

Поможем вам с написанием программ: [www.matburo.ru/sub\\_subject.php?p=pz](http://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz)

## Задание

Туристическая компания «Супертранс» предлагает билеты на авиарейсы:

Москва	Новосибирск	105
Москва	Иркутск	175
Москва	Алма-Ата	210
Москва	Рим	200
Новосибирск	Якутск	85
Новосибирск	Иркутск	75
Новосибирск	Хабаровск	80
Новосибирск	Владивосток	130
Иркутск	Якутск	80
Иркутск	Хабаровск	35
Якутск	Хабаровск	40
Якутск	Владивосток	50
Хабаровск	Владивосток	25
Хабаровск	Пекин	120
Алма-Ата	Иркутск	60
Алма-Ата	Токио	280
Алма-Ата	Пекин	150
Рим	Пекин	250
Рим	Токио	300
Пекин	Токио	110
Владивосток	Токио	160

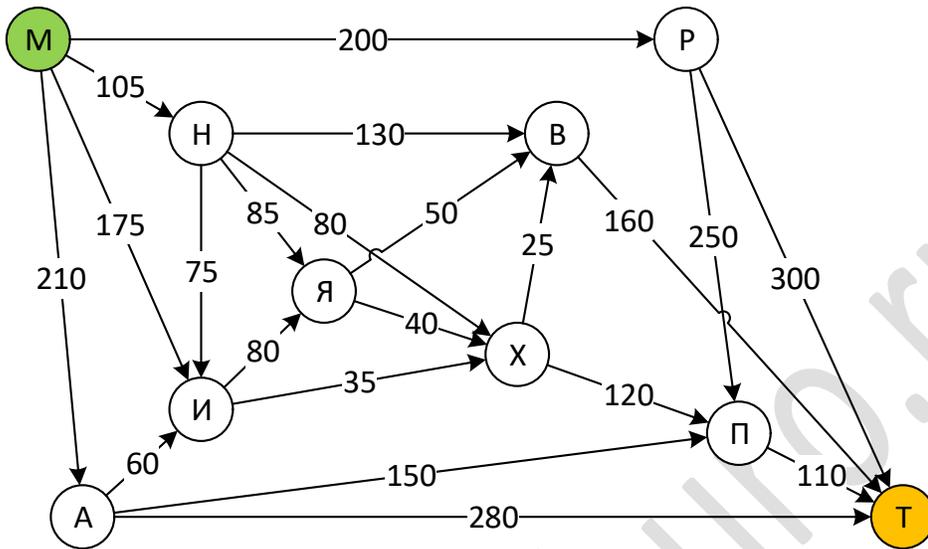
Определить минимальный по стоимости маршрут из Москвы в Токио.

Введем обозначения

- 1 - Москва - М
- 2 - Новосибирск - Н
- 3 - Иркутск - И
- 4 - Якутск - Я
- 5 - Хабаровск - Х
- 6 - Алма-Ата - А
- 7 - Рим - Р
- 8 - Пекин - П
- 9 - Владивосток - В
- 10 - Токио - Т

Поможем вам с написанием программ: [www.matburo.ru/sub\\_subject.php?p=pz](http://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz)

## Граф расстояний



Строим матрицу стоимостей

	М	Н	И	Я	Х	А	Р	П	В	Т
М	0	105	175	999	999	210	200	999	999	999
Н	999	0	75	85	80	999	999	999	130	999
И	999	999	0	80	35	999	999	999	999	999
Я	999	999	999	0	40	999	999	999	50	999
Х	999	999	999	999	0	999	999	120	25	999
А	999	999	60	999	999	0		150	999	280
Р	999	999	999	999	999	999	0	250	999	300
П	999	999	999	999	999	999	999	0	999	110
В	999	999	999	999	999	999	999	999	0	160
Т	999	999	999	999	999	999	999	999	999	0

Там, где пути нет, ставим очень большую стоимость 999.

Поможем вам с написанием программ: [www.matburo.ru/sub\\_subject.php?p=pz](http://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz)

## Исходный файл

```
10
0 105 175 999 999 210 200 999 999 999
999 0 75 85 80 999 999 999 130 999
999 999 0 80 35 999 999 999 999 999
999 999 999 0 40 999 999 999 50 999
999 999 999 999 0 999 999 120 25 999
999 999 60 999 999 0 150 999 280
999 999 999 999 999 999 0 250 999 300
999 999 999 999 999 999 999 0 999 110
999 999 999 999 999 999 999 999 0 160
999 999 999 999 999 999 999 999 999 0
```

## Программа

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.IO;

namespace ConsoleApp1
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            int n, i, j, temp, minindex, min;
            // считываем из файла размерность и матрицу
            string[] mass = File.ReadAllLines("in.txt");
            n = Convert.ToInt32(mass[0]);
            int[,] a = new int[n, n]; // матрица связей
            int[] d = new int[n]; // минимальное расстояние
            int[] v = new int[n]; // посещенные вершины
            for (j = 0; j < n; j++)
            {
                int[] m = mass[j + 1].Split(new char[] { ' ' },StringSplitOptions.RemoveEmptyEntries).Select(s => int.Parse(s)).ToArray();
                for (i = 0; i < m.Length; i++)
                {
                    a[j, i] = m[i];
                }
            }
            //Инициализация вершин и расстояний
            for (i = 0; i < n; i++)
            {
                d[i] = 999;
                v[i] = 1;
            }
            d[0] = 0;
```

Поможем вам с написанием программ: [www.matburo.ru/sub\\_subject.php?p=pz](http://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz)

```
Console.WriteLine("Стоимости перевозки: ");
for (i = 0; i < n; i++)
{
    for (j = 0; j < n; j++)
    {
        Console.Write("{0,3} ", a[i, j]);
    }
    Console.WriteLine(" ");
}

// алгоритм поиска
do
{
    minindex = 10000;
    min = 10000;
    for (i = 0; i < n; i++)
    { // Если вершину ещё не обошли и вес меньше min
        if ((v[i] == 1) && (d[i] < min))
        { // Переприсваиваем значения
            min = d[i];
            minindex = i;
        }
    }
    // Добавляем найденный минимальный вес к текущему весу вершины
    // и сравниваем с текущим минимальным весом вершины
    if (minindex != 10000)
    {
        for (i = 0; i < n; i++)
        {
            if (a[minindex, i] > 0)
            {
                temp = min + a[minindex, i];
                if (temp < d[i])
                {
                    d[i] = temp;
                }
            }
        }
        v[minindex] = 0;
    }
} while (minindex < 10000);

// Вывод кратчайших расстояний
Console.WriteLine("Кратчайшие расстояния до вершин: ");
for (i = 0; i < n; i++)
    Console.Write("{0,3} ", d[i]);

// Восстановление пути
int[] ver = new int[n]; ; // массив посещенных вершин
int end = n - 1; // индекс конечной вершины
ver[0] = end + 1; // начальный элемент - конечная вершина
int k = 0; // индекс предыдущей вершины
int weight = d[end]; // вес конечной вершины

while (end > 0) // пока не дошли до начальной вершины
{
    for (i = 0; i < n; i++) // просматриваем все вершины
```

© МатБюро – Консультации по математике, программированию, экономике, праву, естественным наукам

Поможем вам с написанием программ: [www.matburo.ru/sub\\_subject.php?p=pz](http://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz)

```
if (a[i, end] != 0) // если связь есть
{
    temp = weight - a[i, end]; // определяем вес пути из предыдущей
    // вершины
    if (temp == d[i]) // если вес совпал с рассчитанным
    {
        // значит из этой вершины и был переход
        weight = temp; // сохраняем новый вес
        end = i; // сохраняем предыдущую вершину
        ver[k] = i + 1; // и записываем ее в массив
        k++;
    }
}
}

// Вывод пути (начальная вершина оказалась в конце массива из k элементов)
Console.WriteLine("\nВывод кратчайшего пути: ");
for (i = k-1; i >= 0; i--)
    Console.Write("{0,3} ", ver[i]);
Console.Write("{0,3} ", n);

Console.ReadKey();
}
}
```

## Результат

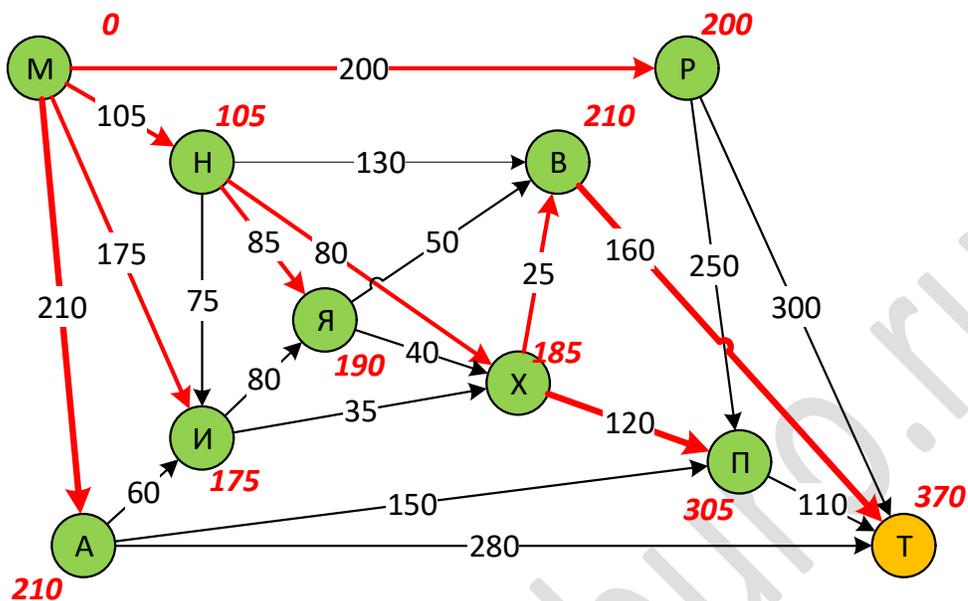
```
Стоимости перевозки:
 0 105 175 999 999 210 200 999 999 999
999 0 75 85 80 999 999 999 130 999
999 999 0 80 35 999 999 999 999 999
999 999 999 0 40 999 999 999 50 999
999 999 999 999 0 999 999 120 25 999
999 999 60 999 999 0 150 999 280 0
999 999 999 999 999 999 0 250 999 300
999 999 999 999 999 999 999 0 999 110
999 999 999 999 999 999 999 999 0 160
999 999 999 999 999 999 999 999 999 0
Кратчайшие расстояния до вершин:
 0 105 175 190 185 210 200 305 210 370
Вывод кратчайшего пути:
 1 2 5 9 10
```

Путь: 1(М) – 2(Н) – 5(Х) – 9(В) – 10(Т)

Минимальная стоимость = 370.

Поможем вам с написанием программ: [www.matburo.ru/sub\\_subject.php?p=pz](http://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz)

## Результат ручного решения



Путь минимальной стоимости: М-Н-Х-В-Т.

Летим: Москва – Новосибирск – Хабаровск – Владивосток – Токио

Минимальная стоимость 370.