

Поред сваког питања је написан обавезни ресурс/секција из књиге или слајдови за његову припрему. Књига је „Computational Intelligence - An Introduction“, Andries Engelbrecht, John Willey & Sons, 2007. Студент добија 5 питања за која може опционо да напише концепт након чега усмено одговара. Минимална покривеност (комплетност одговора) на свако питање мора да буде 50%. Неразумевање материје, тј. нетачни одговори на бар једном од питања су довољни да студент не прође испит.

1. Рачунарска интелигенција, дефиниција и парадигме.
  - a. Слајдови 01
  - b. *1. Introduction to Computational Intelligence*
  - c. *1.1 Computational Intelligence Paradigms*
  - d. *1.2 Short History*
2. Вештачке неуронске мреже, дефиниција, биолошки неурон, вештачки неурон.
  - a. Слајдови 01 (4-10), 02 (1-4)
  - b. *1.1.1 Artificial Neural Networks*
  - c. *2. The Artificial Neuron*
  - d. *2.1 Calculating the Net Input Signal*
3. Функција активације.
  - a. Слајдови 02 (5)
  - b. *2.2 Activation Functions*
4. Линеарна и нелинеарна раздвојивост.
  - a. Слајдови 02 (6-7)
  - b. *2.3. Artificial Neuron Geometry* (приметити да слике 2.3, 2.4 и 2.5 припадају овој секцији, а не наредној)
5. Учење вештачког неурона
  - a. Слајдови 02 (8-10)
  - b. *2.4 Artificial Neuron Learning*
  - c. *2.4.1 Augmented Vectors*
  - d. *2.4.2 Gradient Descent Learning Rule*
6. Типови и организација вештачких неуронских мрежа, слике са објашњењима.
  - a. Слајдови 02 (11-16)
  - b. *3. Supervised Learning Neural Networks*
  - c. *3.1 Neural Network Types*
7. Правила надгледаног и ненадгледаног учења.
  - a. Слајдови 02 (17-28)
  - b. *3.2 Supervised Learning Rules*
  - c. *3.2.1 The Supervised Learning Problem*
  - d. *3.2.2 Gradient Descent Optimization* (само за Feedforward Neural Networks)
8. Асоцијативна неуронска мрежа и хебово учење.
  - a. Слајдови 02 (29-34)
  - b. *4. Unsupervised Learning Neural Networks*
  - c. *4.1 Background*
  - d. *4.2 Hebbian Learning Rule*
9. Квантизација вектора 1.
  - a. Слајдови 02 (35-36)
  - b. *4.4 Learning Vector Quantizer-I*
10. Самоорганизујуће мапе.

- a. *Слајдови 02 (37-42)*
  - b. *4.5 Self-Organizing Feature Maps*
  - c. *4.5.1 Stochastic Training Rule*
  - d. *4.5.5 Clustering and Visualization*
  - e. *4.5.6 Using SOM*
11. Увод у фази системе и фази скупови.
- a. *Слајдови 03 (1-7)*
  - b. *Part VI Fuzzy Systems*
  - c. *20. Fuzzy Sets*
  - d. *20.1 Formal Definitions*
  - e. *20.2 Membership Functions*
12. Фази скуповне операције.
- a. *Слајдови 03 (8-10)*
  - b. *20.3 Fuzzy Operators*
13. Карактеристике фази скупова.
- a. *Слајдови 03 (11-12)*
  - b. *20.4 Fuzzy Set Characteristics*
14. Фази и вероватноћа.
- a. *Слајдови 03 (13-14)*
  - b. *20.5 Fuzziness and Probability*
15. Фази логика.
- a. *Слајдови 03 (16-20)*
  - b. *21. Fuzzy Logic and Reasoning*
  - c. *21.1 Fuzzy Logic*
  - d. *21.1.1 Linguistic Variables and Hedges*
  - e. *21.1.2 Fuzzy Rules*
16. Фази закључивање.
- a. *Слајдови 03 (21-34)*
  - b. *21.2 Fuzzy Inferencing*
  - c. *21.2.1 Fuzzification*
  - d. *21.2.2 Inferencing*
  - e. *21.2.3 Defuzzification*
17. Оптимизација, дефиниција, изазови, кључни појмови.
- a. *Слајдови 04 (1-7, 14, 15)*
  - b. *A. Optimization Theory*
  - c. *A.1 Basic Ingredients of Optimization Problems*
  - d. *A.2 Optimization Problem Classifications*
  - e. *A.3 Optima Types*
  - f. *A.4 Optimization Method Classes*
18. Оптимизација без ограничења, дефиниција, пример.
- a. *Слајдови 04 (8-10)*
  - b. *A.5 Unconstrained Optimization*
  - c. *A.5.1 Problem Definition*
  - d. *A.5.3 Example Benchmark Problems*
19. Оптимизација са ограничењима, дефиниција, слика са објашњењима кључних појмова, рад са недопустивим решења.
- a. *Слајдови 04 (11-13)*
  - b. *A.6 Constrained Optimization*

- c. A.6.1 Problem Definition*
  - d. A.6.2 Constraint Handling Methods*
  - e. A.6.3 Example Benchmark Problems*
- 20. Комбинаторна оптимизација и оптимизациони алгоритми.
  - a. Слајдови 04 (16-24)
  - b. A.5.2 Optimization Algorithms*
- 21. Вишециљна оптимизација
  - a. Слајдови 04 (25-27)
  - b. A.8 Multi-Objective Optimization*
  - c. A.8.1 Multi-objective Problem*
  - d. A.8.2 Weighted Aggregation Methods*
  - e. A.8.3 Pareto-Optimality*
- 22. Класе сложености израчунавања и решавање NP тешких проблема.
  - a. Слајдови 04 (29-37)
- 23. Еволутивна израчунава – општи концепти.
  - a. Слајдови 05 (2-8)
  - b. 8. Introduction to Evolutionary Computation*
  - c. 8.1 Generic Evolutionary Algorithm*
- 24. Кодирање решења еволутивног алгоритма, фитнес функција и иницијална популација.
  - a. Слајдови 05 (9-21)
  - b. 8.2 Representation – The Chromosome*
  - c. 8.3 Initial Population*
  - d. 8.4 Fitness Function*
- 25. Оператор селекције код еволутивног алгоритма и елитизам
  - a. Слајдови 05 (22-25)
  - b. 8.5 Selection*
  - c. 8.5.(1-9) \**
- 26. Оператор укрштања, мутације и критеријуми заустављања – укратко.
  - a. Слајдови 05 (26-32)
  - b. 8.6 Reproduction Operators*
  - c. 8.7 Stopping Conditions*
  - d. 8.8 Evolutionary Computation versus Classical Optimization*
- 27. Генетски алгоритми – уводни концепти, канонски генетски алгоритам
  - a. Слајдови 06 (2-17)
  - b. 9. Genetic Algorithms*
  - c. 9.1 Canonical Genetic Algorithm*
- 28. Остали типови репрезентација код генетских алгоритама и мутације над њима
  - a. Слајдови 06 (26-31, 36-42)
  - b. 9.3 Mutation*
  - c. 9.3.1 Binary Representations*
  - d. 9.3.2 Floating-Point Representations*
  - e. 9.3.3 Macromutation Operator – Headless Chicken*
- 29. Остали оператори укрштања код генетских алгоритама
  - a. Слајдови 06 (18-24, 32-35, 43-47)
  - b. 9.2 Crossover*
  - c. 9.2.1 Binary Representations*
  - d. 9.2.2 Floating-Point Representation*
- 30. Популациони модели и селекција

- a. Слајдови 06 (48-56)
  - b. *9.5.1 Generation Gap Methods*
31. Теорема о схемама
- a. Слајдови 06 (57-58)
  - b. <https://www.cse.unr.edu/~sushil/class/gas/notes/GASchemaTheorem2.pdf>
32. Генетско програмирање – преглед концепата и општа схема
- a. Слајдови 07 (2-14, 19-23)
  - b. *10. Genetic Programming*
  - c. *10.1 Tree-Based Representation*
  - d. *10.2 Initial Population*
  - e. *10.3 Fitness Function*
33. Оператори мутације и укрштања код генетског програмирања
- a. Слајдови 07 (15-18)
  - b. *10.4 Crossover Operators*
  - c. *10.5 Mutation Operators*
34. Интелигенција ројева – уопштено
- a. Слајдови 08 (2-38)
  - b. *Part IV Computational Swarm Intelligence*
35. Оптимизација ројевима честица – општи концепти и основни алгоритам
- a. Слајдови 09 (2-7)
  - b. *16. Particle Swarm Optimization*
  - c. *16.1 Basic Particle Swarm Optimization*
36. Геометријска интерпретација оптимизације ројевима честица и примери
- a. Слајдови 09 (8-21)
  - b. *16.1.4 Velocity Components*
  - c. *16.1.5 Geometric Illustration*
  - d. *16.3.5 Velocity Models*
  - e. *16.3.2 Inertia Weight*
37. Варијанте gbest и lbest алгоритма и топологије утицаја
- a. Слајдови 09 (24-29)
  - b. *16.1.1 Global Best PSO*
  - c. *16.1.2 Local Best PSO*
  - d. *16.1.3 gbest versus lbest PSO*
  - e. *16.2 Social Network Structures*