

ЛЕКЦИЯ 16

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ
ОПТИМАЛЬНОГО
РАЗМЕЩЕНИЯ ФАЙЛОВ В
ПАМЯТИ ЭВМ**

Содержание

- Часть 1. Примеры решаемых полным перебором задач
- Часть 2. Алгоритм полного перебора и его компоненты
- Часть 3. Примеры применения полного перебора
- Часть 4. Решить самостоятельно
- Контрольные вопросы

Часть 1.

Примеры решаемых
полным перебором
задач

Задача о ранце

- ⦿ Задан ранец, объем которого равен V и заданы n предметов, каждый из которых характеризуется ценой и объемом. Требуется выбрать и уложить предметы в ранец таким образом, чтобы:
 - ⦿ а) ранец не переполнился;
 - ⦿ б) суммарная стоимость уложенных в ранец предметов была максимальной.

Прикладные задачи, сводимые к задаче о ранце

1. Размещение файлов в двухуровневой памяти компьютера.
2. Формирование портфеля заказов предприятия.
3. Определение комплекта исследовательской аппаратуры воздушных и космических транспортных средств.

Обозначения и определения

- V – объем ранца;
- $Z(i)$ – переменная, принимающая значение, равное «1», если i -й предмет кладется в ранец, и равная нулю в противном случае;
- $C(i)$ – цена i -го предмета;
- $Q(i)$ – объем i -го предмета.

Формальная постановка задачи

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_i Q(i) \cdot z(i) \leq V; \\ \sum_i C(i) \cdot z(i) \Rightarrow \max; \\ \forall i \in I : z(i) = 1,0. \end{array} \right.$$

ПРИМЕР 1

- Требуется разместить в оперативной и внешней памяти компьютера 4 файла, если:
- Объем свободной оперативной памяти компьютера равен 1 Гб.
- Объем i -го файла равен $i/4$ Гб.
- Число обращений к i -у файлу равно 10^i в течение планового интервала времени.

Формальная постановка задачи примера 1

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_i \frac{1}{4} i \cdot z(i) \leq 1; \\ \sum_i 10i \cdot z(i) \Rightarrow \max; \\ \forall i \in I : z(i) = 1,0. \end{array} \right.$$

Решение задачи примера 1 перебором

Таблица значений переменных и целевой функции:

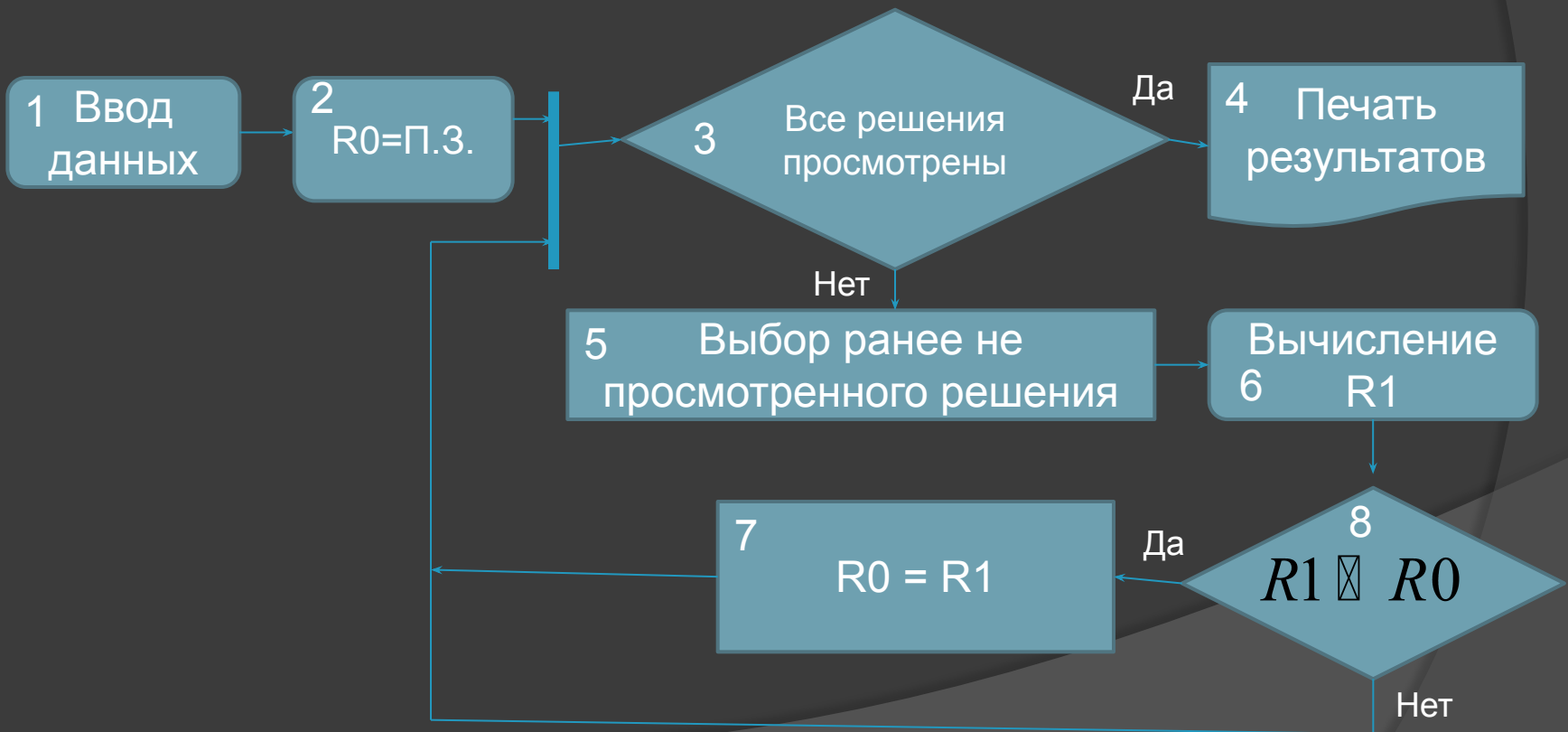
№	Z(1)	Z(2)	Z(3)	Z(4)	R
1	0	0	0	1	40
2	0	0	1	0	30
3	0	0	1	1	∞
4	0	1	0	0	20
5	0	1	0	1	∞
6	0	1	1	0	50
7	0	1	1	1	∞

Решить самостоятельно

- ⦿ Разместить n файлов в двухуровневой памяти компьютера, если:
- ⦿ $n = 5$;
- ⦿ Объем оперативной памяти компьютера равен 100 Гб.
- ⦿ Размер i -го файла равен $i \cdot 20$ Гб.
- ⦿ Число обращений к i -у файлу равно $100 \cdot i$.

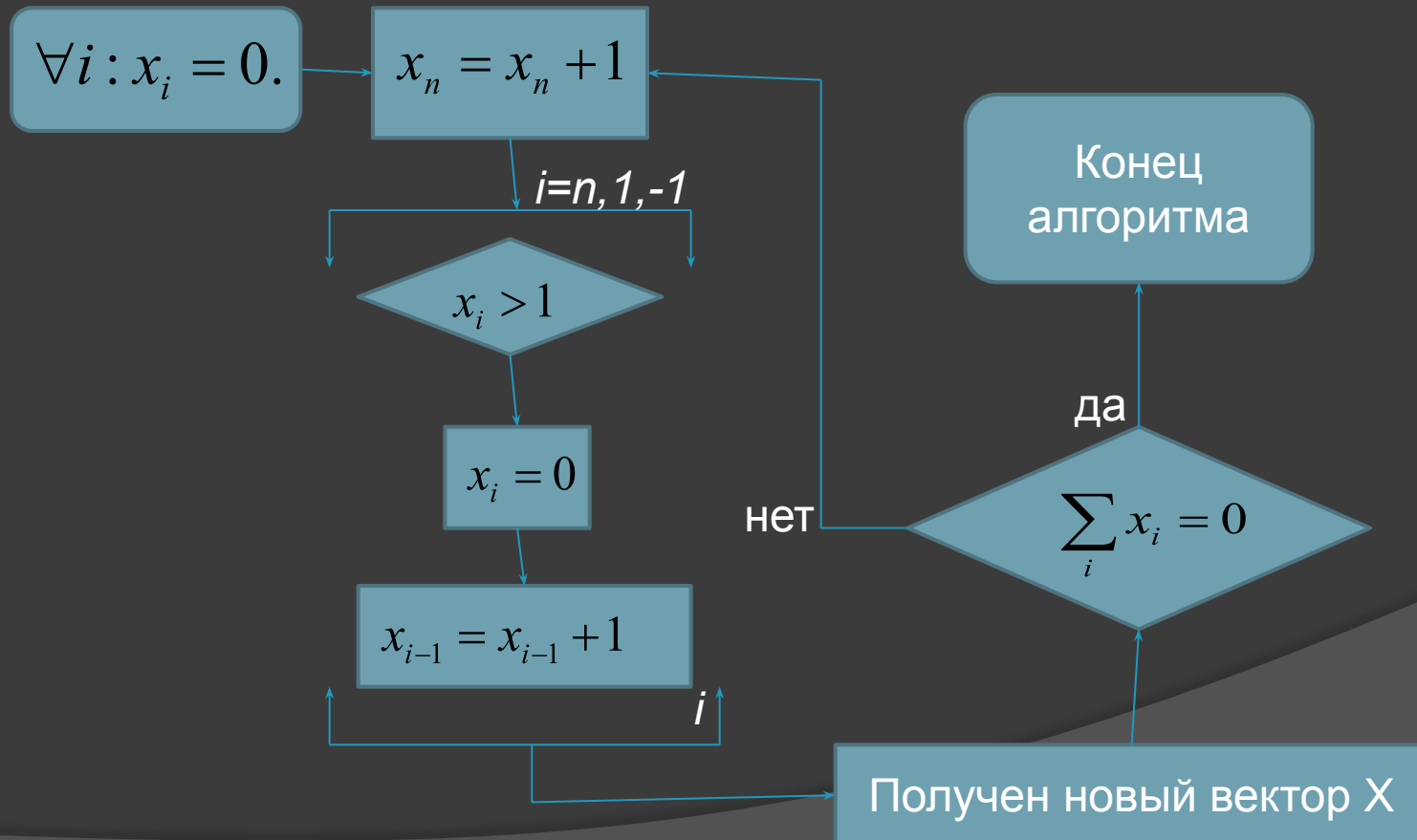
Алгоритм полного перебора и его КОМПОНЕНТЫ

АЛГОРИТМ ПОЛНОГО ПЕРЕБОРА



Бинарный счетчик

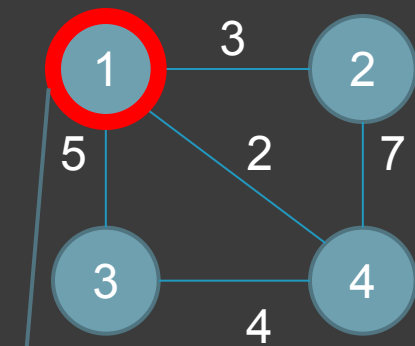
Шаг 5 предыдущего алгоритма



Примеры применения полного перебора

Пример 1: задача о минимаксных маршрутах

Граф $G(X, U)$:



Базовая
вершина

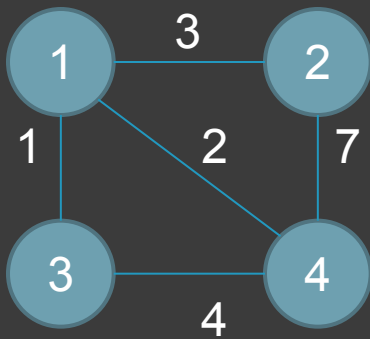
$i = 1, 2, 3, \dots, 32.$

i	$x(1,3)$	$x(2,4)$	$x(1,2)$	$x(1,4)$	$x(3,4)$	R
1	0	0	0	0	0	∞
2	0	0	0	0	1	∞
3	0	0	0	1	0	∞
4	0	0	0	1	1	∞
5	0	0	1	0	0	∞
6	0	0	1	0	1	∞
7	0	0	1	1	0	∞
8	0	0	1	1	1	6
9	0	1	0	0	0	∞
10	0	1	0	0	1	∞

Самостоятельно просмотреть следующие 10 планов.

Пример 2: задача Прима

Граф $G(X, U)$:



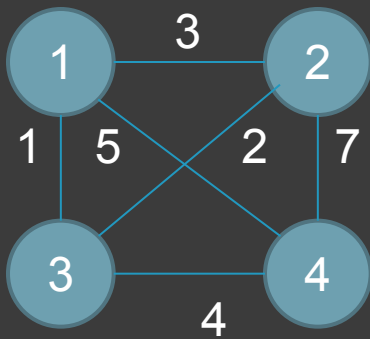
$i = 1, 2, 3, \dots, 32.$

i	$x(1,3)$	$x(2,4)$	$x(1,2)$	$x(1,4)$	$x(3,4)$	R
1	0	0	0	0	0	∞
2	0	0	0	0	1	∞
3	0	0	0	1	0	∞
4	0	0	0	1	1	∞
5	0	0	1	0	0	∞
6	0	0	1	0	1	∞
7	0	0	1	1	0	∞
8	0	0	1	1	1	9
9	0	1	0	0	0	∞
10	0	1	0	0	1	∞

Самостоятельно просмотреть следующие 10 планов.

Пример 3: поиск кратчайшего цикла

Граф $G(X, U)$:



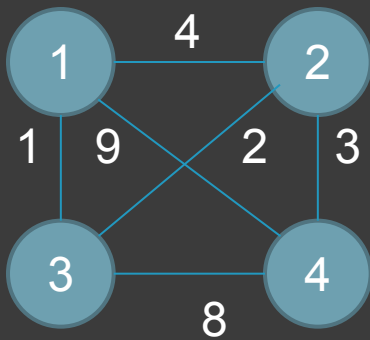
$i = 1, 2, 3, \dots, 64$.
 При $i=8$ найден
 цикл, длина
 которого равна
 12.

	$X(2,3)$	$x(1,3)$	$X(3,4)$	$X(1,2)$	$X(1,4)$	$X(2,4)$	R
1	0	0	0	0	0	0	∞
2	0	0	0	0	0	1	∞
3	0	0	0	0	1	0	∞
4	0	0	0	0	1	1	∞
5	0	0	0	1	0	0	∞
6	0	0	0	1	0	1	∞
7	0	0	0	1	1	0	∞
8	0	0	0	1	1	1	12
9	0	0	1	0	0	0	∞
10	0	0	1	0	0	1	∞

Самостоятельно просмотреть следующие 10 планов.

Пример 4: поиск кратчайшего маршрута из h -й вершины в g -ю

Граф $G(X,U)$:



$i = 1, 2, 3, \dots, 64.$

Поиск
кратчайшего
маршрута из 1-й
вершины в 4-ю.

	$X(2,3)$	$x(1,3)$	$X(3,4)$	$X(1,2)$	$X(1,4)$	$X(2,4)$	R
1	0	0	0	0	0	0	∞
2	0	0	0	0	0	1	∞
3	0	0	0	0	1	0	9
4	0	0	0	0	1	1	9
5	0	0	0	1	0	0	∞
6	0	0	0	1	0	1	7
7	0	0	0	1	1	0	9
8	0	0	0	1	1	1	7
9	0	0	1	0	0	0	∞
10	0	0	1	0	0	1	∞

Самостоятельно просмотреть следующие 10 планов.

Контрольные вопросы

- Достоинства полного перебора.
- Недостатки полного перебора.
- Каков объем полного перебора при решении им задачи Прима на графе $G(X,U)$, если $X = n$?