Imię i Nazwisko ....

Egzamin z Geometrii Obliczeniowej, 2.02.2000

1. Dla każdego n istnieje wielokąt monotoniczny o n wierzchołkach, który po striangulowaniu metodą zamiatania
   (a) ma wierzchołek, który jest końcem $\Omega(n)$ przekątnych, ...
   (b) nie ma wierzchołków, które są końcami więcej niż 4 przekątnych, ...
   (c) ma $O(\log n)$ wierzchołków, które są końcami mniej niż 4 przekątnych. ....
2. Długość ciągu Davenporta-Schinzela jest rzędu $O(n)$ dla dolnej koperty
   (a) zbioru n półprostych, ...
   (b) zbioru n odcinków, ...
   (c) zbioru n parabol. ....
3. Ostatni wykład umieszczony na stronie *CompGeo'99* ma numer
   (a) 7, ...
   (b) 12, ...
   (c) 15. ....
4. Jeśli umieścimy strażników w wierzchołkach, to
   (a) wystarczy ich $\lfloor \frac{n}{3} \rfloor$, aby widzieć każdy punkt dowolnego wielokąta , ...
   (b) wystarczy ich $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$, aby widzieć każdy punkt dowolnego wielościanu, ...
   (c) istnieją wielokąty, których musi pilnować $\lfloor \frac{n}{4} \rfloor$ strażników . ...
5. Pozbywamy się co najmniej $\lfloor \frac{n}{8} \rfloor$ punktów w jednej fazie algorytmu
   (a) znajdywania minimalnego okręgu, ...
   (b) podziału kanapki z szynką, ...
   (c) dwuwymiarowego programowania liniowego. ....

6. Niech $\vec{v} = [1, 0, 0]$ i $\vec{w} = [0, 1, 1]$. Wtedy
   (a) $\vec{v}\vec{w} > (\vec{v} \times \vec{w})\vec{v}$, ...
   (b) $|\vec{v} \times \vec{w}| = |\vec{w}|$, ...
   (c) $\vec{v} \times \vec{w} = -\vec{w} \times \vec{v}$. ....

7. W grafie widzialności dla wierzchołków n odcinków
   (a) jest co najwyżej n^2 krawędzi, ...
   (b) można uporządkować biegunowo wszystkie krawędzie względem ich końców w czasie $O(n \log n)$, ...
   (c) każdy wierzchołek widzi co najmniej 4 inne wierzchołki. ....

8. Suma Minkowskiego
   (a) dwóch kwadratów o równoległych odpowiednich bokach zawsze jest kwadratem, ...
   (b) dwóch pięciokątów foremnych o równoległych odpowiednich bokach zawsze jest pięciokątem foremnym, ...
   (c) dwóch sześciokątów foremnych o równoległych odpowiednich bokach zawsze jest sześciokątem foremnym. ....

9. Rozpatrzmy koła o środku w punkcie $(1, 1)$ i promieniu 2:
   (a) koło w metryce L_2 zawiera koło w metryce miejskiej, ...
   (b) koło w metryce kolejowej z węzłem $(0, 0)$ zawiera koło w metryce L_1, ...
   (c) koło w metryce rzecznej względem rzeki $x = 0$ z mostem w $(0, 0)$ zawiera koło w metryce kolejowej z węzłem $(3/2, 3/2)$. ....

10. W przestrzeni dualnej
    (a) obrazem zbioru prostych współpękowych jest prosta, ...
    (b) obrazem zbioru prostych stycznych do wielokąta jest łamana, ...
    (c) obrazem zbioru prostych stycznych do okręgu jest hiperbola. ....

11. Stworzenie diagramu Voronoi dla zbioru n punktów wymaga czasu $\Omega(n \log n)$
    (a) w algorytmie incremental, ...
    (b) w algorytmie zamiatania, ...
    (c) w algorytmie 'dziel i rządź'. ....

12. Rozmiar sumy Minkowskiego dla dwóch wielokątów mających w sumie n wierzchołków

    (a) jest rzędu $\Omega(n)$, gdy oba wielokąty są wypukłe, ...
    (b) jest rzędu $\Theta(n)$, gdy jeden z nich jest wypukły a drugi nie, ...
    (c) jest rzędu $O(n^2)$, gdy oba wielokąty nie są wypukłe. ....

13. Gdy wszystkie n punktów leży na okręgu, to ich otoczkę wypukłą możemy obliczyć

    (a) w czasie $\Omega(n \log n)$ algorytmem Jarvisa, ...
    (b) w czasie $O(n \log n)$ algorytmem QuickHull, ...
    (c) w czasie $\Theta(n \log n)$ algorytmem incremental. ....

14. Krawędzie diagramu Voronoi są

    (a) odcinkami lub półprostymi w metryce L_2, ...
    (b) odcinkami, półprostymi lub fragmentami okręgów w metryce Leguerre , ...
    (c) odcinkami, półprostymi lub fragmentami okręgów, gdy tworzymy diagram dla odcinków. ....

15. W algorytmie równoległego znajdywania otoczki wypukłej metodą 'dziel i rządź' dzielimy zbiór n punktów na

    (a) $\lfloor \log n \rfloor$ podzbiorów, ...
    (b) $\lfloor \sqrt{n} \rfloor$ podzbiorów, ...
    (c) $\lfloor n/2 \rfloor$ podzbiorów. ....

16. Jeśli zbiór n punktów jest uporządkowany względem osi x-ów, to jego otoczkę wypukłą można znaleźć w czasie $O(n)$

    (a) algorytmem 'dziel i rządź', ...
    (b) algorytmem Grahama, ...
    (c) algorytmem Jarvisa. ....

17. Dla zbioru n punktów liczba obszarów diagramu Voronoi

    (a) 1-rzędu jest $\Theta(n)$, ...
    (b) 2-rzędu jest $O(n)$, ...
    (c) $(n-1)$-rzędu jest $\Omega(n)$. ....

18. Algorytm równoległy jest optymalny ze względu na prace, gdy iloczyn liczby procesorów i czasu pracy jest rzędu złożoności optymalnego algorytmu sekwencyjnego. Który z omawianych algorytmów równoległych jest optymalny ?

    (a) znajdywania otoczki wypukłej, ...
    (b) znajdywania przecięcia odcinków, ...
    (c) triangulacji wielokąta monotonicznego. ....

19. Stosując algorytm podziału wielokąta na trapezy

    (a) otrzymujemy co najwyżej tyle samo wielokątów monotonicznych, jak w wyniku zastosowania bezpośredniego algorytmu podziału, ...
    (b) wykorzystujemy metodę zamiatania a w algorytmie bezpośrednim nie, ...
    (c) otrzymujemy $\Omega(n)$ wielokątów monotonicznych. ....

20. W przestrzeni dualnej obrazy prostych zawierających boki kwadratu mogą być wierzchołkami

    (a) prostokąta, ...
    (b) trapezu prostokątnego, ...
    (c) równoległoboku. ....