

TEST NA STUDIA DOKTORANCKIE Z INFORMATYKI

Przed Państwem test wielokrotnego wyboru. Po zapoznaniu się z pytaniami proszę zaznaczyć w tabeli, na załączonej kartce, poprawne odpowiedzi do każdego pytania (proszę wybrać 15 pytań z 20 na które będą Państwo odpowiadać).

Punktacja pojedynczego pytania
zaznaczone:

- wszystkie poprawne odpowiedzi — 4 pkt
- tylko poprawne odpowiedzi, ale nie wszystkie — 2 pkt
- poprawne i niepoprawne odpowiedzi lub brak zaznaczenia — 0 pkt
- tylko niepoprawne odpowiedzi — -1 pkt

Z TESTU można uzyskać 60 punktów: 15 pytań \times 4 pkt. Wynik zostanie przeskalowany następnie do skali 0-50.

Zadanie 1. Wskaż warunki równoważne na to, by język L był akceptowany przez automat skończenie stanowy:

1. L jest sumą wybranych klas równoważności pewnej kongruencji ρ na A^* o skończonym indeksie, $L = \bigcup_{w \in L} [w]_\rho$
2. istnieje liczba naturalna $N \geq 1$ taka, że dowolne słowo $w \in L$ o długości $|w| \geq N$ można przedstawić jako katenację $w = v_1 u v_2$, gdzie $v_1, v_2 \in A^*$, $u \in A^+$ oraz $v_1 u^* v_2 \subset L$
3. Monoid syntaktyczny $M(L)$ języka L jest skończony
4. L jest językiem regularnym
5. $L = L(G)$ dla gramatyki liniowej G

Zadanie 2.

Niech $G = (V, E)$ będzie grafem spójnym. Wskaż stwierdzenia prawdziwe:

1. Graf G ma obwód Eulera wtw, gdy każdy wierzchołek ma parzysty stopień
2. Graf G ma $x - y$ drogę Eulera wtw, gdy x, y są jedynymi wierzchołkami nieparzystego stopnia.
3. Graf G ma obwód Eulera wtw, gdy istnieje rodzina krawędziowo rozłącznych cykli w G określająca podział E
4. Gdy $G = K_n$, to G ma obwód Eulera gdy n jest nieparzyste.
5. Gdy $G = K_n$, $n \geq 3$ i nieparzyste, to z krawędzi tego grafu można zbudować n krawędziowo rozłącznych cykli Hamiltona.

Zadanie 3. Niech X będzie zmienną losową o rozkładzie wykładniczym $X \sim \text{Exp}(\lambda)$. Wskaż poprawne odpowiedzi.

1. X ma rozkład dyskretny;
2. $\Pr(X > t + x | X > x) = \Pr(X > x)$ dla $t, x > 0$;
3. $EX = 1/\lambda$;
4. $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$;
5. $P(X = 0) > 0$.

Zadanie 4. Rozważmy następującą sekwencję odczytów i zapisów: R2(A) W1(A) C1 W2(A) (cyfra oznacza transakcję, np. R2(A) oznacza odczyt elementu A przez transakcję 2, W1(A) oznacza zapis elementu A przez transakcję 1, C1 oznacza zatwierdzenie transakcji 1). Proszę wybrać stwierdzenie (stwierdzenia) prawdziwe

1. W poziomie izolacji transakcji Snapshot transakcja 2 zostanie wycofana.
2. W poziomie izolacji transakcji Locking Read Committed podany harmonogram NIE jest możliwy.
3. W poziomie izolacji transakcji Locking Serializable transakcja pierwsza zostanie wycofana.
4. W poziomie izolacji transakcji Snapshot transakcja numer 1 zostanie wstrzymana aż do zakończenia transakcji numer 2.
5. W poziomie izolacji transakcji Locking Repeatable Read podany harmonogram NIE jest możliwy.

Zadanie 5. Które słowo jest nazwą pewnego mechanizmu służącego do synchronizacji procesów lub wątków?

1. semafor
2. monitor
3. rendezvous
4. thread
5. zmienna warunkowa

Zadanie 6. Programowanie deklaratywne obejmuje między innymi

1. paradygmat programowania obiektowo orientowanego
2. paradygmat programowania funkcyjnego
3. paradygmat programowania strukturalnego
4. paradygmat programowania w logice
5. mechanizm wyrażeń regularnych

Zadanie 7. Dana jest płaszczyzna $\pi : x + 2y + 3z + 5 = 0$ oraz prosta $k : \frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-3}{4}$.

1. Prosta k ma dokładnie 1 punkt wspólny z płaszczyzną π i nie jest do niej prostopadła;
2. Prosta k jest rozłączna z płaszczyzną π ;
3. Prosta k jest prostopadła do płaszczyzny π ;
4. Prosta k zawiera się w płaszczyźnie π ;
5. nie zachodzi żadna odpowiedź z powyższych

Zadanie 8. Dana jest funkcja $f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{x - 1}$. Wówczas:

1. funkcja f ma asymptotę ukośną w $+\infty$
2. $f'(2) = -2$
3. $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$
4. funkcja f jest parzysta
5. funkcja f jest rosnąca w przedziale $(1, +\infty)$

Zadanie 9. Jeśli dla pewnych zdarzeń A i B zachodzi $P(A) = P(B)$, to $P(B|A)$ wynosi:

1. 0;
2. tyle samo, co $P(A|B)$;
3. 0.5;
4. 1;
5. tyle samo, co $1 - P(A|B)$.

Zadanie 10. W poniższym kodzie (C++)

```
template<int N> struct F{ static const long v = N * F<N-1>::v; };  
template<> struct F<0>{ static const long v = 1; };
```

wykorzystano techniki

1. dziedziczenia
2. metaprogramowania
3. rekurencyjnego wywołania funkcji
4. specjalizacji szablonów
5. funkcji anonimowych lambda

Zadanie 11. Niech f będzie funkcją haskellową działającą na listach, zdefiniowaną jako `foldl (flip (:)) []`.

1. f działa w czasie proporcjonalnym do długości listy
2. f działa w czasie proporcjonalnym do kwadratu długości listy
3. złożenie `last.f` wywołane na skończonej liście zwróci jej głowę
4. złożenie `last.f` wywołane na nieskończonej liście zwróci jej głowę
5. typ elementów wejściowej listy jest dowolny

Zadanie 12. Zaznaczyć zdania prawdziwe dla każdego grafu G o spektrum $Spec(G) = \begin{pmatrix} 3 & \sqrt{5} & \sqrt{2} & 1 & 0 & -\sqrt{2} & -2 & -\sqrt{5} \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 2 & 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

1. Graf G nie jest grafem dwudzielnym.
2. $\chi(G) \leq 4$.
3. Graf G ma 8 wierzchołków.
4. Maksymalny stopień w G wynosi co najmniej 3.
5. Graf G jest kliką.

Zadanie 13. Zaznacz prawdziwe odpowiedzi:

1. Jeśli istnieje słowo kodowe, którego pewien przedrostek jest również słowem kodowym, to takie kodowanie nie jest jednoznacznie dekodowalne
2. Entropia Shannona jest maksymalizowana dla rozkładu jednostajnego
3. Średnia ilość bitów przypadająca na symbol kodowy w kodowaniu Huffmana jest równa entropii tego źródła
4. Entropia Shannona rozkładu p_1, \dots, p_n jest ograniczona z góry przez $\log(n)$
5. Entropia Shannona jest funkcją o wartościach całkowitych

Zadanie 14. Załóżmy, że wszystkie wywołania w poniższym kodzie wykonają się poprawnie.

```
if (fork()) { fork(); wait(NULL); }
```

W trakcie działania owego kodu:

1. pewien proces może stać się sierotą
2. pewien proces na pewno stanie się sierotą
3. żaden proces nie stanie się procesem-zombie
4. pewien proces może stać się procesem-zombie
5. pewien proces na pewno stanie się procesem-zombie

Zadanie 15. Wskaż problemy nierozstrzygalne w klasie języków \mathcal{L}_2 i odpowiednio w klasie gramatyk bezkontekstowych:

1. $w \in L$
2. jednoznaczność gramatyki
3. równoważność gramatyk
4. przecięcie języków $L_1 \cap L_2$ jest językiem bezkontekstowym
5. język L jest regularny

Zadanie 16. Wskaż wielkości, które wiąże ze sobą podstawowa wersja Prawa Little'a:

1. oczekiwana liczba zgłoszeń w systemie
2. oczekiwana liczba zadań oczekujących w kolejce
3. oczekiwany czas odpowiedzi (między zgłoszeniem a odejściem zadania)
4. średni czas oczekiwania zadania w kolejce
5. intensywność zgłoszeń

Zadanie 17. Funkcja generująca dla ilości podziałów liczby naturalnej n na składniki parami różne to

1. $(1+x)(1+x^2)(1+x^3)\dots$
2. $(1+x)^{-1}(1+x^2)^{-1}(1+x^3)^{-1}\dots$
3. $(1-x)^{-1}(1-x^3)^{-1}(1-x^5)^{-1}\dots$
4. $(1+x^2)^{-1}(1+x^4)^{-1}(1+x^6)^{-1}\dots$
5. $(1-x^n)^{-1} = 1 + x^n + x^{2n} + x^{3n} + \dots$

Zadanie 18. W odniesieniu do ogólnoprogramistycznej struktury danych nazywanej tablicą prawdziwe są zdania:

1. Jest strukturą danych statyczną, wewnętrzną i niejednorodną.
2. Jest strukturą danych wewnętrzną, jednorodną z dostępem sekwencyjnym.
3. Jest strukturą danych jednorodną, z dostępem pośrednim indeksowanym.
4. Jest strukturą danych z dostępem bezpośrednim, statyczną i zewnętrzną.
5. Żadna z odpowiedzi od 1 do 4 nie jest prawdziwa.

Zadanie 19. W języku programowania C/C++ deklaracja:

`FILE variable;`

oznacza kreację zmiennej typu:

1. Plikowego.
2. Strukturalnego.
3. Wskaźnikowego.
4. Referencyjnego.
5. Innego typu niż wymienione w odpowiedziach od 1 do 4.

Zadanie 20. Programowanie abstrakcyjne:

1. polega na podziale problemów na podproblemy, które są rozwiązywane niezależnie, a następnie scalane;
2. polega na podziale problemów na podproblemy, które są rozwiązywane w kolejności od najmniejszych do największych;
3. to technika programowania, która w celu wyznaczenia rozwiązania w każdym kroku dokonuje zachłannego, tj. najlepiej rokującego w danym momencie wyboru rozwiązania częściowego;
4. to technika programowania matematycznego, w której wszystkie warunki ograniczające oraz funkcja celu mają postać liniową;
5. stawia sobie za cel odseparowanie uniwersalnego charakteru algorytmu od szczegółów dla samego algorytmu nieistotnych w sposób umożliwiający zaimplementowanie algorytmu raz i późniejsze wielokrotne go stosowanie przy zmieniającej się implementacji szczegółów.