**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»**

Факультет компьютерных технологий и информатики

Кафедра МО ЭВМ

Дисциплина: «Построение и анализ алгоритмов»

**Отчет по лабораторной работе № 3**

Выполнил: студент группы 1381

Грейнер Андрей

Проверил: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Санкт-Петербург 2013**

***Содержательная постановка задачи***

«**Экспериментатор**». Профессор хочет экспериментально исследовать на прочность транзисторы. Он выбрал следующий способ проведения эксперимента: профессор намерен, перемещаясь по пожарной лестнице, сбрасывать транзисторы с высоты различных этажей. Таким образом, он планирует определить, при падении с какого минимального этажа транзистор разбивается. При этом профессору известно, что транзистор не выдерживает падения с последнего этажа, а падение с первого этажа не причиняет ему(транзистору) вреда.

Известно, что все транзисторы данной партии абсолютно одинаковы, и если транзистор разбивается при падении с некоторого этажа, то он разбивается и при падении с большей высоты. Разбившиеся транзисторы снова использовать нельзя, а оставшиеся целыми после падения могут использоваться повторно. Для того чтобы поднять оставшийся целым транзистор, профессору надо спуститься на первый этаж. Оказавшись на первом этаже, профессор может поднять все лежащие там транзисторы. Профессор хочет минимизировать суммарное расстояние, которое ему придется в худшем случае *подниматься* по лестнице. У профессора хорошее зрение, и он может с любого этажа определить, разбился транзистор или нет.

Изначально профессор находится на первом этаже, и у него имеется m транзисторов. В доме, где проводится эксперимент, n этажей, и все они имеют одинаковую высоту( её можно принять за единицу измерения расстояния).

***Анализ задачи***

Существует массив А для N+1 элементов (где N – количество этажей в здании) изначально заполненный нулями. После того как профессор кидает транзистор с n этажа в А[n] заносится значение 1 или 2, где 1 означает что транзистор не разбился при падении, 2 что он разбился. Отсюда пути окончания поиска этажа следующие: если A[n] = 1 и A[n+1] = 2, то этаж n+1 минимальный с которого начинают биться транзисторы или A[n] =2 и A[n-1] = 1, то этаж n-1 минимальный с которого начинают биться транзисторы.

Существуют 2 переменные m и m2, в переменной m – храниться количество транзисторов у профессора на руках и в m2 – количество целых транзисторов которые лежат на 1 этаже.

Существует 3 ветвления:

1. *Когда у профессора больше 1 целого транзистора.*

Тогда профессор задает границы [a,b]υ [b,c], где на первом шаге, а = 2; b = (c-a)/2+a; с = N-1; и профессор поднимается на этаж b и кидает оттуда транзистор.

Если транзистор разбился, то правой границей становится b и переходим к первому шагу.

Если транзистор не разбился, то левой границей становиться b и переходим к первому шагу. Записываем этот этаж как максимальный, с которого не бьются транзисторы.

1. *Когда у профессора на руках не осталось транзисторов.*

В этом случае профессор спускается на первый этаж и поднимает все целые транзисторы. После он выполняет один из шагов ветвления.

1. *Когда у профессора остался 1 целый транзистор.*

В этом случает необходимо начинать подниматься с максимального этажа вверх по одному этажу, и этаж на котором он разобьётся и будет минимальным. (Изначально максимальный этаж равен 2, после выполнения ветвления 1 он может измениться.)

После выполнения ветвления в переменной step будет храниться количество сделанный передвижений вверх по зданию.

**Формальная постановка задачи**

На вход программе подаётся количество этажей в здании, количество транзисторов и этаж с которого начинают разбиваться транзисторы.

На выходе сообщение вида: «Сделано передвижений вверх: n».

**Описание функций**

Функция check( int d ) – возвращает 1 если с этажа d транзистор не разбивается, 2 в противном случае.

int check( int n )

{

if( P <= n ) return 2;

else return 1;

}

1. *Когда у профессора больше 1 целого транзистора.*

int b = (c-a)/2+a; //Вычисляем этаж с которого скинем транзистор

cout << "Кидаем транзистор с " << b << " этажа и он "; if( check(b) == 1 ) cout << "не "; cout << "разбился\n";

m--; //Уменьшаем количество транзисторв у профессора

if( last < b ) step += b - last; //Увеличивает счетчик передвижений вверх

last = b;

if( check( b ) == 1 ) //Если транзистор не разбился

{

if( A[b+1] == 2 ) break; //Нашли этаж

a = b + 1; //Изменяем границы

A[b] = 1; //Запоминаем что мы сдесь уже были

m2++; //Увеличиваем количество целых транзисторв на 1 этаже

Max = b; //Максимальный этаж с которого не ьються транзисторы

}

else

{

if( A[b-1] == 1 ) break; //Нашли этаж

d = b - 1; //Изменяем границы

A[b] = 2; //Запоминаем решение

}

1. *Когда у профессора на руках не осталось транзисторов.*

cout << "Спускаемся вниз чтобы подобрать все транзисторы\n";

m = m2; //Забираем все транзисторы с собой

m2 = 0; //Обнуляем количество транзисторов на 1 этаже

last = 1; //Начинаем жвижение с 1 этажа

1. *Когда у профессора остался 1 целый транзистор.*

cout << "Начинаем подниматься с " << Min << " этажа вверх по 1 этажу\n";

for( int i = Min-1; i < P; i++ )

step += i;

break;

**Вывод**

В данной лабораторной работе мы познакомились с методом «Ветвей и границ».