

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматики
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Бакалаврська дипломна робота на тему:
ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ПІДБОРУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

Виконав: студент 4 курсу, групи ЗКН-206
спеціальності 122 – Комп'ютерні науки
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

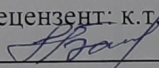


Гордієнко О.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., ст. викл. кафедри КН

Петришин С.І.
(прізвище та ініціали)

« 07 » 06 2024 р.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедри АПТ

Барабан М.В.
(прізвище та ініціали)

« 07 » 06 2024 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри КН

д.т.н., проф. Яровий А.А.
(прізвище та ініціали)

« 07 » 06 2024 р.

Вінниця ВНТУ – 2024 рік

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра Комп'ютерних наук
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Галузь знань – 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність – 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма – «Комп'ютерні науки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КН
проф., д.т.н. Яровий А.А.

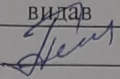
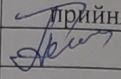
“08” 05 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Гордієнку Олександр Олександровичу

- Тема роботи: Програмний модуль підбору комп'ютерної техніки
керівник роботи: Петришин Сергій Іванович, к.т.н., ст. викладач
затверджені наказом вищого навчального закладу “11” 03 2024 року №80
- Строк подання студентом роботи 27. 05. 2024
- Вихідні дані до роботи :
мінімальна кількість товарів – 200 шт;
максимальна кількість товарів у списку покупок – 50шт;
можливість гостьового входу та входу за допомогою авторизації;
мова програмування – об'єктно-орієнтована
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
вступ, аналіз сучасних технологій підбору комп'ютерної техніки, розробка алгоритму підбору комп'ютерної техніки, програмна реалізація модуля підбору комп'ютерної техніки, висновки, перелік використаних джерел, додатки.
- Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
структура програмного модуля підбору комп'ютерної техніки; схема загального алгоритму функціонування програмного забезпечення; загальна UML-діаграма класів; приклади роботи програми.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання вистав	завдання прийняв
1-3	Петришин С.І., к.т.н., ст. викладач		

6. Дата видачі завдання 04.05.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з / п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Аналіз сучасних технологій підбору комп'ютерної техніки	06.05.2024	09.05.2024	
2	Аналіз переваг та недоліків програм аналогів підбору комп'ютерної техніки	10.05.2024	14.05.2024	
3	Розробка алгоритму підбору комп'ютерної техніки	15.05.2024	21.05.2024	
4	Аналіз функціонування програмного забезпечення підбору комп'ютерної техніки	22.05.2024	24.05.2024	
5	Оформлення додатків	27.05.2024	29.05.2024	
6	Розробка інструкції користувача	30.05.2024	03.06.2024	
7	Оформлення матеріалів до захисту БДР	04.06.2024	06.06.2024	

Студент

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

(підпис)

Гордієнко О.О.
(прізвище та ініціал)

Петришин С.І.
(прізвище та ініціал)

АНОТАЦІЯ

УДК 621.374.415

Гордієнко О. О. Програмний модуль підбору комп'ютерної техніки. Бакалаврська дипломна робота складається з 81 сторінок формату А4, на яких є 21 рисунок, список використаних джерел містить 21 найменування.

В даній бакалаврській дипломній роботі досліджено удосконалення програмного забезпечення підбору комп'ютерної техніки. В роботі було проведено аналіз сучасних технологій, які використовуються у сфері підбору комп'ютерних товарів в інтернет-магазинах, наведено коротку порівняльну характеристику програм-аналогів. Розроблено алгоритм підбору комп'ютерної техніки та здійснено програмну реалізацію модуля підбору комп'ютерної техніки. Проведено тестування розробленого програмного забезпечення.

Ключові слова: підбір, комп'ютерна техніка, інтернет-магазин, експертні системи, логічні правила.

ABSTRACT

Gordienko O. O. Software module for selection of computer equipment. The bachelor thesis consists of 81 pages of A4 format, on which there are 21 figures, the list of used sources contains 21 names.

In this bachelor's thesis, the improvement of software for the selection of computer equipment is investigated. The paper analyzed the modern technologies used in the field of selection of computer goods in online stores, and gave a brief comparative description of similar programs. The computer equipment selection algorithm was developed and the software implementation of the computer equipment selection module was implemented. The developed software was tested.

Keywords: selection, computer equipment, online store, expert systems, logical rules.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДБОРУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ	9
1.1 Взаємодія процесів купівлі та продажу товарів.....	9
1.2 Характеристика моделі поведінки користувача	11
1.3 Аналіз основних методів вирішення поставленої задачі	13
1.4 Аналіз відомих програм аналогів підбору товарів в інтернет-магазині.....	15
1.5 Висновок до розділу.....	20
2 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ПІДБОРУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ.....	21
2.1 Узагальнена структура і принципи функціонування експертних систем	21
2.2 Вибір моделі представлення знань в експертній системі підбору комп'ютерної техніки	24
2.3 Формалізований опис побудови та наповнення бази знань	27
2.4 Створення UML діаграми прецедентів модуля підбору комп'ютерної техніки	29
2.5 Розробка логічних блоків експертної системи підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині	30
2.6 Висновок до розділу.....	37
3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДУЛЯ ПІДБОРУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ	38
3.1 Обґрунтування інструментальних засобів та середовища програмування.....	38
3.2 Розробка алгоритму підбору комп'ютерної техніки та інтерфейсу користувача.....	41
3.3 Тестування експертної системи підбору комп'ютерної техніки в інтернет- магазині та аналіз результатів.....	45
3.4 Висновок до розділу.....	49
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
Додаток А. Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	53

Додаток Б. Інструкція користувача	54
Додаток В. Лістинг програми.....	57
Додаток Г. Графічна частина	76

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Інтернет-комерція - це процес продажу фізичних і нефізичних товарів за допомогою спеціалізованих електронних платформ, які дозволяють оформляти замовлення дистанційно. Електронна комерція в Україні розвивається досить успішно. Згідно з дослідженнями ринку електронної комерції в Україні, продаж постійно зростає, як і кількість магазинів електронної комерції.

У 2022 році, порівняно з попередніми роками, ринок електронної комерції в Україні зріс майже на 30%. У 2022 році українці придбали на інтернет-сайтах товарів і послуг на 65 млрд грн. Дохід від рекламних кампаній у соцмережах, маркетплейсах та онлайн-ресурсах компанії – 9,5 млрд гривень. Поштові оператори заробили 2,6 млрд гривень на доставці товарів, придбаних через Інтернет. Ще 0,8 мільярда – заробіток від онлайн-платежів.

Економічна криза змушує продавців розвивати онлайн-комерцію. Це пов'язано з високою вартістю традиційних позабіржових продажів через високі орендні ставки, витрати на персонал тощо, а також зі зміною поведінки споживачів: все більше споживачів перед покупкою шукають дешевші товари в Інтернеті. Не дивно, що недавня криза 2008-2012 років стала імпульсом для розвитку електронної комерції в Україні.

Крім того, на ринку спостерігається тенденція до закриття офлайн-майданчиків і їх значного обмеження. Однак більшість продавців все ще намагаються створити багатоканальний механізм продажів.

Інтернет-магазини не замінюють традиційні, а розширюють асортимент і ринок. У деяких сегментах роздрібної торгівлі відсутність інтернет-магазину є стратегічним недоглядом. Аналіз світового досвіду показує, що при оцінці стану об'єктів (діагностика) або вдосконаленні технологічних процесів найбільш перспективним є використання систем оптимізації на основі знань і досвіду експертів (висококваліфікованих спеціалістів), який акумулюється в експертних системах.

Експертна система (ЕС) - це комплексна програма, яка використовує знання для пошуку задовільного рішення проблеми в реальних умовах. Головною складовою ЕС є База знань (БЗ), яка створюється під час її розвитку та може бути удосконалена чи розширена під час використання. БЗ створюється у співпраці з провідними експертами і являє собою набір кваліфікованих думок (принципів або правил) і довідник з найкращих методів і стратегій, які використовуються експертами для вирішення конкретних проблем.

Актуальність роботи підтверджується дослідженнями в галузі експертних систем та розробкою програм, які при вирішенні завдань, важких для експерта-людини, отримують результати, що не поступаються за якістю і ефективністю рішень, що отримуються експертом.

Під терміном «підбір комп'ютерної техніки» в бакалаврській дипломній роботі будемо розуміти рекомендацію вибору ноутбука з заданими важливими параметрами.

Метою дослідження є підвищення якості роботи програмного забезпечення підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині.

Для досягнення наведеної мети необхідно вирішити такі задачі::

- 1) проаналізувати існуючі технології підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині;
- 2) проаналізувати програми аналогії підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині;
- 3) розробити алгоритм підбору комп'ютерної техніки;
- 4) виконати програмну реалізацію модуля підбору комп'ютерної техніки;
- 5) провести тестування програмного продукту та виконати аналіз отриманих результатів.

Об'єкт дослідження - процес підбору комп'ютерної техніки.

Предмет дослідження - програмні засоби підбору комп'ютерної техніки.

1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДБОРУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

1.1 Взаємодія процесів купівлі та продажу товарів

Взаємодія процесів купівлі та продажу є процесом, що сам відтворюється, в якому потреби однієї людини (покупця) стають метою іншої (продавця). Звичайно, існує і зворотний процес: покупці, які бажають придбати потрібний товар, дуже часто залежать від компетенції продавців. Багато невеликих компаній, нижчих за рівнем бізнесу, часто розробляють спеціальні товари для великих компаній. Це частина процесу, за допомогою якого компанії розширюються, а товари набувають більш широкого поширення.

Мета функції продажу - ефективно продавати, тому весь процес нерозривно пов'язаний з діями покупця (рис. 1.1).

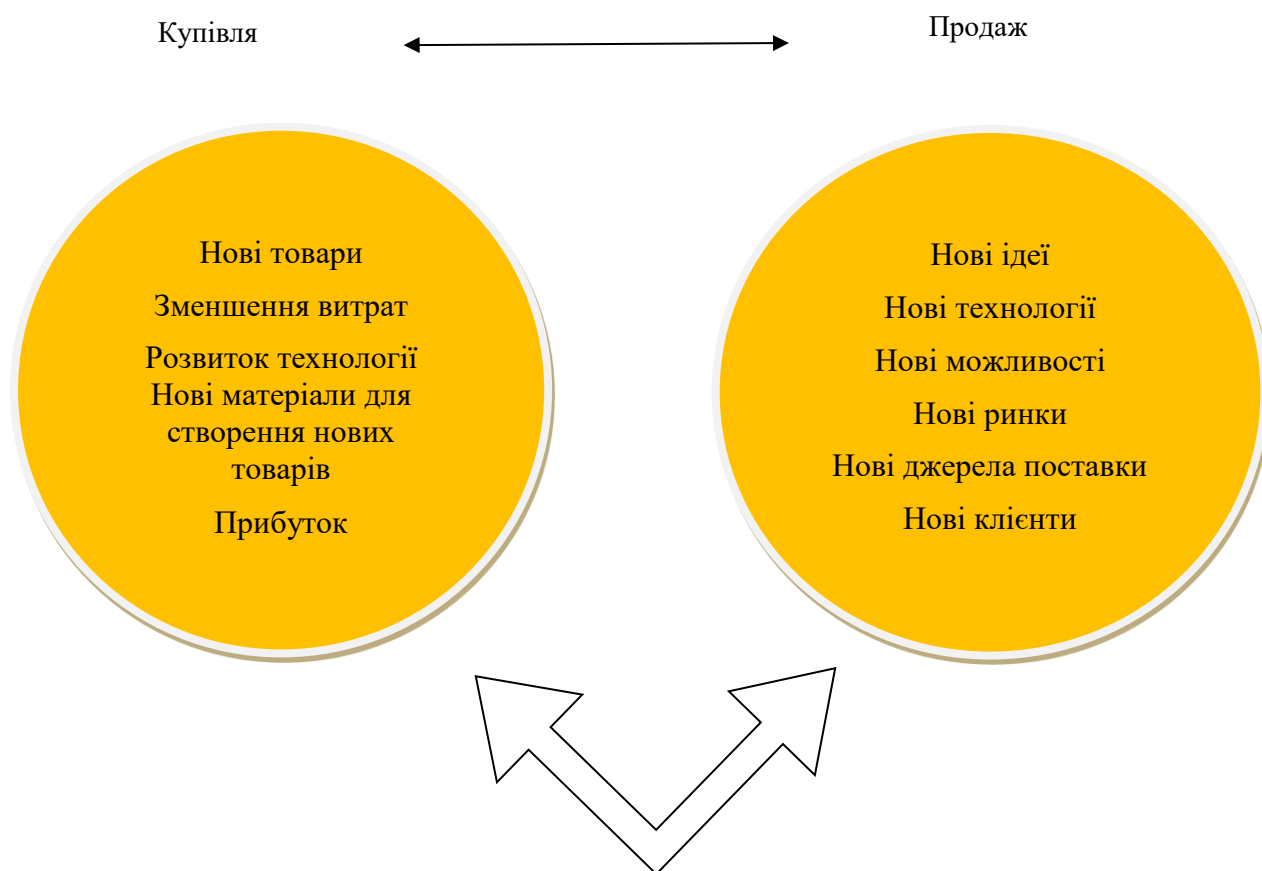


Рисунок 1.1 – Взаємодія процесів купівлі і продажу

Вибір користувача залежить від його уподобань. Поведінка споживача – це процес формування попиту на товари, які є на ринку. Споживчий вибір — це сукупність переваг, які приносять споживачеві максимальну вигоду в залежності від бюджетних обмежень [5].

Крім загальних принципів раціонального споживчого вибору товару, існують особливості, що визначають вплив на його смак і переваги.

Функціональний попит - це частина попиту, що визначається характеристиками споживачів, притаманними економічному товару (товару чи послуги) [3].

Нефункціональний попит - це та частина попиту, яка визначається факторами, які безпосередньо не пов'язані з притаманними їм економічними вигодами.

Соціальний фактор пов'язаний із ставленням покупців до конкретного товару. Хтось намагається підтримувати загальний стиль і купує те, що купують інші [3].

У разі ефекту снобізму у споживача переважає бажання виділитися з натовпу однолітків [4].

Спекулятивний попит формується в суспільстві з високими інфляційними очікуваннями. У той же час ризик майбутнього зростання цін стимулює додаткове споживання товарів сьогодні.

Ірраціональний фактор - це незапланований пошук, що виникає під впливом миттєвого бажання споживача, різкої зміни його настрою, що порушує принципи раціональної споживчої поведінки. Слід зазначити, що багато людей схильні до сплесків нерегулярного попиту і часто купляють те, про що шкодують у майбутньому [5].

Продаж ніколи не відбудеться, якщо покупець не вирішить зробити покупку. Тому необхідно створити сприятливі умови для прийняття рішення про покупку. Наприклад, якщо хтось продає товари для офісу, він не досягне успіху, якщо покупці не будуть розміщувати замовлення на його товар. На жаль, дуже часто маркетингові прийоми, корисні в інших ситуаціях, нехтують вивченням покупця та його поведінки.

1.2 Характеристика моделі поведінки користувача

Основне завдання теорії поведінки споживача - це вивчення проблеми реалізації свого доходу та отримання найбільшої вигоди для себе. Ця теорія поведінки визначає умови і ступінь їх впливу на вибір споживача, його торгові переваги, вартість товару, розмір його доходу.

Поведінка споживачів - дії, безпосередньо пов'язані з придбанням, споживанням товарів та послуг, з розпорядженням ними, включаючи процеси прийняття рішень, які передують цим діям або слідує за ними. Це також реакція у відповідь споживача на комплекс умов, що формують його мотивацію до об'єкта і цілей купівлі, часу, місця покупки, організації продажів і сервісного обслуговування.

Правильне уявлення про поведінку споживачів ґрунтується на принципах суверенітету: споживач незалежний, мотивація та поведінка споживача пізнається у вигляді досліджень, поведінка споживача піддається впливу, вплив на споживача соціально законний.

Моделювання поведінки споживачів - логічна побудова дій споживачів, вкладених у задоволення потреб. Дії споживачів істотно різняться між собою за потребами та цілями покупок, характером попиту, мотивації поведінки та дій на ринку.

Існують п'ять основних етапів прийняття рішення про покупку:

Етап 1. Усвідомлення проблеми (потреби). Тут діють дві групи подразників – внутрішні та зовнішні. На цьому етапі визначається, які проблеми виникли, чим викликано їх виникнення, і яким чином вивели вони споживача на конкретний товар.

Етап 2. Пошук інформації споживачем здійснюється за допомогою різних джерел інформації: особисті джерела, комерційні джерела, загальнодоступні джерела (ЗМІ), джерела емпіричного досвіду, інтернет-джерела. Ступінь впливу цих джерел залежить від товару та покупця. Як правило, більшу частину інформації покупець отримує з комерційних джерел. Проте найефективнішими є особисті.

Комерційні джерела інформують покупця, а особисті надають необхідну вагу та оцінюють інформацію. В міру накопичення інформації зростає поінформованість покупця про наявність товарів та їх особливості. Настає етап оцінки варіантів.

Етап 3. Оцінка варіантів споживачем здійснюється шляхом визначення та порівняння властивостей товарів, показників значущості характерних властивостей товару (потужність ноутбуку), переконання про марку (добре відома), функції корисності різних варіантів товарів, які можуть вирішити проблему. Кожен споживач формує свою думку про подібні торгові марки на основі оцінки. Як відбувається цей процес залежить від ситуації та споживача. В одних випадках покупці вдаються до ретельного аналізу та логічних висновків, в інших не вдаються до оцінних методів і здійснюють покупку імпульсивно або покладаючись на інтуїцію.

Етап 4. Рішення про купівлю приймається як результат попередніх етапів, і тут важливими є рішення, пов'язані з тим, який товар куплений, у якій кількості, за якою ціною і т.д. У придбанні товару може завадити лише відношення інших людей (рідні проти купівлі надто дорогих товарів) або непередбачувані обставини (втрата роботи, зниження цін на товари конкурентів).

Етап 5. Реакція на покупку (оцінка правильності вибору товару) включає ряд дій різного характеру: усвідомлення ступеня задоволення покупкою, дії після покупки, рішення кінцевої долі купленого товару. Якщо товар не виправдовує очікувань, то покупець незадоволений, якщо товар відповідає очікуванням - покупець задоволений, якщо товар перевершує очікування, то покупець дуже задоволений. Чим більша розбіжність між очікуваннями та фактичним результатом, тим сильніше розчарування. Тому продавець повинен під час покупки повинен надавати лише достовірну інформацію, щоб не викликати розчарування покупця після покупки. Деякі компанії, знаючи про цю особливість купівельного сприйняття на етапі надання інформації про переваги свого товару, трохи применшують його переваги. Натомість після покупки товару покупець чекає приємний сюрприз, про який він розповідає усім своїм знайомим та друзям.

1.3 Аналіз основних методів вирішення поставленої задачі

Більшість експертів сходяться на думці, що пошук по сайту, фільтрування та підбір товарів - найпотрібніші функції інтернет-магазину, без яких не буває успішного продажу.

У більшості випадків пошук по сайту підбирає відповідь на запит користувача точного входження, тобто по повному збігу пошукового запиту зі знайденою інформацією. Але що ж робити, коли такої інформації немає, чи клієнт просто не може визначитися купити йому цей товар чи такий самий, але інший?

Тут на допомогу клієнту приходить дуже корисна функція - пропозиції аналогічних продуктів. Наприклад, рекомендаційний сервіс пошуку схожих товарів Similar4, дозволяє клієнту побачити майже всі схожі товари вашого магазину на одній сторінці.

Крім того, не варто забувати про таку функцію як підбір супутніх товарів, яка дозволяє збільшити величину продажу товарів 1,5-3 рази в залежності від конкретної галузі. Крім прибутку ця функція також збільшує і якість сервісу. Клієнту приємно, обравши ноутбук, підібрати до нього і «мишку», і сумку тощо. Отже магазин уже передбачив все, що ще може йому знадобитися.

Фільтрування та підбір товарів – це вибір із каталогу товарів за потрібними параметрами. Часто розробники сайтів помилково називають їх синонімами. Незважаючи на свою схожість, підбір та фільтрування є різними функціями та працюють по-різному, наприклад, підбір товару – це синонім розширеного пошуку, тому що він виконує наскрізний пошук по всьому сайту. А ось фільтри товарів - це додаткова функція, що дозволяє підібрати товари в конкретній категорії, за параметрами або брендами.

Сучасна комп'ютерна техніка представляє одне з найзначніших досягнень людської думки, вплив якого на розвиток людства важко переоцінити. Область застосування комп'ютерів величезна і безперервно розширюється: управління виробництвом, транспорт і зв'язок, інформаційно-обчислювальна техніка, військова

техніка, побутова техніка, навчання, авіація і космос, медицина, наукові дослідження, комунальне і міське господарство, банківський облік, метрологія і т.д.

Сьогодні процеси глобалізації охоплюють практично всі сфери людської діяльності: економіку, культуру, інформаційний простір, технології та менеджмент. Інтернет відіграє в цьому відношенні важливу роль. Наслідками цього процесу стали, наприклад, створення віртуальних компаній, поява нового типу медіа, можливість працювати з дому і, звичайно ж, розвиток електронної комерції [3].

Люди віддають перевагу Інтернет-магазинам через їх велику кількість переваг: постійні знижки, конфіденційність, у традиційних магазинах ми маємо обмежений вибір та невелике різноманіття товарів, клієнти можуть придбати лише те, що є наразі в наявності, тоді як у випадку Інтернет-шопінгу, покупець може робити замовлення з широкого асортименту товарів різних марок, невиходячи з дому. Це набагато зручніше, ніж бігати по роздрібних магазинах, намагаючись знайти потрібні товари. Особливо це стосується великих предметів, таких як побутова та комп'ютерна техніка.

Всі ці фактори відіграють життєво важливу роль у набутті популярності системи Інтернет-магазинів серед клієнтів. З іншого боку, є декілька питань, які потребують вирішення, як-от проблема повернення товару, запізнення доставки, шахрайство та можливі додаткові витрати на доставку.

Цифрова трансформація бізнесу, зокрема комерції і повсякденного життя в цілому, є гарячою темою вже багато років. Поступово в Інтернеті знаходять своє місце навіть самі повсякденні і матеріальні заняття. Споживачам подобається робити покупки в невимушеній обстановці, з телефоном в руці або перед ноутбуком.

Дослідження показують, що на сегмент роздрібної торгівлі електронікою через Інтернет припадає основна частка ринку і він буде продовжувати домінувати наступні роки. Деякі з основних факторів, які відповідають за ріст даного сегмента – це зростання онлайн-продажів електроніки, такої як смартфони, планшети і ноутбуки через онлайн-магазини. Крім того, зростаючі зусилля онлайн-продавців

скоротити різницю між офлайн-цінами і онлайн-цінами на електроніку, сприятимуть подальшому зростанню продаж техніки через Інтернет в найближчі роки [4].

Глобальний ринок роздрібної торгівлі електронікою є висококонкурентним завдяки присутності великої кількості регіональних і міжнародних продавців. Торгівля електронікою онлайн відкриває величезні можливості росту для підприємців по всьому світу.

Інтернет створює нові способи продажів, реклами, зв'язку з клієнтами, постачальниками і іншими користувачами.

Отже, розробка для компанії з продажу комп'ютерної техніки власного Інтернет-магазину виправдана, так як:

- існуючі та потенційні клієнти зможуть швидко отримати докладну інформацію про товари та послуги;
- компанія зможе розширити взаємозв'язок з клієнтами;
- процес роботи з клієнтами можна частково автоматизувати.

Тому створення програмного модуля підбору комп'ютерної техніки має першочергове значення для розвитку бізнесу в цій галузі.

1.4 Аналіз відомих програм аналогів підбору товарів в інтернет-магазині

Серед існуючих програмних рішень підбору товарів в інтернет магазинах можна виділити:

- онлайн сервіс e-katalog.ua/;
- онлайн сервіс <https://hotline.ua/>;
- онлайн сервіс <https://rozetka.com.ua/>;
- онлайн сервіс <https://Telemart.ua/>;
- онлайн сервіс ЗОНА51.

Сайт <https://hotline.ua/> - сервіс підбору товарів і пропозицій для інтернет-магазинів. Створений, щоб вибрати потрібний продукт, порівняйте його ціну, щоб знайти інтернет-магазин, де ви можете зробити найкращу покупку.

Головними помічниками у виборі товару є «розумні» фільтри та довідники покупців. Також корисні відгуки про товари та магазини від реальних покупців, різноманітність і вибір пропозицій.

За допомогою послуги «Гаряча лінія Оформлення» ви можете оплатити товар карткою прямо на hotline.ua. У цьому випадку гроші на рахунку блокуються і стягуються тільки після отримання замовлення від інтернет-магазину, пропозицію якого обрав покупець.

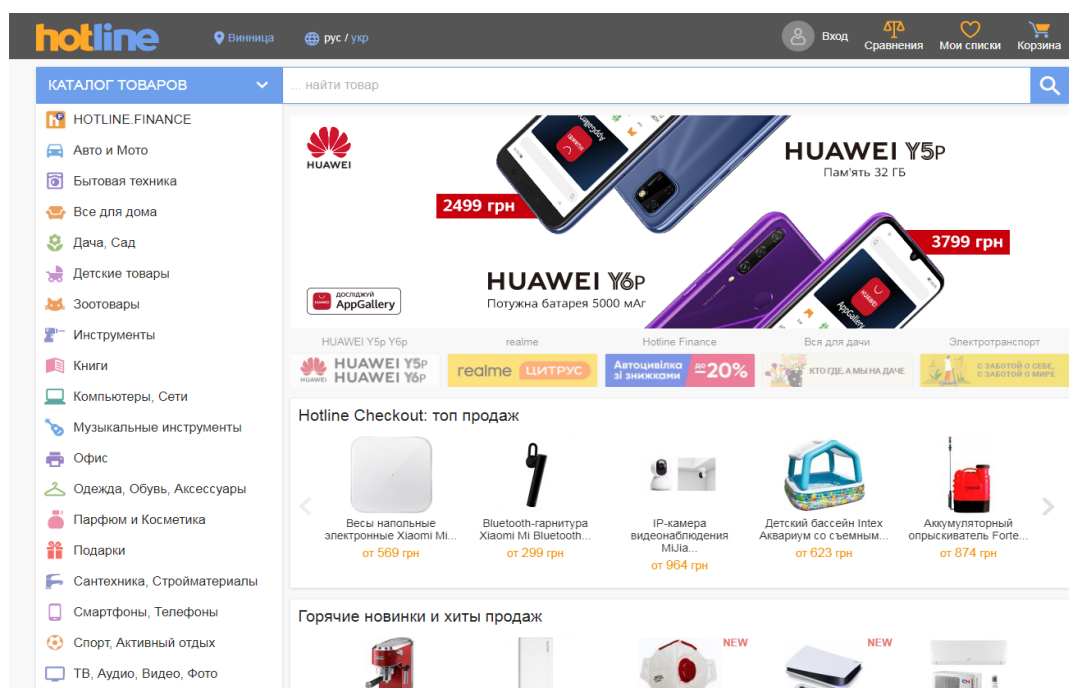


Рисунок 1.2 – Онлайн сервіс <https://hotline.ua/>

Інтернет-сервіс e-katalog.ua/ - багатofункціональний сервіс пошуку товарів в інтернет-магазинах та порівняння цін. Він охоплює широкий асортимент категорій товарів: електроніка, комп'ютери, побутова техніка, автомобільна продукція, ремонтно-будівельне обладнання, кемпінгове обладнання, дитячі товари та багато іншого. Завдання сайту – допомогти покупцеві швидко та зручно знайти найкращу пропозицію. Для тих, хто вибирає, кожен відділ має вибір параметрів і можливість порівняти продукти. Недорогий і зручний текстовий пошук, що дозволяє здійснювати пошук за назвою як для потрібних розділів, так і для конкретних товарів. А на сторінці кожної моделі є детальна інформація, яка допоможе вам

прийняти рішення: опис, характеристики, фото та відео, корисні посилання та огляди. Також є блок "Де купити?" зі списком інтернет-магазинів, цінами та прямими посиланнями на сторінку покупки.

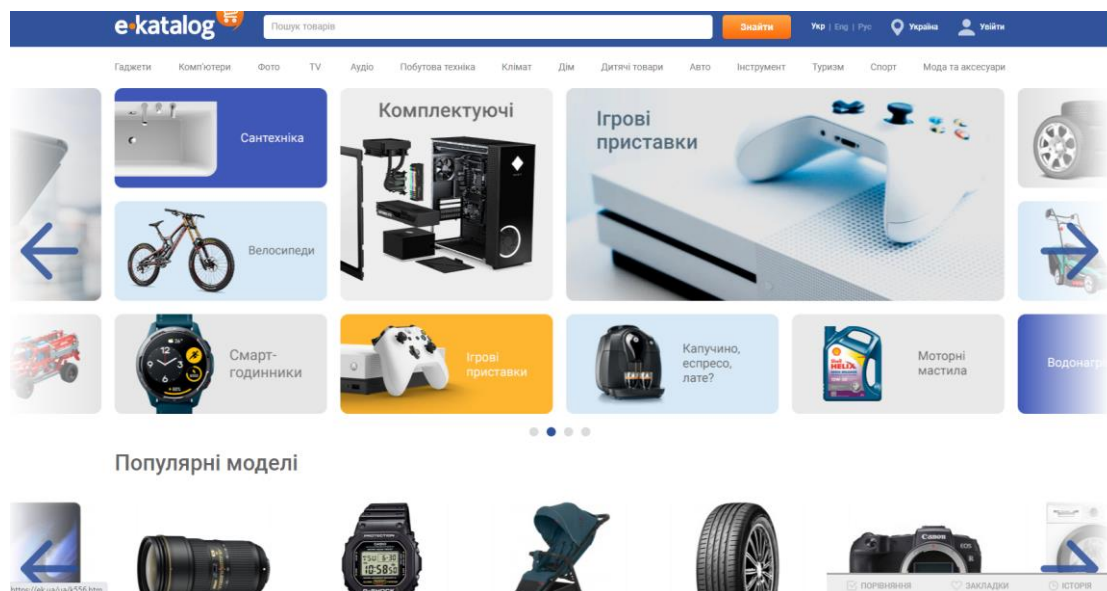


Рисунок 1.3 – Онлайн сервіс e-katalog.ua/

Rozetka — один з найбільших інтернет-магазинів в Україні, що пропонує широкий асортимент товарів. Тут можна знайти електроніку, побутову техніку, одяг, взуття, товари для дому, спорттовари та багато іншого. Сайт регулярно оновлює інформацію про актуальні акції, знижки та спеціальні пропозиції, що дозволяє покупцям економити. Для зручності користувачів доступна функція створення особистих кабінетів, яка дозволяє легко оформляти замовлення та відстежувати їх статус. Додаткові послуги включають консультації, відгуки користувачів та широкий вибір способів оплати та доставки.

Основним недоліком проаналізованих ресурсів є те, що вони працюються на власних веб-порталах. Тому їх не можна впровадити в розробці власного інтернет-магазину чи використовувати самостійно.

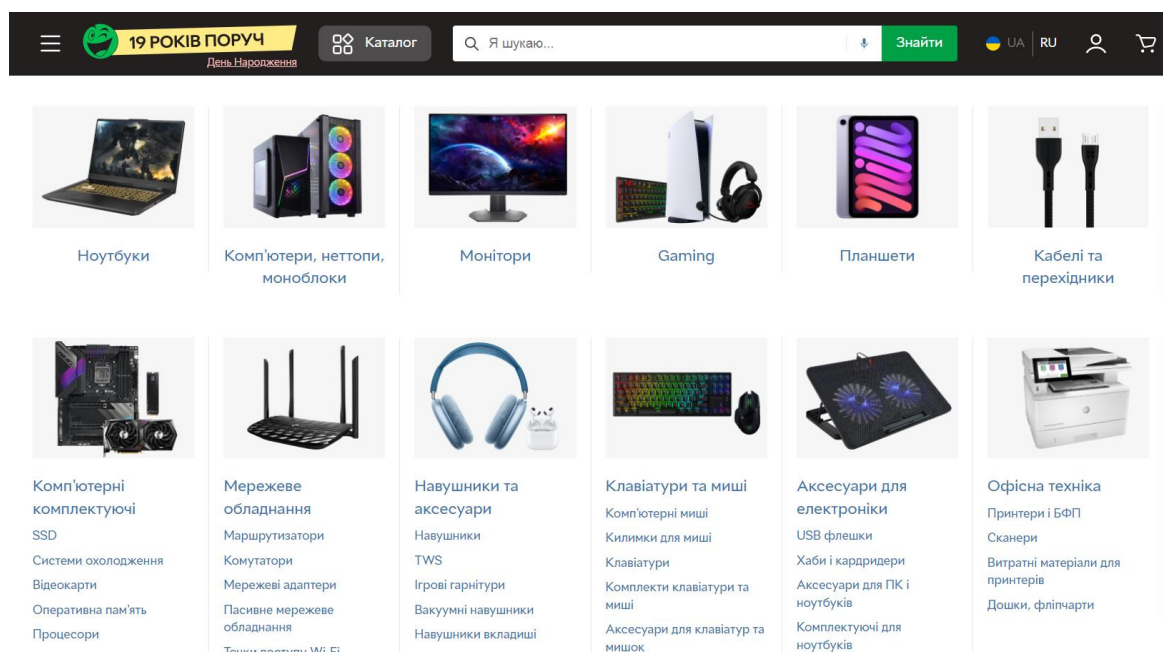


Рисунок 1.4 – Онлайн сервіс <https://rozetka.com.ua/>

Наступний аналог – Telemart.ua (рис. 1.5). Тут також наявні зручні навігація і функції пошуку по фільтрам. Дизайн сайту виконаний у фірмових кольорах. Завдяки білому фону поєднаному з фотографіями товарів створюється єдина концепція.

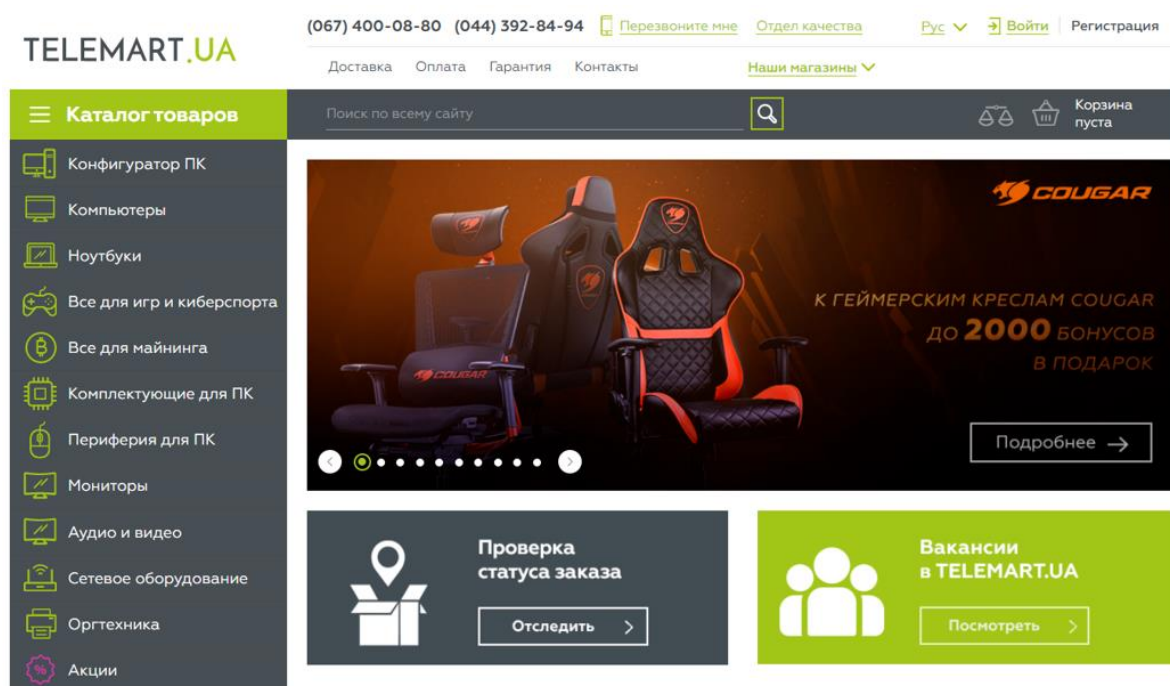


Рисунок 1.5 – Интернет-магазин «Telemart.ua»

Головною «фішкою» порталу є так званий «Конфігуратор ПК». Даний інструмент дозволяє підібрати повністю сумісні компоненти, а також в реальному часі інформує про помилки та проблеми у збірці. Контент завантажується доволі швидко, всі елементи відображаються коректно [6].

Останній аналог, який буде розглянуто – «ЗОНА51» (рис. 1.6). Проаналізувавши даний ресурс, можна зробити деякі висновки. Не для усіх користувачів буде візуально зручною чорна кольорова гама, через це головні елементи не відразу потрапляють у поле зору, теги «alt» вказані не для усіх важливих картинок. Картка товару є простою та зручною, є все необхідне з точки зору зручності. Товар завжди на виду і можна швидко перейти до інформації про нього, це дуже зручно, особливо, якщо сторінка довга [7].

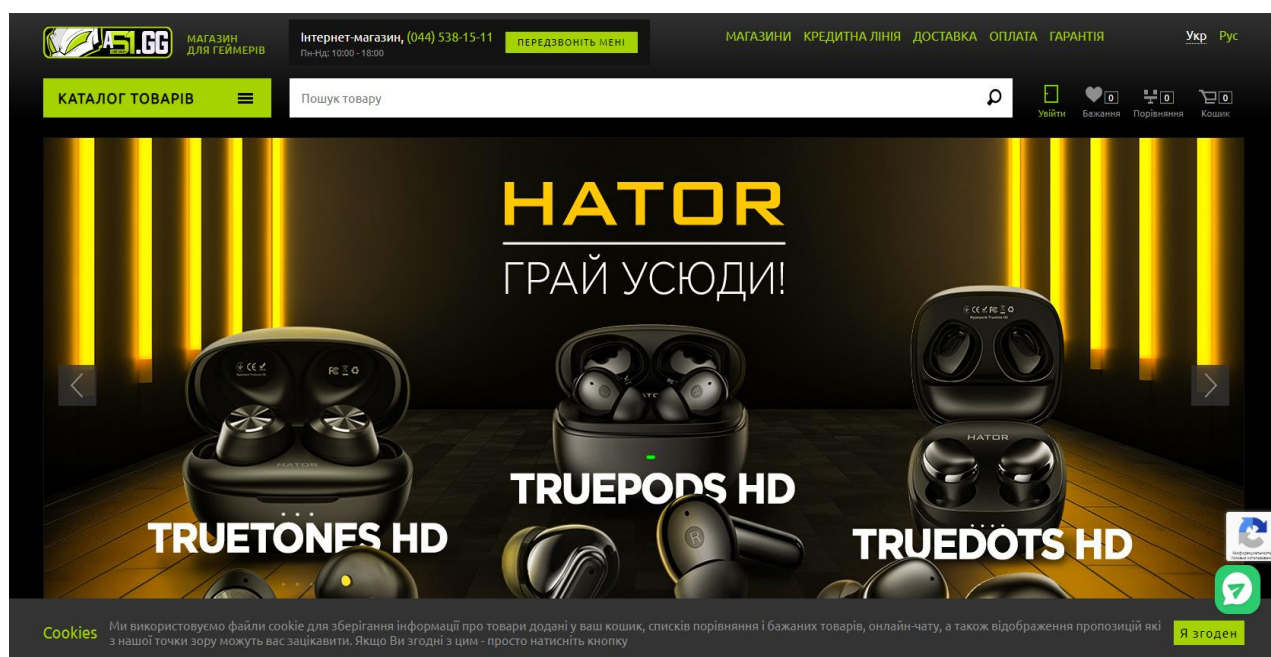


Рисунок 1.6 – Інтернет-магазин «ЗОНА51»

Аналізуючи переваги та недоліки програм-аналогів, можна зробити висновок, що розробка програмного модуля підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині є актуальною. Існуючі онлайн-системи мають обмеження, які не дозволяють використовувати їх у власному інтернет-магазині. Більшість цих систем не забезпечують інтеграцію з іншими платформами та не відповідають специфічним

потребам окремих магазинів. Тому розробка власного модуля дозволить інтернет-магазину запропонувати клієнтам індивідуальні рішення та покращити якість обслуговування. Тому нова розробка має володіти рядом функцій:

- опитування користувача про покупку для визначення його інтересів;
- покупець повинен мати можливість вибрати необхідний товар;
- пропонувати додаткові товари в залежності від інтересів покупця.
- підтримувати опис критеріїв, за якими система визначатиме потреби.

1.5 Висновок до розділу

В даному розділі було описано основні поняття споживчого вибору товарів, проаналізована характеристика поведінки покупців. Проаналізовано можливості програм аналогів підбору комп'ютерних товарів в інтернети-магазині. Здійснено постановку задачі.

2 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ПІДБОРУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

2.1 Узагальнена структура і принципи функціонування експертних систем

Експертні системи (ЕС) - це комплексні програмні пакети, які об'єднують досвід фахівців у конкретних предметних областях та відтворюють цей емпіричний досвід для консультацій з менш кваліфікованими користувачами.

Типова статична ЕК складається з таких основних елементів (рис. 2.1):

- розв'язувач (перекладач);
- робоча пам'ять (РП), яку також називають базою даних (БД);
- база знань (БЗ);
- елементи набуття знань;
- пояснювальний елемент;
- компонент діалогу
-

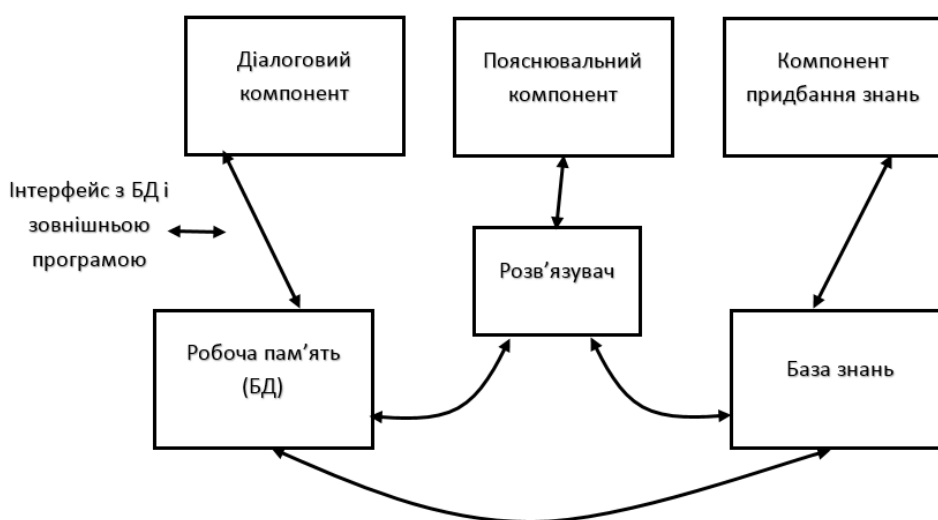


Рисунок 2.1 – Основні компоненти експертної системи

База даних (робоча пам'ять) призначена для зберігання вихідних і проміжних даних розв'язуваної на даний момент завдання. Термін збігається в назві, але не в

значенні, з терміном, який використовується в інформаційно-пошукових системах (ІПС) і системах управління базами даних (СУБД) для позначення всіх даних (особливо довгострокових), що зберігаються в системі.

База знань (БЗ) в експертних системах призначена для зберігання довгострокових даних, що описують область, і правил, що описують відповідні перетворення даних у цій області.

Розв'язувач чи вирішувач, використовуючи вихідні дані з робочої пам'яті та знання бази даних, створює послідовність правил, які при застосуванні до вихідних даних призводять до вирішення проблеми.

Компонент отримання знань автоматизує процес наповнення експертної системи знаннями, який здійснює експерт-користувач.

Пояснювальний компонент пояснює, як система отримала рішення проблеми (або чому вона не отримала рішення) і які знання використала, що полегшує експерту тестування системи та підвищує впевненість користувача в отриманому результаті.

Компонент діалогу спрямований на організацію дружнього інтерфейсу з користувачем як під час вирішення проблеми, так і в процесі отримання знань та пояснення результатів роботи. До розвитку ЕС залучені представники наступних спеціальностей:

- експерт у проблемній області, завдання якого вирішуватиме ЕС;
- інженер знань - фахівець у сфері розробки ЕС (технології, які він використовує, методи називаються технологіями (технологіями) інженерії знань);
- Програміст розробки інструментів (ПРІ), призначений для прискорення розробки ЕС.

Експерт визначає знання (дані та принципи), що характеризують проблемну область, забезпечує повноту та точність знань, що вносяться до ЕС.

Інженер знань допомагає експерту визначити та структурувати знання, необхідні для функціонування ЕС; вибирає БЗ, що найбільше підходить для даної проблемної області, та визначає спосіб подання знань, у тому числі БЗ; визначає та програмує (традиційними засобами) стандартні функції (типові для цієї проблемної

області), які використовуватимуться в правилах, введених експертом.

Розробник розробляє ПЗ (якщо ПЗ перебудовується), який містить усі основні компоненти ЕС та підключає їх до середовища, в якому він буде використовуватися.

Експертна система працює у двох режимах: режим здобуття знань і спосіб вирішення проблеми (також відомий як режим консультації або режим використання ЕС).

У процесі навчання експерт спілкується з ЕС. У цьому режимі експерт, використовуючи компонент набуття знань, наповнює систему знаннями, які дозволяють ЕС вирішувати проблеми в проблемній області в режимі самостійного вирішення (без експерта). Експерт описує проблемну область у вигляді набору даних і правил. Дані ідентифікують об'єкти, їх характеристики та значення, які існують у досліджуваному полі. Правила визначають галузеві методи маніпулювання даними.

Слід зазначити, що режим навчання традиційного підходу до розробки програм відповідає крокам алгоритмізації, програмування та налагодження, які виконує розробник. Отже, на відміну від традиційного підходу ЕС, розробкою програми займається не розробник, а експерт (за допомогою ЕС), який не володіє програмним забезпеченням.

У консультативному режимі спілкування з ЕС здійснюється кінцевим користувачем, якого цікавить результат та/або те, як він був отриманий. Зауважте, що залежно від мети ЕС, користувач може не бути експертом у цій проблемній області (в даному випадку він запитує у ЕС результат, не маючи можливості отримати його сам) або бути експертом (у цьому випадку, користувач може отримати результат, але ЕС має або прискорити процес отримання результату, або покладатися на рутинну роботу ЕС). У режимі консультації дані про завдання користувача після обробки їх діалогового компонента зберігаються в робочій пам'яті. Solver створює рішення проблеми на основі введення з робочої пам'яті, даних загальної проблемної області та правил з бази даних. При вирішенні задачі ЕК не тільки виконує певну послідовність операцій, а й попередньо її формує. Якщо відповідь системи не зрозуміла користувачеві, користувачу може знадобитися

пояснення.

2.2 Вибір моделі представлення знань в експертній системі підбору комп'ютерної техніки

Для фахівців зі штучного інтелекту (ШІ) термін «знання» означає інформацію, що програма повинна вести себе «інтелектуально». Ця інформація приймає форму фактів або принципів.

Факти та правила в експертній системі не завжди правдиві чи неправдиві; іноді існує певний ступінь невизначеності щодо дійсності факту або точності правила. Коли цей сумнів чітко виражений, його називають «фактором визначеності».

Багато правил експертної системи є евристичними, тобто емпіричними правилами або спрощеннями, які ефективно обмежують пошук рішення. Експертна система використовує евристику, оскільки завдання, які вона вирішує, будь то пошук нових родовищ або врегулювання претензій, зазвичай складні та не повністю зрозумілі. Ці проблеми не підлягають строгому математичному аналізу чи алгоритмічним рішенням. Алгоритмічний метод гарантує правильне або оптимальне рішення задачі, тоді як евристичний метод дає, в більшості випадків, прийнятне рішення.

Знання в ЕС організовані таким чином, щоб відокремити предметні знання від інших типів системних знань, таких як загальні знання вирішення проблем або знання взаємодії з користувачем, наприклад, як друкувати текст на моніторі користувача або як змінити текст відповідно до інструкцій користувача. Вибрані знання з заданої предметної області називають базою знань, а загальні знання про розв'язування задач називають механізмом виведення. Програма, яка працює зі знаннями та структурована подібним чином, називається системою на основі знань. База знань ЕС містить факти (дані) та принципи (або інші уявлення знань), які використовують ці факти як основу для прийняття рішень. До складу механізму виведення входить інтерпретатор, який визначає, як застосовувати правила для

отримання переднього плану, і менеджер, який встановлює процедуру застосування цих правил. Така структура експертної системи показана на рис. 2.2.

Розподіл знань по темі полегшує інженеру знань розробку процедур для маніпулювання ними. Отже, для набуття навичок RECs повинні мати базу знань, яка містить якісні предметні знання, а механізм виведення повинен включати знання про те, як ефективно використовувати ці знання з предмета.

Концепція механізму деривації часто викликає деяке здивування серед початківців програмістів. Зазвичай зрозуміло, як знання з даної предметної області можна записати в факти і правила, але незрозуміло, як побудувати і використовувати так званий «механізм виведення». Ця несподіванка виникає через відсутність простого й загального методу організації умовиводу. Його структура залежить від специфіки предметної області та від структури й організації знань у ЕС.



Рисунок 2.2 - Склад експертної системи

Існує багато стандартних способів подання знань, і будь-який з них може бути використаний при побудові ЕК окремо або в поєднанні з іншими. Кожен метод дозволяє отримати програму з певними перевагами – покращує її, полегшує розуміння та модифікацію. У сучасній ЕК найчастіше використовуються три найважливіші методи представлення знань: правила (виробництво), семантичні мережі та фрейми.

Подання знань на основі правил ґрунтується на використанні виразів виду ЯКЩО (умова) – ТО (дія).

Правила забезпечують природний спосіб опису процесів, керованих складним і швидко мінливим середовищем. Правила можуть визначати, як програма повинна реагувати на зміни в даних; не обов'язково заздалегідь знати блок-схему управління обробкою даних. У програмі традиційного типу в програмі реалізовано схему керування даними та передачу використання. Обробка тут відбувається на наступних етапах, а розгалуження відбувається лише в попередньо вибраних точках. Цей метод керування добре працює у випадку задач, що допускають алгоритмічні рішення, якщо, крім того, дані змінюються досить повільно, наприклад, при розв'язуванні систем лінійних рівнянь.

Подання знань на основі фрейму використовує мережу вузлів, які є реляційними та ієрархічно організованими. Кожен вузол — це поняття, яке можна описати атрибутами та значеннями, пов'язаними з цим вузлом. Вузли, які в ієрархії ранжуються нижче, автоматично успадковують властивості вузлів, які мають вищий рейтинг. Ці методи забезпечують природний та ефективний спосіб класифікації та побудови таксономії.

В даній магістерській кваліфікаційній роботі предметну область складають моделі ноутбуків. У кожній моделі є певний набір параметрів.

Для зручності сприйняття набір параметрів зведений в таблицю. У ній в стовпці позначені назви моделей, а рядки - назви параметрів. В комірках позначені значення параметрів для моделі. У табл. 2.1 для прикладу позначені 3 моделі. Реальна їх кількість буде залежати від кількості в списку моделей у вхідному файлі.

Отже, для розроблюваної експертної системи застосовується продукційна модель подання знань, до її переваг можна віднести:

- високий ступінь деталізації знань;
- незалежність окремих елементів знань один від одного;
- розглядання бази знань, як сукупності активних процесів, допускає асинхронну організацію вирішення завдань з високим ступенем паралельності;

- продукційні моделі застосовні до області зі слабоформалізованими знаннями.

Таблиця 2.1 – Параметри моделей ноутбуків

Параметри	Моделі	Sony Vaio TZ	Acer AOD150	Asus W90V
Виробник		Sony	Acer	Asus
Ціна		2000\$	1500\$	2200\$
Діагональ екрану		13.1 дюймів	15.4 дюймів	17 дюймів
Частота процесора		2.4 ГГц	2.2 ГГц	2.8 ГГц
Кількість ядер процесора		2	2	2
Об'єм оперативної пам'яті		4 ГБ	2 ГБ	4 ГБ
Дискретний графічний адаптер		+	+	+
Об'єм відео-пам'яті		512 МБ	1024 МБ	2048 МБ
Об'єм жорсткого диску		320 ГБ	500 ГБ	1 ТБ
Час роботи від акумулятора		5 годин	3 години	5 годин
Вага		1.4 кг	2.4 кг	3 кг
Наявність оптичного пристрою		+	+	+
Наявність Wi-Fi		+	+	+
Наявність BlueTooth		+	+	+
Наявність веб-камери		+	+	+

Це все доводить, що така модель є кращою для вирішення поставлених задач.

2.3 Формалізований опис побудови та наповнення бази знань

Експертна система включає дві основні функції: перевірку поточних значень на критичні умови та оцінку результатів сеансу. Система не має чіткої математичної

моделі, а лише набір операцій, які може виконувати система, які програмуються експертом у вигляді правил при заповненні таблиць [7]. Основні операції, передбачені системою - порівняння на більше, на менше, на дорівнює - лежить в діапазоні параметрів проти констант або співвідношення між відповідними значеннями параметрів при діагностиці, лікуванні, наданні рекомендацій, тощо (рис. 2.3).

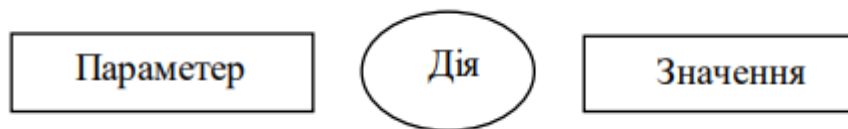


Рисунок 2.3 Складова правил

Кожне правило складається з кон'юнкції складових частин. Знаходження відповідності правила до значень проведеної сесії виконується за допомогою диз'юнкції правил в кожній таблиці. Надання комплексної відповіді про вибір ІТ спеціаліста після проведення сеансу навчання надається за допомогою диз'юнкції знайдених правил в таблицях БЗ (рис. 2.4).

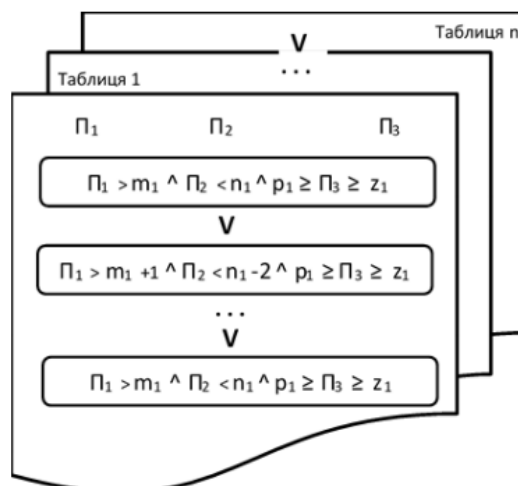


Рисунок 2.4 – Система правил експертної системи

Параметри правила позначені через Π_1, Π_2, Π_3 , а самі значення – m_1, n_1, z_1 .

2.4 Створення UML діаграми прецедентів модуля підбору комп'ютерної техніки

Перед початком розробки модуля товарів комп'ютерної техніки в інтернет-магазині у вигляді експертної системи, спочатку залучається експерт для заповнення бази знань. А також спеціаліст з розробки зручного інтерфейсу відповідної оболонки для подання інформації. У ролі експерта найчастіше використовується людина, яка добре розбирається в певній сфері життя, а до створення інтерфейсу користувача бере участь програміст. Функціонування самої експертної системи можна проілюструвати за допомогою діаграми прецедентів (рис. 2.5).

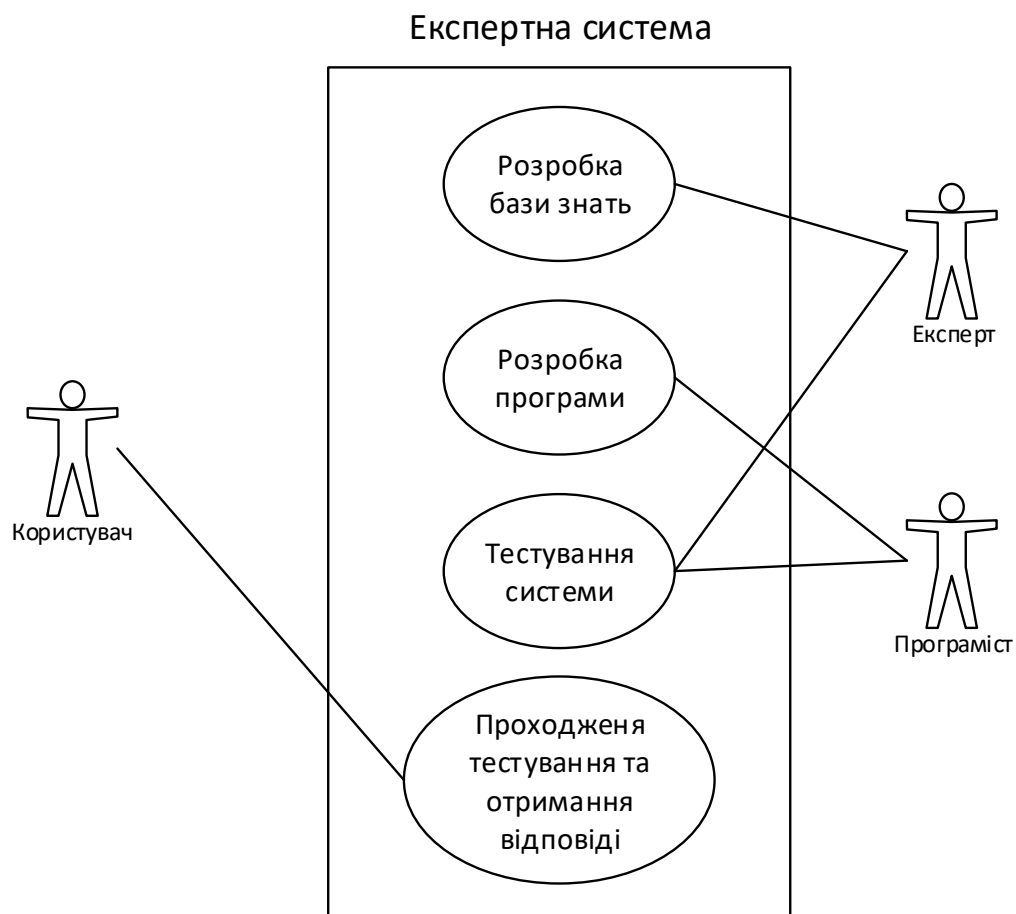


Рисунок 2.5 – Діаграма прецедентів розробки експертної системи

2.5 Розробка логічних блоків експертної системи підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині

Для даної експертної системи були використані такі типи змінних (рис. 2.6):

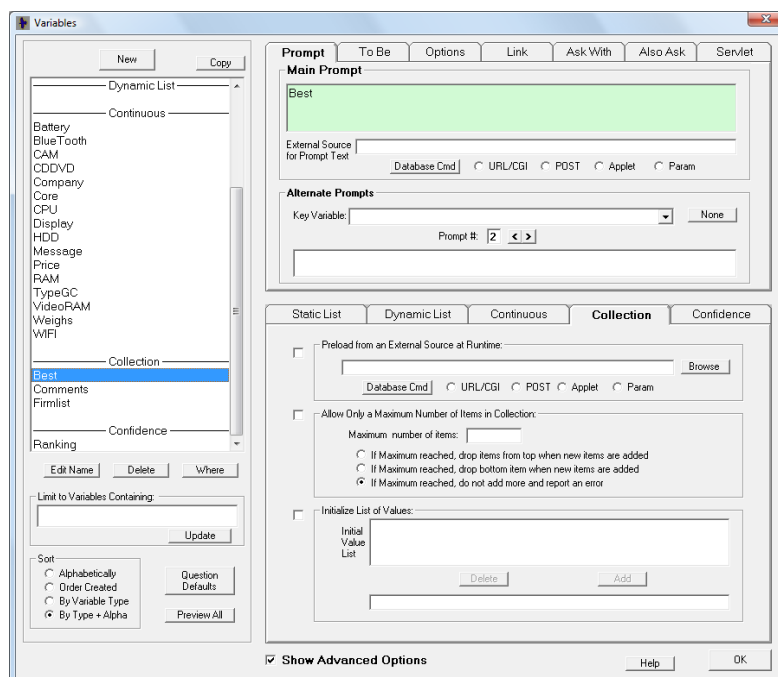


Рисунок 2.6 – Типи змінних

Static List Variable - змінні зі статичним списком значень – це змінні, які приймають значення з певного визначеного списку, наприклад, список множинного вибору.

Використовувані змінні цього типу:

[Autonomy]
[Business]
[Cost]
[Games]
[Multimedia]
[Portability]
[Web]

Confidence Variable - довірчі змінні - тобто змінні, які використовуються для подання рекомендацій, що видаватиме система. З довірчими змінними асоціюється і довірче значення змінної (ступінь впевненості), яке показує наскільки достовірна та чи інша рекомендація, ґрунтуючись на введених користувачем даних.

Використовувані змінні цього типу:

[Ranking]

Collection - змінні колекції – вони містять такі пункти: текстові рядки (можуть бути довільної довжини). Опції:

Додавати рядок, який є значенням змінної

Додавати цілий файл пунктів

Видалити перший, останній або окремий пункт, або всі пункти.

Додавати іншу змінну колекції

Додавати окремі текстові пункти

Сортувати пункти, за значенням

Використовувані змінні цього типу:

[Best]

[Comments]

[Firmlist]

Continuous – вони використовуються для змінних, які мають числовий діапазон (числові, рядкові і змінні дати).

Використовувані змінні цього типу:

[Battery]

[BlueTooth]

[CAM]

[CDDVD]

[Company]

[Core]

[CPU]

[Display]

[HDD]

[Message]

[Price]

[RAM]

[TypeGC]

[VideoRAM]

[Weights]

[WIFI]

Для зчитування змінних з файлу використовується MetaBlock, а в тексті програми змінні MetaBlock беруться у фігурні дужки {}.

У розробленій ЕС є три логічних блоки:

1-ий блок (рис. 2.7) відповідає за формування параметрів на основі даних отриманих від користувача.

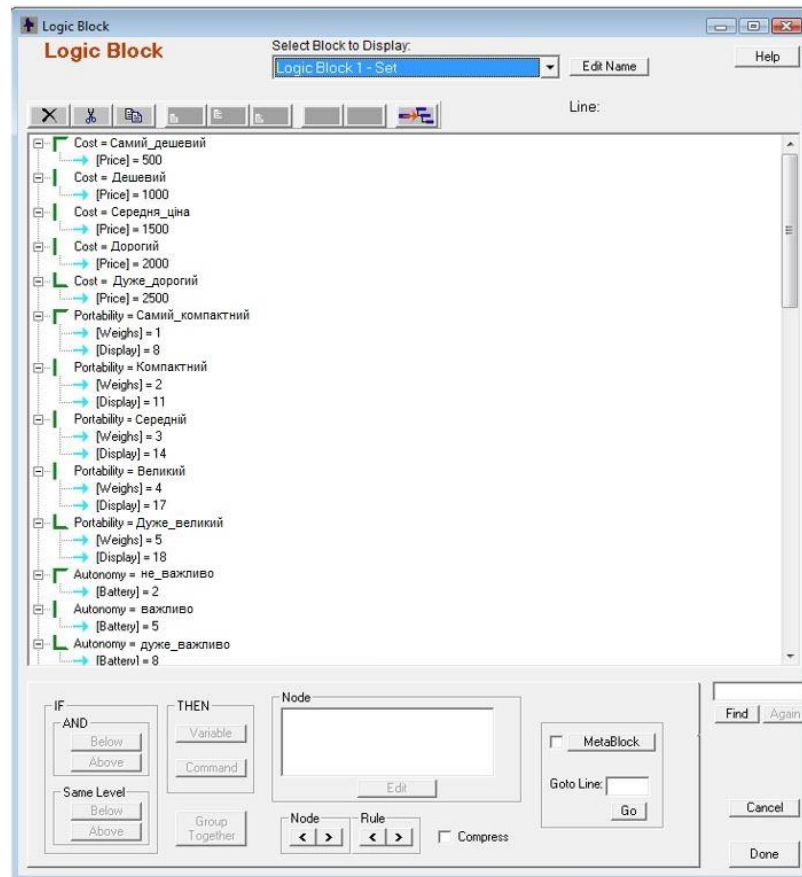


Рисунок 2.7 – Логічний блок параметрів змінних на основі даних отриманих від користувача

Якщо на питання «Важливо використовувати ноутбук для сучасних ігор і 3D-додатків?» користувач відповість «важливо», параметрам «Кількість ядер процесора», «Частота процесора», «Обсяг відео-пам'яті», «Тип графічного адаптера», «Обсяг ОП», будуть присвоєні такі значення:

Частота процесора = 2ГГц

Обсяг ОП = 4 ГБ

Тип графічного адаптера = дискретний

Кількість ядер процесора = 2

Обсяг відео-пам'яті = 1024Мб

А в програмі це правило буде виглядати так:

IF:

 Чи важливо для Вас використовувати ноутбук для

сучасних ігор і 3D-додатків? важливо

THEN:

[CPU] = 2

[Core] = 2

[RAM] = 4

[VideoRAM] = 1024

[TypeGC] = 1

Для запуску певного логічного блоку служить командний блок (рис. 2.8):

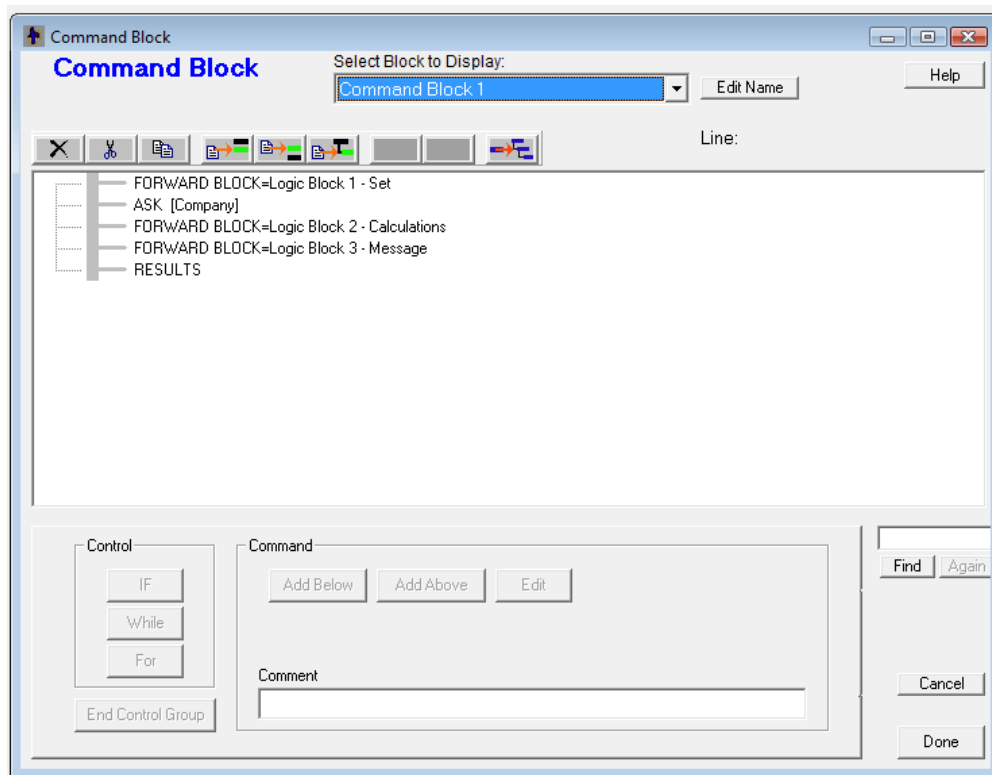


Рисунок 2.8 – Командний блок експертної системи

На рисунку 2.9 представлені зв'язки між параметрами, які формуються при опитуванні користувача при кожному із питань.

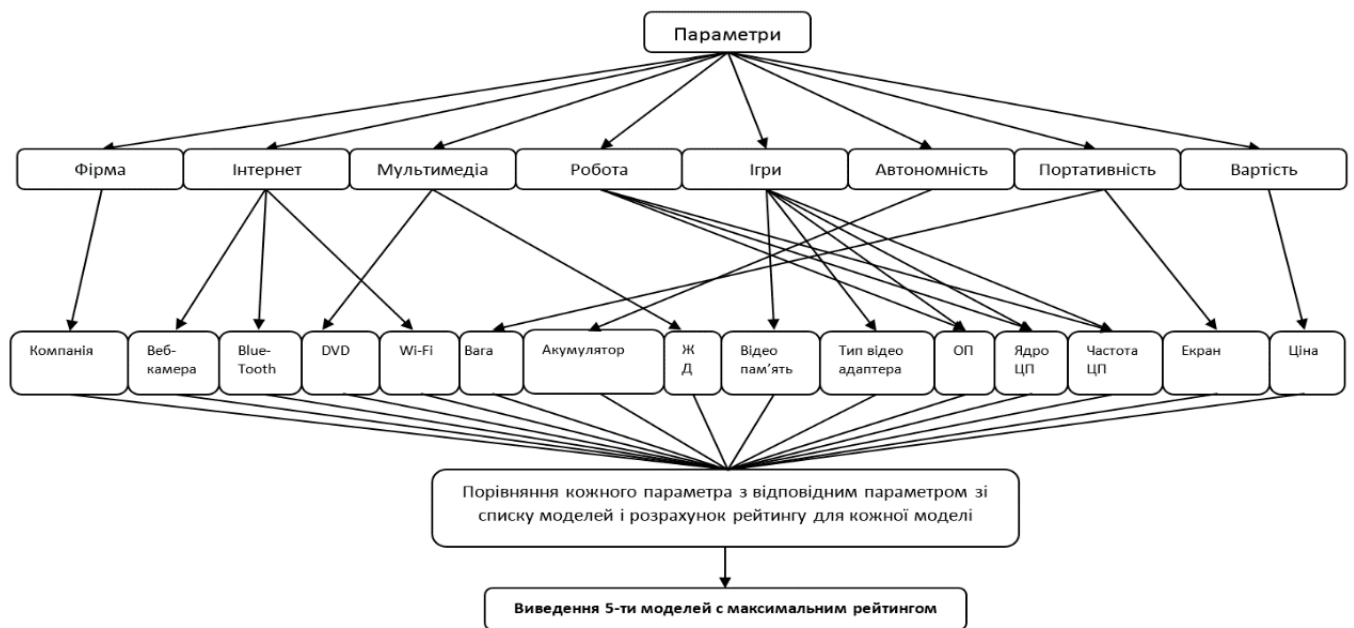


Рисунок 2.9 – Формування зв'язків між параметрами при опитуванні користувача

Логічний блок №2 (рис. 2.10) відповідає за формування рейтингового показника по кожному з технічних параметрів ноутбука (рис. 2.11).

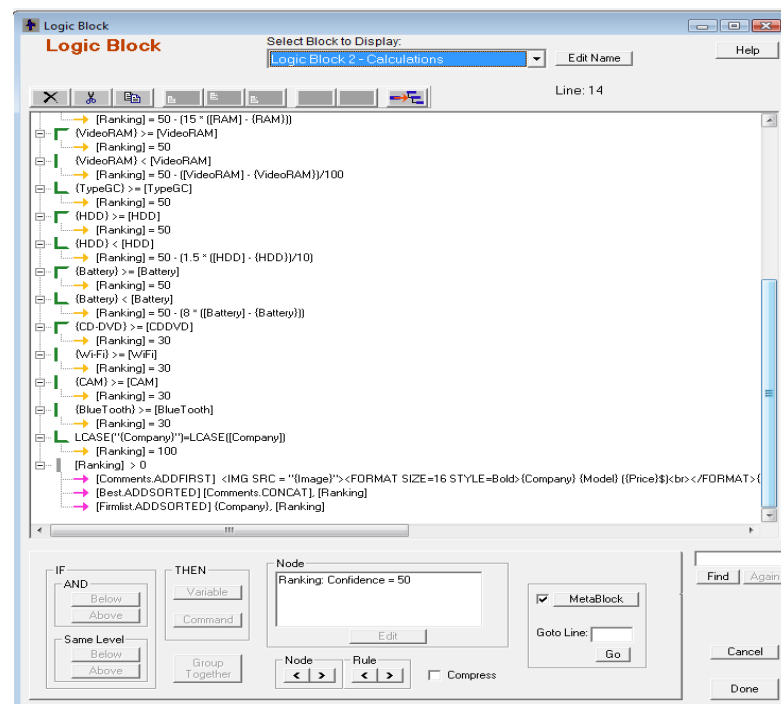


Рисунок 2.10 – Логічний блок формування рейтингового показника по кожному з параметрів ноутбука

При точному збігу параметра реальної моделі з параметром, що сформований в результаті опитування в логічному блоці 1, рейтинг (за цим параметром) буде максимальним для цього параметра.

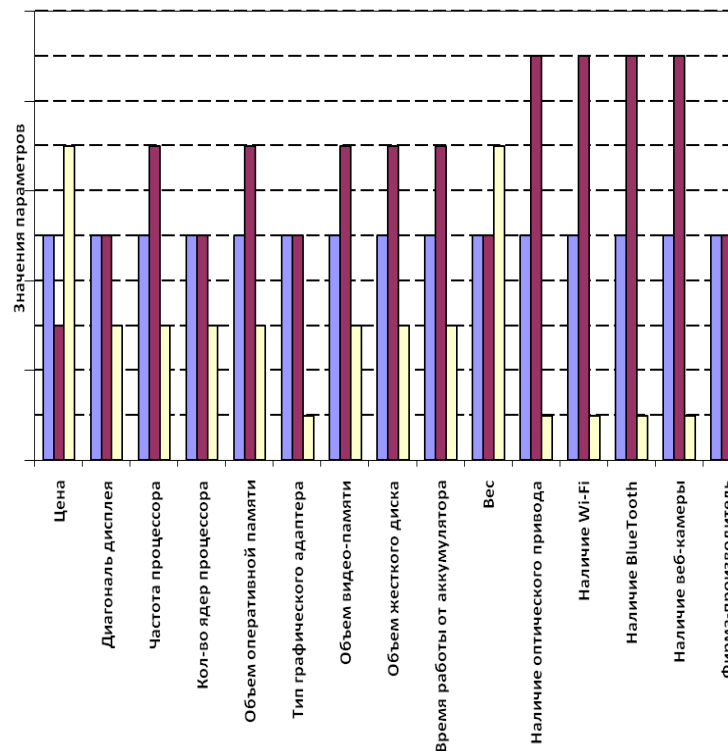


Рисунок 2.11 - Рейтинг по каждому з технічних параметрів ноутбука

Такий метод застосовано для параметрів Виробник, Діагональ екрана тобто таких, для яких важливе точне співпадіння значень ти, що задані користувачем.

IF:
 {Display} = [Display]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50

При відхиленні значення технічного параметра від того, що вибрав користувач - рейтинг буде тим менший, чим більше буде таке відхилення.

IF:
 {Display}! = [Display]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50 - (5 * ABS ([Display] - {Display}))

Однак для таких параметрів як «Частота ЦП», «Об'єм ОП», та інших, для

яких збільшення значення, що вибрав користувач не дуже критичне (або навіть переважне), рейтинг зменшується тільки тоді, коли значення параметра менше, ніж вибрав користувач

```

IF:
{CPU} >= [Core]*[CPU]/{Core}
THEN:
Ranking: Confidence = 50
IF:
{CPU} < [Core]*[CPU]/{Core}
THEN:
Ranking: Confidence = 50 - (5 * ([Core]*[CPU] - {Core}*{CPU}))
Обернена залежність у параметра Ціна:
IF:
{Price} <= [Price]
THEN:
Ranking: Confidence = 100
IF:
{Price} > [Price]

```

Для кожного з параметрів максимально можлива оцінка неоднакова (рис. 2.12): для параметрів ціна і виробник найвища – 100, для частоти процесора, обсягу ОП, діагоналі і т.д. . = 50, для таких параметрів, як наявність CD-DVD або Wi-Fi максимальний рейтинг = 30. Таким чином, при виборі моделі, тим більше впливають на характеристики високих рейтингів, тобто найважливіша ціна, виробника (якщо користувача не цікавить ця функція, він може вибрати опцію «будь-яка компанія», тоді рейтинг за цим параметром не буде враховуватися), що покращить якість вибору.

В кінці роботи блоку логіки №2 складається список моделей, відсортований за сумою значень рейтингу за всіма параметрами (за спаданням) для подальшого виведення 5 «верхніх» моделей списку (команда RESULTS).

Третій логічний блок використовується для додавання повідомлення, якщо модель обраної компанії не включена в базу даних продукту.

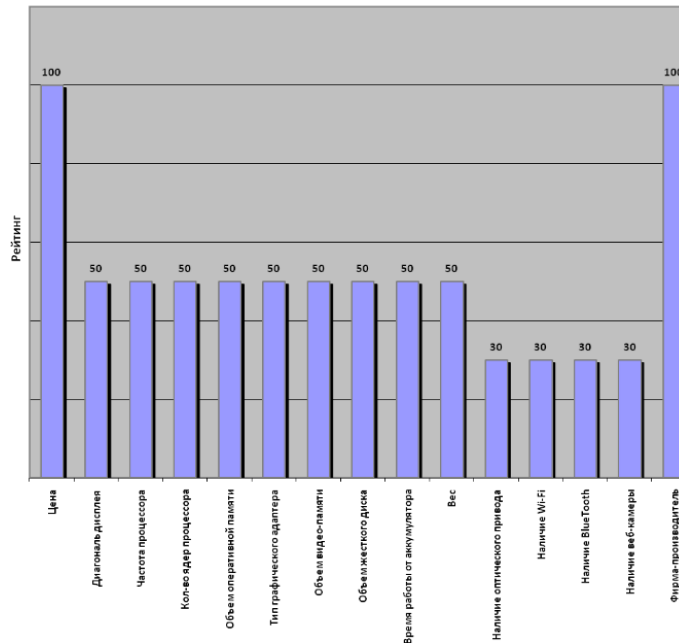


Рисунок 2.12 - Рейтинг технических параметров ноутбука

2.6 Висновок до розділу

В другому розділі було розглянуто узагальнену структуру та принципи функціонування експертних системи. Створена діаграма прецедентів розробки експертної системи. Проаналізовано моделі представлення знань в ЕС. Для розробки програмного модуля підбору комп'ютерної техніки було обрано продукційну модель представлення знань в ЕС. Детально описано розробку логічних блоків програмного модуля підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині.

3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДУЛЯ ПІДБОРУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

3.1 Обґрунтування інструментальних засобів та середовища програмування

Серед інструментів для створення ЕС найпопулярніші мови програмування, такі як LISP і PROLOG, а також системи експертних оболонок (ESO): KEE, CENTAUR, G2 і GDA, які надають інженерам знань програмування широкий спектр комбінацій. знання про системи презентації, мови програмування, об'єкти та процедури.

Показано, що такі завдання, як автоматична перевірка теорем, розуміння природної мови та навколишнього світу, логічне обчислення, запис у компіляторі, скрізь, де потрібна обробка абстрактної структурної інформації, дуже добре описані та запрограмовані в LISP. Недоліками цієї мови є складність програмування та висока вартість засобів програмування.

Програма на мові PROLOG складається з набору фактів, визначених зв'язків між об'єктами даних (фактами) і набору правил (прикладів зв'язків між об'єктами бази даних). Ці факти та принципи заносяться до бази даних. Щоб програма працювала, користувач повинен ввести запит — набір термінів, усі з яких мають бути істинними. Факти та правила бази даних використовуються для визначення того, які заміни змінних запиту відповідають інформації в базі даних. PROLOG як перекладач запрошує користувача ввести інформацію. Користувач вводить запит або назву функції. Відображається значення (true - так, false - ні) для цього запиту, а також можливі значення змінних запиту, які призначаються, щоб зробити запит істинним. Хоча виконання програми PROLOG засноване на специфікації предикатів, воно подібне до виконання програм LISP. Одним із недоліків цієї мови є відсутність механізму прямого висновку. Незважаючи на всі переваги перерахованих вище мов для створення експертних систем, сьогодні на перший план виходить середовище CLIPS. Назва мови CLIPS означає інтегрована виробнича система мови С. Ця мова

була розроблена в Центрі космічних досліджень NASA в середині 1980-х років і дуже схожа на мови на базі LISP.

CLIPS використовує дві основні конструкції для побудови експертних систем: правила та факти. Факти можуть бути як упорядкованими, так і неупорядкованими, їх називають шаблонами або фреймами. Потужний інструмент створення правил включає в себе можливість визначення пріоритетів правил, що дозволяє користувачеві встановлювати пріоритети для своїх правил. Основними перевагами цієї мови є безкоштовне розповсюдження, кросплатформенність, повністю відкрита документація та розширення CLIPS Object-Oriented Language (COOL).

Також варто звернути увагу на оболонку ЕС «Rapa», яку можна використовувати як для створення простих Баз знань (БЗ) для локалізованих додатків, так і бути основою для вирішення глобальних проблем будь-якої складності.

З усіх програм оболонки ми зосередимося на оболонці на основі Java: Corvid Exsys. Система EXSYS належить до дедуктивних систем виробничого типу і по суті є інструментальним середовищем, яке підтримує різні режими проектування застосовуваних ЕС і має добре розроблені способи обробки фактора невизначеності. Ця система орієнтована на різні класи користувачів залежно від їхньої освіти в галузі штучного інтелекту та програмування, має розширений інтерфейс із сучасними базами даних та електронними таблицями, інструментами для збору статистики тощо. Система може працювати на різних обчислювальних платформах з різними операційними систем, а також підтримує налаштування мережі.

Експертна система Exsys – це інтелектуальна система, яку можна використовувати для розробки бази знань з будь-якої предметної області. У цьому випадку знання подається у вигляді виробничих правил. Система включає інструменти для налагодження та тестування програми, редагування для зміни знань і даних. Основною частиною експертної системи є база знань, зібрана в процесі створення системи. База знань містить такі правила, як:

IF (умова) THEN (запит) або

ЯКЩО (умова) ТО (застосування 1) ІНШЕ (застосування 2)

Приклад продукту:

Якщо $pH < 6$, рідина кисла.

Правила можуть існувати з певним ступенем ймовірності, що виражається коефіцієнтом довіри. Значення цього коефіцієнта визначається експертом під час створення бази знань. Експертна система Exsys передбачає три шкали для оцінки факторів довіри. Перша шкала використовує лише два значення коефіцієнтів довіри:

0 - хибно, 1 - правда.

Друга шкала приймає значення від 0 до 10, де: 0 абсолютна похибка, 10 - абсолютна істина, проміжні значення характеризуються різними рівнями впевненості.

Третя шкала розширює можливості другої: -100 - абсолютна похибка, +100 - абсолютна істина, проміжні значення відповідають різним ступеням достовірності.

При розробці бази знань експерт вирішує, яку з цих шкал вибрати, залежно від особливостей задачі.

Кваліфікатори використовуються для створення правил у системі Exsys. Кваліфікатор – це спеціальна текстова змінна, яка має ім'я і може приймати одне з кількох значень. Усі значення пронумеровані для швидкого та легкого введення під час створення правил.

Кваліфікатори використовуються для створення умов. Для цього вибирається необхідний кваліфікатор і визначається номер відповідного значення.

У процесі створення експертної системи ви можете змінити будь-яке правило, будь-який кваліфікатор, їх текстову інформацію та параметр значення.

Важливою особливістю Exsys є можливість отримувати інформацію з інших правил, що дозволяє розділити складні завдання на підзадачі.

Exsys, як і будь-яка експертна система, має можливість пояснити результати. При необхідності ви можете побачити весь потік обчислень, аж до вихідних даних. Exsys може виконувати ряд обчислювальних завдань у процесі пошуку рішення, але деякі завдання виходять за межі його можливостей. Exsys має можливість викликати зовнішні програми для виконання обчислень. Зовнішні програми можуть передавати дані Exsys через базу даних або електронну таблицю.

Exsys може викликати майже всі програми MSDOS як зовнішні програми.

Тому для розробки програми вибору товарів для інтернет-магазину було обрано Exsys Corvid, оскільки вона має необхідний набір функцій:

- система має розширений інтерфейс із сучасними базами даних та електронними таблицями, інструментами для збору статистики тощо;
- система може працювати на різних обчислювальних платформах з різними операційними системами, а також має підтримку конфігурації мережі;
- Експертна система Exsys – це інтелектуальна система, яку можна використовувати для розробки бази знань у будь-якій предметній області;
- система включає інструменти для налагодження та тестування програми, редагування для модифікації знань і даних;
- Exsys має можливість пояснити результати, при необхідності ви можете побачити весь хід розрахунків, аж до вихідних даних.
- Система Exsys в процесі пошуку рішення здатна виконувати ряд обчислювальних завдань.
- System Expert легко інтегрується з будь-яким сайтом і може

3.2 Розробка алгоритму підбору комп'ютерної техніки та інтерфейсу користувача

Інтерфейс користувача забезпечує взаємодію між експертною системою та користувачем. Ця взаємодія зазвичай включає кілька функцій:

1. Обробка даних, отриманих від користувача, та відображення їх на екрані.
2. Підтримка діалогу між користувачем і системою.
3. Забезпечення «зручності для користувача».

Крім того, система інтерфейсу повинна підтримувати відповідний діалог між користувачем і системою. Діалог – це загальна форма консультації з експертною системою. Консультація має закінчитися однозначною заявою, виданою системою. Схема алгоритму підбору комп'ютерної техніки у вигляді експертної системи представлена на рисунку 3.1.

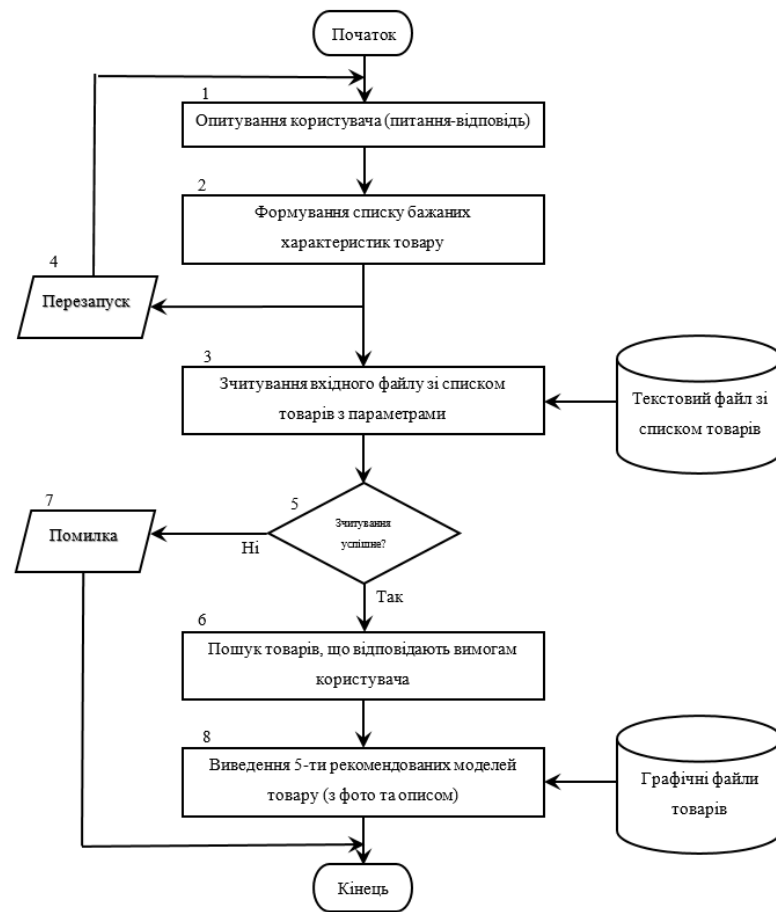
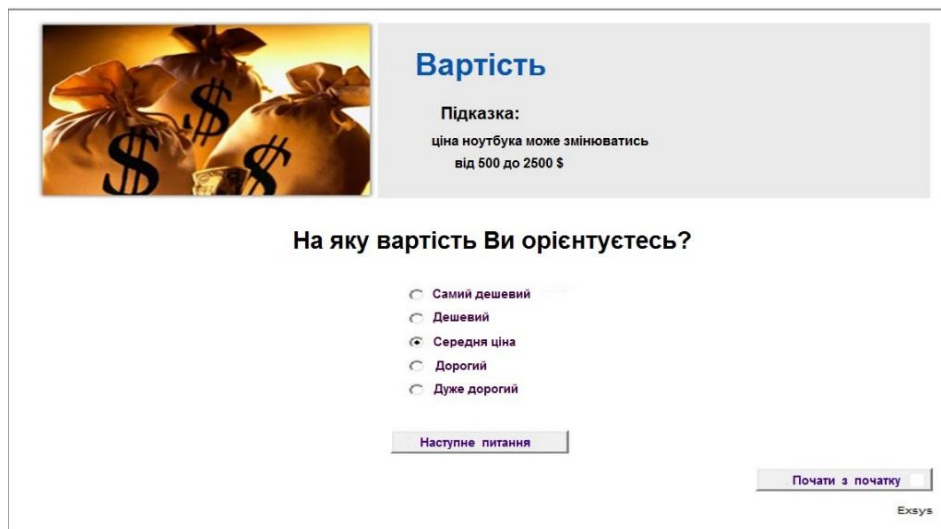


Рисунок 3.1 - Схема алгоритму підбору комп'ютерної техніки

Робота експертної системи починається з опитування користувача (рис. 3.2) і створення списку бажаних параметрів на основі його відповідей (під час опитування можна за допомогою кнопок повернутися до попереднього запитання або почати опитування першим). Потім, якщо ви успішно прочитаєте вхідний файл Exsys.txt (рис. 3.3), у якому перераховані моделі ноутбуків з параметрами, система згенерує оцінку для кожного параметра моделі. Після цього відобразяться 5 моделей з найвищим сумарним балом за всіма параметрами, а також фотографії та описи (рис. 3.4).



Вартість

Підказка:
ціна ноутбука може змінюватись
від 500 до 2500 \$

На яку вартість Ви орієнтуєтесь?

☐ Самий дешевий
☐ Дешевий
☒ Середня ціна
☐ Дорогий
☐ Дуже дорогий

Наступне питання

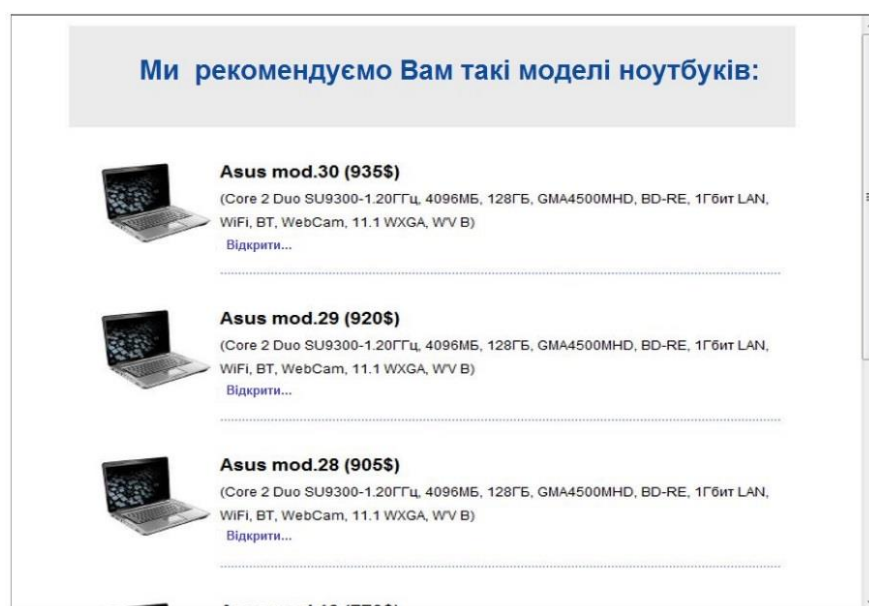
Почати з початку

Exsys

Рисунок 3.2 - Опитування користувача експертної системи

Company	Model	Image	Price	Display	CPU	Core	RAM	TypeGC	VideoRAM	HDD	Battery	Weighs	CD-DVD	Wi-Fi	BlueTooth	CAM	Describe	Link
Sony	mod.1	Img/1.jpeg	500	11	1	1	0.5	0	64	50	9	2.0	0	0	1	0		http://www.sony.ru/describe.php
Sony	mod.2	Img/1.jpeg	515	12	1	1	0.5	0	64	128	8	2.5	0	0	1	1		http://www.sony.ru/describe.php
Sony	mod.3	Img/1.jpeg	530	13	1	1	0.5	0	64	50	7	3.0	0	1	0	1		http://www.sony.ru/describe.php
Sony	mod.4	Img/1.jpeg	545	14	1	1	0.5	0	64	50	6	3.5	0	1	0	0		http://www.sony.ru/describe.php
Sony	mod.5	Img/1.jpeg	560	15	1	1	0.5	0	64	80	5	4.0	0	1	1	1		http://www.sony.ru/describe.php
Sony	mod.6	Img/1.jpeg	575	16	1	1	0.5	0	64	80	4	4.5	0	1	1	1		http://www.sony.ru/describe.php
Sony	mod.7	Img/1.jpeg	590	17	1	1	0.5	0	64	50	3	5.0	1	0	1	1		http://www.sony.ru/describe.php
Sony	mod.8	Img/1.jpeg	605	18	1	1	0.5	0	64	50	2	5.5	1	0	0	1		http://www.sony.ru/describe.php
Sony	mod.9	Img/1.jpeg	620	9	1	1	0.5	0	64	50	8	1.0	1	1	1	1		http://www.sony.ru/describe.php

Рисунок 3.3 – фрагмент даних вхідного файлу



Ми рекомендуємо Вам такі моделі ноутбуків:

Asus mod.30 (935\$)
(Core 2 Duo SU9300-1.20ГГц, 4096МБ, 128ГБ, GMA4500MHD, BD-RE, 1Гбит LAN, WiFi, BT, WebCam, 11.1 WXGA, WV B)
[Відкрити...](#)

Asus mod.29 (920\$)
(Core 2 Duo SU9300-1.20ГГц, 4096МБ, 128ГБ, GMA4500MHD, BD-RE, 1Гбит LAN, WiFi, BT, WebCam, 11.1 WXGA, WV B)
[Відкрити...](#)

Asus mod.28 (905\$)
(Core 2 Duo SU9300-1.20ГГц, 4096МБ, 128ГБ, GMA4500MHD, BD-RE, 1Гбит LAN, WiFi, BT, WebCam, 11.1 WXGA, WV B)
[Відкрити...](#)

Asus mod.40 (770\$)

Рисунок 3.4 – Виведення результатів

Для виведення та вибору варіантів відповіді у системі використовується

елемент Radio Button, крім питання по вибору фірм-виробників, що використовує елемент Image Map. (рис. 3.5)

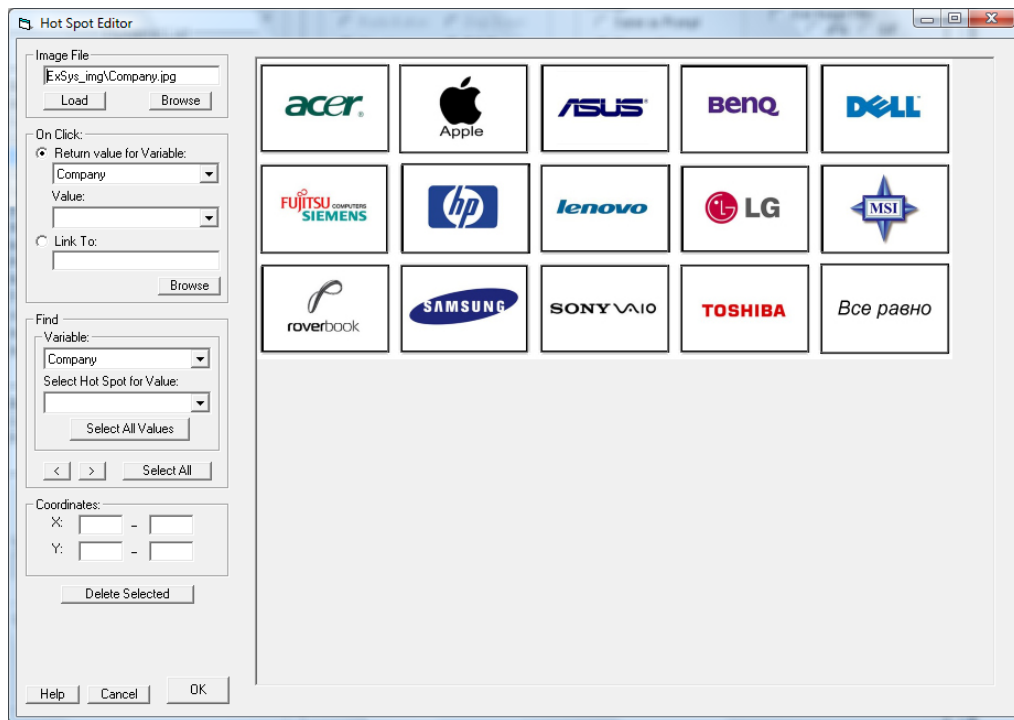


Рисунок 3.5 – елемент Image Map

Для вибору фірми досить «натиснути» мишею по значку. Форматування параметрів здійснюється за допомогою тегів. Тег використовуваного для опитування користувача:

```
TEXT ""
SAMLINE
IMAGE "ExSys_img\Autonomy.png" FORMAT: INDENT=1
TEXT "<br><FORMAT SIZE=26 STYLE=bold FCOLOR=10,80,160>
Автономність</FORMAT><br><br><FORMAT STYLE=italic> Підказка: </FORMAT><br> Час
роботи від акумулятора може бути <br> від 2 до 10 годин.<br>" FORMAT: BCOLOR=235,235,235
SAMLINE_END
```

Тег, що використовується для виведення результатів (рис. 3.6):

```
TEXT ""
SAMLINE
TEXT "." FORMAT: FCOLOR=255,255,255
TEXT "<br> Ми рекомендуємо Вам наступні моделі ноутбуків: <br>" FORMAT: SIZE=20
STYLE=Bold FCOLOR=10,80,160 BCOLOR=235,235,235 POSITION=Left
SAMLINE_END
TEXT ""
```

[Message.VALUE] FORMAT: SIZE=14 STYLE=Italic FCOLOR=10,80,160 POSITION =
Center
TEXT ""
TEXT ""
SAMELINE
TEXT "." FORMAT: FCOLOR=255,255,255
[Best.TOP5] FORMAT: ImagePos=W LastScreen
SAMELINE_END

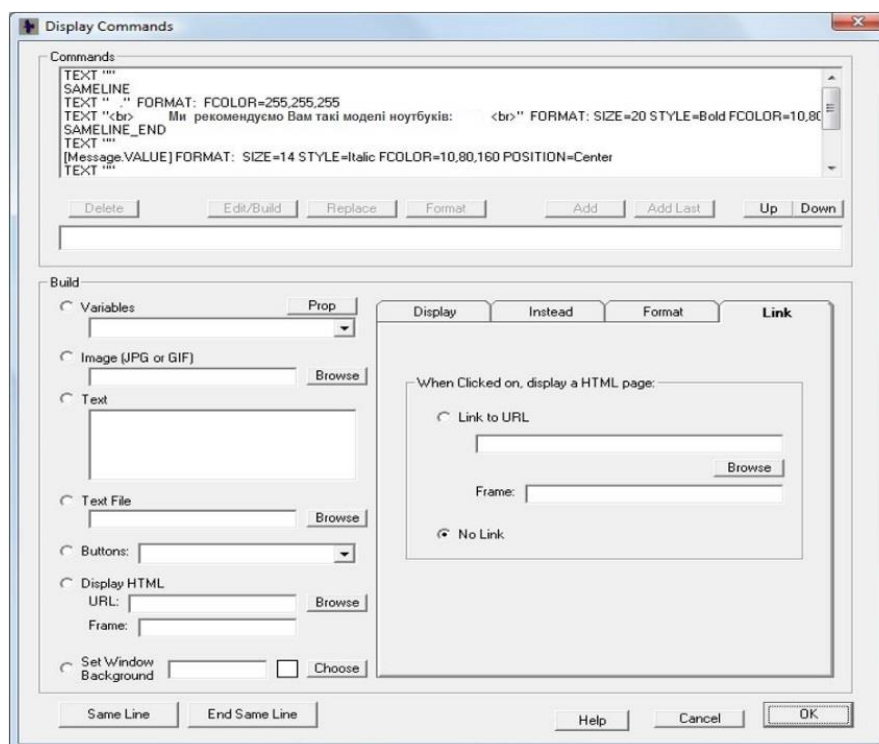


Рисунок 3.6 – Тег виведення результатів

3.3 Тестування експертної системи підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині та аналіз результатів

Програмний модуль для підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині у вигляді експертної системи містить компоненти, які дають можливість консультації через звичайний веб-браузер. Для цього потрібно встановити java-машину на стороні клієнта, можна завантажити останню версію програми з офіційного сайту java - <http://www.java.com/ru/download/manual.jsp>.

Консультація починається в режимі «питання-відповідь» і не вимагає від користувача особливих знань за рахунок підказок під час опитування.

У верхній частині програми розташовані елементи графічного оформлення та підказка, нижче питання та варіанти відповідей, внизу розташовані кнопки навігації.

Управляти програмою можна за допомогою мишки (рис. 3.7). Щоб відповісти, треба натиснути лівою кнопкою миші навпроти потрібної відповіді, а потім натиснути «Наступне питання», щоб перейти до наступного запитання (рис. 3.8-3.10). Також можна перейти до попереднього запитання, натиснувши кнопку «Попереднє питання» або розпочати консультацію за допомогою кнопки «Почати спочатку».

Під час консультації буде задано кілька запитань про властивості та технічні параметри вибраного продукту, а потім буде сформовано список рекомендованих товарів з їх описом та фотографіями.

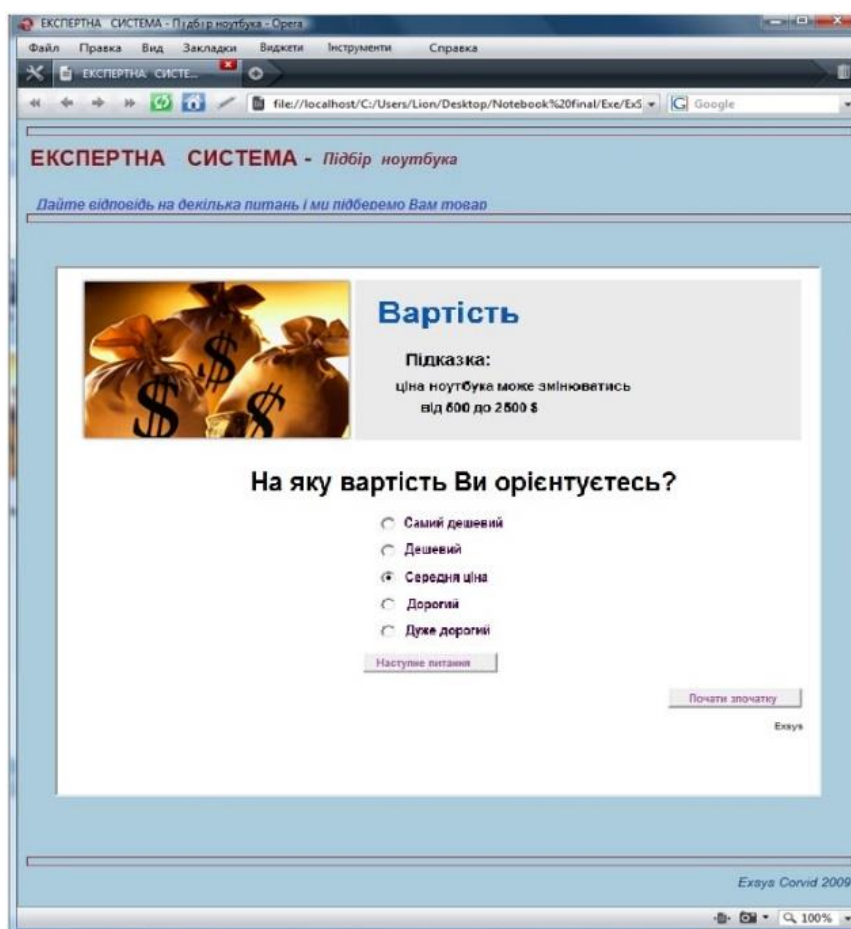


Рисунок 3.7 – Вікно опитування користувача «Вартість»

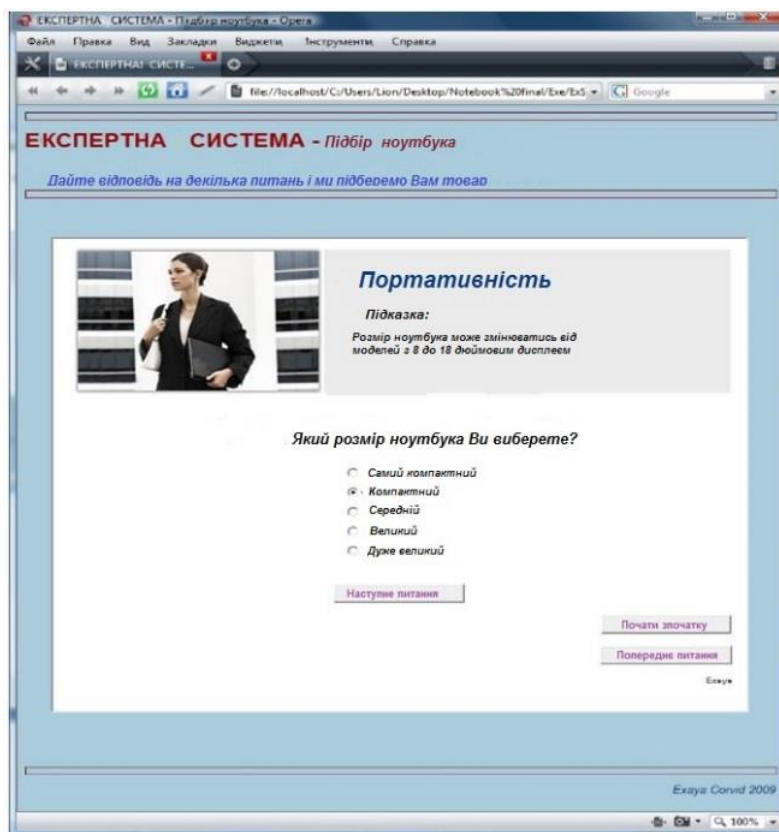


Рисунок 3.8 – Вікно опитування користувача «Портативність»

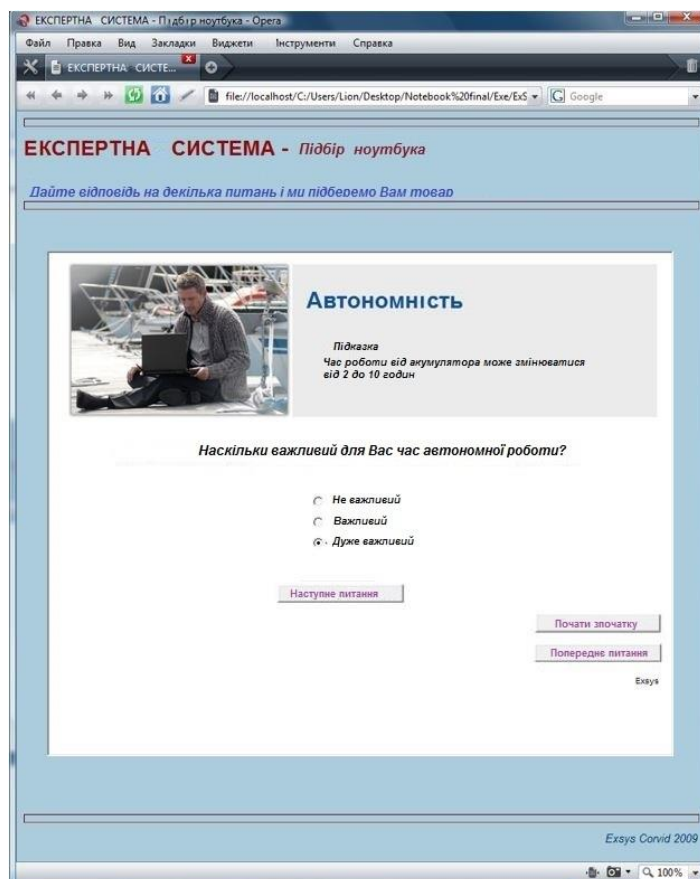


Рисунок 3.9 – Вікно опитування користувача «Автономність»



Рисунок 3.10 – Результати пошуку товарів

При натисканні на посилання «Відкрити...» відбудеться перехід на сторінку сайту інтернет-магазину з повним описом товару і можливістю його замовлення.

Також було проведено тестування серед користувачів в галузі ІТ. Для тестування на достовірність правдивості відповідей було обрано десять спеціалістів, що працюють в сфері інформаційних технологій. Оцінка роботи виставлялась від 1 до 10, в залежності від того була дана програма корисною чи ні. Результати тестування наведені в табл. 3.1

Таблиця 3.2 – Результати тестування програмного модуля підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині

Спеціаліст	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оцінка	10	7	10	9	9	8	7	9	10	8

Проаналізувавши дані, маємо загальну оцінку 87 із 100. Отже, можна дійти висновку що якість функціонування програмного модуля підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині, зокрема вибір схожих за технічними характеристиками ноутбуків складає 87%. Це свідчить про досить високий рівень підвищення якості роботи програмного забезпечення з підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині.

3.4 Висновок до розділу

В третьому розділі було здійснено обґрунтування інструментальних засобів та середовища програмування, розроблено алгоритм підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині. Здійснено програмну реалізацію модуля підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині у вигляді експертної системи. Протестовано розроблену експертну систему та підтверджено її працездатність. Тестуванням підтверджено, що якість функціонування програмного модуля підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині, зокрема вибір схожих за технічними характеристиками ноутбуків складає 87%.

ВИСНОВКИ

В ході виконання бакалаврської дипломної роботи удосконалено програмне забезпечення підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині.

В роботі було проаналізовано можливості програм аналогів підбору комп'ютерних товарів в інтернет-магазині. Створена діаграма прецедентів розробки експертної системи. Для розробки програмного модуля підбору комп'ютерної техніки було обрано продукційну модель представлення знань в ЕС. Детально описано розробку логічних блоків програмного модуля підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині. Здійснено обґрунтування інструментальних засобів та середовища програмування, розроблено алгоритм підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині. Здійснено програмну реалізацію модуля підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині у вигляді експертної системи. Протестовано розроблену експертну систему та підтверджено її працездатність. Тестуванням підтверджено, що якість функціонування програмного модуля підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині, зокрема вибір схожих за технічними характеристиками ноутбуків складає 87%.

Отже, всі задачі, які ставились в бакалаврській дипломній роботі виконані, мету роботи досягнуто.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Месюра В.І., Яровий А.А., Арсенюк І.Р. Експертні системи. Частина 1. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006.– 114 с.
2. Алексеев А.А., Костіна Н.І., Кононець О.Я. Фінансово-економічні експертні системи. Навчальний посібник //За ред. Н.І. Костіної. – К.: Видавничий дім „Скарби”, 2004. – 208 с.
3. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
4. Що таке електронна комерція? Е-commerce для початківців [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.interkassa.com/ua/blog/chto-takoe-elektronnaya-kommerciya-e-commerce-dlya-nachinayushchih>
5. Для чого потрібна обчислювальна техніка [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://vism.ru/what-is-computing-technology-for-electronic-computers.html>.
6. Інтернет-магазин «Rozetka» [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://rozetka.com.ua/> – Назва з екрану.
7. Інтернет-магазин «Telemart.ua» [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.telemart.ua>
8. Інтернет-магазин «ЗОНА51» [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.Zona51.com>
9. PHP [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/PHP>
10. Цікаві факти про Інтернет-торгівлю в світі [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://lemarbet.com/ua/razvitie-internet-magazina/interesnye-fakty-ob-internet-torgovle>
11. Paul Dubois – MySQL Cookbook Solutions for database developers and administrators. – O'Reilly.
12. Eloquent ORM. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eloquentbyexample.com/>

13. Інформаційні бази [Електронний ресурс]. URL:
<https://its.1c/db/metod8dev/content/1591/hdoc/>.(дата звернення: 2023р.).
14. Робота з базою даних [Електронний ресурс]. URL:
<https://v8.1c/platforma/rabota-s-bazoy-dannykh/>(дата звернення: 2023р.).
15. PHP, MySQL та інші технології. [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://www.php.su/>.
16. Integrated development environment. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтегроване_середовище_розробки.
17. Reasons to Consider Angular Framework For Web Development in 2021
 [Електронний ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу:
<https://www.monocubed.com/angular-framework-for-web-development/>
18. Why You Should Use React.js For Web Development [Електронний
 ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу:
<https://www.freecodecamp.org/news/why-use-react-for-web-development/63>
19. Online Shopping Personalization – Statistics and Trends[Електронний
 ресурс]:[Веб-сайт] – Електронні дані. — Режим доступу:
<https://www.invespcro.com/blog/online-shopping-personalizat>
20. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник/ В.І.
 Месюра, Л.М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000.
21. Методичні вказівки до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт для
 студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» [Електронний ресурс] /
 уклад.: А. А. Яровий, О. В. Сілагін, І. В. Богач. – Вінниця : ВНТУ, 2023. –
 (PDF, 54 с.).

Додаток А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Програмний модуль підбору комп'ютерної техніки

Тип роботи: бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра комп'ютерних наук, ФІТА
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unichesk

Оригінальність 87,6% Схожість 12,4%

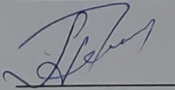
Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку  Озеранський В.С.

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unichesk щодо роботи.

Автор роботи  Гордієнко О.О.

Керівник роботи  Петришин С.І.

Додаток Б. Інструкція користувача

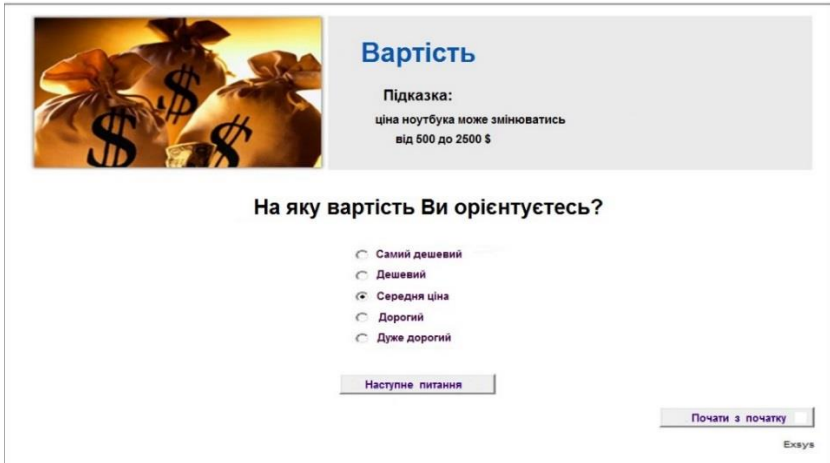
Програмний модуль підбору комп'ютерної техніки в інтернет-магазині у вигляді експертної системи включає компоненти, що дозволяють проводити консультації через звичайний WEB-браузер. Для цього потрібно, щоб на стороні клієнта була встановлена java-машина, завантажити останню версію програми можна на офіційному сайті java - <http://www.java.com/ru/download/manual.jsp>.

Початок консультації ведеться в режимі «питання-відповідь», і не вимагає від користувача спеціальних знань за рахунок підказок по ходу опитування.

У верхній частині програми розміщені елементи графічного дизайну і підказка, нижче розташований питання і варіанти відповіді, в нижній частині - кнопки навігації.

Управління програмою здійснюється за допомогою миші. Для відповіді необхідно клацнути лівою кнопкою миші навпроти обраного варіанту відповіді і потім для переходу до наступного питання натиснути на кнопку «Наступне питання». Також Ви можете перейти до попереднього запитання, натиснувши кнопку «Попереднє питання», або почати консультацію спочатку використовую кнопку «Почати спочатку».

Протягом консультації Вам буде задано кілька запитань по характеристикам обраного товару і потім виданий список рекомендованих товарів з їх описом і фото (рис. Б.1 - Б.4).



Вартість

Підказка:
ціна ноутбука може змінюватись
від 500 до 2500 \$

На яку вартість Ви орієнтуєтесь?

☐ Самий дешевий

☐ Дешевий

☒ Середня ціна

☐ Дорогий

☐ Дуже дорогий

Наступне питання

Почати з початку

Екран

Рисунок Б.1 – Опитування користувача «Вартість»

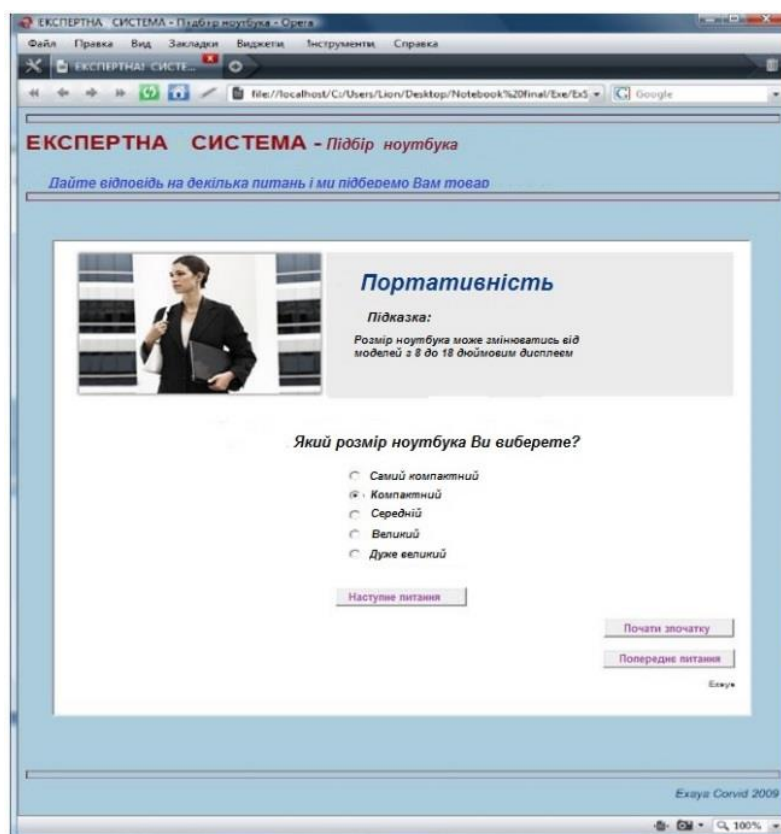


Рисунок Б.2 – Опитування користувача «Портативність»

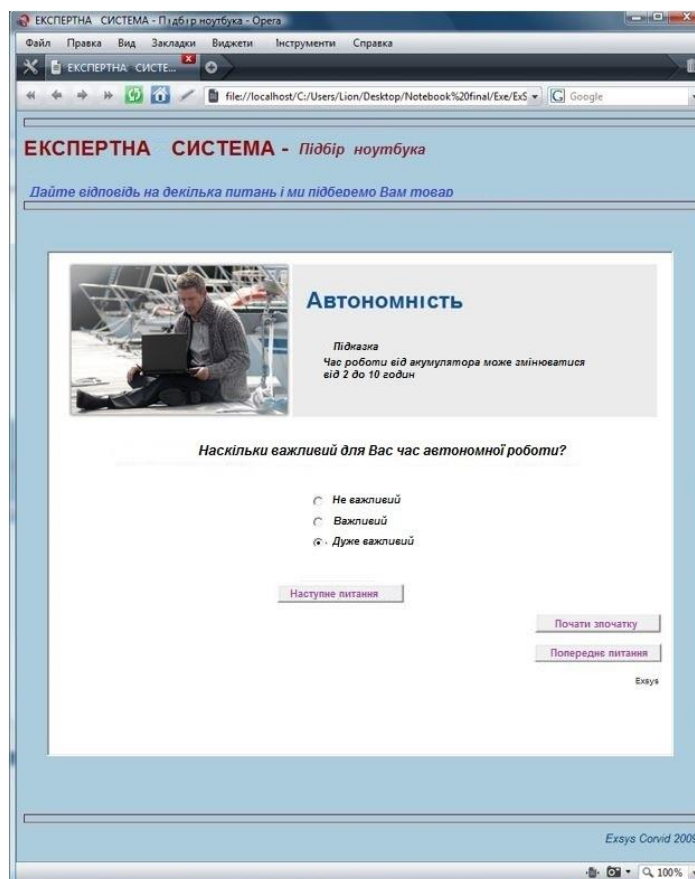


Рисунок Б.3 – Опитування користувача «Автономність»

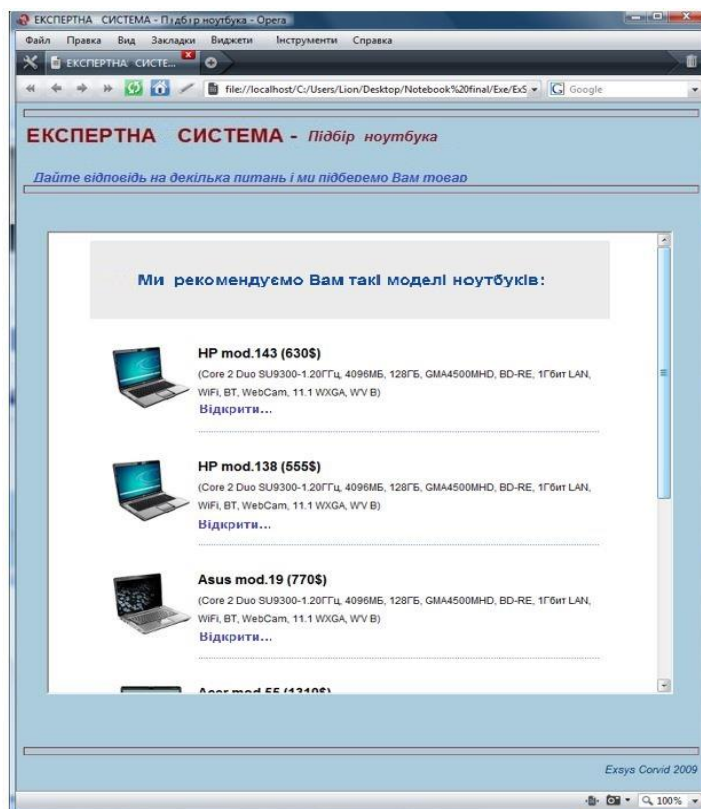


Рисунок Б.4 – Результати пошуку

При натисканні на посилання «Відкрити...» відбудеться перехід на сторінку сайту інтернет-магазину з повним описом товару і можливістю його замовлення.

Додаток В. Лістинг програми

Логічний блок 1

IF:

На яку ціну Ви орієнтуєтесь?
 Самий дешевий

THEN:

[Price] = 500

IF:

 На яку ціну Ви орієнтуєтесь?
 Дешевий

THEN:

[Price] = 1000

IF:

 На яку ціну Ви орієнтуєтесь?
 Середня ціна

THEN:

[Price] = 1500

IF:

 На яку ціну Ви орієнтуєтесь?
 Дорогий

THEN:

[Price] = 2000

IF:

 На яку ціну Ви орієнтуєтесь?
 Дуже дорогий

THEN:

[Price] = 2500

IF:

Який розмір ноутбука Ви бажаєте?
 Самий компактний

THEN:

[Weighs] = 1

[Display] = 8

IF:

 Який розмір ноутбука Ви бажаєте?
 Компактний

THEN:

[Weighs] = 2

[Display] = 11

IF:

 Який розмір ноутбука Ви бажаєте?
 Середній

THEN:

[Weighs] = 3

[Display] = 14

IF:

 Який розмір ноутбука Ви бажаєте?
 Великий

THEN:

[Weighs] = 4

[Display] = 17

IF:

 Який розмір ноутбука Ви бажаєте?
 Дуже великий

THEN:

[Weights] = 5

[Display] = 18

IF:

Наскільки важливий для Вас час автономної роботи?
 Не важливо

THEN:

[Battery] = 2

IF:

 Наскільки важливий для Вас час автономної роботи?
 Важливо

THEN:

[Battery] = 5

IF:

 Наскільки важливий для Вас час автономної роботи?
 Дуже важливо

THEN:

[Battery] = 8

IF:

Важливо для Вас використання ноутбуку для ігр і 3D-додатків? Не

важливо

THEN:

[CPU] = 1

[Core] = 1

[RAM] = 0.5

[VideoRAM] = 64

[TypeGC] = 0

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для ігр і 3D-додатків? Не дуже

важливо

THEN:

[CPU] = 1.5

[Core] = 2

[RAM] = 1

[VideoRAM] = 128

[TypeGC] = 0

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для ігр і 3D-додатків? Важливо

THEN:

[CPU] = 2

[Core] = 2

[RAM] = 2

[VideoRAM] = 256

[TypeGC] = 1

IF:

Важливо для Вас використання ноутбуку для ігр і 3D-додатків? Дуже

важливо

THEN:

[CPU] = 2.5

[Core] = 4

[RAM] = 4

[VideoRAM] = 512

[TypeGC] = 1

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для обчислень та бізнес-додатків? Не важливо

AND:[CPU] < 1

THEN:

[CPU] = 1

[Core] = 1

[RAM] = 0.5

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для обчислень та бізнес-додатків? Не дуже важливо

AND:[CPU] < 1.5

THEN:

[CPU] = 1.5

[Core] = 2

[RAM] = 1

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для обчислень та бізнес-додатків? Важливо

AND:[CPU] < 2

THEN:

[CPU] = 2

[Core] = 2

[RAM] = 2

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для обчислень та бізнес-додатків? Дуже важливо

AND:[CPU] < 2.5

THEN:

[CPU] = 2.5

[Core] = 4

[RAM] = 4

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для кіно, музики і фото? Не важливо

THEN:

[HDD] = 50

[CDDVD] = 0

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для кіно, музики і фото? Не дуже важливо

THEN:

[HDD] = 120

[CDDVD] = 1

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для кіно, музики і фото? Важливо

THEN:

[HDD] = 200

[CDDVD] = 1

IF:

 Важливо для Вас використання ноутбуку для кіно, музики і фото? Дуже важливо

THEN:

[HDD] = 300

[CDDVD] = 1

IF:

 Чи плануєте Ви використовувати ноутбук для роботи в мережі Інтернет?
 Ні

THEN:

[WIFI] = 0

[CAM] = 0

[BlueTooth] = 0

IF:

 Чи плануєте Ви використовувати ноутбук для роботи в мережі Інтернет?
 Так

THEN:

[WIFI] = 1

[CAM] = 1

[BlueTooth] = 1

Логічний блок 2

IF:

{Price} <= [Price]

THEN: Ranking: Confidence = 100

IF: {Price} > [Price]

THEN:

Ranking: Confidence = 100 - (5*({Price} - [Price])/100)

IF:

{Weighs} = [Weighs]

THEN:

Ranking: Confidence = 50

IF:

{Weighs} != [Weighs]

THEN:

Ranking: Confidence = 50 - (12*ABS([Weighs] - {Weighs}))

IF:

{Display} = [Display]

THEN:

Ranking: Confidence = 50
 IF:
 {Display} != [Display]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50 - (5*ABS([Display] - {Display}))
 IF:
 {CPU} >= [Core]*[CPU]/{Core}
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50
 IF:
 {CPU} < [Core]*[CPU]/{Core}
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50 - (5 * ([Core]*[CPU] - {Core}*{CPU}))
 IF:
 {RAM} >= [RAM]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50
 IF:
 {RAM} < [RAM]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50 - (15 * ([RAM] - {RAM}))
 IF:
 {VideoRAM} >= [VideoRAM]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50
 IF:
 {VideoRAM} < [VideoRAM]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50 - ([VideoRAM] - {VideoRAM})/100
 IF:
 {TypeGC} >= [TypeGC]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50
 IF:
 {HDD} >= [HDD]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50
 IF:
 {HDD} < [HDD]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50 - (1.5 * ([HDD] - {HDD}))/10
 IF:
 {Battery} >= [Battery]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50
 IF:
 {Battery} < [Battery]
 THEN:
 Ranking: Confidence = 50 - (8 * ([Battery] - {Battery}))
 IF:

```

{CD-DVD} >= [CDDVD]
THEN:
Ranking: Confidence = 30
IF:
{Wi-Fi} >= [WiFi]
THEN:
Ranking: Confidence = 30
IF:
{CAM} >= [CAM]
THEN:
Ranking: Confidence = 30
IF:
{BlueTooth} >= [BlueTooth]
THEN:
Ranking: Confidence = 30
IF:
LCASE("{Company}")=LCASE([Company])
THEN:
Ranking: Confidence = 100
IF:
[Ranking] > 0
THEN:
[Comments.ADDFIRST] <IMG SRC = "{Image}"><FORMAT
SIZE=16 STYLE=Bold>{Company} {Model}
({Price}$)<br></FORMAT>{Describe}<br><a
href="{link}">Подробнее...</a>
[Best.ADDSORTED] [Comments.CONCAT], [Ranking]
[Firmlist.ADDSORTED] {Company}, [Ranking]

```

Логічний блок 3

```

IF:
[Company] != "Noname"
AND:LCASE([Firmlist.ITEM 1]) != LCASE([Company])
AND:LCASE([Firmlist.ITEM 2]) != LCASE([Company])
AND:LCASE([Firmlist.ITEM 3]) != LCASE([Company])
AND:LCASE([Firmlist.ITEM 4]) != LCASE([Company])
AND:LCASE([Firmlist.ITEM 5]) != LCASE([Company])
THEN:
[Message] = " Оптимальної моделі вибраної вами фірми немає в базі. Ви
можете змінити <br> фірму чи розглянути моделі, рекомендовані системою.<br>

```

Додаток Г. Графічна частина

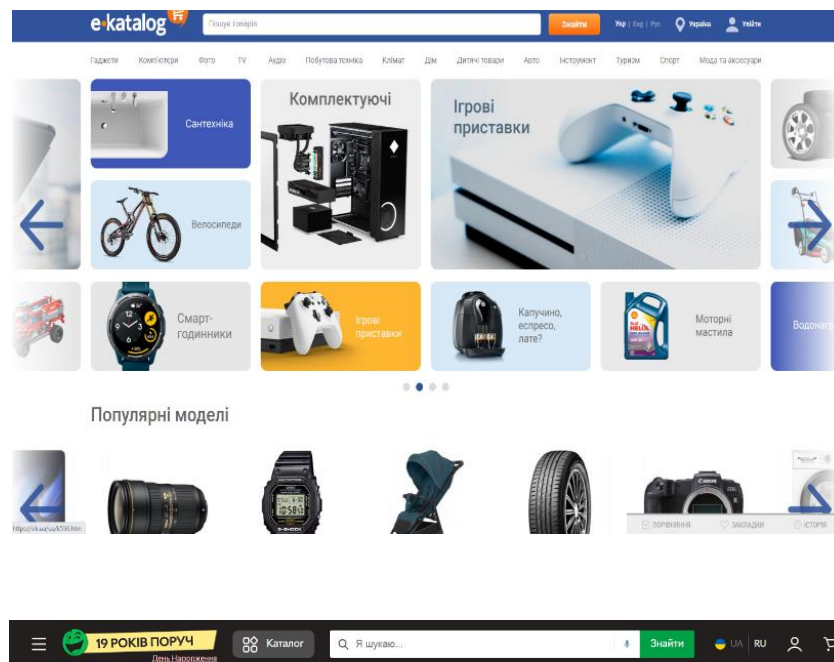
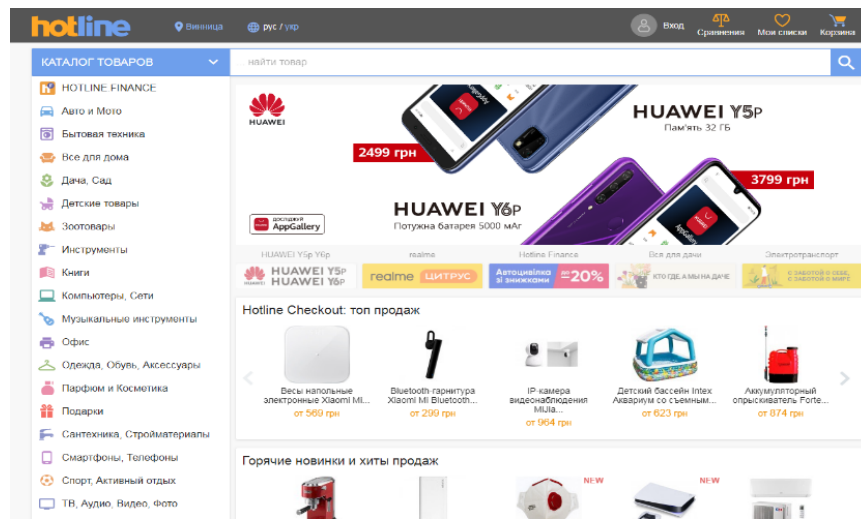


Рисунок Г.1 – Программи аналоги підбору комп'ютерної техніки

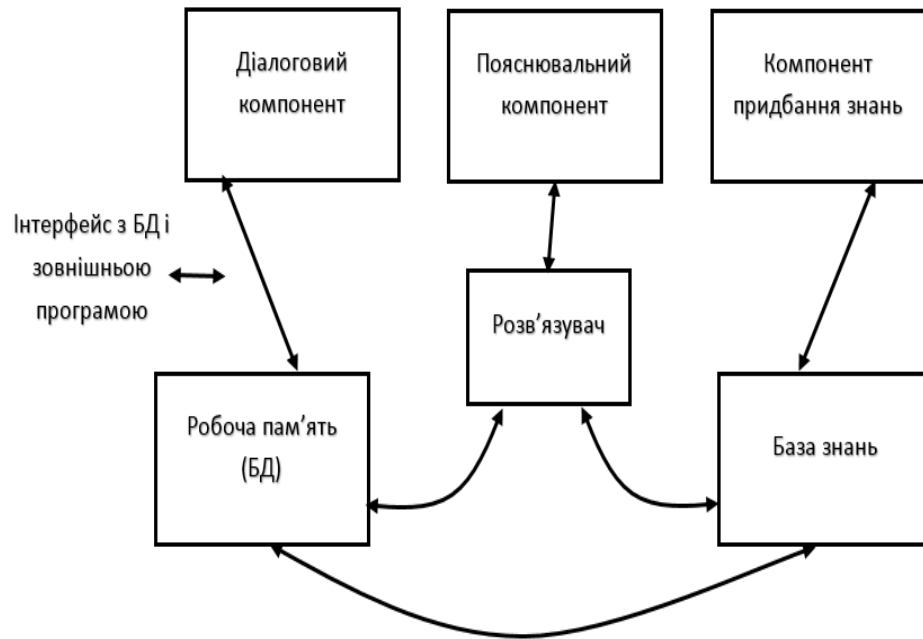


Рисунок Г.2 – Основні компоненти експертної системи

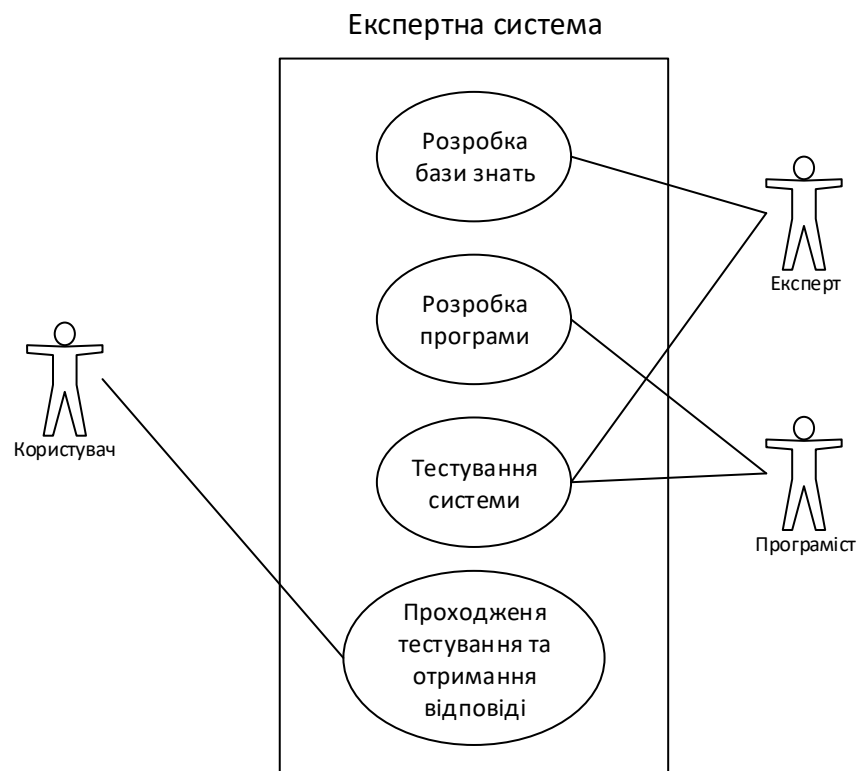


Рисунок Г.3 – Діаграма прецедентів розробки експертної системи

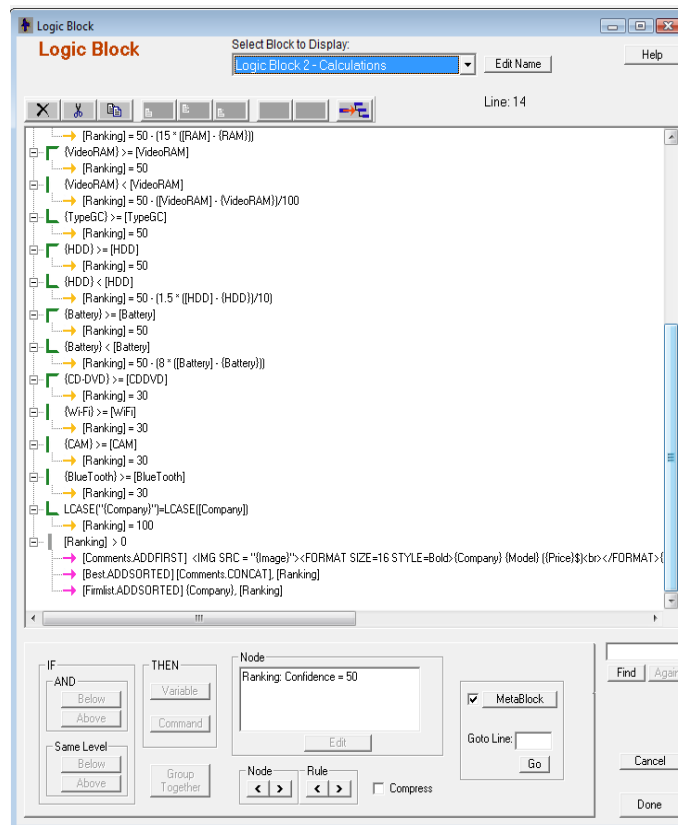
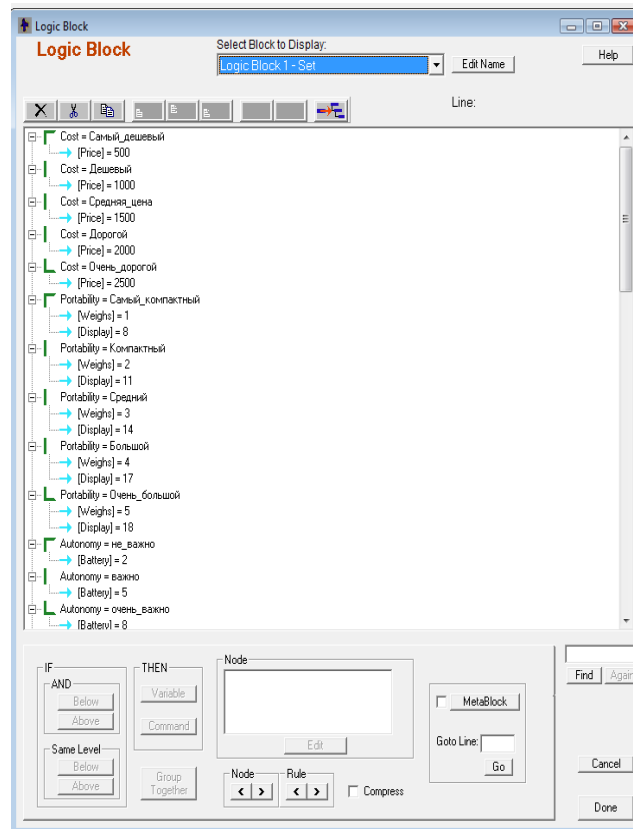


Рисунок Г.4 – Логічні блоки експертної системи

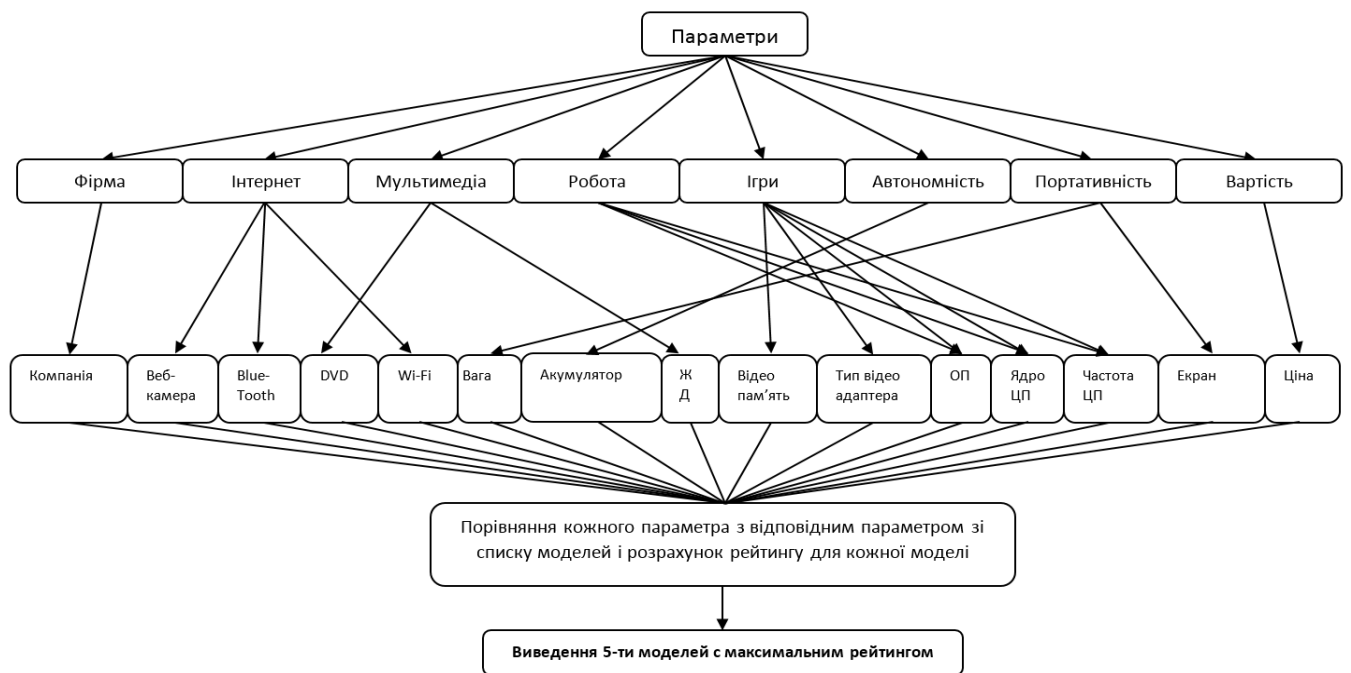


Рисунок Г.5 – Формування паратемтрів при опитуванні користувача

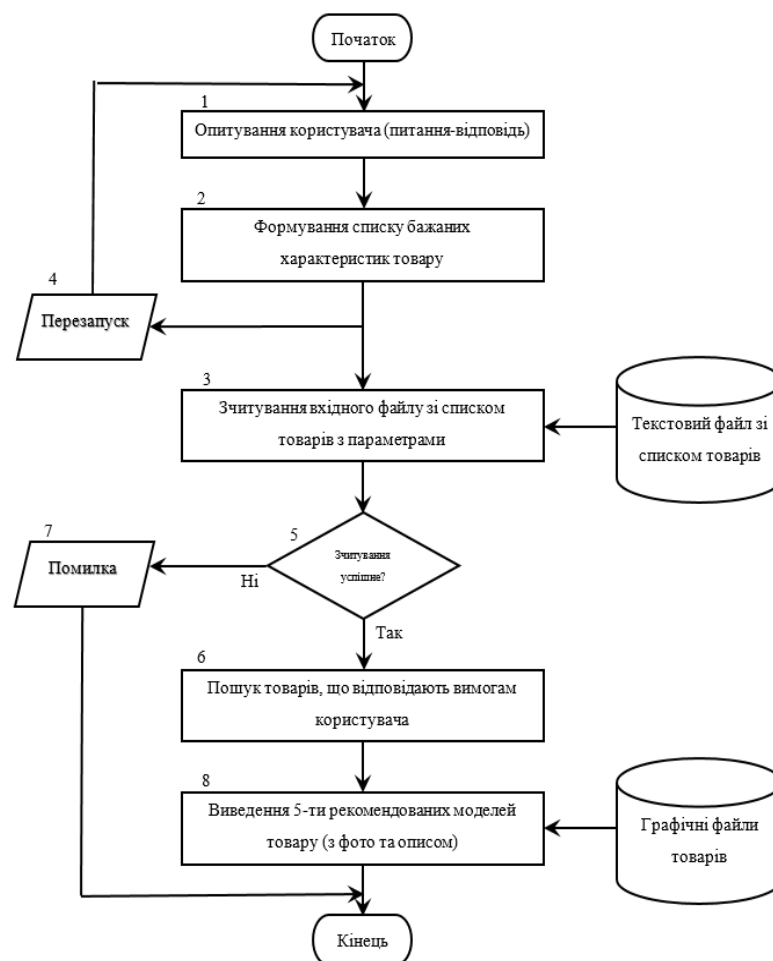


Рисунок Г.6 – Схема алгоритму підбору комп'ютерної техніки

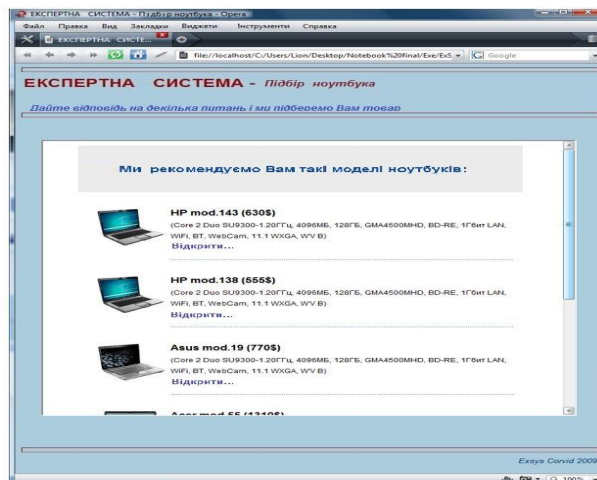
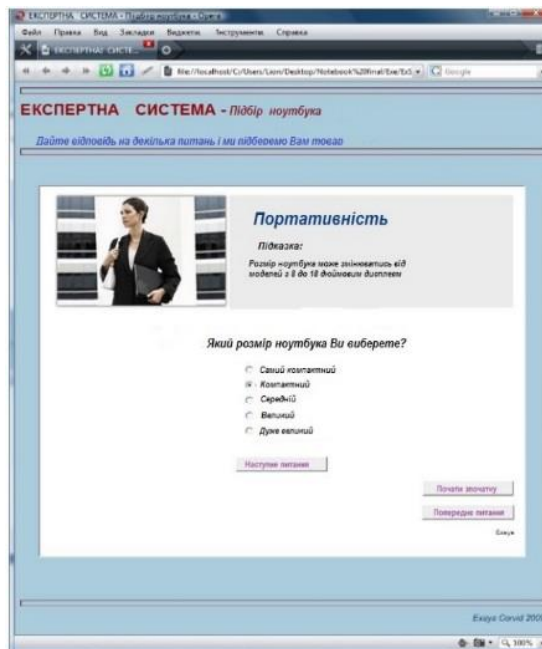
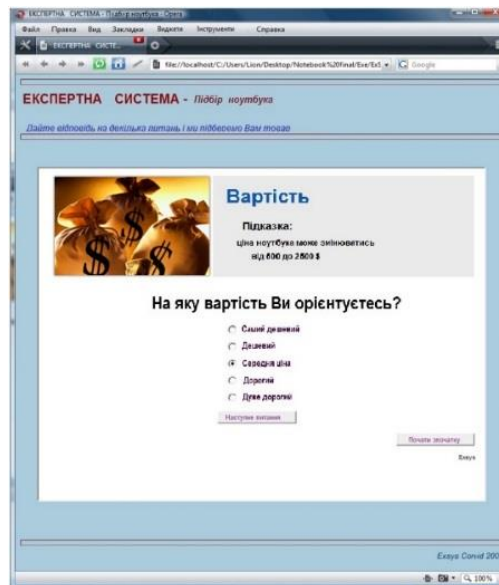


Рисунок Г.7 – Інтерфейс програмного модуля підбору комп'ютерної техніки