

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого»

Кафедра «Технология машиностроения»

Лабораторная работа №7

По дисциплине: «**Оптимизация последовательности горячей обработки**»

Выполнил студент группы АП-31
Сальников С.Д.
Принял преподаватель
Мурашко В.С.

Гомель 2022

Цель работы: Овладение навыками использования метода ветвей и границ, метода «ближайшего соседа», метода перебора с возвратом для решения технологических задач.

Практическая часть

На линии горячей обработки, состоящей из 4 станков, нужно обработать 5 различных деталей. Все детали должны проходить вдоль линии в одном направлении через каждый станок. Заданы длительности $p_{i,j}$ обработки детали i на j -м станке $i = \overline{1, 5}, j = \overline{1, 4}$. Требуется составить последовательность горячей обработки деталей, позволяющую закончить ее за минимальное время.

Горячая обработка давлением отличается тем свойством, что каждая деталь может ожидать обработку только перед первым станком линии, а перед остальными ожидание недопустимо. В данной работе рассматриваются только компактные расписания горячей обработки, которые отличаются тем, что при выбранной последовательности сократить время обработки невозможно.

Задача о горячей обработке сводится к известной задаче о коммивояжере. С этой целью вводится в рассмотрение фиктивная $(h+1)$ -я деталь, с нулевыми временами обработки $p_{h+1,1}, p_{h+1,2}, \dots, p_{h+1,m} = 0$, где h – количество деталей; m – станков. В качестве городов выступают детали, в качестве расстояний между ними – величины $w_{i,j}$, равные временам между моментами начала обработки i -й и j -й деталей, при условии, что j -ая деталь обрабатывается сразу за i -й. Эти величины вычисляются по формуле:

$$w_{i,j} = \max_{1 \leq k \leq m} \left\{ \sum_{s=1}^k p_{i,s} - \sum_{s=1}^{k-1} p_{j,s} \right\}.$$

Очевидно, $w_{i,h+1} = p_{i,1} + p_{i,2} + \dots + p_{i,m}$, т.е. обработка фиктивной детали начинается только после окончания всей предыдущей обработки [2].

Поставленную задачу требуется решить:

- с помощью алгоритма Литтла;
- с помощью методом «ближайшего соседа»;
- с помощью функции метода перебора с возвратом в MathCAD;
- с помощью «Поиска решения» в MS Excel;

Вариант20

i/j	1	2	3	4
1	9	7	9	3
2	4	8	10	8
3	8	3	11	6
4	9	8	8	7
5	4	7	5	5

Находим матрицу времени в MS Excel

	ст1	ст2	ст3	ст4						
д1	9	7	9	3						
д2	4	8	10	8						
д3	8	3	11	6						
д4	9	8	8	7						
д5	4	7	5	5						
Матрица дубль в и дж- время между началами обработки итой и джитой детали на 1 станке										
	д1	д2	д3	д4	д5	д6				
д1	1,00E+10	13	14	9	14	28				
д2	6	1E+10	11	5	14	30				
д3	8	10	1E+10	8	12	28				
д4	9	13	14	1E+10	16	32				
д5	4	7	5	4	1E+10	21				
д6	0	0	0	0	0	1E+10				

Решим задачу с помощью функции метода перебора с возвратом в MathCAD:

```

U := ( 0 13 14 9 14 28 )
      ( 6 0 11 5 14 30 )
      ( 8 10 0 8 12 28 )
      ( 9 13 14 0 16 32 )
      ( 4 7 5 4 0 21 )
      ( 0 0 0 0 0 0 )

commi2(n,ne,po,ot,j) := for i ∈ 0..n-1
                        if po_i = 0
                        | s ← n+1
                        | po_i ← 1
                        | ne_j ← i
                        | ne_s ← ne_s + U(ne_{j-1},i)
                        | if ne_s < ot_{s,0}
                        | | ot ← commi2(n,ne,po,ot,j+1) if j < n-1
                        | | otherwise
                        | | | ne_s ← ne_s + U(ne_j,ne_0)
                        | | | ot ← ne if ne_s < ot_{s,0}
                        | | | ot ← augment(ot,ne) if ne_s = ot_{s,0} otherwise
                        | po_i ← 0
                        | ne_s ← ne_s - U(ne_{j-1},i)
                        | ot

+

macom2(n,k) := ne_{n+1} ← (po_{n-1} ← 0)
               ne_0 ← (ne_n ← k)
               po_k ← 1
               ot_{n+1,0} ← ∞
               commi2(n,ne,po,ot,1)

macom2(6,0)^T = (0 5 4 2 1 3 0 57)

```

Решим задачу с помощью «Поиска решения» в MS Excel

[illegible][illegible]

