



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Робототехники и комплексной автоматизации

КАФЕДРА Системы автоматизированного проектирования (РК-6)

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

по дисциплине: «Разработка PLM»

Студент	Четверов Антон Дмитриевич
Группа	РК6-12М
Тип задания	Домашнее задание № 1
Название	«Реализация метода критического пути»

Студент	<hr/>	<u>Четверов А.Д.</u>
	<i>подпись, дата</i>	<i>фамилия, и.о.</i>
Преподаватель	<hr/>	<u>Берчун Ю.В.</u>
	<i>подпись, дата</i>	<i>фамилия, и.о.</i>

Москва, 2022 г.

Оглавление

Задание на лабораторную работу	3
Описание программной реализации	3
Примеры работы программы	4

Задание на лабораторную работу

Разработать программу, которая позволит вычислить критический путь и рассчитать время, требующееся на его выполнение (т.е. продолжительность этого критического пути) при планировании проекта. План работ (задач) задается при помощи входного файла.

Описание программной реализации

Входные данные считываются из .csv-файла, пример которого показан на Рис. 1. Структура файла следующая: первый столбец – имя работы, второй столбец – продолжительность работы, третий столбец – разделенные пробелами имена работ, которые должны быть выполнены к началу текущей

	stage	duration	requirements
1	S0	15	[-]
2	S1	9	[-]
3	S2	12	[-]
4	S3	11	[S0 S1]
5	S4	17	[S0 S1]
6	S5	6	[S0]
7	S6	16	[S3 S4 S5]
8	S7	16	[S4 S5 S2]
9	S8	10	[S6 S7]
10	S9	5	[S7]

Рисунок 1 – Пример входного файла

Алгоритм работы программы следующий:

1. Происходит парсинг входного файла
2. Строится граф работ в виде матрицы смежности со стороной $2n + 2$ (т.к. вершинами считаются начала и окончания работ, а также две фиктивных вершины – общее начало и общий конец).

Для каждой работы добавляется ребро между ее началом и концом, величина ребра – длительность работы. Начало работы соединяется нулевыми ребрами с концами тех работ, которые должны быть предварительно выполнены.

3. Производится обход графа от начала к концу. Максимальный путь до вершины определяется как наибольшая сумма пути до одной из предыдущих вершин и пути от нее до текущей.
4. Производится обход графа от конца к началу. Максимальный путь до вершины определяется как наименьшая разность пути до следующей вершины и пути от текущей вершины до следующей.
5. Вершины, для которых значения при обоих обходах совпали, помечаются как принадлежащие критическому пути, для остальных разность значений при обходах есть резерв по времени.

Примеры работы программы

В качестве примера будет рассмотрена последовательность работ, представленная входным файлом, приведенным на рисунке 1. Схематичное представление этой последовательности приведено на рисунке 2.

Рисунок 2 – Схематичное представление рассматриваемой последовательности работ

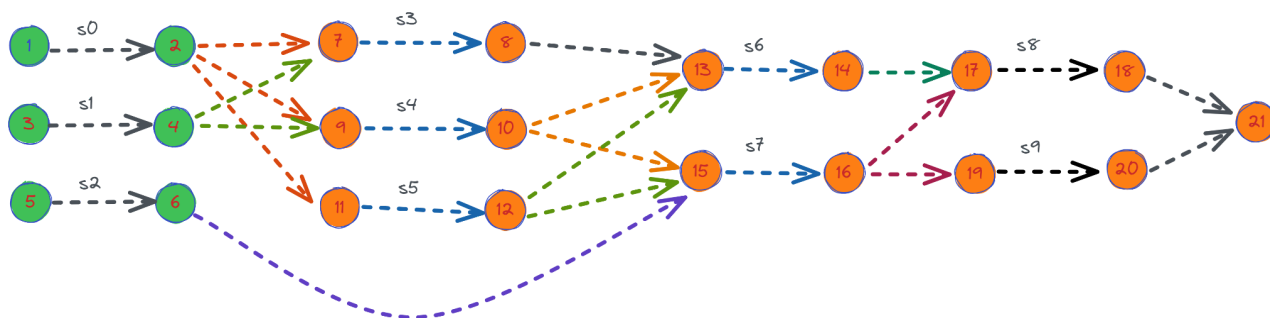


Рисунок 2 – Графовое представление рассматриваемой последовательности работ

Фрагмент полученной программой матрицы смежности изображен на рисунке 3.

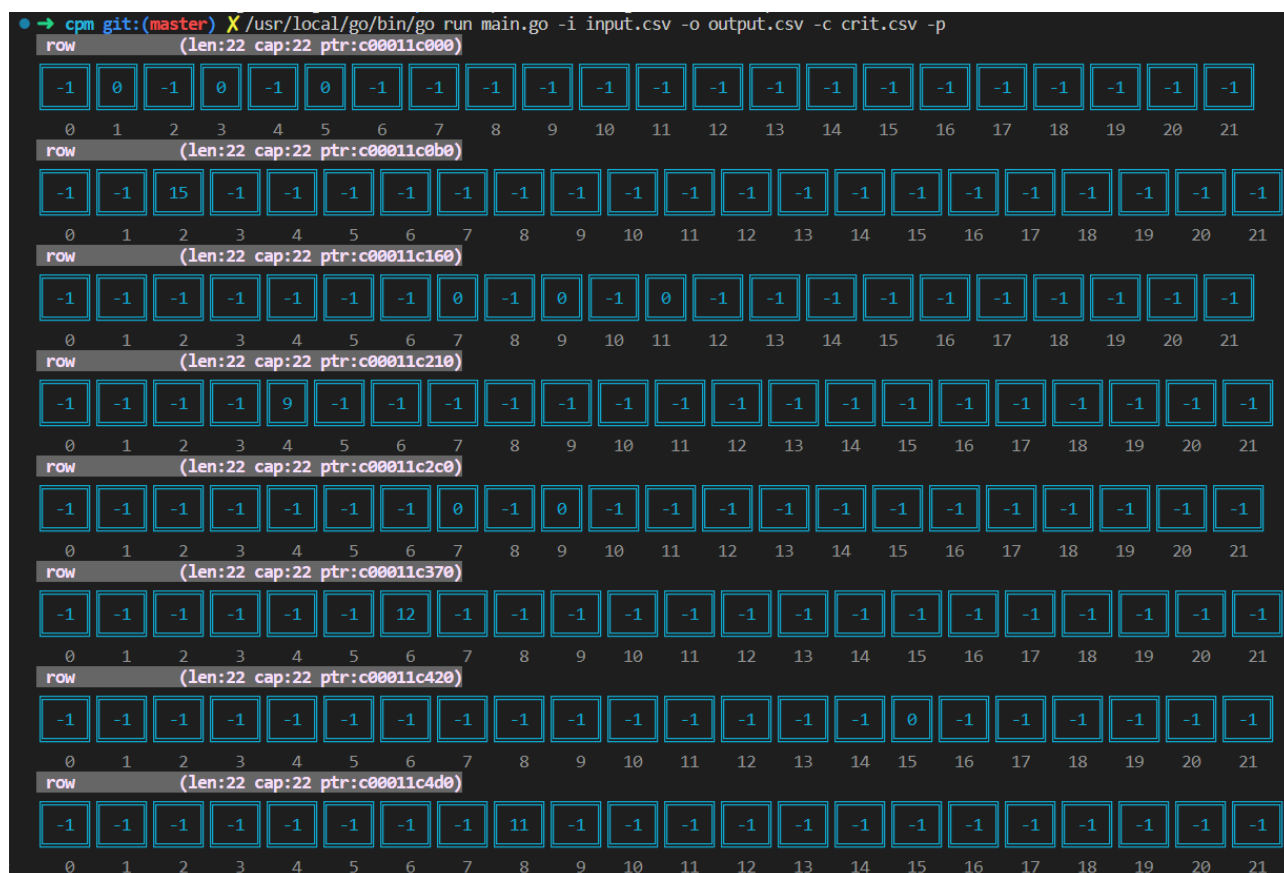


Рисунок 3 – Фрагмент матрицы смежности рассматриваемой последовательности работ

В данной матрице номер строки – номер вершины 1, номер столбца – номер вершины 2, число на пересечении – вес ребра, выходящего из вершины 1 в вершину 2.

На рисунке 4 представлен результат работы программы.

	C1	C2	C3	C4
1	stage	duration	early_start	early_finish
2	S0	15	0	15
3	S4	17	15	32
4	S6	16	32	48
5	S7	16	32	48
6	S8	10	48	58

Длина критического пути - 58.

Рисунок 4 – Результат работы программы