

Р.М. Бабаков, М.С. Шуміліна

Донецький національний технічний університет, м. Донецьк
кафедра систем штучного інтелекту

СТРУКТУРИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «ТЕОРІЯ ГРАФІВ» ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

Анотація

Шуміліна М.С., Бабаков Р.М. Структуризація навчального курсу «Теорія графів» для автоматичної генерації практичних завдань. Робота присвячена питанню структурного розподілення курсу «Теорія графів» з метою спрощення подальшої побудови інтелектуальної системи. Це питання є важливою складовою частиною задачі побудови автоматизованих навчальних програмних комплексів.

***Ключові слова:** теорія графів, структура курсу, автоматична генерація практичних завдань.*

Постановка проблеми. Розробка та впровадження автоматизованих інформаційних систем в освітньому закладі є актуальним питанням для багатьох вузів. Метою автоматизації навчального процесу вузу є отримання зручного засобу моніторингу, аналізу та відображення основних показників навчальної діяльності вузу. Навчальний процес характеризується такими рисами, як структуризація, професійна спрямованість, наявність регламентуючих документів, і передбачає проведення наступних заходів: аудиторні і практичні заняття, самостійна робота, поточний та підсумковий контроль знань. Одним з найважливіших умов забезпечення якості освітнього процесу є практика і самостійна робота, тому що саме ці складові сприяють виробленню практичних навичок і самостійного пошуку вирішення практичних задач.

Навчальний курс «Теорія графів», який читається студентам ДонНТУ за напрямком «Комп'ютерні науки», має певну професійну спеціалізацію, яка полягає у підготовці до програмної реалізації методів та алгоритмів, що викладаються у курсі. При цьому важливою є задача формулювання практичних завдань для поточної та самостійної роботи, складність яких враховує ряд факторів: рівень підготовки студентів, час для вирішення завдань, унікальність варіантів завдань для студентів різних навчальних груп та потоків. На даний момент ця задача вирішується безпосередньо викладачем, що потребує значних витрат часу і не завжди забезпечує потрібну якість завдань. Автоматизація процесу генерації практичних завдань має дати можливість підвищити відповідність вмісту завдань конкретним умовам проведення курсу, а також вивільнити час викладача, який може бути витрачений більш ризисним чином.

Аналіз літератури. В роботі [1] висвітлені підходи до організації різних форм навчання студентів, зокрема до проведення практичних і самостійних занять, розглянуті моменти, на які викладач повинен звертати особливу увагу і враховувати їх при підготовці завдань для різних видів роботи. В роботах [2, 3] наведена загальна структура навчального курсу «Теорія графів», дані приклади практичних завдань та їхнього вирішення за основними розділами курсу.

Мета роботи – провести аналіз структури навчального курсу «Теорія графів» з метою подальшої розробки інтелектуальної системи автоматичної генерації практичних завдань для студентів за даним курсом.

Постановка задачі дослідження. Розробка інтелектуальної системи автоматичної генерації практичних завдань за курсом «Теорія графів» неможлива без чіткого розуміння структури курсу та практичного боку кожного розділу. Саме структуризація курсу «Теорія графів» і є основною задачею даної роботи. Від її вирішення залежить ефективність та затребуваність системи, що має бути розроблена в магістерській роботі.

Рішення задач і результати досліджень.

Практичні заняття – метод репродуктивного навчання, що забезпечує зв'язок теорії і практики, що сприяє виробленню у студентів умінь і навичок застосування знань, отриманих на лекції і в ході самостійної роботи.

Практичні заняття являють собою, як правило, заняття за рішенням різних прикладних задач, зразки яких були дані на лекціях. В результаті у кожного учня повинен бути вироблений певний професійний підхід до вирішення кожного завдання та інтуїція. У зв'язку з цим питання про те, скільки потрібно завдань і якого типу, як їх розташувати в часі в досліджуваному курсі, якими домашніми завданнями їх підкріпити, є важливою організаційно-методичною частиною навчального курсу. Відбираючи систему вправ і завдань для практичного заняття, слід прагнути до того, щоб це давало цілісне уявлення про предмет і методи досліджуваної науки.

Основним елементом практичного заняття є навчальна задача (проблема), що пропонується до вирішення. Викладач, підбираючи приклади (завдання і логічні завдання) для практичного заняття, повинен щоразу чітко уявляти дидактичну мету: прищеплення яких навичок і умінь стосовно кожного завдання встановити, яких зусиль від учнів вона вимагатиме, в чому має проявитися творчість студентів при вирішенні даного завдання.

Якщо студенти зрозуміють, що всі навчальні можливості заняття вичерпані, інтерес до нього буде втрачено. Враховуючи цей психологічний момент, дуже важливо організувати заняття так, щоб навчаються постійно

відчували збільшення складності виконуваних завдань. Це веде до усвідомлення власного успіху в навчанні і позитивно мотивує їх пізнавальну діяльність.

Застосування новітніх засобів інформаційної технології в різних сферах людської діяльності, у тому числі і в освіті набуває все більшої актуальності. У вітчизняних і закордонних виданнях, присвячених як інформатиці, так і методиці, комп'ютеризація навчального процесу розглядається як один з актуальних факторів організації того або іншого предмету. Комп'ютеризація навчання дає можливість створювати методичні основи альтернативних форм навчального процесу, реалізовувати диференціацію навчання.

Курс «Теорія графів» є одним з базових при підготовці фахівців в області комп'ютерних наук. З метою визначення основних вимог до складання практичних завдань проведемо структурування курсу відповідно до його складових розділів. Оскільки базою будь-якого практичного завдання виступає саме граф, необхідно для кожного розділу визначити відповідні вимоги до графу, що міститься у завданні. Аналіз літературних джерел з курсу «Теорія графів», а також консультації із викладачами дозволили сформулювати певні вимоги до графів, які, на мій погляд, відповідають рівню усвідомлення матеріалу за темами курсу. Визначені таким чином вимоги до графів представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Вимоги до практичних завдань

Вимоги до графа	Підграфи. Ізоморфізм	Маршрути і зв'язність	Дерева і остови	Цикли і обходи
Кількість вершин	12-15			
Кількість ребер	не менше 20			
Цикли	-/+	-/+	-/+	+
Петлі	-	-	+	+
Замкнутий граф	-	+	-	-/+

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій важливу роль грає комп'ютеризація навчального процесу. Якщо розглядати проблему генерації варіантів для практичних завдань, то потрібно говорити про автоматичний генератор графів.

Сьогодні існує декілька алгоритмів генерації випадкових графів за допомогою технологій та методів штучного інтелекту, наприклад, за допомогою генетичних алгоритмів. Але детального опису таких алгоритмів в літературі на даний момент немає.

Дослідження та розробки у напрямку автоматичної генерації графів плануються наступним чином:

1. Визначити вимоги до складності графу, що має бути згенерований. До таких вимог можуть належати: розділ курсу, за яким видається завдання; рівень підготовки студента; час, що надається на вирішення задачі, та інше.

2. Розробити алгоритм ініціалізації генератора псевдовипадкових чисел відповідно до індивідуальних даних студента

3. Для графів із завдань кожного розділу дисципліни «Теорія графів» розробити алгоритм генерації псевдовипадкових матриць суміжності, індидентності та ваг ребер, вміст яких відповідає вимогам таблиці 1.

4. Розробити алгоритм перевірки згенерованих матриць на коректність, тобто на можливість вирішення поставленої задачі на даному графі.

5. Визначити вимоги до графу, який може відповідати відразу кільком темам курсу.

6. Розробити алгоритм генерації графу, за яким можуть бути надані завдання відразу за кількома темами курсу.

7. Представити перелічені алгоритми у вигляді єдиної комп'ютерної програми.

8. Провести дослідження розробленої програми та визначити ступінь її можливого використання при читанні курсу «Теорія графів» для студентів, що навчаються за напрямком «Комп'ютерні науки».

Висновки. В роботі запропоновані основні етапи процесу розробки системи автоматичної генерації варіантів завдань за навчальним курсом «Теорія графів». Можливість враховувати значну кількість факторів, індивідуальних для окремого студента, надає роботі системи певні інтелектуальні риси, схожі із роботою викладача. Використання такої системи у навчальному процесі дозволить у майбутньому покращити рівень знань студентів та вдосконалити їхні практичні навички за даним курсом.

Перелік літератури

1. Тимкин С.Л. Вводный курс в информационно-образовательную среду открытого образования (ИОС ОО): учебное пособие / С.Л. Тимкин. – Омск: изд. ОмГУ, 2005. – 136 с.
2. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход / Кристофидес Н. – Москва: Мир, 1978. – 341 с.
3. Бабаков Р.М. Конспект лекций по курсу «Теория графов» / Р.М. Бабаков. – Донецк, ДонНТУ, 2012. – 60 с.