ДОКТОРСКА ПРОГРАМА
„ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ – НАУКА ЗА ДАННИТЕ ”

Професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки

КОНСПЕКТ

за кандидатдокторантски изпит

I. Обща част

1. Обектно-ориентирано програмиране. Класове и обекти. Методи и съобщения. Наследяване. Полиморфизъм. Статично и динамично свързване. Шаблони за проектиране.
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.
4. Представяне и основни операции с нелинейни структури от данни: двоични дървета, коренови дървета, дървета за търсене. Графи. Особености и приложения. Видове обхождания. Построяване на покриващо дърво на граф. Оценка на времевата сложност.
5. Функционално програмиране. Основни конструкции в езиците за функционално програмиране. Дефиниране и използване на функции. Функции от по-висок ред. Модели на оценяване на изрази.
6. Бази от данни (БД). Системи за управление на бази от данни (СУБД). Релационни и NoSQL решения.
7. Език за структурирани заявки SQL. SQL операции. Window (прозоречни) функции.
8. 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.

II. Специализирана част

1. Данни – типове, формати, трансформации. Съхранение и обработка на данни. CRISP-DM. Основни типове анализ на данни.
2. Моделиране на данни. Модел същност-връзки. Обектно-ориентиран подход в моделирането на данни. Домейн модел. UML диаграми.
3. Релационен модел на данни. Преобразуване на диаграми същност-връзки в релационни проекти.
4. Функционални зависимости. Многозначни зависимости. Нормални форми.
5. Релационната алгебра. Релационни операции върху множества и мултимножества.
6. Транзакции. Управление на транзакциите.
7. OLTP и OLAP. ETL. Складове от данни. Модели на данните.
8. CAP теорема. NoSQL БД. Модели на данните при NoSQL БД.
9. Големи данни. Характеристики на големите данни. Източници. Архитектури и технологии.
10. Регресионен анализ. Основни задачи на регресионния анализ. Видове регресионни модели. Основни регресионни методи.

11. Класификация. Основни типове методи. Построяване на класификационно дърво. Наивен Бейсов класификатор.
12. Клъстеризация. Основни типове методи. Приложения.
13. Асоциативен анализ. Алгоритми. Приложения.
14. Визуализация на данни. Софтуерни приложения за визуализация.

Литература

1. Тодорова, М., *Обектно-ориентирано програмиране на базата на C++*. Сиела, София, 2011.
2. Тодорова, М., *Структури от данни и програмиране на C++*. Сиела, София, 2011.
3. Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J., *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley, 1994
4. Booch, G at all. *Object-Oriented Analysis and Design with Applications (3rd ed.)*, Addison-Wesley, 2007
5. Ammeraal, L., *Algorithms and data structures in C++*. Wiley, New York, 1996
6. Thompson S. Haskell: *The Craft of Functional Programming (3rd ed.)*. Addison-Wesley, 2011
7. Азълов П. *Бази от данни: Релационен и обектен подход*. София, Техника, 1991
8. Нишева М., Д. Шишков. *Изкуствен интелект.* Добрич, Интеграл, 1995
9. Abelson H., G. Sussman. *Structure and Interpretation of Computer Programs (2nd ed.)*. MIT Press, 1996
10. Harold E., W. Means. *XML in a Nutshell (2nd ed.)*. O'Reilly, 2002
11. Russell S., P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd ed.).* Pearson Education Ltd., 2010
12. Garcia-Molina H., J. Ullman, J. Widom. *Database Systems: The Complete Book (2nd ed.).* Prentice Hall, 2008
13. Hoffer J., Venkataraman R., Topi H., *Modern Database Management*, Pearson, 2018
14. Witten I., E. Frank, M. Hall, C. Pal. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (4th ed.).* Morgan Kaufmann, 2017
15. Scott Burk, Gary D. Miner, *It's All Analytics! The Foundations of AI, Big Data, and Data Science Landscape for Professionals in Healthcare, Business, and Government*, SRS Press, 2020
16. Chirag Shah, *A Hands-On Introduction to Data Science*, Cambridge University Press, 2020
17. Shaun V. Ault, Dr. Soohyun Nam Liao, Larry Musolino, *Principles of Data Science*, 2025, Kendall Hunt Publishing

Забележка. *На писмения изпит се дават два въпроса от конспекта. Устният изпит е събеседване по въпросите от конспекта, като може да бъде дадена и задача.*