

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

К.О.Сорока, В.Х.Далека

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання контрольної роботи

«Інформаційні технології експлуатації інженерних мереж»

(для студентів 5 курсу заочної форми навчання спеціальності 7.092203
“Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”).



ХАРКІВ – ХНАМГ - 2009

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни «Інформаційні технології експлуатації інженерних мереж» для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання спеціальності 7.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод». /Укл.:Сорока К.О., Далека В.Х - Харків: ХНАМГ, 2009. – 16 с.

Укладачі: К.О.Сорока, В.Х.Далека

Рецензент: В.Б. Будниченко - начальник відділу міського електричного транспорту Науково-дослідного та конструктивно-технологічного інституту міського господарства

Рекомендовано кафедрою електричного транспорту,
Протокол № 6 від 23.01.2009 р.

Зміст

Вступ.....	4
1 Програма дисципліни.....	5
1.1. Інформаційна система, її архітектура і складові елементи. База даних як основа ІС	5
1.2. Інформаційна система в комп'ютерній мережі.....	5
1.3. Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій	6
2. Контрольні запитання з теоретичного матеріалу.....	6
3. Виконання аналізу об'єкта чи технологічного процесу.....	9
4. Підготовка опису даних для розробки ІС (АРМ).....	11
5. Побудова логічної моделі даних.....	12
6. Оформлення і захист контрольної роботи	15
Список літератури	15

ВСТУП

Розвиток людства на сучасному етапі зумовлений не тільки володінням матеріальними ресурсами й енергією, а, в значній мірі, володінням інформацією та умінням використовувати її. У сучасному розумінні інформація - це основа життя на Землі. Інформаційні процеси в організаційних та технічних системах не менш важливі, ніж матеріальні. Практично жодне підприємство, жодна технічна система, інженерна мережа, система транспорту не може існувати, якщо в ній недостатня інформація, не в повній мірі відбуваються процеси передачі й обміну інформацією. Це видно при розгляді функціонування будь-якої системи (наприклад, виробничого колективу, державної установи тощо). Транспортні підприємства не можуть ефективно працювати, якщо в них інформаційні процеси недостатньо врегульовані, відчувається брак інформації. Інформаційні технології стають безпосередньою продуктивною силою.

Комп'ютерні мережі, супутникові системи зв'язку дозволяють докорінно змінити не тільки сферу виробництва, а й життя всього людства. Поширюється зв'язок між людьми й державами. Світ стає глобальним, єдиним домом для усього людства. Виникає нова ситуація, коли інформація та інформаційні технології стають загальнодоступними.

З появою в 1970 – 1980 роках досить потужних ЦЕОМ єдиної серії в ряді міст розробляють і впроваджують автоматизовані системи управління (АСУ) роботою підприємств та інженерних мереж. Напрямок розробки АСУ стає пріоритетним. При цьому виникає і розвивається така дисципліна, як геоінформатика. Геоінформаційна система (ГІС) дозволяє об'єднати комп'ютерні технології, бази даних та просторово розподілену інформацію. Інженерна мережа - це просторово-розподілені об'єкти, які охоплюють досить значну територію і саме інформаційні технології побудовані на основі геоінформаційних систем дозволяють здійснювати ефективне керування такими мережами.

Важливим елементом будь-якої системи керування інженерною мережею є комп'ютерна мережа. Цифрова телекомунікаційна мережа охоплює весь світ. За їх допомогою передають і отримують інформацію з будь-яких точок різних континентів світу. Передача інформації комп'ютерною мережею відіграє надзвичайно важливу роль для функціонування інженерної мережі, що охоплює великі міста, держави і цілі континенти.

Контрольна робота з дисципліни «Інформаційні технології експлуатації інженерних мереж» передбачає: вивчення теоретичного матеріалу та підготовку до розробки моделі інформаційної системи (ІС) чи автоматизованого робочого місця (АРМ) спеціаліста. Під час виконання контрольної роботи необхідно:

- вивчити теоретичний матеріал;
- відповісти на запитання, згідно з варіантом роботи;
- виконати аналіз об'єкта чи технологічного процесу для якого, згідно до завдання даного викладачем, слід розробити фрагмент ІС чи АРМ спеціаліста;

- провести аналіз даних потрібних для розробки завдання розрахунково графічної роботи, яку потрібно буде виконати в наступному навчальному семестрі. Побудувати логічну модель даних.

1 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Програма дисципліни включає вивчення наведених нижче розділів

1. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ЇЇ АРХІТЕКТУРА І СКЛАДОВІ ЕЛЕМЕНТИ. БАЗА ДАНИХ ЯК ОСНОВА ІС

- 1.1. Основні поняття. Роль і місце інформаційних технологій в роботі інженерної мережі. Етапи розвитку інформаційних технологій. Приклади використання інформаційних технологій.
- 1.2. Поняття інформації. Одиниці вимірювання. Сигнали статичні та динамічні. Засоби передачі інформації. Кодування інформації. Захист інформації.
- 1.3. Основні поняття інформаційної системи. Місце і роль інформаційної системи в організації роботи інженерної мережі. Проблеми розробки ІС. Етапи розробки. Методологія проектування та створення інформаційної системи.
- 1.4. База даних (БД) як основа інформаційної мережі. Моделі організації даних. Реляційна модель даних. Основні визначення реляційної моделі даних. Модель даних сутність-зв'язок. Фізична модель даних.
- 1.5. Система керування базою даних (СКБД). Сервери БД; клієнтські програми роботи з БД; засоби розробки БД; повно функціональні СКБД. Логічна та фізична моделі даних. Проектування логічної моделі даних. Сутності та зв'язки між ними. Атрибути сутностей. Ключі. Типи зв'язків між сутностями.
- 1.6. Нормалізація даних. Аномалії в організації даних. Перша, друга та третя нормальні форми. Створення ІС на основі баз даних. Таблиці, зв'язки між таблицями, запити, форми, звіти.

2. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА В КОМП'ЮТЕРНІЙ МЕРЕЖІ

- 2.1. Цифрова телекомунікаційна мережа. Функціонування ІС підприємств міської інженерної мережі в комп'ютерній мережі
- 2.2. ІС підприємств міської інженерної мережі. Приклади ІС. Функції, які виконує інформаційна система. Її будова та організація роботи. Приклади ІС та автоматизованих робочих місць (АРМ) диспетчерського керування, мережа водопостачання, каналізації, мережа теплопостачання. ІС матеріально-технічного забезпечення, бухгалтерського обліку.
- 2.3. Інформаційна система. Класифікація. Архітектура «файл-сервер» та «клієнт-сервер». Структура ІС.
- 2.4. Комп'ютерна мережа. Цифрова телекомунікаційна мережа. Концептуальна модель мережі Ієрархічна структура телекомунікаційної мережі. Глобальна та локальна комп'ютерна мережа. Топологія мережі.

“Загальна шина”, “Зірка”, “Кільце”. Методи доступу: Ethernet, Arc net, Token-Ring. Апаратне забезпечення. З'єднання мережі.

- 2.5. Поняття відкритої телекомунікаційної системи (ВТС). Стандарти архітектури відкритої телекомунікаційної системи. Проблема реалізації ІС в комп'ютерній мережі. Архітектура ВТС. Функції та послуги рівнів ВТС. Взаємодія рівнів. Протоколи і стандарти рівнів. Взаємодія відкритих телекомунікаційних систем
- 2.6. Мережа Інтернет. Стандарти та протоколи робіт в комп'ютерній мережі. Протоколи IP, TCP та UDP.

3. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

- 3.1. Тенденції розвитку комп'ютерних програмних засобів. Пакети розробки і управління базою даних. Засоби CASE-технології. Функціональна модель системи. CASE-технологія - комп'ютерні засоби побудови інформаційної системи. Методологія структурного аналізу та проектування. SADT-методологія. Використання CASE-технології для створення ІС.
- 3.2. Геоінформатика. Геоінформаційна система (ГІС) та її використання в керуванні роботою інженерної мережі. Просторова й метрична інформація. Растрове і векторне подання просторової інформації. Тематичні шари. Атрибутивна інформація.
- 3.3. Апаратне забезпечення ГІС-технології. Супутникова система збору географічної інформації та позиціонування. Системи GPS та ГЛОНАСС. Сегменти супутникової системи: космічний, наземний, та сегмент користувача. Використання ГІС технологій в інформаційній технології експлуатації інженерної мережі.

Навчальні посібники та література, в яких розглянуті вище питання, наведені в останньому розділі даних Методичних вказівок.

2. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ З ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

У контрольній роботі студент має дати самостійну та обґрунтовану відповідь на два теоретичних запитання. Всього 25 варіантів завдань. Варіант запитання відповідає залишку ділення номера залікової книжки студента на 25. (Якщо дві останні цифри більше 25, то для визначення номера завдання потрібно відняти 25, якщо більше 50 – то відняти 50 і більше 75 – відняти 75).

Перше запитання.

Обґрунтуйте роль інформації в сучасному суспільстві.

1. Які ви знаєте засоби програмного забезпечення створення інформаційної системи. Дайте їй коротку характеристику.
2. Поясніть, які завдання вирішує комп'ютерна технологія, що об'єднана під назвою CASE-технології
3. Охарактеризуйте етапи створення інформаційної системи. Які завдання вона вирішує?
4. Поясніть, для чого потрібне кодування інформації під час передачі її в інформаційній системі? Які види кодів ви знаєте?

5. Поясніть, як ви розумієте поняття «Архітектура інформаційної системи». Які типи архітектури ви знаєте?
6. Обґрунтуйте, для чого потрібно встановлювати зв'язки між таблицями даних реляційної моделі? Які типи зв'язків ви знаєте?
7. Яку модель даних називають логічною, а яку фізичною? Які основні поняття відносяться до логічної і до фізичної моделей даних?
8. Поясніть, що розуміють під нормалізацією баз даних? Які нормальні форми реляційної бази даних ви знаєте?
9. Які типи інформаційної системи ви знаєте? Обґрунтуйте завдання, для визначення яких призначені ІС кожного названого вами типу.
10. Поясніть, що розуміють під «кількістю інформації». Які одиниці вимірювання інформації ви знаєте?
11. Поясніть, що розуміють під поняттям «Сигнал»? Чим статичні сигнали відрізняються від динамічних?
12. Дайте пояснення поняттю «ентропії» та вкажіть зв'язок між ентропією та мірою інформації. Якими одиницями вимірюють інформацію?
13. Дайте характеристику стадії розробки інформаційної системи згідно з державним стандартом.
14. Обґрунтуйте завдання, які вирішує модель послідовності процесів. Які основні елементи входять до вказаної моделі?
15. Обґрунтуйте, як слід розуміти поняття «інформаційна система»?
16. Дайте пояснення, для чого призначені запити до СКБД? Який порядок створення запитів у системі СКБД Access?
17. Поясніть, що являє собою структура даних? Які типи структури даних найчастіше використовують в інформаційній системі?
18. Поясніть, яку комп'ютерну мережу прийнято вважати локальною, а яку глобальною? Яка різниця у функціях серверів глобальної та локальної мережі?
19. Поясніть, які переваги та недоліки має циклічна модель розробки інформаційної системи? Запишіть основні етапи розробки згідно з цією моделлю. Наведіть приклади побудови комп'ютерної системи за цією моделлю.
20. Як ви розумієте поняття «лінія зв'язку» та «канал зв'язку»? Якими можуть бути лінії зв'язку? Наведіть приклади
21. Поясніть необхідність введення міжнародного стандарту рівня відкритої інформаційної системи. Які сім рівнів включає цей стандарт?
22. Обґрунтуйте потребу нормалізації даних. Назвіть основні нормальні форми даних.
23. Яким вимогам повинні відповідати 1, 2, та 3 нормальні форми даних?
24. Поясніть, що являє собою логічна модель даних? Які її основні елементи?

Друге запитання.

1. Поясніть, які переваги та недоліки має каскадна модель розробки інформаційної системи? Запишіть основні етапи розробки цієї системи згідно з моделлю та фактичну реалізацію моделі.

2. Поясніть порядок розміщення даних у реляційній моделі даних. Чому ця модель даних носить назву реляційної?
3. Поясніть, для вирішення яких завдань може використовуватись функціональна модель підприємства? З яких елементів складається функціональна модель?
4. Поясніть, які завдання виконує відкрита інформаційна система на самому нижчому рівні?
5. Поясніть, що розуміють під поняттям «тематичний шар у ГІС-технології»?
6. Обґрунтуйте використання інформаційної технології для обслуговування транспортних підприємств, організації перевезень і управління на транспорті.
7. Поясніть, у чому полягає доцільність використання «CASE – технології» для аналізу діяльності підприємства?
8. Дайте визначення основних етапів розвитку геоінформатики.
9. Охарактеризуйте мету використання бортових комп'ютерів транспортних засобів.
10. Поясніть, яке коло питань вивчає дисципліна «Геоінформатика»?
11. Наведіть приклади засобів передачі та автоматичного контролю за реалізацією управлінських рішень на транспорті.
12. Обґрунтуйте використання автоматизованої системи диспетчерського управління роботою транспортної мережі. Які елементи повинні до неї входити?
13. Які моделі баз даних ви знаєте? Обґрунтуйте використання моделей даних у «ГІС-системі».
14. Обґрунтуйте використання бази даних в інформаційній системі. Що являє собою база даних?
15. Обґрунтуйте роль і значення інформатизації для підвищення конкурентоспроможності підприємства.
16. Обґрунтуйте місце і роль інформаційної системи в організації роботи підприємства з експлуатації інженерної мережі.
17. Поясніть, що мають на увазі під поняттям «модель життєвого циклу системи»? Які моделі ви знаєте?
18. Дайте характеристику основних етапів створення інформаційної системи.
19. Поясніть доцільність використання геоінформаційної системи в організації роботи інженерної мережі.
20. Поясніть, які основні поняття і складові елементи інформаційної системи?
21. Обґрунтуйте, які методи використовують для визначення координат знаходження елементів інженерної мережі? Яка їх точність?
22. Охарактеризуйте відомі вам засоби передачі інформації до бази даних? Їх позитивні й негативні сторони.
23. Наведіть приклади використання «ГІС-технології».
24. Поясніть роль географічної інформації з експлуатації інженерної мережі.
25. Поясніть, які інформаційні потоки існують між підприємством інженерної мережі й зовнішнім середовищем?

3. ВИКОНАННЯ АНАЛІЗУ ОБ'ЄКТА ЧИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Складовою частиною контрольної роботи є аналіз об'єкта, для якого згідно із завданням, узгодженим з викладачем, в подальшому буде розроблена модель ІС чи АРМа спеціаліста. Перелік варіантів завдань наведений в табл.1. Завдання вибирає студент самостійно з врахуванням напрямку діяльності, тематики науково-дослідної роботи студента та тематики майбутнього дипломного проекту. Вибрані завдання погоджують з викладачем. У групі студентів завдання не повинні співпадати.

Аналіз об'єкта чи технологічного процесу, для підтримки якого розробляють ІС (чи АРМ), виконують з використанням таких джерел інформації: особистого знайомства з роботою системи, технічної літератури, службових документів, консультацій зі спеціалістами.

Аналіз повинен бути структурованим. Тобто результати аналізу мають бути викладені в певній логічній послідовності. Рекомендують використати такі три напрямки аналізу: історичний, морфологічний й функціональний [1, 13, 14].

Історичний аналіз включає *генетичний* і *прогностичний* аналіз системи. *Генетичний аналіз* – це вивчення походження системи, процесів її формування, етапів розвитку й стану, в якому вона знаходиться на даний час. *Прогностичний аналіз* являє собою вивчення перспектив майбутнього розвитку системи, як дана система буде розвиватися. Який можливий її стан в найближчій перспективі? Необхідність історичного опису системи зумовлена тим, що розробка будь-якої інформаційної системи повинна спиратись на аналіз розвитку системи. Розроблена ІС повинна певний період часу виконувати покладені на неї функції, не вимагати переробки одразу після її створення.

Предметний аналіз є основою створення бази даних інформаційної системи. Він повинен містити опис всіх об'єктів, які будуть враховані при створенні бази даних (БД). Він включає морфологічний (субстрактний) аналіз та структурний аналіз. *Морфологічний аналіз* – це опис елементів, що входять до системи, підсистеми в які об'єднуються ці елементи. *Структурний аналіз* - це опис зв'язків між елементами. У ньому вказують, на яких рівнях структурної організації знаходяться певні підсистеми. Як правило, потрібно привести організаційну та технічну структуру. *Організаційна структура* включає до себе: керівництво підприємства, основні підрозділи, організаційний склад підрозділів аж до виконавців окремих операцій. *Технічна структура* включає до себе: опис елементів, вузлів системи, їх зв'язків між ними.

Функціональний аналіз визначає роботу системи в цілому, враховуючи її призначення, склад і структуру. Цей аналіз відображає відношення частин системи в процесі її роботи, взаємодію частин системи між собою. Розрізняють дві форми функціонального аналізу: розкриття внутрішнього та зовнішнього функціонування.

Таблиця 1 – Варіанти завдань для розробки моделі ІС чи АРМ спеціаліста.

Варіант	Зміст	Виконавець
1	АРМ диспетчера електромережі	
2	ІС обліку ліфтів мікрорайону міста та їх стан	
3	АРМ диспетчера з обслуговування ліфтів мікрорайону та планового технічного обслуговування	
4	АРМ інженера з проведення ТО-2 ліфтів	
5	АРМ інженера з обліку нештатних ситуацій із заявочним ремонтом ліфтів мікрорайону	
6	АРМ з матеріально-технічного забезпечення міського водопроводу	
7	АРМ обліку затрат електроенергії на експлуатацію ліфтового господарства	
8	АРМ диспетчера з водопостачання міста	
9	АРМ диспетчера газопостачання	
10	АРМ диспетчера теплопостачання	
11	ІС обліку оплати за воду жителями мікрорайону	
12	ІС обліку оплати за тепло жителями мікрорайону	
13	ІС обліку оплати за електроенергію	
14	ІС обліку оплати за газ	
15	АРМ обліку роботи насосів станції підйому води	
16	АРМ обліку затрат електроенергії в системі водопостачання	
17	ІС роботи магістрального водопроводу подачі води	
18	ІС роботи системи водопостачання мікрорайону м. Харкова.	
19	АРМ інженера з водопостачання за заявочним ремонтом обладнання	
20	АРМ інженера з планового технічного обслуговування водопроводу	
21	ІС обліку роботи персоналу водопроводу	
22	АРМ бухгалтера з обліку фінансової діяльності	
23	ІС з ліквідації нештатних ситуацій на водопроводі	
24	АРМ інженера з установлення лічильників витрат води у споживачів	
25	ІС комерційного обліку витрат електроенергії	
26	ІС теплопостачання мікрорайону	
27	ІС обліку роботи насосних станцій	
28	ІС вентиляції метрополітену	
29	АРМ інженера депо з обліку пробігу тролейбусів	
30	ІС з технологією ХАДО	
31	Інші завдання	

4. ПІДГОТОВКА ОПИСУ ДАНИХ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІС (АРМ)

Підготовка опису даних є одним з важливих етапів розробки ІС (АРМ). Основою ІС є база даних. Для її створення треба визначити об'єкти (сутності), які входять до бази даних та їх характеристики (атрибути), які визначають роботу ІС. Опис та відбір даних розпочинають з переліку завдань, які може і повинна виконувати ІС (АРМ). Перелік завдань виконують самостійно на основі тих функцій, які повинна виконувати ІС. Після того, як конкретизовані завдання ІС, можна визначити, які саме дані потрібні для вирішення кожного завдання.

Опис завдань ґрунтується на виконаному предметному та функціональному аналізах. Для полегшення роботи, її впорядкування рекомендовано послідовно заповнити бланки завдань та бланки даних. Приклад бланка завдань наведений в табл. 2.

Бланки складають для кожного завдання. Основними в бланку є дві колонки. У першій колонці вказують елемент даних, який потрібен для вирішення завдання, а в другій – до якого об'єкта належить цей елемент. Дві інші колонки є допоміжними. Вони призначені для пояснення процедури вводу даних до комп'ютера. Під час виконання контрольної роботи можна їх не заповнювати.

Таблиця 2 – Приклад бланка опису завдань

Бланк опису завдань № 1			
Назва завдання:	Реєстрація випуску РО на маршрут		
Зміст:	Виконує диспетчер з випуску. Дані заносять до журналу диспетчера (до комп'ютера).		
Список логічно зв'язаних завдань:	Реєстрація прибуття в депо. Реєстрація роботи водіїв. Видача і прийом маршрутних листків.		
Елемент даних (атрибут)	До якого об'єкту (сутності) відноситься	Як використовується	Опис
Дата	Журнал диспетчера	I	Ввід з клавіатури
Номер РО	Тролейбуси	I	Вибір зі списку
Водій	Співробітники	I	Вибір зі списку
Маршрут	Маршрути	I	Вибір зі списку
Час випуску	Журнал диспетчера	I	Ввід з клавіатури
Час прибуття	Журнал диспетчера	I	Ввід з клавіатури
№ марш. листка	Маршрутний листок	I	Ввід з клавіатури
Хто випустив	Журнал диспетчера	I	Вибір зі списку

Для довідки: До графи «Як використовується» записують скорочене позначення, для чого в даному завданні використовують цей атрибут даних, а

саме: I – ввід даних (Input), O – вивід даних – (Output), U – заміна даних (Utput), D – вилучення даних (Delete), C – розрахунок (Calculate). До графі «Опис» вносять опис способу використання атрибуту для виконання завдання.

На основі розроблених бланків завдань складають бланки даних. Приклад бланка даних наведений в табл. 3. В кожному бланку записують дані, які відносяться тільки до одного об'єкта (сутності бази даних) .Ці бланки заповнюють шляхом відбору з бланків завдань і перенесення усіх елементів даних до бланків даних. Під сутністю в базах даних розуміють розширене поняття об'єкта. Тобто, це певна реальність, яка відіграє суттєву роль в даній предметній галузі. Сутностями можуть бути такі об'єкти: як тролейбуси, тягові підстанції, водії, організації, а також - маршрутні листки, накази, усні розпорядження і т.п. У бланку даних під час виконання контрольної роботи необхідно заповнити тільки першу колонку. Інші колонки є допоміжними і служать для введення і роботи на комп'ютері.

Таблиця 3 – Приклад бланка опису даних

Бланк опису даних № 1			
Назва сутності (об'єкта):	Реєстр випуску		
Короткий опис:	Запис в журналі випуску (можливо в електронній формі)		
Зв'язані сутності:	Характеристика зв'язку		
	Назва	Ступінь зв'язку	
	Тролейбуси	Багато до одного	
	Водії	Багато до одного	
Елемент даних (Атрибут)	Тип даних		Умова на значення
	Опис		
	Дата випуску		Звичайна для дати
	Час випуску		Звичайна для часу
Час повернення	Дата/час		Звичайна для часу
	Час повернення в депо		
	На який маршрут		Існуючі маршрути
	Прізвище та ініціали		Прізвище водіїв
Диспетчер випуску	Текстовий (30)	Прізвище та ініціали	Прізвище диспетчерів

5. ПОБУДОВА ЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ДАНИХ

Логічна модель даних – це загальний погляд на дані в певній предметній сфері. У логічній моделі дані розміщують у сутностях, які об'єднані між собою

певними зв'язками. Ці зв'язки відповідають логіці функціонування реальної системи. Побудову логічної моделі даних виконують у такому порядку:

- виділяють сутності та їх атрибути;
- визначають ключові атрибути;
- зображають сутності на аркуші паперу у вигляді прямокутника
- встановлюють зв'язки між сутностями

В результаті виконання попередньої частини роботи створені таблиці усіх сутностей бази даних ІС. На аркуші паперу зображують всі сутності. Їх зображують прямокутником, над яким записують назву сутності. В середині прямокутника записують атрибути. Ключові атрибути відділяють лінією від інших атрибутів. Зразок зображення сутностей наведений на рис.1.

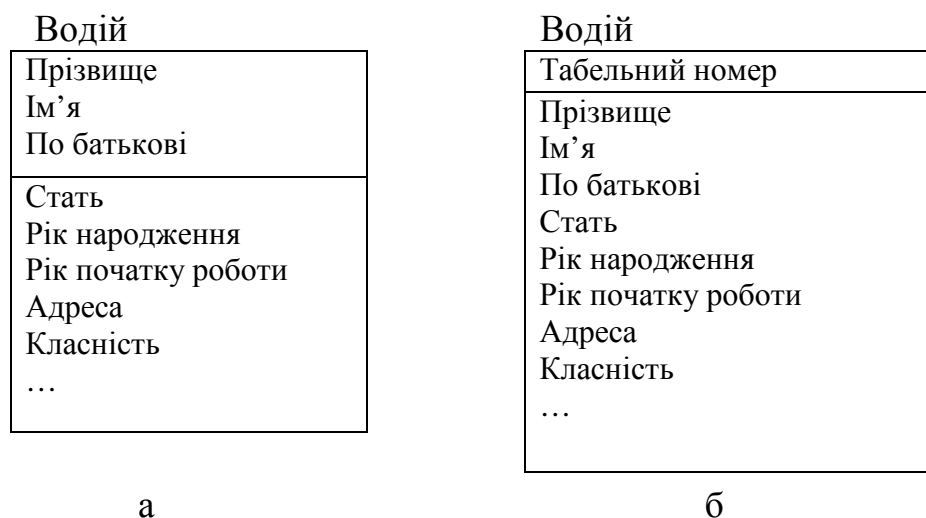


Рис. 1 – Приклади зображення сутності «Водій»:
а) зі складним ключем, б) з простим ключем.

В перших рядках вказують ключовий атрибут, який відділяють від решти атрибутів. Ключовим атрибутом називають атрибут, який однозначно визначає кожен екземпляр сутності. Ключовим атрибутом може бути один атрибут – *простий ключ* чи декілька атрибутів – *складний ключ*. Ключем сутності «Двигун» може бути атрибут «Номер». Кожному двигуну в мережі водопроводу депо присвоюють свій обліковий номер і він є унікальним, тобто однозначно визначає екземпляр сутності «Двигун». Для сутності «Водій» ключем може бути атрибут «Прізвище». Проте, в депо можуть бути однофамільці і такий ключ не дозволить однозначно визначити водія. Більш визначальним є складний ключ, в який входять атрибути: «Прізвище», «Ім'я» та «По батькові». Складним атрибутом користуватись незручно, тому, як правило, вводять додатковий атрибут, який служить ключем сутності, наприклад «Табельний номер».

Встановлюють зв'язки між сутностями.. Зв'язки між сутностями повинні відповідати логічним зв'язкам, які існують у предметній сфері, для якої створюють ІС. Зв'язки відповідають дієсловам. Наприклад, водій **водить** тролейбус. Зв'язки проводять від початкової сутності до підпорядкованої. Усі сутності, як правило, повинні бути зв'язані між собою. Лінія зв'язку повинна

розпочинатись проти того атрибута, за допомогою якого здійснюється зв'язок. Приклад логічної моделі даних наведений на рис. 2



Рис. 2 – Логічна модель бази даних діагностики двигунів насосних підстанцій міського водопроводу

Пояснення до логічної моделі даних.

До логічної моделі входять вісім сутностей: «Насосна станція», «Двигун», «Тип двигуна», «Облік заявок», «Майстри», «Протокол діагностики», «Несправності», «Код деталі». Для кожної сутності вказана назва, і частина атрибутів. Виділено ключовий атрибут. Усі сутності мають простий ключ, який складається з одного атрибута. Зв'язки між сутностями відповідають логічним зв'язкам. В протоколі діагностики вказують майстра, який виконав діагностику. Зв'язок між сутностями «Облік заявок» та «Протокол діагностики» здійснюють за атрибутом «Протокол №.» В протоколі діагностики вказують номер підстанції та номер двигуна. Сутність «Тип двигуна» виділена окремо. Це здійснено тому, що діагностиці потрібно враховувати тип двигуна, його потужність, робочу напругу та інші показники. Проте, якщо ми ці дані будемо поміщати в таблицю сутності «Двигун», то ця таблиця стане досить великою, в ній буде багато повторів, оскільки для кожного двигуна потрібно буде вказувати усі його паспортні дані. Щоб цього уникнути і спростити базу даних виділена окрема сутність «Тип двигуна». Такий спосіб спрощення відносять до процедури нормалізації даних. Під час виконання контрольної роботи

нормалізація даних не обов'язкова, хоча ознайомитись з методами нормалізації при вивченні теоретичного матеріалу необхідно.

6. ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Контрольну роботу оформляють на аркушах паперу формату А4 або в зошитах. Перший аркуш контрольної роботи є титульним і повинен містити назву вузу, кафедри, дисципліни, з якої виконують контрольну роботу, дані виконавця: номер курсу, групи, прізвище та ініціали, номер залікової книжки і номер варіанту завдання. Допускають виконувати контрольну роботу в зошитах.

Згадана вище робота повинна бути виконана студентом до залікової сесії, зареєстрована в методистів та передана викладачеві для перевірки. Виконана контрольна робота є допуском студента до залікової сесії. Після перевірки викладачем студент повинен виправити усі відмічені недоліки. Контрольну роботу студенти захищають у встановленому порядку. За результатами захисту виставляють залік. Виконана контрольна робота є основою розрахунково-графічної роботи, яку має виконати студент в наступному навчальному семестрі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сорока К.О. Основи теорії систем і системного аналізу. Навчальний посібник. – Харків: Тимченко, 2005, – 286 с.
2. Береза А.М. Основи створення інформаційних систем: Навчальний посібник. – К.; КНЕУ, 2001. – 214 с.
3. Белый О.В., Сазонов А.Е. Информационные системы технических средств транспорта. Учебное пособие. – СПб.; «Элмор», 2001, – 192 с.
4. Г.В. Горелов и др.. Цифровые телекоммуникационные сети. Учебное пособие. Харьков: ХФИ «Транспорт Украины», 2000, – 256 с.
5. Ситник В.Ф., Писаревська Т.А., Єрьоміна Н.В., Краєва О.С. Основи інформаційних систем: Навч. посібник / За ред. В.Ф. Ситника. – К.: КНЕУ, 1997, – 252 с.
6. Антонюк В.Д. Информационные системы в управлении. М.: Радио и связь, 1986, – 240с.
7. Абедєв Р. Ф. Философия информационной цивилизации. - М.: ВЛАДОИ, 1994, – 336 с.
8. Хомоненко А.Д., Циганков В.М., Мальцев М.Г., Базы данных: Учебник для высших учебных заведений. – СПб.: Корона, 2000, – 416 с.
9. Тененбаум. Компьютерные сети
10. Д.Вейскас. Эффективная работа с Microsoft Access 2/ Перев. с англ. – СПб.: Питер, 1995. – 834 с.
11. Світличний О.О., Злотницька С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник / за заг. ред.. О.О. Світличного. -2-ге вид. випр. і доп. – Суми: ВДТ «Університетська книга», 2008. -294 с.
12. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. – М.: Картгеоцентр – Геодезиздат, 2001. -228 с.
13. Фролов А.В., Фролов Г.В. Локальные сети персональных компьютеров. Монтаж сети, установка программного обеспечения. – М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 1993. – 176с. – (Библиотека системного программиста; Т.7).
14. Сорока К.О., Далека В.Ф. Інформаційні технології на транспорті. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи. Харків, 2009, - 48 с.
15. Сорока К.О. Інформаційні системи на транспорті. Методичні вказівки до виконання курсової, лабораторних і практичних робіт Харків, ХДАМГ, 2003, – 68 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до контрольних робіт з дисципліни «Інформаційні технології на транспорті» (для студентів 5 курсу заочної форми навчання спеціальності 7.092203 “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”).

Укладачі: Костянтин Олексійович Сорока,
Василь Хомич Далека

Редактор: Д.Ф.Курильченко

План 2009, поз. 220М

Підп. до друку 9.04.2009	Формат 60x84 1/16	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 1	Обл.-вид. арк.1.1
Замовл. №	Тираж 50 прим.	

61002. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії при ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, вул. Революції, 12