

ДОКТОРСКА ПРОГРАМА

„КОМПЮТЪРНИ НАУКИ – МАШИННО САМООБУЧЕНИЕ”

професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки

КОНСПЕКТ за кандидатдокторантски изпит

Пояснение: Конкурсният изпит е писмен и устен. Конспектът за изпита включва две части – обща част (общи въпроси от областта на информатиката) и специализирана част (въпроси от конкретното направление). На писмения изпит се дават два въпроса – по един от общата и специализираната част на конспекта – и задача. Устният изпит е събеседване по въпросите от конспекта.

Част 1. Общи въпроси от областта на информатиката

1. Компютърни архитектури. Основни принципи. Организация на централен процесор. Оперативна и дискова памет. Йерархия. Организация.
2. Операционни системи. Управление на ресурсите. Процеси. Основни типове операционни системи. Файлови системи и тяхната логическа организация и физическо представяне. UNIX, MS Windows, MS DOS, Linux – обзор и сравнителна характеристика.
3. Алгоритми. Формално и неформално определение. Свойства на алгоритмите. Детерминирани и недетерминирани алгоритми. Сложност и оптималност на алгоритмите. Изчислимост, P и NP класове от задачи.
4. Крайни автомати. Регулярни изрази. Формални граматика. Машина на Тюринг.
5. Обектно-ориентирано програмиране. Класове и обекти. Методи и съобщения. Наследяване. Полиморфизъм. Статично и динамично свързване.
6. Структури от данни (СД). Определение. Класификация на структурите от данни. Представяне и основни операции за работа със СД низ, множество и масив. Примери за основни алгоритми за сортиране. „Бързо” сортиране. Оценка на времевата сложност.
7. Линейни списъци (ЛС) от общ вид. Рекурсивни операции с ЛС. СД стек и опашка. Сортирани ЛС. Сортиране чрез естествено сливане. Оценка на времевата сложност.
8. Функционално програмиране. Основни конструкции в езиците за функционално програмиране. Дефиниране и използване на функции. Функции от по-висок ред. Модели на оценяване на изрази.
9. Базии от данни (БД). Системи за управление на БД. Описание и сравнителна характеристика на мрежовия, йерархичния и релационния модели на БД.
10. Изкуствен интелект – цели, подобласти и съвременно състояние. Пространство на състоянията. Неинформирано търсене.

Част 2. Въпроси от областта „Машинно самообучение“

1. Методи за евристично (информирано) търсене на път до определена цел. Локално търсещи алгоритми: изкачване на хълм; локално търсене в лъч; симулирано закаляване; генетични алгоритми.

2. Представяне и използване на знания. Основни формализми: език на предикатното смятане от първи ред и други схеми, основани на формални логики; системи от продукционни правила; семантични мрежи; фреймове.
3. Представяне на знания и концептуално моделиране на основата на дескриптивната логика. Таксономии и класификация. Наследяване. Извод по подразбиране.
4. Машинно самообучение – същност и основни видове. Основни задачи за индуктивно машинно самообучение. Учене на дърво на решенията. Ансамблов учене.
5. Статистически методи за машинно самообучение. Наивен Бейсов модел. Учене, основано на примери. Алгоритъм на k най-близки съседи.
6. Изкуствени невронни мрежи: модел на неврон, типове невронни мрежи, обучение на невронни мрежи.
7. Откриване на знания в данни (Data Mining). Предмет и основни задачи: класификация, регресия, клъстеризация, асоциативни правила и откриване на изключения. Връзки с машинното самообучение и статистиката.
8. Оценка на откритите знания: обучение и тестване; предвиждане на представянето на научените модели; кръстосано потвърждаване; сравняване на схеми за откриване на знания.
9. Машинно самообучение без учител. Клъстеризация. Основни методи за откриване на клъстери: нейерархични и йерархични методи. Методи за оценка на откритите клъстери.
10. Извличане на информация (Information Retrieval) – предмет и основни задачи на. Булев модел. Обърнат индекс. Изграждане на речници от термини. Стоп думи. Нормализация. Списъци с адреси. Въпроси-фрази.

Литература към Част 1

- A1. Patterson, D., J. Hennessy, *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface* (2nd ed.). Morgan Kaufmann Publishers, 1997.
- A2. Hennessy, J., D. Patterson, *Computer Architecture: A Quantitative Approach* (3rd ed.). Morgan Kaufmann Publishers, 1996.
- A3. Николов, Л., *Операционни системи*. Сиела, София 1998.
- A4. Денев, Й., Р. Павлов, Я. Деметрович, *Дискретна математика*. Наука и изкуство, София 1984.
- A5. Денев, Й., С. Щраков, *Дискретна математика*. ЮЗУ “Неофит Рилски”, Благоевград, 1995.
- A6. Манев, К., *Увод в дискретната математика*. Издателство на НБУ, София, I изд. 1996, II изд. 1998.
- A7. Cormen, T., C. Leiserson, R. Rivest, *Introduction to Algorithms*. MIT Press, 1998.
- A8. Тодорова, М., *Обектно-ориентирано програмиране на базата на C++*. Сиела, София, 2011.
- A9. Тодорова, М., *Структури от данни и програмиране на C++*. Сиела, София, 2011.
- A10. Шишков, Д. и др., *Структури от данни*. Интеграл, Добрич, 1995.
- A11. Уирт, Н., *Алгоритми+структури от данни = програми*. Техника, София, 1980.
- A12. Abelson, H., G. Sussman, *Structure and Interpretation of Computer Programs* (2nd ed.). MIT Press, 1996,
- A13. Азълов, П., *Бази от данни. Релационен и обектен подход*. Техника, София, 1991.
- A14. Charniak, E., D. McDermott, *Introduction to Artificial Intelligence*. Addison-Wesley, 1985. Български превод: Д. Дочев, Х. Дичев, З. Марков, Л. Синапова, TEMPUS JEP 1497 & СОФТЕХ, София, 1997.
- A15. Нишева, М., Д. Шишков, *Изкуствен интелект*. Интеграл, Добрич, 1995.
- A16. Russell, S., P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall, 1995.
- A17. Димитров, Д., Д. Никовски, *Изкуствен интелект* (второ преработено издание). Издателски комплекс на Технически университет - София, 1999.

Литература към Част 2

- B1. Charniak, E., D. McDermott, *Introduction to Artificial Intelligence*. Addison-Wesley, 1985. Български превод: Д. Дочев, Х. Дичев, З. Марков, Л. Синапова, TEMPUS JEP 1497 & СОФТЕХ, София, 1997.
- B2. Нишева, М., Д. Шишков, *Изкуствен интелект*. Интеграл, Добрич, 1995.
- B3. Russell, S., P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Prentice Hall, 1995.
- B4. Димитров, Д., Д. Никовски, *Изкуствен интелект* (второ преработено издание). Издателски комплекс на Технически университет - София, 1999.
- B5. Brachman, R, H. Levesque, *Knowledge Representation and Reasoning*. Elsevier, 2004.
- B6. Mitchell, T., *Machine Learning*. McGraw-Hill, 1997
- B7. Марков, З., *Индуктивни методи за машинно самообучение*. TEMPUS JEN 1497 & СОФТЕХ, София, 1996.
- B8. Агре, Г., З. Марков, Д. Дочев, *Увод в машинното самообучение*. TEMPUS JEN 1497 & СОФТЕХ, София, 2001.
- B9. Witten, I., E. Frank, *Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Morgan Kaufmann. 2005.
- B10. Кирова, Т., *Невронни мрежи: Основни архитектури и обучаващи алгоритми*. TEMPUS JEN 1497 & СОФТЕХ, София, 1995.
- B11. Manning, C., P. Raghavan, H. Schutze, *An Introduction to Information Retrieval*. Cambridge University Press, 2007.
- B12. Baeza-Yates, R., B. Ribeiro-Neto, *Modern Information Retrieval*. Addison-Wesley, 1999.
- B13. van Rijsbergen, C., *Information Retrieval* (2nd ed.). Butterworths, London, 1979.