

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
факультет кібернетики

ПРОГРАМА
кандидатського мінімуму за спеціальністю
01.05.03
(математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин та систем)

Затверджено
вченою радою факультету кібернетики

(прот. № ___ від _____ 20__ р.)

ПРОГРАМА

кандидатського мінімуму за спеціальністю

01.05.03 - математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин та систем

1. ТЕОРІЯ МНОЖИН

1. Основні операції над множинами; основні співвідношення. Прямий та узагальнений прямий добуток.
2. Потужність множин; порівняння множин; теорема Кантора-Бернштейна-Шредера.
3. Бінарні відношення; основні класи бінарних відношень: еквівалентності, часткові та лінійні порядки, функціональні відношення. Основні операції над бінарними відношеннями: теоретико-множинні операції, добуток, інверсія, замкнення.
4. Частково впорядковані множини, основні класи: лінійно впорядковані, повністю впорядковані множини, повні решітки, решітки, піврешітки. Трансфінітна індукція.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Александров П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию. - М.: Наука. 1977.*
2. *Барендрегт Х. Лямбда-исчисление. Его синтаксис и семантика. - М.: Мир. 1985.*
3. *Бурбаки Н. Общая топология. Основные структуры. - М.: Наука. 1968.*
4. *Куратовский К. Топология. - М.: Мир. 1966.*
5. *Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. - М.: Наука. 1973.*
6. *Мальцев А.И. Алгебраические системы. - М.: Наука. 1970.*
7. *Риге Ж. Бинарные отношения, замыкания, соответствия Галуа // Кибернетический сборник М.: ИЛ. 1963. Вып. 7. С. 129-185.*
8. *Скорняков Л.А. Элементы теории структур. - М.: Наука. 1982.*

2. АЛГЕБРАЇЧНІ СИСТЕМИ

1. Алгебраїчні системи (АС); найважливіші часткові випадки: алгебри, реляційні моделі.
2. Системи породжуючих та базиси. Конгруенції. Гомоморфізми АС.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Ван дер Варден Б.Л. Алгебра. - М.: Наука. 1976. 648 с.*
2. *Кон П. Универсальная алгебра. - М.: Мир. 1968.*
3. *Кострыкин А.И. Введение в алгебру. - М.: Наука. 1977. 495 с.*
4. *Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. - М.: Наука. 1973.*
5. *Мальцев А.И. Алгебраические системы. - М.: Наука. 1970. 392 с.*

3. ФОРМАЛЬНІ МОВИ ТА ГРАМАТИКИ

1. Природні та формальні мови; семантика і синтаксис. Способи завдання формальних мов: граматики і автомати. Класифікація граматик і мов.
2. Регулярні множини і вирази, праволінійні граматики, скінченні автомати: еквівалентність. Алгебра регулярних множин Кліні, замкненість класу регулярних множин. Основні алгоритмічні проблеми для регулярних множин.

3. Скінченновільні граматики та мови, автомати з магазинною пам'яттю: еквівалентність. Алгебра скінченновільних мов, замкненість класу скінченновільних мов. Основні алгоритмічні проблеми для контекстно вільних мов.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ахо А., Ульман Дж. *Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Т. 1, 2.* - М.: Мир. 1978.
2. Гинзбург С. *Математическая теория контекстно-свободных языков.* - М.: Мир. 1970.
3. Гладкий А.В. *Формальные грамматики и языки.* - М.: Наука. 1973.
4. Льюис Ф., Розенкранц Д., Стирнз Р. *Теоретические основы проектирования компиляторов.* - М.: Мир. 1979.

4. ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ І МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА

1. Інтуїтивні властивості алгоритмів. Формальні уточнення: частково рекурсивні функції, функції, що обчислюються на машинах з необмеженими регістрами, машини Тьюрінга і нормальні алгоритми Маркова.
2. Примітивно рекурсивні, рекурсивні, загально рекурсивні та частково рекурсивні функції. Рекурсивні та рекурсивно перераховні предикати.
3. Алгоритмічні проблеми: розв'язні, нерозв'язні та частково розв'язні. Приклади. Теорема Райса, Райса-Шапіро.
4. Алгебра логіки: булевські функції та їхня реалізація формулами; еквівалентність формул, нормальні форми; повнота і замкненість; теорема про повноту.
5. Числення висловлювань: тавтології, повні системи, зв'язок, аксіоматизації.
6. Теорії першого порядку: мова, інтерпретація, основні властивості теорій, теореми дедукції та повноти.
7. Формальна арифметика: теореми неповноти Геделя.

ЛІТЕРАТУРА

1. Катленд Н. *Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций.* - М.: Мир. 1983.
2. Мальцев А.И. *Алгоритмы и рекурсивные функции.* - М.: Наука. 1965.
3. Мендельсон Э. *Введение в математическую логику.* - М.: Наука. 1971.
4. Роджерс Х. *Теория рекурсивных функций и эффективная вычислимость.* - М.: Мир. 1972.
5. Успенский В.А. *Лекции о вычислимых функциях.* - М.: ГИФМЛ. 1960.
6. Яблонский С.В. *Введение в дискретную математику.* - М.: Наука. 1986.

5. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

1. Загальні концепції СКБД; три моделі даних: реляційна, ієрархічна та мережева. Вимоги до СКБД.
2. Мови маніпулювання даними для реляційної моделі: алгебра реляцій Кодда, числення на кортежах і доменах; еквівалентність.
3. Мова SQL та її версії.
4. Проектування реляційних баз даних: аномалії реляційної моделі, функціональні залежності, аксіоматика Армстронга, нормальні форми та декомпозиція.
5. Захист баз даних: цілісність, безпека, адміністрування.

6. СКБД в мережах: основні концепції, транзакції, дедлоки, паралельний доступ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Боуман Дж., Эмерсон С., Дарновели М. *Практическое руководство по SQL*. - К.: Диалектика. 1997.
2. Грей П. *Логика, алгебра и базы данных*. - М.: Машиностроение. 1989.
3. Дейт К. *Введение в системы баз данных*. - К.: Диалектика. 1998.
4. Дейт К. *Руководство по реляционной СУБД DB-2*. - М.: Финансы и статистика. 1988.
5. Мейер Д. *Теория реляционных баз данных*. - М.: Мир. 1987.
6. Ульман Дж. *Основы баз данных*. - М.: Финансы и статистика. 1983.

6. МОВНІ ПРОЦЕСОРИ

1. Класифікація мов програмування: процедурно-орієнтовані, проблемно-орієнтовані, низького рівня та інші. Синтаксис і семантика.
2. Класифікація мовних процесорів: транслятори, інтерпретатори. Основні етапи трансляції: лексичний, синтаксичний та семантичний аналізи, оптимізація та генерація коду.
3. Синтаксичний аналіз: розбір знизу-вверх та зверху-вниз. Основні класи спеціальних граматик: LL(k), LR(k), грамматики з попередженням та грамматики обмеженого правого контексту.
4. Семантичні програми, генератор коду, методи оптимізації коду.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ахо А., Ульман Дж. *Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции*. Т. 1, 2. - М.: Мир. 1978.
2. Барендрегт Х. *Лямбда-исчисление. Его синтаксис и семантика*. - М.: Мир. 1985.
3. Грис Д. *Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин*. - М.: Мир. 1975.
4. Льюис Ф., Розенкранц Д., Стирнз Р. *Теоретические основы проектирования компиляторов*. - М.: Мир. 1979.
5. Пратт Т. *Языки программирования: разработка и реализация*. - М.: Мир. 1979.

7.АЛГОРИТМІКА

1. Структури даних: стек, черга, куча, дерево, граф, хеш-таблиця.
2. Алгоритми сортування та їх часові оцінки. Швидке сортування.
3. Медіани та порядкові статистики. Мажоруючий елемент. Обробка послідовностей та підпослідовностей.
4. Динамічне програмування та жадібні алгоритми. Приклади.
5. Графи: методи представлення. Пошук в глибину та в ширину. Класифікація ребер. Топологічне сортування.
6. Графи: зв'язність, двозв'язність, сильна зв'язність.
7. Пошук циклів в графі. Ейлерів та Гамільтонів цикл.
8. Пошук найкоротших шляхів: алгоритми Дейкстри, Флойда-Уоршела. Алгоритм Беллмана - Форда.

9. Основні дерева. Алгоритми Крускала та Пріма. Матриця Кірхгофа пошуку кількості остовних дерев.
10. Потоки та паросполучення. Задача про максимальний потік.

ЛІТЕРАТУРА

1. Т.Кормен, Ч.Лейзерсон, Р.Ривест. АЛГОРИТМИ. Построение и анализ. - М.: Вильямс. 2005.
2. Д.Э.Кнут. Искусство программирования. Т.1,2,3. - М.: Вильямс. 2001.
3. Н.Кристофидес. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир. 1978.
4. Дж. Андерсон. Дискретная математика и комбинаторика. - М.: Вильямс. 2004.

8.ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Структурне програмування: суть і основні принципи, транслявання в структурні програми, структурний підхід в конкретних мовах програмування.
2. Функціональне програмування: суть і основні принципи, взаємне транслявання функціональних та імперативних програм. Переваги і недоліки, області застосування, функціональні мови програмування.
3. Логічне програмування: основні принципи та суть, хорнівська логіка, SLD-резолюція, повнота, адекватність. Переваги та недоліки, області застосування, мови логічного програмування.
4. Сучасні тенденції: об'єктно-орієнтоване та візуальне програмування.
5. Специфікація, верифікація, тестування програмного забезпечення. Характеристики якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андерсен Р. Доказательство правильности программ. - М.: Мир. 1982.
2. Басараб И.А., Никитченко Н.С., Редько В.Н. Композиционные базы данных. - К.: Либідь. 1992.
3. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения. - М.: Конкорд. 1992.
4. Грис Д. Наука программирования. - М.: Мир. 1994.
5. Дарахвелидзе П., Марков Е. DELPHI - среда визуального программирования. - Санкт-Петербург: ВHV-Петербург. 1996.
6. Йодан Э. Структурное программирование и конструирование программ. - М.: Мир. 1979.
7. Лингер Р., Миллс Х., Уатт Б. Теория и практика структурного программирования. - М.: Мир. 1982.
8. Логическое программирование. Сб. статей. - М.: Мир. 1988.
9. Майерс Г. Надежность программного обеспечения. - М.: Мир. 1980.
10. Математическая логика в программировании. Сб. статей. - М.: Мир. 1990.
11. Маурер У. Введение в программирование на языке Лисп. - М.: Мир. 1976.
12. Редько В.Н., Басараб И.А. Базы данных и информационные системы. - М.: Знание. 1986.
13. Хендерсон П. Функциональное программирование. Применение и реализация. - М.: Мир. 1983.
14. Хоггер К. Введение в логическое программирование. - М.: Мир. 1988.
15. Хювенен Э., Сенпянен Й. Мир Лиспа. Т. 1, 2. - М.: Мир. 1990.

9. АПАРАТНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ МЕРЕЖ

1. Апаратні засоби мереж.
2. Засоби обміну даними, топологія мереж, об'єднання мереж, протоколи.
3. Мережеві операційні системи.
4. Інтернет: принципи організації, інтерфейс.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Архитектура, протоколы и тестирование открытых информационных сетей. Толковый словарь.* - М.: Финансы и статистика. 1990.
2. *Локальные сети NetWare.* - Рига: О.О.О. Бис. 1991.

Програму склали:

Член-кореспондент НАН України,
доктор фізико-математичних наук,
професор

А.В. АНІСІМОВ

Доктор фізико-математичних наук,
професор

Д.Б. БУЙ

Кандидат фізико-математичних наук,
доцент

М.Г. МЕДВЕДСЬ