Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования “Белорусский государственный технологический университет”

Кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации

**Лабораторная работа №6**

**Транспортная задача**

**Выполнил:** Грудинский Павел Владимирович

Минкск 2020

**ЦЕЛЬ:** Приобретение навыков решения открытой транспортной задачи

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| потребители  Поставщики | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | запасы |
| 1 | **13** | **3** | **7** | **4** | **12** | **2** | **169** |
| 2 | **11** | **1** | **9** | **6** | **8** | **14** | **114** |
| 3 | **2** | **6** | **12** | **9** | **3** | **12** | **151** |
| 4 | **5** | **11** | **11** | **4** | **14** | **3** | **160** |
| 5 | **4** | **12** | **10** | **1** | **11** | **5** | **101** |
| Потребности | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** |  |

Для разрешимости транспортной задачи необходимо, чтобы суммарные запасы продукции у поставщиков равнялись суммарной потребности потребителей. Проверим это условие.

В нашем случае, запасы поставщиков - 695 единиц продукции меньше, чем потребность потребителей - 838 на 143 единиц. Введем в рассмотрение фиктивного поставщика 6, с запасом продукции равным 880-730=143. Стоимость доставки единицы продукции от данного поставщика ко всем потребителям примем равной нулю.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | 169 |
| 2 | 11 | 1 | 9 | 6 | 8 | 14 | 114 |
| 3 | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 151 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1 | 11 | 5 | 101 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 144 | 108 | 132 | 194 | 96 | 164 |  |

Теперь выполняется условиет.е. добавлен фиктивный склад 6.

**А теперь по порядку рассмотрим минимальные элементы матрицы тарифов:**

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 2-2 и равен 1, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 2 к потребителю 2 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 2 составляют 114 единиц продукции. Потребность потребителя 2 составляет 108 единиц продукции.

От поставщика 2 к потребителю 2 будем доставлять min = {114 , 108 } = 108 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | 169 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8 | 14 | 114 |
| 3 | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 151 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1 | 11 | 5 | 101 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 144 | 0 | 132 | 194 | 96 | 164 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 5-4 и равен 1, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 5 к потребителю наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 5 составляют 101 единиц продукции. Потребность потребителя 4 составляет 194 единиц продукции.

От поставщика 5 к потребителю 4 будем доставлять min = { 101 , 194 } = 101 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | 169 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 151 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 144 | 0 | 132 | 194 | 96 | 164 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 1-6 и равен 2, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 1 к потребителю 6 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 1 составляют 169 единицы продукции. Потребность потребителя 6 составляет 164 единиц продукции.

От поставщика 1 к потребителю 6 будем доставлять min = {169, 164 } = 164 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2[164] | 5 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 151 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 144 | 0 | 132 | 93 | 96 | 164 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 3-1 и равен 2, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 3 к потребителю 1 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 3 составляют 151 единицы продукции. Потребность потребителя 1 составляет 144 единиц продукции.

От поставщика 3 к потребителю 1 будем доставлять min = { 151 , 144 } = 144 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2[164] | 5 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | 7 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 132 | 93 | 96 | 0 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 3-5 и равен 3, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 3 к потребителю 5 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 3 составляют 7 единицы продукции. Потребность потребителя 5 составляет 96 единиц продукции.

От поставщика 3 к потребителю 5 будем доставлять min = { 7 , 96 } = 7 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2[164] | 5 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3[7] | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 132 | 93 | 89 | 0 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 1-4 и равен 4, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 1 к потребителю 4 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 3 составляют 5 единицы продукции. Потребность потребителя 5 составляет 93 единиц продукции.

От поставщика 3 к потребителю 5 будем доставлять min = { 5, 93 } = 5 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | 5 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3[7] | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | 160 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 132 | 88 | 89 | 0 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 4-4 и равен 4, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 4 к потребителю 4 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 4 составляют 167 единицы продукции. Потребность потребителя 4 составляет 88 единиц продукции.

От поставщика 4 к потребителю 4 будем доставлять min = {167 , 88 } = 88 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | 0 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8 | 14 | 6 |
| 3 | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3[7] | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4[88] | 14 | 3 | 72 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 132 | 0 | 89 | 0 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 2-5 и равен 8, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 2 к потребителю 5 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 2 составляют 6 единиц продукции. Потребность потребителя 4 составляет 89 единиц продукции.

От поставщика 2 к потребителю 4 будем доставлять min = {6 , 89 } = 6 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | 0 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | 0 |
| 3 | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3[7] | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11 | 4[88] | 14 | 3 | 72 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 132 | 0 | 83 | 0 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 4-3 и равен 11, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 4 к потребителю 3 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 4 составляют 72 единиц продукции. Потребность потребителя 3 составляет 132 единиц продукции.

От поставщика 4 к потребителю 3 будем доставлять min = {72 , 132 } = 72 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | 0 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | 0 |
| 3 | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3[7] | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11[72] | 4[88] | 14 | 3 | 0 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 143 |
| Потребность | 0 | 0 | 60 | 0 | 83 | 0 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 6-3 и равен 0, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 6 к потребителю 3 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 6 составляют 143 единиц продукции. Потребность потребителя 3 составляет 60 единиц продукции.

От поставщика 6 к потребителю 3 будем доставлять min = {143 , 60 } = 60 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | 0 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | 0 |
| 3 | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3[7] | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11[72] | 4[88] | 14 | 3 | 0 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0[60] | 0 | 0 | 0 | 83 |
| Потребность | 0 | 0 | 0 | 0 | 83 | 0 |  |

Минимальный элемент матрицы тарифов находится в ячейке 6-5 и равен 0, т.е. из незадействованных маршрутов, маршрут доставки продукции от поставщика 6 к потребителю 5 наиболее рентабельный.

Запасы поставщика 6 составляют 83 единиц продукции. Потребность потребителя 3 составляет 83 единиц продукции.

От поставщика 6 к потребителю 3 будем доставлять min = {83 , 83} = 83 единиц продукции.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | 0 |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | 0 |
| 3 | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3[7] | 12 | 0 |
| 4 | 5 | 11 | 11[72] | 4[88] | 14 | 3 | 0 |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0[60] | 0 | 0[83] | 0 | 0 |
| Потребность | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |

Заполненные нами ячейки будем называть базисными, остальные - свободными.

Для решения задачи методом потенциалов, количество базисных ячеек (задействованных маршрутов) должно равняться m + n - 1, где m - количество строк в таблице, n - количество столбцов в таблице.

Количество базисных ячеек (задействованных маршрутов) равно 11, что и требовалось.

Мы нашли начальное решение, т.е израсходовали все запасы поставщиков и удовлетворили все потребности потребителей.

## S =2\*144+1\*108+11\*72+0\*60+4\*5+4\*88+1\*101+8\*6+3\*7+0\*83+2\*164=2058 ден. ед.

Общие затраты на доставку всей продукции, для начального решения, составляют **2058** ден. ед.

Дальнейшие наши действия будут состоять из шагов, каждый из которых состоит в следующем:

* Находим потенциалы поставщиков и потребителей для имеющегося решения.
* Находим оценки свободных ячеек. Если все оценки окажутся неотрицательными - задача решена.
* Выбираем свободную ячейку (с отрицательной оценкой), выбор которой, позволяет максимально снизить общую стоимость доставки всей продукции на данном шаге решения.
* Находим новое решение, как минимум, не хуже предыдущего.
* Вычисляем общую стоимость доставки всей продукции для нового решения.
* **ПРОИЗВЕДЕМ ОЦЕНКУ ПОЛУЧЕННОГО РЕШЕНИЯ.**
* Каждому поставщику Ai ставим в соответствие некоторое число - ui, называемое потенциалом поставщика.
* Каждому потребителю Bj ставим в соответствие некоторое число - vj, называемое потенциалом потребителя.
* Для базисной ячеки (задействованного маршрута), сумма потенциалов поставщика и потребителя должна быть равна тарифу данного маршрута.
* (ui + vj = cij, где cij - тариф клетки AiBj)
* Поскольку, число базисных клеток - **11**, а общее количество потенциалов равно **12**, то для однозначного определения потенциалов, значение одного из них можно выбрать произвольно.
* Пусть u1 = 0.   
  Последовательно найдем значения потенциалов.

u1 + v4 = 4; 0 + v4 = 4; v4 = 4   
u4 + v4 = 4; 4 + u4 = 4; u4 = 0   
u4 + v3 = 11; 0 + v3 = 11; v3 = 11   
u6 + v3 = 0; 11 + u6 = 0; u6 = -11   
u6 + v5 = 0; -11+ v5 = 0; v5 = 11   
u2 + v5 = 8; 11 + u2 = 8; u2 = -3   
u2 + v2 = 1; -3 + v2 = 1; v2 = 4   
u3 + v5 = 3; 11 + u3 = 3; u3 = -8   
u3 + v1 = 2; -8 + v1 = 2; v1 = 10   
u5 + v4 = 1; 4 + u5 = 1; u5 = -3   
u1 + v6 = 2; 0 + v6 = 2; v6 = 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | |
| v1=10 | v2=4 | v3=11 | v4=4 | v5=11 | v6=2 |
| u1=0 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] |
| u2=-3 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 |
| u3=-8 | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3[7] | 12 |
| u4=0 | 5 | 11 | 11[72] | 4[88] | 14 | 3 |
| u5=-3 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 |
| u6=-11 | 0 | 0 | 0[60] | 0 | 0[83] | 0 |

**Найдем оценки свободных ячеек, для которых ui + vj > cij**

|  |
| --- |
| (1;2): 0 + 4 > 3; ∆12 = 0 + 4 - 3= 1 > 0  (1;3): 0 + 11> 7; ∆13 = 0 + 11 - 7 = 4 > 0  (4;1): 0 + 10 > 5; ∆41 = 0 + 10 - 5 = 5 > 0  (5;1): -3 + 10 > 4; ∆51 = -3 + 10 - 4 = 3 > 0 |

* Выбираем максимальную оценку свободной клетки (4;1): 12   
  Для этого в перспективную клетку (4;1) поставим знак «+», а в остальных вершинах многоугольника чередующиеся знаки «-», «+», «-».

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| B 1 | B 2 | B 3 | B 4 | B 5 | B 6 |
| A 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | 169 |
| A 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | 114 |
| A 3 | 2[144][-] | 6 | 12 | 9 | 3[7][+] | 12 | 151 |
| A 4 | 5[+] | 11 | 11[72][-] | 4[88] | 14 | 3 | 160 |
| A 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 101 |
| A 6 | 0 | 0 | 0[60][+] | 0 | 0[83][-] | 0 | 143 |
| Потребность | 144 | 108 | 132 | 194 | 96 | 164 |  |

Цикл приведен в таблице (4,1 → 4,3 → 6,3 → 6,5→ 3,5→ 3,1).   
Из грузов хij стоящих в минусовых клетках, выбираем наименьшее, т.е. у = min (4, 3) = 72. Прибавляем 72 к объемам грузов, стоящих в плюсовых клетках и вычитаем 72 из Хij, стоящих в минусовых клетках. В результате получим новый опорный план.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | | Запас |
| B 1 | B 2 | B 3 | B 4 | B 5 | B 6 |
| A 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | 169 |
| A 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | 114 |
| A 3 | 2[72] | 6 | 12 | 9 | 3[79] | 12 | 151 |
| A 4 | 5[72] | 11 | 11 | 4[88] | 14 | 3 | 160 |
| A 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | 101 |
| A 6 | 0 | 0 | 0[132] | 0 | 0[11] | 0 | 143 |
| Потребность | 144 | 108 | 132 | 194 | 96 | 164 |  |

Проверим оптимальность опорного плана. Найдем *предварительные потенциалы* ui, vj. по занятым клеткам таблицы, в которых ui + vj = cij, полагая, что u1 = 0.   
u1 + v4 = 4; 0 + v4 = 4; v4 = 4  
u4 + v4 = 4; 4 + u4 = 4; u4 = 0  
u4 + v1 = 5; 0 + v1 = 5; v1 = 5  
u3 + v1 = 2; 5 + u3 = 2; u3 = -3  
u3 + v5 = 3; -3 + v5 = 3; v5 = 6  
u2 + v5 = 8; 6 + u2 = 8; u2 = 2  
u2 + v2 = 1; 2 + v2 = 1; v2 =-1  
u6 + v5 = 0; 6+ u6 = 0; u6 = -6  
u6 + v3 = 0; -6 + v3 = 0; v3 = 6  
u5 + v4 = 1; 4 + u5 = 1; u5 = -3  
u1 + v6 = 2; 0 + v6 = 2; v6 =2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поставщик | Потребитель | | | | | |
| v1=5 | v2=-1 | v3=6 | v4=4 | v5=6 | v6=2 |
| u1=0 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] |
| u2=2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 |
| u3=-3 | 2[72] | 6 | 12 | 9 | 3[79] | 12 |
| u4=0 | 5[72] | 11 | 11 | 4[88] | 14 | 3 |
| u5=-3 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 |
| u6=-6 | 0 | 0 | 0[132] | 0 | 0[11] | 0 |
|  |

Опорный план является оптимальным, так все оценки свободных клеток удовлетворяют условию ui + vj ≤ cij.

Минимальные затраты составят: F(x) = 4\*5 + 2\*164 + 1\*108 + 8\*6 + 2\*72 + 3\*79 + 5\*72 + 4\*88 + 1\*101 + 0\*132 + 0\*11 = 1698