

УДК 378.1

*Марія Медведєва,
старший викладач Європейського
університету Уманської філії*

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

У статті розглядаються особливості реалізації особистісно орієнтованого навчання з використанням інформаційних технологій при вивченні дискретної математики студентами вищих навчальних закладів. Розкрито методичні умови використання нових форм організації навчально-виховного процесу, розроблено методичні рекомендації з впровадження їх у практику ВНЗ.

Ключові слова: *особистісно орієнтоване навчання, теоретична інформатика, дискретна математика, граф.*

В статье рассматриваются особенности реализации личностно ориентированного обучения с использованием информационных технологий при изучении дискретной математики студентами высших учебных заведений. Раскрыты методические условия использования новых форм организации учебно-воспитательного процесса, разработаны методические рекомендации по внедрению их в практику высшего учебного заведения.

Ключевые слова: *личностно ориентированное обучение, теоретическая информатика, дискретная математика, граф.*

The article deals with peculiarities of realization of the personal oriented teaching using the informational technologies in studying the discrete mathematics by students of higher educational establishments. The methodological conditions of using new forms of organization teaching and educational process have been uncovered, the methodological recommendations with implementation them into practice of higher educational establishment have been developed.

Key words: *personal oriented teaching, theoretical informatics, discrete mathematics, graph.*

Впровадження ІТ у навчально-виховний процес відкриває широкі перспективи підвищення ефективності навчання та інтенсифікації педагогічної діяльності. Динамізм сучасного соціального та економічного життя, постійно зростаючі вимоги до рівня підготовки майбутніх фахівців зумовлюють зміну пріоритетів в організації навчально-виховного процесу,

його спрямованість на особистісно-професійне зростання випускників, на забезпечення умов для розкриття потенціалу кожного. Як стверджують науковці: «Необхідність реформування системи освіти України, її удосконалення та підвищення рівня якості є найважливішою соціокультурною проблемою, яка значною мірою обумовлюється процесами глобалізації та потребами формування позитивних умов для індивідуального розвитку людини, її соціалізації та самореалізації у цьому світі» [5, с. 5].

В сучасних умовах комп'ютер став виступати як необхідний та надійний засіб розв'язання багатьох навчальних та професійних задач, як знаряддя людської діяльності, застосування якого якісно змінює і збільшує можливість нагромадження і застосування знань, значно розширює межі пізнання. Застосування комп'ютерів як засобів навчання створює передумови для вдосконалення традиційних методик навчання. Перевага комп'ютера перед іншими технічними засобами навчання полягає в тому, що він одночасно є інформаційним, контролюючим і навчальним засобом, що є особливо важливим в умовах кредитно-модульної системи навчання. Різні аспекти навчального процесу у математичній освіті описані у відомих авторів [1; 2; 4; 7].

Традиційні курси дискретної математики, які викладаються у ВНЗ, розраховані на аудиторію, достатньо підготовлену в галузі математики, причому підготовка є більш математичною, ніж інформативною. Враховуючи те, що більшість розділів дискретної математики, яка є складовою теоретичних основ інформатики, (булеві функції, математична логіка, теорія графів, мови та граматики, алгоритми тощо) є теоретичною основою фундаментальної освіти з комп'ютерних наук, інформаційних систем, ми вважаємо логічним побудувати курс дискретної математики, який розраховано на майбутніх фахівців в галузі інформатики, з високим рівнем застосування комп'ютерних графічних моделей [3].

Мета статті полягає в аналізі особливостей, що з'являються в основних формах навчальної діяльності студентів із впровадженням ІТ у навчально-виховний процес дискретної математики на прикладі елементів теорії графів.

Як було визначено вище, основною формою організації навчально-виховного процесу є лекція, яка за використання засобів ІТ набуває нового вигляду інтерактивного спілкування. З метою підтримки лекційної діяльності з використанням ІТ було розроблено:

- Цикл презентацій з основних тем дискретної математики, як складової теоретичних основ інформатики.
- Електронний конспект лекцій, побудований у вигляді гіпертекстового документу.

Презентації, які доповнюються необхідними коментарями є доступними студентам у локальній мережі ВНЗ. Отже, студенти

отримують можливість перегляду матеріалу лекційного курсу та презентації з метою попереднього ознайомлення або повторення.

Згідно проведеного дослідження, 45 % студентів використовують лекційні матеріали, розміщені у мережі ВНЗ, для попереднього ознайомлення, та 80 % студентів – для закріплення та повторення матеріалу. За наявності електронного курсу-конспекту лекцій втрачається необхідність ведення конспекту студентами – це, у свою чергу, сприяє концентрації уваги студентів на навчальному матеріалі в процесі лекції.

У роботі також використовується така форма лекції як міні-лекція: лекційний час розділяється на *блоки подання матеріалу та обговорення матеріалу*.

Блок подання матеріалу. У блоці подання матеріалу викладач доносить до аудиторії основні положення, запланованого для вивчення матеріалу, після чого, у блоці обговорення матеріалу, застосовуються різні форми інтерактивної взаємодії, від простих запитань до колективних та письмових. Час лекції, за такої форми, розбивається у пропорції: 15 хвилин – блок подання матеріалу, 10 хвилин – блок обговорення. Лекційні 90 хвилин, таким чином, містять три міні-лекції (5 хвилин відводяться на організаційні моменти).

Блок обговорення матеріалу. Основна форма, що використовується на молодших курсах – індивідуальне усне запитання або репліка. За допомогою таких запитань студенти уточнюють для себе зміст нового матеріалу, а викладач має змогу коригувати викладення матеріалу у наступних блоках лекцій. У подальшому така форма інтерактивності замінюється на групові форми, тобто запитання від групи студентів. Також використовуються форми «поштова скриня» та «анкета», які дозволяють акумулювати запити студентів для подальшого опрацювання та самоаналізу викладача. «Поштова скриня» – це запитання у письмовій формі, які складаються у скриню. Робота з ними може проходити таким чином: один або кілька студентів, які вважають, що добре зрозуміли новий матеріал, у довільному порядку, обирають запитання зі скрині та відповідають на них під контролем викладача. Часто, таким чином, можна виявити робочі групи, які в подальшому продовжують спільно працювати на практичних заняттях. Необхідно зауважити, що всі запитання студентів, які стосуються нового лекційного матеріалу, обов'язково виносяться на обговорення на форумі з предмету.

Форма інтерактивної співпраці «анкета» полягає в тому, що студенти пишуть свої запитання на одному листку (одній сторінці у форумі), який впродовж блоку обговорення «подорожує» аудиторією. Під час такої подорожі листок попадає від тих студентів, в яких виникли запитання, до тих студентів, хто може на них відповісти. Такі відповіді контролюються викладачем та за необхідності коригуються або доповнюються. Якщо така робота проходить на форумі, вона може вийти за межі лекційного часу.

Особливої уваги заслуговує проведення практичних занять з використанням ІТ. Основні форми навчальної діяльності під час практичних занять з теоретичних основ інформатики, зокрема, дискретної математики – індивідуальна та заняття в невеликій групі. Всі види завдань розраховані на використання сучасних математичних пакетів, призначених для аналогових та числових обчислень, таких як MathCAD, Math Lab та інші. У локальній мережі ВНЗ пропонується повний перелік завдань для виконання студентами (для всіх модулів навчального курсу).

Організація практичних занять за індивідуальною формою.

Організація практичних занять за індивідуальною формою дозволяє студентові зробити самостійний вибір послідовності виконання завдання. До того ж, завдання розподілені за рівнем складності, тож студент отримує можливість самотестування та самооцінювання, виконуючи завдання різного рівня складності та відслідковуючи свою успішність. Індивідуальна форма роботи на практичних заняттях супроводжується консультативно-контролюючою діяльністю викладача, яка може здійснюватись з використанням фронтальних засобів ІТ, зокрема, мультимедійного проектора та сенсорної дошки [6]. Якщо утруднення студентів у виконанні практичних завдань є систематичними та непоодинокими, використовується саме фронтальна форма роботи.

Автором розроблено навчально-методичні матеріали до практичних занять, розраховані на використання різних середовищ математичних прикладних пакетів. Наведемо приклад деяких з них.

Практичне заняття, спрямоване на використання прикладного математичного пакету MathCAD.

Тема: "Унарні й бінарні операції над графами."

Мета роботи – дослідження унарних, бінарних операцій над графами і формування практичних навичок розв'язування завдань з використанням основ теорії графів.

Основні поняття і визначення.

Всі унарні операції над графами можна об'єднати в дві групи.

Першу групу складають операції, за допомогою яких з вихідного графа G_1 , можна побудувати граф G_2 з меншим числом елементів. До групи входять операції видалення ребра або вершини, ототожнення вершин, стягування ребра. Другу групу складають операції, що дозволяють будувати графи з великим числом елементів. До групи входять операції розщеплювання вершин, додавання ребра.

Ототожнення вершин. У графові G_1 виділяються вершини u, v .

Визначають оточення Q_1 вершини u , і оточення Q_2 вершини v , обчислюють їх об'єднання $Q = Q_1 \cup Q_2$. Потім над графом G_1 виконуються наступні перетворення:

- з графа G_1 видаляють вершини u, v ($H_1 = G_1 - u - v$);
- до графа H_1 приєднують нову вершину z ($H_1 = H_1 + z$);

– вершину z сполучають ребром із кожною з вершин $w_i \in Q$ ($G_2 = H_1 + zw_i, i = 1, 2, 3 \dots$).

Стягування ребра. Дана операція є операцією ототожнення суміжних вершин u, v в графові G_1 .

Найбільш важливими бінарними операціями є: об'єднання, перетин, декартовий добуток і кільцева сума.

Об'єднання. Граф G називається об'єднанням або накладенням графів G_1 і G_2 , якщо $V_G = V_1 \cup V_2; U_G = U_1 \cup U_2$ (рис. 1).

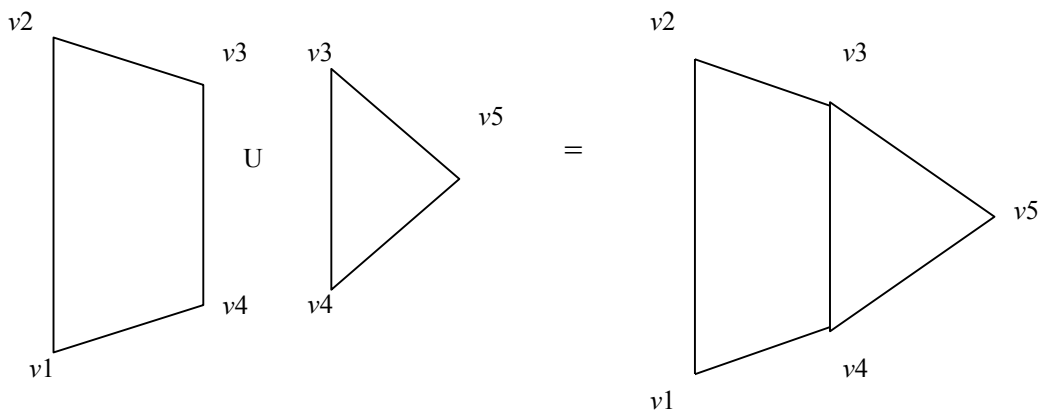


Рис. 1. Об'єднання графів G_1, G_2

Об'єднання графів G_1 і G_2 називається диз'юнктивним, якщо $V_1 \cap V_2 \neq \emptyset$. При диз'юнктивному об'єднанні жодні два з об'єднаних графів не повинні мати спільних вершин.

Перетин. Граф G називається перетином графів G_1, G_2 , якщо $V_G = V_1 \cap V_2$ і $U_G = U_1 \cap U_2$ (рис. 2).

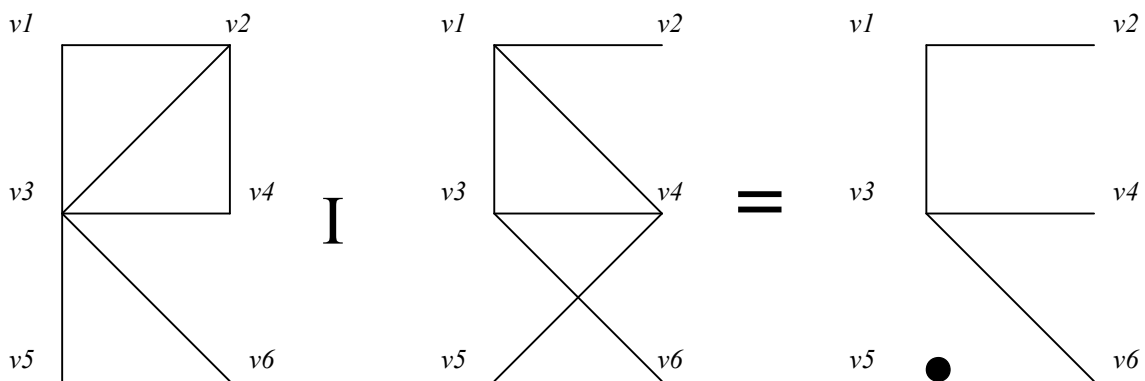


Рис. 2. Перетин графів G_1, G_2 .

Операція «перетину» записується таким чином: $G = G_1 \cap G_2$.

Декартовий добуток. Граф G називається декартовим добутком графів G_1 і G_2 якщо $V_G = V_1 \times V_2$ – декартовий добуток безлічі вершин графів G_1, G_2 , а безліч ребер U_G задається таким чином: вершини (z_i, v_k) і (z_j, v_l) суміжні в графові G тоді і лише тоді, коли $z_i = z_j$ ($i = j$), а v_k і v_l суміжні в G_2 або $v_k = v_l$ ($k = l$), суміжні в графові G_1 (рис. 3).

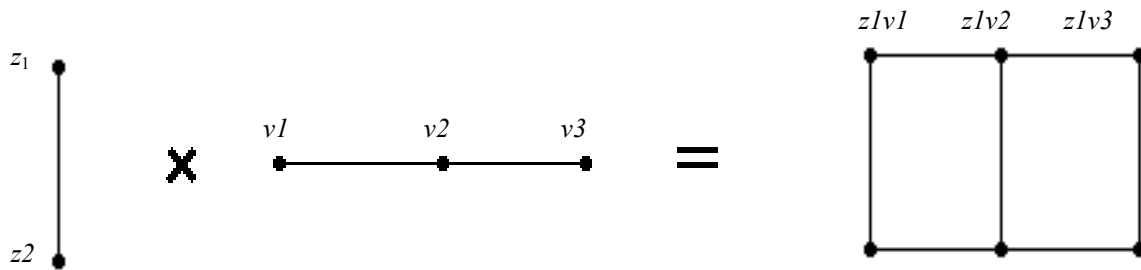


Рис. 3. Декартовий добуток графів G_1, G_2

Кільцева сума графів представляє граф, який не має ізольованих вершин і складається з ребер, присутніх або в першому вихідному графові, або в другому. Кільцева сума визначається таким співвідношенням: $G = G_1 \oplus G_2$ (рис. 4).

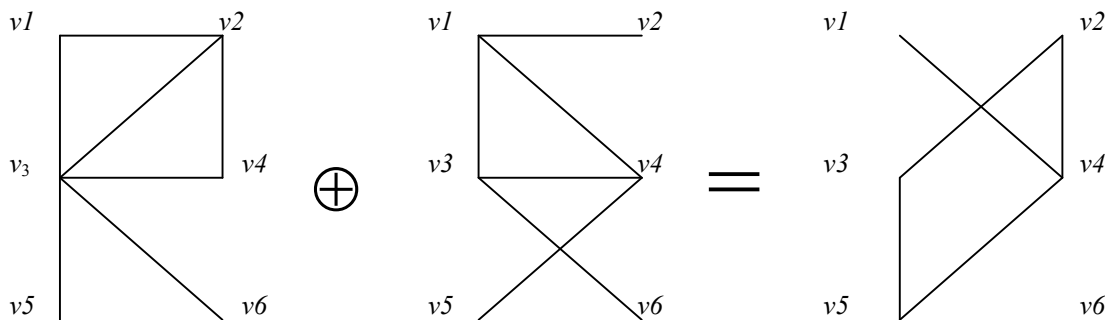


Рис. 4. Кільцева сума графів G_1, G_2

Практичне завдання

1. Виконайте генерацію матриць M_1, M_2 суміжності неорієнтованих помічених графів G_1, G_2 . Мітки вершин виберіть з підмножини натуральних чисел $\{1, 2, \dots, n\}$. Порядок графів, визначається викладачем. Обчисліть матрицю суміжності додаткового графа (доповнення) G_1 . Порядок графа n визначається викладачем.

2. Обчисліть матриці суміжності підграфів H, Q графа G_1 ($\neg G_1$).

Наприклад:

$$H = G_1 - v_i, i = 1, 2, \dots, n;$$

$$Q = G_1 - v_i - v_j, i = 1, 2, \dots, n, i \neq j.$$

3. Виконайте операцію ототожнення вершин (стягування ребра, розщеплювання вершини) в графові $G_1(-G_1)$, номери вибраних для виконання операції двох вершин (вершини) погоджуйте з викладачем.

4. Виконайте операцію об'єднання (перетину, кільцевої суми) графів $G = G_1 \cup G_2$ ($G = G_1 \cap G_2$, $G = G_1 \oplus G_2$).

5. Виконайте операцію декартового добутку графів $G = G_1 \times G_2$, $i = 1, 2$.

Зміст звіту

1. Матричні та графічні представлення графів $G_1(-G_1)$, H , Q , G_2 , G_3 .

2. Протоколи та результати виконання операцій ототожнення вершин (стягування ребра), розщеплення вершини, об'єднання, перетину, кільцевої суми, декартового добутку графів в матричній і графічній формах.

Отже, особливостями реалізації особистісно орієнтованого навчання дискретної математики з використанням засобів ІКТ у нашому дослідженні є наступні: використання готових форм середовищ для оформлення навчального матеріалу, використання графічних моделей у навчальному процесі з дискретної математики, використання нових форм організації навчального процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончарук П. А. Психологія навчання / П. А. Гончарук. – К. : Вища школа, 1985. – 144 с.
2. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики : посіб. для вчителів / М. І. Жалдак – К. : Техніка, 1997. – 303 с.
3. Иванов Б. Н. Дискретная математика: алгоритмы и программы / Б. Н. Иванов. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 288 с.
4. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е. И. Машбиц. – М. : Педагогика, 1988. – 192 с.
5. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес : матеріали до першої лекції / уклад. М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, К. М. Левківський, Ю. В. Сухарніков / відп. ред. М. Ф. Степко. – К. : Изд, 2004. – 24 с.
6. Робота з мультимедійною дошкою / упоряд. В. Лапінський. – К. : Шк. світ, 2008. – 111 с.
7. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : монографія / Ю. В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.