

# ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „КОМПЮТЪРНИ НАУКИ

## – АЛГОРИТМИ И СТРУКТУРИ ОТ ДАННИ”

Професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки

### КОНСПЕКТ

за кандидатдокторантски изпит

#### I. Обща част

1. Обектно-ориентирано програмиране. Класове и обекти. Енкапсулация. Наследяване. Полиморфизъм. Статично и динамично свързване.
2. Структури от данни (СД). Определение. Класификация на структурите от данни. Представяне и основни операции за работа със СД низ, множество и масив.
3. Линейни списъци (ЛС) от общ вид. Рекурсивни операции с ЛС. СД стек, опашка. Сортирани ЛС. Сортиране чрез естествено сливане. Оценка на времевата сложност.
4. Разклонени СД – дърво, двоично дърво и двоично дърво за търсене. Начини на представяне, основни операции, свойства. Балансирани двоични дървета. Свойства.
5. Алгоритми. Примери за основни алгоритми за сортиране – прости, бързи, специални. Сложност на алгоритъм. Видове сложност. Оценка на времевата сложност на алгоритмите за сортиране.
6. Функционално програмиране. Основни конструкции в езиците за функционално програмиране. Дефиниране и използване на функции. Функции от по-висок ред. Модели на оценяване на изрази.
7. Бази от данни (БД). Системи за управление на бази от данни (СУБД). Описание и сравнителна характеристика на мрежовия, йерархичния и релационния модели на данни.
8. Основни характеристики на езика SQL. Описание на релации и операции с тях.
9. Пространство на състоянията – основни понятия и задачи. Формулировка на задачата за търсене на път до определена цел. Основни стратегии за неинформирано търсене. Методи за информирано търсене на път до определена цел.
10. Графи. Дефиниране на понятието. Насочен и ненаочен граф. Начини за представяне в паметта. Основни алгоритми за намиране на път – обхождане в дълбочина и ширина, алгоритъм на Dijkstra.

#### II. Специализирана част

1. Програмни техники. Разделяй и владей. Динамично оптимизиране. Приложение и примери.
2. Евристични и вероятностни алгоритми и структури от данни. Примери.
3. Паралелно програмиране. Принципи на разделяне и балансиране на програмите. Синхронни и асинхронни паралелни приложения. Параметри, метрика, анализ. Системни средства за паралелно програмиране.
4. Бързи структури от данни и алгоритми за работа със символни низове. Префиксно и постфиксно дърво. Алгоритми за търсене на подниз в низ.
5. Неточно търсене на шаблон в последователност. Метрики за близост на два низа.
6. Пирамиди. Видове. Свойства и приложения.
7. Дървета, предназначени за съхранение. B-дървета, B+ и B\* дървета. R-дървета.

8. Геометрични дървета. Интервални, четвъртични и осмични дървета. KD-дървета. Bounding Volume Hierarchy (BVH).
9. Допълнителни теми от теория на графите. Покритие (covering). Потоци (network flow). Оцветяване (graph coloring).

### **Литература**

1. Тодорова М. Обектно-ориентирано програмиране на базата на C++. София, СИЕЛА СОФТ ЕНД ПАБЛИШИНГ, 2011
2. Тодорова М. Структури от данни и програмиране на C++. София, СИЕЛА Норма АД, 2011
3. Азълов П. Бази от данни: Релационен и обектен подход. София, Техника, 1991
4. Нишева М., Д. Шишков. Изкуствен интелект. Добрич, Интеграл, 1995
5. Abelson H., G. Sussman. Structure and Interpretation of Computer Programs (2nd ed.). MIT Press, 1996
6. Cormen, T., Leiserson, C., Rivest, R., Stein, C. Introduction to Algorithms (3rd ed.). MIT Press, 2009
7. Hwang K. Advanced Computer Architecture: Parallelism, Scalability, Programmability. McGraw-Hill
8. Sedgewick, R.; Wayne, K, Algorithms, 4th edition. Addison-Wesley, 2011
9. Sedgewick, R., Algorithms in C++ Part 5: Graph Algorithms, 3rd edition, Addison-Wesley Professional, 2001
10. Наков, Преслав; Добриков, Панайот, Програмиране = ++Алгоритми. София: Top Team Co. ISBN 954-8905-06-X, 2003
11. Gusfield Dan, Algorithms on Strings, Trees, and Sequences, Cambridge University Press, 1997

**Забележка.** На писмения изпит се дават два въпроса от конспекта и задача. Устният изпит е събеседване по въпросите от конспекта и решението на задачата.