

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра фінансів і економічної кібернетики

Методичні рекомендації

для лабораторних занять і самостійної роботи
з дисципліни

«СИСТЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ»

зі студентами напряму підготовки 6.030502 «Економічна кібернетика» та спеціальності 051 «Економіка» за освітнім рівнем «бакалавр»

Харків, 2017

УДК 631.153.4.

Методичні рекомендації для лабораторних занять і самостійної роботи з дисципліни «Системи прийняття рішень» зі студентами напряму підготовки 6.030502 «Економічна кібернетика» та спеціальності 051 «Економіка» за освітнім рівнем «бакалавр»/ укл. Кукса І.М., Гайдусь А.Ю.– Харків: ЛНАУ, 2017. – 23 с.

У методичних рекомендаціях для лабораторних занять розглянуті різні системи прийняття рішень які дозволяють оцінити вибір за допомогою різних методів, таких як наприклад, метод аналізу ієрархій Томаса Сааті.

Укладачі:

Кукса Ігор Миколайович, завідувач кафедри фінансів і економічної кібернетики, д.е.н., доцент

Гайдусь Андрій Юрійович, доцент кафедри фінансів і економічної кібернетики, к.т.н., доцент

Рецензент:

Фірсов Євген Олександрович, професор кафедри менеджменту, статистики та економічного аналізу, д.е.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри фінансів і економічної кібернетики, протокол № 1 від 29 серпня 2017 р.

Розглянуто і затверджено на засіданні Методичної комісії економічного факультету, протокол № 1 від 30 серпня 2017 р.

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради економічного факультету, протокол № 1 від 31 серпня 2017 р.

Призначено для студентів напряму підготовки 6.030502 «Економічна кібернетика» та спеціальності 051 «Економіка» за освітнім рівнем «бакалавр» денної та заочної форми навчання.

ЗМІСТ

Вступ	4
Тема 1. Еволюція систем підтримки прийняття рішень	5
Лабораторна робота № 1.	5
Робота з системою "Вибір". Порівняльний аналіз різних технічних систем.	
Тема 2. СПР: Основні поняття	6
Лабораторна робота № 2.	6
Робота з системою "Вибір". Розрахунок покупки авто.	
Тема 3. Базові компоненти СПР	7
Лабораторна робота № 3.	7
Робота з системою "Вибір". Вибір програми бухгалтерського обліку.	
Тема 4. Стратегія оцінювання і вибору методів підтримки прийняття рішень	8
Лабораторна робота № 4.	8
Робота з системою "Вибір". Вибір покупки DVD- програвача за допомогою зміни альтернатів.	
Тема 5. Створення, впровадження та оцінювання СПР	9
Лабораторна робота № 5.	10
Робота з системою "ПРОТОТИП"	
Тема 6. Типи систем підтримки прийняття рішень	16
Лабораторна робота № 6.	16
Робота з програмою підсистеми прийняття рішень в умовах невизначеності на основі апарату нечітких множин	
Тема 7. Системи підтримки прийняття рішень на основі сховищ даних та OLAP-технологій	21
Лабораторна робота № 7.	21
Робота з системою підтримки прийняття рішень на основі сховищ даних	
Список використаних джерел	23

ВСТУП

Необхідність комп'ютерної підтримки прийняття рішень в економіці нині зумовлена дією низки об'єктивних причин, зокрема: збільшенням обсягів інформації, що надходить до органів управління і безпосередньо до керівників; ускладненням завдань, що розв'язуються щоденно й на перспективу; необхідністю і урахуванням великої кількості взаємопов'язаних факторів і вимог, що швидко змінюються; тощо. Усім цим спричинено швидкий розвиток, широке застосування систем прийняття рішень (СПР) та зумовлені цілі й функції цих комп'ютеризованих систем. До найважливіших цілей систем підтримки прийняття рішень належать:

- 1) удосконалення рішень: СПР створюють умови для здатності менеджерів за допомогою комп'ютеризованих можливостей вирішувати більше проблем та приймати кращі рішення з урахуванням часових обмежень та економічних лімітів і обмежень;
- 2) збільшення продуктивності праці творців рішень;
- 3) доповнення арсеналу інструментальних засобів творців рішень новими, продуктивнішими можливостями стосовно добування, формулювання та створення нових знань за допомогою аналізу й розпізнавання проблем;
- 4) полегшення виконання одного або більше етапів прийняття рішень;
- 5) упорядкування і полегшення аналізу можливих шляхів розв'язування проблем;
- 6) допомога творцям рішень у вирішенні неструктурованих проблем;
- 7) підвищення компетентності творців рішень щодо управління знаннями, доповнення людської здатності до такого управління можливостями систем прийняття рішень, заснованих на комп'ютерах.

Тема 1. Еволюція систем підтримки прийняття рішень

До кінця 70-х років ХХ століття ряд компаній розробили інтерактивні (діалогові) інформаційні системи, що використовували дані та моделі для допомоги менеджерам в аналізі слабоструктурованих проблем. Ці всі різноманітні системи називалися системами прийняття рішень. Ще в той час було визнано, що СПР може бути призначена для підтримки особи, яка приймає рішення на будь-якому рівні в організації. СПР може підтримувати окремі операції, фінансовий менеджмент та прийняття стратегічних рішень. Сьогодні існує безліч програм СПР які дозволяють робити порівняльний аналіз для пошуку оптимальних параметрів.

Лабораторна робота №1

Робота з системою "Вибір". Порівняльний аналіз різних технічних систем.

Мета роботи - застосування МАІ для порівняльного аналізу різних технічних систем.

Теоретичні відомості

Система прийняття рішень (СПР) "Вибір" - аналітична система, заснована на методі аналізу ієрархій (МАІ), є простим і зручним засобом, яка допоможе структурувати проблему, побудувати набір альтернатив, виділити характеристики їх чинники, задати значимість цих факторів, оцінити альтернативи по кожному з факторів, знайти неточності і протиріччя в судженнях особи яка приймає рішення (ОПР) / експерта, проранжувати альтернативи, провести аналіз рішення і обґрунтувати отримані результати. Система спирається на математично обґрунтованому методі аналізу ієрархій Томаса Сааті.

Порядок виконання завдання:

1. Встановити СППР «Вибір»
2. Ознайомитесь з методом аналізу ієрархій Томаса Сааті.
3. Розв'язати задачу порівняльного аналізу різних технічних систем.
4. Заповнити Матрицю парних порівнянь згідно прикладу
5. Провести аналіз результатів.

	2	3	4	5	6	7	власний вектор
2	1	1/5	2	1/3	1/2	2	0,09
3	5	1	7	2	3	7	0,42
4	1/2	1/7	1	1/5	1/2	1	0,05
5	3	1/2	5	1	2	5	0,25
6	2	1/3	2	1/2	1	3	0,14
7	1/2	1/7	1	1/5	1/3	1	0,05

Питання для самостійної роботи.

1. Види систем прийняття рішень.
2. Чим відрізняється система управління базована на знаннях від традиційної системи управління?
3. Класифікація знань за їх атрибутами.
4. Які особливості розробки слабо структурованих рішень?
5. Які особливості взаємодії учасників при прийнятті рішень в ієрархічній структурі управління і системі, що використовує багатосторонній метод прийняття рішень?

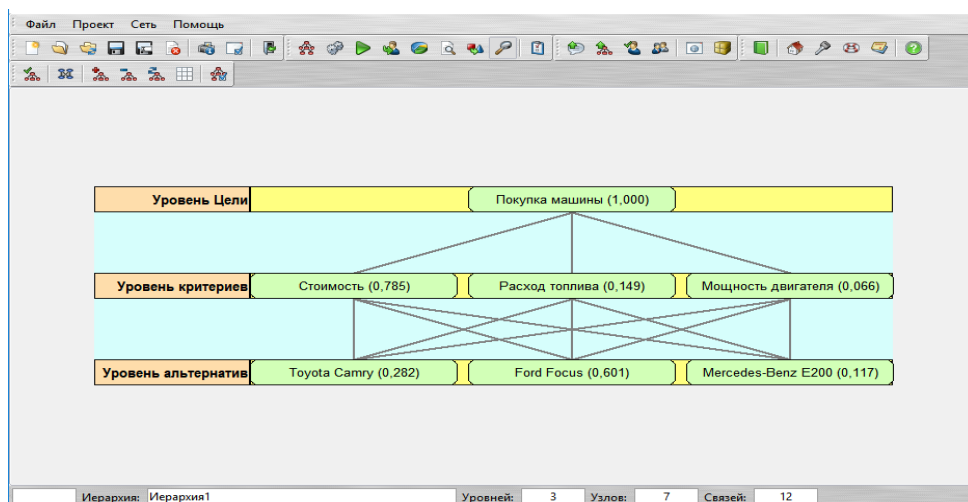
Тема 2. СПР: Основні поняття

Комп'ютерна інформаційна система СПР використовується для підтримки різних видів діяльності в процесі прийняття рішень: вибору загальної стратегії дій, визначення спеціальних завдань, делегування відповідальності, оцінювання результатів, ініціювання змін. Проблеми прийняття рішень і особи, які їх приймають, останнім часом заслуговують на все більшу увагу. Це зумовлено зростаючим динамізмом навколишнього середовища, збільшенням взаємозалежності багатьох рішень, стрімким темпом розвитку науково-технічного прогресу. Керівники, приймаючи рішення, стикаються зі складним вибором, з необхідністю розгляду множини альтернативних варіантів. Для оцінювання варіантів використовуються знання фахівців, складні аналітичні розрахунки, наукові дослідження, засоби сучасних інформаційних технологій.

Лабораторна робота №2

Робота з системою "Вибір". Розрахунок покупки авто.

Мета роботи за допомогою системи "Вибір" «Редактор проекту» зробити розрахунок покупки авто



Порядок виконання завдання:

1. Встановити СППР «Вибір»
2. Ознайомитесь з методом аналізу ієрархій Томаса Сааті.
3. Змінити рівень критеріїв: 0,6, 0,3 0,1.
4. Перевірити Матрицю парних порівнянь згідно проекту.
5. Провести аналіз результатів.

Питання для самостійної роботи.

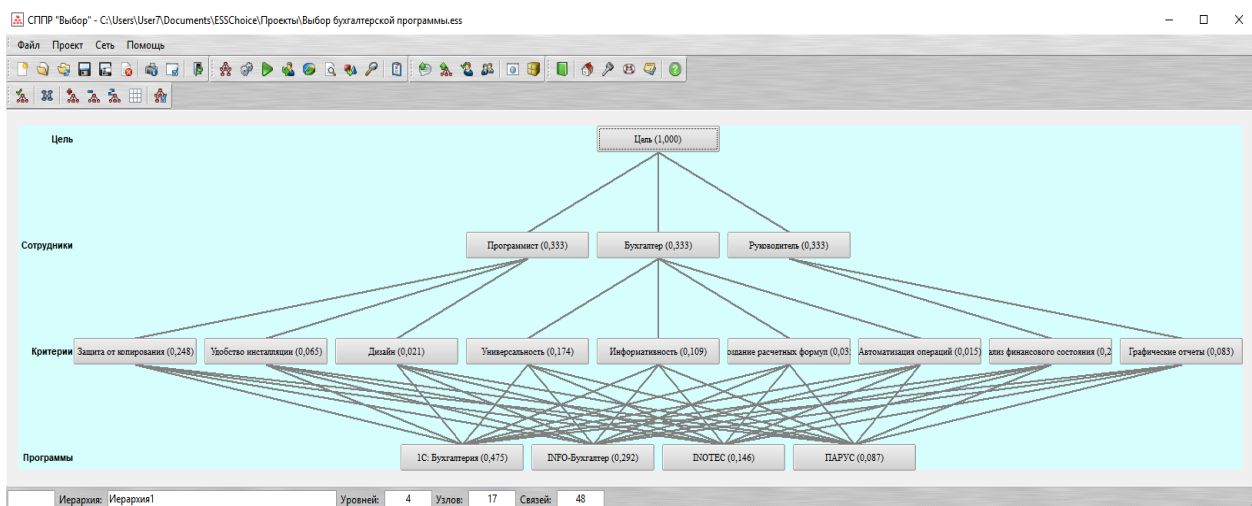
1. Некритеріальні методи структурування множини альтернатив.
2. Етапи експертизи.
3. Інструментарії для підготовки даних для ОПР.
4. Критеріальні методи структурування множини альтернатив.
5. Оцінювання компетентності експертів.

Тема 3. Базові компоненти СПР

В інтерфейсах, які працюють під керуванням меню, можливі цілі СПР мають бути цілком передбачені розробниками системи, тобто бути вмонтованими чи заданими завчасно. У системах інтерфейсу на формальній мові користувачеві надається більше можливостей для досягнення цілей, поставлених перед СПР, наприклад система "Вибір" дає змогу вибору зміни альтернатив та критеріїв, а також багатогранного вибору для рішення поставленої задачі, який надає дружній інтерфейс програми.

Лабораторна робота №3**Робота з системою "Вибір". Вибір програми бухгалтерського обліку.**

Мета роботи за допомогою системи "Вибір" «Редактор проекту» зробити вибір програми бухгалтерського обліку



Порядок виконання завдання:

1. Встановити СППР «Вибір»
2. Ознайомитесь з методом аналізу ієрархій Томаса Сааті.
3. Змінити рівень співробітників: 0,4, 0,5, 0,1.
4. Перевірити Матрицю парних порівнянь згідно проекту.
5. Провести аналіз результатів.
6. Зробити висновки.
7. Проаналізувати вибір програми та на інтуїтивному рівні вибрати свій шлях у виборі програми.

Питання для самостійної роботи.

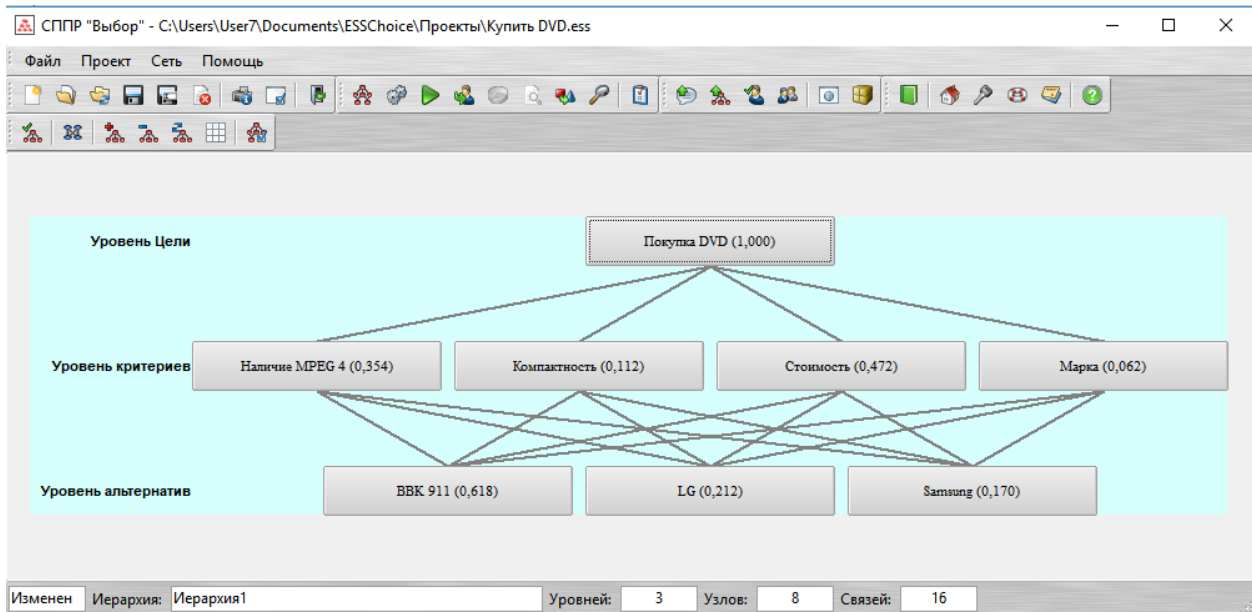
1. Особливості підготовки і прийняття рішень.
2. Етапи процесу підготовки прийняття рішень.
3. Групові рішення.
4. Стратифікація множини альтернатив.
5. Методи оцінки порівняльної важливості критеріїв.

Тема 4. Стратегія оцінювання і вибору методів підтримки прийняття рішень

Стратегія оцінювання і вибору методів прийняття рішень засновано на виборі програми яка зможе дозволити провести розрахунки з вибору альтернатив та критеріїв та буде задовольняти потребам сучасного менеджменту для прийняття рішень та сформулювати правильні рішення для досягнення мети розрахунку.

Лабораторна робота №4**Робота з системою "Вибір". Вибір покупки DVD- програвача за допомогою зміни альтернатив.**

Мета роботи за допомогою системи "Вибір" «Редактор проекта» зробити вибір покупки DVD- програвача



Порядок виконання завдання:

1. Встановити СППР «Вибир»
2. Ознайомитесь з методом аналізу ієрархій Томаса Сааті.
3. Змінити рівень альтернатив: 0,5, 0,2, 0,3.
4. Перевірити Матрицю парних порівнянь згідно проекту.
5. Провести аналіз результатів.
6. Перевірити діаграму.
7. Зробити висновки.

Питання для самостійної роботи.

1. Класифікація множини альтернатив.
2. Метод Делі.
3. Інтелектуальний аналіз даних.
4. Репозитарій.
5. Ранжування множини альтернатив.

Тема 5. Створення, впровадження та оцінювання СППР

Кожен проект при створенні, впровадженні та оцінюванні рішення оцінюється декількома аналітиками і експертами. Схема прийняття рішень, підтримувана системою, передбачає використання багатокритеріальних експертних суджень і вироблення колективних думок. Тому система "Прототип дозволяє вести розрахунок загальних оцінок цінності альтернатив на основі відібраних критеріїв. Можлива оцінка кожного рішення однією особою, проте в цьому випадку не будуть задіяні можливості системи за оцінкою узгодженості думок, побудови компромісних суджень.

Лабораторна робота №5

Робота з системою "ПРОТОТИП"

Мета роботи - розрахунок загальних оцінок цінності альтернатив на основі відібраних критеріїв.

Теоретичні відомості

Система "Прототип" призначена для комп'ютерної підтримки сучасної технології прийняття рішень. Схема прийняття рішень, підтримувана системою, передбачає використання багатокритеріальних експертних суджень і вироблення колективних думок (тобто кожен проект рішення оцінюється декількома аналітиками і експертами). Можлива оцінка кожного рішення однією особою, проте в цьому випадку не будуть задіяні можливості системи за оцінкою узгодженості думок, побудови компромісних суджень і захисту від навмисного спотворення суджень (захист від маніпулювання).

Відповідно до сучасним підходом, прийняття рішення трактується як **вибір** кращого варіанта рішення з кількох підготовлених. При цьому кожен варіант оцінюється за кількома критеріями і (бажано) декількома аналітиками і/або експертами. Така технологія дозволяє знизити ймовірність прийняття хибного рішення шляхом цілеспрямованого розширення та структурування інформації, необхідної особі, що приймає рішення, для виконання свого завдання. При виборі варіанту рішення особою, яка приймає рішення пропонується використовувати розраховуються системою рейтинги об'єктів. В системі система "Прототип" рейтинг - ціле число, яке є таким собі еквівалентом інтегральної оцінки якості об'єкта (проекту рішення). Кращому об'єкту відповідає більш високий рейтинг.

Передбачається, що організація процесу прийняття рішення виконується деякою групою людей (аналітичною групою). Цей орган виконує такі дії:

- формування переліку критеріїв оцінки варіантів пропозицій,
- підбір аналітиків, експертів і організацію обліку їх компетентності,
- визначення порівняльної важливості критеріїв,
- розробку форми і змісту варіантів рішень,
- розподіл варіантів по аналітикам і експертам,
- збір і обробку суджень.

Якість результатів обробки даних системою залежить не тільки від реалізованих в ній методів обробки, але і від якості підготовленої для неї інформації, тобто від якості виконання всіх перерахованих етапів проведення роботи. За рамками системи залишаються такі моменти як обґрунтування повноти набору критеріїв, контроль деяких типів ненавмисних помилок, достовірність оцінок компетентності аналітиків (експертів), і т.і.

Система є відкритою в тому сенсі, що не вимагає заздалегідь заданого набору критеріїв. Відбір кращих пропозицій ведеться по суті на конкурсній

основі і конкурс передбачає, що з усіх розглянутих проектів рішень будуть відібрані найкращі з точки зору виявлених суджень за заданими критеріями і з урахуванням як порівняльної важливості критеріїв, так і компетентності осіб, судження яких розглядалися.

Часто доводиться стикатися з думкою, що при проведенні конкурсів слід максимально використовувати об'єктивні оцінки і тільки в крайньому випадку - суб'єктивні. Це - поширена помилка. Насправді об'єктивні оцінки самі по собі в багатьох випадках нічого не дають для прийняття рішення. Тому система повністю заснована на суб'єктивних оцінках в тому сенсі, що інформація будь-якого виду інтерпретується аналітиком з урахуванням конкретної ситуації. Це обумовлено ще і тим, що об'єктивні числові дані можуть мати різне трактування і в контексті різних конкурсів і навіть в рамках одного конкурсу для різних варіантів пропозицій. Наприклад, значення критерію «термін окупності» рівне 15 місяців для деякого інвестиційного проекту може отримати оцінку «відмінно», а для іншого - «погано». Зрозуміло, ґрунтуючись на думках аналітиків і експертів, слід, по-перше, враховувати відмінності в їх компетентності та, по-друге, можливість як випадкових помилок, так і навмисних спотворень ними своїх суджень (так званого «маніпулювання»). Для обліку цих чинників в системі передбачені спеціальні механізми. Крім цього, система враховує і узгодженість думок аналітиків і експертів по кожному варіанту пропозиції.

Для суджень по будь-яких критеріях в системі прийнята звична багатьом п'ятибальна шкала. Орієнтовна трактування оцінок може бути традиційною:

- 5 - відмінно,
- 4 - добре,
- 3 - задовільно,
- 2 - погано,
- 1 - дуже погано.

Допустима і будь-яке інше трактування, відповідне за змістом того чи іншого критерію. Однак аналітична група і особи, які висловлюють судження, зрозуміло, повинні заздалегідь домовитися про єдину для них трактуванні всіх термінів. Припустимо задіяти не всі 5 градацій шкали, а довільну її частину. наприклад:

- 2 - є,
- 1 - немає.

Важливо тільки, щоб більшому балу відповідала краща оцінка.

Вибір саме п'ятибальною шкали обумовлений не тільки її звичністю, а й ще одним не менш важливим обставиною. Психологами встановлено, що людина в більшості випадків може надійно розрізняти максимум від 5 до 9 градацій. Число 5, таким чином, будучи нижньою межею цього діапазону, дає найбільшу гарантію точності судження.

Особливий по значущості питання - порівняльна важливість критеріїв. Серед непрофесіоналів найбільш поширений найпростіший спосіб обліку важливості - використання числових вагів критеріїв. Небезпеки маніпулювання

числами тут важко уникнути, оскільки в більшості випадків немає надійної процедури призначення ваг. Довільний ж їх призначення призводить по суті до довільного результату конкурсу.

З цієї причини в системі використаний більш надійний спосіб обліку порівняльної важливості, заснований на якісному порівнянні значимості критеріїв. При цьому можливі два шляхи. Перший (кращий) шлях передбачає, що аналітична група може виробити узгоджену думку з цього питання і висловити його шляхом ранжирування критеріїв за важливістю. Найбільш важливими критеріями присвоюється ранг 1, менш важливим - ранг 2, і т.і. Кількість рангів в системі - не обмежена. Другий шлях використовується в тому випадку, коли узгодженої думки щодо порівняльної важливості критеріїв досягти не вдається. У цьому випадку кожен з аналітиків дає своє ранжування критеріїв. У системі реалізований апарат побудови компромісною (узагальненою) ранжировки на основі безлічі індивідуальних ранжировок. Принципова значимість такої можливості системи полягає в тому, що вона дозволяє вибрати найбільш обгрунтоване рішення, навіть коли не досягнуто єдності поглядів на порівняльну важливість критеріїв. При відсутності подібного апарату завдання ставала б нерозв'язною. В системі прийнята наступна шкала переваги (ступінь переваги) Рангу i над Рангом $i+1$:

- 1 – низька
- 2 – середня
- 3 – висока
- 4 – абсолютна

Введення поняття «ступінь переваги» для рангів дозволяє більш точно врахувати уявлення аналітичної групи про порівняльну важливість критеріїв. Для пояснення цього моменту візьмемо в якості аналогії спортивні змагання. Тут аналог рангів - місця переможців. Для прийняття рішення, наприклад, про включення спортсмена до збірної, часто буває недостатньо тільки того факту, що він зайняв друге місце. Якщо він зайняв його з невеликим відривом від першого місця, то, швидше за все в збірну його включать. Якщо ж відрив досить великий, то питання про включення може бути вирішене негативно. Таким чином, прийняття рішення може істотно залежати від ступеня переваги першого місця над другим. Ось чому в системі введена спеціальна таблиця для введення ступенів переваги.

Варіант рішення називається в системі «об'єктом» вибору. Компетентне особа, судження якого за критеріями вводяться в систему, називається «експертом».

Завдання: Визначити найкращу модель мобільного телефону з відібраних варіантів на основі обраних критеріїв.

Порядок виконання завдання:

1. Визначити критерії оцінки варіантів (7).

2. Сформуувати експертні групи (10).

3. Визначити в кожній групі важливість критеріїв (1 - найбільш важливий, 7 - найменш важливий).

4. Запустити систему «Прототип» (файл DMSS.xls).

5. Заповнити лист *Expert*.

У першому стовпці цієї таблиці записується прізвище (або шифр) експерта. Мета - однозначно ідентифікувати експерта. **Номер рядка використовується системою як номер експерта.** Слід постійно пам'ятати, що ці номери використовуються в таблиці *Estim* для введення оцінок і в таблиці *MatrRang* для ранжирування критеріїв за важливістю. Отже, зміна номера рядка критерію в цій таблиці має спричинити за собою відповідні корекції номерів в зазначених таблицях.

Другий стовпець містить вагу (рейтинг) експерта (ціле число). Це число відображає оцінку ступеня компетентності експерта. Можна наближено інтерпретувати це число як кількість голосів, яке мав би експерт, якби рішення приймалося голосуванням. Інакше кажучи, вагомість отриманих оцінок пропорційна його рейтингу. Якщо особа, яка приймає рішення вважає всіх експертів рівними по компетентності, то слід присвоїти їм всім одиничний рейтинг.

6. Заповнити лист *Krit*

У першому стовпці цієї таблиці записується шифр критерію. Шифр - довільне слово (кілька слів), однозначно ідентифікує критерій. **Номер рядка використовується системою як номер критерію.** Слід постійно пам'ятати, що ці номери використовуються в таблиці *Estim* для введення оцінок і в таблиці *MatrRang* для ранжирування критеріїв за важливістю. Отже, зміна номера рядка критерію в цій таблиці має спричинити за собою відповідні корекції номерів в зазначених таблицях.

7. Заповнити лист *Rangs*.

Ця таблиця містить ступеня переваги рангів критеріїв. У ній задіяний тільки один (перший) стовпець. Числа цього стовпчика дозволяють вказати, наскільки критерій рангу і можуть перевершувати за важливістю критерій рангу $i+1$. У першому рядку вказується ступінь переваги рангу 1 над рангом 2, у другому рядку - ступінь переваги рангу 2 над рангом 3, і т.і.

В системі прийнята наступна шкала переваги (ступінь переваги Рангу і над Рангом $i + 1$):

1 – низька

2 – середня

3 – висока

4 - абсолютна.

У тому випадку, коли немає узгодженої думки за важливістю критеріїв, тобто вони не проранжовані, спочатку проставляється однаковий ступінь переваги по всіх рангах, наприклад, 1.

8. Заповнити лист *MatrRang*

Таблиця індивідуальних ранжировок критеріїв. Тракткування осередків:

- номер рядка - номер критерію,
- номер стовпця - номер експерта або ЛПР,
- число в комірці - ранг критерію з точки зору експерта або ЛПР.

Таким чином, кожен стовпець містить ранжування критеріїв того експерта, номер якого в таблиці **Krit** (номер рядка) відповідає номеру цього стовпчика.

9. Перейти на лист **Menu** і виконати пункт 3 - Побудова узагальнених рангів критеріїв. В результаті на аркуші **Krit** автоматично заповниться другий і третій стовпець.

Другий стовпець таблиці містить ранг критерію. Третій стовпець містить вагу критерію.

Таблицю **MatrRang** можна не використовувати і не виконувати побудову узагальнених рангів критеріїв у разі, коли думки експертів по важливості критеріїв збігаються. У цьому випадку другий стовпець таблиці **Krit** заповнюється в ручну. Критерії повинні бути впорядковані за зростанням рангу. Пропускати ранги не можна, тобто номери повинні йти поспіль:

Ранг 1 - найважливіший критерій,

Ранг 2 - менш важливий критерій, ніж критерій рангу 1,

Ранг 3 - менш важливий критерій, ніж критерій рангу 2, і так далі ...

Третій стовпець - ваги критеріїв в будь-якому випадку обчислюються системою автоматично і заносяться нею в даний стовпець.

10. Після побудови узагальненого думки порядок критеріїв в таблиці **Krit** зміниться: першим стане найбільш важливий критерій, останнім - найменш важливий. Після цього необхідно проставити ступінь переваги рангів в таблиці і повторити процедуру побудови узагальнених рангів критеріїв. В результаті в таблиці **Krit** зміняться ваги критеріїв.

11. Відібрати моделі мобільних телефонів для оцінки (10).

12. Внести назви моделей в таблицю **Object** в першому стовпці. Шифр об'єкта - довільне слово (кілька слів), однозначно ідентифікує об'єкт (проект рішення). Інші стовпці можуть містити довільну інформацію. Номер рядка використовується системою як номер об'єкта. Слід постійно пам'ятати, що ці номери використовуються в таблиці **Estim** для введення оцінок. У таблиці **Result** використовується шифр об'єкта, а не його номер. Отже, зміна номера рядка об'єкта в даній таблиці повинно спричинити за собою відповідні корекції номерів в таблиці **Estim**.

У цю таблицю вводяться також два штучних технологічних об'єкта: об'єкт "Max" і об'єкт "Min". Першому з них даються найвищі оцінки за всіма критеріями, другого - найнижчі. Таким чином, об'єкт "Max" автоматично отримує найвищий рейтинг, а об'єкт "Min" - найнижчий. Зручність використання цих об'єктів пояснюється тією обставиною, що оцінки експертів (бали) в системі не нормуються при обробці і, отже, величина рейтингу залежить від кількості критеріїв та експертів. У цих умовах важливо знати, який діапазон значень рейтингу для конкретної експертизи.

13. Провести оцінку кожного варіанту за кожним критерієм в кожній експертній групі.

14. Занести отримані оцінки в таблицю *Estim*, виконавши пункт 1 - введення даних на аркуші *Menu*.

Таблиця призначена для введення експертних оцінок. Оскільки 80% часу роботи з системою займає підготовка цієї таблиці, то вона побудована з урахуванням максимального полегшення процесу введення. Кожен стовпець таблиці має заголовок. Перший стовпець містить номери об'єктів оцінки. Другий стовпець містить номери критеріїв. Третій стовпець - номери експертів. Четвертий стовпець - власне експертні судження. Таким чином, один рядок таблиці містить одне судження по одному проекту одним експертом за одним критерієм.

Порядок введення оцінок (суджень) довільний. При виконанні обробки оцінок система автоматично впорядковує таблицю за значеннями перших трьох стовпців.

Слід постійно пам'ятати, що номери об'єктів, критеріїв і експертів в даній таблиці повинні відповідати номерам рядків в таблицях *Object*, *Krit* і *Expert*.

15. Перевірити дані, виконавши пункт 2 на аркуші *Menu*. Натискання цієї кнопки ініціює такі дії:

- Перевірку експертних оцінок таблиці *Estim* на допустимість і можливе дублювання. Перевіряється відповідність номерів об'єктів і експертів. Перевіряється приналежність оцінок безлічі {1,2,3,4,5}.

- Розрахунок відсотка узгодженості експертних оцінок щодо кожного об'єкта. Повна узгодженість відповідає величині 100%. Система знаходить рядок, що містить перший мінімальний відсоток, і встановлює курсор на відповідну клітинку таблиці *Gist*.

16. Провести розрахунок компромісною оцінки, виконавши пункт 4 на аркуші *Menu*. Натискання цієї кнопки запускає алгоритм обчислення компромісною оцінки об'єктів по їх експертними оцінками. Значення отриманих оцінок заноситься в стовпець "Компромісна оцінка" таблиці *Gist*. При цьому, якщо кількість експертів, що дали оцінки конкретного об'єкта по конкретному критерію, більше 2, то працює метод захисту від маніпулювання.

17. Провести побудову рейтингу об'єктів, виконавши пункт 5 на аркуші *Menu*.

Ця процедура є завершальною. Отже, до моменту її запуску повинні бути підготовлені і занесені до відповідних таблиць наступні дані:

- об'єкти вибору (проекти рішень),
- експерти з їх вагами (рейтингами),
- критерії з розрахованими системою вагами,
- експертні оцінки.

Результати процедури поміщаються в таблицю *Result*. Побудований системою рейтинг об'єктів записується в 2-й стовпець. У 1-й стовпчик записується шифр об'єкта. Таблиця автоматично впорядковується за значенням другої шпальти.

Питання для самостійної роботи.

1. Підходи до створення СПР.
2. Фактори, які визначають інжиніринг СПР.
3. Рекомендації щодо проектування СПР на основі підходу з урахуванням життєвого циклу системи.
4. Управління проектом СПР.
5. Проектування СПР і реінжиніринг бізнес-процесів.

Тема 6. Типи систем підтримки прийняття рішень

Системи підтримки прийняття рішень — досить поширені інформаційні системи; існує велике різноманіття СППР, які відрізняються своїми цілями і призначенням, предметними галузями, функціональною орієнтацією тощо. Тому для того, щоб внести більшу ясність у саме поняття СППР, певною мірою уніфікувати підходи до розроблення систем і їх використання, визначити напрями науково-дослідних робіт у цій галузі, проводились роботи з класифікації цих систем на основі найсуттєвіших відмінностей.

Систематику СППР можна побудувати за функціональними галузями (маркетинг, планування, інвестиції та ін.), в яких надається підтримка прийняттю рішень, за рівнями інформаційного забезпечення (тактичний, операційний, стратегічний, рівень середньої ланки управління) тощо.

Лабораторна робота №6

Робота з програмою підсистеми прийняття рішень в умовах невизначеності на основі апарату нечітких множин

Мета роботи: вивчення методів прийняття рішень в умовах невизначеності на основі апарату нечітких множин, розрахунок загальних оцінок цінності альтернатив, ранжируваних альтернатив.

Теоретичні відомості

Об'єктами дослідження є упорядкований список альтернатив і загальні оцінки цінності альтернатив. Для розрахунку загальних оцінок цінності альтернатив і ранжирування альтернатив використовується підсистема прийняття рішень в умовах невизначеності на основі апарату нечітких множин.

Програма підсистеми прийняття рішень в умовах невизначеності на основі апарату нечітких множин дозволяє в разі нечіткого опису завдання з наявних альтернативних варіантів рішення вибрати найкраще рішення. Розглядаються наступні три випадки нечіткого опису завдання і відповідні їм методи прийняття рішення:

- метод аналізу альтернатив у разі, коли критеріальні оцінки задаються як ступеня відповідності альтернатив поняттям, визначеним критеріями;
- метод ранжирування альтернатив на основі адитивної згортки, узагальненої на випадок нечіткої вихідної інформації (інформація задана у вигляді нечітких оцінок альтернатив і нечітких коефіцієнтів важливості критеріїв);
- метод багатокритеріального вибору альтернатив на основі композиційного правила агрегування описів альтернатив з інформацією про переваги ОПР, заданих у вигляді нечітких суджень.

Вхідні дані об'єкта дослідження:

- метод, який буде використовуватися при вирішенні завдання;
- список альтернатив;
- список критеріїв;
- критеріальні оцінки альтернатив;
- оцінки важливості критеріїв;
- значення цінності експертів;
- значення критеріальних оцінок;
- значення оцінок важливості критеріїв.

Вихідні дані:

- упорядкований список альтернатив;
- загальні оцінки цінності альтернатив.

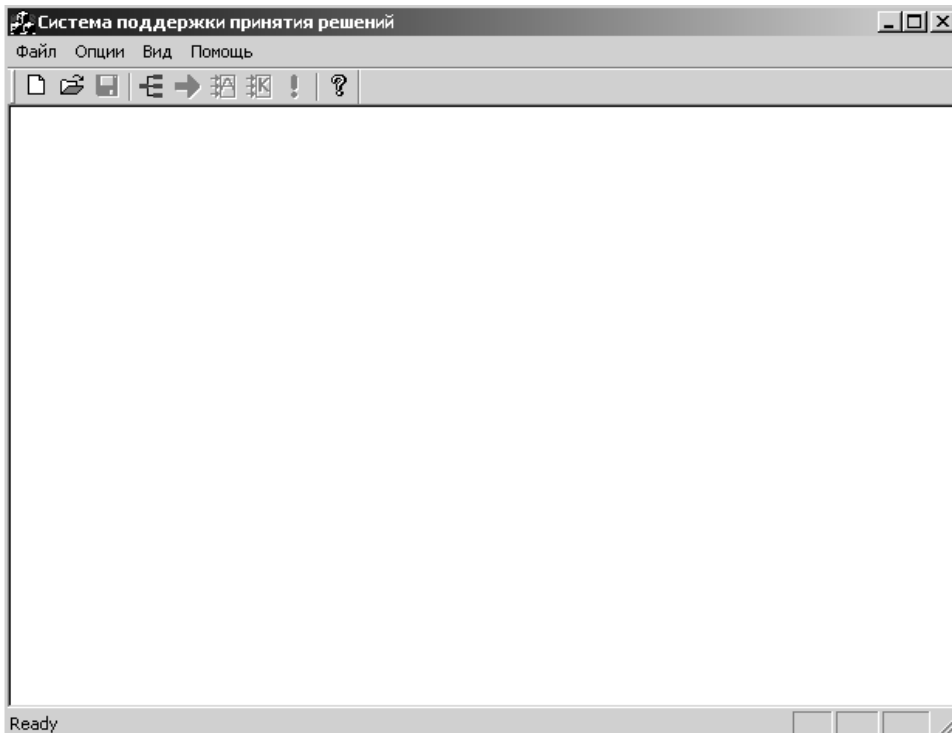
Методи, які використовуються в підсистемі прийняття рішень:

- метод аналізу альтернатив у разі, коли критеріальні оцінки задаються як ступеня відповідності альтернатив поняттям, визначеним критеріями;
- метод ранжирування альтернатив на основі адитивної згортки, узагальненої на випадок нечіткої вихідної інформації (інформація задана у вигляді нечітких оцінок альтернатив і нечітких коефіцієнтів важливості критеріїв);
- метод багатокритеріального вибору альтернатив на основі композиційного правила агрегування описів альтернатив з інформацією про переваги ОПР, заданих у вигляді нечітких суджень.

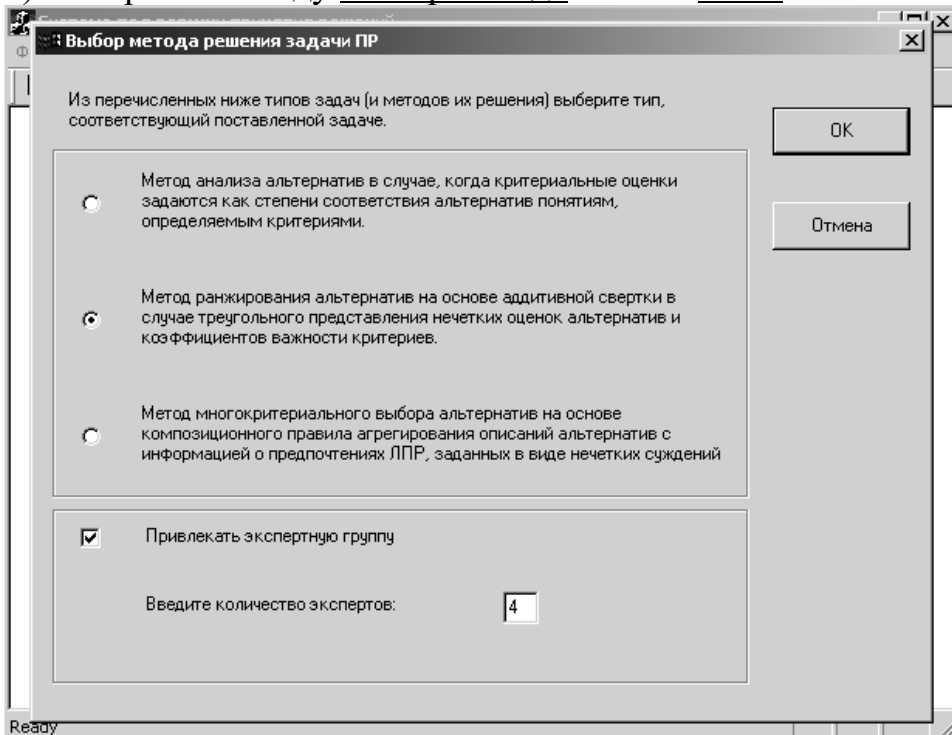
Завдання: Визначити найкращу модель мобільного телефону на основі даних лабораторної роботи №1, використовуючи різні методи.

Порядок виконання завдання:

- 1) Оцініть об'єкти оцінками в інтервалі 0-1, розділивши на 5 оцінки лабораторної роботи №1;
- 2) Запустіть програму «Система підтримки прийняття рішень» (файл Run.exe);



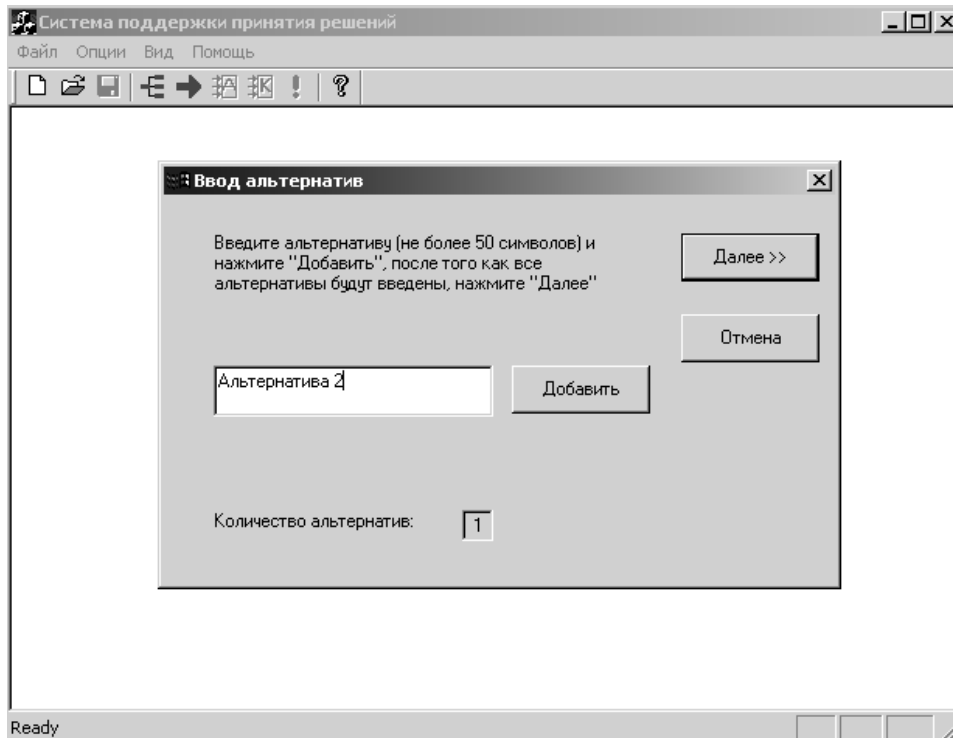
3) Виберіть команду Выбор метода з меню Файл:



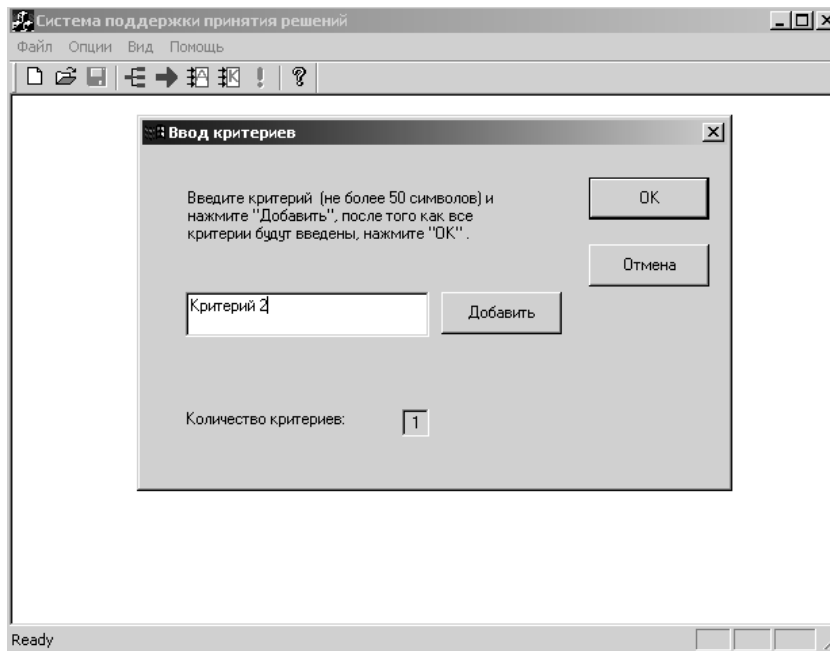
4) Виберіть метод аналізу альтернатив і відключіть параметр залучення експертної групи.

5) Виберіть команду Ввод данных з меню Файл.

6) Введіть альтернативи (об'єкти):



7) Введіть критерії:



8) Виберіть команду Ввод критериальных оценок з меню Файл.

Введіть критеріальні оцінки для кожного варіанта рішення послідовно за всіма критеріями. Оцінка повинна знаходитися в діапазоні від 0,0 до 1,0.

Определение критериальных оценок

Эксперт: 1

Для каждой альтернативы определите критериальные оценки. Оценки задаются как степени соответствия альтернатив понятиям, определяемым критериями. Нажмите "Добавить", чтобы ввести оценку. После того как все альтернативы будут введены, нажмите "OK".

Альтернатива: 1 Критерий: 1

Введенная оценка: 0.2 Добавить

OK Отмена

9) Виберіть команду Ввод оценок важності критериев з меню Файл.

10) Введіть оцінки важливості кожного критерію в діапазоні від 0,0 до

1,0:

Определение важностей критериев

Эксперт: 1

Для каждого критерия определите его коэффициент важности и нажмите "Добавить". После того как все значения будут введены, нажмите "OK".

Критерий: 1

Введенная оценка: 0.2 Добавить

OK Отмена

11) Виберіть команду Вывод результата з меню Файл.

Проаналізуйте результат, порівняйте з результатом програми «Прототип».

12) Проведіть оцінку об'єктів, використовуючи метод 2 і 3.

Питання для самостійної роботи.

1. Стратифікація множини альтернатив.
2. Метод нормування.
3. Оцінювання компетентності експертів.
4. Моделі прогнозування.
5. Моделі аналізу рішень.

Тема 7. Системи підтримки прийняття рішень на основі сховищ даних та OLAP-технологій

Системи підтримки прийняття рішень на основі сховищ даних та OLAP-систем, як і самі сховища даних (Data Warehouses) та системи аналітичного онлайн-оброблення даних, належать до типу орієнтованих на дані СППР. У загальному вигляді орієнтовану на дані систему підтримки прийняття рішень (ОДСППР) можна визначити як інтерактивну комп'ютеризовану систему, що допомагає ОПР використовувати дуже велику базу даних із внутрішніх даних компанії і деякі зовнішні дані з навколишнього середовища системи з метою прийняття обґрунтованих рішень. Наприклад, система може надавати дані щодо збуту продукції як самої компанії, так і її конкурентів. Деякі дані можуть бути деталізованими даними транзакцій, а деякі — агрегованими. У більшості реалізованих нині ОДСППР користувачі можуть виконувати незаплановані або в режимі на даний випадок (ad hoc) аналізи даних і формулювати запити. За допомогою таких систем менеджери обробляють дані для ідентифікації фактів і отримання висновків у вигляді графічних зображень (діаграм, графіків, трендів).

Лабораторна робота №7

Робота з системою підтримки прийняття рішень на основі сховищ даних

Мета роботи: вивчення прийомів прийняття рішень на основі знань сховищ даних.

Теоретичні відомості

Прийняття рішень на основі сховищ даних являє собою обробку даних бази знань за допомогою оболонки експертної системи. Експертні системи мають певні властивості, що дозволяють використовувати їх для генерації рішень, заснованих на евристичних знаннях і уподобань ЛПР. Мета створення експертних систем полягає в розробці програм, які, використовуючи знання, вирішують ті ж проблеми, експертами в яких є фахівці. Експертні системи, в основному, містять: інтелектуальний інтерфейс, механізм пояснення, механізм виведення, механізм придбання знань, базу знань, базу даних.

База знань - це сукупність одиниць знань, які представляють собою формалізоване за допомогою деякого методу подання знань відображення об'єктів проблемної області та їх взаємозв'язків, дій над об'єктами і, можливо, невизначеностей, з якими ці дії здійснюються.

Інтелектуальний інтерфейс - здійснює обмін даними між кінцевим користувачем і ЕС.

Механізм виведення - це програмний інструмент отримує від інтелектуального інтерфейсу перетворений у внутрішнє представлення запит, формує з бази знань конкретний алгоритм вирішення задачі, виконує алгоритм, а отриманий результат надається інтелектуальному інтерфейсу для видачі відповіді на запит користувача.

Механізм пояснення. процесі або за результатами рішення задачі користувач може запросити пояснення або обґрунтування ходу рішення. З цією метою ЕС повинна надати відповідний механізм пояснення. Пояснювальні здатності ЕС визначаються можливістю механізму виведення, запам'ятовувати шлях вирішення завдання.

Механізм придбання знань. База знань відображає знання експертів (фахівців) в даній області про дії в різних ситуаціях або процесах рішення характерних завдань. Виявленням подібних знань і подальшим їх поданням до бази знань займаються фахівці, звані інженерами знань (інженер-когнітолог).

Сила експертної системи полягає в базі знань. При використанні баз знань великого обсягу, а тим більше при роботі з взаємодіючими один з одним базами знань постають проблеми:

- придбання і накопичення знань,
- забезпечення несуперечності і повноти знань,
- необхідності маніпулювання з великими базами знань.

Методи представлення знань традиційно поділяються на 4 класи: семантичні мережі, логічні підходи, фрейми і системи продукцій. Цей підрозділ має дещо умовний характер, так як в реально працюючих системах часто використовують різні класи представлення знань.

Поняття семантичних мереж виникло в кінці 60-х років. Цей термін визначає клас підходів, для яких загальним є використання графічних схем з вузлами, з'єднаними дугами. Вузли представляють поняття, а дуги висловлюють відносини між ними.

Фрейм можна визначити як фрагмент знань, асоційований зі стереотипними ситуаціями, що має вигляд структурованих наборів даних. Кожен набір даних називається «слот». Слот може вказувати на інший фрейм, тим самим встановлюючи зв'язок між двома фреймами. У фреймі можуть бути представлені очікувані параметри ситуації.

У логічних підходах знання представляються за допомогою формул і логічних функцій.

Система продукцій складається з безлічі правил, які полягають в тому, що якщо виконується деяка задана умова, то можна зробити певну дію.

Завдання: Визначити тривалість життя на основі медичної бази знань і системи Expert. Експертна система *expert.exe* містить наступні файли: «EXPERT.EXE» - робочий файл програми; файл бази даних - *. *rul* має розширення *rul*. Приклад бази знань - файл *med.rul* (область знань - медицина; мета роботи експертної системи - прогнозування тривалості життя - тривалість).

Порядок виконання завдання:

- 1) Запустіть систему Expert (файл Expert.exe);
- 2) Завантажте базу знань експертної системи за допомогою меню: *БАЗА: Завантажити*.
- 3) Введіть мету. Для цього використовується пункт меню *ЦЕЛЬ: Введення мети*.
- 4) Запустіть процес обробки даних бази знань - меню *ЦЕЛЬ: робота*.
- 5) Дайте відповідь на питання системи.

Питання для самостійної роботи.

1. Виникнення концепції сховищ даних.
2. Вітрини даних.
3. Побудова сховищ даних
4. Проектування сховищ даних.
5. Інструментальні засоби кінцевих користувачів в OLAP.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Братушка С. М. Системи підтримки прийняття рішень : Навчальний посібник / С. М. Братушка, С. М. Новак, С. О. Хайлук.– Суми: ДВНЗ“УАБС НБУ”, 2010. – 265 с.
- 2) Берсуцкий Я. Г. Принятие решений в управлении экономическими объектами: методы и модели / Я. Г. Берсуцкий, Н. Н. Лепа, Н. Г. Гузь - НАНУ ИЭП. – Донецк: Юго-Восток, Лтд, 2002. – 276 с.
- 3) Василенко В. А. Теорія і практика розробки управлінських рішень Навчальний посібник. / В. А. Василенко. – К. : ЦНЛ, 2002. – 420 с.
- 4) Глибовець М. М. Штучний інтелект: Підручник / М. М. Глибовець, О. В. Олецкий. – К. : КМ Академія, 2002. – 366 с. – ISBN 966-518-153-X.
- 5) Колпаков В. М. Теория и практика принятия управленческих решений: Учеб. пособие/ В. М. Колпаков. – [изд. 2-е, перераб. и доп.]. – К. : МАУП, 2004. – 504 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

- 1) Література бібліотеки ЛНАУ та Електронного ресурсу навчально-методичного забезпечення ЛНАУ.
- 2) Інтернет-ресурси:
zakon.rada.gov.ua - офіційний веб-сайт Верховної Ради України;
minfin.gov.ua - офіційний веб-сайт Міністерства фінансів України.

Підп. до друку 01.09.2017. Формат паперу 60×84, 1/16.
Папір офсетний. Гарнітура «Times New Roman». Друк офсетний.
Обл. - вид. арк. 0,94. Наклад 50 прим. Замов. № 37.

КП «Міська друкарня»
М. Харків, вул. Алчевських, 44, 61002,
Свідоцтво про державну реєстрацію
серія ДК №5495 від 22.08.2017