Show duration** – показувати загальну тривалість.
5. Шрифт та його колір.
6. **Show loading movie** – показувати завантажуваний кліп.
7. **Match movie size** – обчислити розмір кліпу.
8. Адреса кліпу.

9. Запускати кліп, коли ...% буде вже завантажено у пам'ять.
 10. Мінімальне завантаження кліпу в пам'ять у секундах.
 11. Запустити меню після створення.
- Кнопка Export Flash Menu створює меню.

4. Camtasia Player – утиліта, призначена для програвання AVI-файлів.

www.ruseller.com

Camtasia Studio надає необхідні можливості не лише для кодування, але й для редагування кліпів. У лабораторній роботі розглянуті основні можливості Camtasia Studio, які необхідні кожному активному скринкастеру:

змінювати масштаб та параметри видимої області скринкасту (наближати, віддаляти "екран", змінювати фокус тощо);

додавати та редагувати звукові доріжки до відзнятого відео (накладати фонову музику, створювати ефекти "затухання", адаптувати гучність тощо);

змінювати швидкість програвання відео;

додавати заставки до відео (наприклад, привітальний перший кадр);

додавати ефекти переходу (затухання відео, спецефекти зміни кадрів тощо).

Перш ніж перейти безпосередньо до обробки щойно відзнятого скринкасту, слід зберегти проект у Camtasia Studio (розширення .camproj). Це дозволить у майбутньому редагувати проект, не починаючи все з початку.

Пояснення: скринкаст (від англ. **screencast**) – це відеозапис того, що відбувається на моніторі комп'ютера з можливістю додавання звукового супроводу та коментарів. У деяких випадках використання скринкастів буває зручнішим, ніж текстовий опис дій, оскільки у автора з'являється можливість не лише розповісти, але й показати в реальному часі те, що він хоче донести до читача.

Зміна масштабу та видимої області у Camtasia Studio

Слід вибрати вкладку **Zoom and pan** над шкалою часу (**timeline**) скринкасту. При цьому на часовій шкалі з'явиться ще одна стрічка, яка відповідатиме за ефекти масштабу (**Zoom**) кліпу, як на рис. 10.9.

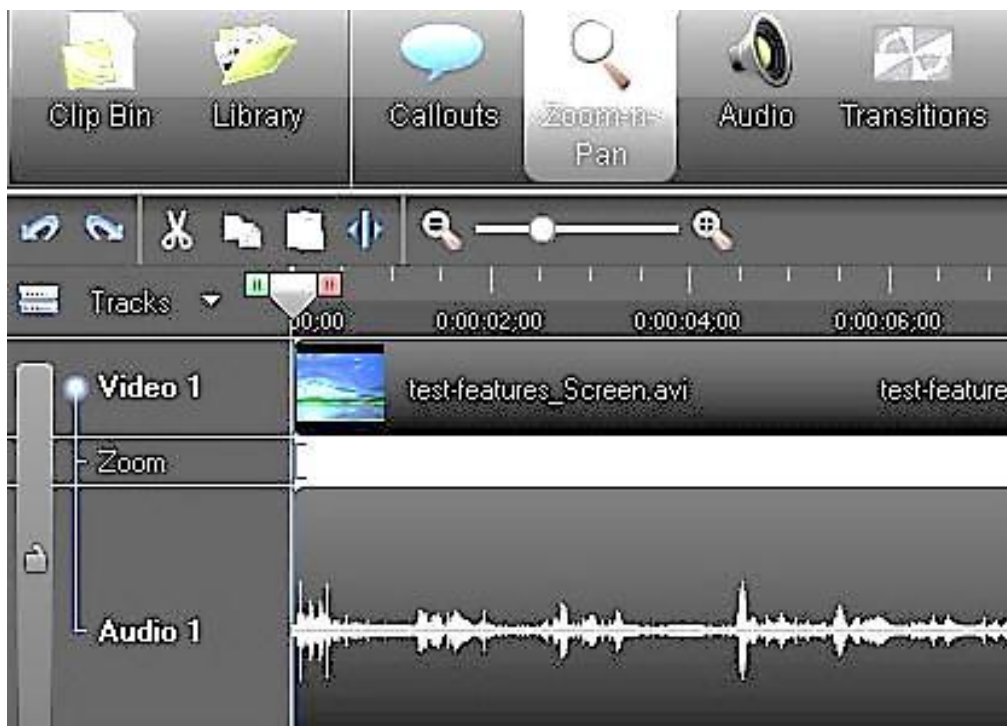
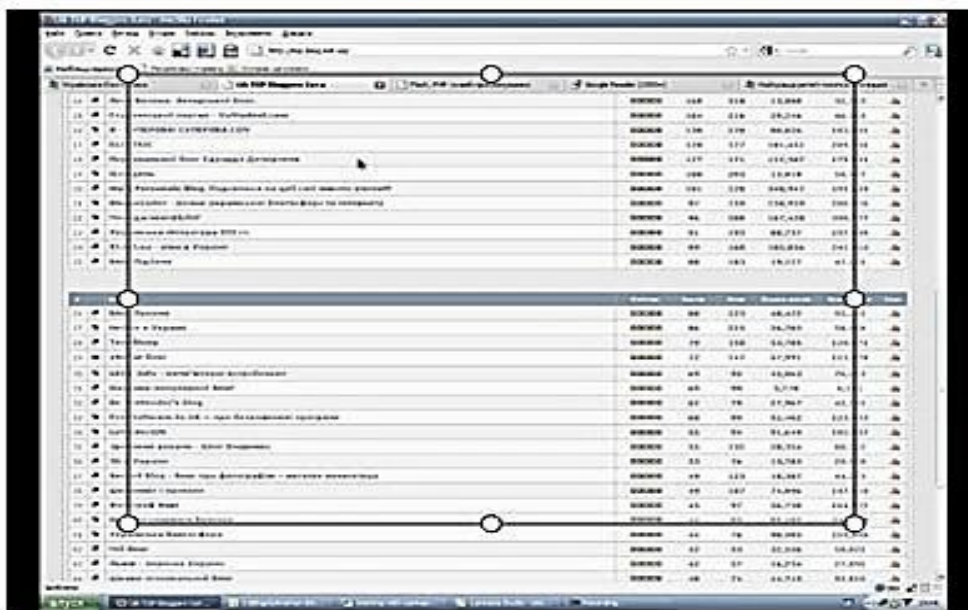


Рис. 10.9. Зміна масштабу та видимої області у Camtasia Studio

Тепер у вікні параметрів, яке за замовчуванням можна побачити над вкладкою **Zoom and Pan**, з'явиться скринвідео, навколо якого буде рамка зміни масштабу. Слід клацнути по шкалі часу в тому місці, де потрібно змінити масштаб зображення. Повзунок переміститься у вибрану точку. Тепер можна збільшувати або зменшувати видиму область кліпу (рис. 10.10), перетягнувши рамку масштабу на скринвідео у параметрах. Досягнути того самого можна, ввівши відповідні значення у полях **width** та **height**, а також обравши координати нової видимої області.

Можна активувати автоматичну настройку масштабування, ввімкнувши опцію **Apply smart focus to clips added**. Втім, щоб отримати максимальний контроль над кліпом, рекомендується відмовитися від цієї опції і задавати параметри видимої області вручну (коли потрібно підкреслити щось на відео, або коли інтерес для глядача становить незначна частина екрана, на якій можна сфокусуватися, "відрізавши" все зайве).



Scale

Zoom out Zoom in

100 %

Duration

Faster Slower

1,00 sec

Advanced

X-Coordinate: Width:

Y-Coordinate: Height: Maintain aspect ratio

Tilt:

SmartFocus

Apply SmartFocus to clips added

Рис. 10.10. Настройки області кліпу

Якщо, записуючи скринкаст, користуватися мікрофоном, тоді перша звукова доріжка знаходиться вже на часовій лінії і вона прив'язана до основного кліпу (тобто не можна редагувати її незалежно від самого відеоряду). Відв'язати її можна, клацнувши на невеличку блакитну кнопку поряд із написом **Video 1** на таймлайні. Втім, така дія незворотна, тому користуватися нею варто лише у крайніх випадках. Інакше існує чималий ризик розсинхронізувати відео та звук.

Для того щоб додати ще одну звукову доріжку, спершу слід імпортувати необхідний звуковий файл до бібліотеки проекту (меню **File -> Import Media**). При цьому щойно імпортований звуковий файл з'явиться просто у меню закладки **Clip Bin**. Тепер його можна перетягнути на часову шкалу. При цьому на ній з'явиться ще одна

звукова доріжка – Audio 2. Якщо тривалість аудіофайла не відповідає тривалості скринкасту, перший можна обрізати, просто "схопивши" за крайній правий контур зображення "хвиль" у таймлайні і зменшивши його до розміру кліпу (рис. 10.11).



Рис. 10.11. Додавання та редагування додаткових звукових доріжок

Якщо використовувати аудіотрек як фоновий звук до власної розмови, тоді варто зменшити його гучність, а гучність треку з голосом, можливо, навпаки збільшити). Для цього слід вибрати у таймлайні аудіотрек, гучність якого потрібно змінити (він підсвітиться блакитним кольором) і перейти у закладку Audio. У настройках будуть опції **збільшити гучність (Volume Up)** та **зменшити гучність (Volume Down)**. При цьому, як ілюстрація цих дій, розмір "хвиль" на аудіотреку в таймлайні буде збільшуватися або зменшуватися.

Щоб додати ефект "наростання" чи "згасання" звуку, слід скористатися функціями **Fade In** та **Fade Out** у меню параметрів, попередньо вибравши потрібну аудіодоріжку та встановивши бігунок у бажаному місці. Можна змінити тривалість ефекту, перетягуючи синій індикатор "згасання" на самому таймлайні звукової доріжки.

Для того щоб випадково не пошкодити ті треки, які на даний момент не планується змінювати, можна "закрити" їх, зробивши недоступними для редагування. Для цього слід клацнути на зображення замка навпроти вибраного аудіо- чи відеотреку у таймлайні.

Зміна швидкості програвання відео

Зміна швидкості програвання відео у **Camtasia Studio** реалізована не дуже зручно, тому що зміни стають видимими тільки після публікації

кліпу. А якщо, окрім відео, записувати звук, тоді краще взагалі не користуватися цією функцією, оскільки вона змінить і його швидкість програвання (змінивши до невпізнаності голос). Окрім того, на таймлайні в реальному часі не відображаються ефекти зміни швидкості, а отже, синхронізувати нову тривалість відео з додатковими звуковими доріжками (наприклад, якщо накладати фоновий звук) буде доволі складно.

Взагалі, змінювати швидкість програвання є сенс лише тоді, якщо потрібно продемонструвати за короткий час роботу, яка робилася довго.

Для того, щоб змінити швидкість програвання (сповільнити або прискорити відео), потрібно клацнути правою клавішею миші по відео-доріжці і у спливаючому меню вибрати опцію **Clip speed**. Слід увести у відсотках швидкість програвання нового відео (наприклад, 200 % підвищить її вдвічі). При цьому у полі **New Clip Duration** відобразиться нова тривалість відео (рис. 10.12). Але слід мати на увазі, що на самому таймлайні нова тривалість не відображається. Тому просто необхідно пам'ятати, що всі звукові доріжки та інші додаткові треки потрібно пристосовувати до нової, по суті невидимої, тривалості.

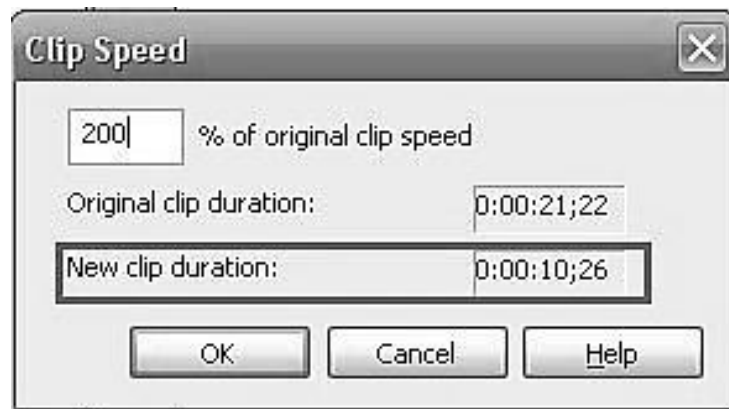


Рис. 10.12. Зміна швидкості програвання

В Camtasia Studio 7-ї версії при використанні ефекту пришвидшення відео відбувається розсинхронізація відео та курсора. Щоб уникнути розсинхронізації, потрібно вимкнути ефекти курсора ще до початку запису відео. Для цього в панелі запису відео (**Record the Screen**) слід перейти у меню **Effects -> Options**, закладку **Cursor** і зняти відмітку з опції **Make cursor effects editable in Camtasia Studio** (рис. 10.13).

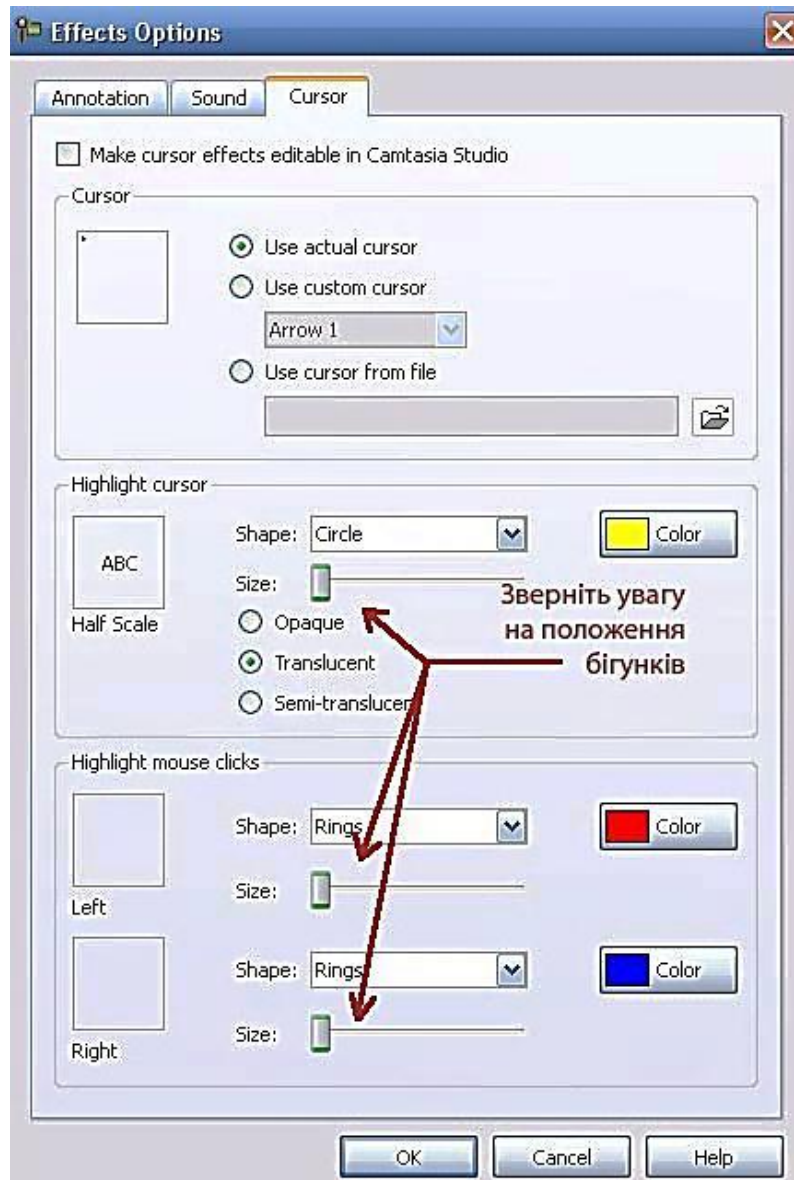


Рис. 10.13. Відключення **Make cursor effects editable** in **Camtasia Studio**

На відміну від проблем зі зміною швидкості кліпу, додавання заставки у Camtasia Studio реалізовано дуже зручно і просто (рис. 10.14). Потрібно лише вибрати або створити картинку (у форматі .jpeg, наприклад), бажано, такої ж роздільної здатності, як і роздільна здатність кліпу. Імпортувати її до бібліотеки (**File -> Import Media**) та перетягнути картинку на початок (чи будь-яку іншу частину) відеоряду. При цьому зменшена іконка картинки з'явиться у таймлайні.

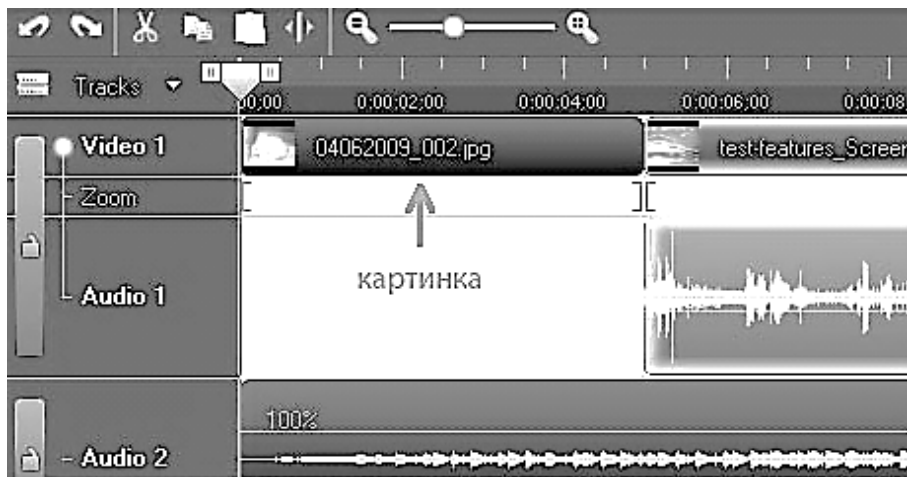


Рис. 10.14. Додавання заставки у Camtasia Studio

За замовчуванням картинка знаходитиметься на екрані протягом 5 секунд, але можна змінити цей час, розтягнувши або стиснувши об'єкт картинки у таймлайні.

Вставка картинки у кліп може бути зручною, якщо потрібно створити стандартну заставку для всіх кліпів, де можна вказувати назву відео чи, наприклад, інформацію про автора, свій ресурс тощо.

Ще одна досить необхідна функція Camtasia Studio (рис. 10.15).

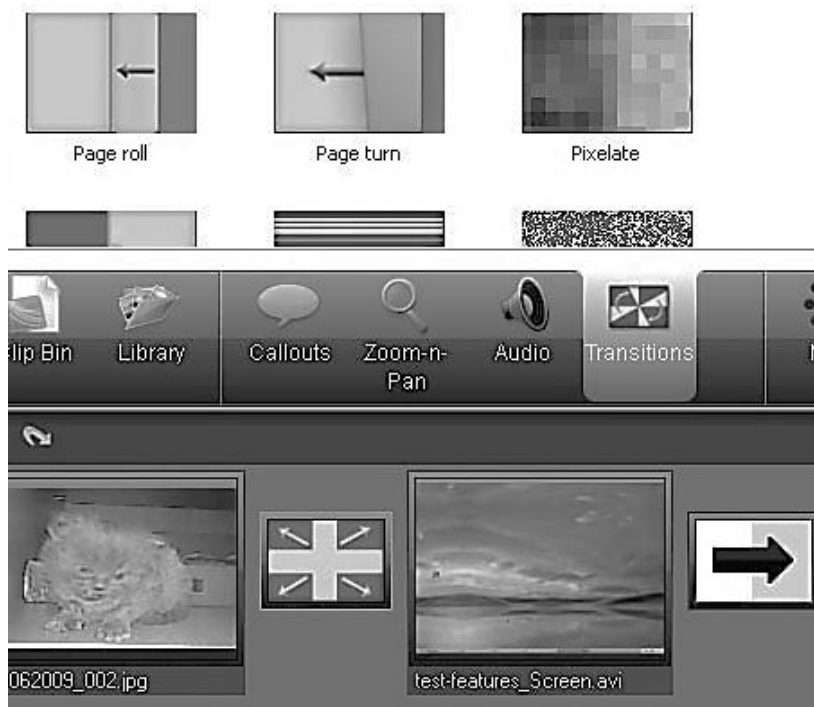


Рис. 10.15. Додавання переходів та спеціальних ефектів у Camtasia Studio

Річ у тому, що ефекти можна додавати тільки між кліпами чи між картинками і кліпами (тобто окремими об'єктами) на таймлайні. Наприклад, можна легко додати ефект красивого переходу між щойно вставленою вами картинкою та власне відеорядом. Для цього слід вибрати закладку **Transitions** і просто перетягнути вибраний ефект з меню опцій на "стрілочку" між двома частинами відео.

1. Ознайомитись із сучасним програмним забезпеченням Camtasia Studio для створення мультимедійних дидактичних матеріалів для студентів.

2. Ознайомитись із особливостями організації процесу створення мультимедійних дидактичних матеріалів для студентів засобами сучасного програмного забезпечення Camtasia Studio.

3. Використовувати такі обладнання та методичне забезпечення (рис. 10.16): підключені до внутрішньої мережі університету персональні комп'ютери, інструкції, зразки методичних розробок уроків, програмне забезпечення Camtasia Studio на сайті персональних навчальних систем ХНЕУ www.ikt.hneu.edu.ua або на диску лабораторного практикуму.

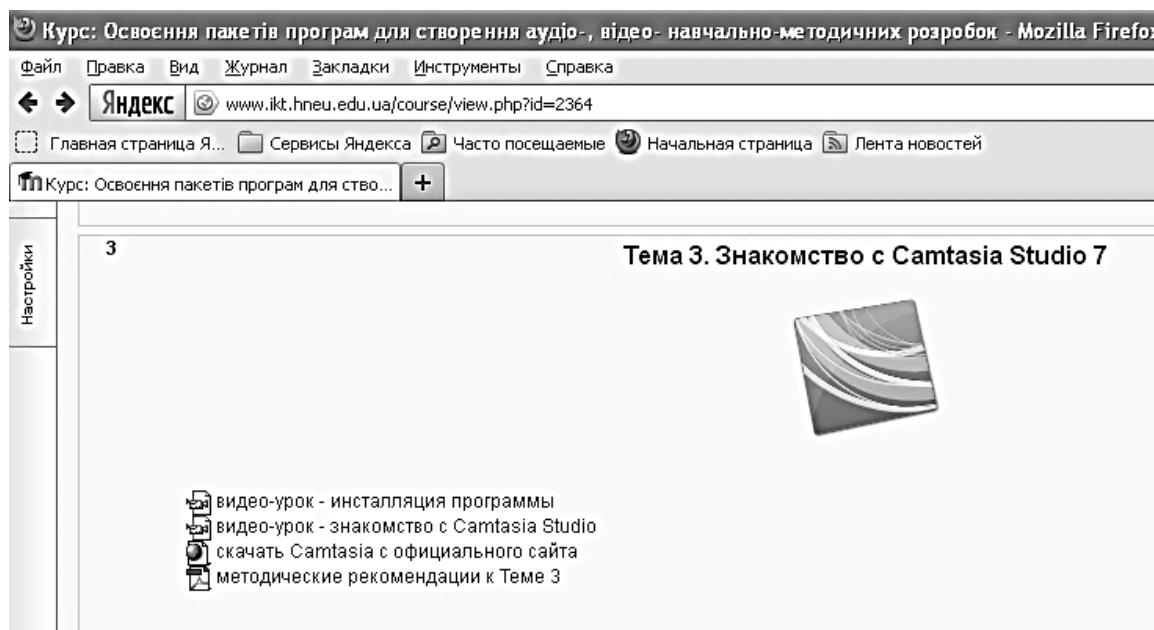


Рис. 10.16. Сторінка сайту ХНЕУ www.ikt.hneu.edu.ua

4. Прослухати відеоуроки: "Інсталяція програми" (1 хв.), "Знайомство з Camtasia Studio" (4 хв.) (рис. 10.17).

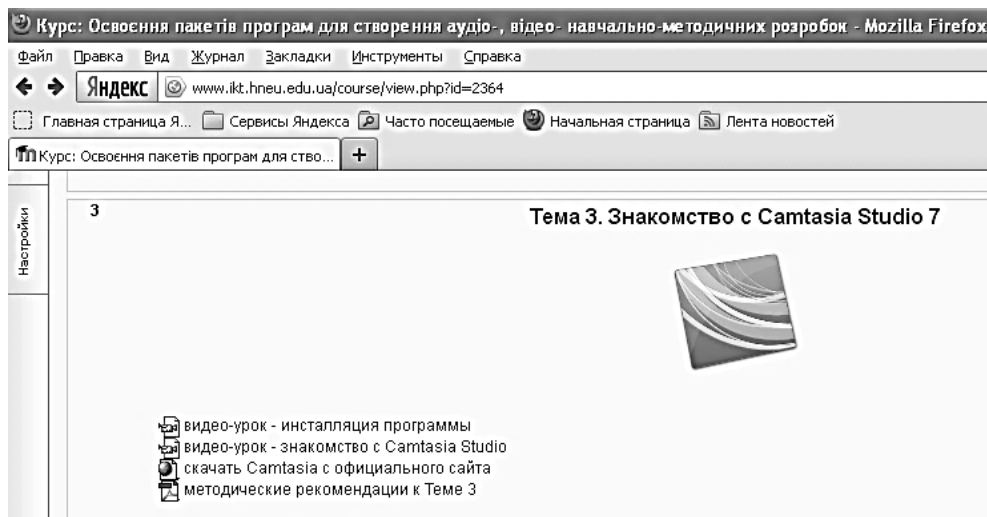


Рис. 10.17. Відеоуроки "Інсталяція програми" та "Знайомство з Camtasia Studio"

5. Прослухати відеоурок "Запис відео на основі презентації" (7 хв.) (рис. 10.18).

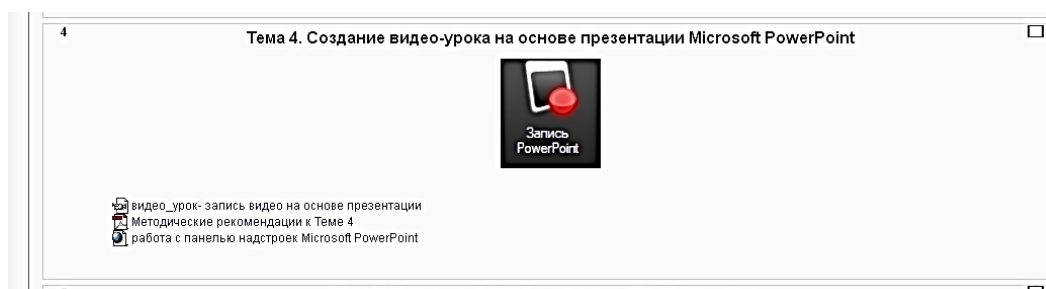


Рис. 10.18. Відеоурок "Запис відео на основі презентації"

6. Прослухати відеоуроки "Запис відео з екрана монітора" (14 хв. 34 с) (рис. 10.19).

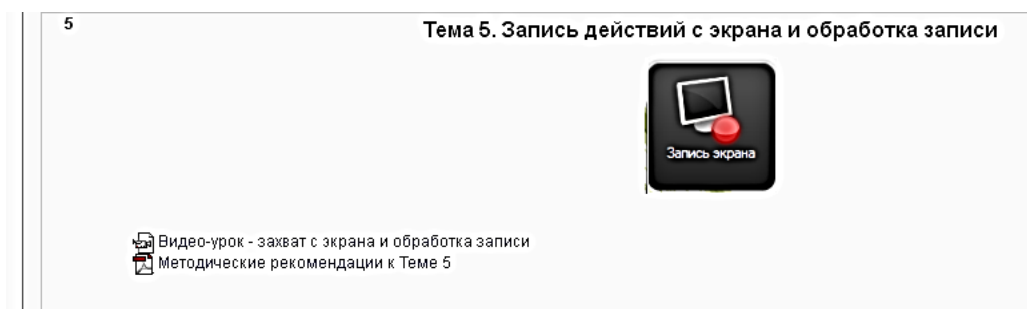


Рис. 10.19. Відеоурок "Запис відео з екрана монітора"

Варіанти завдань

Розробити та створити базу знань торгівельної організації для предметної області згідно з номером варіанта, який співпадає з номером у журналі академічної групи.

Створити правила формування правил логічного висновку правил побудови БЗ.

Орієнтовний перелік предметних областей для виконання завдань, наведений в табл. 10.1.

Таблиця 10.1

Предметні області для виконання завдання

№з/п	Предметні області
1	2
1	ІС Супермаркет "Клас"
2	ІС Супермаркет "Велика кишенья"
3	ІС Супермаркет "Большая стройка"
4	ІС Супермаркет "ЮСІ"
5	ІС Супермаркет "Електроніки"
6	ІС Супермаркет "Таргет"
7	ІС Супермаркет "РОСТ"
8	ІС Гіпермаркет "Електроніка"
9	ІС Гіпермаркет "МКС"
10	ІС Супермаркет "Будмен"
11	ІС Супермаркет "Епіцентр"
12	ІС Мережа магазинів "Канцелярські товари"
13	ІС Мережа взуттєвих магазинів "Монарх"
14	ІС "Відділення банку"
15	ІС "Будівельне підприємство"
16	ІС Мережа книжкових магазинів "Books"
17	ІС Мережа меблевих магазинів "FreeDom"
18	ІС Мережа магазинів "Побутової техніки"
19	ІС Мережа магазинів із продажу спортивних товарів "Мастер"
20	ІС Мережа магазинів із продажу автозапчастин
21	ІС Мережа магазинів кондитерської фабрики
22	ІС Мережа магазинів із продажу туристичного спорядження

1	2
23	ІС Мережа магазинів ювелірних виробів
24	ІС Мережа магазинів стрілецької зброї
25	ІС Мережа магазинів побутової хімії
26	ІС Мережа магазинів комп'ютерних комплектуючих
27	ІС "Облік клієнтів банку"
28	ІС Мережа аптечних магазинів
29	ІС "Банки України"
30	ІС Мережа аптек лікарських рослин
31	ІС Мережа магазинів "Люксоптика"

Завдання до лабораторної роботи

1. Створити відеофільм для демонстрації створення та форматування таблиць у Microsoft Word. Матеріали для створення таблиці та звукового супроводу виконання завдання підготувати самостійно.

2. Створити відеофільм для демонстрації створення діаграм в електронних таблицях Microsoft Excel. Матеріали для створення таблиці та звукового супроводу виконання завдання підготувати самостійно.

Контрольні запитання

1. Для чого призначена програма **Camtasia Studio**?
2. Яким чином можна задати параметри області захоплення відеопотоку?
3. Як змінити параметри відображення курсора та натиснення клавіші мишки?
4. Від чого залежить об'єм створеного відеофайла?
5. Який порядок створення відеоролика програмою **Camtasia Studio**?
6. Як встановити параметри запису аудіопотоку?
7. Як встановити параметри керування записом фільму клавішами клавіатури?
8. Розкрийте можливості програми Camtasia Studio.
9. Яким чином налагоджуються параметри запису екрана?

10. Яким чином встановлюються параметри відеоефектів?
11. Яким чином можна змінити опції роботи програми Camtasia Studio?
12. Як за допомогою клавіатури управляти роботою програми Camtasia Studio?

Лабораторна робота 11

Підготовка мультимедійної відеопрезентації та публікація її в мережі Інтернет

Мета – вивчення можливостей мережі Інтернет для публікації відеопрезентацій.

Базові відомості

Сервіс YouTube надає послуги відеохостингу. Користувачі можуть додавати, переглядати і коментувати ті або інші відеозаписи. Завдяки простоті та зручності використання YouTube став найпопулярнішим місцем для розміщення відеофайлів і третім сайтом у світі за кількістю відвідувачів.

У січні 2012 року щоденна кількість переглядів відео на сайті досягла 4 млрд. На сайті подані як професійно зняті фільми та кліпи, так і аматорські відеозаписи, включаючи відеоблоги.

Компанія була заснована у лютому 2005 року трьома колишніми працівниками PayPal у Сан-Бруно, Каліфорнія. Вони використовували технологію Flash Video (flv), що дозволяє отримати гарну якість запису при невеликому обсязі переданих даних. Проект став гарним засобом розваги, і, сформувавши своє співтовариство, за даними статистики аналітичної компанії Alexa, випередив за популярністю соціальну мережу MySpace.

У листопаді 2006 року була завершена купівля YouTube компанією Google за 1,65 млрд дол. До купівлі YouTube у Google був сервіс подібної спрямованості – Google Video. Представники Google не мають наміру закривати його, а будуть використовувати його як місце пошуку відео по всім відеохостинговим сайтам. На сьогодні пошук Google Video включає і YouTube.

Перше відео – 19-секундний ролик любительської зйомки Джаведа Каріма в зоопарку Сан-Дієго – на YouTube було розміщено 23 квітня 2005 року.

14 листопада 2007 року YouTube запустив російську версію порталу за адресою <http://ru.youtube.com>, що відкрилася кліпом Петра Наліча.

На початку 2010 року дизайн сайту був трохи змінений.

9 липня 2010 року Google оголосила про підтримку IMAX на YouTube.

8 липня 2011 року YouTube повністю змінив дизайн сайту.

У новому графічному інтерфейсі Cosmic Panda застосовується відмінна від "старого" YouTube кольорова схема. Відеоролики відтворюються на темному тлі, а не на білому. Був трохи змінений логотип: дизайнери відмовилися від яскраво-червоного на користь більш темного відтінку. Зміни торкнулися й елементів управління – кнопок і списків. "Превью" роликів зі списку "Схожі відео" стали більше. Відео з плейлистів відображаються у вигляді горизонтального списку. Власники особистих каналів на YouTube отримали більше інструментів для персоналізації своєї сторінки.

1 грудня 2011 року YouTube запустив нову версію інтерфейсу сайту, з відеоканалів відображаються відеоматеріали в центральній колонці на головній сторінці, схожі на стрічки новин на сайтах соціальних мереж. У той же час була введена нова версія логотипу YouTube, більш темного відтінку червоного. Перша зміна в дизайні відбулася у жовтні 2006 року.

Відеоматеріали YouTube поширює таким чином:

На сайт YouTube.com користувачі можуть завантажувати відео в декількох форматах, у тому числі .mpeg і .avi. YouTube автоматично конвертує їх у Flash Video (.mp4) з використанням патентованого кодека H.264, і робить їх доступними для перегляду в Інтернеті.

За межами YouTube.com кожне відео супроводжується готовою HTML-розміткою для вставки відео на інші Web-сторінки. Проста техніка "скопійуй і встав" зробила розповсюдження відео з YouTube надзвичайно популярним серед блогерів і користувачів соціальних мереж, а також деяких медіаресурсів, адже посилання на відео може бути впроваджено в HTML-код будь-якої Web-сторінки. Цією можливістю користуються деякі автоматичні та напівавтоматичні сервіси, наприклад, VideoRank подає на одній сторінці 5 найпопулярніших відео з YouTube.

Завантаження відео: крім спеціальних сайтів, перетворюючих посилання на сторінку з відео в посилання на файли, це дозволяють робити ряд сторонніх додатків (наприклад, SaveTube) і розширень для браузера (наприклад, UnPlug або інші розширення для Firefox або доповнення для Opera).

Деякі менеджери завантажень також можуть зберігати відео з цього порталу (наприклад Download Master). Є також ряд спеціальних сайтів, які можуть завантажувати відео з YouTube. З січня 2009 року Youtube надає можливість завантажувати деякі відеоролики безпосередньо з сайта.

Можливе збереження без допомоги сторонніх додатків. Записане відео розміщується в кеші браузера.

Відеоролик має характерне ім'я (різне для різних браузерів). Знайти цей файл найпростіше, виконавши пошук у папці кеша з такими параметрами: розмір – більше 100 Кб, час зміни – за останню годину. Знайдений файл можна зберегти в потрібне місце. Якщо файл не має розширення, потрібно приписати наприкінці розширення .flv і відео можна переглядати за допомогою будь-якого програвача, що підтримує FLV, наприклад VLC.

Локалізація сервісу YouTube представлена в табл. 11.1.

Таблица 11.1

Локалізація сервісу YouTube

Країна	Мова	Дата
1	2	3
Аргентина	Іспанська	8 вересня 2010 року
Австралія	Австралійський варіант англійської мови	22 жовтня 2007 року
Бразилія	Португальська	19 червня 2007 року
Канада	Канадський варіант англійської мови і канадський варіант французької мови	6 листопада 2007 року
Чехія	Чеський	9 жовтня 2008 року
Франція	Французький	19 червня 2007 року
Німеччина	Німецький	8 листопада 2007 року

1	2	3
Гонконг	Англійська, кантонська, китайська	17 жовтня 2007 року
Ізраїль	Іврит	16 вересня 2008 року
Туреччина	Турецька	1 жовтня 2012 року
Індія	Індійський варіант англійської мови і Гінді	7 травня 2008 року
Ірландія	Ірландський варіант англійської мови	19 червня 2007 року
Італія	Італійська	19 червня 2007 року
Японія	Японська	19 червня 2007 року
Республіка Корея	Корейська	23 січня 2008 року
Мексика	Іспанська	11 жовтня 2007 року
Нідерланди	Голландська	19 червня 2007 року
Польща	Польська	19 червня 2007 року
Росія	Російська	13 листопада 2007 року
Іспанія	Іспанська	19 червня 2007 року
ПАР	Південноафриканський варіант англійської мови	17 травня 2010 року
Швеція	Шведська	22 жовтня 2008 року
Нова Зеландія	Новозеландський варіант англійської мови	22 жовтня 2007 року
Китайська Республіка	Китайська	18 жовтня 2007 року
Великобританія	Британський варіант англійської мови	19 червня 2007 року
Україна	Українська	5 грудня 2012 року

Користувачі можуть залишати свої коментарі, оцінювати чужі коментарі, додавати анотації та титри до відео, а також виставляти рейтинг переглянутих відео, якщо таку можливість їм надав автор. Людина, яка завантажує відео, також може заборонити "вбудовування" (embedding) свого відео на інші сайти, блоги і форуми.

15 червня 2010 року компанія Google представила нову службу сервісу YouTube, яка дозволяє редагувати відео безпосередньо в браузері. За допомогою YouTube Video Editor тепер можна виробляти редагування наявних у профілі користувача відеороликів і застосовувати аудіодоріжки. Редактор відео YouTube Editor дозволяє проводити з роликами нехитрі маніпуляції, такі, як, наприклад, обрізка відеоряду або ж об'єднання декількох в один. Усі монтажні операції з відеороликами

здійснюються на основі завантаженого користувачем відео. Доступна можливість попереднього перегляду в низькій якості, оскільки обробка даних відбувається безпосередньо на серверах YouTube. Після обробки проекту його можна опублікувати у нормальній якості.

У 2007 році розробники YouTube вже робили спробу створити більш просунутий відеоредактор із використанням технології Adobe Flash, він називався YouTube Remixer, але розробки були припинені. Служби на основі Adobe Premiere Express, незважаючи на запропоновані функції, такі як переходи, титри і додавання зображень, виявилися дуже ресурсоємними для браузерного редактора, він працював повільно і з безліччю помилок.

Правила YouTube забороняють завантажувати на сайт відео, вміст якого порушує закон США про авторське право. Часто співробітники компанії прибирають звук, а потім видаляють незаконно завантажений контент. Однак, незважаючи на це, на сервіс продовжує закачуватися величезна кількість відео, захищеного авторським правом, без дозволу правовласника. Співробітники компанії можуть звернути на нього увагу тільки після скарги з боку правовласників або користувачів сервісу. Однак іноді скарги користувачів призводять до того, що законні відеоролики позначаються як нелегальні.

YouTube став настільки значним явищем у медіасвіті, що з ним змушене рахуватися й телебачення. Багато медіакомпаній створюють офіційні аккаунти на YouTube, здійснюючи просування своєї продукції через сервіс. Ролики, що володіють статусом мема, нерідко потрапляють у репортажі новин. У червні 2007 року компанією CNN була здійснена кампанія зі збору питань від користувачів YouTube для їх обговорення в міжпартійних дебатах. Компанія також стала об'єктом значної критики з обвинуваченнями у фальсифікаціях та цензурі. Іншим прикладом зворотного зв'язку з користувачами сервісу може служити відеозвернення телекомпанії Аль Джазіра, в якому її представник намагався з'ясувати думки співтовариства про можливість запуску нової служби англійською мовою, створеної спеціально в рамках YouTube.

З появою понять "відеошаринг", "відеоблогінг" виникло чимало проектів як пізніше, так і раніше, ніж YouTube. Деякі проекти буквально копіювали інтерфейс YouTube (Revver; Clipshack; у Росії – RuTube). Майже всі існуючі сайти зазначеної спрямованості використовують одну

й ту ж структуру послуг розповсюдження відео, відрізняючись лише бізнес-моделями, деякими технічними деталями та позиціонуванням.

Приклад реєстрації на сервісі відеохостингу YouTube

Для реєстрації на сервісі YouTube необхідно спочатку зареєструватися на поштовому сервісі Gmail. Для цього в браузері необхідно ввести адресу mail.google.com. Після цього на екрані з'явиться вікно, що наведене на рис. 11.1.

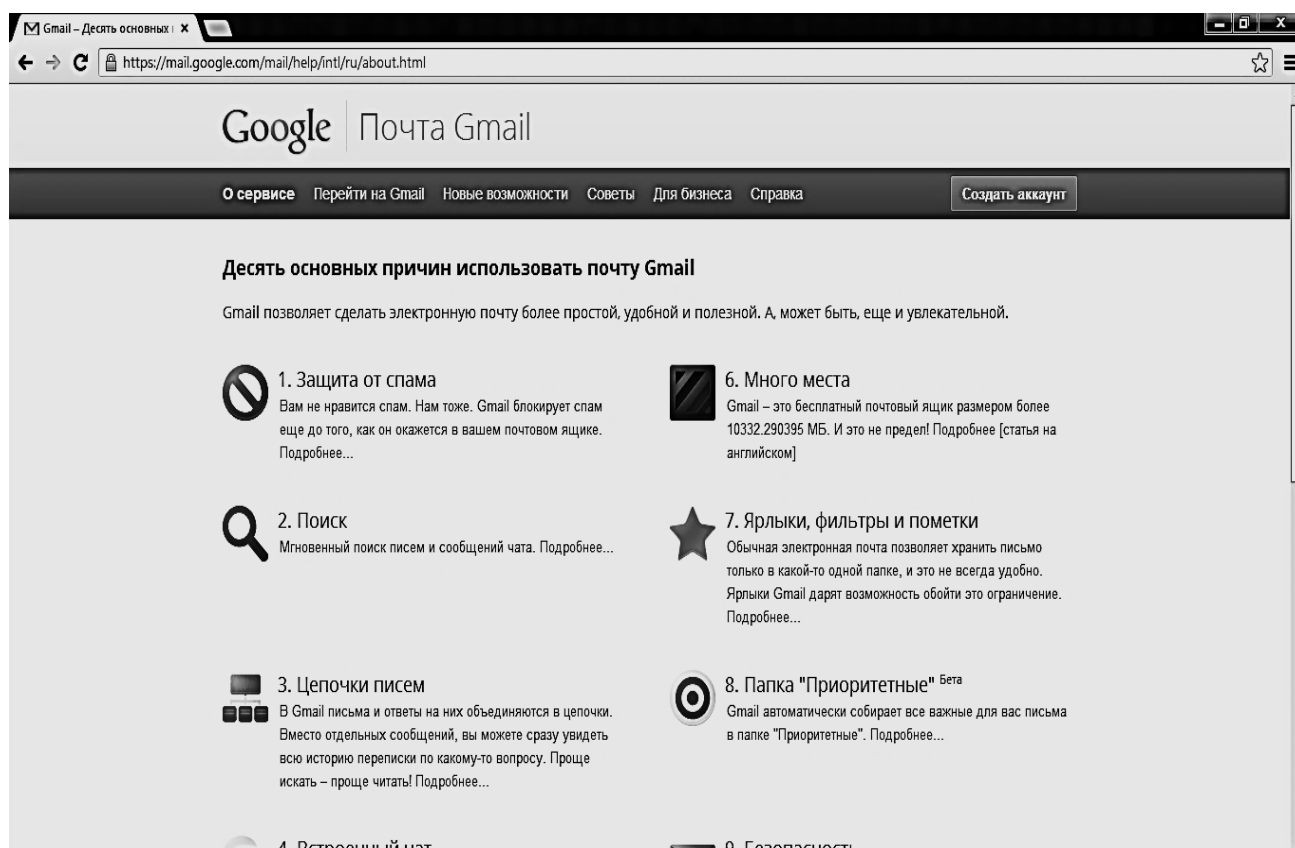


Рис. 11.1. Вікно поштового сервісу Gmail

У правій верхній частині вікна поштового сервісу Gmail знаходиться кнопка "Створити аккаунт". Після натискання на цю кнопку відкриється вікно (рис. 11.2), у якому необхідно ввести особисті дані для створення електронної поштової скриньки.

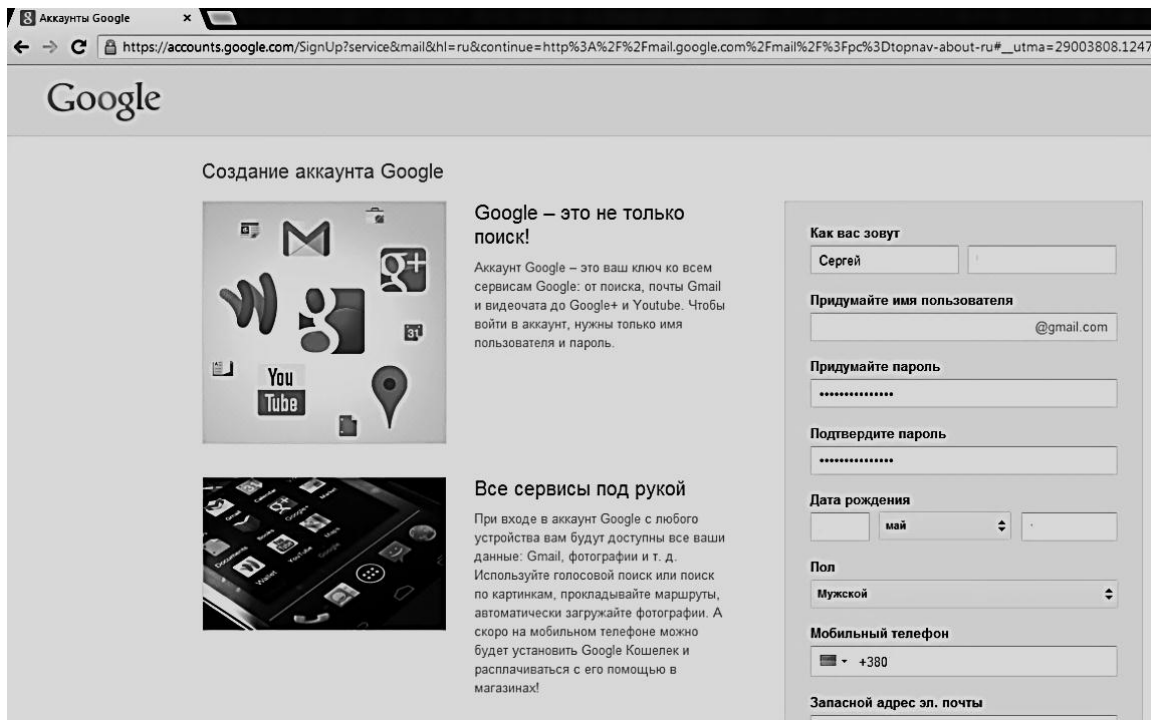


Рис. 11.2. Вікно створення вашого особистого аккаунту

Після заповнення необхідних параметрів реєстрації необхідно натиснути кнопку "Створити аккаунт". Після цього буде завантажено вікно, наведене на рис. 11.3.

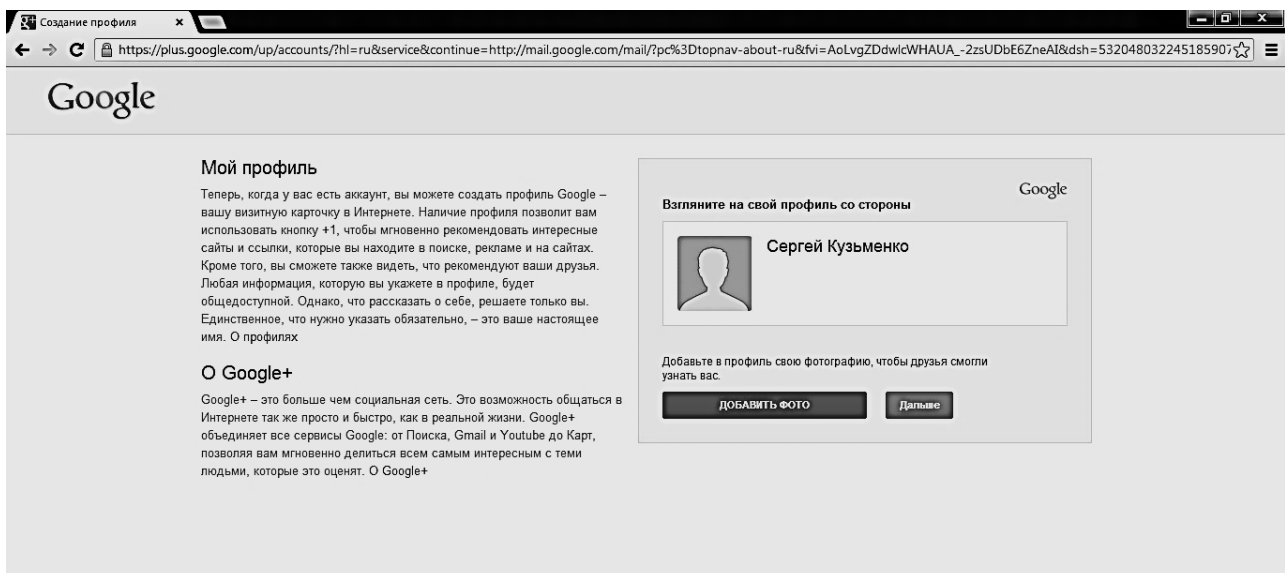


Рис. 11.3. Вікно результату реєстрації

Після реєстрації у поштовому сервісі Gmail з'явиться можливість користуватися поштовими функціями цього сервісу (рис. 11.4).

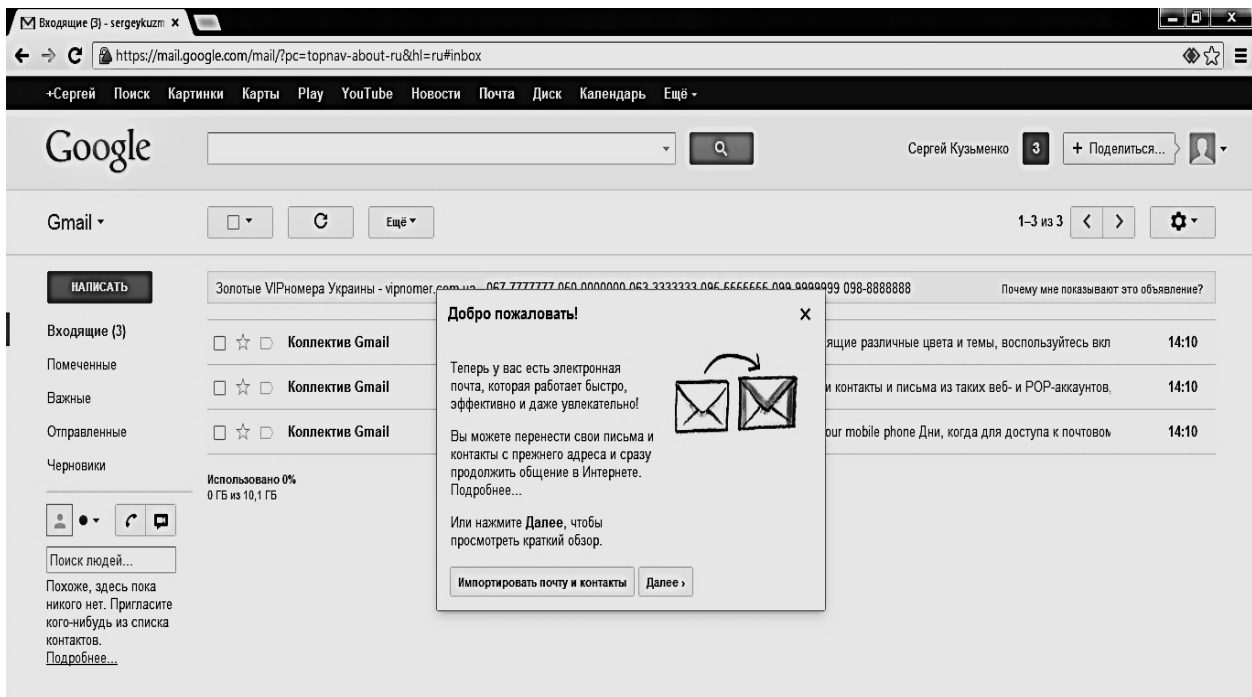


Рис. 11.4. Вікно поштової скрині

Після того необхідно перейти на електронну адресу сервісу YouTube (www.youtube.com). На рис. 11.5 наведене вікно сервісу YouTube.

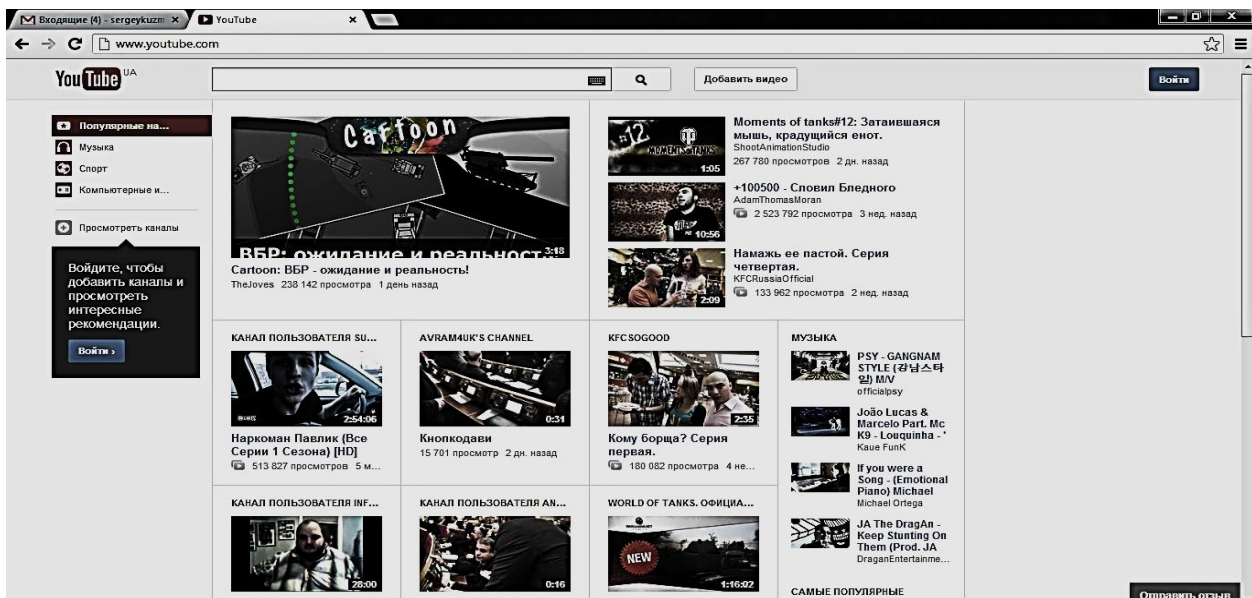


Рис. 11.5. Вікно сервісу YouTube

Для реєстрації у сервісу YouTube необхідно натиснути кнопку "Добавити відео", яка розташована у верхній частині вікна, поданого на

рис. 11.5. Після натискання цієї кнопки відкриється вікно, що наведене на рис. 11.6.

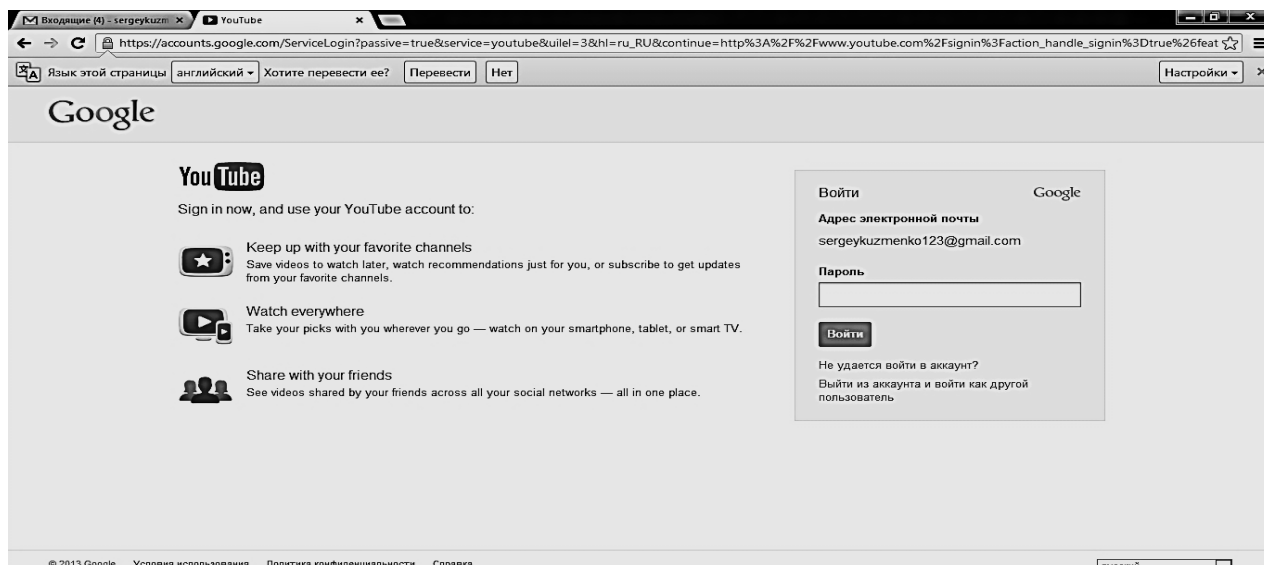


Рис. 11.6. Вікно реєстрації на сервісі YouTube

У правій частині вікна реєстрації відображається електронна адреса та поле для введення паролю. Після введення паролю необхідно натиснути кнопку "Ввійти". Після цього буде виконано перехід на сторінку, яка зображена на рис. 11.7.

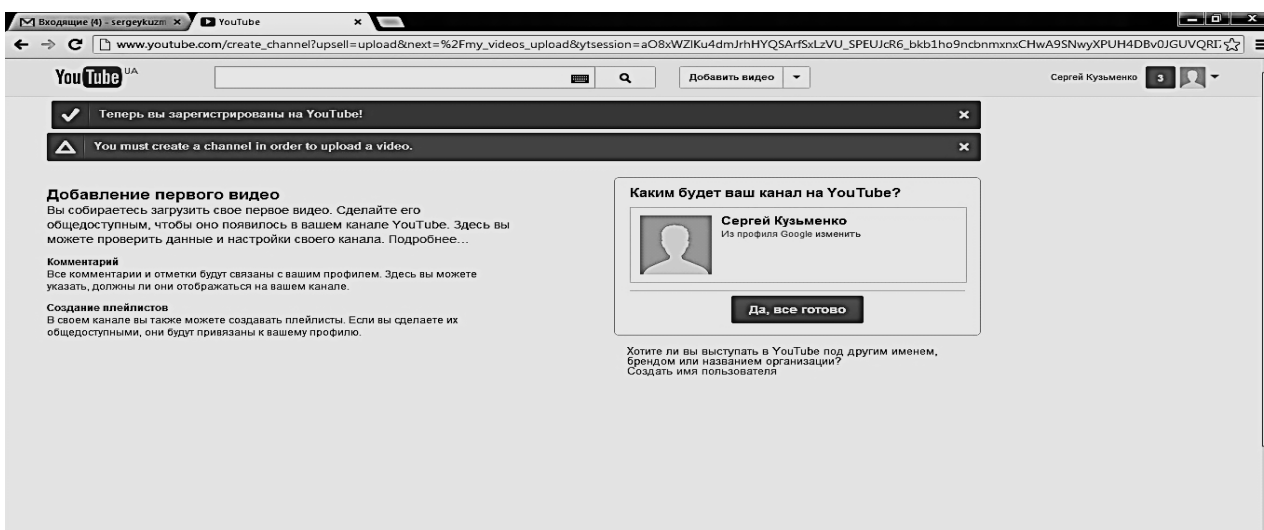


Рис. 11.7. Вікно результату реєстрації на сервісі YouTube

Після виконання реєстрації на сервісі YouTube можна завантажувати відеопрезентації у мережі Інтернет. Для завантаження

відеопрезентацій необхідно натиснути кнопку "Виберіть файл для завантаження", яка знаходиться у лівій частині вікна (рис. 11.8).

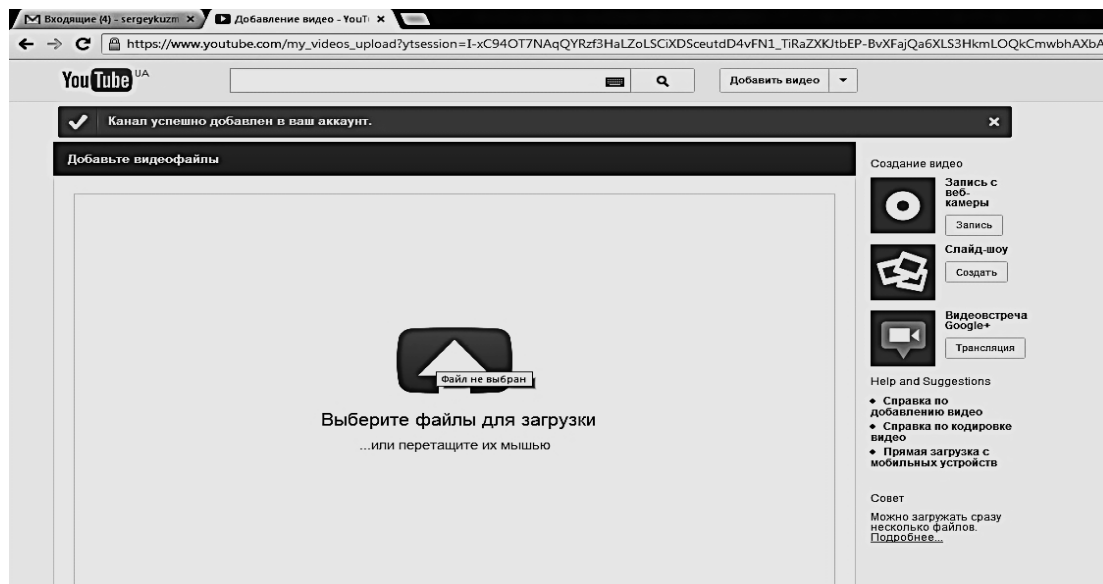


Рис. 11.8. Вікно завантаження відеоресурсів на сервісі YouTube

Після виконаних дій, що наведені у прикладі, можна завантажувати відеоресурси та публікації до мережі Інтернет.

Завдання до лабораторної роботи

1. Створити мультимедійну презентацію.
2. Зареєструватися на поштовому сервісі Gmail.
3. Виконати реєстрацію на сервісі YouTube.
4. Розташувати мультимедійну презентацію в мережі Інтернет.

Контрольні запитання

1. Для чого необхідно реєструватися на поштовому сервісі Gmail?
2. Що таке YouTube та для чого він використовується?
3. Як зареєструватися на сервісі YouTube?
4. У якому форматі зберігаються відеоресурси на сервісі YouTube?
5. Крім YouTube, які аналогічні сервіси ви знаєте?

Лабораторна робота 12

Організація електронної комерції. Сумісний телекомунікаційний проект та електронна пошта

Мета – набуття практичних навичок організації електронної комерції; навчання використовувати електронну пошту при створенні та відправленні повідомлень по E-mail; вивчення основ ведення електронного бізнесу в Інтернеті.

Базові відомості

Сучасна електронна комерція використовує сучасні інформаційні технології, такі, як технології використання електронної пошти та мережі Інтернет.

Слід розглянути особливості використання електронної пошти та інформаційно-пошукових систем у мережі Інтернет.

Технологія електронної пошти (ЕП) — це технологія комп'ютерного способу пересилання й обробки інформаційних повідомлень, що забезпечує оперативний зв'язок між різними користувачами.

Система ЕП складається з таких підсистем: поштового клієнта, поштового сервера й інтерфейсу між ними.

Поштові клієнти – це програми, що знаходяться в розпорядженні кожного користувача, що відправляє або приймає пошту. Функції клієнтських програм електронної пошти включають: оповіщення про прибуття нової пошти; читання вхідної пошти; створення вихідної кореспонденції, адресація повідомлення; використання адресної книги, що містить список абонентів, яким часто відправляють пошту; відправлення повідомлень; обробка повідомлень (друк, видалення, переадресація, сортування, архівування) і їхнє збереження.

Окремі ЕОМ виділяються як **поштові сервери**, що управляють прийомом повідомлення від користувача-відправника, передачею повідомлення, напрямом повідомлення. Таким чином, поштові сервери реалізують такі функції: забезпечення швидкої та якісної доставки інформації, управління сеансом зв'язку, перевірка вірогідності інформації і коректування помилок, збереження інформації до запитання і повідомлення користувача про кореспонденцію, що надійшла на його

адресу, реєстрація й облік кореспонденції, перевірка паролів при запитах кореспонденції, підтримка довідників з адресами користувачів.

Сервер містить структуру каталогу, відому як поштове відділення (postoffice). Поштове відділення має поштову скриньку (**mailbox**) для кожного користувача, забезпечуючи користувачам доступ до одержуваних повідомлень. *Поштова скринька – це спеціально організований файл для збереження кореспонденції. Поштова скринька складається з двох кошиків: відправлення й одержання.* Ідея поштової скриньки для вхідних повідомлень (**inbox**) полягає в тому, що вона дозволяє часто і швидко переглядати сотні коротких повідомлень. Будь-який користувач може звернутися до кошика одержання іншого користувача і скинути туди інформацію. Але переглянути його він не може. З кошика відправлень (**outbox**) поштовий сервер забирає інформацію для розсилання іншим користувачам. Кожна поштова скринька має мережну адресу.

Користувач посилає й одержує пошту зі сховища повідомлень (**message store**) на своїй ПЕОМ. Відправлення адресатові здійснюється в міру виходу користувача на зв'язок із найближчим поштовим сервером у режимі **off-line**. Коли користувач посилає повідомлення, воно відправляється разом із адресою зі сховища повідомлень по телефонному каналу через модем у режимі **on-line** у поштове відділення, розташоване на сервері. Повідомлення реєструється, ставиться в чергу і по першому вільному каналу передається на наступний поштовий сервер, і так доти, поки не потрапляє в поштову скриньку адресата.

Формат повідомлень, що дозволяє посилати з листом різні файли, у тому числі HTML і дані мультимедіа, називається **MIME**. Ця аббревіатура розшифровується як **Multi-Purpose Internet Mail Extensions (Багатоцільові розширення пошти Інтернету)**. Формат **MIME** був запропонований у 1991 році Натаном Боренштейном (Nathan Borenstein) як розширення для базового формату поштових повідомлень **SMTP (Simple Mail Transport Protocol – Простий протокол передачі пошти)**. Якщо **SMTP** дозволяв передавати тільки текстову інформацію, то **MIME** дав людям можливість значно збагатити мову пошти в Інтернеті.

Протокол **SMTP** визначає правила відправлення й одержання поштових повідомлень по Інтернету. Унаслідок деякої функціональної обмеженості (розроблений він був досить давно) **SMTP** не здатний

накопичувати повідомлення на стороні одержувача. Тому при одержанні пошти користувач має справу з ще одним поштовим протоколом – протоколом **POP3 (Post Office Protocol3 – Поштовий протокол3)**. Відповідно до цього протоколу пошта приймається сервером і накопичується на ньому. Програма – поштовий клієнт – періодично перевіряє пошту на сервері і завантажує повідомлення на локальний комп'ютер.

Таким чином, пошта відправляється за допомогою **SMTP**, а приймається за допомогою **POP3**. От чому в процесі створення облікового запису пошти необхідно ввести назви як сервера **SMTP**, так і сервера **POP3**.

Кожний користувач Інтернету сьогодні має доступ до величезного числа інформаційних ресурсів. Наприклад, кількість наявних у мережі HTML-документів вимірюється вже не десятками, а сотнями мільйонів. В Інтернеті можна знайти не тільки текст, але й програми, зображення, звукові файли і т. д., і знайти серед сотень мільйонів Web-сторінок саме ті, котрі користувачу цікаві, – завдання не з легких. Полегшити користувачам мережі пошук необхідної інформації покликані пошукові системи.

Інформаційно-пошукові системи розміщуються в Інтернеті на загальнодоступних серверах. Основою пошукових систем є так звані пошукові машини, або автоматичні індекси. Спеціальні програми-роботи (відомі також як "павуки") в автоматичному режимі періодично обстежують Інтернет на основі визначених алгоритмів, проводячи індексацію знайдених документів. Створені індексні бази даних використовуються пошуковими машинами для надання користувачеві доступу до розміщеної на вузлах мережі інформації. Користувач у рамках відповідного інтерфейсу формулює запит, що обробляється системою, після чого у вікно браузера видаються результати обробки запиту. Механізми обробки запитів постійно вдосконалюються, і сучасні пошукові системи не просто перебирають величезне число документів. Пошук ведеться на основі оригінальних і досить складних алгоритмів, а його результати аналізуються і сортуються таким чином, щоб подана користувачеві інформація найбільшою мірою відповідала його чеканням.

Одержання Web-документа й інших ресурсів Інтернету можливе, якщо відомо точну **URL-адресу**. **URL-адреса** має такий вигляд:

Вид_інформаційного_ресурсу://доменне_ім'я_хост-комп'ютера/ім'я_каталогу/ім'я_файла

Програма пошуку для вибору потрібних адрес звертається до серверів пошуку, доступних через інтерфейс Web. Основною функцією цих серверів є обробка інформації з документів різних серверів (Web, FTP, Usenet та ін.), занесення її в базу даних і надання адрес цієї інформації із запитів користувачів пошукових програм.

Таким чином, основою пошуку є ключові слова, що задаються користувачем, і їх комбінації, поділювані деякими логічними зв'язуваннями. Поза залежністю від використовуваної пошукової системи зразкова технологія пошуку інформації така:

1. Перейти на сторінку пошукової системи, на якій знаходяться поля для введення і кнопка початку пошуку; якщо система дозволяє послідовні уточнення області пошуку, то перейдіть у розділи, що визначають межі пошуку інформації (наприклад, пошук тільки у визначеній предметній області або тільки серед американських вузлів Інтернету).

2. Увести запит на пошук відповідно до правил, прийнятих в обраній системі пошуку. У найпростішому випадку це одне або кілька слів або словесні запити з логічними операціями "І", "АБО" і "НЕ".

3. Якщо система пошуку дозволяє, то уточнюються деякі параметри запиту за допомогою додаткових полів, списків, прапорців і перемикачів, що можуть знаходитися на сторінці, поруч із полем запиту.

4. Після введення ключових слів і їхніх комбінацій, поділюваних логічними зв'язуваннями, натискається кнопка для початку пошуку (**Search (Пошук), Seek (Шукати)**), розташована, як правило, поруч із вікном, і після деякої паузи автоматично формується Web-сторінка результатів, що містить адреси URL, назви і короткі описи знайдених джерел, що задовольняють результатам пошуку.

5. Переглядаючи знайдені посилання на документи, при виборі потрібного посилання, слід клацнути по ньому мишею і перейти на сторінку, що розшукувалася. Якщо потрібно переглянути інші знайдені сторінки, можна повернутися назад до сторінки з посиланнями на знайдені документи і перейти по іншому посиланню.

Кожна пошукова система має свої особливості, і якість отриманого результату залежить від предмета пошуку й точності формулювання

запиту. Тому, приступаючи до пошуку інформації, насамперед, потрібно чітко уявляти собі, що саме й де ви хочете знайти.

Для пошуку інформації російською мовою, особливо в російській частині Інтернету, краще пристосовані російські пошукові машини. По-перше, вони спеціально орієнтовані саме на російськомовні ресурси мережі і, як правило, відрізняються більшою повнотою охоплення й глибиною дослідження цих ресурсів. По-друге, російські системи працюють із урахуванням морфології російської мови, тобто в пошук включаються всі форми шуканих слів. Російські системи краще враховують і таку історично сформовану особливість російських Інтернет-ресурсів, як співіснування декількох кодувань кирилиці.

Успіх пошуку значною мірою залежить від формулювання запиту. При пошуку варто дотримуватися найбільш загальних принципів складання запитів, які застосовуються для більшості пошукових систем.

У запит варто включати кілька слів, що визначають предмет пошуку.

Результат пошуку буде набагато кращим, якщо запит складається з декількох пов'язаних одне з одним слів. Слід намагатися сформулювати питання як можна точніше. Наприклад, запит "сортів світлого пива" дасть більш визначений результат, ніж "слабоалкогольні напої".

Потрібно використовувати синоніми. Якщо отриманий список результатів містить занадто мало корисних документів, можна спробувати замінити шукане слово синонімом. Наприклад, замість слова "відеоконтролер" можна використати словосполучення "графічний адаптер". Можна також використовувати в запиті обидва синоніми.

Необхідно перевіряти орфографію. Якщо система не знайшла жодного документа, що містить задане слово, то варто перевірити правильність його написання. Наприклад, якщо за запитом "дресирування ротвейлерів і бультер'єрів" були знайдені тільки відомості з дресирування ротвейлерів, швидше за все, допущена помилка в слові "бультер'єрів".

Розширений пошук. Крім звичайного запиту природною мовою, користувачі більшості систем можуть також скористатися режимом "розширеного пошуку" (у закордонних системах – **Advanced Search**), у якому за допомогою спеціальних символів можна задати більш точні критерії й область пошуку.

Більшість пошукових систем дозволяє використовувати досить розширений і складний синтаксис запитів. Однак за даними пошукових систем, що ведуть облік відвідуваності різних сторінок своїх серверів, виявляється, що лише близько десяти відсотків відвідувачів добираються до сторінок з описом мови ускладнених запитів. Це говорить не стільки про те, що користувачі мережі не бажають розбиратися в спеціальних символах і складати якісь формули, скільки про те, що більшість шукаючих цілком задовольняють результати, отримані за допомогою простого запиту. Проте, багато функцій **розширеного пошуку** досить зручні й однакові для різних систем, а запам'ятати правила їхнього використання не складно.

Наприклад, майже всі системи мають підтримку знаків "+" і "-". Якщо потрібно, щоб зазначене в запиті слово обов'язкове було присутнє в знайдених документах, слід поставити перед ним "+", якщо не потрібно, то знак "-" (між знаком і словом не повинно бути пробілу).

Зручна також функція пошуку тільки точної фрази. Наприклад, потрібно знайти текст пісні, але не пам'ятаєте, як вона називається, зате точно пам'ятаєте, що в ній є такі слова: "На поляне траву зайці в полночь косили". Слід увести цю фразу у вікно запиту й поставити її в лапки. Пошукова система знайде тільки документи, що містять зазначену фразу.

Для організації електронної комерції можна використовувати СУБД Ms Access, що має кілька корисних інструментів для створення Web-додатків баз даних, можна організувати експорт даних і їхній перегляд у вікні стандартного браузера. Основними технологіями створення Web-додатків є технології HTML (Hypertext Markup Language – мова розмітки гіпертексту) і XML (Extensible Markup Language – розширювана мова розмітки). У той час як HTML призначений для роботи з поданням (хорошим редактором HTML є Ms FrontPage), завданням XML є робота з даними. XML – це стандарт способів опису даних і їхньої структури, тому системи, що одержали файл XML, зможуть із всього обсягу інформації вибрати необхідні дані й обробити їх. Запропонована компанією Microsoft архітектура розробки Інтернет-додатків Microsoft.NET більшою мірою засновані на XML. Усі компоненти Ms Office 2003 підтримують формат XML. Ms Access дозволяє завантажувати, редагувати і зберігати XML-файли.

Панель інструментів Web, будучи один раз активізованою, буде доступна завжди. Звичайно вона відображається останньою в області панелей інструментів Microsoft Access і залишається доступною з будь-якого режиму Access.

У найпростішому змісті, Web-сторінки доступу до даних – це комбінація форм і звітів для Web-мережі. Вони становлять HTML-документи (HyperText Markup Language – це мова гіпертекстової розмітки, використовувана в Інтернет і Інтернет), що приєднані безпосередньо до даних у базі даних, іншими словами: сторінка доступу до даних – це просто форма або звіт Access, що запускається як HTML-документ і відразу ж може бути використаний у Web-броузері.

При роботі з даними у Web-файлах можна звертатися до даних статично (дані, що ніколи не змінюються) або динамічно (дані, що можуть змінюватися). Якщо дані не змінюються, HTML-файл може відображати інформацію статично. Однак, якщо дані, відображувані в HTML-сторінках, часто змінюються, необхідне динамічне відображення даних.

У даній роботі необхідно виконати варіант створення динамічної HTML-сторінки. Після створення такої сторінки можна додавати нові записи, змінювати існуючу інформацію, що зберігається в таблицях, або просто переглядати Web-записи з таблиць Access.

Створення сторінки доступу до даних дуже схоже на створення форм або звітів у Access, для цього можна скористатися допомогою "**Майстра**" або "**Конструктора**". Використання "**Майстра**" для створення сторінки доступу до даних є найпростішим способом, причому після створення сторінки її можна редагувати за допомогою "**Конструктора**".

1. На панелі об'єктів бази даних слід вибрати тип об'єкта "**Сторінки**". Двічі клацнути на ярлику "**Створити сторінку**" доступу до даних за допомогою майстра. Вибрати таблицю "Постачання" з поля зі списком, що розкривається, "**Таблиці та запити**". На рис. 12.1 показано новий "**Майстер сторінок**".

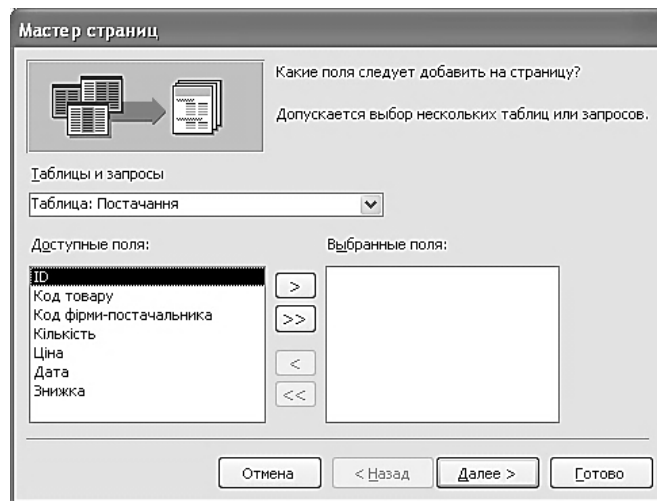


Рис. 12.1. Перше вікно "Майстра сторінок"

2. Вибрати усі поля і перенести їх у праву частину вікна, клацнути на кнопці "**Далі**", щоб перейти на наступну сторінку. Вибрати поле "Код фірми-постачальника" для рівня угруповання, двічі клацнувши на імені поля, результат можна побачити на рис. 12.2. Клацнути на кнопку "**Далі**".

3. Вибрати поле "Код товару" у якості поля сортування першого рівня і поле "Кількість" у якості поля сортування другого рівня (рис. 12.3). Клацнути на кнопку "**Далі**".

4. Дати ім'я новій сторінці (рис. 12.4). Клацнути на кнопці "**Готово**" і трошки почекати. Майстер виконає багато кроків, щоб створити нову сторінку доступу до даних. На рис. 12.5 показана створена з таблиці "Постачання" сторінка доступу до даних, запущена в Access.

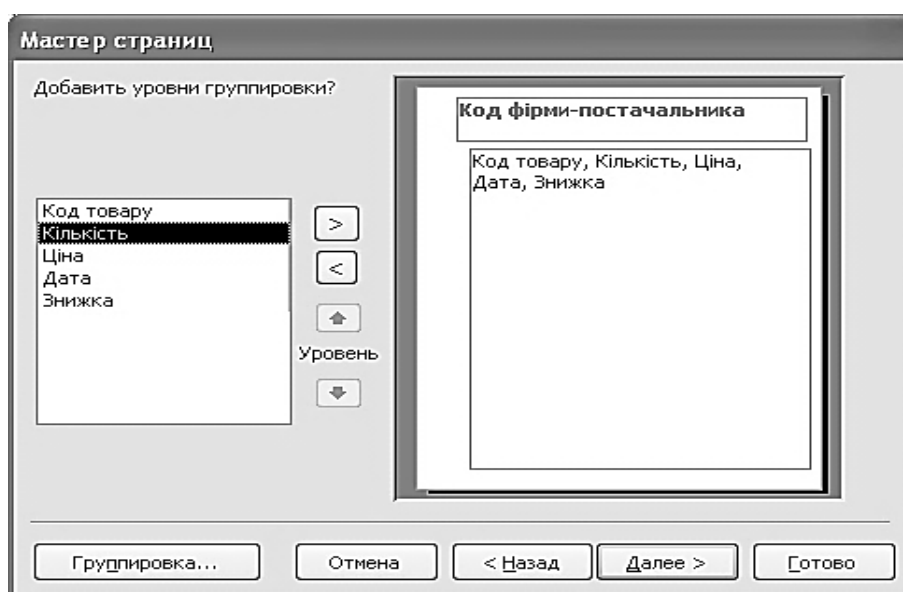


Рис. 12.2. Вибір рівня угруповання у закладці "Майстер сторінок"

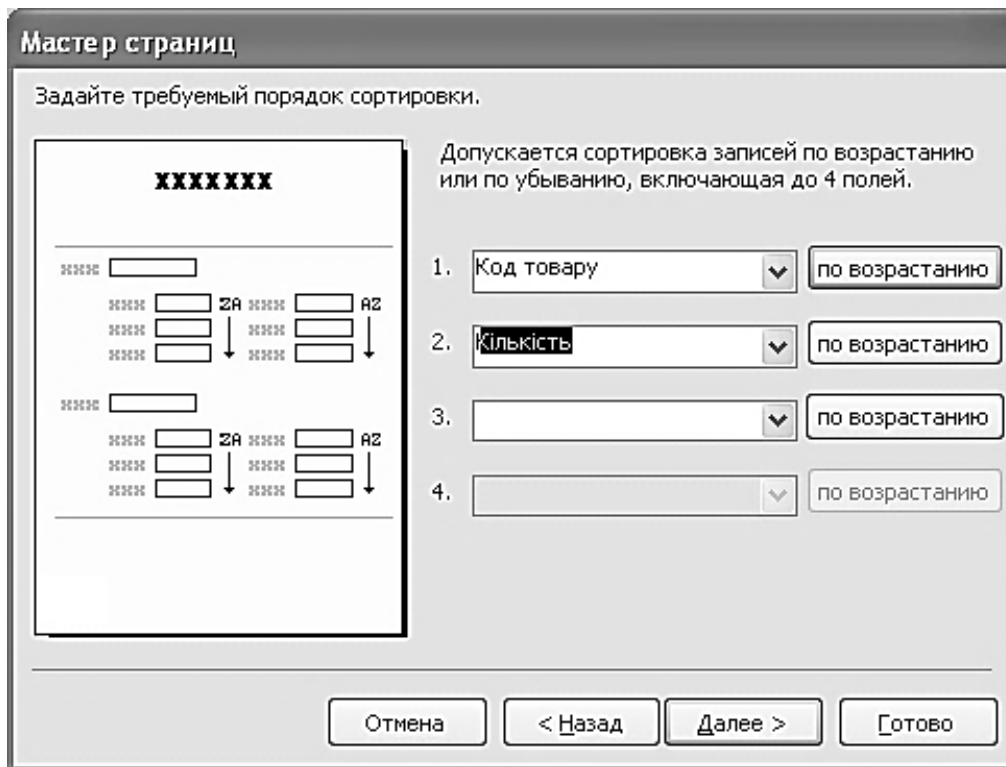


Рис. 12.3. Вибір полів сортування

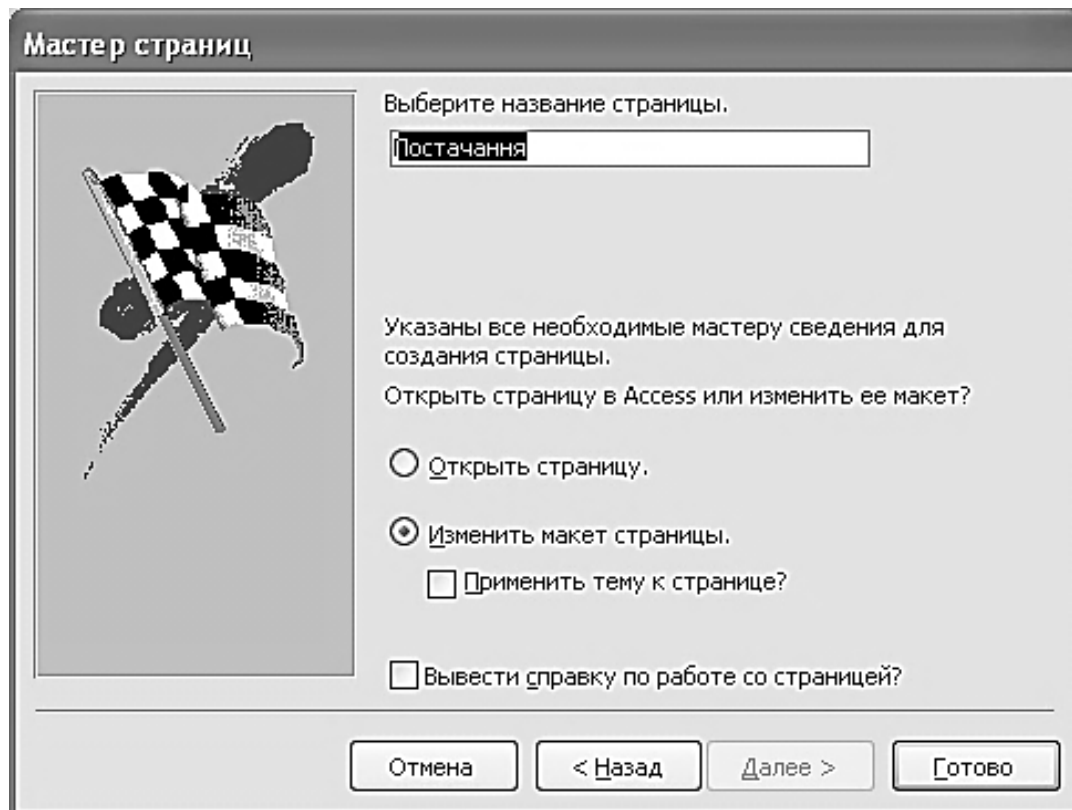


Рис. 12.4. Завдання імені новій сторінці

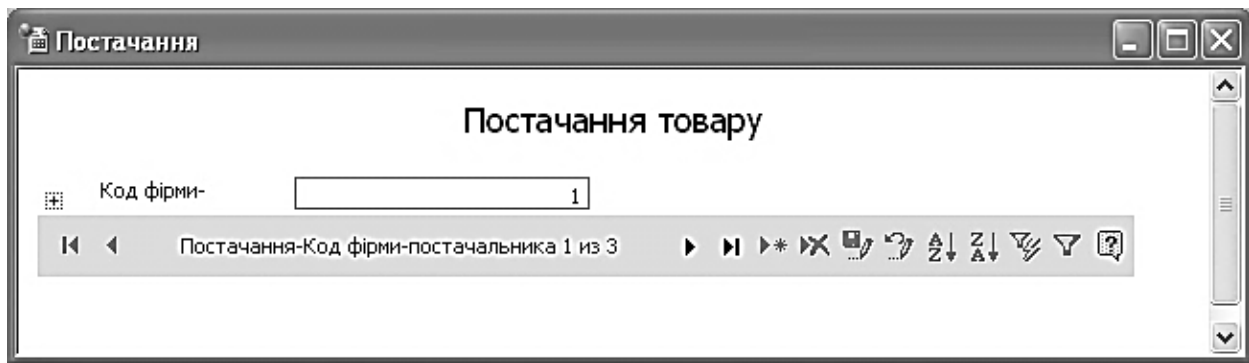


Рис. 12.5. Нова сторінка доступу до даних, запущена в Access

Спочатку на формі відображене тільки поле "Код фірми-постачальника". Для того щоб розгорнути таблицю, треба клацнути на кнопку зі значком "плюс" (+), що знаходиться поруч, – з'явиться можливість переглядати вміст таблиці.

Для внесення змін у сторінку доступу до даних необхідно скористатися вікном "Конструктора" (рис. 12.6) і виконати такі дії.

Клацнути на кнопці ▼ у поле заголовка "Постачання". У меню (рис. 12.7) вибрати команду "Властивості рівня групи" (GroupLevel), у якому в поле DefaultSort слід поміняти місцями атрибути "Код товару" і "Кількість", тим самим змінивши спочатку заданий порядок сортування (рис. 12.8). Потрібно закрити вікно, перейти в режим перегляду і перевірити зміну порядку сортування.

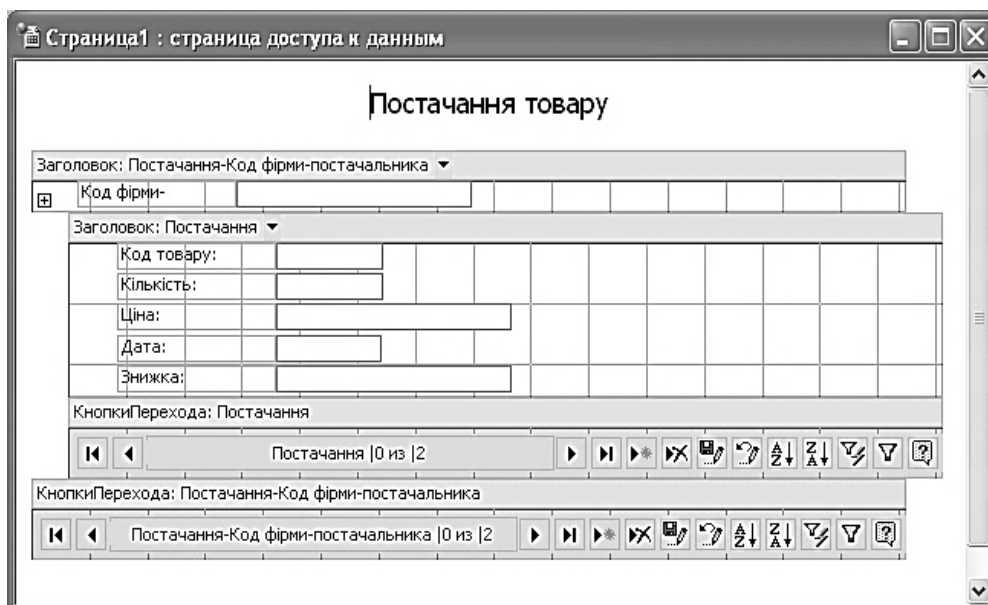


Рис. 12.6. Вікно "Конструктора сторінок" для внесення змін

Можна зробити будь-які інші зміни, що могли б поліпшити вигляд сторінки доступу до даних, наприклад, змінити заголовок.

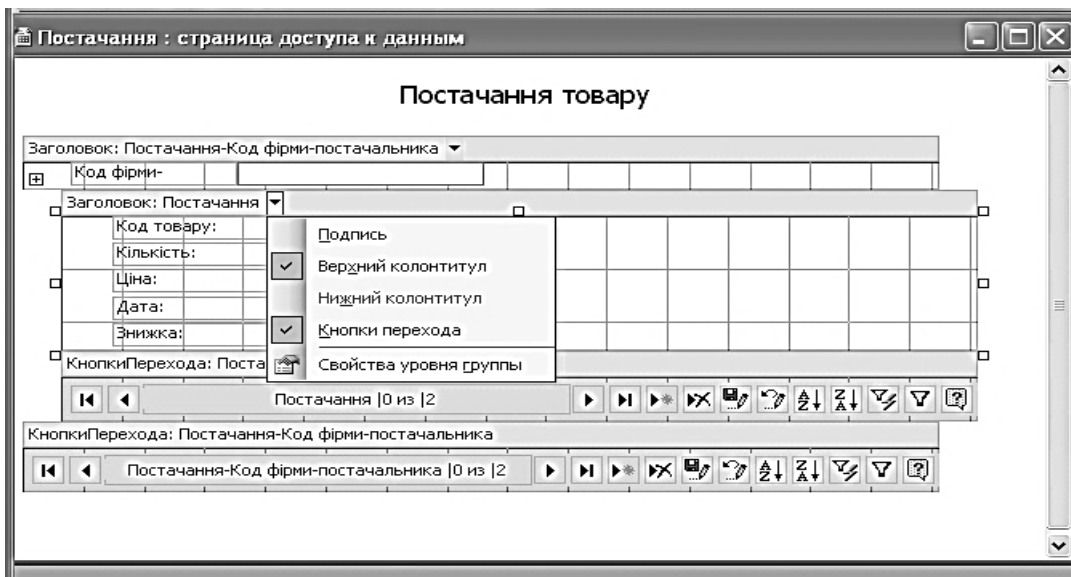


Рис. 12.7. Вибір пункту меню Activex для зміни рівнів угруповання



Рис. 12.8. Зміна порядку угруповання у вікні діалогу "Властивості рівня групи (GroupLevel)"

Після внесення змін необхідно зберегти Web-сторінку в HTML-документі. Для цього вибрати "Файл – Зберегти" або закрити вікно і відповісти "Так", попередньо вказавши шлях збереження, наприклад, у папці **My Web**. При цьому до імені файлу автоматично додається розширення .htm. У базі Access це ім'я буде відображено у вкладці "Сторінки". Для перегляду створеної Web-сторінки треба просто виділити

її ім'я в папці My Web і натиснути кнопку "**Відкрити**". Сторінка доступу буде мати такий вигляд (рис. 12.9):

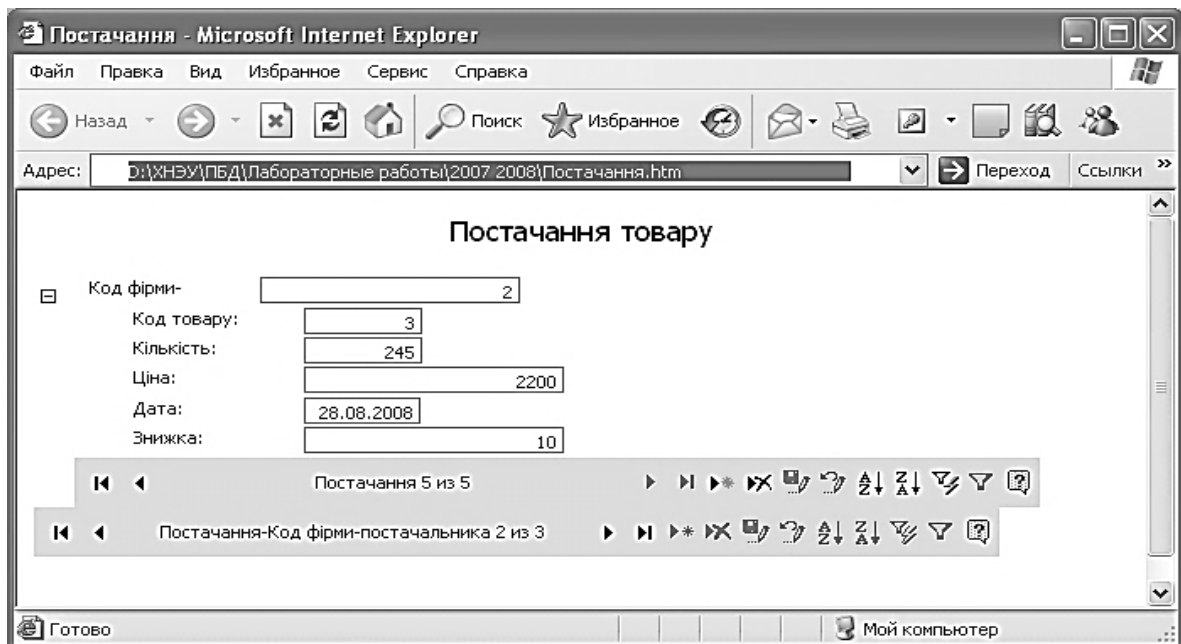


Рис. 12.9. Остаточний вигляд Web-сторінки доступу до даних

5. Використовуючи навички побудови Web-сайта і банерної реклами, "виставити" в магазині товар, інформація про який утримується в базі даних (створеної за допомогою СУБД Ms Access).

6. Оформити кошик покупця.

7. Визначити спосіб і порядок оплати товару.

8. Описати спосіб передачі товару покупцеві із зазначенням транспортних і інших накладних витрат.

Завдання для лабораторної роботи

У звіті з лабораторної роботи повинні бути наведені:

1. Результат виконаної реєстрації на будь-якому поштовому сервісі, та повідомлень, що відправляються.

2. Результат пошуку за різними ключовими словами із застосуванням логічних операторів "І", "АБО", "НЕ", а також "+" і "-".

3. Роздруківка таблиці, переданої на Web-сторінку.

4. Роздруківка створеної Web-сторінки в Microsoft Access.

5. Роздруківка остаточного варіанта Web-сторінки доступу, виконаної за допомогою "Конструктора".
6. Основні етапи розробки Інтернет-магазину.
7. Інформація про товар, виставлена в Інтернеті за допомогою сторінки Web СУБД Ms Access.
8. Головна сторінка Web-сайта з гіперпосиланням на Інтернет-магазин у відповідному банері.
9. Зовнішній вигляд Web-сторінки Інтернет-магазину із зазначенням способів розрахунку і кошиком покупця.

Контрольні запитання

1. Що таке електронна пошта, електронна поштова скринька?
2. Як відбувається обмін інформацією за допомогою E-mail?
3. Для чого потрібні поштові протоколи SMTP, POP3?
4. Як виконати вкладення в електронний лист?
5. Що таке адресна книга?
6. Що таке динамічне відображення даних?
7. Для чого необхідне створення Web-сторінки доступу до даних?
8. Якими способами можна створити Web-сторінку у Ms Access?
9. Як можна переглянути створену Web-сторінку, не відкриваючи БД?
10. Чим відрізняється електронний бізнес від електронної комерції?
11. Перелічіть основні способи розрахунку в електронному магазині.
12. Чим відрізняються системи електронного бізнесу B2B і B2C?
13. Яка схема електронної торгівлі?

Рекомендована література

1. Айвазян С. А. Классификация многомерных наблюдений / С. А. Айвазян, З. И. Бежаева, О. В. Староверов. – М. : Статистика, 1974. – 156 с.
2. Бурдаев В. П. Использование базы знаний для кластер-анализа данных в системе "КАРКАС" / В. П. Бурдаев // Управління розвитком. – 2006. – № 6. – С. 17–18.
3. Бурдаев В. П. Построение базы знаний для анализа финансового состояния предприятия в ЭОС "КАРКАС". Искусственный интеллект. Интеллектуальные и многопроцессорные системы – 2004 / В. П. Бурдаев // материалы Международной научной конференции. Т. 2. – Таганрог : Изд-во ТРТУ, 2004. – С. 205–207.
4. Бурдаев В. П. Лабораторный практикум "Системы штучного інтелекту" / В. П. Бурдаев, Т. В. Донченко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. – 152 с.
5. Бурдаев В. П. Моделі баз знань / В. П. Бурдаев. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2010. – 300 с.
6. Бурдаев В. П. Системи навчання з елементами штучного інтелекту / В. П. Бурдаев. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. – 400 с.
7. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб. : Питер, 2000. – 384 с.
8. Джексон П. Введение в экспертные системы : учебн. пособ. / П. Джексон ; пер. с англ. – М. : Изд. дом "Вильямс", 2001. – 624 с.
9. Методичні рекомендації до використання експертно-навчальних систем для тестування знань з курсу "Інформатика та комп'ютерна техніка" для студентів усіх спеціальностей всіх форм навчання / укл. В. П. Бурдаев. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2006. – 160 с.
10. Рассел С. Искусственный интеллект: современный поход / С. Рассел, П. Норвиг ; пер. с англ. – 2-е изд. – М. : Изд. дом "Вильямс", 2006. – 1408 с.
11. Тельнов Ю. Ф. Интеллектуальные информационные системы в экономике : учебн. пособ. / Ю. Ф. Тельнов. – М. : СИНТЕГ, 2002. – 316 с. – Серия "Экономика и бизнес".
12. Комп'ютерна система "КАРКАС" [Електронний ресурс]. – 15.10.2012. – Режим доступу : <http://it-karkas.com.ua/>.

Зміст

Вступ.....	3
Лабораторна робота 1. Демо-приклад розробки та реалізації експертної системи в системі "КАРКАС	5
Лабораторна робота 2. Проектування моделі експертної системи для вирішення завдань менеджменту	16
Лабораторна робота 3. Реалізація розробленої моделі експертної системи в системі "КАРКАС	49
Лабораторна робота 4. Оптимізація розрахунків для вирішення економічних завдань.....	84
Лабораторна робота 5. Інтелектуальний аналіз економічних даних	95
Лабораторна робота 6. Інформаційні технології управління проектами.....	107
Лабораторна робота 7. Розробка бізнес-плану.....	116
Лабораторна робота 8. Статистичний аналіз та прогнозування економічних даних у бізнес-плануванні	139
Лабораторна робота 9. Інформаційні технології в бізнес-плануванні	151
Лабораторна робота 10. Створення презентаційного матеріалу бізнес-проекту із застосуванням об'єктів мультимедіа	159
Лабораторна робота 11. Підготовка мультимедійної відеопрезентації та публікація її в мережі Інтернет	182
Лабораторна робота 12. Організація електронної комерції. Сумісний телекомунікаційний проект та електронна пошта	192
Рекомендована література	205

