

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. Dostarczenie zastępnika lub reprezentanta innego obiektu w celu kontrolowania dostępu do tego obiektu, to intencja wzorca projektowego:

1. Iterator;
2. Pełnomocnik (Proxy);
3. Metoda szablonowa (Template method);
4. Strategia (Strategy);
5. Stan (State).

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. 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 4. Załóżmy, że w tabeli Pracownicy jest co najmniej 10 różnych wartości w polu Stawka (w różnych wierszach). Zdanie SQL: `SELECT MAX(A.Stawka), MAX(B.Stawka), MAX(C.Stawka) FROM Pracownicy AS A, Pracownicy AS B, Pracownicy AS C WHERE (A.Stawka > B.Stawka) AND (B.Stawka > C.Stawka)`

1. Nie wyświetli żadnego rekordu, gdyż A, B i C to ta sama tabela i warunek $A.Stawka > B.Stawka$ nie ma sensu.
2. Poda trzy najwyższe stawki w tabeli Pracownicy.
3. Jest niepoprawne i żeby było poprawne należy dodać złączenie tabel (JOIN) oraz klauzulę GROUP BY.
4. Jest niepoprawne i żeby było poprawne brakuje tylko klauzuli GROUP BY.
5. Zwróci trzy wiersze (rekordy).

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. 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 7. Dla macierzy rzeczywistej $A \in M(m, n)$ oznaczamy przez $\text{Ker}(A)$ oraz $\text{Im}(A)$ jądro oraz obraz odwzorowania liniowego $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ danego wzorem $f(x) = Ax$. Wtedy:

1. $\text{Im}(A) \perp \text{Ker}(A^T)$.
2. $\text{Im}(A) \oplus \text{Ker}(A^T) = \mathbb{R}^m$.
3. $\text{rank}(AA^T) = \text{rank}(A^T A) = \text{rank}(A)$.
4. AA^T jest dodatnio określona.
5. W przypadku $m = n$: AA^T jest nieosobliwa $\iff A$ jest nieosobliwa.

Zadanie 8. Szereg liczbowy $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{1}{n}$

1. jest zbieżny
2. jest rozbieżny
3. spełnia warunek konieczny zbieżności szeregów
4. jest monotoniczny
5. ma ograniczony ciąg sum częściowych

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. Zdefiniujmy haskellową funkcję następująco:

```
g x = if x==[] then 0 else 2 + g (tail (tail x))
```

Wówczas:

1. typ elementów wejściowej listy jest dowolny
2. dla listy o długości parzystej, g podaje jej długość
3. dla listy o długości nieparzystej, g zwraca zero
4. istnieje lista o długości nieparzystej, dla której wywołanie g spowoduje błąd (niezgodność) typu
5. istnieje lista o długości nieparzystej, dla której wywołanie g spowoduje błąd wykonania

Zadanie 12. Rozważmy kolorowanie siedmiokąta foremnego mając do dyspozycji trzy kolory: zielony, niebieski oraz żółty. Dwa takie kolorowania uznajemy za identyczne, jeśli jedno można otrzymać z drugiego przez pewną izometrię własną tego siedmiokąta. Niech $W(x, y, z) = \frac{1}{14} (x^7 + 7xy^3 + 6z)$. Zaznaczyć zdania prawdziwe.

1. Liczba wszystkich takich kolorowań równa jest $W(3, 3, 3)$
2. Liczba wszystkich takich kolorowań, w których mamy 3 wierzchołki pokolorowane na żółto, dwa na zielono oraz dwa na niebiesko równa jest współczynnikowi przy $a^3b^2c^2$ w wielomianie $W(a + b + c, a^2 + b^2 + c^2, a^7 + b^7 + c^7)$.
3. Liczba wszystkich takich kolorowań równa jest $W(1, 1, 1) + W(2, 2, 2) + W(3, 3, 3)$.
4. Istnieje takie $a \in \mathbb{N}$, że $W(a, a, a) \notin \mathbb{N}$.
5. współczynnik przy $a^6b^1c^0$ w $W(a + b + c, a^2 + b^2 + c^2, a^7 + b^7 + c^7)$ wynosi 1.

Zadanie 13. Wskaż rozkład o najmniejszej entropii

1. $1/2, 1/4, 1/4$
2. $1/8, 1/8, 3/4$
3. $1/2, 1/2$
4. $1/4, 1/4, 1/4, 1/4$
5. $1/4, 1/16, 11/16$

Zadanie 14. Rozważmy dwa współbieżne procesy. Zmienna x jest współdzielona, początkowo równa 0, natomiast y jest lokalna w każdym z procesów. Kod procesów:

```
process P1: { y:=x; y:=y+1; x:=y; }  
process P2: { y:=x; y:=y+2; x:=y; }
```

Jakie wartości może uzyskać zmienna x po wykonaniu obydwu procesów w wyniku różnych przeplotów?

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3
5. 4

Zadanie 15. 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 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. Wskaż stwierdzenia prawdziwe dla dowolnych $b, n \in \mathbb{N}$ (φ - funkcja Eulera):

1. Jeśli $b \in \mathbb{Z}_n$ jest odwracalne, to $b^{\varphi(n)} = 1 \pmod n$.
2. Jeśli liczba pierwsza p nie dzieli b , to $b^{(p-1)} = 1 \pmod p$.
3. Jeśli $NWD(b, n) = 1$, to $b^{\varphi(n)} = 1 \pmod n$.
4. Jeśli $NWD(b, n) = 1$ oraz $b^{\varphi(n)} = 1 \pmod n$, to b jest liczbą pierwszą.
5. Jeśli $b^{(n-1)} = 1 \pmod n$ dla dowolnej liczby b takiej, że $NWD(b, n) = 1$, to n jest liczbą pierwszą.

Zadanie 18. Jeżeli w kodzie źródłowym języka programowania C/C++ umieszczony będzie napis:

```
#include <fileName>
```

to prawdziwe są zdania:

1. Napis powoduje dołączenie do programu treści pochodzących z biblioteki o nazwie *fileName*.
2. Napis powoduje włączenie do kompilacji w miejsce samego siebie kodu źródłowy z pliku o nazwie *fileName*.
3. Napis powoduje włączenie do tworzonego programu predefiniowanego w używanym środowisku programowania pliku o nazwie *fileName*.
4. Poprawne są wszystkie odpowiedzi od 1 do 3 w zależności od rodzaju pliku *fileName*.
5. Żadna z odpowiedzi od 1 do 3 nie jest poprawna.

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. Polimorfizm realizowany na etapie kompilacji programu to:

1. polimorfizm statyczny;
2. polimorfizm dynamiczny;
3. polimorfizm funkcyjny;
4. polimorfizm generatywny;
5. polimorfizm konceptowy.