

KONKURS WI PING 11 — PYTANIA TEORETYCZNE

1. Który z podanych formatów jest formatem wektorowym?
 - a) PDF
 - b) BMP
 - c) GIF
 - d) MP3
2. Zgodnie ze standardem IEEE 754 ile bitów przeznaczono na cechę w formacie zmiennoprzecinkowym podwójnej precyzji?
 - a) 1
 - b) 11
 - c) 52
 - d) 64
3. Który z wymienionych języków programowania jest językiem kompilowanym?
 - a) Python
 - b) PHP
 - c) C++
 - d) JavaScript
4. Które polecenie w języku SQL pozwala utworzyć tabelę?
 - a) CREATE
 - b) MAKE
 - c) DROP
 - d) CONSTRUCT
5. Który z wymienionych protokołów służy do transferu plików między komputerami?
 - a) SMTP
 - b) HTTP
 - c) FTP
 - d) RTSP
6. Który z algorytmów przeszukiwania grafów korzysta z heurystycznej oceny przy wyborze kolejnego węzła?
 - a) Depth First Search
 - b) Breadth First Search
 - c) algorytm Dijkstry
 - d) algorytm A*
7. Kodowanie to:
 - a) zmiana formy reprezentacji (np. tekstu) poprzez zastosowanie podstawień
 - b) proces przekształcenia tekstu jawnego w szyfrogram za pomocą pewnych funkcji matematycznych
 - c) zastosowanie funkcji skrótu do wyliczenia skrótu dla wejściowego obiektu
 - d) uzyskanie tekstu jawnego na podstawie jego szyfrogramu
8. Algorytmem szyfrowania nie jest:
 - a) AES
 - b) Base64
 - c) RSA
 - d) DES
9. Który z poniższych formatów stosuje kompresję bezstratną:
 - a) MP3
 - b) JPEG
 - c) MPEG-2
 - d) ZIP
10. Ile punktów kodowych zawiera rozszerzona tablica ASCII:
 - a) 64
 - b) 128
 - c) 256
 - d) 512

11. Sposobem zapisu algorytmu jest:
- pseudokod
 - opis słowny
 - język programowania
 - każdy z nich
12. Złożoność obliczeniowa algorytmu sortowania bąbelkowego to:
- $\mathcal{O}(1)$
 - $\mathcal{O}(\log n)$
 - $\mathcal{O}(n)$
 - $\mathcal{O}(n^2)$
13. Dziesiętna wartość liczby 14_8 zapisanej w systemie ósemkowym wynosi:
- 6
 - 12
 - 20
 - 96
14. Strukturą danych nie jest
- drzewo
 - kopiec
 - bramka
 - graf
15. Metoda stycznych służy do:
- znajdowania rozwiązania nieliniowego równania
 - testowania styków
 - obliczania wartości funkcji *tangens*
 - projektowania układów scalonych
16. Pamięć podręczna komputera to pamięć typu:
- ROM
 - EEPROM
 - SRAM
 - DRAM
17. Jednostka arytmetyczno-logiczna to w skrócie:
- FPU
 - CPU
 - ALU
 - GPU
18. W systemie operacyjnym zadania wykonuje i kontroluje:
- jądro systemu
 - powłoka
 - system plików
 - pamięć
19. Programy, mające mocno ograniczoną funkcjonalność lub czas użytkowania, udostępniane są na zasadzie licencji:
- adware
 - freeware
 - demoware
 - GPL
20. Obiektowym językiem programowania nie jest:
- Fortran
 - Python
 - Ruby
 - Java
21. Wymień dwie dowolne funkcje skrótu (2 pkt):
-
 -
22. Podaj dwa dowolne algorytmy wykorzystujące technikę „dziel i zwyciężaj” (2 pkt):
-
 -
23. Zapisz ułamek dziesiętny 0,625 jako liczbę w systemie dwójkowym (2 pkt):
24. Wymień dwie dowolne fizyczne topologie sieci komputerowych (2 pkt):
-
 -
25. Ułóż w kolejności rosnącej podane złożoności obliczeniowe (2 pkt): $\mathcal{O}(n^2)$, $\mathcal{O}(1)$, $\mathcal{O}(n)$, $\mathcal{O}(\log n)$, $\mathcal{O}(n \log n)$, $\mathcal{O}(2^n)$:
-
-
-
-
-
-

KONKURS WI PING 11 — ZADANIA PRAKTYCZNE

1. Wyznacznik macierzy (30 pkt)

Prawdopodobnie na lekcji matematyki spotkałeś(aś) się z rozwiązywaniem układów równań za pomocą metody wyznaczników — dla przypomnienia wyznacznik macierzy 2×2 opisuje poniższa formuła:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}.$$

Dla macierzy jednoelementowej $\mathbf{A} = [a_{11}]$ jej wyznacznik $\det(\mathbf{A})$ wynosi po prostu a_{11} . Dla większych macierzy można skorzystać z rozwinięcia Laplace'a, ale jest ono niepraktyczne z uwagi na wykładniczą złożoność obliczeniową. Istnieje jednak inny sposób obliczania wyznacznika¹ — niech dana będzie macierz kwadratowa \mathbf{A} o wymiarach $n \times n$:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}.$$

Zbudujmy macierz \mathbf{B} o wymiarach $(n-1) \times (n-1)$ w następujący sposób:

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix} & \cdots & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{2n} \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} & \cdots & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{1n} \\ a_{31} & a_{3n} \end{vmatrix} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{n1} & a_{n2} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{n1} & a_{n3} \end{vmatrix} & \cdots & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{1n} \\ a_{n1} & a_{nn} \end{vmatrix} \end{bmatrix}.$$

Wtedy

$$\det(\mathbf{A}) = \frac{1}{a_{11}^{n-2}} \cdot \det(\mathbf{B}).$$

Powtarzając procedurę na macierzy \mathbf{B} dojdziemy w końcu do macierzy o wymiarach 2×2 . Nie trzeba za każdym razem tworzyć nową macierz — można odpowiednio nadpisywać bieżącą macierz.

Gdy $a_{11} \approx 0$, to należy zamienić ten wiersz z wierszem, który nie ma zera w tym miejscu, pamiętając, że *zamiana wierszy/kolumn zmienia znak*

wyznacznika na przeciwny. Druga operacja elementarna, która tu się przyda, brzmi następująco: *przemnożenie wiersza/kolumny przez stałą $k \neq 0$ skutkuje przemnożeniem wyznacznika przez tę stałą* — dzięki temu wartości $\frac{1}{a_{11}}$ można w mnożyć w dowolne wiersze/kolumny macierzy \mathbf{B} , unikając w ten sposób potęgowania.

Wejście

W pierwszym wierszu znajduje się jedna dodatnia liczba naturalna n nie większa niż 1000. W kolejnych n wierszach znajduje się n liczb zmiennoprzecinkowych reprezentujących poszczególne wiersze macierzy oddzielone spacją.

Wyjście

Wyznacznik podanej na wejściu macierzy kwadratowej z dokładnością do 6 cyfr po przecinku. Typ zmiennoprzecinkowy podwójnej precyzji będzie wystarczający.

Przykład

Wejście

```
4
1 2 3 4
4 1 2 3
3 4 1 2
2 3 4 1
```

Wyjście

```
-160.000000
```

Wyjaśnienie

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{1^2} \cdot \begin{vmatrix} -7 & -10 & -13 \\ -2 & -8 & -10 \\ -1 & -2 & -7 \end{vmatrix} \\ = \frac{1}{(-7)^1} \cdot \begin{vmatrix} 36 & 44 \\ 4 & 36 \end{vmatrix} \\ = -160$$

¹ Opisujemy tu metodę Chió.

Tabela 1. Odwzorowanie cyfr na litery w klawiaturze numerycznej

2	ABC	3	DEF	4	GHI	5	JKL
6	MNO	7	PQRS	8	TUV	9	WXYZ

2. Odzyskiwanie esemesa (20 pkt)

W telefonach starszej generacji używano klawiatury numerycznej do redakcji esemesów. By uzyskać poszczególne litery, należało określić liczbę razy kliknąć dane klawisze, np. trzeba było kliknąć trzy razy klawisz 2, by uzyskać literę C — pełne odwzorowanie znajduje się w tabeli 1.

Dysponujemy informacją, jakie klawisze kliknięto, a Twoje zadanie polega na znalezieniu wszystkich możliwych wiadomości, które można uzyskać klikając podane na wejściu klawisze.

Wejście

W pierwszym i jedynym wierszu znajduje się ciąg cyfr 2–9 reprezentujący kliknięte klawisze. Ciąg składa się z nie więcej niż 20 cyfr.

Wyjście

W osobnych wierszach posortowane leksykograficznie w kolejności rosnącej wiadomości reprezentujące podany na wejściu ciąg cyfr.

Przykład

Wejście

222

Wyjście

AAA
AB
BA
C

3. Legalne ruchy gońca i wieży (10 pkt)

Zadanie polega na napisaniu programu, który dla podanego rozstawienia figur na szachownicy ustali, na jakie (puste) pola mogą przesunąć się gońiec i wieża. Pole opisuje para współrzędnych określających kolumnę (oznaczoną literą) i wiersz (oznaczony liczbą), np. lewe dolne pole ma współrzędne A1 (patrz: rysunek 1). Program powinien działać dla szachownic o różnych rozmiarach — od 2×2 do 26×26 . Na każdej szachownicy znajdzie się dokładnie jeden gońiec i dokładnie jedna wieża.

Wejście

W pierwszym wierszu znajduje się jedna liczba całkowita n z zakresu od 2 do 26 określająca rozmiar szachownicy. Dalej znajduje się n wierszy opisujących zawartość wierszy szachownicy: cyfra „1” oznacza pole zajęte, cyfra „0” określa pole puste, litera „W” oznacza pole zajęte przez wieżę, natomiast litera „G” określa pole zajęte przez gońca.

Wyjście

Dwie linie (pierwsza dla wieży, druga dla gońca) informujące o polach, na których mogą się ustawić poszczególne figury, oddzielone przecinkami. Pola w każdym wierszu muszą być posortowane — najpierw według litery oznaczającej kolumnę, a w drugiej kolejności względem numeru wiersza.

Przykład

Wejście

8
11111111
00000100
00110000
00W10000
00100000
G0000000
00000000
00000000

Wyjście

A5, B5
B2, B4, C1

Rysunek 1. Przykładowe wejście — czarna kropka oznacza pole zajęte. (źródło: chess.com)

