



УДК [004.7-047.72]:656.2

CREATION OF A DATABASE OF MODELS AND CHARACTERISTICS OF
LOCAL AREA NETWORK SWITCHESСТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ МОДЕЛЕЙ ТА ХАРАКТЕРИСТИК КОМУТАТОРІВ
ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Pakhomova Victoria / Пахомова Вікторія

к.т.н., доц. / c.t.s., as. prof.

ORCID: 0000-0002-0022-099X

Martyniak Denis / Мартиняк Деніс

second degree holder / здобувач другого ступеня

ORCID: 0009-0003-9592-3667

Ukrainian State University of Science and Technology,

Ukraine, Dnipro, Lazaryan St., 2, 49010

Український державний університет науки і технологій,

Україна, Дніпро, вул. Лазаряна, 2, 49010

Анотація. Спроектована база даних моделей та характеристик комутаторів локальних мереж «LAN Switch» на основі використання наступних методів: «Нормальні форми» та «Сутність-зв'язок». При проектуванні бази даних «LAN Switch» результати класичного методу, в основі якого використання математичного апарату відношення, співпали з результатами проектування за графічним методом, що заснований на використанні діаграм ER-типу. Спроектована база даних моделей та характеристик комутаторів «LAN Switch» створена за допомогою програми Microsoft Access та призначена для використання здобувачами бакалаврського ступеня спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» та «Кібербезпека» під час виконання лабораторних робіт з дисципліни «Локальні мережі» при змішаному навчанні.

Ключові слова: комутатор, технологія, модель, параметр, характеристика, база даних, проектування, нормальні форми, діаграма ER-типу.

Вступ

Постановка проблеми. Сучасний стан в світі, що пов'язаний з поширенням інфікованих захворювань та воєнних подій, які загрожують життю здобувачів, призвело до використання змішаного навчання, зокрема з дисциплін «Бази даних» та «Локальні мережі», а також формуванню відповідних міжпредметних зв'язків та предметних компетентностей у здобувачів першого ступеню за такими складними умовами сучасності, що підтверджує актуальність теми.

Аналіз останніх досліджень. Проведений аналіз останніх публікацій [1-8] виявив наступне: 1) відсутність єдиних інформаційно-комунікаційних технологій навчання з дисциплін «Бази даних» та «Локальні мережі» при змішаному навчанні; 2) існування великої кількості моделей комутаторів, що придатні до використання в локальних мережах різних технологій; 3) розповсюдженого використання баз даних та існування широкого спектру програмних додатків по їх створенню та обробки; 4) особливості покоління Z, і став підставою для розробки власної бази даних.

Метою статті є створення бази даних «LAN_Switch» щодо використання здобувачами ступеня «бакалавр» спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» та «Кібербезпека» при змішаному навчанні з дисципліни «Локальні мережі».



Постановка задачі. Аналіз предмета дослідження показав, що для розкриття сутності КОМУТАТОР необхідно розглянути наступні атрибути: Тип комутатора; Модель; Виробник; Призначення; Країна; Конструктивне виконання комутатора; Алгоритм; Технічна реалізація; Основні параметри; Додаткові параметри; Базові характеристики; Технологія; Стандарт; Рік впровадження; Режим роботи; Гіперпосилання. Основною задачею, що обмірковується в процесі проектування бази даних моделей та характеристик комутаторів, являється задача нормалізації її відношень.

Наведемо деякі приклади: домен {комутаційна матриця, розподілена багатовхідна пам'ять, загальна шина, комбіновані комутатори} атрибуту Технічна реалізація; домен {фіксована кількість портів, модульні комутатори на основі шасі, комутатори, що збираються в стек} атрибуту Конструктивне виконання комутатора; домен {прозорий міст, міст з маршрутизацією від джерела} атрибуту Алгоритм; домен {швидкість фільтрації, швидкість просування, пропускна здатність, затримка, продуктивність} атрибуту Основні параметри; домен {тип комутації, розмір буфера, продуктивність шини, продуктивність процесора, розмір адресної таблиці} атрибуту Алгоритм; домен {підтримка алгоритму Spanning Tree, трансляція протоколу каналного рівня, фільтрація трафіку, пріоритетна обробка кадрів} атрибуту Базові характеристики. До початкового відношення, ступінь якого дорівнює 16, надійшли моделі комутаторів, що придатні до використання в локальних мережах.

Проектування бази даних за методом нормальних форм. Між атрибутами початкового відношення виявлені залежності (рисунок 1). Мета першого етапу нормалізації – позбавлення від часткових залежностей. Мета другого етапу нормалізації – позбавлення від транзитивних залежностей.



Рисунок 1 – Графічна інтерпретація залежностей атрибутів

Авторська розробка



Структура спроектованої бази даних «LAN_Switch» за методом нормальних форм представлена на рисунку 2.

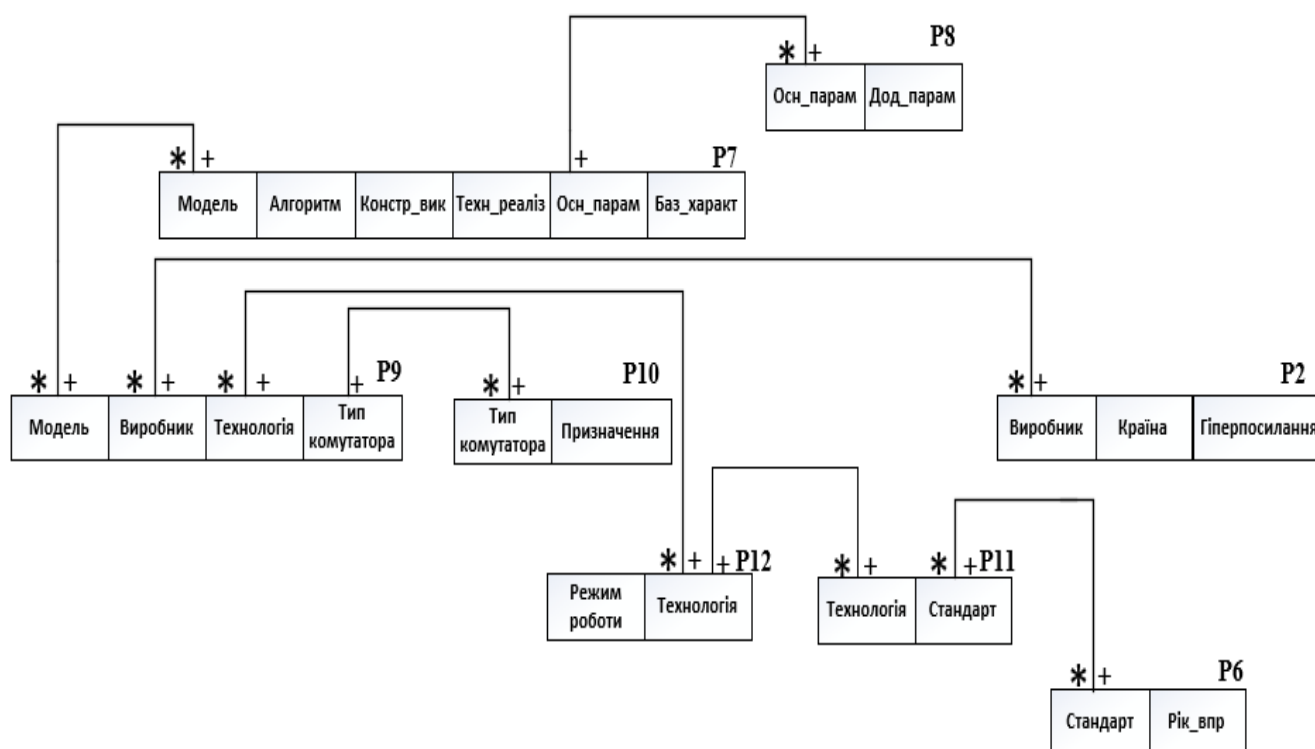


Рисунок 2 – Структура спроектованої бази даних за методом нормальних форм

Авторська розробка

Результатом проектування є база даних «LAN_Switch», яка складається з таблиць P2, P6-P12. Отримані відношення P2, P6-P12 – задовольняють вимогам нормальної форми Бойса-Кодда, тому що вони знаходяться в третій нормальній формі, а їх первинні ключі не залежать від неключових атрибутів. Саме тому процес нормалізації можна вважати закінченим.

Проектування бази даних за методом «Сутність-зв'язок». На першому етапі проектування потрібно виявити сутності і їх зв'язки. Виділимо такі сутності: КОМУТАТОР (Модель, Виробник); МОДЕЛЬ (Модель); ТЕХНОЛОГІЇ (Технологія); СТАНДАРТ (Стандарт); ПАРАМЕТР (Основні параметри); ВИРОБНИК (Виробник); ПРИЗНАЧЕННЯ (Тип комутатора). Виділимо такі зв'язки між сутностями: КОМУТАТОР ВИКОРИСТОВУЄ ТЕХНОЛОГІЇ; КОМУТАТОР МАЄ МОДЕЛЬ; ВИРОБНИК РОЗРОБИВ КОМУТАТОР; ТЕХНОЛОГІЯ ВІДПОВІДАЄ СТАНДАРТУ; ПАРАМЕТР НАЛЕЖИТЬ ДО МОДЕЛІ; КОМУТАТОР ВИКОНУЄ ПРИЗНАЧЕННЯ.

На другому етапі розглянемо зв'язки між сутностями та виявимо їх ступінь, Загальна діаграма ER-типу, що отримана під час проектування бази даних за графічним методом, представлена на рисунку 3.

На третьому етапі проведено формування попередніх відношень за правилами № 1-6 методу «Сутність-зв'язок». Крім того, необхідно додати неключові атрибути до відношень з тією умовою, щоб вони відповідали вимогам нормальної форми Бойса-Кодда, – це четвертий етап. Загальна



структура спроектованої бази даних «LAN_Switch» за методом сутність-зв'язок представлена на рисунку 4.

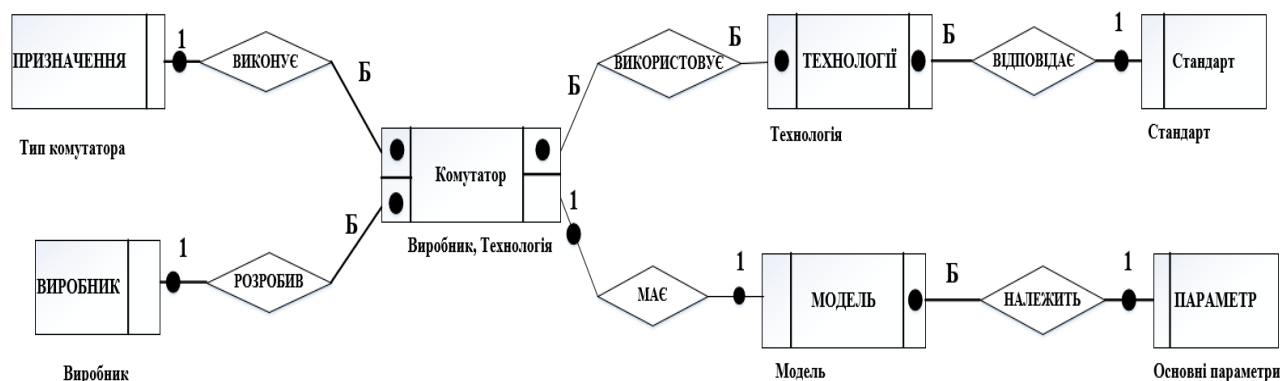


Рисунок 3 — Загальна діаграма ER-типу

Авторська розробка

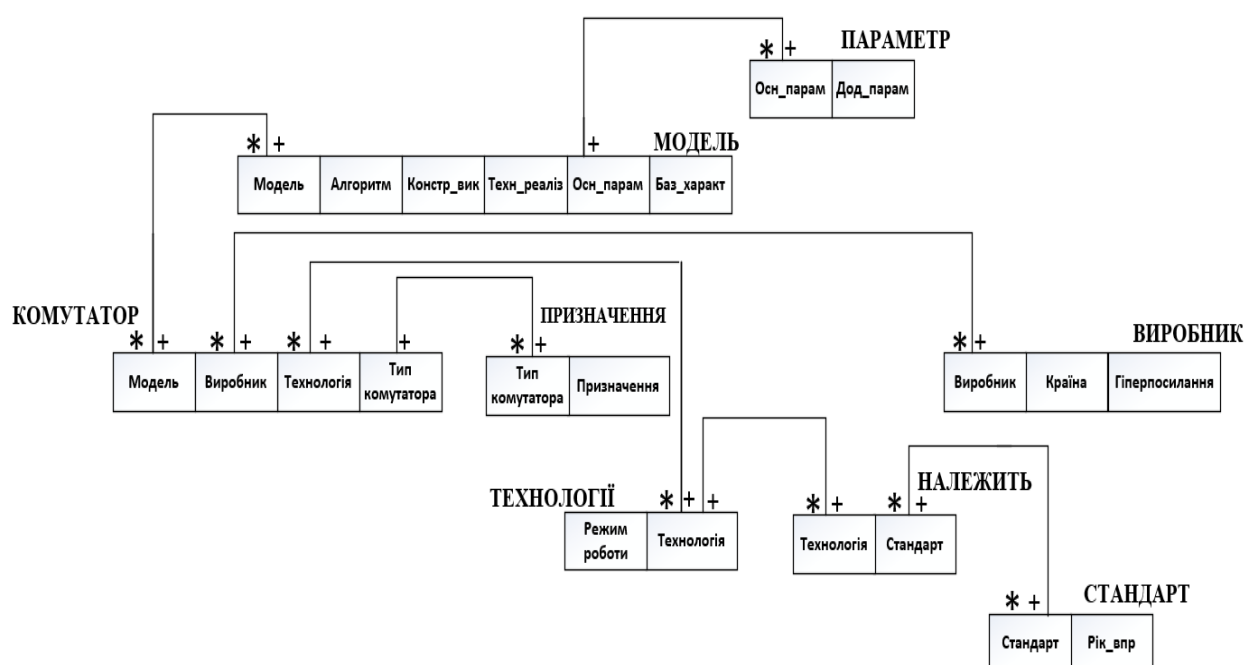


Рисунок 4 – Структура спроектованої бази даних за методом «Сутність-зв'язок»

Авторська розробка

У результаті проектування за методом «Сутність-зв'язок» отримано базу даних «LAN_Switch» (рисунок 4), структура якої співпадає із структурою, що отримано за методом нормальних форм (рисунок 2): відношення ВИРОБНИК співпадає із відношенням Р2; відношення СТАНДАРТ співпадає із відношенням Р6; відношення ПАРАМЕТР співпадає із відношенням Р8; відношення ТЕХНОЛОГІЇ співпадає із відношенням Р12; відношення НАЛЕЖИТЬ співпадає із відношенням Р11; відношення КОМУТАТОР співпадає із відношенням Р9; відношення ПРИЗНАЧЕННЯ співпадає із відношенням Р10 та відношення МОДЕЛЬ співпадає із відношенням Р7.



Створення в Access спроектованої бази даних та її використання. Схема даних спроектованої бази даних «LAN_Switch», що створена в Access, представлена на рисунку 5. Створена база даних моделей та характеристик комутаторів «LAN_Switch» може бути використана під час розробки імітаційних моделей локальних мереж за різними технологіями, що вивчаються з дисципліни «Локальні мережі».

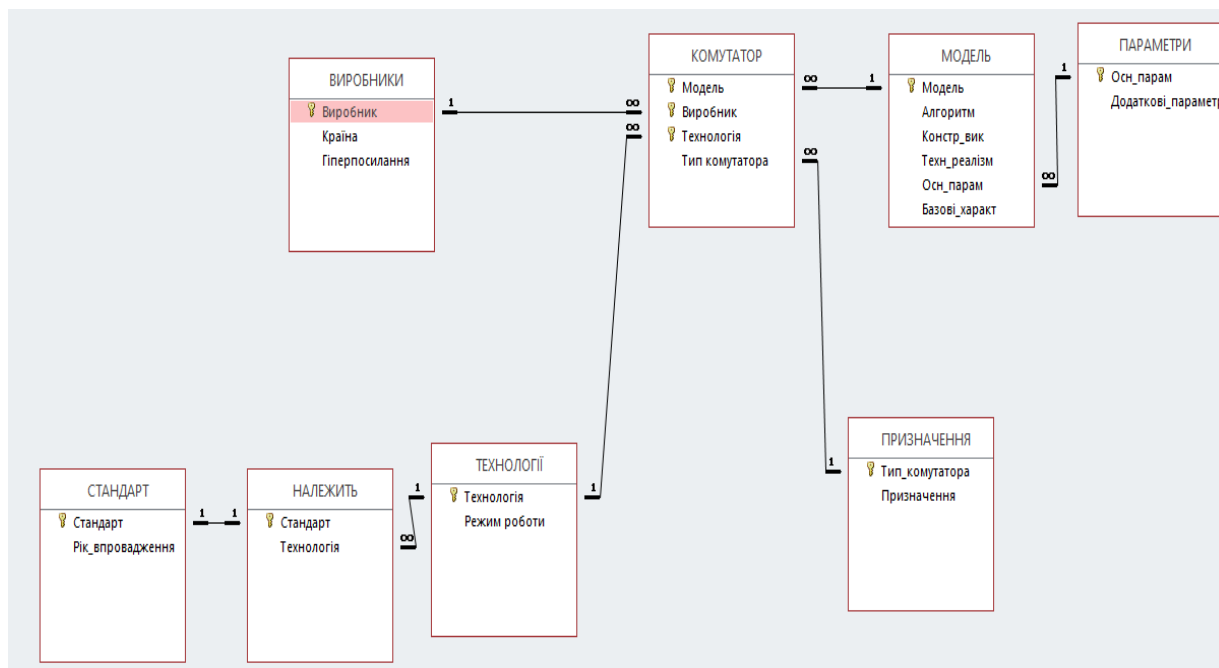


Рисунок 5 – Схема даних «LAN_Switch», що створена в Microsoft Access
Авторська розробка

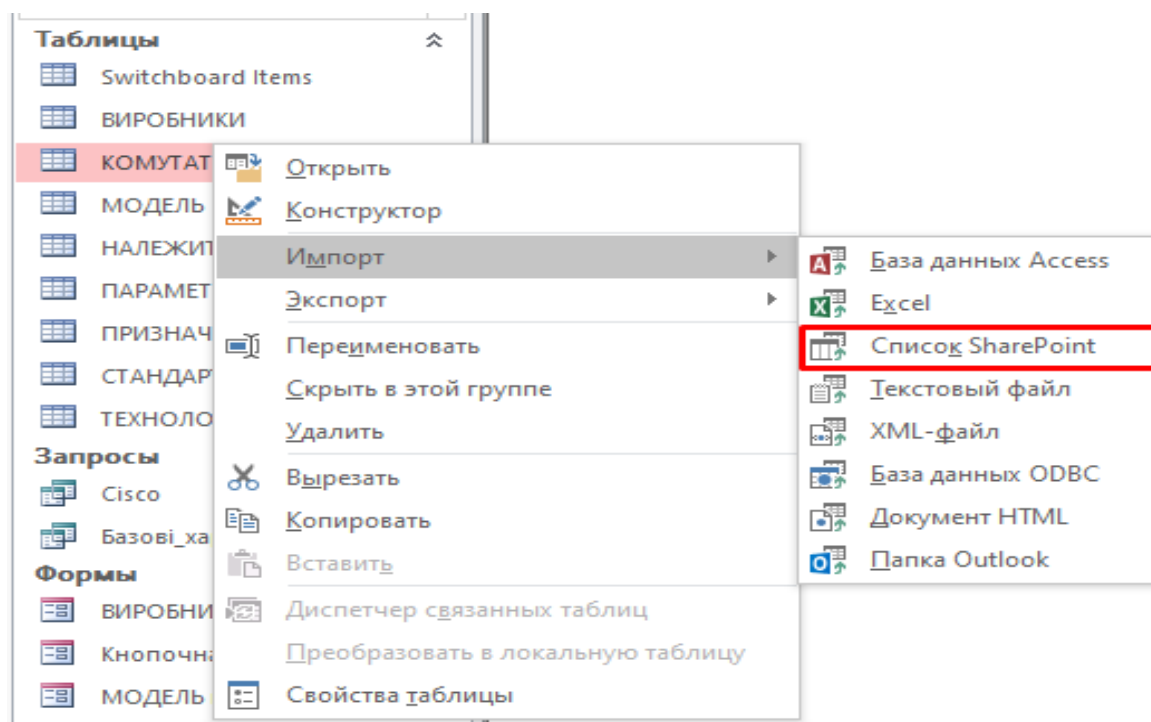
У якості прикладу використання створеної бази даних «LAN_Switch» наведемо наступний приклад: відобразити параметри та характеристики моделей комутаторів технології Ethernet. Результат запиту показаний на рисунку 6.

Базові_характеристики			
Модель	Осн_парам	Базові_характ	Додаткові_параметри
Accelar1200	Продуктивність: висока продуктивність завдяки потужному процесору	Трансляцію протоколу каналного рівня	Тип комутації: Магістральна комутація
SmartSwitch 2200	Пропускна здатність: до 1 гігабіта на секунду	Пріоритет обробки кадрів	Тип комутації: Store-and-Forward (Зберігання та пересилання)
ProCurve2626	Пропускна здатність: до 176 гігабіт на секунду	Підтримку алгоритму Spanning Tree	Розмір буфера: 12,38 Мбайт
Catalyst4507R	Швидкість просування: до 10 гігабіт на секунду	Пріоритет обробки кадрів	Тип комутації: Cut-Through (Проходом)
Catalyst 6500	Швидкість фільтрації: до 720 мільйонів пакетів за секунду	Фільтрацію трафіку	Тип комутації: Самостійна комутація (Cut-Through)
EtherSwitch II	затримка: 40 мкс	Отримання доступу до середовища процесором вихідного порту	тип комутації: «на лету»

Рисунок 6 – Параметри та характеристики комутаторів технології Ethernet



Подальший розвиток створеної бази даних. Для подальшого розвитку створеної бази даних «LAN_Switch» здобувач може експортувати базу даних до списку SharePoint, зображеного на рисунку 7. Після цього створити обліковий запис та опублікувати веб-додаток SharePoint, який надається Office365 у хмарі.



Рисунк 7 – SharePoint

Висновки.

1. На основі аналізу предмета дослідження створено початкове відношення «Комутатор», ступінь якого 16, а потужність – 22. Проектування бази даних моделей та характеристик комутаторів локальних мереж виконано за наступними методами: «Нормальні форми» та «Сутність-Зв'язок». Отримані результати проектування бази даних «LAN_Switch» за різними методами співпали, що свідчить про вірність проектування бази даних.

2. На сучасному етапі існують різні додатки для створення бази даних, а саме: Altibase; Microsoft Access; MySQL Workbench; Oracle; PostgreSQL; SQL Azure та інші. Спроектвану базу даних моделей та характеристик комутаторів локальних мереж створено за допомогою Microsoft Access.

3. Створена база даних «LAN_Switch» може бути використана здобувачами першого ступеня спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» та «Кібербезпека» під час лабораторних занять з дисципліни «Локальні мережі» при змішаному навчанні.

Література:

1) Дистанційний курс з навчальної дисципліни «Локальні мережі» для здобувачів ступеня «бакалавр» спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» та «Кібербезпека»; укладач Пахомова В.М. Сертифікат ДК0287 від 20.07.2018.

2) Дистанційний курс з дисципліни «Бази даних» для здобувачів ступеня «бакалавр» спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» і «Кібербезпека»; укладач



Пахомова В. М. Сертифікат № ДК0288 від 20.07.2018.

3) Журавська І. М. Проектування та монтаж локальних комп'ютерних мереж: навч. посіб. Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2016. – 360 с.

4) Пахомова В. М. Технології локальних мереж в інформаційних системах залізничного транспорту: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2015. – 260 с.

5) Пахомова В. М. Локальні мережі. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів ступеня «бакалавр» спеціальностей «Комп'ютерна інженерія» і «Кібербезпека». Дніпро: УДУНТ. – 60 с.

6) Пахомова В. М., Маслак А. В., Остапеч Я. О. Формування компетентностей у здобувачів ступеня «бакалавр» при дистанційному навчанні з дисципліни «Локальні мережі». Modern engineering and innovative technologies Germany, Karlsruhe: Sergeieva&Co, «ISE&E». 2021. № 16-06. pp. 66-70. DOI: 10.30890/2567-5273.2021-16-06-041.

7) Сидоренко В. В., Константинова Л. В., Смірнов С. А. Організація баз даних: Навчальний посібник. Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 274 с.

8) Ярцев В. П. Організація баз даних та знань: навчальний посібник. Київ: ДУТ 2018. – 214 с.

Abstract. A database of models and characteristics of local network switches «LAN_Switch» has been designed based on the use of the following methods: «Normal forms» and «Entity-relation». When designing the database, «LAN_Switch» the results of the classical method, which is based on the use of the mathematical apparatus of relations, coincided with the results of the design by the graphical method based on the use of ER-type diagrams. The designed database of models and characteristics of switches «LAN_Switch» was created with the help of Microsoft Access and is intended for use by applicants for bachelor's degrees in the specialties «Computer Engineering» and «Cybersecurity» during laboratory work in the discipline «Local Area Networks» in blended learning.

Keywords: switch, technology, model, parameter, characteristic, database, design, normal forms, ER-type diagram.