ДОКТОРСКА ПРОГРАМА
„ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ – БАЗИ ОТ ДАННИ”

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. XML – същност и предназначение. Document Type Definition (DTD) и XML Schema Definition (XSD). XML и HTML. Document Object Model (DOM).
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.

II. Специализирана част

1. Основни елементи на модела същност-връзки. Множества същности. Атрибути. Отношения. Диаграми същност-връзки. Екземпляри на диаграма същност-връзки. Видове бинарни отношения. Небинарни отношения. Роли при отношенията. Атрибути на отношенията. Преобразуване на небинарните отношения в бинарни. Подкласове в модела същност-връзки.
2. Модел на данни същност-връзки. Принципи на проектирането. Съответствие. Избягване на излишествата. Простота. Избор на точните отношения. Избор на точните елементи. Моделиране на ограниченията. Класификация на ограниченията. Ключовете в модела същност-връзки. Представяне на ключовете в модела същност-връзки. Ограничения на единствената стойност. Референтна цялостност. Представяне на референтната цялостност в диаграмите същност-връзки. Други видове ограничения.
3. Слаби множества същности. Причини за наличието на слаби множества същности. Изисквания към слабите множества същности. Нотация на слабите множества същности.

4. Релационен модел на данни. Основни понятия в релационния модел. Атрибути. Схеми. Кортежи. Домейни. Еквивалентни представяния на релация. Екземпляри на релация. Преобразуване на диаграми същност-връзки в релационни проекти. Преобразуване на множествата същности в релации. Преобразуване на връзките в релации. Комбиниране на релации. Преобразуване на слабите множества същности. Преобразуване на йерархии от подкласове в релации. Подход същност-връзки. Обектно-ориентиран подход. Използване на нулевите стойности за комбиниране на релациите. Сравнение на подходите.
5. Функционални зависимости. Определение за функционална зависимост. Ключове на релациите. Суперключове. Откриване на ключовете в релациите. Правила за функционалните зависимости. Правило за разделяне/ комбиниране. Тривиални функционални зависимости. Правила на транзитивността. Покриващи множества на функционалните зависимости. Проекция на функционалните зависимости.
6. Проектиране на схемите на релационните бази от данни. Аномалии. Декомпозиция на релации. Нормална форма на Бойс-Код. Декомпозиция в нормална форма на Бойс-Код. Възстановяване на информацията след декомпозиция. Трета нормална форма.
7. Многозначни зависимости. Независимост на атрибут и следващото от това излишество. Определение за многозначна зависимост. Причини за многозначните зависимости. Четвърта нормална форма. Декомпозиция в четвърта нормална форма. Връзка между нормалните форми.
8. Алгебра на релационните операции. Основи на релационната алгебра. Множествени операции върху релациите. Проекция. Селекция. Декартово произведение. Естествено съединение. Θ-съединения. Комбиниране на операции за формиране на заявки. Преименуване. Зависими и независими операции. Линейна нотация на алгебричните изрази.
9. Релационни операции върху мултимножества. Защо са необходими мултимножествата? Обединение, сечение и разлика при мултимножествата. Проекция върху мултимножества. Декартово произведение върху мултимножества. Съединенията при мултимножествата.
10. Допълнителни операции в релационната алгебра. Премахване на дубликати. Агрегатни операции. Групиране. Оператор за групиране. Разширяване на оператора за проекция. Оператор за сортиране. Външни съединения.
11. Ограничения върху релациите. Релационната алгебра като език за ограниченията. Ограниченията за референтна цялостност. Други видове ограничения.

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. Garcia-Molina H., J. Ullman, J. Widom. *Database Systems: The Complete Book (2nd ed.)*. Prentice Hall, 2008
12. Hoffer J., R., Topi H., *Modern Database Management*, Pearson, 2018

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.*