

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Методичні вказівки
до виконання курсових робіт
для студентів, які навчаються за напрямом
підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»

Київ 2014

УДК 519.854(075.8)

ББК 22.174.973

Д48

Укладачі: Н.Д. Федоренко, канд. техн. наук, професор

С.В. Білощицька, канд. техн. наук, доцент

А.О. Білощицький, д-р техн. наук, доцент

Рецензент С.А. Теренчук, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Відповідальний за випуск В.М. Михайленко, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики КНУБА.

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики, протокол №1 від 30 серпня 2013 року.

Видається в авторській редакції.

Дискретна математика: методичні вказівки до виконання курсових Д48 робіт / уклад.: Н.Д. Федоренко, С.В. Білощицька, А.О. Білощицький. – К.: КНУБА, 2014. – 12 с.

Містять загальні положення, тематику курсової роботи, перелік завдань до курсової роботи, додатки.

Призначено для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки».

©КНУБА, 2014

Загальні положення

Курсова робота є логічним продовженням лекційного курсу і практичних занять з дисципліни «Дискретна математика» і сполучною ланкою для переходу від виконання навчальних завдань до проведення самостійної роботи з реальної тематики.

Метою курсових робіт є практичне оволодіння математичним апаратом, який є характерним для сучасної теорії проектування систем управління, придбання навиків самостійного синтезу логічних схем Ал.

У процесі виконання роботи студенти повинні продемонструвати вміння застосовувати на практиці теоретичні знання, отримані під час вивчення дисципліни.

До *основних задач* курсової роботи належить ідея первинної побудови алгоритму розв'язку задачі і лише потім написання програмного коду на мові програмування високого рівня. Такий підхід пов'язаний не лише з тим, що саме так і відбувається в інженерній практиці, а й з бажанням студентів щонайшвидше написати програму, не продумавши і не сконструювавши в будь-якому вигляді алгоритм розв'язку задачі.

Тематика курсової роботи

Тематика і зміст курсової роботи обумовлені основними розділами робочої навчальної програми дисципліни «Дискретна математика» і орієнтовані на практичне застосування класичного прикладного математичного апарату для побудови моделей в інформаційних системах, теорії ігор, теорії прийняття рішень тощо.

Конкретну тему курсової роботи студент обирає самостійно чи за вказівкою викладача з урахуванням рівня підготовки студента. У разі практичної участі студента в науково-дослідних роботах, що ведуться на кафедрі чи в університеті і мають безпосереднє відношення до дисципліни,

студент може запропонувати власне формулювання теми роботи, узгодивши її з викладачем.

Тема та опис вихідних даних для розробки застосування вказуються в завданні на курсову роботу.

Порядок виконання курсової роботи

Згідно з навчальним планом курсова робота виконується на 2-му курсі в 3-му семестрі. На виконання роботи відводиться шість тижнів, з 9-го по 14-й.

Роботу виконує кожний студент індивідуально. В окремих випадках з дозволу викладача допускається об'єднання студентів у групи (2-3 студенти) для роботи над складними чи комплексними темами.

Вимоги до курсової роботи

Враховуючи основну ідею виконання курсової роботи «побудова алгоритму розв'язку задачі і лише потім написання програмного коду на мові програмування високого рівня», спочатку необхідно детально описати алгоритм розв'язку задачі словесним способом та, за необхідності, представити графічним способом, за допомогою схеми алгоритму. Словесний спосіб описує послідовність кроків алгоритму в довільному викладенні на природній мові.

Для виконання роботи може бути використане будь-яке з популярних середовищ програмування типу Delphi, C++, Pascal, C++Builder, Visual Basic, Visual C++ та інші.

Всі застосування повинні працювати в діалоговому режимі роботи і підтримувати дружній інтерфейс з користувачем.

Розробка програм повинна виконуватися з урахуванням вимог до мінімізації об'єму інформації, що зберігається у вивчених в теоретичному курсі структурах даних, типу об'єктів, списків, бінарних дерев тощо.

Тестові дані можуть формуватися безпосередньо в програмі чи завантажуватися з текстових файлів.

Оформлення пояснювальної записки

До захисту роботу подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису в прошитому вигляді. Робота повинна містити такі складові частини: – титульний аркуш, – зміст, – вступ, – основна частина, – результати роботи та висновки, – література, – додатки (за необхідності).

Роботу друкують за допомогою комп'ютера на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм), дотримуючись таких вимог: *Шрифт Times New Roman, Розмір шрифту 14 пунктів, Відстань між рядками 1,5 інтервали, Параметри сторінки Формат А4, Розташування Книжне (додаток).*

Текст роботи необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве – не менше 35 мм, праве – 15 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм. Перший рядок кожного абзацу треба починати з відступом на 125 мм. Відстань між абзацами така сама, як і між рядками у абзаці – 1,5 інтервали.

Перелік завдань до курсової роботи

n, m, k – задає викладач

1. Щасливий квиток.

Дано: n ($n \geq 2$) довільних цифр a_1, a_2, \dots, a_n , де $a_i \in \{1, 2, \dots, 9\}$ та довільне число m . Скласти алгоритм та написати програму розстановки між кожною парою цифр a_1, a_2, \dots, a_n записаних саме у такому порядку, знаки «+» та «-», так, щоб значення отриманого виразу дорівнювало m .

2. Ефективне породження перестановок.

Скласти алгоритм та написати програму для обчислення послідовності $n!$ перестановок на множині $\{1, 2, \dots, n\}$.

3. Опуклий багатокутник.

Дано: множина координат точок на площині $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)\}$ - пари цілих чисел. Скласти алгоритм та написати програму виділення тих

точок множини, які є вершинами опуклого многокутника, що вміщує всі інші точки.

4. Розбиття цілого додатного числа на компоненти.

Дано: ціле додатне число n , яке необхідно розбити на компоненти, порядок компонент не враховується. Скласти алгоритм та написати програму знаходження мультимножини $\{(m_1, z_1), (m_2, z_2), \dots, (m_k, z_k)\}$, m_1 - входження компонента z_1 , m_2 - входження компонента z_2 і т.д. Кожне розбиття

повинно задовольняти умовам: $\sum_{i=1}^k m_i z_i = n$, $z_1 > z_2 > \dots > z_k$.

5. Довжина об'єднаних відрізків.

Дано: цілі числа $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n)$ та послідовність чисел, яка визначає на прямій n - відрізків $[a_i, b_i]$, $i=1, 2, \dots, n$. Скласти алгоритм та написати програму для визначення довжини об'єднання даних відрізків. Відрізки розміщені на прямій довільним чином.

6. Сортування методом Флойда.

Дано: множина лінійно впорядкованих n елементів a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i < a_j$ або $a_i > a_j$ або $a_i = a_j$ або $a_i \leq a_j$ або $a_i \geq a_j$, $i \neq j$). Скласти алгоритм та написати програму знаходження упорядкованої неспадної послідовності $a_{k1} \leq a_{k2} \leq \dots \leq a_{kp}$.

7. Фальшива монета.

Банк отримав повідомлення, що в останній партії отриманих n -монет рівно одна фальшива. Для визначення фальшивої монети касиру видали аптечні ваги без гирь. Скласти алгоритм та написати програму, яка б за результатами зважування виявила фальшиву монету або визначила, що цього зробити неможливо.

8. Спуск з гори.

Скласти алгоритм та написати програму, яка б знаходила максимальну суму чисел у вершинах трикутника при русі згори вниз по ребрах трикутника, тобто з кожної вершини можна рухатися вниз вліво або вниз вправо.

9. *Функціонування парламенту.*

Парламент складається з n -депутатів, які повинні розділитися на фракції. Число депутатів в кожній фракції різне. Кожний день кожна фракція відправляє одного представника в президію. Парламент починає роботу лише тоді, коли склад президії відмінний від складу його у попередні дні. Скласти алгоритм та написати програму, яка б визначила оптимальне число фракцій так, щоб парламент працював як можна довше.

10. *Задача Д.Андре.*

Скласти алгоритм та написати програму пошуку всіх способів заповнення числами $1, 2, \dots, n$ масиву з n -комірок так, щоб у всіх рядках та стовпчиках вони розмістилися в зростаючому порядку зліва-направо та зверху-вниз.

Наприклад

			3
		1	7
	4	6	
2	5		

11. *Машина Тьюринга.*

Побудувати машину Тьюринга (алфавіт стрічки $\{0;1\}$), яка змінює всі символи 1 на стрічці на символ 0, окрім правої одиниці.

12. *Машина Тьюринга.*

Побудувати машину Тьюринга (алфавіт стрічки $\{0;1\}$), яка розпізнає рядки, що закінчуються на 1.

13. *Машина Тьюринга.*

Побудувати машину Тьюринга (алфавіт стрічки $\{0;1\}$), яка розпізнає рядки, що містять непарне число одиниць.

14. *Скінченні автомати.*

Побудувати скінченний автомат, який визначає, чи є останніми символами вхідних даних слово «автомат». Вхідні дані – рядок з букв українського алфавіту. Побудувати відповідний регулярний вираз.

15. *Вільні граматики.*

Побудувати контекстно-вільну граматику для будь-якого відомого Вам оператора циклу. Записати, якщо можливо, відповідний регулярний вираз.

16. *G-граматика.*

Дано: $N=\{S\}$, $T=\{a,b,c\}$, початковий символ S і продукції $S\rightarrow bcS$, $S\rightarrow bbS$, $S\rightarrow a$, $S\rightarrow cb$. Побудувати дерева виводів: а) $bcabbbbc$; б) $acba$; в) $bbbccc$.

17. *Можливі алфавіти.*

Визначити алфавіти для а) азбуки Морзе; б) послідовності ходів при грі у шахи.

18. *Алгебри логіки.*

Розглянути основні властивості мулевих функцій. Перевірити виконання законів булевої алгебри для двоелементної алгебраїчної структури. Розглянути основні закони алгебри Жегалкіна, Шеффера та Пірса. Написати програму перекладу логічних виразів у кожен розглянуту алгебру логіки.

19. *А Автомати з машинною пам'яттю.*

Розглянути варіанти МП-автоматів, еквівалентність МП-автоматів і КВ-граматик, детерміновані МП-автомати. Написати програму реалізації синтезу ДМП-автомата.

20. *Автомат Мура.*

Автомат Мура задано таблицею станів. Побудувати вихідний ланцюжок за заданим вхідним ланцюжком.

Список рекомендованої літератури

1. *Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д., Демченко В.В.* Дискретна математика: підручник. – К.: ЄУ, 2003. – 318 с.
2. *Акімов О.Е.* Дискретная математика. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 350 с.
3. *Иванов Б.Н.* Дискретная математика – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. – 288 с.
4. *Свали М., Тхуласирами К.* Графы, сети и алгоритмы. – М.: Мир, 1984. – 452 с.
5. *Федоренко Н.Д., Демченко В.В.* Основи дискретного аналізу: навч. посіб. – К.: КНУБА, 2003. – 108 с.
6. *Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д.* Спеціальні розділи математики. – К.: Вища шк., 1992. – 214 с.
7. *Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский П.М.* Дискретная математика для инженера. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 480 с.
8. *Новиков П.С.* Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973. – 399 с.
9. *Яблонский С.В.* Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986. – 384 с.

ЗРАЗКИ ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША РОБОТИ
ТА АРКУШІВ ЗАВДАНЬ

Київський національний університет будівництва і архітектури

Кафедра інформаційних технологій проектування
та прикладної математики

КУРСОВА РОБОТА

_____ (назва дисципліни)

на тему: _____

Студента(ки) ___ курсу ___ групи
напряму підготовки _____
спеціальності _____

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала

Кількість балів: _____

Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)
_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)
_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)

м. Київ - 20 __ рік

Київський національний університет будівництва і архітектури

Кафедра інформаційних технологій проектування
та прикладної математики

Спеціальність:

Курс _____ Група _____ Семестр _____

ЗАВДАННЯ
на курсову роботу студентів

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема курсової роботи

2. Термін здачі студентом закінченої роботи _____

3. Вхідні дані до (роботи) _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які належить розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____

6. Дата видачі завдання “ _____ ” _____ 20 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсової роботи	Термін виконання етапів курсової роботи	Примітки

Студент _____

(підпис)

Керівник _____

(підпис)

Навчально-методичне видання

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Методичні вказівки
до виконання курсових робіт
для студентів, які навчаються за напрямом
підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»

Укладачі: **ФЕДОРЕНКО** Наталія Дмитрівна
БЛОЩИЦЬКА Світлана Василівна
БЛОЩИЦЬКИЙ Андрій Олександрович

Комп'ютерне верстання *І.С. Аршинкіної*

Підписано до друку 2014. Формат 60 × 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 0,70. Обл.-вид. арк. 0,75.
Тираж 25 прим. Вид. № 120/III-13. Зам. №

Видавець і виготовлювач
Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680
E-mail: red-isdat@ukr.net, тел. (044)241-54-22, 241-54-87

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
Видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.

