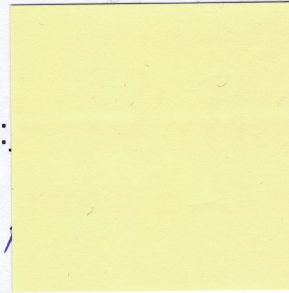


Утвърдил:



Имитров, Ректор)

ВЪПРОСНИК

за държавен изпит на специалност
„Изкуствен интелект“, ОКС „Бакалавър“

1. Агенти и околна среда. Характеристики на околната среда. Видове агенти. Рефлексни агенти. Рационален агент използващ модел на околната среда. Агенти изпълняващи зададен цел. Агенти оптимизирани целева функция. Самообучаващи се агенти.
2. Алгебра на логиката. Методи за представяне на логически функции. Аналитични форми за представяне на логически функции. Методи за минимизация на ЛФ.
3. Архитектура Кодер-Декодер – реализация с LSTM. Механизми за фокусиране на вниманието. Реализация на механизма за фокусиране на вниманието при обработка на естествен език – превод от един език на друг. Реализация на механизма на вниманието при обработка на изображения – анализ на изображение за синтезиране на заглавие/описание.
4. Архитектури за обработка на последователности от данни. Рекурентни невронни мрежи (RNN). Градиентни методи за обучение (Backpropagation Through Time). Приложения на RNN за обработка на естествен език – езиково моделиране на символно ниво (фонетики или букви). Архитектури на рекурентни невронни мрежи (Long Short-Term Memory, LSTM; Gated Recurrent Units, GRU; Bidirectional Recurrent Neural Networks, BRNN).
5. Бейсови методи за класификация. Вероятностна формулировка на задачата за класификация. Основни понятия и вероятностни модели.
6. Библиотеки за обработка и визуализация на данни в Python – numPy, pandas, matplotlib.
7. Видове тригери. Представяне, таблици на преходите. Принцип на действие. Времедиаграми.
8. Време-мощностен анализ на сигналите. Уейвлет (wavelet) преобразуване. Непрекъснато уейвлет преобразуване чрез корелационен анализ на сигналите. Дискретно уейвлет преобразуване чрез каскади от цифрови филтри. Сравнение на време-честотен анализ и анализ време-мощност.

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА
ФАКУЛТЕТ ПО ИЗЧИСЛИТЕЛНА ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ

9. Връзка на специализираните компютърни системи с управляваните обекти - датчици и изпълнителни механизми. Видове, принципи на работа.
10. Двоично-десетични числа (BCD). Математически операции с Двоично-десетични числа.
11. Двучков обмен на данни. MPI примери за двучков обмен. Блокиращи режими. Комуникационни режими. Блокиращо предаване по готовност. Блокиращо буферирано предаване. Стандартно блокиращо изпращане и приемане.
12. Инструкции за управление на хода на изпълнение на програмата. Безусловни и условни преходи. Разклонени програми. Цикли.
13. Класификация на данни чрез алгоритъм К най-близък съсед (k Nearest Neighbors, k-NN). Функции за изчисляване на разстояние между две точки. Създаване на класификационни модели.
14. Колективен обмен на данни. MPI програми за колективна комуникация. Бариерна синхронизация. Събиране и разпръскване. Gather и Scatter ефект.
15. Комбинационни логически схеми. Синтез на КЛС. Базис И, ИЛИ, НЕ; И-НЕ; ИЛИ-НЕ. Синтез на сложни КЛС.
16. Конволюционни невронни мрежи (Convolutional neural networks, CNN). Едномерна и двумерна конволюция. Видове маски (kernels). Допълване на данните с нули (Padding). Стъпка на отместване за маската (Stride). Понижаване на резолюцията (Pooling). Архитектури на конволюционни невронни мрежи (LeNet, AlexNet, VGG, NiN, Inception, ReaNet, DenseNet). Нововъведения, архитектурни особености и ограничения.
17. Концепция за Дървовидни структури. Видове алгоритми. Дърво на решения и Случайна гора.
18. Кратковременен спектрален анализ. Време-честотен анализ. Преобразуване на Габор. Кратковременно преобразуване на Фурие за непрекъснати сигнали. Кратковременно преобразуване на Фурие за дискретни сигнали. Прозоречни функции. Спектрален и корелационен анализ, съотношения. Избор на честотата на дискретизация и дискретност по честота. Особености при спектрален анализ на случайни сигнали.
19. Масиви и структури в Асемблера. Инструкции за манипулация на битове.
20. Масиви. Поддръждане на елементите на масиви в оперативната памет. Инициализиране на масиви. Алгоритми, обработващи масиви. Многомерни масиви. Масиви и функции.
21. Машинно обучение без учител. Клъстеризация. Основни методи за откриване на клъстери. Алгоритъм K-Means. Йерархична клъстеризация.
22. Методи за настройване параметрите на модели за класификация и регресия. Градиентни методи. Еволюционни методи. Обучение чрез Диференциална еволюция (Differential Evolution, DE). Оптимизация с рояк от частици (Particle

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА
ФАКУЛТЕТ ПО ИЗЧИСЛИТЕЛНА ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ

- Swarm Optimization, PSO) за настройване параметрите на модели за класификация и регресия. Локални и глобални стратегии за оптимизация. Топологии на комуникация.
23. Механизми на вниманието в рекурентни архитектури (Element-wise-Attention Gate, EleAttG; GRU attention unit, EleAtt-GRU; Recurrent attention unit, RAU; Attention As a REcurrent Neural Network, AAREN). Рекурентни трансформиращи архитектури. Нововъведения, архитектурни особености, възможности, ограничения, области на приложение.
 24. Множества. Основни понятия и означения. Операции над множества. Свойства на операциите над множества. Символни низове. Множества от символни низове. Операции със символни низове и операции над множества от низове. Регулярни множества и изрази. Изчисления с регулярни изрази.
 25. Мрежи на Петри. Основни понятия и означения. Обозначени маркирани мрежи на Петри. Разпознаване на формални езици чрез обозначена маркирана мрежа на Петри. Съответствие между формални граматика и мрежи на Петри. Анализ и синтез на обозначена маркирана мрежа на Петри.
 26. Невронни мрежи без обратни връзки. Многослойни невронни мрежи от перцептрони (Multilayer perceptron neural networks, MLP NN). Вероятностни невронни мрежи (Probabilistic Neural Networks, PNN).
 27. Оператори за управление в езика C/C++. Логически изрази, операции и операции за сравнение. Оператори за управление на прехода. Оператори if и оператор switch. Видове цикли. Оператори за цикъл for, while, do...while. Оператори break и continue. Функция exit.
 28. Основни конструкции в Python. Условни оператори. Оператори за цикъл. Операции със символни низове.
 29. Основни понятия за сигналите и системите. Таксономия на сигналите и системите. Дискретни линейни инвариантни във времето сигнали и системи. Типове цифрови системи. Импулсна характеристика и сума на конволюцията за цифрова ДЛИВ система. Диференциални уравнения за ДЛИВ система. Системи с КИХ и БИХ.
 30. Особености на езиците за паралелно програмиране. MPI интерфейс. Обмен на данни в MPI. Блокиращи операции при обмен. Синхронен блокиращ обмен. Буфериран обмен. Обмен по „готовност“.
 31. Подпрограми. Предаване на параметрите. Стек и работа със стека.
 32. Представяне на формални езици чрез краен автомат. Съответствие между формални граматика и крайни автомати. Анализ и синтез на краен автомат за разпознаване на формални езици.
 33. Преобразуване на Лаплас. Връзка между Преобразуване на Лаплас и Z-преобразуване. Z-предавателна характеристика на ДЛИВ системи. Свойства на Z-преобразуването за редици. Z-предавателна функция на ДЛИВ системи.
-

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА
ФАКУЛТЕТ ПО ИЗЧИСЛИТЕЛНА ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ

- Условия за стабилност на ДЛИВ система според разположението на полюсите и нулите на Z-предавателната характеристика.
34. Програмируеми логически контролери (ПЛК) - структура, функции, организация, видове. Езици за програмиране. Цикъл на изпълнение на програмата.
 35. Програмируеми логически устройства (ПЛУ). Класификация. Структура.
 36. Променливи в ПЛК. Операции в ПЛК. Контакти и бобини. Функционални блокове в ПЛК - параметри, функциониране. Обработка на аналогови сигнали.
 37. Регресионни методи - въведение, класификация. Линейна регресия с една променлива и с множество променливи. Логаритмична регресия. Оценка на модели.
 38. Ред на Фурие за дискретни във времето периодични сигнали. Представяне на апериодични дискретни сигнали в честотната област, преобразуване на Фурие за дискретни сигнали (DTFT). Свойства на DTFT. Дискретно преобразуване на Фурие (DFT) за дискретни сигнали. Методи за изчисляване на ДПФ. Алгоритми за бързо преобразуване на Фурие (FFT).
 39. Рекурентни невронни мрежи. Локално-рекурентни невронни мрежи (Time-Delay Neural Networks, TDNN; Diagonal Neural Networks, DRNN; Locally Recurrent Probabilistic Neural Networks, LRPNN; Generalized Locally Recurrent Probabilistic Neural Networks, GLRPNN и др.).
 40. Символни низове. Тип string. Разлика между C-String и клас String. Стандартни функции за работа със символни низове. Сtrinгови процеси. Масиви от низове.
 41. Статистически методи за машинно обучение. Класификация чрез смес от Гаусови функции. Класификатор с опорни вектори (Support Vector Machine, SVM). Видове трансформиращи функции (кърнел функции). Моделиране със смес от Гаусови функции (Gaussian Mixture Models, GMM). Методи за обучение (Expectation Maximization, Maximum Likelihood, etc.).
 42. Сtrinгови инструкции. Операции над символни низове.
 43. Структури от данни за работа със символни данни в Python. Списъци, кортежи, речници, множества.
 44. Сумиране на матрици. Решаване на задачата на двукомпютърна система. Определяне на коефициента на промяна на производителността S. Решаване на задачата на P процесорна машина чрез три алгоритъма.
 45. Трансформиращи архитектури (Transformers). Въведение в терминологията. Механизми за фокусиране на вниманието (по сходство, на Бахданау, на множество глави, на вътрешно внимание – самонаблюдение и др.). Обучение на трансформиращите архитектури. Трансформиращи архитектури за машинно зрение.
 46. Умножение на матрица с вектор. Принципи на разпаралелване. Последователен алгоритъм. Разделяне на данните. Определяне на информационните

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА
ФАКУЛТЕТ ПО ИЗЧИСЛИТЕЛНА ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ

зависимости. Мащабиране и разпределяне на подзадачите по процесори. Анализ на ефективността на алгоритмите.

47. Файлове и потоци в езика C/C++. Файлова организация. Режими за достъп. Функции за работа с файлове.
48. Формални граматики и езици. Основни понятия. Дефиниране на формална граматика. Пораждане на език чрез формална граматика. Класификация на формалните граматики по Чомски. Видове продукции във формална граматика. Бакус-Наур форма. Синтактични графи. Примери за представяне на езикови конструкции чрез Бакус-Наур форма и синтактични графи.
49. Функции. Видове функции. Глобални и локални променливи. Видимост на променливите. Предаване на параметри и връщане на резултати при функциите. Примери.

Литература:

1. Антонов А., В. Николов, И. Пенев, Дискретни структури, ръководство за семинарни упражнения, ТУ-Варна, 2015
2. Антонов А., В. Николов, И. Пенев, Дискретни структури, учебно пособие, ТУ-Варна, 2015
3. Дамянов Ч., Въведение в теорията на крайните автомати, Академично издателство на ИИИТ – Пловдив, 2022 г., ISBN 978-619-91382-0-5
4. Колев Й., Цифрова обработка на сигнали, Технически Университет – Варна, 2011.
5. Кордон А., Перспективата изкуствен интелект, Колекция "Катехон", 2023, ISBN: 978-619-01-1251-8
6. Antonsen T.M., PLC Controls with Ladder Diagram (LD): IEC 61131-3 and introduction to Ladder programming, ISBN: 978-8743033349, 2021
7. Bagewadi R., Python Basics for Beginners by Rehan Bagewadi, Kindle Edition, 2025
8. Casanova H., Legrand A., Robert Y., Parallel algorithms, CRC Press, 2024
9. Dean E., TensorFlow Guide: Dive into Deep Learning with TensorFlow: Your Ultimate Beginners' Guide!, August 2023.
10. Epp S., Discrete Mathematics with Applications, 4th edition, BROOKS/COLE, 2010
11. Ganchev T., Parsopoulos K.E., Vrahatis M.N., Fakotakis N. Partially Connected Locally Recurrent Probabilistic Neural Networks, Chapter 18 in Recurrent Neural Networks, ISBN: 978-3-902613-28-8, September 2008, (Eds: X.-L. Hu and P. Balasubramaniam), InTech, Vienna, Austria, pp.377-400.
12. Ganchev, T., D.K. Tasoulis, M.N. Vrahatis, N. Fakotakis, Generalized Locally Recurrent Probabilistic Neural Networks with application to Text-Independent

- Speaker Verification, Neurocomputing, ISSN: 0925-2312, vol. 70, no. 7-9, March 2007. pp. 1424-1438.
13. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A., Deep Learning, The MIT Press, 2016, ISBN: 9780262035613
 14. Gooroochurn M.K., Introduction to Digital Logic & Boolean Algebra: A Comprehensive Guide to Binary Operations, Logic Gates, Logical Expression Analysis and Number Representations in Technology (Knowledge Empowering Series), ISBN-13 978-1728793610, 2018
 15. Hennessy J., Patterson D., Computer Architecture, A Quantitative Approach, Fifth Edition, Morgan Kaufmann, 2012
 16. Hopcroft J., R. Motwani, J. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Second Edition, Addison-Wesley, 2001.
 17. Hugel, R. (2021) The Art of 64-Bit Assembly. Volume 1: x86-64 Machine Organization and Programming. San Francisco: William Pollock.
 18. Islam Md. A. Digital Signal Processing with Python: A Practical Approach: Hands-on tutorials on Python for DSP, Independently published, 2023
 19. Johnson D., Python Json Mastery: A Comprehensive Guide From Basics To Advanced Techniques, Kindle Edition, 2025
 20. Kavi A., PYTHON PROGRAMMING: Python Basics for Beginners, Kindle Edition, 2024
 21. Kelly A. Introduction to Digital Signal Processing Using Python, Independently published, 2022.
 22. Kumar V., Grama A., Gupta A., Introduction to Parallel Computing: Design and Analysis of Parallel Algorithms, Subsequent Edition, Pearson Edition, 2022, ISBN-13: 978-0201648652
 23. Lang W., Sensors and Measurement Systems (River Publishers Series in Electronic Materials and Devices), River Publishers, ISBN-13 978-8770226073, 2021
 24. Lena Neill, Python for Beginners: A Step-by-Step Guide to Master the Basics of Python with Easy Projects, Kindle Edition, 2024
 25. Madrid B.A., Introduction to Programmable Logic Controllers (PLCs) and Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Systems: A Beginner's Guide, 2024
 26. McMillan O., Python for Dummies: A Beginner's Guide to Coding, Programming Basics, and Simple Projects, Kindle Edition, 2025
 27. Mertins A., Signal Analysis, Wavelets, Filter banks, Time-Frequency Transforms and Applications, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England, 1999.
 28. Moroney L., AI and Machine Learning for Coders, October 2020, O'Reilly Media, Inc. ISBN: 9781492078197
 29. Müller, A. C. and Guido, S. (2016) Introduction to machine learning with Python: a guide for data scientists. Sebastopol: O'Reilly Media.

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА
ФАКУЛТЕТ ПО ИЗЧИСЛИТЕЛНА ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ

30. Pacheco P., Parallel Programming with MPI, Morgan Kauffman, USA, 2021, ISBN-13: 978-1558603394.
31. Poole D., A. Mackworth, Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, 3rd Ed., Cambridge University Press, 2023. ISBN:978-1-009-25819-7, DOI: 10.1017/9781009258227
32. Rabiee M., Programmable Logic Controllers Fifth Edition, ISBN-13 978-1649259868, 2021
33. Rasbashka S., Mirjalili, V. (2019) Python machine learning: machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow. 3rd ed. Birmingham: Packt Publishing.
34. Rosen K., Discrete Mathematics and its Applications, 7th edition, The McGraw Hill Companies, 2007
35. Russell S., P. Norvig, Artificial intelligence: A Modern Approach, 4th Ed. Prentice-Hall, 2021, ISBN: 9780134610993
36. Singh S., Digital Logic Design: Learn the Logic Circuits and Logic Design, Kindle Edition, ISBN-13 978-8183335805, 2018
37. Sloss, A. et al. (2004) ARM System Developer's Guide: Designing and Optimizing System Software. San Francisco: Morgan Kaufmann.
38. Sundararajan D. Digital Signal Processing: An introduction, Springer Nature Switzerland AG, 2021.
39. Zhang A., Lipton Z.C., Li M., Smola A.J. Dive into Deep Learning, Cambridge University Press & Assessment, 2024, ISBN: 978-1-009-38943-3, DOI: 10.1017/9781009389426
40. Zhu T., Li J., Castiglione A., Algorithms and Architectures for Parallel Processing. Springer, 2025, ISBN: 978-9819615414
41. Zollanvari, A. (2023) Machine Learning with Python: Theory and Implementation. Cham: Springer.

Ръководител катедра „КНТ“:
(проф. д-р инж. Б. Алексиева)

Декан ФИТА:
(д-р инж. М. Александрова)

Въпросникът е приет на Катедрен съвет на катедра „КНТ“ с протокол N: 6/05.11.2025.