

ЗАДАНИЕ
на лабораторную работу № 6
по дисциплине «Теория алгоритмов и вычислительных процессов»
ЗАНЯТИЕ № 8. Проектирование простых машин Поста с использованием
программных симуляторов.

Время: 2 часа (90 минут).

Учебные цели:

1. Выработать практические умения и навыки анализа поведения и изучения алгоритмов Машин Поста, в том числе с помощью симуляторов.

2. Формировать способность:

применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии (ПК-5).

Машина Поста состоит из каретки и бесконечной ленты, разбитой на ячейки. Каждая ячейка ленты может быть либо пустой, либо содержать метку.

Программа состоит из пронумерованных строк. В каждой строке записывается одна из следующих команд:

- 1) $> N$ переместить каретку вправо на 1 ячейку и перейти к строке с номером N ;
- 2) $< N$ переместить каретку влево на 1 ячейку и перейти к строке с номером N ;
- 3) $0 N$ записать в текущую ячейку «0» (стереть метку) и перейти к строке с номером N ;
- 4) $1 N$ записать в текущую ячейку «1» (поставить метку) и перейти к строке с номером N ;
- 5) $? N, M$ если текущая ячейка содержит «0» (не отмечена), то перейти к строке с номером N , иначе перейти к строке M ;
- 6) $.$ остановить программу
- 7) Если номер строки перехода в командах $>$, $<$, 0 и 1 не указан, то происходит переход к следующей строке.

Начальное расположение каретки указывается в задаче.

Программный симулятор может быть скачан здесь:

<https://kpolyakov.spb.ru/prog/post.htm>

Вариант №1

Задача №1. На ленте имеется некоторое множество меток (общее количество меток не менее 1). Между метками множества могут быть пропуски, длина которых составляет одну ячейку. Заполнить все пропуски метками. Каретка находится на крайней левой метке.

Задача №2. Даны два массива меток, которые находятся на некотором расстоянии друг от друга (больше чем 1). Требуется соединить их в один массив. Каретка находится между двумя массивами.

Задача №3. Каретка находится на пустой клетке. Слева от неё находится массив с количеством меток X , справа массив с количеством меток Y . Построить массив с количеством меток $X+Y$, при условии, что $X > Y$.

Задача №4. Дан массив меток (больше 1), удалить четные метки. Каретка находится в произвольном месте на массиве.

Задача №5. Дан массив меток (больше 3). Каретка располагается где-то над массивом, но не над крайними метками. Стереть каждую 3 метку, кроме крайних, и поставить каретку в исходное положение.

Задача №6. Удвоить данный массив справа от него, через ячейку, и затем стереть исходный. Каретка находится где-то справа от массива.

Задача №7. Два массива меток с количествами X и Y разделены 3 пустыми ячейками, каретка находится ровно посередине. Построить где-либо на ленте массив меток с количеством $2X+Y$. Исходные массивы удалить.

Задача №8. Дан массив из N Меток. Сделать из него массив, в котором будет $2N+1$ меток. Если полученный массив делится нацело на 3, то справа от него, через одну пустую ячейку, поставить две метки; если нет - то три метки. Каретка находится над крайней левой меткой.

Сложная Задача. На ленте стоит $5N+1$ меток. Каретка находится на крайней левой метке. Машина Поста играет в «Игру Баше» против пользователя. Правила: игроки каждый свой ход могут забирать от 1 до 4 фишек. Тот, кто забирает последнюю – проигрывает. Постройте машину Поста таким образом, чтобы она всегда побеждала, при условии, что пользователь всегда ходит первым.

Вариант №2

Задача №1. На ленте имеется некоторое множество меток (общее количество меток не менее 1). Между метками множества могут быть пропуски, длина которых составляет одну ячейку. Заполнить все пропуски метками. Каретка находится на крайней правой метке.

Задача №2. Даны два массива меток, которые находятся на некотором расстоянии друг от друга. Требуется соединить их в один массив. Каретка находится над крайней левой меткой первого массива.

Задача №3. Каретка находится на пустой клетке. Слева от неё находится массив с количеством меток X , справа массив с количеством меток Y . Построить массив с количеством меток $X+Y$, при условии, что $X < Y$.

Задача №4. Дан массив меток (больше 1), удалить нечетные метки. Каретка находится в произвольном месте на массиве.

Задача №5. Дан массив меток (больше 5). Каретка располагается где-то над массивом, но не над крайними метками. Стереть каждую 5 метку, кроме крайних, и поставить каретку в исходное положение.

Задача №6. Удвоить данный массив слева от него, через ячейку, и затем стереть исходный. Каретка находится в произвольном месте на массиве.

Задача №7. Два массива меток с количествами X и Y разделены 3 пустыми ячейками, каретка находится ровно посередине. Построить где-либо на ленте массив меток с количеством $X+3Y$. Исходные массивы удалить.

Задача №8. Дан массив из N Меток. Сделать из него массив, в котором будет $2N+1$ меток. Если полученный массив делится нацело на 5, то справа от него, через одну пустую ячейку, поставить две метки; если нет - то три метки. Каретка находится над крайней левой меткой.

Сложная Задача. На ленте стоит $5N+1$ меток. Каретка находится на крайней левой метке. Машина Поста играет в «Игру Баше» против пользователя. Правила: игроки каждый свой ход могут забирают от 1 до 4 фишек. Тот, кто забирает последнюю – проигрывает. Постройте машину Поста таким образом, чтобы она всегда побеждала, при условии, что пользователь всегда ходит первым.