

Odwracanie

Zadanie eliminacyjne w konkursie **WIPING5** organizowanym przez Wydział Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

Odwracanie

Pewnie nie raz spotkałeś/spotkałaś się już z zagadnieniem odwracania macierzy kwadratowej. Twoim zadaniem będzie napisanie programu, który będzie wykonywał to zadanie według niżej określonych zasad.

Aby wyznaczyć macierz odwrotną do podanej macierzy A , należy dołączyć do niej prawostronnie macierz jednostkową, a następnie, wykonując szereg operacji na tak złączonej macierzy, należy doprowadzić ją do postaci, w której z lewej strony uzyskamy macierz jednostkową:

$$[A \mid I] \rightarrow \text{przekształcenia} \rightarrow [I \mid A^{-1}]$$

Każda z kolumn jest kolejno doprowadzana do preferowanej formy (tj. jedynka na głównej przekątnej, pod i nad przekątną zera) zgodnie z dwoma krokami:

1. aby uzyskać jedynkę na przekątnej, musisz wykonać dzielenie danego wiersza przez stałą;
2. aby wyzerować element z danego wiersza, należy odjąć od niego wielokrotność wiersza, w którym w kroku 1) została ustawiona jedynka na przekątnej.

Uwaga! Wszystkie dozwolone operacje, jakie możesz wykonywać, zawsze dotyczą całych wierszy!

Wejście

Kolejno:

- wiersz zawierający całkowitą wartość n – wymiar macierzy ($2 \leq n \leq 10$)
- n wierszy po n wartości zmiennoprzecinkowych, rozdzielonych spacjami, reprezentujących kolejne elementy macierzy

Wyjście

- nieznaną z góry liczbą wierszy tekstu, reprezentujących kolejne etapy realizacji algorytmu: macierz wstępna – po dołączeniu macierzy jednostkowej, macierz po przekształceniu pierwszej kolumny, ..., macierz po przekształceniu n -tej kolumny;
- wypisane liczby mają mieć stałą długość 8 znaków, z czego 4 przeznaczone są na część ułamkową;
- liczby w wierszu oddzielone są dodatkowo spacją;
- na końcu wiersza po ostatniej liczbie znajduje się wyłącznie znak nowej linii;
- macierze składające się na macierz rozszerzoną są rozdzielone znakiem belki (ASCII 124);
- ponadto, jeśli moduł wypisywanej liczby jest mniejszy niż 10^{-14} , to należy wypisać 0;
- kolejne macierze rozdziela pusty wiersz.

Przykład

Wejście:

```
3
1 2 -1
2 3 -2
1 0 1
```

Wyjście:

```
1.0000 2.0000 -1.0000| 1.0000 0.0000 0.0000
2.0000 3.0000 -2.0000| 0.0000 1.0000 0.0000
1.0000 0.0000 1.0000| 0.0000 0.0000 1.0000
```

```
1.0000 2.0000 -1.0000| 1.0000 0.0000 0.0000
0.0000 -1.0000 0.0000| -2.0000 1.0000 0.0000
0.0000 -2.0000 2.0000| -1.0000 0.0000 1.0000
```

```
1.0000 0.0000 -1.0000| -3.0000 2.0000 0.0000
0.0000 1.0000 0.0000| 2.0000 -1.0000 0.0000
0.0000 0.0000 2.0000| 3.0000 -2.0000 1.0000
```

```
1.0000 0.0000 0.0000| -1.5000 1.0000 0.5000
0.0000 1.0000 0.0000| 2.0000 -1.0000 0.0000
0.0000 0.0000 1.0000| 1.5000 -1.0000 0.5000
```

Wyjaśnienie:

- pierwsza macierz – połączenie macierzy wejściowej z macierzą jednostkową
- druga macierz – ustawienie jedynki na przekątnej w 1. kolumnie (w tym wypadku poprzez podzielenie przez 1 - element na przekątnej), ustawienie zer pod przekątną w 1. kolumnie poprzez operacje: $w_2 = w_2 - 2*w_1$; $w_3 = w_3 - 1*w_1$ (wykorzystanie pierwszej wiersza do wyzerowania elementów);
- trzecia macierz – operacje na kolumnie numer 2
- ...