

## 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  $\rho$  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  $b, n \in \mathbb{N}$  ( $\varphi$  - 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.