

## Задание онлайн-хакатона «Оптимальный маршрут»

### Формулировка

Реализовать программу решения транспортной задачи с применением технологий параллельного программирования на языке C#.

### Определение транспортной задачи

Транспортная задача – это математическая задача по нахождению оптимального распределения поставок товара между пунктами отправления и назначения при заданных, численно выраженных затратах на перевозку. Транспортная задача может быть представлена в виде прямоугольной таблицы. Пример такой записи для конкретной транспортной задачи:

	Потребитель В <sub>1</sub> , потребность 20 кг	Потребитель В <sub>2</sub> , потребность 30 кг	Потребитель В <sub>3</sub> , потребность 30 кг	Потребитель В <sub>4</sub> , потребность 10 кг
Поставщик А <sub>1</sub> , запас 30 кг	$C_{11}=2$ руб./кг	$C_{12}=3$ руб./кг	$C_{13}=2$ руб./кг	$C_{14}=4$ руб./кг
Поставщик А <sub>2</sub> , запас 40 кг	$C_{21}=3$ руб./кг	$C_{22}=2$ руб./кг	$C_{23}=5$ руб./кг	$C_{24}=1$ руб./кг
Поставщик А <sub>3</sub> , запас 20 кг	$C_{31}=4$ руб./кг	$C_{32}=3$ руб./кг	$C_{33}=2$ руб./кг	$C_{34}=6$ руб./кг

Цена перевозки (например, в рублях за 1 килограмм груза)  $C_{ij}$  записывается в ячейки таблицы на пересечении соответствующего потребителя и поставщика. Искомой величиной в задаче являются такие объемы перевозки  $X_{ij}$  от поставщиков к потребителям, чтобы минимизировать общие затраты на транспортировку ( $i = \overline{1, N}$ ;  $j = \overline{1, M}$ ;  $N$  – число поставщиков,  $M$  – число потребителей).

### Входные данные

Исходные данные для программы представлены в текстовом файле (*in.txt*) в виде  $N+3$  строк целочисленных значений, разделенных пробелом, где:

- первая строка содержит  $N$  и  $M$ ;
- вторая строка содержит запасы поставщиков  $A_1, A_2, \dots, A_N$ ;
- третья строка содержит потребности потребителей  $B_1, B_2, \dots, B_M$ ;
- оставшиеся строки представляют цены перевозок в формате:

$$\begin{array}{cccc} C_{11} & C_{12} & \dots & C_{1M} \\ C_{21} & C_{22} & \dots & C_{2M} \\ & & \dots & \\ C_{N1} & C_{N2} & \dots & C_{NM} \end{array}$$

Входной файл для вышеуказанной таблицы см. по [ссылке](#).

### **Выходные данные**

Выходные данные программы должны быть представлены в текстовом файле (*out.txt*) в виде  $N+1$  строк целочисленных значений, разделенных пробелом, где:

- первая строка содержит суммарные затраты на перевозки товаров;
- остальные строки представляют объемы перевозок в формате:

$$X_{11} \ X_{12} \ ... \ X_{1M}$$
$$X_{21} \ X_{22} \ ... \ X_{2M}$$
$$...$$
$$X_{N1} \ X_{N2} \ ... \ X_{NM}$$

Пример такого выходного файла для вышеуказанной таблицы см. по [ссылке](#).

### **Тестирование программ**

Для тестирования будет применяться библиотека BenchmarkDotNet и целевая платформа с характеристиками:

- 2 × Intel Xeon CPU E5-2640 0 2.50GHz, 24 логических, 12 физических ядра;
- ОП: DDR3 128 GBytes с 4-х канальным режимом работы;
- ОС: Windows 10 (10.0.14393.2248/1607/AnniversaryUpdate/Redstone1),
- Runtime=.NET 9.0.0, X64 RyuJIT AVX.

Более подробные характеристики узла см. [ТУТ](#).

### **Критерии оценивания**

- Скорость достижения результата;
- Минимальные затраты на перевозки товаров.