

# *Технологии разработки алгоритмов решения инженерных задач*

## *лекция №5*

Преподаватель: Дреев Александр Николаевич

5. Жадные алгоритмы.

5.1. Задача на размен монет.

5.2. Игра «Поставь короля в угол» поле  $N \times M$ .

5.3. Задача составления расписания работы  
программиста.

5.4. Частичная оптимизация и приближении развязки.

5.5. Когда жадный алгоритм не работает. Поиск пути,  
заполнение рюкзака.

---

---

# *жадные алгоритмы*

*Что такое "жадный алгоритм"*

**жадный алгоритм** - алгоритм, который выполняется пошагово, где каждый шаг выбирается оптимально только для этого конкретного шага. Иногда этот шаг может испортить дальнейшую ситуацию, поэтому жадный алгоритм не всегда дает решение.

**пример:** если группа делит ценные вещи, то для получения максимальной прибыли нужно каждый раз брать ценную вещь.

---

---

# ***жадные алгоритмы***

## ***Задача выдачи сдачи наименьшим количеством монет***

**Задача** - после оплаты товара, автомат должен выдать остальные наименьшим количеством монет стоимостью 1 грн., 50 коп., 25 коп., 10 коп., 5 коп., 2 коп., 1 коп ..

**Выходные данные** : Целое число, количество копеек к остальным.

**выходные данные** : Список стоимости монет, которые должен выдать автомат.

Пример. Вход: 317; выход: 100 коп., 100 коп., 100 коп., 10 коп., 5 коп., 2 коп ..

---

---

# ***жадные алгоритмы***

***Задача выдачи сдачи наименьшим количеством монет***

**алгоритм** - каждый раз выдавать монету максимально допустимой стоимости, пока сумма остальных не станет равна нулю.

**Задача бармена** - есть остатки напитков: 100 гр. за 200 грн. / литр, 50 гр. за 300 грн. / литр, 75 гр. 50 грн. / литр, 20 гр. за 500 грн / литр. Составить рецепт коктейля максимальной стоимости в 200 граммовой стакане.

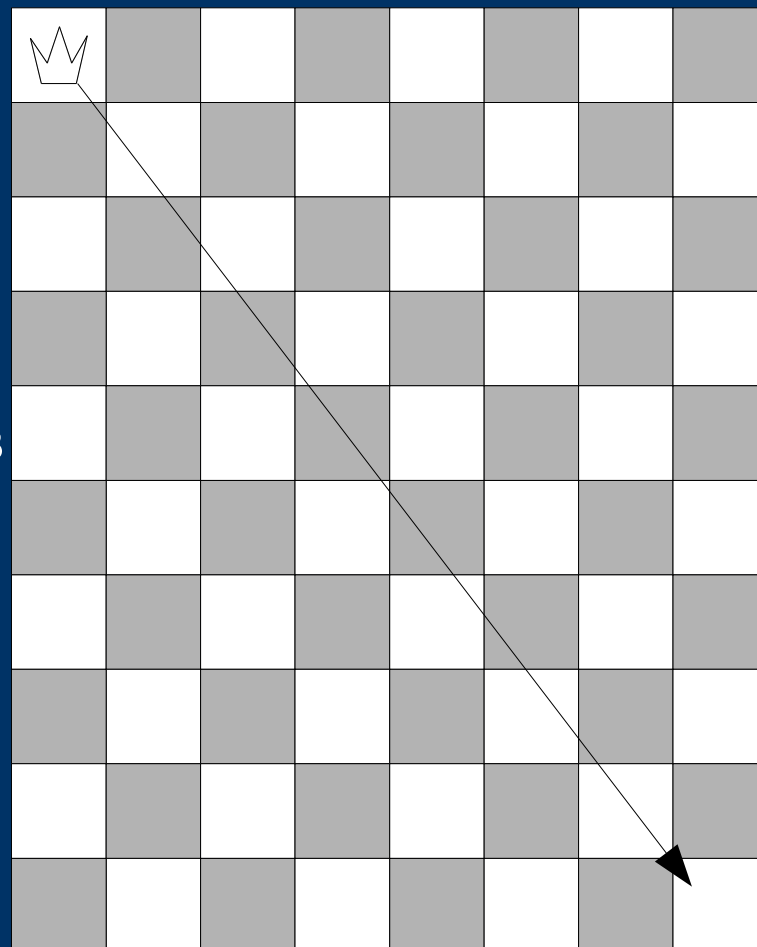
---

---

# жадные алгоритмы

## Задача пути короля

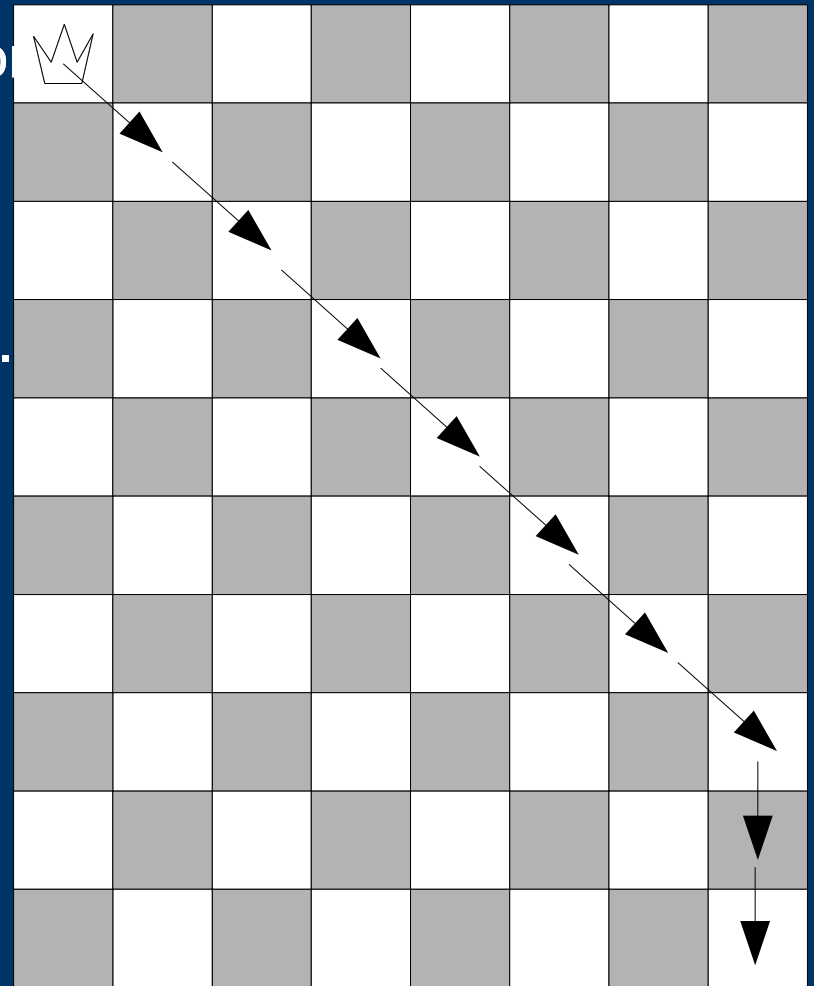
**Задача пути короля** - данное поле  $M \times N$  клеток. В клетке (1,1) стоит шахматный король. Определите алгоритм, по которому король достанется из верхнего левого угла в правый нижний угол за наименьшее количество ходов.



# жадные алгоритмы

## Задача пути короля

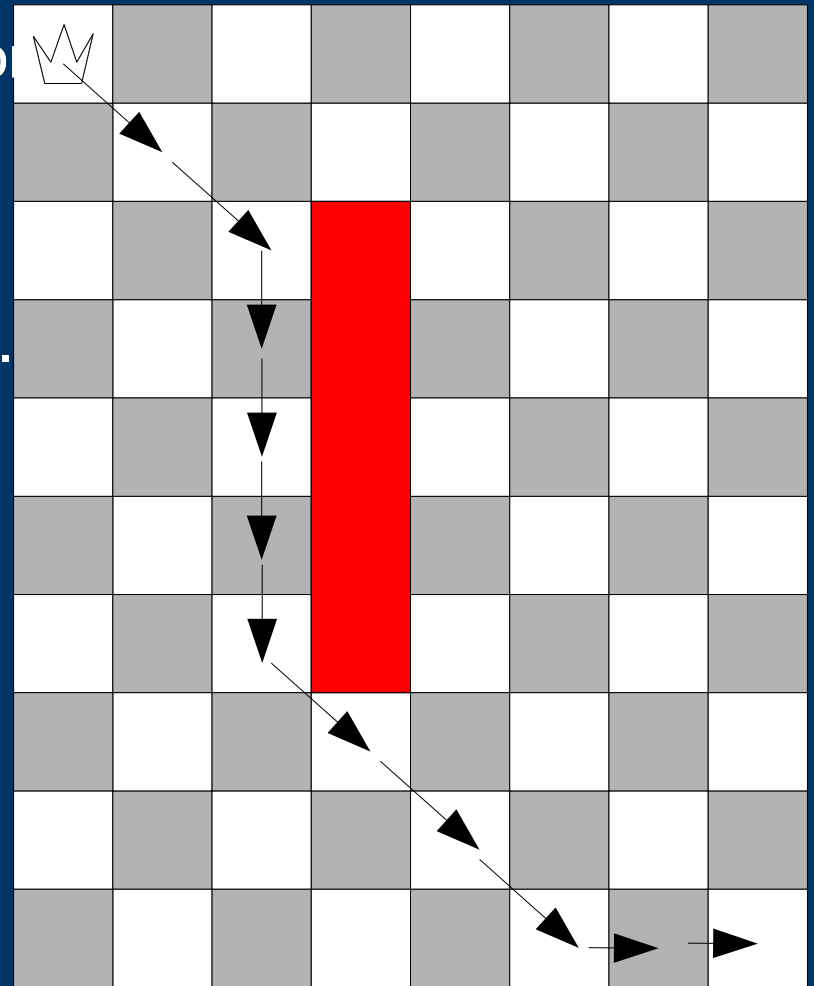
**алгоритм** - для всех возможных ходов короля посчитать расстояние до цели, выбрать ход, который приводит к минимального размера. Повторять, пока расстояние не станет равной 0.



# жадные алгоритмы

## Задача пути короля

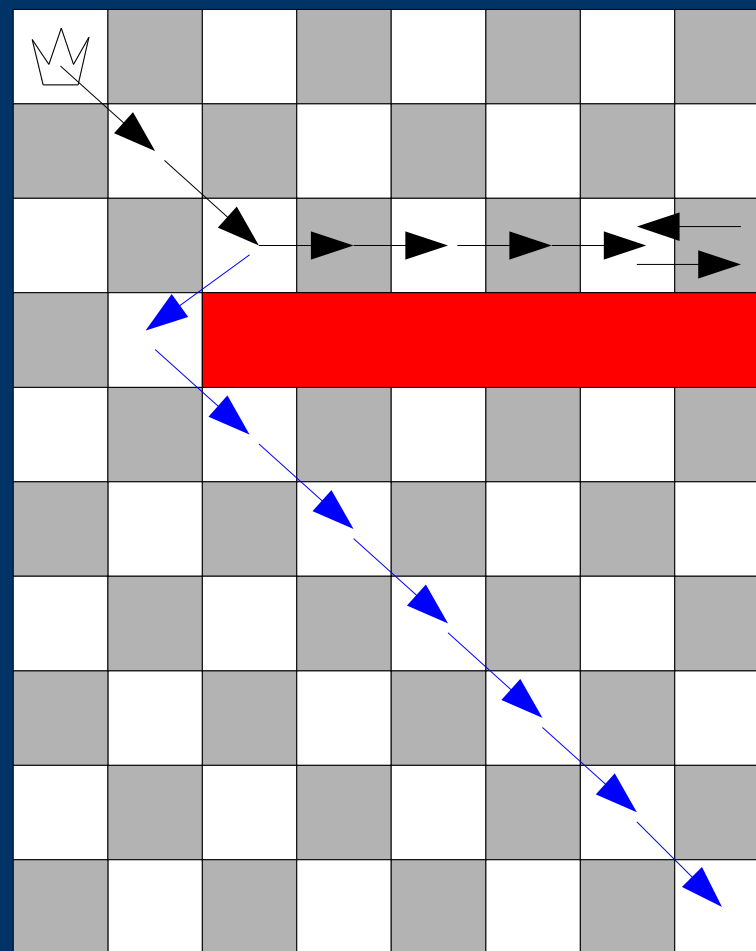
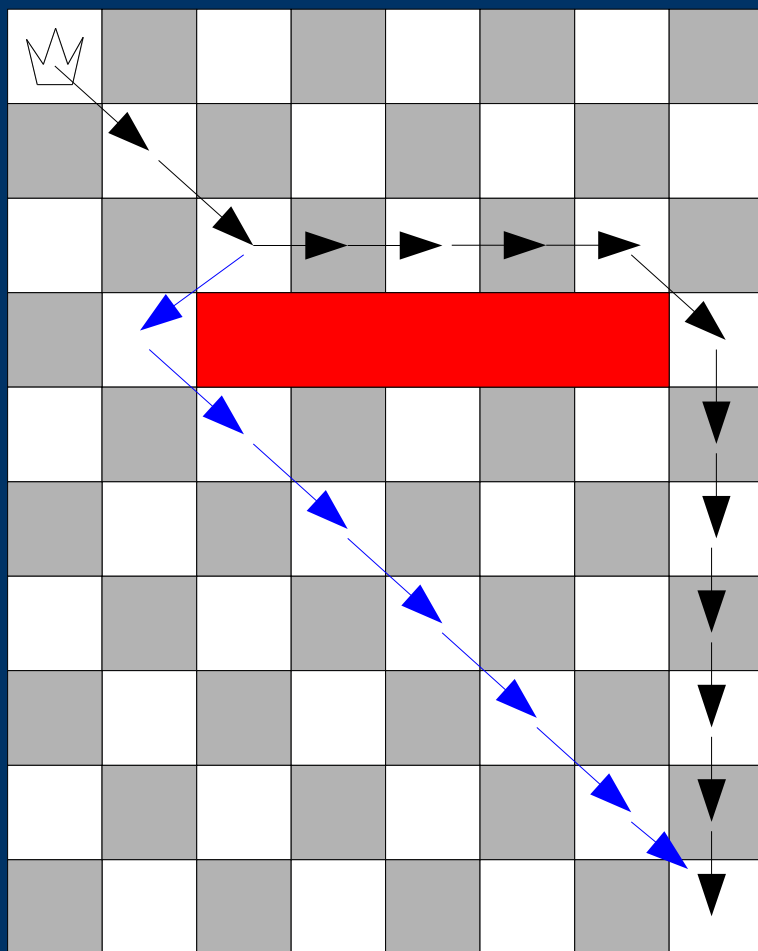
**алгоритм** - для всех возможных ходов короля посчитать расстояние до цели, выбрать ход, который приводит к минимального размера. Повторять, пока расстояние не станет равной 0.



# жадные алгоритмы

## Задача пути короля

алгоритм неприменимо





# жадные алгоритмы

## Задача расписания

**Задача** - программисту поставлена  $n$  задач. Для каждой задачи  $i$  поставлены сроки выполнения  $d_i$  и сумма вознаграждения  $s_i$ . Составить расписание работы так, чтобы заработанная сумма была максимальной.

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
$s_i$	10	20	5	8	6	7	7	20	3	августа						
$d_i$	6	4	2	5	1	3	2	1	5	6						

# жадные алгоритмы

## Задача расписания

**алгоритм** - Ищем задачи с наибольшей стоимостью и ставим его в начало списка. Далее из списка берем из задач, которые остались снова с наибольшей стоимостью, если по срокам не успеваем, смотрим можно ли отложить одно из предыдущих и меняем их местами. Повторить до конца списка.

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
$s_i$	10	20	5	8	6	7	7	20	3	августа						
$d_i$	6	4	2	5	1	3	2	1	5	6						

# жадные алгоритмы

## Задача расписания

$i$	2 1 3 4 5 6 7 8 9 10		
$s_i$	20 10 5 8 6 7 7 20 3 августа		
$d_i$	4 6 2 5 1 3 2 1 5 6		

$i$	2 8 3 4 5 6 7 1 9 10		
$s_i$	20 20 5 8 6 7 7 10 3 августа		
$d_i$	4 1 2 5 1 3 2 6 5 6		

$i$	8 2 3 4 5 6 7 1 9 10		
$s_i$	20 20 5 8 6 7 7 10 3 августа		
$d_i$	1 4 2 5 1 3 2 6 5 6		

# жадные алгоритмы

## Задача расписания

$i$	8 2 3 4 5 6 7 1 9 10		
$s_i$	20 20 5 8 6 7 7 10 3 августа		
$d_i$	1 4 2 5 1 3 2 6 5 6		

$i$	8 2 1 4 5 6 7 3 9 10		
$s_i$	20 20 10 8 6 7 7 5 3 8		
$d_i$	1 4 6 5 1 3 2 2 5 6		

$i$	8 2 1 4 10 6 7 3 9 5		
$s_i$	20 20 10 8 8 7 7 5 3 Июня		
$d_i$	1 4 6 5 6 3 2 2 5 1		

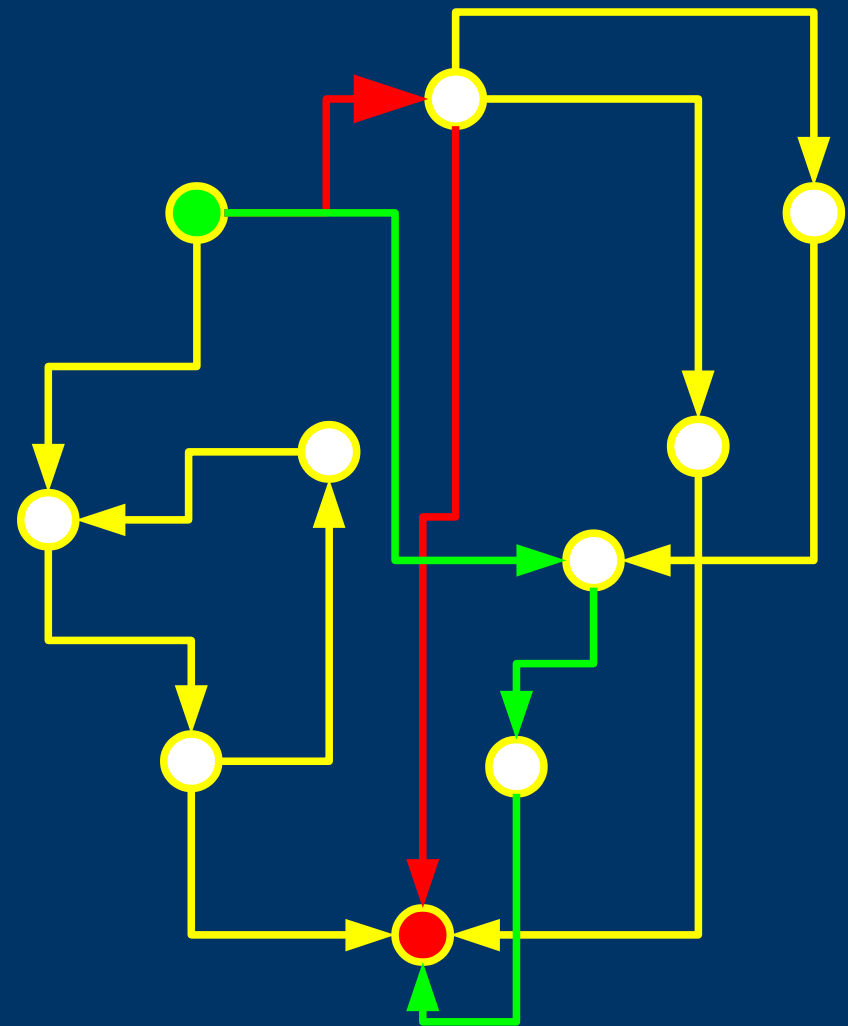
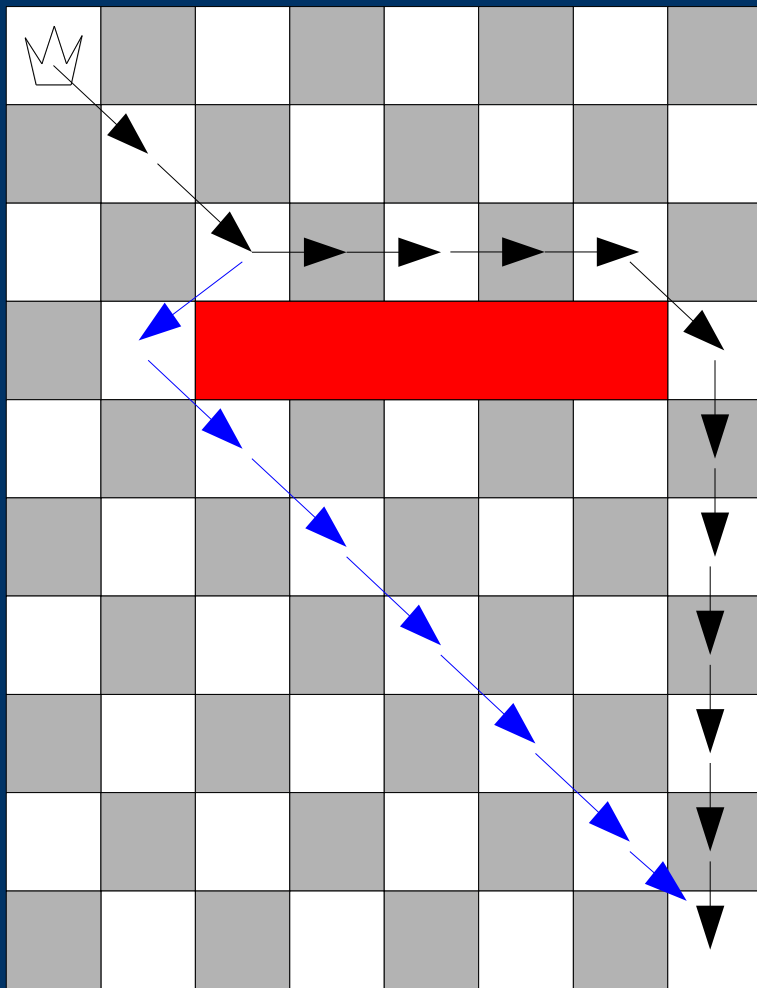


# жадные алгоритмы

Частичная оптимизация, приближенные решения

найти путь

Минимизация количества пересадок



# ***жадные алгоритмы***

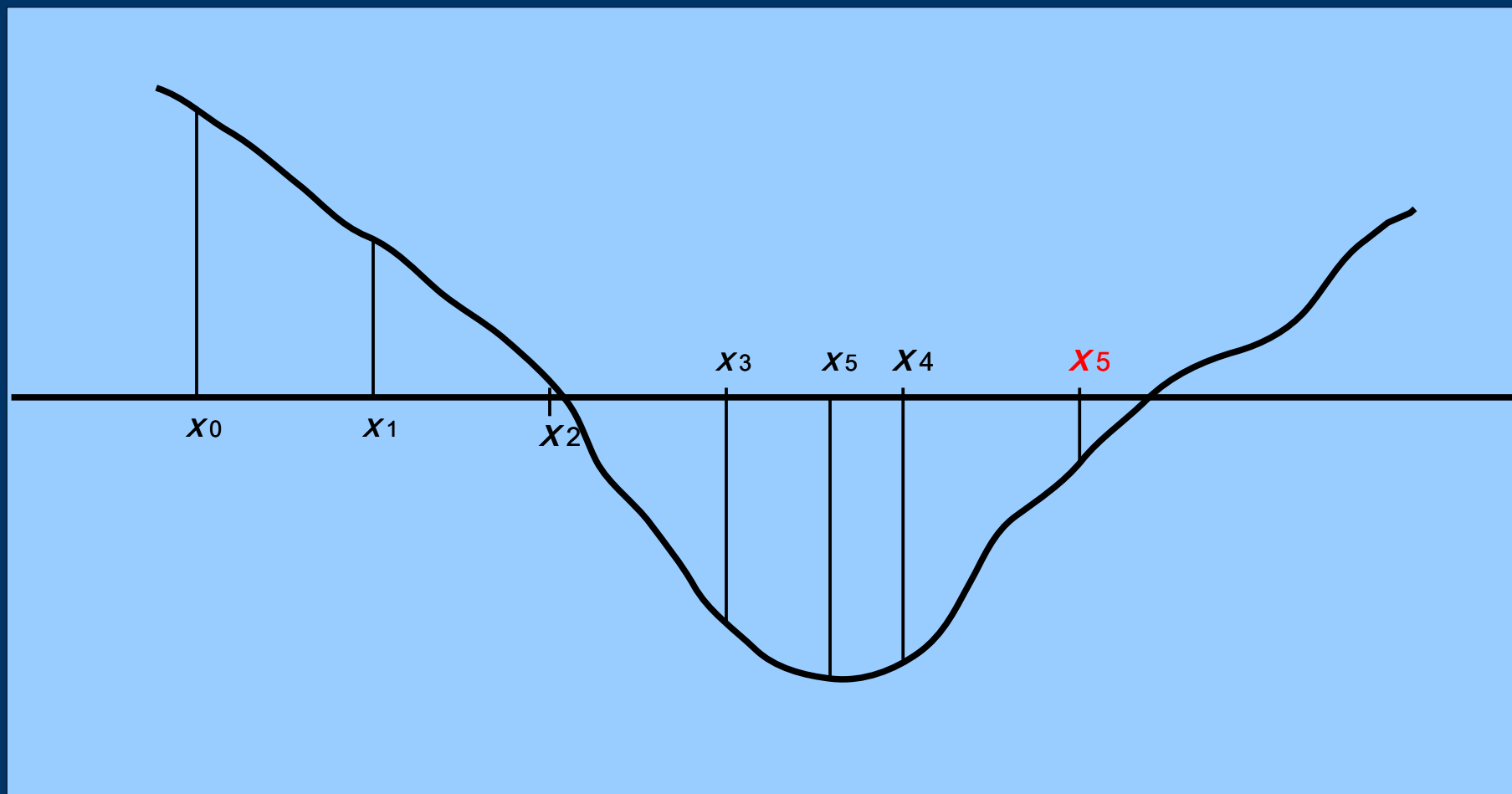
*Частичная оптимизация, приближенные решения*

**Задача** - заданная функция  $f(x)$ . Найти минимум (или максимум).

**алгоритм** - с любой точки  $x_0$  ищем значение функции в точках  $x_0 + a$  и  $x_0 - a$ . Берем новую опорную точку с наименьшим значением. Если в новых точках функция не менее, то уменьшаем шаг  $a$ . Продолжаем уточнения в нужной точности:

# *жадные алгоритмы*

*Частичная оптимизация, приближенные решения*



# ***жадные алгоритмы***

*Частичная оптимизация, приближенные решения*

**Задача** - В рюкзак помещается 50 кг. Поместить в рюкзак предметы, чтобы сумма их стоимости была максимальной.

**жадный алгоритм** - пока есть место кладем предметы с максимальной стоимостью на 1 кг.

**Список предметов:** 1) 26 кг. по 120 грн. - 8 штук,  
2) 25 кг. по 80 грн. - 5 штук, 3) 1 кг. по 1 грн. - 20 шт.

---

---