ДОКТОРСКА ПРОГРАМА
„ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ – ВГРАДЕНИ И АВТОНОМНИ СИСТЕМИ ”

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.
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. Приложение и метрика на автономните системи. Автономни компютърни архитектури: обща архитектура, процесори, памети и запаметяващи устройства, паралелни и серийни комуникационни канали, USB. Автономни компютърни архитектури: периферни устройства – DMA, таймери, прекъсване; аналогови интерфейси; графични контролери и устройства.
2. Вградени операционни системи: обща архитектура на ОС, многозадачност, системни средства за реално време, задания, нишки, процеси. Параметри на ОС за ВАС. Embedded Linux/eLinux, LynxOS RTOS, FreeDOS, FreeRTOS, Windows XP Embedded, Android.
3. Времечувствителни приложения и системни средства за обработка в реално време. Архитектура и параметри на РВ приложения, QoS. РВОС – характеристики. Планиране в РВОС. Платформи за обработка в реално време за стандартни ОС (разширения на ядрото). Бази данни с обслужване в реално време и за вградени системи.
4. Разпределени автономни системи – същност и приложение; архитектура на разпределените приложения за автономни системи. Интелигентни сензори и мрежи. Системи и междинни протоколи за сензорни мрежи. Леки гридове, услуги от високо ниво.

5. Автономни системи и роботи. Технологични слоеве, структура, мултипроцесорна организация на автономните системи и роботи. Приложни средства за хуманоиди. Дефиниране и редактиране на реакции и поведение; автоматизирана навигация; машинно зрение и разпознаване.
6. Комуникации в автономните системи. РВ и квази-РВ комуникационни протоколи за ВАС. WiFi, Bluetooth, IrDA. Клетъчни телефони и смартфони – технологии и системи.
7. Мултимедийни системи и приложения. Компресия и декомпресия на статични и динамични изображения и на звук. Пренос на поточни данни, протоколи за поточни данни и за реално време. Системи и приложения за интерпретация на мултимедия.

Литература

1. Cormen, T., C. Leiserson, R. Rivest, *Introduction to Algorithms*, fourth edition. MIT Press, 2022.
2. Тодорова, М., *Обектно-ориентирано програмиране на базата на C++*. Сиела, София, 2011.
3. Тодорова, М., *Структури от данни и програмиране на C++*. Сиела, София, 2011.
4. Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J., *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley, 1994
5. Booch, G at all. *Object-Oriented Analysis and Design with Applications* (3rd ed.), Addison-Wesley, 2007
6. Ammeraal, L., *Algorithms and data structures in C++*. Wiley, New York, 1996
7. Abelson, H., G. Sussman, *Structure and Interpretation of Computer Programs* (2nd ed.). MIT Press,1996.
8. Thompson, S., *Haskell: The Craft of Functional Programming* (3rd ed.). Addison-Wesley, 2011.
9. Garcia-Molina, H., J. Ullman, J. Widom, *Database Systems: The Complete Book* (2nd ed.). Prentice Hall, 2008.
10. Russell, S., P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson, 2020.
11. Георгиев В., Й. Патиас, Хр. Христов. *Автономните системи: платформи, приложения, перспективи*. Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, София, 2020
12. Marwedel P. *Embedded System Design*. Kluwer Academic, 2003.
13. Li Y., S. Malik. *Performance Analysis of Real-Time Embedded Software*. Kluwer Academic, 2003
14. Pop P., P. Eles, Z. Peng. *Analysis and Synthesis of Distributed Real-Time Embedded Systems*. Kluwer Academic, 2004

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.*