

## АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗАЦИИ СОСТАВЛЕНИЯ ЗАКАЗА

*Рассматривается реализация алгоритма автоматизации составления заказа. Используется алгоритм «укладки рюкзака» как решение задачи.*

### ВВЕДЕНИЕ

Для реализации алгоритма автоматизации составления заказа используется алгоритм «укладки рюкзака». Задача автоматизации заказа заключалась в том, что необходимо наиболее оптимально подобрать блюда к введенным критериям. Для чего полностью подходит алгоритм «укладки рюкзака».

#### I. АЛГОРИТМ «УКЛАДКИ РЮКЗАКА»

Алгоритм «укладки рюкзака» своё название получил от конечной цели: уложить как можно большее число ценных вещей в рюкзак при условии, что вместимость рюкзака ограничена.

Само собой разумеется, что к данной классической формулировке задачи могут сводиться многие другие задачи разных размерностей. В качестве цены и веса могут использоваться совершенно различные характеристики и даже их комбинации.

Сама задача является NP-полной задачей, то есть такой, время работы алгоритма для решения которой существенно зависит от размера входных данных, при этом если предоставить алгоритму некоторые дополнительные сведения, то он сможет за время, не превосходящее некоторого многочлена от размера входных данных решить задачу.

В свою очередь это означает, что задачу можно решить при помощи динамического программирования.

Итак, формулировка задачи о ранце с возможностью неограниченного выбора звучит так. По заданному набору из  $n$  предметов со стоимостями  $v_1, v_2, \dots, v_n$  и весами  $w_1, w_2, \dots, w_n$  необходимо найти такой поднабор, что его стоимость будет максимальна среди всех поднаборов с общим весом не более  $W$ .

Необходимо учесть тот факт, что каждый предмет имеется в единственном экземпляре, что

является наиболее подходящим для решения поставленной задачи в проекте, так как блюда должны быть подобраны из разных категорий по одному разу.

Тогда  $K[i, v]$  – максимальная стоимость предметов, полученных из первых  $i$  имеющихся предметов, с суммарным весом не превышающим  $w$ .

Рекуррентные соотношения:

$$K[0, i] = 0, 0 \leq i \leq n \quad (1)$$

$$K[w, 0] = 0, 0 \leq w \leq W \quad (2)$$

$$K[w, i] = \max(K[w, i - 1], K[w - w_i, i - 1] + v_i), \\ w_i \leq w, 0 \leq w \leq W \quad (3)$$

$$K[w, i] = K[w, i - 1], w_i > w \quad (4)$$

#### II. АДАПТАЦИЯ АЛГОРИТМА

Для адаптации задачи для автоматизированного составления заказа, изменим вес на вводимые параметры: жиры, белки, углеводы. Стоимость остается такая же. Тогда в формулах 1 – 4  $w$  будет являться параметром, по которому идет отбор блюд,  $W$  – вводимый параметр.

Для составления заказа без учета цены или с наименьшей ценой данный алгоритм модифицируется, так как выше приведена только классическая формулировка задачи.

#### III. ВЫВОДЫ

Алгоритм «укладки рюкзака» решает задачу автоматизации составления заказа. Данный алгоритм может модифицироваться для разных случаев задачи.

1. Беллман, Р. Прикладные задачи динамического программирования / Р. Беллман, С. Дрейфус // Наука. – 1965. – С. 460.

*Научный руководитель: Курулев Александр Петрович, профессор, кандидат технических наук.*