

Разбор задачи «Свинки-копилки»

Автор разбора — М. Густокашин

Для решения этой задачи построим граф, в котором вершинами будут являться свинки, а ребра будут построены по следующему принципу: если ключ от свинки с номером i находится в свинке с номером j , то от вершины i в вершину j ведет ориентированное ребро. То есть, если мы каким-либо образом можем получить доступ к содержимому j -ой свинки, то можем не разбивая открыть i -ую свинку.

У каждой вершины графа может существовать только одно исходящее ребро (от каждой свинки существует ровно один ключ). Поскольку количество ребер совпадает с количеством вершин, то в графе обязательно существует хотя бы один цикл. Несложно заметить, что для того, чтобы получить доступ ко всем свинкам из цикла достаточно разбить только одну из них.

Кроме свинок в циклах также могут встречаться свинки, в которых не хранится ни один ключ. В графе такой свинке будет соответствовать вершина, в которую не входит ни одно ребро и из которой существует путь по ребрам, ведущий к какому либо циклу. При этом разбивать таких свинок не нужно — можно открыть их, получив доступ ко всем свинкам из цикла.

Таким образом становится понятна идея решения: необходимо всего-лишь посчитать количество циклов в графе, где у каждой вершины существует ровно одно ребро.

Эту идею можно реализовать несколькими способами, опишем наиболее простой из них. Создадим одномерный массив w , где для каждой вершины запишем, в какую вершину ведет ребро из нее, т.е. ключ от какой свинки находится в текущей свинке. Этот массив легко создать еще на этапе считывания данных. Для пометок будем использовать массив f , изначально заполненный нулями. Будем перебирать все вершины по порядку и, если они еще не помечены, начинать обход. Обход реализуется так: для каждой вершины в соответствующий элемент массива f запишем номер вершины, с которой был начат обход. Если на пути оказывается уже помеченная вершина (элемент массива f которой не равен нулю) — обход необходимо прекратить. Если при этом оказалось, что пометка совпадает с номером вершины, с которой был начат обход, то счетчик количества циклов необходимо увеличить на единицу. Если же номер не совпал, то это означает, что нам встретилась цепочка, которая ведет к помеченному циклу (или другой цепочке, которая в свою очередь ведет к помеченному циклу) и ответ увеличивать не нужно.