Imię i Nazwisko ....

Egzamin z Geometrii Obliczeniowej, 6.02.2009

1. W mijającym semestrze zajęcia odbywały się:
   (a) rano, ...
   (b) w południe, ...
   (c) po południu. ....
2. Otoczkę wypukłą zbioru n punktów na płaszczyźnie możemy znaleźć w czasie $O(n)$, gdy znamy
   (a) porządek punktów względem osi x-ów, ...
   (b) porządek biegunowy punktów względem danego punktu na płaszczyźnie, ...
   (c) porządek punktów wyznaczający piewien wielokąt prosty. ....
3. Stosując algorytm Overmarsa i van Leeuwena dla dynamicznej otoczki wypukłej, po dodaniu/usunięciu punktu aktualizujemy strukturę danych n elementowego zbioru w czasie
   (a) $O(\log n)$, ...
   (b) $O(\log^2 n)$, ...
   (c) $O(n)$. ....
4. W czasie liniowym względem rozmiaru wielokąta możemy
   (a) striangulować dowolny wielokąt prosty, ...
   (b) znaleźć podział wielokąta na co najwyżej cztery razy więcej wielokątów wypukłych niż wynosi podział optymalny, ...
   (c) zlokalizować punkt wewnątrz wielokąta prostego. ....

5. Algorytmem wrażliwym na wynik jest algorytm
   (a) znajdywania przecięć odcinków metodą zamiatania, ...
   (b) algorytm Jarvisa, ...
   (c) algorytm lokalizacji punktów w prostokątnym oknie z wykorzystaniem kd drzewa. ....

6. Liczby złożone
   (a) są porządkowane leksykograficznie, ...
   (b) można zdefiniować w dowolnym wymiarze, ...
   (c) służą do rozróżnienia punktów współliniowych. ....

7. Równaniem rekurencyjnym szacującym
   (a) czas tworzenia kd drzewa jest $T(n) = O(n) + T(\lceil \frac{n}{2} \rceil)$, ...
   (b) liczbę liści odwiedzanych w kd drzewie w czasie wyszukiwania jest $Q(n) = 1 + 2Q(\lceil \frac{n}{4} \rceil)$, ...
   (c) rozmiar kd drzewa jest $S(n) = 1 + 2S(\lceil \frac{n}{2} \rceil)$. ....

8. Drzewo czwórkowe o wysokości d i przechowujące n punktów
   (a) można stworzyć w czasie $O((d + 1)n)$, ...
   (b) można zrównoważyć w czasie $O((d + 1)n)$, ...
   (c) po zrównoważeniu ma rozmiar $O((d + 1)n)$. ....

9. Krawędzie diagramu Voronoi są odcinkami w metryce
   (a) L_1,, ...
   (b) L_2, ...
   (c) L_3. ....

10. Iloczyn rozmiaru struktury i czasu lokalizacji punktu wynosi $O(n \log^2 n)$
    (a) w metodzie warstwowej ....
    (b) w metodzie trapezowej, ...
    (c) w metodzie separatorów z wagami. ....

11. Obrazem przy dualizacji biegunowej

    (a) stycznych do okręgu o środku w $(0, 0)$ jest okrąg o środku w $(0, 0)$, ...
    (b) prostych równoległych omijających czwartą ćwiartkę układu współrzędnych jest półprosta zawarta w pierwszej ćwiartce, ...
    (c) prostych prostopadłych są punkty tworzące kąt prosty o wierzchołku w środku układu współrzędnych. ....

12. Złożoność dolnej obwiedni (w kierunku osi y-ów) zbioru n

    (a) łamanych o trzech krawędziach wynosi $O(n2^{\alpha(n)})$, ...
    (b) kątów o nieskończenie długich ramionach wynosi $O(n\alpha(n))$, ...
    (c) elips wynosi $O(n)$. ....

13. W czasie $O(n \log n)$ można

    (a) rozwiązać problem minimalnego pokrycia klikami grafu łukowego zadanego przez n łuków, ...
    (b) rozwiązać problem strzelca dla $n \log n$ celów, ...
    (c) znaleźć $\lfloor \frac{n}{3} \rfloor$ strażników chroniących galerię o n wierzchołkach. ....

14. Problem planowania ruchu robota o stałej liczbie wierzchołków w obszarze o n wierzchołkach

    (a) ma przestrzeń konfiguracji rozmiaru $O(n)$ w przypadku wypukłego robota i wypukłego obszaru, ...
    (b) można rozwiązać w czasie $O(n \log n)$ w przypadku wypukłego robota i niewypukłego obszaru, ...
    (c) można rozwiązać w czasie $O(n^d)$, gdy robot ma d stopni swobody. ....

15. Metodę Monte Carlo wykorzystuje omawiany algorytm rozwiązujący

    (a) problem programowania liniowego w R^2, ...
    (b) problem konstrukcji BSP, ...
    (c) problem znajdywania średnicy zbioru. ....

16. W problemie lokalizacji punktu algorytmem randomizowanym
    (a) prawdopodobieństwo, że dany punkt należy do trapezu powstałego w i-tej iteracji wynosi $\frac{3}{i}$, ...
    (b) liczba wierzchołków wewnętrznych struktury powstających w i-tej iteracji jest równa liczbie nowopowstających trapezów, ...
    (c) długość najdłuższej ścieżki w tworzonej strukturze wynosi $O(\log n)$, gdzie n jest liczbą wykonanych iteracji. ....
17. Rozwiązując problem otoczki wypukłej z wykorzystaniem $O(n)$ procesorów CREW PRAM
    (a) stosujemy metodę dziel i rządź, ...
    (b) korzystamy z algorytmu obliczającego sumy prefiksowe, ...
    (c) otrzymujemy algorytm o stałej złożoności czasowej. ....
18. Lokalizacja punktu w wielokącie wypukłym o n wierzchołkach wymaga czasu $O(\log n)$, gdy informacje o wierzchołkach będziemy przechowywać w :
    (a) tablicy, ...
    (b) drzewie BST, ...
    (c) liście. ....
19. w przestrzeni trójwymiarowej otoczkę wypukłą zbioru n punktów możemy znaleźć w czasie $O(n \log n)$ stosując algorytm:
    (a) przyrostowy, ...
    (b) Grahama, ...
    (c) Quickhull. ....
20. Jeśli k jest rozmiarem rozwiązania, to $O(\log n + k)$ jest czasem wyszukiwania
    (a) w drzewie obszarów rozmiaru $O(n)$, ...
    (b) w drzewie przeszukiwań priorytetowych rozmiaru $O(n)$, ...
    (c) w drzewie przedziałów rozmiaru $O(n)$ przy badaniu przecięć odcinków prostą. ....
21. Triangulacja Delaunay zbioru n punktów
    (a) zawiera minimalne drzewo rozpinające tego zbioru, ...
    (b) w przestrzeni R^d ma rozmiar $O(n^{d/3})$, ...
    (c) minimalizuje najmniejszy kąt triangulacji. ....