



**КАФЕДРА ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ ТА
БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСАМИ ТА БІЗНЕСУ

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри цифрової економіки
та бізнес-аналітики
протокол № 6 від “19” січня 2021 р.

Зав. кафедри _____ Шевчук І.Б.
(підпис)

**ПЛАНІ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ
І МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЩОДО ЇХ ПРОВЕДЕННЯ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Технології створення програмних та інтелектуальних систем
(назва навчальної дисципліни)

галузь знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки»
(шифр та найменування галузі знань)

спеціальність: 051 “Економіка”
(код та найменування спеціальності)

спеціалізація: Інформаційні технології в бізнесі
(найменування спеціалізації)

освітній ступінь: магістр
(бакалавр/магістр)

Укладач:

Стадник Ю.А., доцент, д.е.н., доцент
(ПІБ, посада, науковий ступінь, вчене звання)

ЛЬВІВ 2021

План лабораторного заняття № 1

Тема № 2. Процес створення програмних систем.

Навчальний час: 10 год.

Міжпредметні зв'язки: Дисципліна “Технології створення програмних та інтелектуальних систем” взаємопов'язана з такими дисциплінами як “Технології інтернет”, “ Економіка і організація виробництва програмних продуктів”, “Технології проектування та адміністрування БД і СД” та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: ознайомитись з процесом створення експертних систем та виконати ідентифікацію та концептуалізацію задачі створення консультативної (експертної) системи.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Що таке експертна система?
2. Які основні складові експертних систем?
3. Які етапи розробки експертних систем?
4. Яка проектна документація складається при розробці експертних систем?
5. Що передбачає етап ідентифікації експертної системи?
6. Що виконується на етапі концептуалізації експертної системи?

Завдання:

1. Визначити предметну область створення консультативної (експертної) системи;
2. Виконати етапи ідентифікації та концептуалізації процесу розробки консультативної системи.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

Приступаючи до проектування консультативної системи потрібно визначити предметну область її застосування та основні її функції. Прикладом такої системи може бути система, яка рекомендуватиме користувачу підходящий навчальний курс із переліку навчальних курсів школи іноземних мов, враховуючи рівень знань та пріоритети користувача. Система отримуватиме потрібні дані від користувача, виконуватиме їх обробку та аналіз та видаватиме користувача відповідь-рекомендацію. Відповідь системи може доповнюватися поясненням процесу прийняття рішення.

Процес розробки експертної програмної системи включає такі основні етапи: етап ідентифікації; етап концептуалізації; етап формалізації; етап реалізації; етап тестування.

В процесі виконання лабораторної роботи реалізувати етап ідентифікації та концептуалізації, а саме визначити задачі, що підлягають вирішенню, та їх основні характеристики:

- 1) загальні характеристики задачі;
- 2) цілі розробки
- 3) підзадачі, що виділяються усередині даної задачі (якщо такі є);

- 4) ключові поняття, характеристики і відношення;
- 5) ресурси (джерела знань, трудомісткість, та час розробки, програмні засоби реалізації завдання);
- 6) вхідні і вихідні дані;
- 7) можливий вигляд рішення;
- 8) знання, релевантні розв'язуваній задачі.

Результатом виконання даної лабораторної роботи є неформальний опис названих етапів задачі проектування консультаційної системи.

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Вахнюк, С.В. Технологія створення програмних та інтелектуальних систем [Текст] : навчальний посібник / С. В. Вахнюк. – Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2011. – 254 с.
2. Недашківський О.Л. Планування та проектування інформаційних систем: навчальний посібник / О.Л. Недашківський. – Київ, 2014. – 215с.
3. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения /С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер – СПб.: Питер, 2012. – 608с.
4. Джераратано Д. Экспертные системы [Текст] : пер. с англ / Дже- раратано Д., Райли Г. – М. : Вильямс, 2007. – 1152 с.

Інтернет джерела:

1. Telecommunications billing http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications_billing
2. www.vtei.com.ua/images/OFF/ekis/.../tehnologiya_stvorenniya.pdf

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Завдання студентам на самостійне опрацювання навчального матеріалу, рішення задач, розв'язання вправ для підготовки до наступного лабораторного заняття.

1. Ознайомитись з етапом формалізації у процесі створення експертних систем.
2. Визначити суть з продукційної моделі представлення знань в інтелектуальних системах .
3. Ознайомитись з принципами вибору програмного забезпечення для реалізації експертних систем.

Укладачі: _____ доц.Стадник Ю.А
(підпис) (ПШБ, посада, наук. ст., вчене зван.)

План лабораторного заняття № 2

Тема № 4. Методологія проектування інтелектуальних систем

Навчальний час: 7 год.

Міжпредметні зв'язки: Дисципліна “Технології створення програмних та інтелектуальних систем” взаємопов'язана з такими дисциплінами як “Методологія побудови програмних систем”, “Ефективність інформаційних систем”, “Технології побудови розподілених баз даних” та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: ознайомитись з процесом створення експертних систем та виконати формалізацію задачі створення консультаційної (експертної) системи.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Що виконується на етапі формалізації у процесі створення експертних систем?
2. Які є способи представлення даних в експертних системах?
3. Що представляє собою продукційна модель представлення знань?
4. Як виконується обробка продукційних правил?
5. Як відбувається процес логічного виводу на основі продукційних правил?
6. Які вимоги потрібно враховувати при виборі програмних засобів реалізації експертних систем?

Завдання:

1. Визначити та описати способи подання усіх видів даних та знань, необхідних для вашої консультаційної системи;
2. Подати формальною мовою відношення між даними та діями системи; описати модель роботи системи;
3. Виконати вибір програмного забезпечення для реалізації консультаційної системи.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

В процесі виконання лабораторної роботи потрібно реалізувати етап формалізації процесу створення консультаційної системи, що передбачає:

- 1) визначення способів подання й інтерпретації усіх видів даних чи знань;
- 2) формалізацію (подання формальною мовою) основних понять і відношень;
- 3) моделюється робота системи;
- 4) вибір програмних засобів розробки;
- 5) оцінка адекватності цілям і повнота системи зафіксованих понять (даних), методів рішення, засобів подання даних.

Поширеним підходом до організації процесу подання знань (даних) в експертних системах та отримання висновку є використання продукційної моделі. Зберігають знання, необхідні для вирішення задач, у певній предметній області в базі знань.

Знання у базі подають у формі правил у форматі продукційного псевдокоду IF-THEN. Кожне правило позначається ім'ям. Після нього починається IF-частина

правила. Ця частина продукційного правила розташована між ключовими словами IF і THEN та носить назву лівої частини (LHS – left-hand-side) правила або шаблону.

За частиною IF починається частина THEN правила. Вона містить висновки або список дій, які повинні бути виконані згідно з правилом. Ця частина правила називається правою частиною (RHS – Right-Hand Side).

До складу дій правої частини правил, зазвичай, входять додавання або видалення фактів введених користувачем, або формування результатів.

Також система повинна містити програмний компонент, який визначає умови правил, що виконуються згідно з фактами. Цей програмний компонент повинен виконувати наступні дії:

- обирає правила, яким відповідають факти;
- розподіляє обрані правила за пріоритетами;
- виконує правило з найвищим пріоритетом.

Як класичні стратегії рішення задач в експертних системах використовуються два загальні методи логічного висновку: прямий логічний висновок і зворотний логічний висновок.

Прикладом продукційних правил аналізу позичальника банку, може бути:
IF x – постійний дохід THEN y – клієнт платоспроможний.

Продукційні правила також можуть мати декілька шаблонів, що розділяються зв'язкою AND:

IF x – постійний дохід AND z- нерухомість вартістю 1000000\$ THEN y – видати кредит.

Активізовані одночасно можуть бути два і більше правила:

IF y – видати кредит THEN c-скласти договір

IF y – видати кредит THEN n- ознайомити його з умовами

У такому випадку встановлюється пріоритет виконання дій (спочатку виконується дія другого правила, а потім – першого).

Формат опису цих правил та дій, що виконуються відповідно до них залежить від середовища, в якому буде реалізована консультаційна система.

В процесі виконання даної лабораторної роботи потрібно зробити опис способу подання у базі даних необхідних для вашої консультаційної системи знань, описати у вигляді продукційних правил основні поняття та відношення між ними та модель процесу отримання консультаційних висновків системою.

Також потрібно обґрунтувати вибір програмного забезпечення для реалізації консультаційної системи. При виборі програмного забезпечення для реалізації консультаційної системи доцільно враховувати призначення та функціональні вимоги до неї, а також складність та часові терміни її реалізації.

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Вахнюк С.В. Технологія створення програмних та інтелектуальних систем [Текст]: навчальний посібник / С. В. Вахнюк. – Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2011. – 254 с.
4. Джераратано Д. Экспертные системы [Текст] : пер. с англ / Дже- раратано Д., Райли Г. – М. : Вильямс, 2007. – 1152 с.
5. Карпенко М. Ю. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 93 с.
6. Бахтизин В.В. Технология разработки программного обеспечения /В.В.Бахтизин, Л.А.Глухова – Минск: БГУИР, 2010. – 267с.
7. Ситник В. Ф. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг) [Текст] : навчальний посібник / В. Ф. Ситник, М. Т. Краснюк ; Мін-во освіти і науки України, ДВНЗ “КНЕУ ім. Вадима Гетьмана”. – К. : КНЕУ, 2007. – 376 с.
8. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход [Текст] : пер. с англ. / С. Рассел, П. Норвиг. – М. : Вильямс, 2006. – 1408 с.

Інтернет джерела:

1. Telecommunications billing http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications_billing
2. www.vtei.com.ua/images/OFF/ekis/.../tehnologiya_stvorenniya.pdf
3. http://eprints.kname.edu.ua/46989/1/2017%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2024%D0%9D%20%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B514.04.17__.pdf

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Завдання студентам на самостійне опрацювання навчального матеріалу, рішення задач, розв’язання вправ для підготовки до наступного лабораторного заняття.

1. Розглянути завдання етапу реалізації процесу створення експертних систем.
2. Розглянути технології створення бази даних, механізму логічного виводу та інтерфейсу користувача експертної системи.
3. Ознайомитись з поняттям «швидкого прототипу» експертної системи.

Укладачі: _____ доц.Стадник Ю.А.
(підпис) (ПШБ, посада, наук. ст., вчене зван.)

План лабораторного заняття № 3

Тема № 4. Методологія проектування інтелектуальних систем.

Навчальний час: 7 год.

Міжпредметні зв'язки: Дисципліна “Технології створення програмних та інтелектуальних систем” взаємопов'язана з такими дисциплінами як “Технології інтернет”, “ Економіка і організація виробництва програмних продуктів”, “Технології проектування та адміністрування БД і СД” та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: виконати етап реалізації задачі створення консультативної (експертної) системи.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Що виконується на етапі реалізації у процесі створення експертних систем?
2. Які компоненти повинна включати експертна система?
3. На які складові поділяють процес набуття знань?
4. Що таке «швидкий прототип» експертної системи?
5. Як вимоги до прототипу експертної системи?
6. Як реалізується механізм отримання висновку в експертних систем?

Завдання:

1. Створити та наповнити базу даних консультативної системи;
2. Програмно реалізувати механізм отримання висновку системою та інтерфейс користувача.

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

В процесі виконання лабораторної роботи потрібно виконати етап реалізації процесу розробки експертної системи.

На етапі реалізації консультативної системи здійснюється створення та наповнення бази даних (знань) системи, програмно реалізується механізм отримання висновку (логічного виводу) системою та створюється інтерфейс користувача системи.

Консультативну систему рекомендовано реалізовувати у вигляді web-додатка.

У зв'язку з тим, що основою ЕС є знання, даний етап є найбільш важливим і найбільш трудомістким етапом розробки ЕС. Процес набуття знань поділяють на отримання знань від експерта, організацію знань, що забезпечує ефективну роботу системи, і представлення знань у вигляді, зрозумілому ЕС. Оскільки створення консультативної системи відбувається без участі експерта, то на даному етапі необхідні (знання) дані потрібно організувати та представити у базі даних.

Базу знань експертної системи рекомендовано організувати на основі бази даних MySQL.

Інтерфейс користувача повинен містити форму для отримання необхідних від користувача даних для отримання консультації.

При розробці ЕС, як правило, використовується концепція "швидкого прототипу". Суть цієї концепції полягає в тому, що розробники не намагаються відразу побудувати кінцевий продукт. При початковій розробці вони створюють прототип (прототипи) ЕС. Прототипи повинні задовольняти двом суперечливим вимогам: з одного боку, вони повинні вирішувати типові завдання конкретного додатка, а з іншого - час і трудомісткість їх розробки повинні бути досить незначні, щоб можна було максимально запаралелити процес накопичення та налагодження знань.

Результатом виконання лабораторної роботи має бути прототип консультативної системи з реалізованими основними функціями у вибраній предметній області.

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Вахнюк С.В. Технологія створення програмних та інтелектуальних систем [Текст]: навчальний посібник / С. В. Вахнюк. – Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2011. – 254 с.
4. Джераратано Д. Экспертные системы [Текст] : пер. с англ / Дже- раратано Д., Райли Г. – М. : Вильямс, 2007. – 1152 с.
5. Карпенко М. Ю. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 93 с.
6. Бахтизин В.В. Технология разработки программного обеспечения /В.В.Бахтизин, Л.А.Глухова – Минск: БГУИР, 2010. – 267с.
7. Ситник В. Ф. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг) [Текст] : навчальний посібник / В. Ф. Ситник, М. Т. Краснюк ; Мін-во освіти і науки України, ДВНЗ “КНЕУ ім. Вадима Гетьмана”. – К. : КНЕУ, 2007. – 376 с.
8. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход [Текст] : пер. с англ. / С. Рассел, П. Норвиг. – М. : Вильямс, 2006. – 1408 с.

Інтернет джерела:

1. Telecommunications billing http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications_billing
2. www.vtei.com.ua/images/OFF/ekis/.../tehnologiya_stvorenniya.pdf
3. http://eprints.kname.edu.ua/46989/1/2017%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2024%D0%9D%20%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B514.04.17_.pdf
4. allbest.ru/k-3c0b65625a2ad78a5c43a88521216c36.html

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Завдання студентам на самостійне опрацювання навчального матеріалу, рішення задач, розв’язання вправ для підготовки до наступного лабораторного заняття.

1. Розглянути завдання процесу тестування.
2. Ознайомитись можливими видами помилок та недоліків, які виявляють на етапі тестування.
3. Розглянути види модифікацій системи після проведення тестування.

Укладачі: _____ доц.Стадник Ю.А
(підпис) (ПІБ, посада, наук. ст., вчене зван.)

План лабораторного заняття № 4

Тема № 4. Методологія проектування інтелектуальних систем.

Навчальний час: 8 год.

Міжпредметні зв'язки: Дисципліна “Технології створення програмних та інтелектуальних систем” взаємопов'язана з такими дисциплінами як “Технології інтернет”, “ Економіка і організація виробництва програмних продуктів”, “Технології проектування та адміністрування БД і СД” та ін.

Мета і завдання лабораторного заняття: виконати етап тестування задачі створення консультативної (експертної) системи.

Питання для перевірки базових знань за темою лабораторного заняття:

1. Що виконується на етапі тестування у процесі створення експертних систем?
2. Як перевіряється компетентність експертної системи?
3. Що представляє собою дослідна експлуатація експертної системи?
4. Якими чинниками визначається придатність експертної системи?
5. Які є види модифікації експертної системи?
6. Що виконується в процесі удосконалення прототипу експертної системи?
7. Що передбачає в процесі реконструкції подання та переформулювання понять експертної системи?

Завдання:

1. Виконати тестування створеної консультативної системи;
2. Здійснити дослідну експлуатацію консультативної системи;
3. Виконати модифікацію системи з метою усунення виявлених недоліків

Теоретичні відомості та методичні вказівки для виконання

В процесі виконання лабораторної роботи потрібно виконати етап тестування процесу розробки експертної системи.

На етапі тестування експерт, розробник чи тестер тестує експертну систему, перевіряє її компетентність.

Експерт в інтерактивному режимі, використовуючи діалогові та пояснювальні засоби, перевіряє компетентність експертної системи на великій кількості репрезентативних задач. Процес тестування продовжується доти, поки експерт не вирішить, що система досягла необхідного рівня компетентності.

Після цього виконується дослідна експлуатація під час якої перевіряється придатність інтелектуальної системи для кінцевого користувача, яка визначається в основному зручністю роботи із системою та її корисністю. За результатами цього етапу може знадобитися істотна модифікація експертної системи. Після успішного завершення етапу дослідної експлуатації експертна система може класифікуватися як готовий до вжитку комерційний продукт.

В процесі виконання лабораторної роботи виконайте тестування консультативних систем один одного та напишіть звіт про виявлені недоліки та помилки і рекомендації щодо їх усунення.

Модифікація експертної системи здійснюється майже постійно в ході її створення. Виділяють такі види модифікації системи:

- Удосконалення прототипу – здійснюється в процесі циклічного проходження через етапи виконання і тестування для налагодження правил і процедур виведення. Цикли повторюються доти, поки система не буде поводитися очікуваним чином. Зміни, здійснювані при удосконаленні, залежать від обраного способу подання і класу задач, розв’язуваних системою. Якщо в процесі удосконалення бажане поведіння не досягається, то необхідно здійснити більш серйозні модифікації архітектури системи і бази знань;
- Переконструювання подання – перегляд обраного раніше способу подання знань, здійснюваний у результаті повернення від етапу тестування до етапу формалізації;
- Переформулювання понять, використовуваних у системі – проектування всієї системи практично заново, здійснюване в результаті повернення на етапи концептуалізації й ідентифікації після невдачі на етапі тестування.

На основі сформульованого вашим одногрупником звіту про результати тестування виконайте комплекс необхідних робіт щодо модифікації консультаційної системи з метою усунення виявлених недоліків.

Форми контролю знань – презентація виконаних завдань в електронному вигляді, обговорення виконаних завдань.

Рекомендована література до теми лабораторного заняття:

1. Вахнюк С.В. Технологія створення програмних та інтелектуальних систем [Текст]: навчальний посібник / С. В. Вахнюк. – Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2011. – 254 с.
4. Джераратано Д. Экспертные системы [Текст] : пер. с англ / Дже- раратано Д., Райли Г. – М. : Вильямс, 2007. – 1152 с.
5. Карпенко М. Ю. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 93 с.
6. Бахтизин В.В. Технология разработки программного обеспечения /В.В.Бахтизин, Л.А.Глухова – Минск: БГУИР, 2010. – 267с.
7. Ситник В. Ф. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг) [Текст] : навчальний посібник / В. Ф. Ситник, М. Т. Краснюк ; Мін-во освіти і науки України, ДВНЗ “КНЕУ ім. Вадима Гетьмана”. – К. : КНЕУ, 2007. – 376 с.
8. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход [Текст] : пер. с англ. / С. Рассел, П. Норвиг. – М. : Вильямс, 2006. – 1408 с.

Інтернет джерела:

1. Telecommunications billing http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications_billing
2. www.vtei.com.ua/images/OFF/ekis/.../tehnologiya_stvorenniya.pdf
3. http://eprints.kname.edu.ua/46989/1/2017%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2024%D0%9D%20%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B514.04.17__.pdf

4. allbest.ru/k-3c0b65625a2ad78a5c43a88521216c36.html

Обладнання заняття, ТЗН тощо: ноутбук, ПЕОМ.

Укладачі: _____ доц.Стадник Ю.А
(підпис) (ПБ, посада, наук. ст., вчене зван.)