

# Zagadnienia na egzamin magisterski

## Kierunek Informatyka, specjalność sztuczna inteligencja

*Niniejszy dokument zawiera wykaz zagadnień, w oparciu, o które będą formułowane pytania na egzaminach magisterskich studentów kierunku Informatyka, specjalność sztuczna inteligencja. Zaleca się, aby egzamin składał się z trzech pytań. Jedno z nich może dotyczyć tematyki pracy magisterskiej i wykraczać poza poniższy zestaw zagadnień.*

*W trakcie odpowiedzi na pytania od magistranta oczekuje się umiejętności posługiwania się podstawową wiedzą wchodzącą w zakres studiów pierwszego stopnia na kierunku informatyka. W szczególności oczekuje się wiedzy w zakresie:*

- algorytmów i struktur danych,
- metod programowania,
- baz danych,
- systemów operacyjnych,
- sieci komputerowych.

### **Kryptografia**

1. Zasady Kerckhoffs'a i ich zastosowania we współczesnej kryptografii komercyjnej.
2. Bezpieczne funkcje skrótu: ich konstrukcja i zastosowania.
3. Współczesne szyfry blokowe (DES, AES, tryby pracy szyfrów blokowych).
4. Najważniejsze ataki na RSA i bezpieczna implementacja RSA.
5. Podpis elektroniczny.
6. Protokoły identyfikacji.

### **Eksploracja maszynowych zbiorów danych**

1. Algorytmy eksploracji strumieni danych (próbkowanie, filtrowanie, zapytania, estymacja momentów częstotliwości, zbiory częste).
2. Algorytmy eksploracji dużych grafów (PageRank, inne warianty \*Rank, SimRank, znajdowanie społeczności, klasteryzacja).
3. Systemy rekomendacyjne (filtrowanie społecznościowe, dekompozycja, itp).
4. Dane o wysokim wymiarze: znajdowanie elementów podobnych (index Jaccarda, MinHash, LSH), klasteryzacja, redukcja wymiarowości.

### **Przetwarzanie języka naturalnego**

1. Etapy analizy tekstu (tokenizacja, lematyzacja, stemizacja, NER, POS tagging, itp.)
2. Reprezentacja języka w NLP (bag-of-words, one-hot, TF-IDF, osadzenia – statyczne i kontekstowe)
3. Duże i małe modele językowe – charakterystyka, przykłady, zastosowania.

4. Modele językowe i zewnętrzny kontekst – RAG, agenci AI.
5. Metody ewaluacji modeli, metryki – np. BLEU, F1, benchmarki – np. GLUE.

## **Wstęp do sieci neuronowych**

1. Sieci neuronowe w zagadnieniach klasyfikacyjnych: perceptron prosty, sieci skierowane, ograniczenia, zastosowania.
2. Uczenie sieci neuronowych: propagacja wsteczna błędu, inicjalizacja wag, problemy numeryczne i stabilność uczenia.
3. Algorytmy uczenia nienadzorowanego w sieciach neuronowych: sieci Kohonena, klasteryzacja, modele, algorytmy, zastosowania.
4. Modele pamięci asocjacyjnej: sieci Hopfielda, zasada działania, pojemność pamięci, przykładowe zastosowania.

## **Wprowadzenie do deep-learningu**

1. Problemy generalizacji i przeuczenia w modelach głębokich: bias-variance trade-off, early stopping, rola danych vs architektury. Metody regularyzacji sieci neuronowych.
2. Funkcje kosztu i metryki w deep learningu. Dobór funkcji straty do zadania (klasyfikacja, regresja, segmentacja), różnice między kosztem a metryką, problemy z nieźrównoważonymi danymi.
3. Sieci splotowe: zasada działania, najważniejsze architektury.
4. Budowa autoenkoderów oraz ich zastosowania.
5. Sieci rekurencyjne: uczenie, zastosowania, typowe architektury, problemy pojawiające się podczas uczenia.
6. Sieci z mechanizmem uwagi (attention). Idea mechanizmu uwagi, motywacja, podstawowe warianty (soft/hard attention), zastosowania w modelach sekwencyjnych.

## **Widzenie komputerowe**

1. Filtracja obrazów – filtracja splotowa oraz filtry dolno-, górnoprzepustowe i gaussowskie w dziedzinie przestrzennej i częstotliwościowej.
2. Segmentacja progowa – analiza histogramu oraz automatyczny dobór progu metodą Otsu.
3. Usuwanie i korekcja tła w obrazie – porównanie metod opartych na rozmyciu, morfologii matematycznej oraz estymacji tła.
4. Analiza obiektów – deskryptory kształtu i tekstury, redukcja wymiarów PCA oraz klasteryzacja.