15 września 2016

Wydział Matematyki i Informatyki UJ

TEST NA STUDIA DOKTORANCKIE Z INFORMATYKI

Przed Panstwem test wielokrotnego wyboru. Po zapoznaniu się z pytaniami prosze zaznaczyc w tabeli, na załaczonej kartce, poprawne odpowiedzi do *wybranych przez siebie 17 zadań* oraz zaznaczyć te zadania które państwo wybrali.

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

Za poprawne odpowiedzi do co najmniej 8 pytan - dodatkowe 2 punkty.

Z TESTU mozna uzyskac 70 punktów: 17 pytan x 4 pkt = 68 pkt + 2 pkt = 70 pkt.

---

**Zadanie 1.** Ile powstanie łącznie procesów wskutek uruchomienia poniższego programu?

```
main() { int i; for (i = 0; i < 5; ++i)
 if (fork() == 0) exit(0); }
```

1. 1
2. 6
3. 10
4. 11
5. 32

**Zadanie 2.** Wymiar podprzestrzeni liniowej generowanej przez wektory

$$[3,2,0],[4,2,-1],[1,0,-1],[1,2,2],[2,2,1]$$

to

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4;
5. nie zachodzi żadna z powyższych

**Zadanie 3.** Źródło wysyła 7 różnych komunikatów. Jeden z nich ma prawdopodobieństwo wystąpienia równe 1/4, a pozostałe mają jednakowe prawdopodobieństwo równe 1/8. Entropia źródła wynosi:

1. 11/4
2. 7/8
3. 5/4
4. 5/2
5. 7/2

**Zadanie 4.** Maszyna Turinga to:

1. projekt maszyny liczącej
2. teoretyczny model obliczń
3. najstarszy język wewnętrzny komputera
4. język programowania wysokiego poziomu
5. automat szyfrujący teksty

**Zadanie 5.** Rozważmy poniższy kod, gdzie pfd to tablica dwóch liczb int. Zakładamy, że wszystkie wywołania przebiegają poprawnie.
`pipe(pfd); fork(); close(pfd[0]); fork();`
Ile będzie deskryptorów umożliwiających zapis do potoku po wykonaniu drugiego fork?

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

**Zadanie 6.** W jakiej kolejności wstawiono do drzewa BST dziesięć liter, skoro A,C,D,F,E,B,I,H,J,G jest wypisaniem wierzchołków drzewa w porządku POSTORDER.

1. G,B,A,E,D,C,F,J,H,I
2. G,B,E,A,D,H,F,J,I,C
3. G,B,J,A,E,H,D,F,I,C
4. G,J,B,D,E,F,A,C,H,I
5. G,J,B,H,E,A,I,F,D,C

**Zadanie 7.** Złożoność algorytmu rekurencyjnego opisanego równaniami T(1)=0 oraz T(n)=2 T( n/2 )+1 dla n>0 wynosi:

1. $O(\log n)$
2. $O(n)$
3. $O(n \log n)$
4. $O(n * n)$
5. $O(2n)$

**Zadanie 8.** Odwrotna Notacja Polska to:

1. beznawiasowy zapis wyrażeń wymyślony przez Jana Łukasiewicza
2. zapis wyrażeń, w których operator stoi przed argumentami
3. zapis wyrażeń, w których operator stoi po argumentach
4. język programowania, w którym operatory nie mają priorytetów
5. metoda wartosciowania wyrażeń stosowana w kalkulatorach

**Zadanie 9.** Które z podanych metod sortowania mają pesymistyczną złożoność czasową $O(n * \log(n))$

1. heapsort
2. insertionsort
3. mergesort
4. quicksort
5. selectionsort

**Zadanie 10.** Garbage collection

1. to mechanizm automatycznego zwalniania pamięci przydzielonej dla obiektów zaalokowanych na stercie
2. to mechanizm wbudowany w język Java
3. to mechanizm automatycznego zwalniania pamięci i zwijania stosu podczas skoku do miejsca obsługi rzuconego wyjątku
4. to mechanizm automatycznego wywoływania destruktorów obiektów po zakończeniu wykonywania bloku, w którym te obiekty zostały zadeklarowane
5. to mechanizm wbudowany w język C++

**Zadanie 11.** Jeśli wiadomo, że szereg $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ jest zbieżny, to można stwierdzić, że:

1. szereg $\sum_{n=1}^{\infty} a_{2n}$ jest zbieżny
2. szereg $\sum_{n=1}^{\infty} a_n^2$ jest zbieżny
3. szereg $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$ jest zbieżny
4. szereg $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[n]{|a_n|}$ jest zbieżny
5. ciąg $\left\{ \frac{a_1 + \ldots + a_n}{n} \right\}_{n=1}^{\infty}$ jest zbieżny

**Zadanie 12.** Która instrukcja umieszczona bezpośrednio po definicji `int i=10;` spowoduje zapętlenie programu?

1. `while(i) i = i xor 1;`
2. `while(i) i = (i+2)/i;`
3. `while(i) i = 1+(i%k);`, gdzie `k` jest zmienną typu `int` zawierającą dowolną liczbę dodatnią mieszczącą się w zakresie `int`
4. `while(i) i = i/(i-2);`
5. `while(i) i = (1<<i)% i;`

**Zadanie 13.** Enkapsulacja

1. to cecha programowania obiektowego polegająca na gromadzeniu danych i funkcji w klasach i ograniczaniu dostępu do nich
2. w języku Java uniemożliwia trzymanie zmiennych poza klasami
3. w języku Java uniemożliwia dostęp do danych nieupoważnionym metodom
4. w języku C++ uniemożliwia trzymanie funkcji poza klasami
5. w języku C++ opiera się między innymi na wykorzystaniu słowa kluczowego `explicit`

**Zadanie 14.** Niech $L(\mathbb{R}^n, \mathbb{R}^m)$ oznacza zbiór przekształceń liniowych z $\mathbb{R}^n$ w $\mathbb{R}^m$, a $M(m,n)$ – zbiór macierzy o $m$ wierszach i $n$ kolumnach. Wtedy dla $T \in L(\mathbb{R}^5, \mathbb{R}^3)$ takiego, że $\dim KerT = 2$ zachodzi:

1. $T$ jest monomorfizmem
2. macierz odwzorowania $T$ w pewnych bazach należy do $M(5,3)$
3. $T$ jest epimorfizmem
4. macierz odwzorowania $T$ w pewnych bazach należy do $M(3,5)$
5. $\dim ImT = 1$

**Zadanie 15.** Język $L$ składa się z wszystkich słów nad alfabetem $A = \{a, b\}$ nie zawierających podsłowa $a^3$. Wskaż wyrażenia regularne reprezentujące język $L$

1. $(b + ab + aab)^* + (b + ab + aab)^* a + (b + ab + aab)^* aa$
2. $((1 + a + aa)bb^*)^*(1 + a + aa)$
3. $b^*((a + aa)bb^*)^*(1 + a + aa)$
4. $(b^*(1 + a + aa)b^*)^*$
5. $(b^*(1 + a + aa)bb^*)^*$

**Zadanie 16.** Dla funkcji $f \colon \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$ danej wzorem

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x}, & \text{dla} \quad x \neq 0, \\ 1, & \text{dla} \quad x = 0. \end{cases}$$

prawdą jest, że:

1. $f$ jest funkcją ciągłą
2. $f$ jest funkcją różniczkowalną
3. $f$ nie posiada funkcji pierwotnej
4. $f$ ma asymptotę poziomą
5. zbiór $f^{-1}\big((0,1)\big)$ ma nieskończenie wiele składowych spójnych

**Zadanie 17.** Wskaż stwierdzenia prawdziwe dla $b, n \in \mathbb{N}$:

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

**Zadanie 18.** 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 19.** Niech graf skierowany $G = (V, \overrightarrow{E})$ będzie siecią z wyróżnionym źródłem $s$ i ujściem $t$. Wskaż stwierdzenia prawdziwe

1. wartość dowolnego przepływu od $s$ do $t$ jest zawsze mniejsza od wartości dowolnego przekroju rozdzielającego $s$ od $t$
2. wartość dowolnego przepływu od $s$ do $t$ jest zawsze mniejsza lub równa od wartości dowolnego przekroju rozdzielającego $s$ od $t$
3. minimalna wartość przepływu od $s$ do $t$ jest równa maksymalnej wartości przekroju rozdzielającego $s$ od $t$
4. minimalna wartość przekroju rozdzielającego $s$ od $t$ jest równa maksymalnej wartości przepływu od $s$ do $t$
5. wartość przepływu od $s$ do $t$ jest mniejsza lub równa od wartości przekroju rozdzielającego $s$ od $t$ pomnożonej przez $\sharp V$

**Zadanie 20.** W tablicy $A[N]$ należy znaleźć pierwsze od końca wystąpienie elementu największego.

$p \leftarrow 1$
DLA $i = 1$ DO $N$ WYKONUJ
    .........

Uzupełnij w miejsce kropek:

1. JEŚLI $A[i] >= A[p]$ TO $p \leftarrow i$
2. JEŚLI $A[i] > A[p]$ TO $p \leftarrow i$
3. JEŚLI $A[i] >= A[i-1]$ TO $p \leftarrow i$
4. JEŚLI $A[i] < A[p]$ TO $p \leftarrow i$
5. JEŚLI $A[i] >= p$ TO $p \leftarrow i$