

Kandydat podczas rozmowy kwalifikacyjnej otrzymuje 3 pytania: po jednym pytaniu z każdej z trzech niżej wymienionych grup.

I Przedmioty matematyczne

I.1 Analiza Matematyczna

Pytanie I.1.1. Pochodna funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Interpretacja geometryczna. Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej.

Pytanie I.1.2. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Efektywne metody wyznaczania ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych.

Pytanie I.1.3. Wzór Taylora dla funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Zastosowania wzoru Taylora do obliczeń przybliżonych.

Pytanie I.1.4. Podstawowe metody całkowania funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

I.2 Matematyka Dyskretna

Pytanie I.2.1. Zasada włączeń i wyłączeń. Przykłady zastosowań.

Pytanie I.2.2. Kolorowanie grafów, liczba chromatyczna, zależność tego parametru od innych parametrów grafu, algorytmy.

Pytanie I.2.3. Skojarzenia w grafach dwudzielnych, twierdzenie Halla.

Pytanie I.2.4. Przepływy w sieciach. Twierdzenie o maksymalnym przepływie i minimalnym przekroju.

I.3 Metody Algebraiczne Informatyki

Pytanie I.3.1. Grupy. przykłady i zastosowania.

Pytanie I.3.2. Ciała, ciała skończone i nieskończone, przykłady.

Pytanie I.3.3. Przestrzenie wektorowe, baza (czy zawsze istnieje), wymiar, wektory niezależne. Podaj przykłady.

Pytanie I.3.4. Wyznacznik macierzy, definicja, zastosowania, sposoby obliczania.

Pytanie I.3.5. Metody rozwiązywania układów równań liniowych.

Pytanie I.3.6. Wartości i wektory własne macierzy, metody wyznaczania i zastosowania.

I.4 Metody Formalne Informatyki

Pytanie I.4.1. Zasada minimum. Zasada maksimum. Twierdzenie o definiowaniu przez indukcję.

Pytanie I.4.2. Przykłady zbiorów przeliczalnych i nieprzeliczalnych.

Pytanie I.4.3. Konstrukcja liczb naturalnych. Aksjomat nieskończoności, aksjomat wyboru. Podaj definicje i omów dlaczego te aksjomaty są ważne.

Pytanie I.4.4. Zbiory uporządkowane, porządek liniowy i porządek częściowy. Omów pojęcia i podstawowe własności.

Pytanie I.4.5. Relacje równoważności i podziały zbiorów.

Pytanie I.4.6. Definicja formuły spełnianej, tautologii, problem SAT.

I.5 Metody Probabilistyczne Informatyki

Pytanie I.5.1. Przykładowe rozkłady zmiennych losowych dyskretnych.

Pytanie I.5.2. Niezależność zdarzeń i zmiennych losowych - przykłady i własności.

Pytanie I.5.3. Wartość oczekiwana, definicja i własności.

Pytanie I.5.4. Process Poissona. Definicja i własności.

Pytanie I.5.5. Dystrybuanta i gęstość zmiennych losowych - zależność między nimi, przykłady.

Pytanie I.5.6. Prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite - metody liczenia i przykładowe zastosowania.

I.6 Modele Obliczeń

Pytanie I.6.1. W jaki sposób języki regularne są charakteryzowane przez automaty skończone? Czym są wyrażenia regularne?

Pytanie I.6.2. Języki bezkontekstowe, definicja, przykłady i zastosowania. Podaj przykład języka, który nie jest bezkontekstowy.

Pytanie I.6.3. Determinizm i niedeterminizm dla maszyn Turinga: omów oba modele i związek między nimi.

Pytanie I.6.4. Klasy P, NP, coNP, NP-zupełne, związki między nimi, przykłady.

Pytanie I.6.5. Problemy rozstrzygalne i nierozstrzygalne. Podaj przykłady.

II Przedmioty algorytmiczne

II.1 Metody Programowania, Algorytmy i Struktury danych, Analiza algorytmów

Pytanie II.1.1. Algorytmy sortowania. Omów wybrany efektywny algorytm.

Pytanie II.1.2. Algorytm wyszukiwania binarnego. Przykłady zastosowań.

Pytanie II.1.3. Stos, kolejka i kopiec. Omów struktury i podaj przykłady ich zastosowań.

Pytanie II.1.4. Drzewa wyszukiwań binarnych. Omów strukturę i podaj przykłady jej zastosowania.

Pytanie II.1.5. Technika przeglądania grafów w głąb. Omów wybrany algorytm wykorzystujący takie przeglądanie grafu.

Pytanie II.1.6. Problem sortowania topologicznego, podaj definicję oraz algorytm znajdowania takiego sortowania.

Pytanie II.1.7. Przedstaw algorytmy znajdowania najkrótszych ścieżek w grafie z ustalonym źródłem (w grafach z wagami i bez wag na krawędziach).

Pytanie II.1.8. Przedstaw algorytm znajdowania najkrótszych ścieżek dla wszystkich par wierzchołków grafu.

Pytanie II.1.9. Omów algorytmy wyznaczania minimalnego drzewa rozpinające w grafie.

Pytanie II.1.10. Przedstaw algorytmy znajdowania przepływu w sieciach.

Pytanie II.1.11. Programowanie dynamiczne jako metoda konstrukcji algorytmu. Omów technikę na wybranym przykładzie.

Pytanie II.1.12. Technika programowania zachłannego. Omów technikę na wybranym przykładzie.

Pytanie II.1.13. Technika zamiatania w geometrii obliczeniowej. Omów technikę na wybranym przykładzie.

Pytanie II.1.14. Przedstaw algorytmy znajdowania wypukłej otoczki dla zbioru punktów.

Pytanie II.1.15. Przedstaw algorytmy wyszukiwanie wzorca w tekście.

Pytanie II.1.16. Programowanie liniowe. Podaj podstawowe pojęcia, przykład oraz algorytm rozwiązywania zadania programu liniowego.

Pytanie II.1.17. Klasy P i NP, problemy NP-zupełne, podaj przykłady problemów oraz redukcji wielomianowych.

Pytanie II.1.18. Algorytmy aproksymacyjne dla problemów obliczeniowo trudnych. Podaj przykłady.

Pytanie II.1.19. Analiza amortyzowana, przykład zastosowania.

Pytanie II.1.20. Obliczanie złożoności algorytmów rekurencyjnych. Podaj przykład z zastosowaniem uniwersalnego twierdzenia o rekurencji.

III Przedmioty programistyczno-techniczne

III.1 Programowanie

Pytanie III.1.1. Co to jest dziedziczenie jako obiektowa technika programowania? Podaj przykłady dziedziczenia w dwóch obiektowych językach programowania.

Pytanie III.1.2. Co to jest polimorfizm jako obiektowa technika programowania? Podaj przykłady zastosowania polimorfizmu w obiektowych językach programowania.

Pytanie III.1.3. Co to są szablony? Wyjaśnij pojęcie i podaj przykład implementacji używającej szablonów w dowolnym języku obiektowym.

Pytanie III.1.4. Porównaj mechanizmy konstrukcji i niszczenia obiektów w obiektowych językach programowania. Wskaż mocne i słabe punkty każdego z podejść.

Pytanie III.1.5. Omów pojęcie abstrakcyjnych struktur danych. Podaj przykłady implementacji w wybranym języku programowania

III.2 Inżynieria Danych

Pytanie III.2.1. Wyjaśnij czym jest normalizacja baz danych i w jakim celu się ją stosuje?

Pytanie III.2.2. Przedstaw podstawowe techniki stosowane w procesie optymalizacji zapytań w bazach danych.

Pytanie III.2.3. Omów pojęcie transakcji, przedstaw jej własności.

III.3 Inżynieria Oprogramowania

Pytanie III.3.1. Co to są wzorce projektowe? Przedstaw przykłady wzorców i ich zastosowania.

Pytanie III.3.2. Na czym polega wytwarzanie oprogramowania sterowane testami (test-driven development)? Wymień podstawowe praktyki z nim związane.

III.4 Programowanie Niskopoziomowe

Pytanie III.4.1. Omów metody programowania z wykorzystaniem instrukcji wektorowych (SSE).

Pytanie III.4.2. Czym jest hierarchia pamięci i jakie są konsekwencje jej istnienia dla wydajności programów?

III.5 Sieci Komputerowe

Pytanie III.5.1. Błędy podczas transmisji danych. Podaj przykłady technologii sieciowych wykrywających/korygujących błędy komunikacji. Z jakich algorytmów korzystają?

Pytanie III.5.2. Opisz schemat działania tablic trasowania pakietów IP.

Pytanie III.5.3. Omów schemat kryptografii klucza publicznego i prywatnego i podaj przykłady zastosowania.

III.6 Systemy Operacyjne

Pytanie III.6.1. Opisz mechanizmy komunikacji między procesami w systemach operacyjnych.

Pytanie III.6.2. Segmentacja i stronicowanie - porównaj mechanizmy. Opisz jak te mechanizmy są wykorzystywane na przykładzie wybranego systemu operacyjnego.

Pytanie III.6.3. Na przykładzie problemu uczujących filozofów przedyskutuj pojęcia poprawności pod względem bezpieczeństwa i żywotności. Zaproponuj rozwiązanie spełniające oba te warunki.
