Pytania do egzaminu licencjackiego
na kierunku informatyka w Instytucie Informatyki
i Matematyki Komputerowej od roku akademickiego
2017/18

Informacje wstępne.

Pytania pogrupowane są w cztery sekcje: Matematyczne podstawy informatyki, Teoretyczne podstawy informatyki, Wytwarzanie oprogramowania oraz Inżynieria systemów. Zestaw egzaminacyjny składa się z czterech pytań, po jednym z każdego działu.

W każdym pytaniu komisja może zapytać o definicje występujących pojęć oraz przykłady praktycznych zastosowań, ew. rozwiązanie prostych zadań, podanie złożoności opisywanych algorytmów itp., a także pytać o idee/sens danych pojęć, metod, algorytmów, potrzebę ich stosowania itp.

W przypadku pytań, w których wprost występuje polecenie podania definicji, należy na kartkach mieć już tę definicję napisaną.

Opisy algorytmów należy podawać w pseudo-kodzie.

Pytania

Matematyczne podstawy informatyki

1. Zasada indukcji matematycznej.
2. Porządki częściowe i liniowe. Elementy największe, najmniejsze, maksymalne i minimalne.
3. Relacja równoważności i zbiór ilorazowy.
4. Metody dowodzenia twierdzeń: wprost, nie wprost, przez kontrapozycję.
5. Metoda Newtona rozwiązywania układu równań nieliniowych (przypadek jednowymiarowy).
6. Rozwiązywanie układu równań liniowych: metoda eliminacji Gaussa i metoda Gaussa-Seidla.
7. Wartości i wektory własne macierzy; numeryczne algorytmy ich wyznaczania.
8. Metody: Lagrange'a i Hermite'a interpolacji wielomianowej.
9. Łańcuchy Markowa. Rozkład stacjonarny.
10. Zmienne losowe dyskretne. Definicja i najważniejsze rozkłady.
11. Zmienne losowe ciągłe. Defincje ich najważniejsze rozkłady.
12. Testy statystyczne: test z, test t-Studenta, test chi-kwadrat.
13. Wzór Bayesa i jego interpretacja.
14. Istnienie elementów odwrotnych wzlędem mnożenie w strukturze (Z modulo m, +, *) w zależności od liczby naturalnej m.
15. Liniowa niezależność i liniowa zależność wektorów.
16. Iloczyn skalarny w przestrzeni (R^n, R, +, *).
17. Liczby Stirlinga I i II rodzaju i ich interpretacja.
18. Twierdzenia: Eulera i Fermata; funkcja Eulera.
19. Konfiguracje i t-konfiguracje kombinatoryczne.
20. Cykl Hamiltona, obwód Eulera, liczba chromatyczna – definicje i twierdzenia.
21. Algorytm Forda-Fulkersona wyznaczania maksymalnego przepływu.
22. Rozwiązywanie równań rekurencyjnych przy użyciu funkcji tworzących (generujących).
23. Ciąg i granica ciągu liczbowego, granica funkcji.
24. Ciągłość i pochodna funkcji. Definicja i podstawowe twierdzenia.
25. Ekstrema funkcji jednej zmiennej. Definicje i twierdzenia.
26. Całka Riemanna funkcji jednej zmiennej.
27. Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych; różniczkowalność i różniczka funkcji.
28. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Definicje i twierdzenia.
29. Twierdzenie o zmianie zmiennych; współrzędne walcowe i sferyczne.

Teoretyczne podstawy informatyki

1. Języki strukturalne, obiektowe i funkcyjne. Dobór języka w zależności od problemu.
2. Teoria informacji Shannona: definicja informacji, entropii; rola redundancji.
3. Odwrotna Notacja Polska: definicja, własności, zalety i wady, algorytmy.
4. Omówić modele obliczeń: maszyna Turinga, automat skończony, automat ze stosem.
5. Sposoby reprezentacji liczb w komputerze.
6. Notacja Backusa-Naura (BNF).
7. Złożoność obliczeniowa – definicja notacji: O duże, Omega duże, Theta.
8. Złożoność obliczeniowa – pesymistyczna i średnia.
9. Metoda "dziel i zwyciężaj"; zalety i wady.
10. Lista: ujęcie abstrakcyjne, możliwe implementacje i ich złożoności.
11. Kolejka i kolejka priorytetowa: ujęcie abstrakcyjne, możliwe implementacje i ich złożoności.
12. Algorytm sortowania QuickSort: złożoność, metody wyboru pivota.
13. Algorytm sortowania pozycyjnego: złożoność i ograniczenia.
14. Zamiana rekurencji na iterację.
15. Reprezentacja drzewa binarnego za pomocą porządków (preorder, inorder, postorder).
16. Algorytmy wyszukiwania następnika i poprzednika w drzewach BST.
17. B-drzewa: operacje i ich złożoność.
18. Operacja wstawiania w drzewach czerwono-czarnych.
19. Algortymy przeszukiwanie wszerz i w głąb w grafach.
20. Algorytm Dijkstry wyszukiwania najkrótszej ścieżki.
21. Programowanie dynamiczne: zależność podproblemów.
22. Algorytm zachłanny: przykład optymalnego i nieoptymalnego wykorzystania.
23. Algorytm Knutha-Morrisa-Pratta.
24. Problemy P, NP, NP-zupełne i zależności między nimi. Hipoteza P vs. NP.
25. Równoważność gramatyki bezkontekstowej i automatu ze stosem.
26. Lemat o pompowaniu dla języków regularnych.
27. Warunki równoważne definicji języka regularnego: automat, prawa kongruencja syntaktyczna, wyrażenia regularne.
28. Wyrażenia regularne: definicja i przykłady zastosowań.
29. Problemy rozstrzygalne i nierozstrzygalne w teorii języków.
30. Zamkniętość klasy języków bezkontekstowych ze względu na operacje boolowskie, homomorfizmy itp.

Wytwarzanie oprogramowania

1. Kompilacja, linkowanie i wykonanie programu; biblioteki statyczne i dynamiczne.
2. Operacja wywołania podprocedury w asemblerze; rozkaz CALL.
3. Różnice w wywołaniu funkcji statycznych, niestatycznych i wirtualnych (C++).
4. Sposoby przekazywania parametrów do funkcji (przez wartość, przez referencję). Zalety i wady.
5. Wskaźniki, arytmetyka wskaźników, różnica między wskaźnikiem a referencją w C++.
6. Podstawowe założenia paradygmatu obiektowego: dziedziczenie, abstrakcja, enkapsulacja, polimorfizm.
7. Funkcje zaprzyjaźnione i ich związek z przeładowaniem operatorów w C++.
8. Dziedziczenie w C++ i w Javie: podobieństwa i różnice.
9. Klasa abstrakcyjna i interfejs.
10. Obsługa sytuacji wyjątkowych w Javie: blok try-catch, typy wyjątków, sprzętanie stosu.
11. Klasy generyczne. Różnice pomiędzy klasami generycznymi w C++ i w Javie.
12. Programowanie orientowane zdarzeniami (event-driven), przykłady bibliotek.
13. Programowanie generyczne: szablony, metody generyczne, polimorfizm statyczny.
14. Model spiralny Boehma.
15. Diagram sekwencji i diagram przypadków użycia (UML) – budowa i zastosowanie.
16. Typowe sytuacje wykorzystania testów: jednostkowych, integracyjnych, systemowych, akceptacyjnych.
17. Model Scrum: proces, role, artefakty, korzyści modelu.
18. Wymagania: klasyfikacja, źródła, specyfikacja, analiza.
19. Różnica między zapewnianiem a kontrolą jakości oprogramowania. Metody zapewniania i kontroli jakości.
20. Style architektoniczne w projektowaniu systemów informatycznych. Omówić wybraną architekturę.
21. Wzorce projektowe w inżynierii oprogramowania – definicja, klasyfikacja. Omówić wzorce Singleton i Facade.
22. Pokrycie instrukcji i gałęzi – definicja, metryki, relacje między podejściami.
23. Szacowanie liczby defektów w kodzie – omówić metodę wstrzykiwania defektów oraz metodę dwukrotnego łowienia.
24. Zarządzanie konfiguracją: cel, typowe operacje, wzorce zarządzania konfiguracją.

Inżynieria systemów

1. Relacyjny model danych, algebra relacji, normalizacja relacji.
2. Algorytm doprowadzenia relacji do postaci Boyce'a-Codd'a (PNBC).
3. Indeksowanie w bazach danych: drzewa B+, tablice o organizacji indeksowej, indeksy haszowe, mapy binarne.
4. Podstawowe cechy transakcji (ACID).
5. Klauzule w zdaniu select w języku SQL.
6. Harmonogramy szeregowalne i nieszeregowalne w bazach danych.
7. Metody sterowania współbieżnością transakcji. Poziomy izolacji transakcji.
8. Multiplekser jako przykład układu kombinacyjnego.
9. Przerzutnik jako przykład układu sekwencyjnego.
10. Minimalizacja funkcji logicznych (metoda Karnaugha, metoda Quinea – McCluskeya).
11. Schemat blokowy komputera (maszyna von Neumanna).
12. Budowa procesora (rejestry, ALU, zegar).
13. Zarządzanie procesami: stany procesu, algorytmy szeregowania z wywłaszczaniem.
14. Muteks, semafor, monitor jako narzędzia synchronizacji procesów.
15. Pamięć wirtualna i mechanizm stronicowania.
16. Systemy plikowe organizacja fizyczna i logiczna (na przykładzie NTFS, ext3 lub FAT)
17. Wywołania systemowe na przykładzie obsługi plików.
18. Model ISO OSI. Przykłady protokołów w poszczególnych warstwach.
19. Adresowanie w protokołach IPv4 i IPv6.
20. Przebieg połączenia internetowego: od wpisania adresu strony w przeglądarce do wyświetlenia strony (DNS, TCP/IP itp.).
21. Budowa sieci Ethernet. Protokół drzewa rozpinającego.
22. Rola routerów i podstawowe protokoły routingu.
23. Podpis cyfrowy z szyfrowaniem asymetrycznym.
24. Algorytm RSA jako przykład szyfrowania asymetrycznego.
25. Certyfikaty w bezpieczeństwie sieciowym.
26. Wirtualne sieci prywatne.
27. Wymiana kluczy w systemach komputerowych na przykładzie protokołu Diffiego-Hellmana.