

ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ «ЕЛЕКТРОННИЙ КЛАСНИЙ ЖУРНАЛ» НА ОСНОВІ MICROSOFT ACCESS

Грабовський Петро Петрович,

старший викладач Житомирського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.



Анотація. У статті розглядаються питання пов'язані з організацією автоматизованого робочого місця вчителя та викладене концептуальне і логічне проектування бази даних «Електронний класний журнал», яка дозволить спростити педагогу ведення обліку успішності учнів. Обґрунтовано доцільність її реалізації на основі Microsoft Access.

Ключові слова: комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище, автоматизовані робочі місця, системи управління базами даних, електронний журнал.

Характерним для сучасних закладів освіти є побудова комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, невід'ємною складовою якого є апаратно-програмні засоби (АПЗ) ІКТ [1]. Ці засоби забезпечують учителю можливість використання в своїй професійній діяльності різних видів електронних освітніх ресурсів: навчальних (електронні підручники і навчальні посібники); методичних (методичні посібники, методичні рекомендації для вивчення окремого курсу та керівництва з виконання проектних робіт, тематичні плани і т.д.); навчально-методичних (навчальні плани, робочі програми навчальних дисциплін, розроблені згідно з навчальними планами); допоміжних (електронні довідники, словники, енциклопедії, наукові публікації, матеріали конференцій), контролюючих (ресурси, що забезпечують контроль знань) [2]. Крім того, на основі АПЗ ІКТ на допомогу вчителю розробляються автоматизовані робочі місця (АРМ) — програмно-технічні комплекси, призначені для автоматизації виконання чітко визначеного класу завдань, що відповідають функціональному напрямку його професійної діяльності [3]. Зокрема, для працівників навчальних закладів є актуальним наявність АРМ супроводу навчального процесу, що повинні забезпечити педагогам полегшення ведення документації, обробку статистичної інформації про успішність учнів, складання розкладу занять тощо.

Зазвичай, такі АРМ є складовими елементами спеціалізованих програмних продуктів. Наприклад, автоматизована система управління (АСУ) «Школа» [4], програмні комплекси «Курс: Школа» [5], «Ефективна школа XXI» [6], мережеві системи «Net Школа України» [7], «Щоденик.ua» [8] тощо.

Проте, безпосередньому використанню описаних вище програм може перешкоджати низка факторів, зокрема: їх висока вартість, необхідність якісного доступу до мережі Інтернет тощо. Тому, для педагога є актуальною проблема організації АРМ, яке буде меншою мірою залежати від слабкої матеріально-технічної база навчального закладу, важливим аспектом вирішення якої є добір відповідного програмного забезпечення.

У багатьох наукових публікаціях описано організацію АРМ учителя на основі загальнодоступних програмних продуктів, у тому числі і пакету Microsoft Office Н.В. Олефіренко [9], І.В. Олефіренко [10], А.І. Ганашок [11]. Зокрема, пропонується створення електронного класного журналу на основі використання програми Microsoft Excel, за допомогою якої вчитель може автоматизувати процеси визначення успішності навчаль-

ної діяльності учнів: середньої оцінки, рівня навчальних досягнень тощо.

Проте, на нашу думку, значно ефективніше реалізовувати електронний класний журнал на основі системи управління базами даних (СУБД) Microsoft Access. Цей програмний продукт є значно гнучкішим щодо обробки даних про навчальну діяльність учнів, дозволяє швидше реалізовувати виконання нових задач, наприклад, визначити кількість учнів, які отримали відповідну оцінку з певного предмету за контрольну роботу, виконану такого числа.

Як відомо, СУБД Microsoft Access є універсальною, багатокористувацькою (файл-серверна, підтримує до 255 одночасних користувачів), реляційною та працює у режимі реального часу (під час роботи з таблицями відбувається неперервне автоматичне збереження змін). На відміну від більшості СУБД (Paradox, FoxPro, Oracle тощо), Microsoft Access русифікована та дозволяє створювати основні об'єкти (таблиці, запити на вибірку даних, звіти) без знання мови SQL (Structured Query Language — мова структурованих запитів), що значно полегшує діяльність учителя щодо реалізації бази даних (БД). Основним проблемним етапом для педагога буде проектування БД.

Метою статті є висвітлення концептуального та логічного етапів проектування БД «Електронний класний журнал».

Викладення основного змісту. Як відомо, життєвий цикл довільної БД, зазвичай, складається з таких етапів:

- визначення вимог та аналіз поставленої задачі;
- проектування БД;
- реалізація;
- впровадження (тестування);
- експлуатація з можливою модернізацією.

Перший етап передбачає конкретизацію предметної області, вимог до функціонування та можливостей БД. Тобто визначається, що буде в ній моделюватися, що мають отримувати кінцеві користувачі і скільки їх буде, які в них мають бути повноваження, загальна професійна підготовка, як зберігатимуться дані (централізовано чи розподілено) тощо.

Другий етап має три складові — концептуальне, логічне та фізичне проектування.

Концептуальне проектування — представлення структури даних за допомогою різноманітних технологій моделювання. Найбільш розповсюдженою є модель «сутність-зв'язок» (ER-модель), що відобража-

ється ER-діаграмою. Загальноприйнятого формату представлення ER-діаграма не має (для самих моделей існує міжнародний стандарт ISO 9007 «Концепції і термінології для концептуальної схеми і інформаційної бази»). Основними поняттями такої моделі є «сутність», «атрибут» та «зв'язок» між сутностями.

«Сутність» — абстракція реально існуючого об'єкта, процесу або явища, інформацію про який необхідно зберігати в БД. Тип сутності визначає сукупність однорідних об'єктів, а екземпляр сутності — це конкретний об'єкт (представник). Наприклад, сутністю можна вважати учнів певного класу, шкільні предмети, які вони вивчають, оцінки, що виставлені вчителем. На ER-діаграмі «сутність», зазвичай, позначають у вигляді прямокутника.

«Атрибут» — певна характеристика сутності. Якщо атрибут однозначно ідентифікує екземпляр сутності (на практиці це означає, що значення даного атрибуту екземплярів сутності не повторюється), то він вважається ключовим або ключем. Наприклад, зазвичай, це може бути прізвище, ім'я, по батькові конкретного учня. На ER-діаграмі «атрибут» можна позначати у вигляді відкритого прямокутника. Ключовий «атрибут» додатково відзначають зірочкою (*).

«Зв'язок» — іменована асоціація між сутностями в ER-моделі. Виділяють бінарні (між двома сутностями), тернарні (між трьома), n-арні. Також «зв'язок» характеризують за ступенем множинності:

- один-до-одного (як правило позначають 1–1) — якщо кожному екземпляру однієї сутності відповідає єдиний екземпляр іншої і навпаки;
- один-до-багатьох (1–Г) — якщо кожному екземпляру однієї сутності (А) відповідає довільна кількість екземплярів іншої (В), але кожному екземпляру сутності В відповідає єдиний екземпляр сутності А;
- багато-до-багатьох (Г–Г) — якщо одному екземпляру однієї сутності (А) відповідає довільна кількість екземплярів іншої (В), і навпаки — одному екземпляру сутності В відповідає довільна кількість екземплярів А.

На ER-діаграмі «зв'язок», як правило, позначають у вигляді ромба.

Логічне проектування — вибір однієї з логічних моделей даних — ієрархічної, мережевої, реляційної.

Фізичне проектування включає в себе вибір конкретної СУБД і корегування структури даних з урахуванням її особливостей, з'ясування методик захисту даних від несанкціонованого використання.

На етапі реалізації відбувається безпосереднє фізичне створення БД, тестування виконання основних операцій над даними засобами вибраної СУБД.

Розглянемо докладніше перших два етапи щодо розробки БД «Електронний класний журнал».

Насамперед, розроблювана БД має спростити вчителю (класному керівникові) отримання статистичних даних щодо успішності навчальної діяльності учнів. Наприклад, визначення середньої успішності учнів класу з відповідного предмету, середньої семестрової оцінки, рівень навчальних досягнень учнів, кількості учнів з різними оцінками за контрольну роботу з певного предмету тощо.

Отже в розроблюваній БД має зберігатися інформація про учнів класу: прізвище, ім'я, по батькові, клас навчання. Крім того, необхідно мати перелік шкільних

предметів і звичайно самі оцінки. Всі статистичні обчислення будуть виконуватися конкретною СУБД, яка буде вибрана на проектувальному етапі.

Беручи до уваги вище викладений матеріал, виділимо сутності розглядуваної предметної області (яку можна умовно назвати «успішність учнів»), визначимо відповідні атрибути та встановимо типи зв'язків.

Одну із сутностей предметної області назвемо «Учні» з такими атрибутами — «прізвище, ім'я, по батькові», «клас». Причому перший атрибут вважатимемо ключовим.

Інша сутність — «шкільні предмети», з єдиним атрибутом — «назва», що є ключовим.

Остання сутність — «оцінки», що характеризуватиметься такими атрибутами, як «учень», який отримав «оцінку» з відповідного «предмета», певного числа («дата»). Крім того, зазначений перелік доповнимо наступним атрибутом — «категорія» оцінки. Оскільки є поточні, семестрові, річні оцінки або за контрольну чи самостійну роботу. Сукупність всіх п'яти атрибутів забезпечить однозначну ідентифікацію певного екземпляру сутності «оцінки» (так званий складений ключ). Оскільки, один і той же учень, одного і того ж дня може отримати декілька оцінок з різних предметів (або одного предмету), причому різного типу.

Для встановлення типів зв'язків між визначеними сутностями, зазначимо, що один і той же учень може мати довільну кількість оцінок різного типу, з різних предметів отриманих у різний час. З іншого боку, довільна кількість різнотипних оцінок може бути отримана з одного предмету. Тому зв'язки між виділеними сутностями є бінарними і за ступенем множинності відносяться до категорії «один-до-багатьох».

Відобразимо вище викладений матеріал за допомогою ER-діаграми (рис. 1). На діаграмі стрілками вказано напрямки зв'язків.

СУБД Microsoft Access працює з реляційними БД, основними елементами яких є таблиці, що мають відповідні зв'язки. Таблиці містять рядки — записи, що стосуються атрибутів екземпляру певної сутності відповідної предметної області. Рядки складаються з полів (стовпців) — основних елементів структури таблиці, що мають визначені властивості: ім'я, довжину, тип (текстовий, числовий, грошовий, дати і т.д.). Поля можуть бути унікальними (значення в яких не повторюються), індексованими (записи в якому відсортовані в певному порядку, що пришвидшує пошук), ключові (є унікальні та індексовані одночасно). Характерним для реляційної моделі даних є те, що всі записи в полі мають бути одного типу; не має бути двох однакових рядків; порядок рядків не має значення.

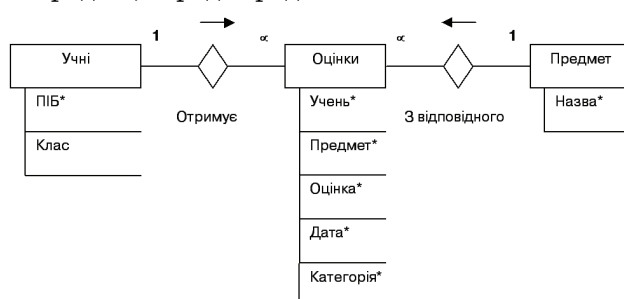


Рис. 1. ER-діаграма проектуваної БД

Тому, відповідно до ER-діаграми (див. рис. 1) проєктована БД має складатися з трьох таблиць: «Учні», «Оцінки», «Шкільні предмети».

Таблиця «Учні» має містити два поля: «ПІБ» текстового типу, що є ключовим; «клас» теж текстового типу, причому розмір поля — три символи (оскільки записи цього поля, як правило, можуть мати вигляд 10А, 10Б тощо).

Таблиця «Шкільні предмети» має єдине поле «Назва» текстового типу, незначної довжини (10–20 символів), що є ключовим.

Таблиця «Оцінки» складається з п'яти полів: «учень» текстового типу; «оцінка» числового типу, причому значення цього поля є завжди додатними і не перевищують дванадцяти (з огляду на діючу систему оцінювання); «предмет» — текстового типу; «дата отримання» — типу дата/час; «категорія» — текстового типу, записи в якому можуть відповідати лише одному із значень — поточна, семестрова, за контрольну тощо. Всі перераховані поля мають бути ключовими.

Типи зв'язків між таблицями відповідають вказаним на ER-діаграмі. Встановлюються між полями «ПІБ» таблиці «Учні» (головна таблиця) і полем «учень» таблиці «Оцінки» (підпорядкована), а також полями «назва» таблиці «Предмет» (головна) та полем «предмет» таблиці «Оцінка» (підпорядкована).

Висновки. Отже, описана вище реляційна модель даних дозволить автоматизувати на практиці вирішення одного з найпоширеніших завдань, що постає перед кожним учителем, — ведення обліку успішності учнів. Безпосередню реалізацію розглядуваної моделі педагогом доцільно здійснювати у СУБД Microsoft Access (2003, 2007 або 2010 офісу), що обумовлено, у першу чергу, доступністю й описаними вище особливостями цього програмного продукту.

Викладений матеріал може бути використаний для організації навчального процесу, спрямованого на забезпечення розвитку інформаційної компетентності вчителів у системі післядипломної педагогічної освіти під час підвищення кваліфікації.

Література

1. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України №1060 від 01.10.2012 «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>.
2. Олєфіренко Н.В. Сучасні інструментальні засоби створення електронних ресурсів навчального призначення / Н.В. Олєфіренко // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2012. — №6. — С. 36–41.
3. Олєфіренко І.В. Використання пакета Microsoft Office у роботі класного керівника / І.В. Олєфіренко, Є.О. Ольховська // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2012. — №8. — С. 8–11.
4. Ганашок А.І. Створення автоматизованого робочого місця вчителя інформатики засобами офісних програм / А.І. Ганашок // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2012. — №8. — С. 46–51.



МОЛОДІЖНЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО «Q-BIT»

Арзубов Микола Олексійович,

*учитель інформатики Харківського НВК №45 «Академічна гімназія»,
учитель вищої категорії, учитель-методист, відмінник освіти України,
<http://www.qbit.org.ua>, mail: info@qbit.org.ua.*

Молодіжне наукове товариство «Q-bit» створено за ініціативи Харківської міської громадської організація «Центр прикладної освіти» у серпні 2006 року групою викладачів ВНЗ та шкіл міста Харкова. Зараз — це самостійна, некомерційна, добровільна організація громадян України, які «вчаться і навчають» і водночас прагнуть домогтися високих результатів у цій нелегкій справі.

Метою Молодіжного наукового товариства «Q-BIT» є створення творчого середовища, у якому обдаровані молоді люди могли б спільно працювати над науково-дослідницькими й інженерними проєктами, спілкуватися між собою і провідними фахівцями різних галузей і, завдяки цьому, підвищувати свій інтелектуальний і професійний рівень, формувати в собі культуру науково-інженерного мислення й почуття належності і поваги до інтелектуальної еліти держави.

Як основний інструмент досягнення поставленої мети обрана «Інформатика», як дисципліна, що дозволяє інтегрувати фізику, математику, хімію, програмування та інші дисципліни, як точні, так і гуманітарні, у рамках розробки одного програмного продукту.

У ході роботи над проєктом учасники:

- аналізують постановку задачі;
- освоюють коло питань предметної галузі;
- будують математичні моделі;
- розробляють структури даних і алгоритми розв'язування задачі;

- реалізують їх у вигляді програмних продуктів;
- презентують і захищають свої розробки.

Слід зазначити, що за такого підходу навчання програмування не є самоціллю, а відбувається довільно в процесі розв'язування завдань. Це дає можливість показати учням, що комп'ютер — це не тільки засіб розваги, а, у першу чергу, найпотужніший інструмент у розв'язуванні наукових і прикладних задач.

Окрім вивчення предметної галузі і програмування, учасники вчаться працювати в команді, вести наукові дискусії, отримують навички дослідницької інженерної діяльності.

Одним із пріоритетних напрямків роботи МНТ є залучення ВНЗ Харкова, які здійснюють підготовку фахівців у галузі інформаційних технологій (ІТ), провідних наукомістких підприємств, науково-дослідних інститутів і ІТ-фірм міста, як основних замовників такого роду фахівців.

Подібна кооперація дозволяє реалізувати схему школа — ВНЗ — роботодавець. Наразі в підготовці майбутніх фахівців беруть участь усі зацікавлені ланки. Це, а також високий середній рівень підготовки членів МНО, дозволяє допомогти розв'язанню таких проблем:

