



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет компьютерных наук, департамент программной инженерии

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ПОИСКА С ЗАПРЕТАМИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО СРАВНЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕССОВ

Скобцов А.В. Каленкова А.А.

Москва, 2019

ПРОЦЕССЫ И МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ

Что это такое?

Процесс

Совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы

- Поступление в институт
- Планирование поездки
- Получение справки

Модель процесса

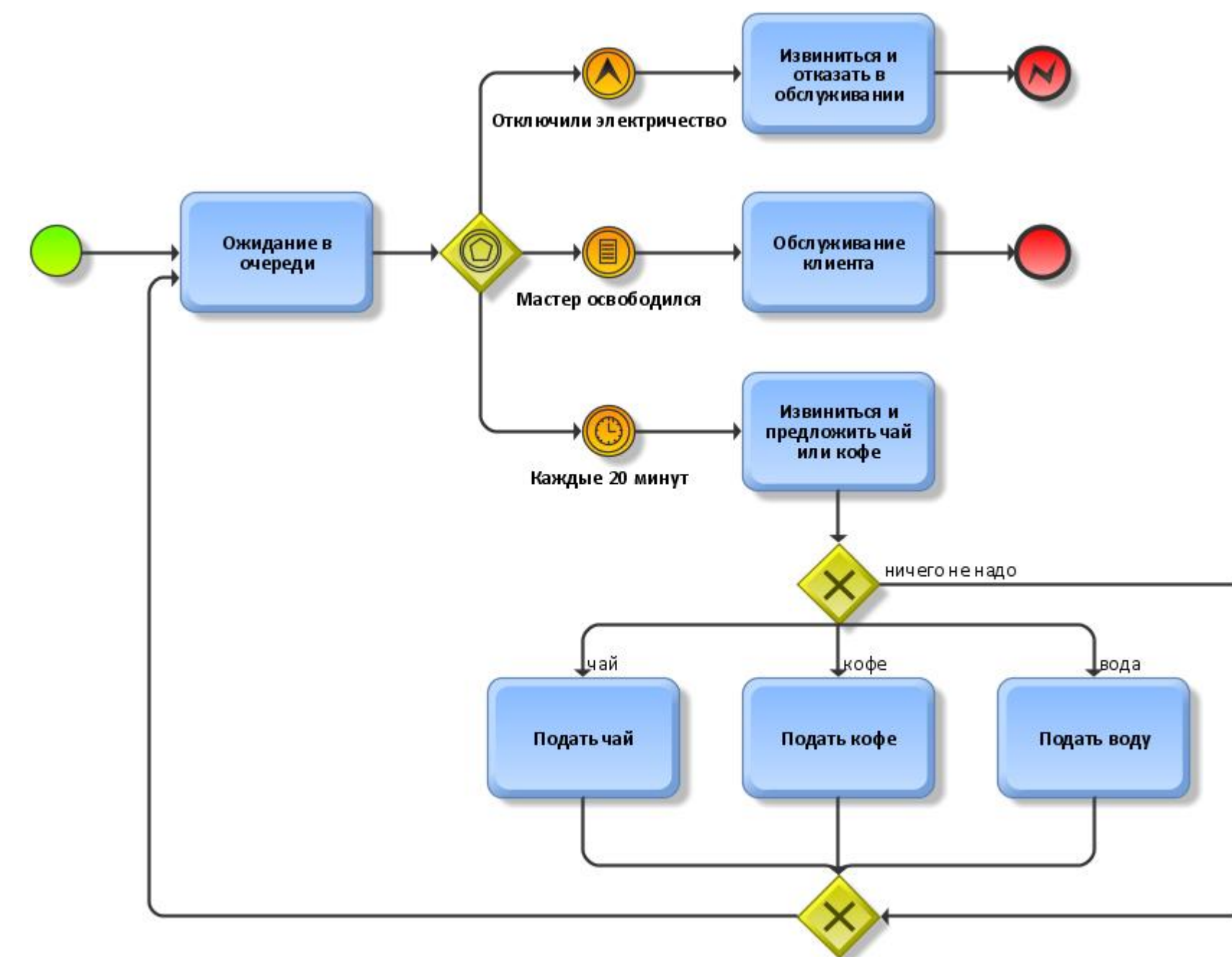


МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА

Как строим модель?

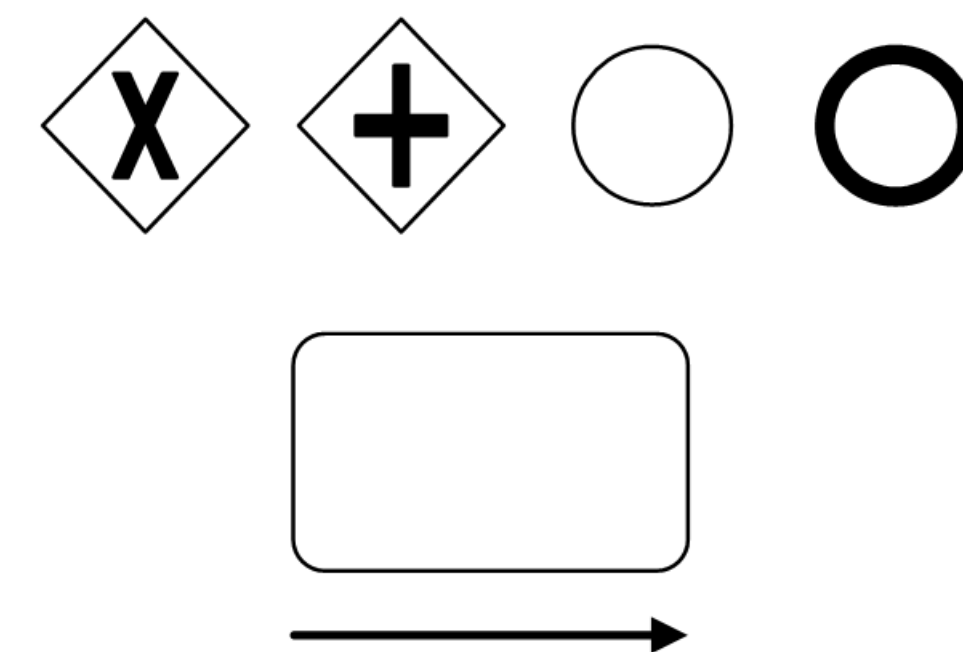
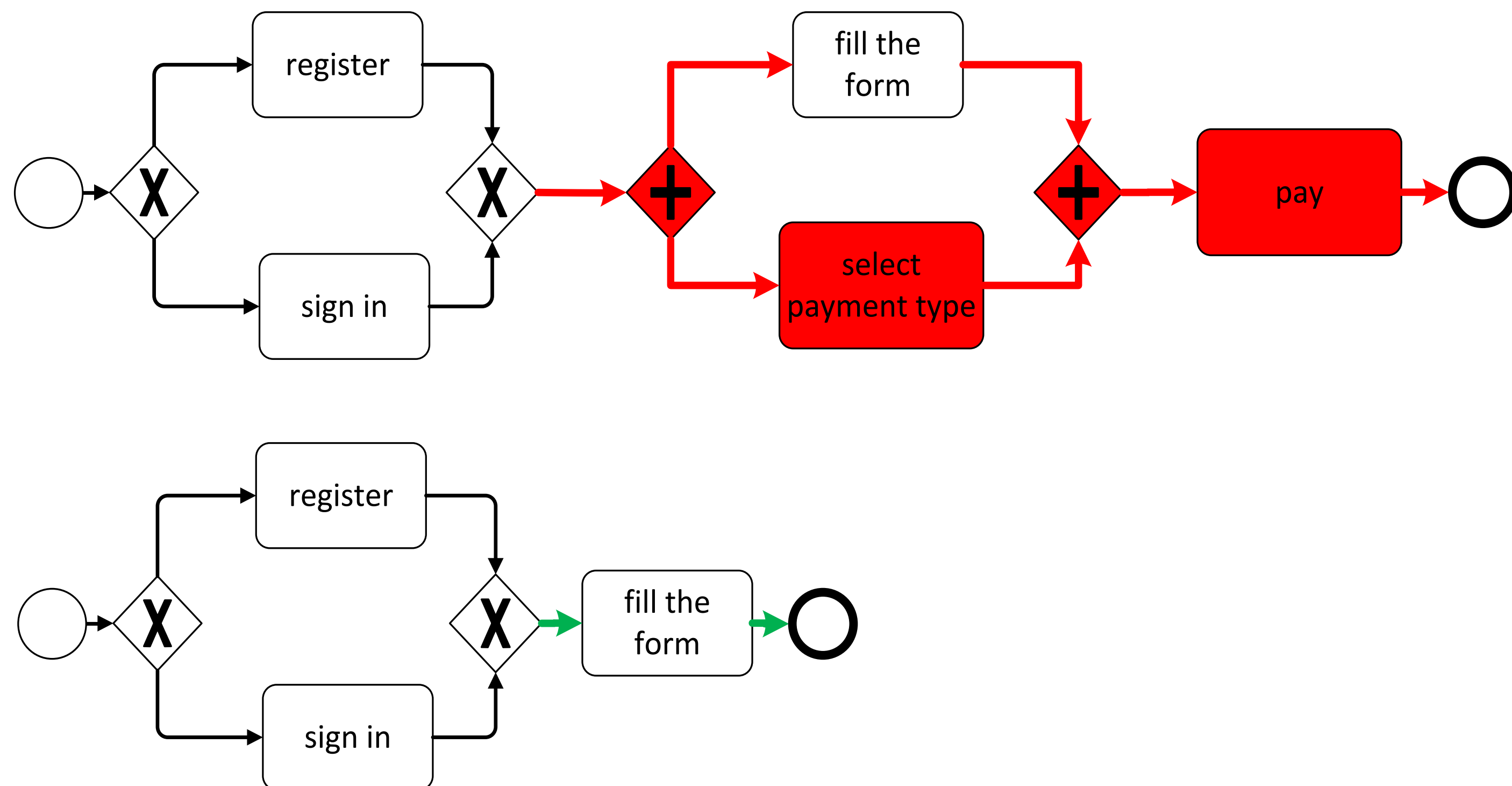
Методы

- Действуем вручную
- Доверяем построение программе



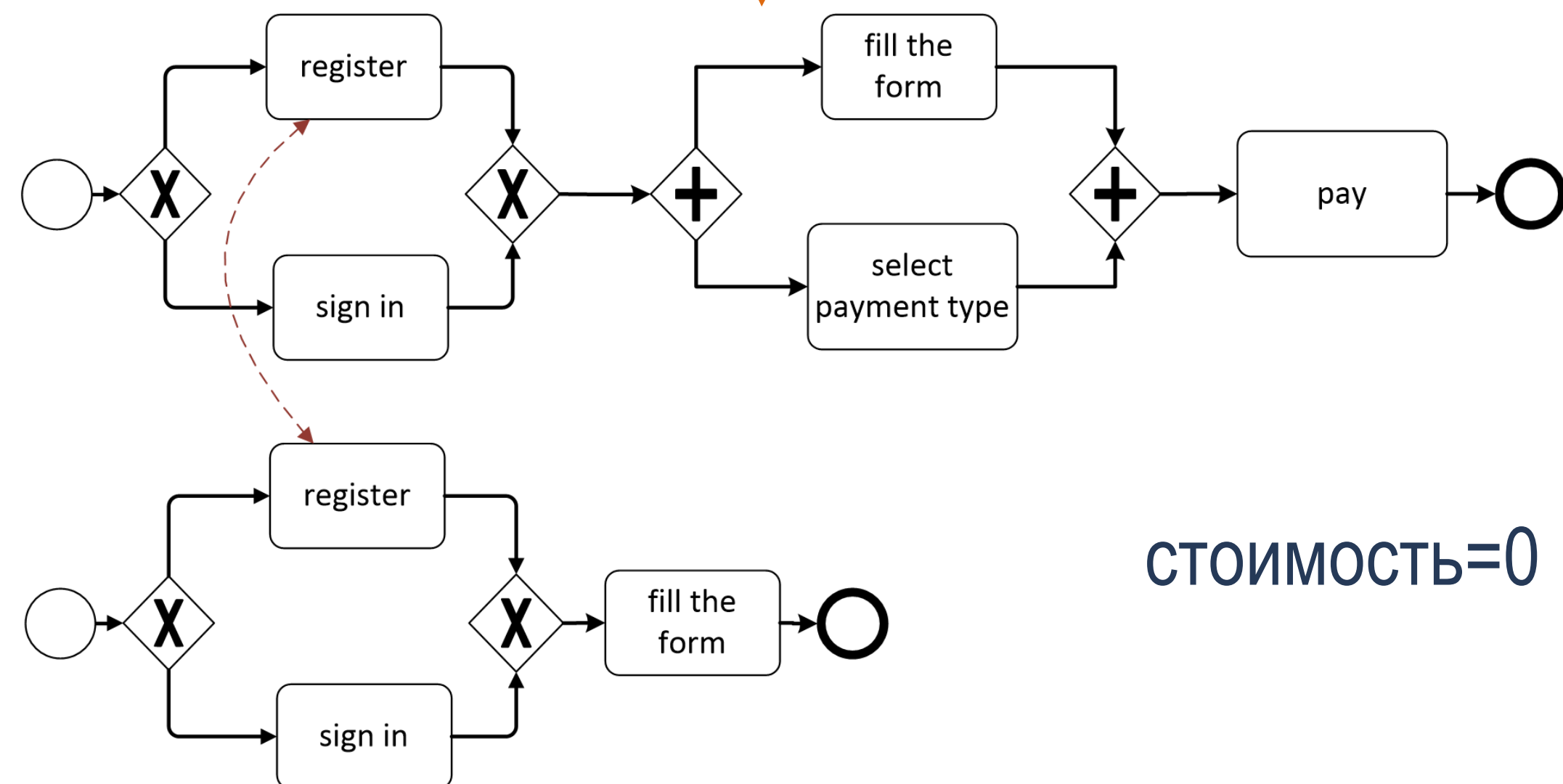
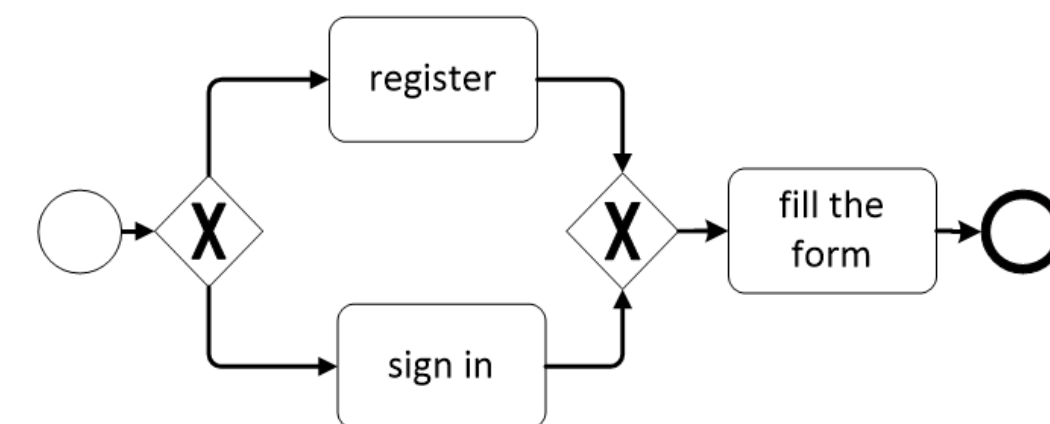
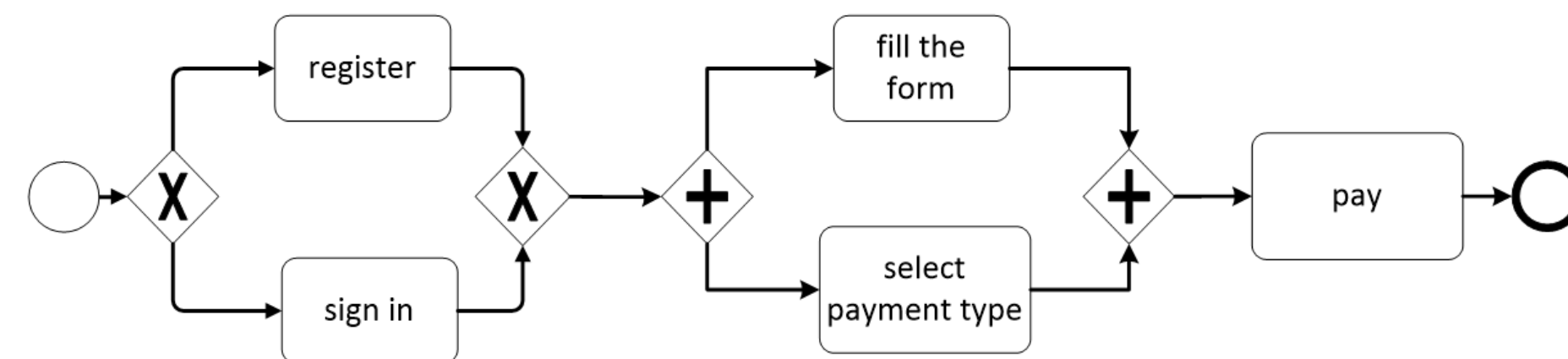
СРАВНЕНИЕ ПРОЦЕССОВ

Попробуем сделать визуальноно?

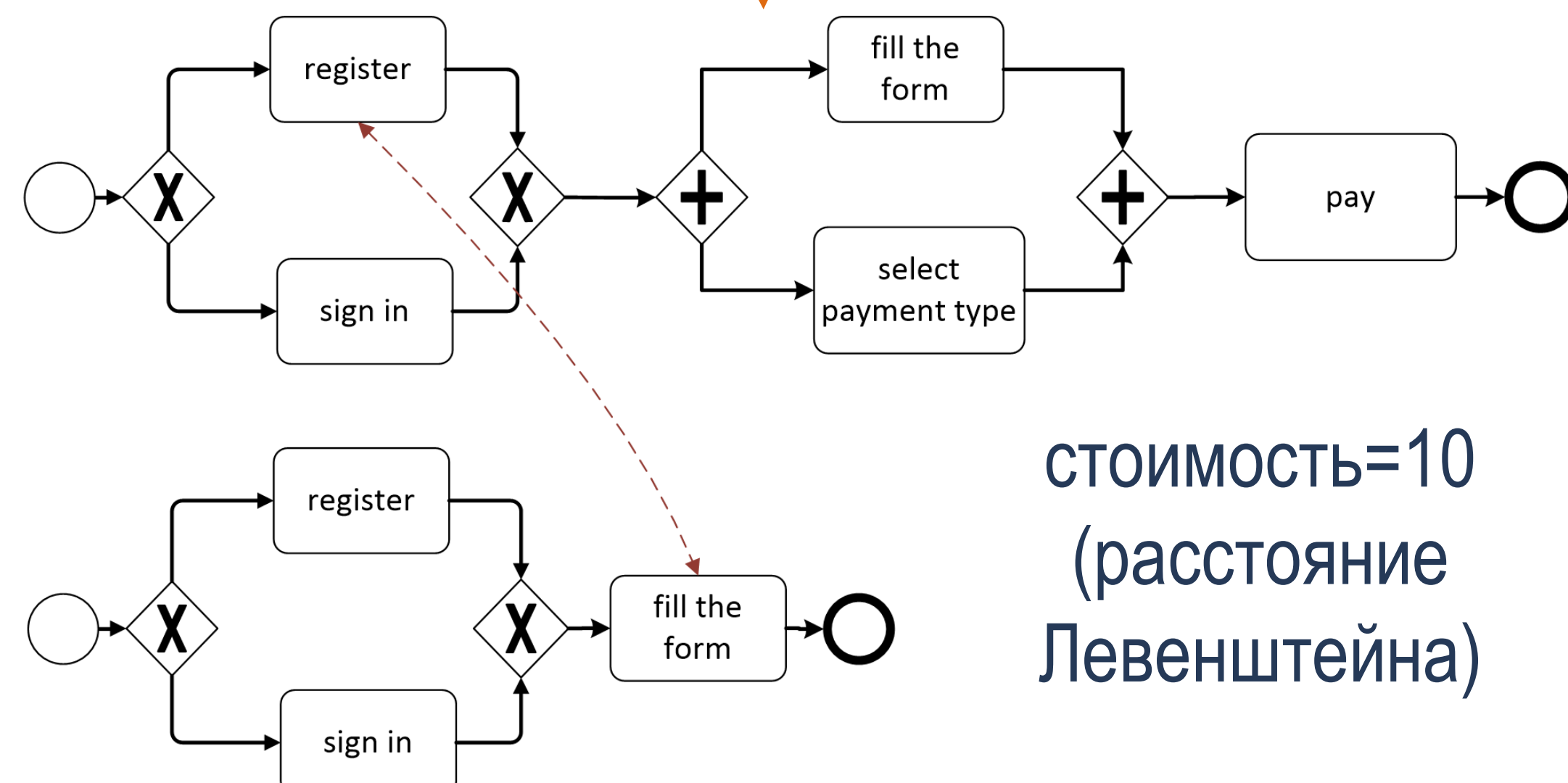


АЛГОРИТМ A*

Сравниваем всё со всем



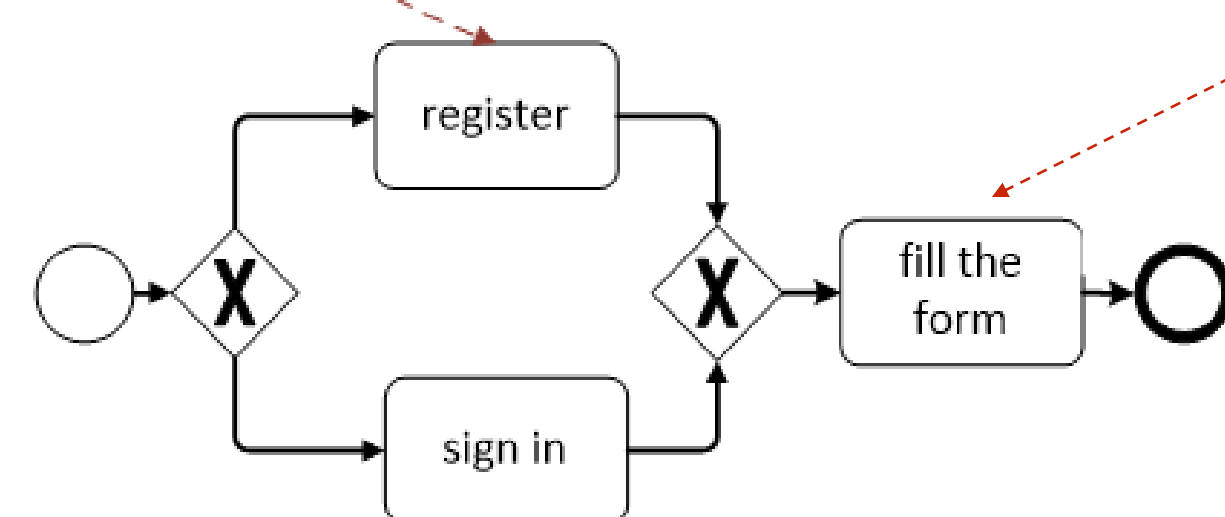
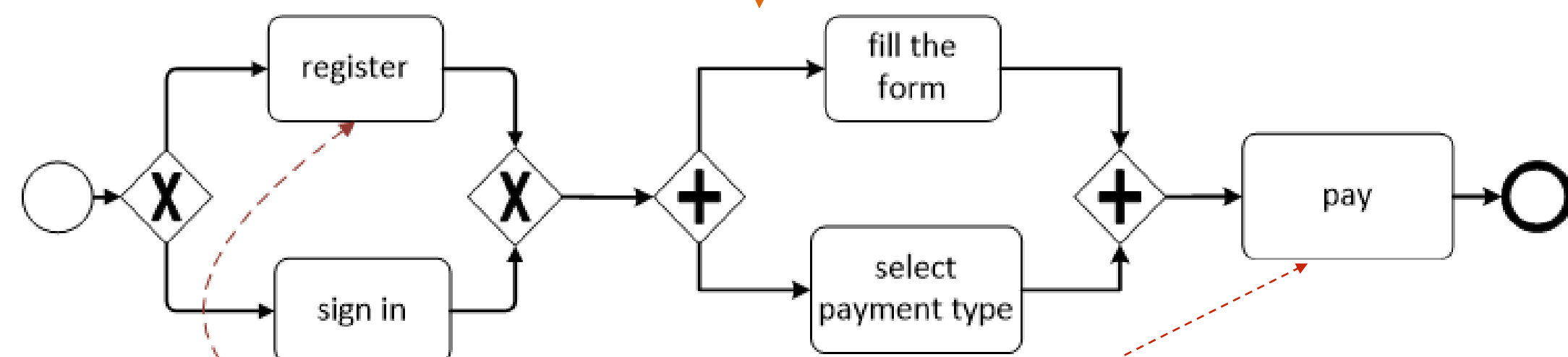
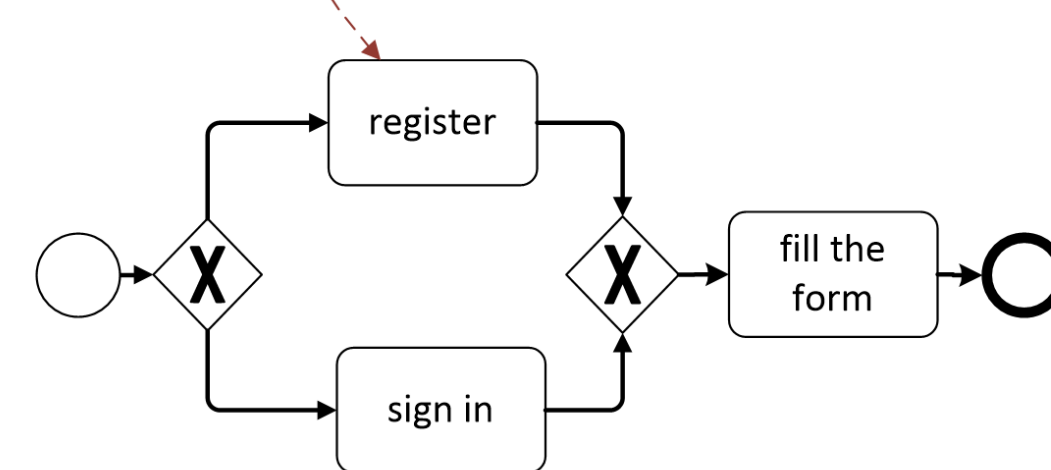
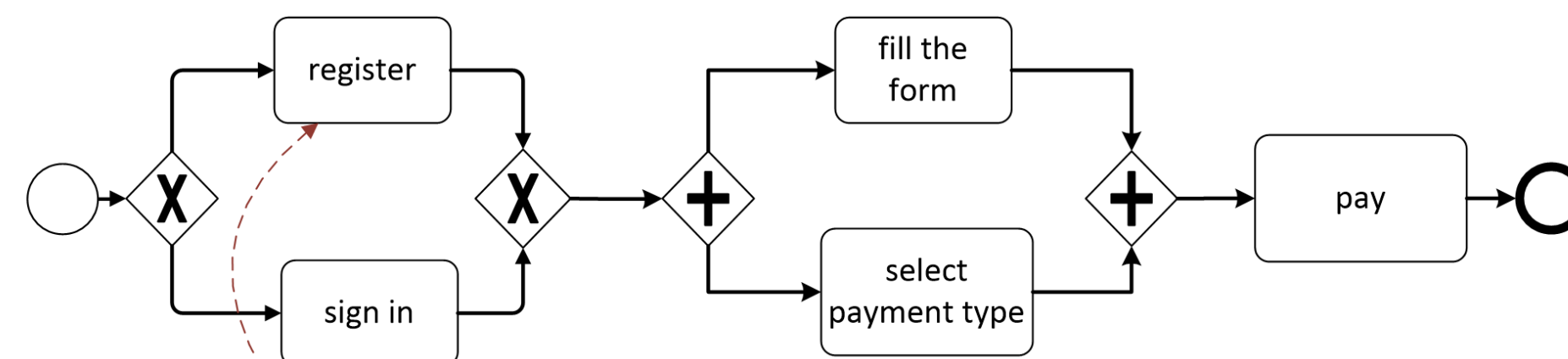
СТОИМОСТЬ=0



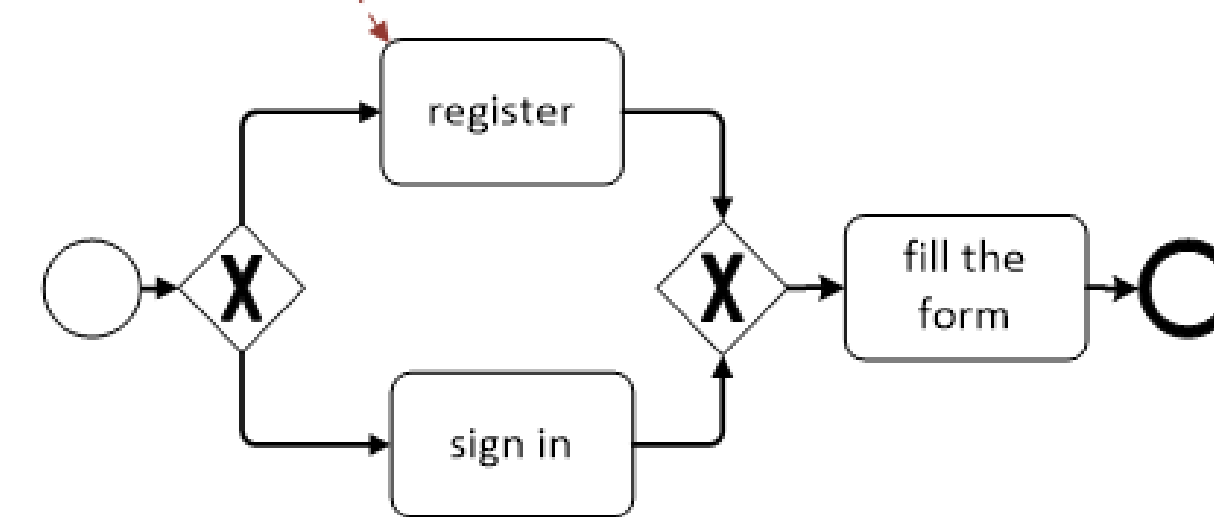
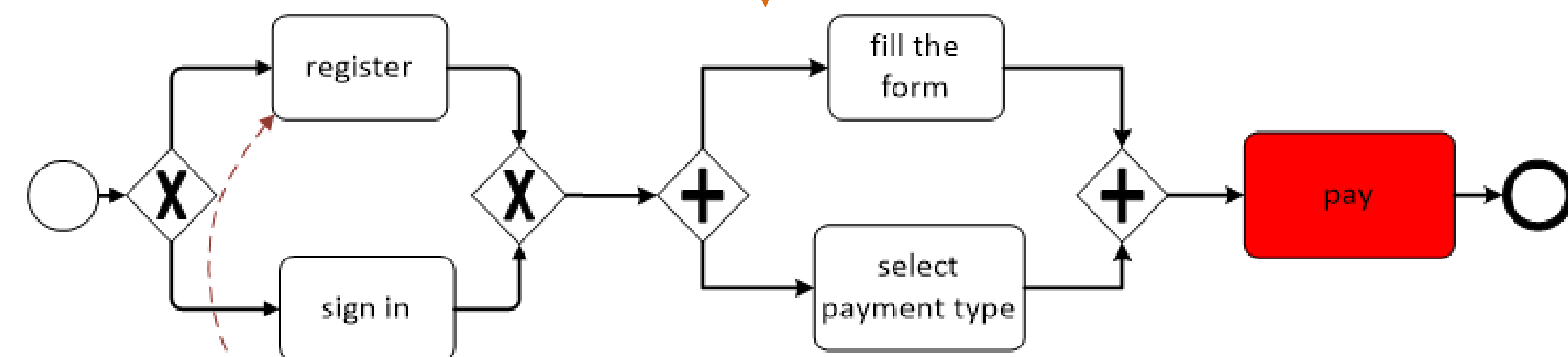
СТОИМОСТЬ=10
(расстояние
Левенштейна)

АЛГОРИТМ A*

Продолжаем



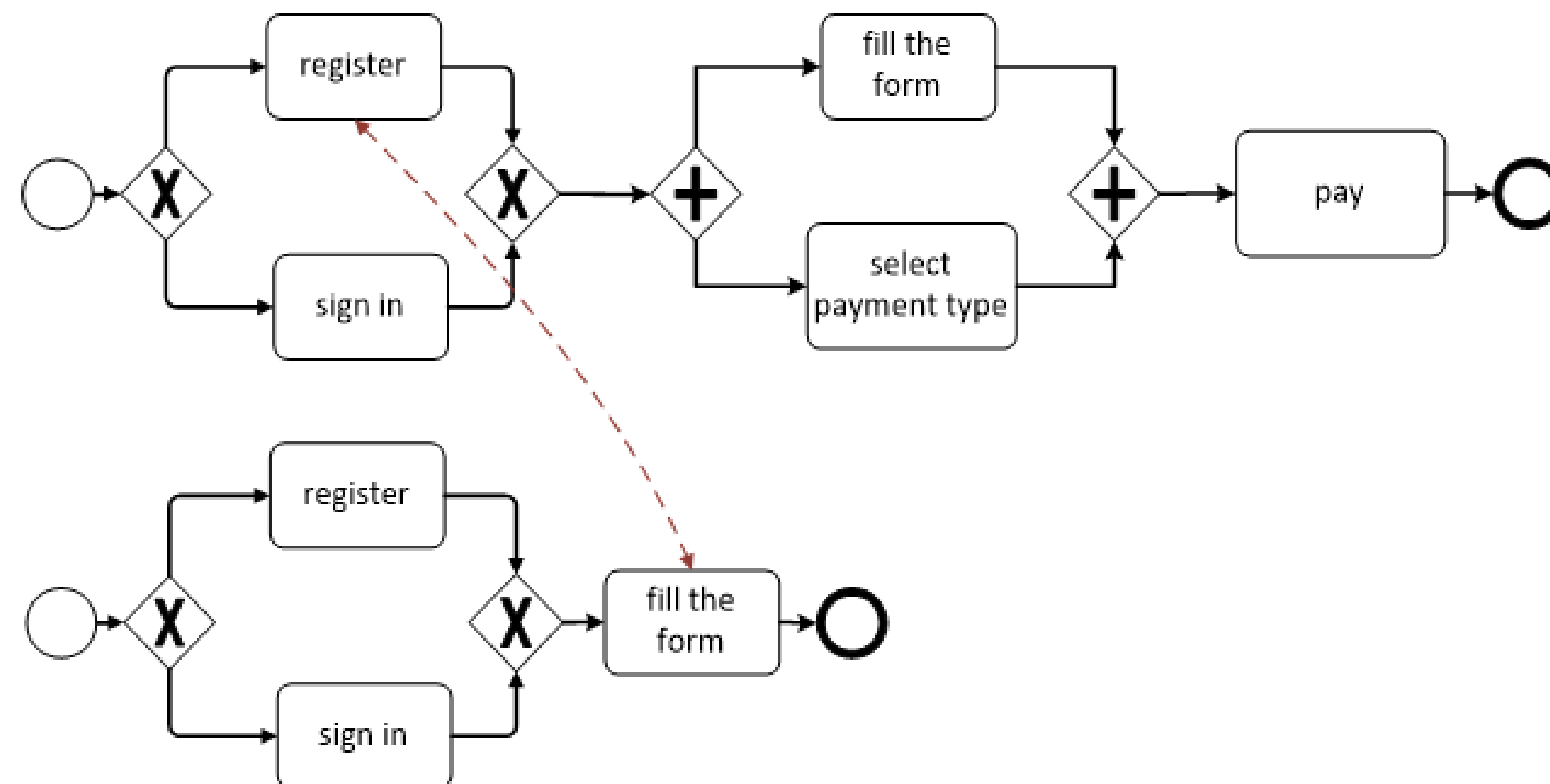
СТОИМОСТЬ=13
(расстояние
Левенштейна)



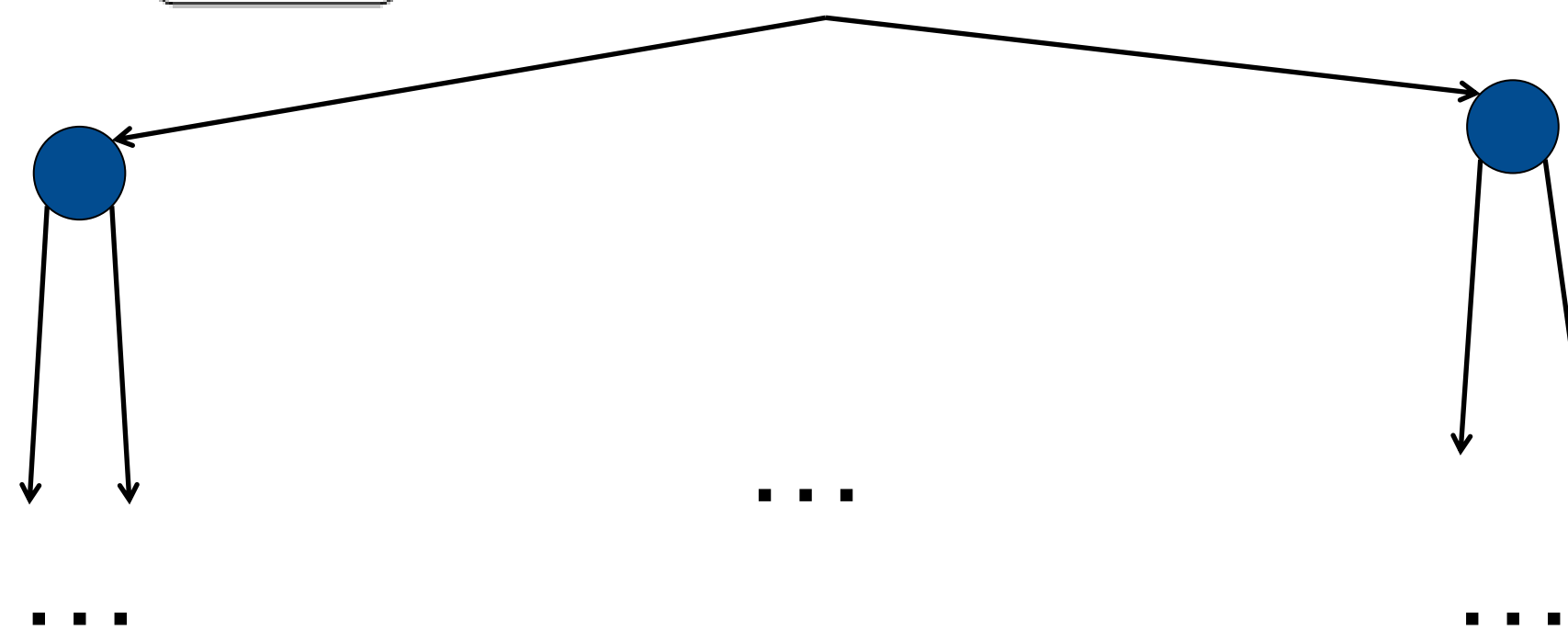
СТОИМОСТЬ=10
(удаление)

АЛГОРИТМ A*

Что в итоге?

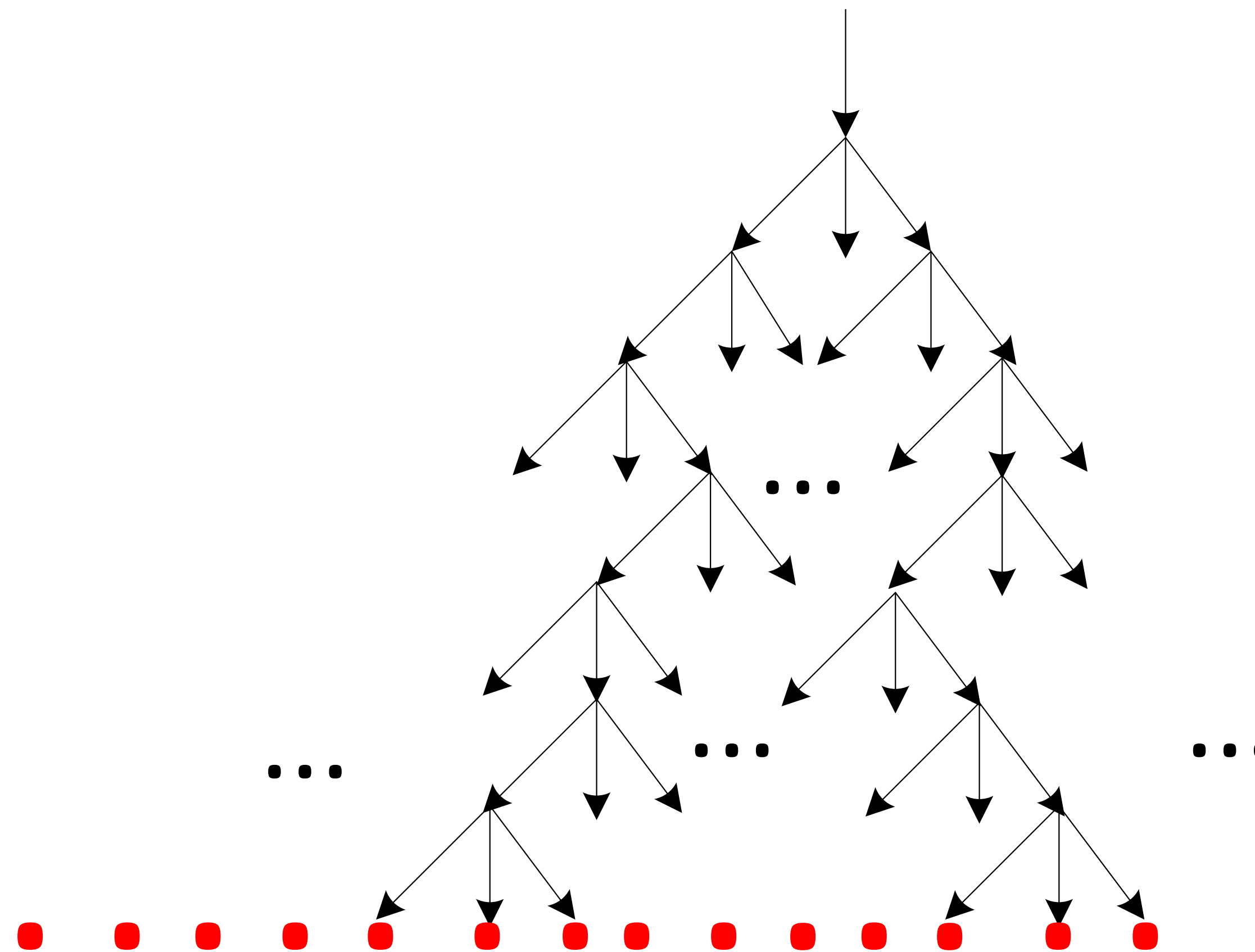


NP сложная задача



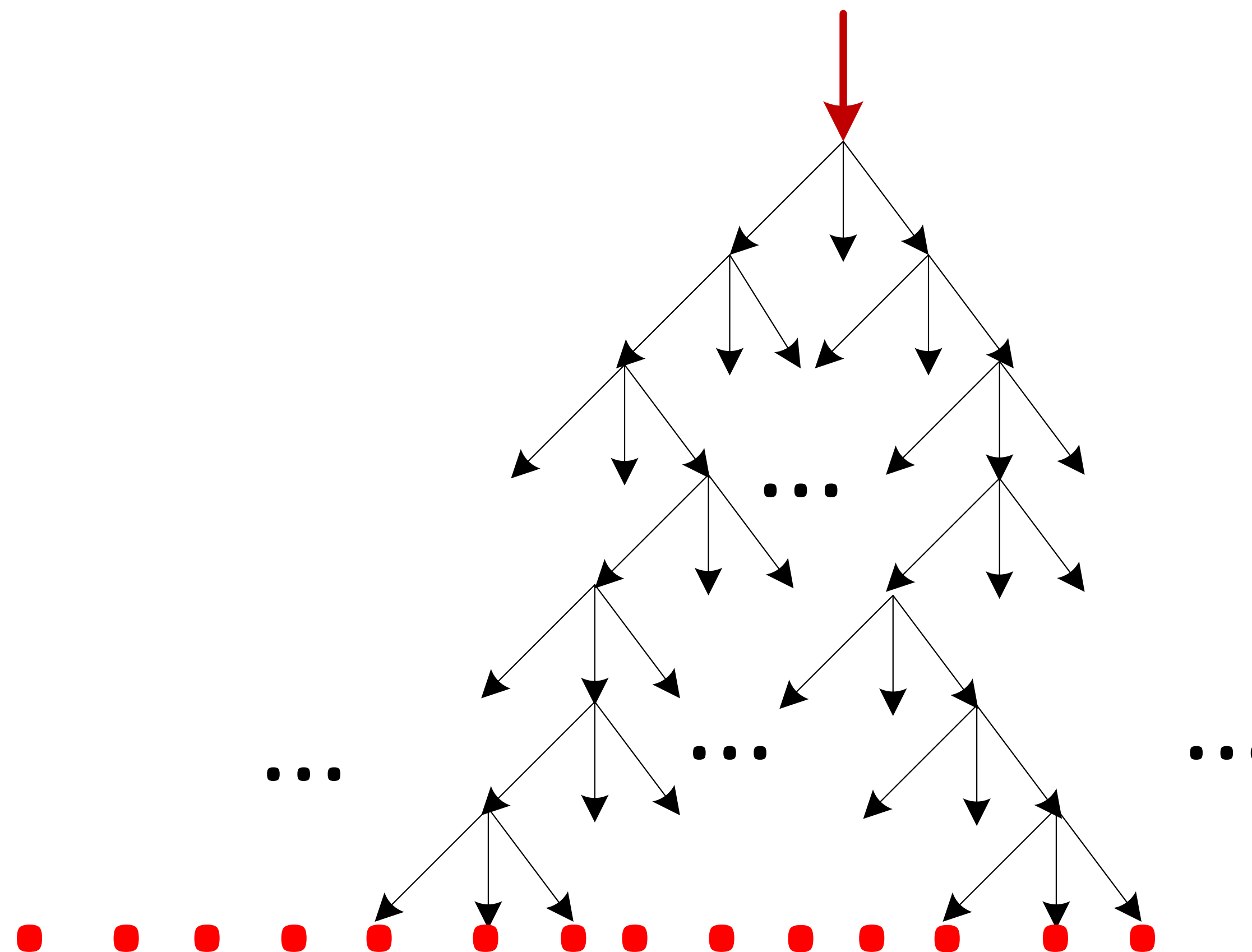
ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ

Кажется, работает быстрее



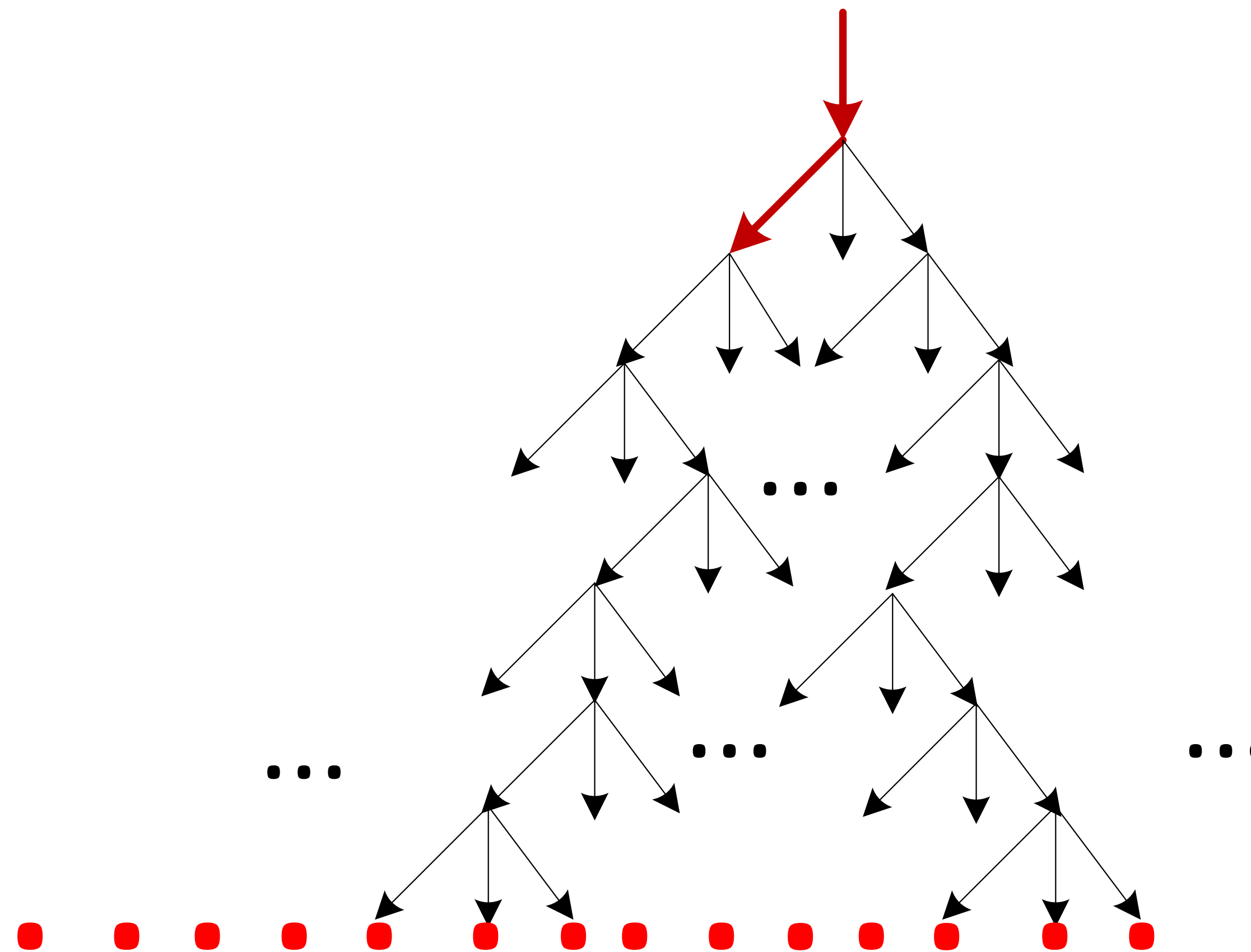
Возможные решения

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ



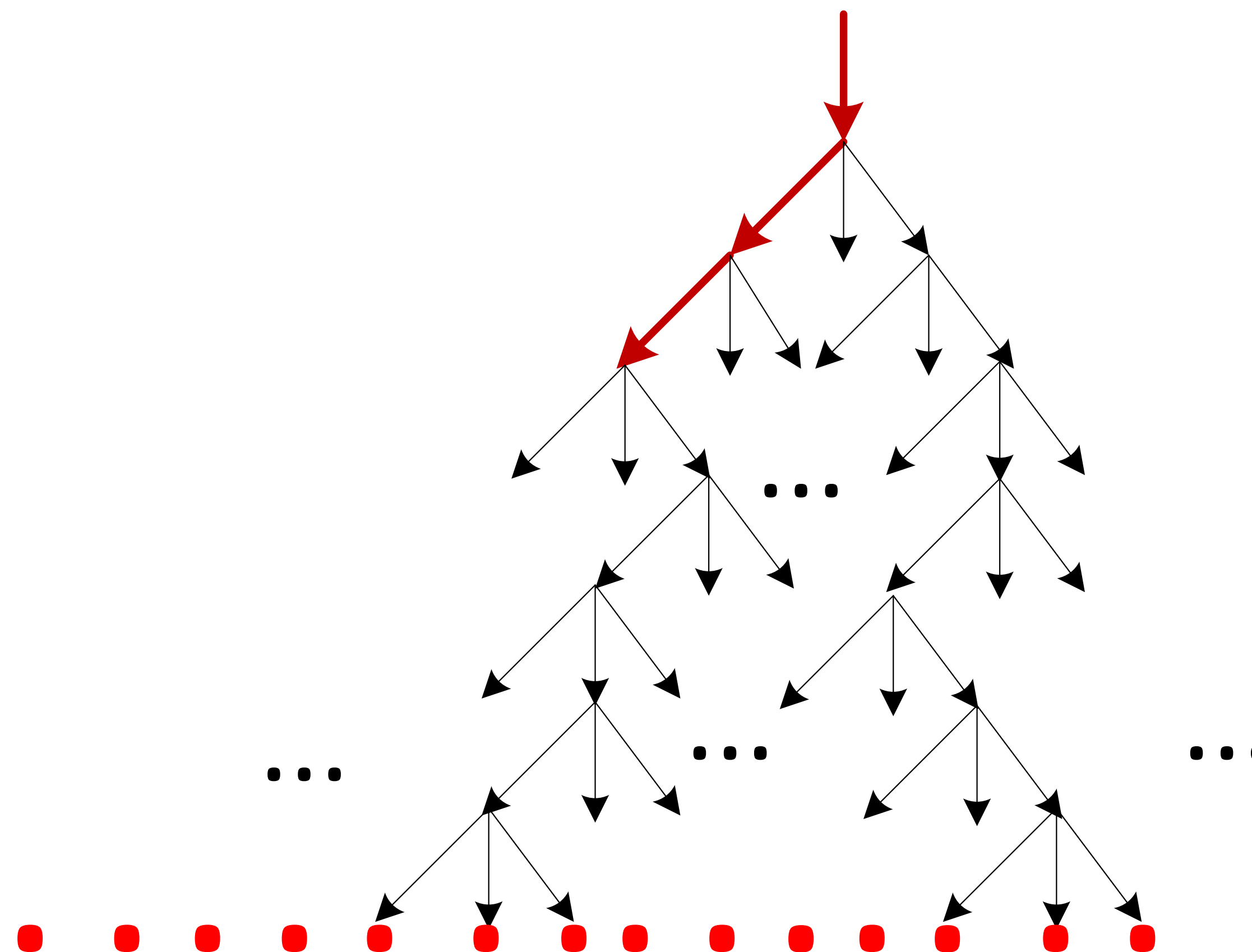
Возможные решения

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ



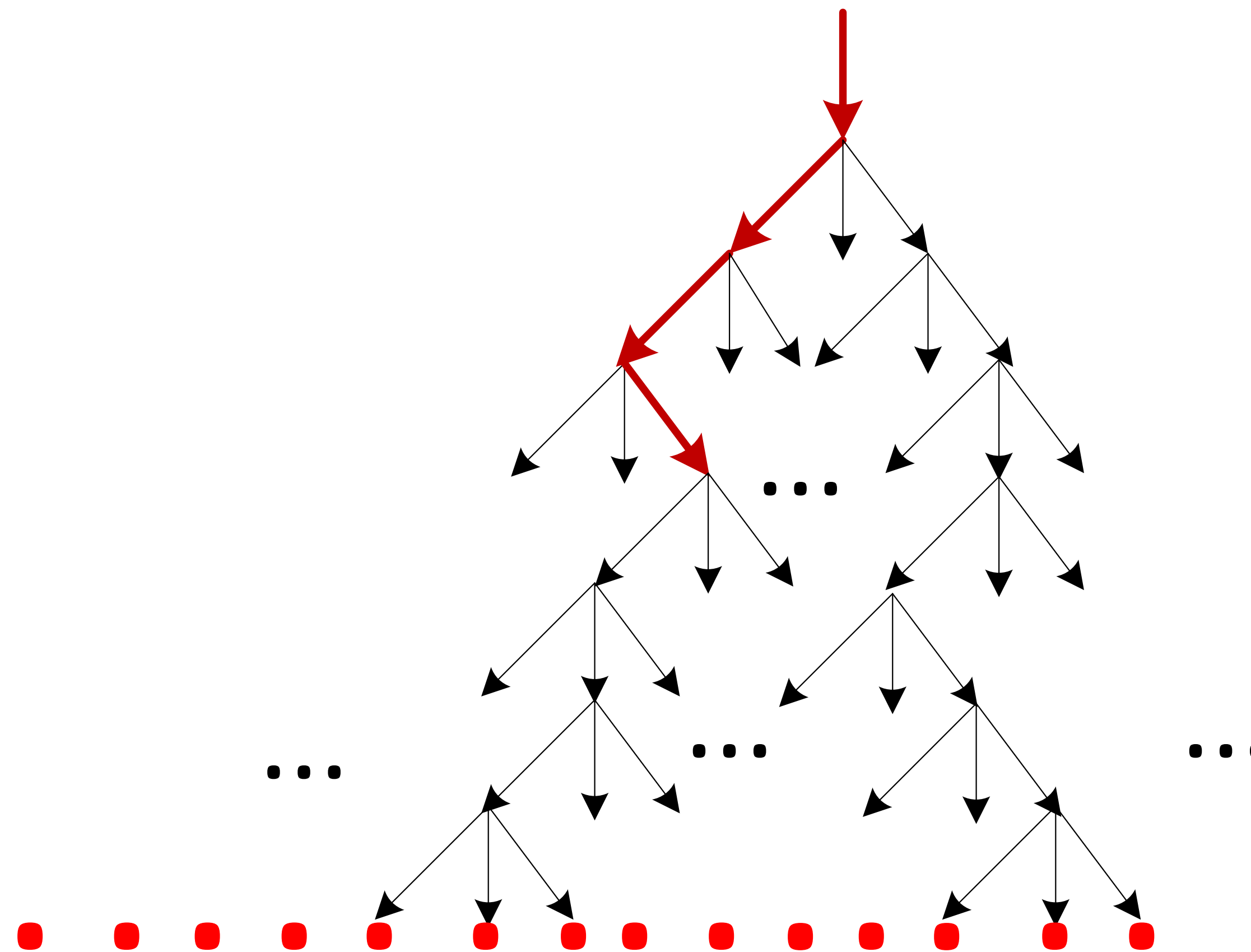
Возможные решения

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ



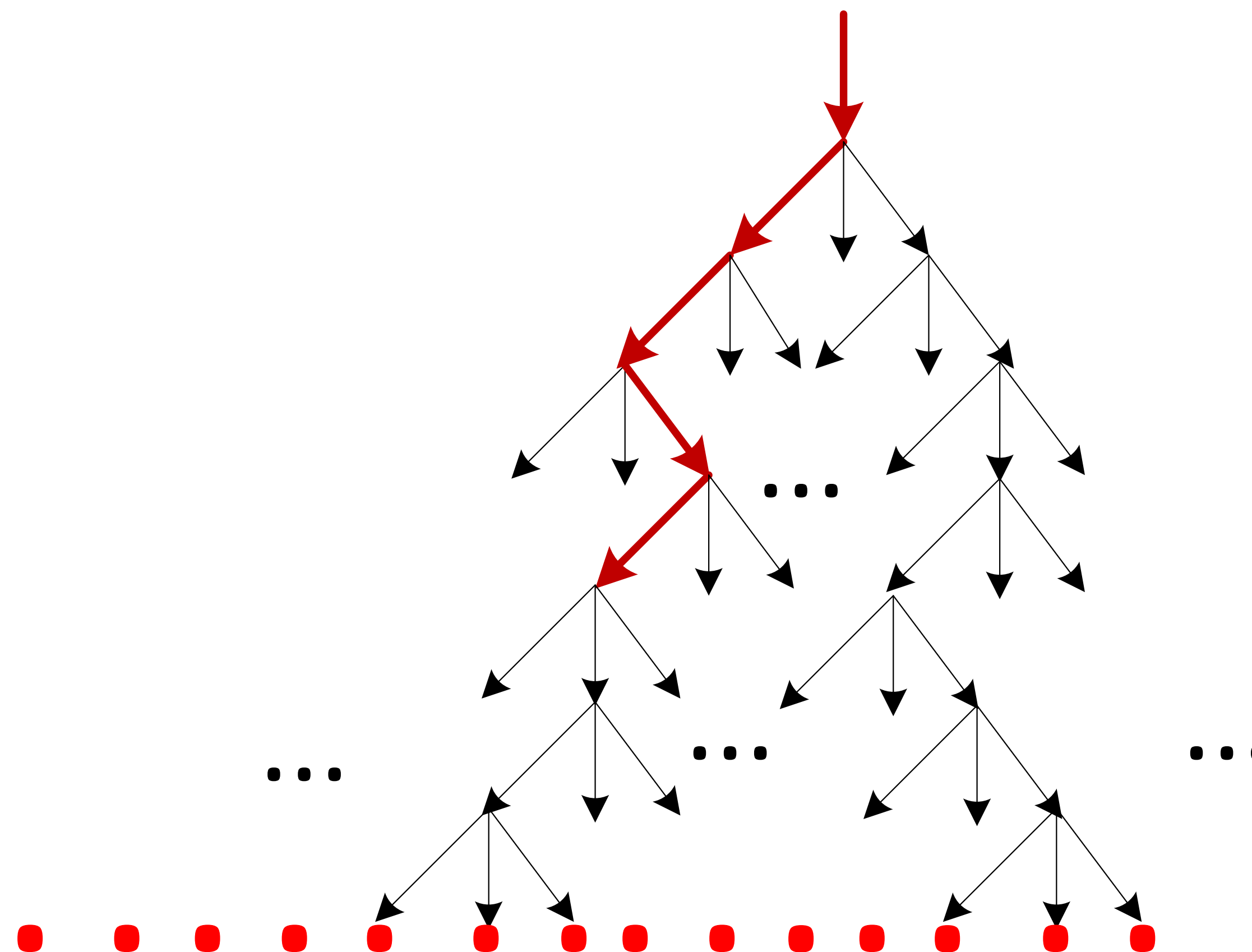
Возможные решения

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ



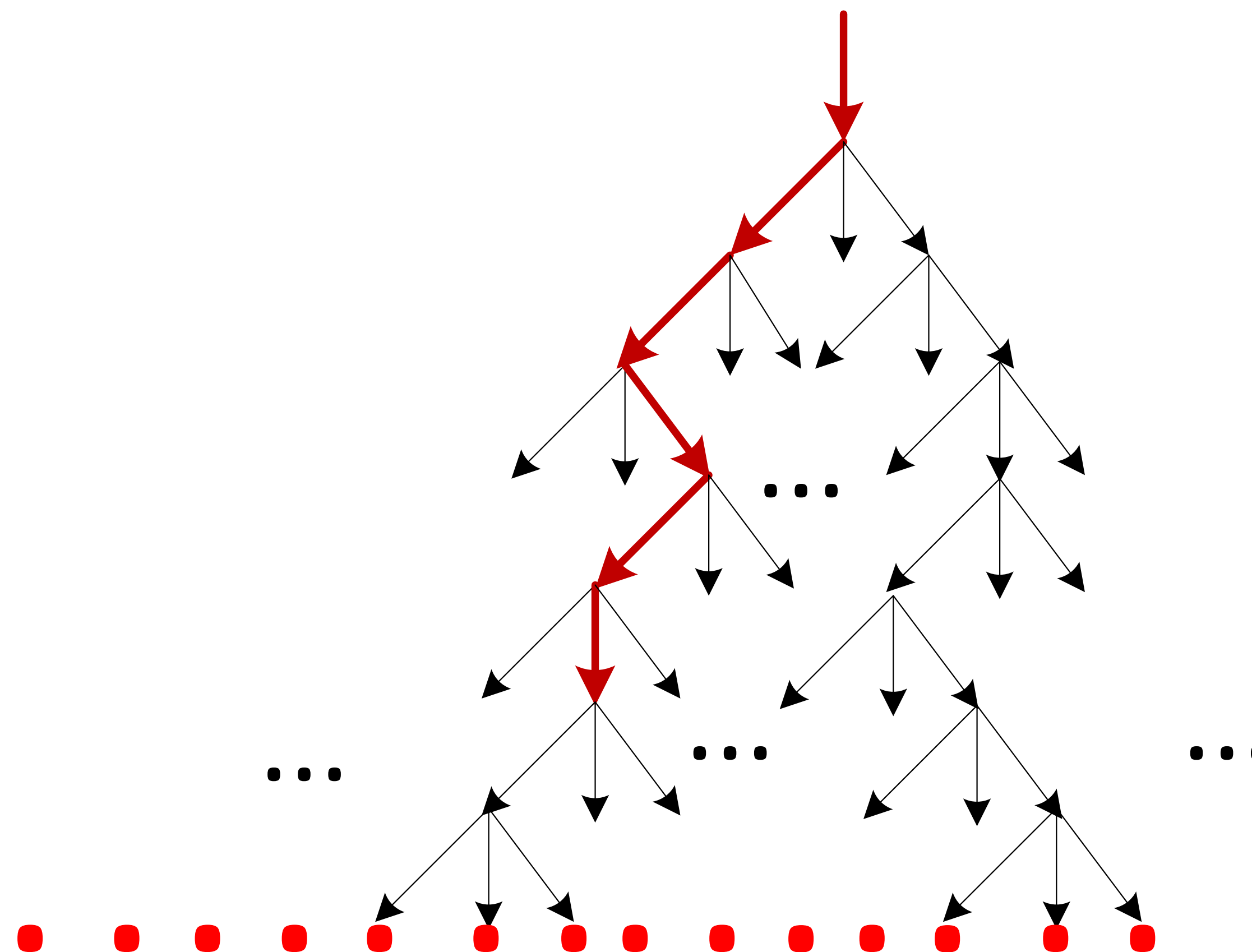
Возможные решения

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ



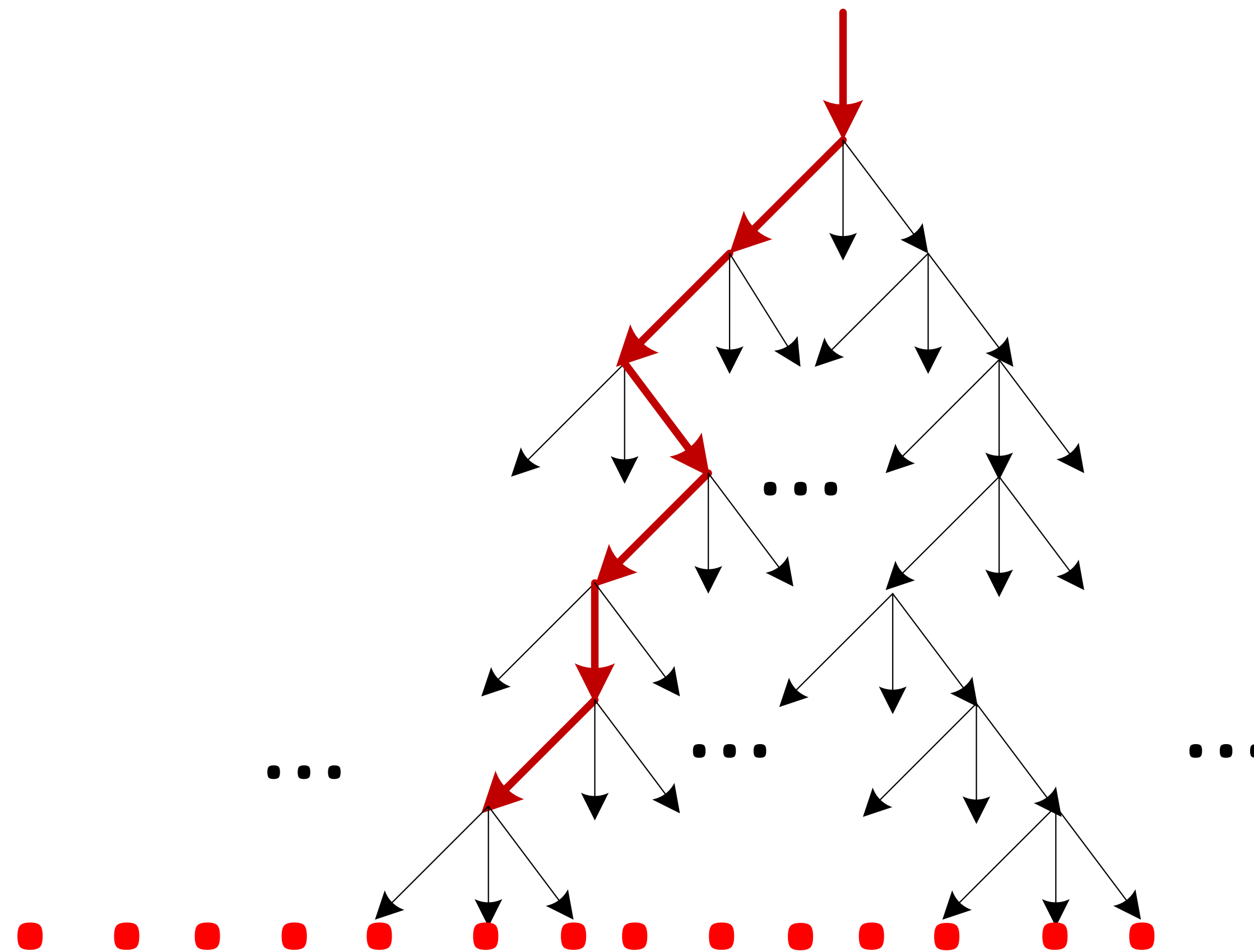
Возможные решения

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ



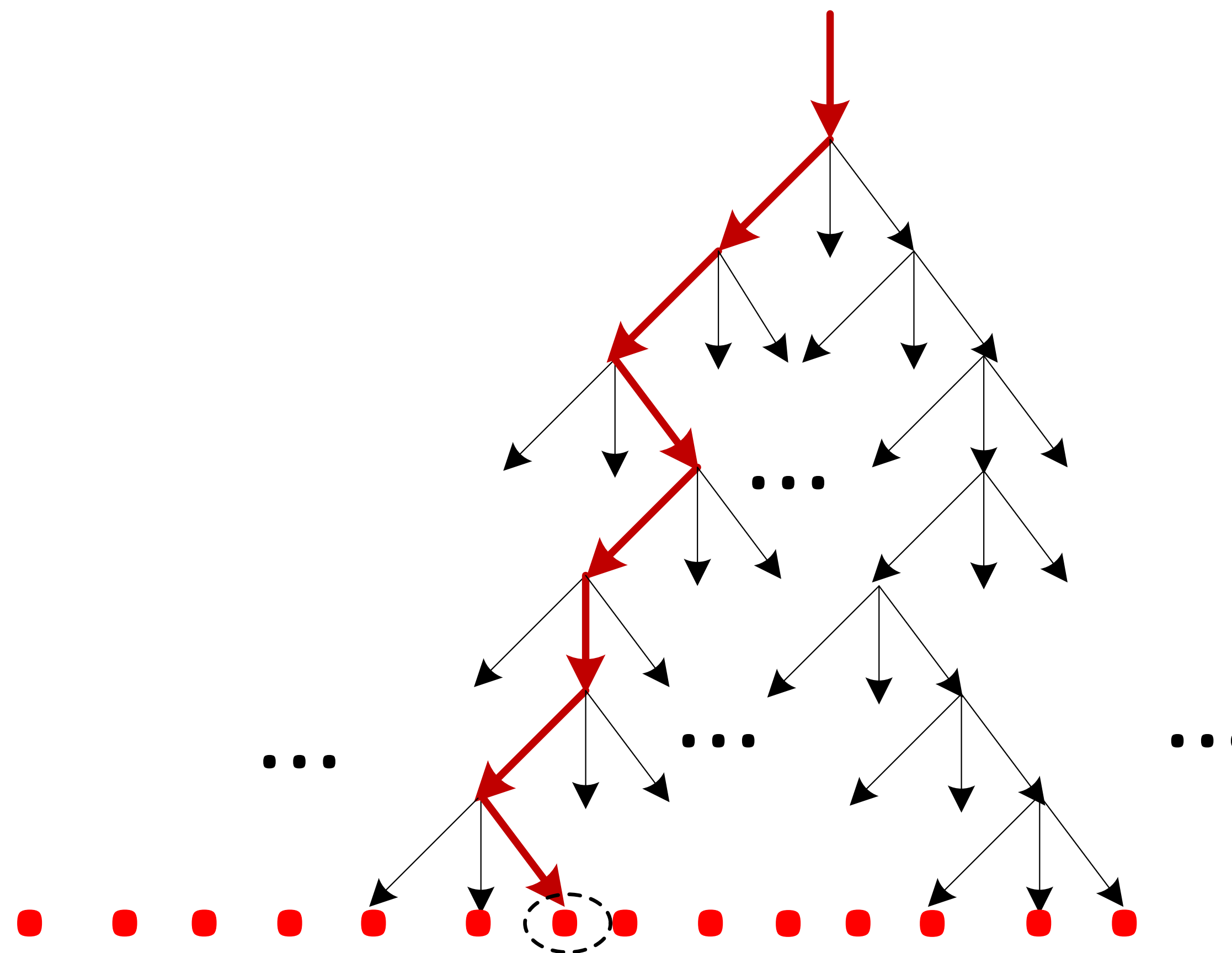
Возможные решения

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ



Возможные решения

ЖАДНЫЙ АЛГОРИТМ

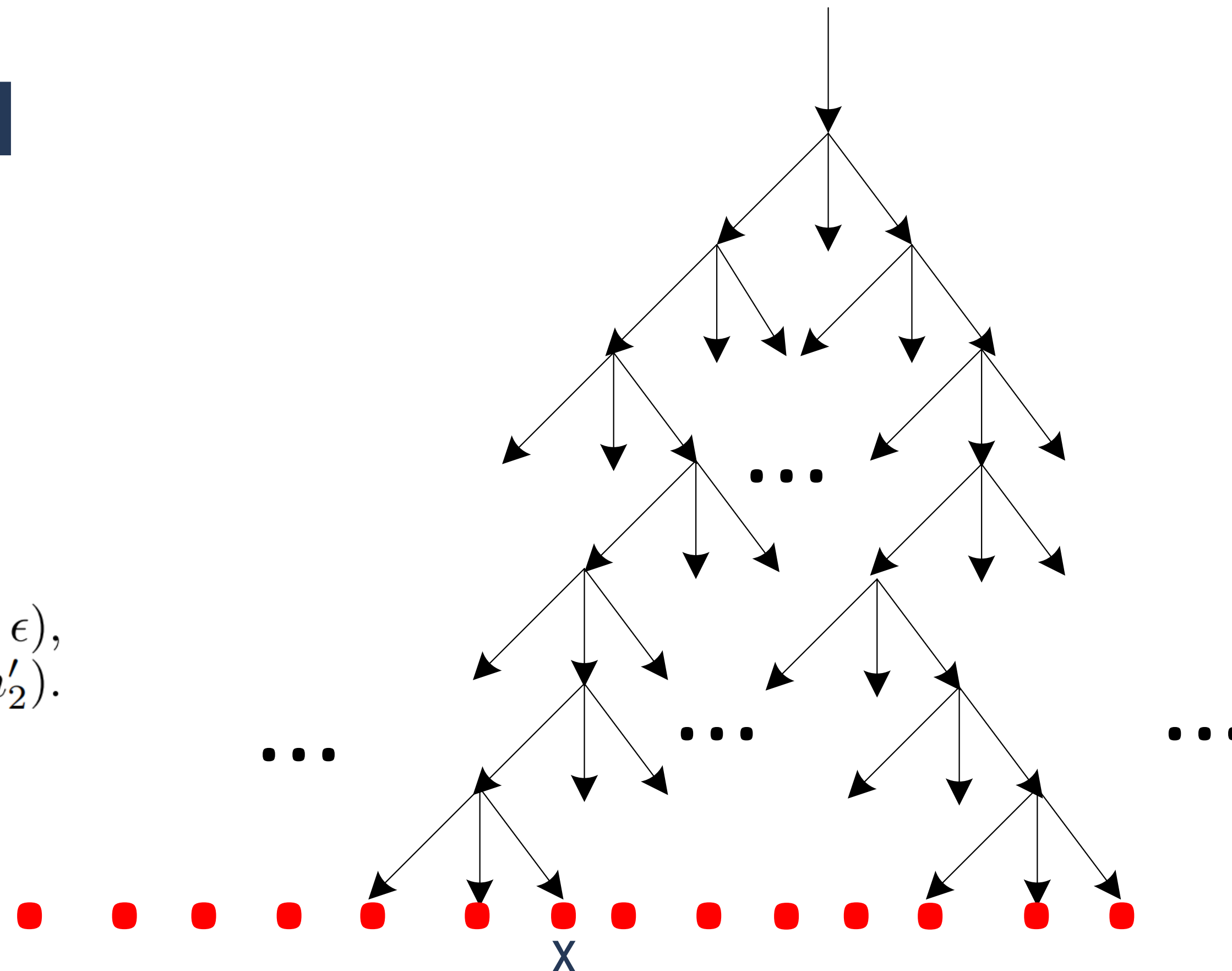


Возможные решения

ПОИСК С ЗАПРЕТАМИ

Ходим по решениям

- $(n_1, n_2) \rightarrow (n_1, \epsilon), (\epsilon, n_2),$
- $(n_1, \epsilon), (\epsilon, n_2) \rightarrow (n_1, n_2),$
- $(n_1, \epsilon), (n'_1, n_2) \rightarrow (n_1, n_2), (n'_1, \epsilon),$
- $(n_1, n_2), (\epsilon, n'_2) \rightarrow (n_1, n'_2), (\epsilon, n_2),$
- $(n_1, n_2), (n'_1, n'_2) \rightarrow (n_1, n'_2), (\epsilon, n_2), (n'_1, \epsilon),$
- $(n_1, n_2), (n'_1, n'_2) \rightarrow (n_1, \epsilon), (n'_1, n_2), (\epsilon, n'_2).$



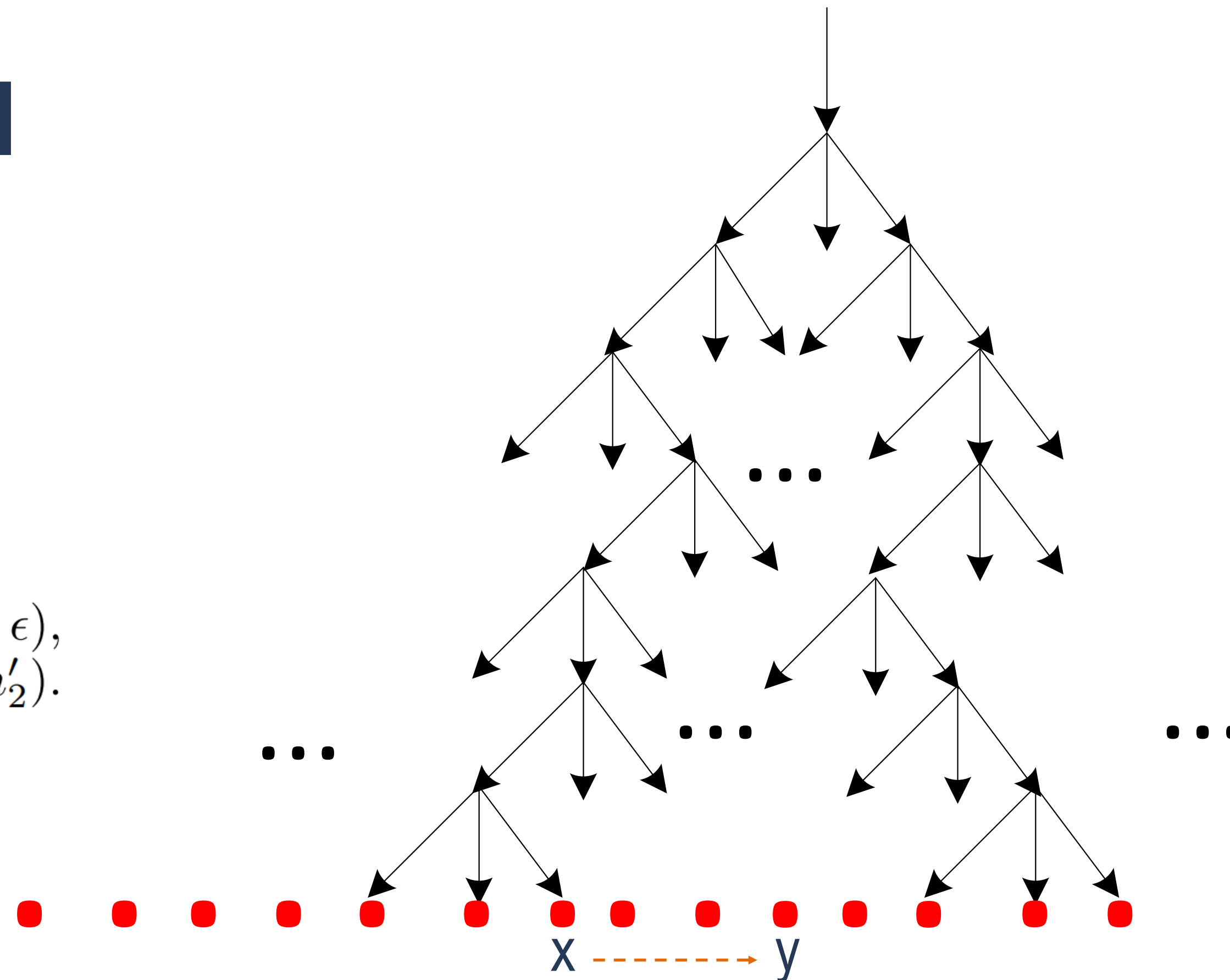
Список запретов = $\langle x \rangle$

Возможные решения

ПОИСК С ЗАПРЕТАМИ

Ходим по решениям

- $(n_1, n_2) \rightarrow (n_1, \epsilon), (\epsilon, n_2),$
- $(n_1, \epsilon), (\epsilon, n_2) \rightarrow (n_1, n_2),$
- $(n_1, \epsilon), (n'_1, n_2) \rightarrow (n_1, n_2), (n'_1, \epsilon),$
- $(n_1, n_2), (\epsilon, n'_2) \rightarrow (n_1, n'_2), (\epsilon, n_2),$
- $(n_1, n_2), (n'_1, n'_2) \rightarrow (n_1, n'_2), (\epsilon, n_2), (n'_1, \epsilon),$
- $(n_1, n_2), (n'_1, n'_2) \rightarrow (n_1, \epsilon), (n'_1, n_2), (\epsilon, n'_2).$



Список запретов = $\langle x, y \rangle$

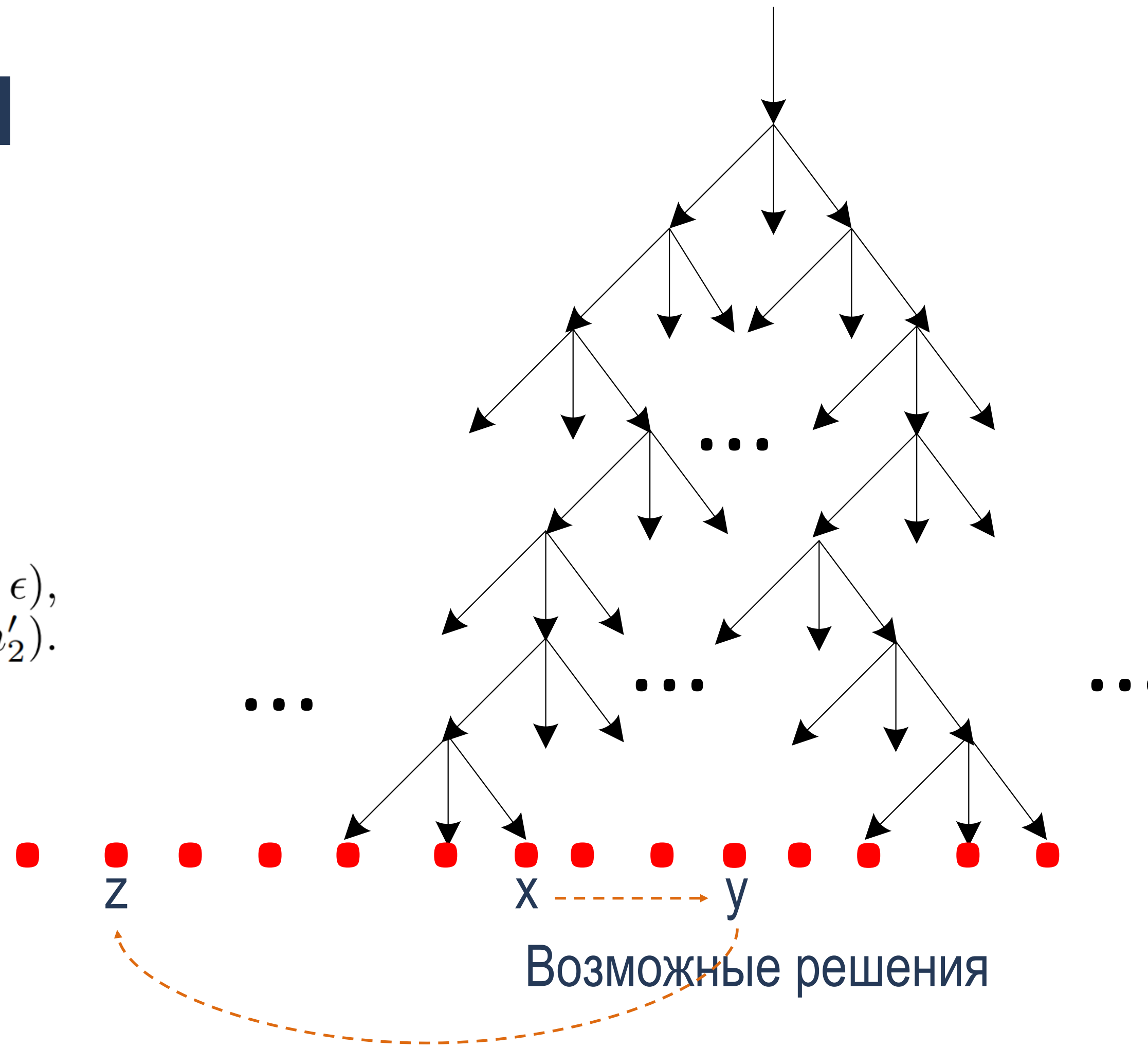
Возможные решения

ПОИСК С ЗАПРЕТАМИ

Ходим по решениям

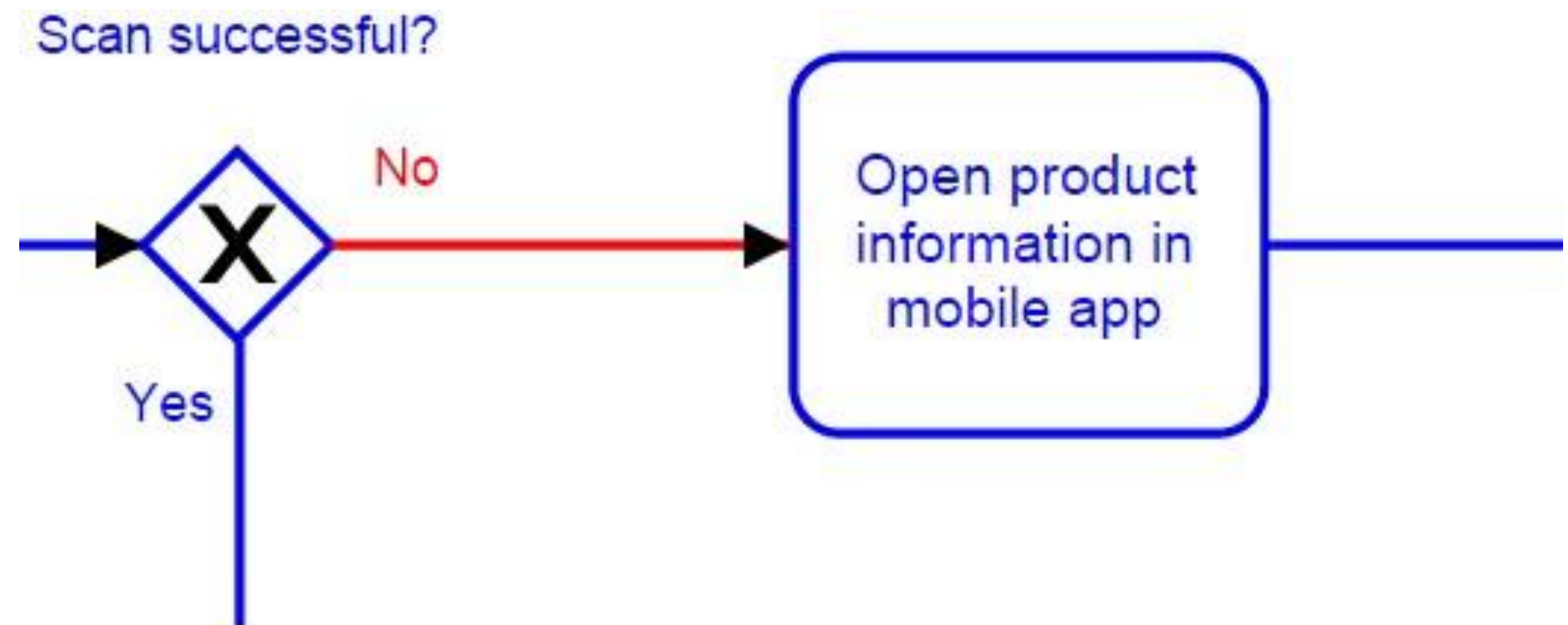
- $(n_1, n_2) \rightarrow (n_1, \epsilon), (\epsilon, n_2),$
- $(n_1, \epsilon), (\epsilon, n_2) \rightarrow (n_1, n_2),$
- $(n_1, \epsilon), (n'_1, n_2) \rightarrow (n_1, n_2), (n'_1, \epsilon),$
- $(n_1, n_2), (\epsilon, n'_2) \rightarrow (n_1, n'_2), (\epsilon, n_2),$
- $(n_1, n_2), (n'_1, n'_2) \rightarrow (n_1, n'_2), (\epsilon, n_2), (n'_1, \epsilon),$
- $(n_1, n_2), (n'_1, n'_2) \rightarrow (n_1, \epsilon), (n'_1, n_2), (\epsilon, n'_2).$

Список запретов = $\langle x, y, z \rangle$

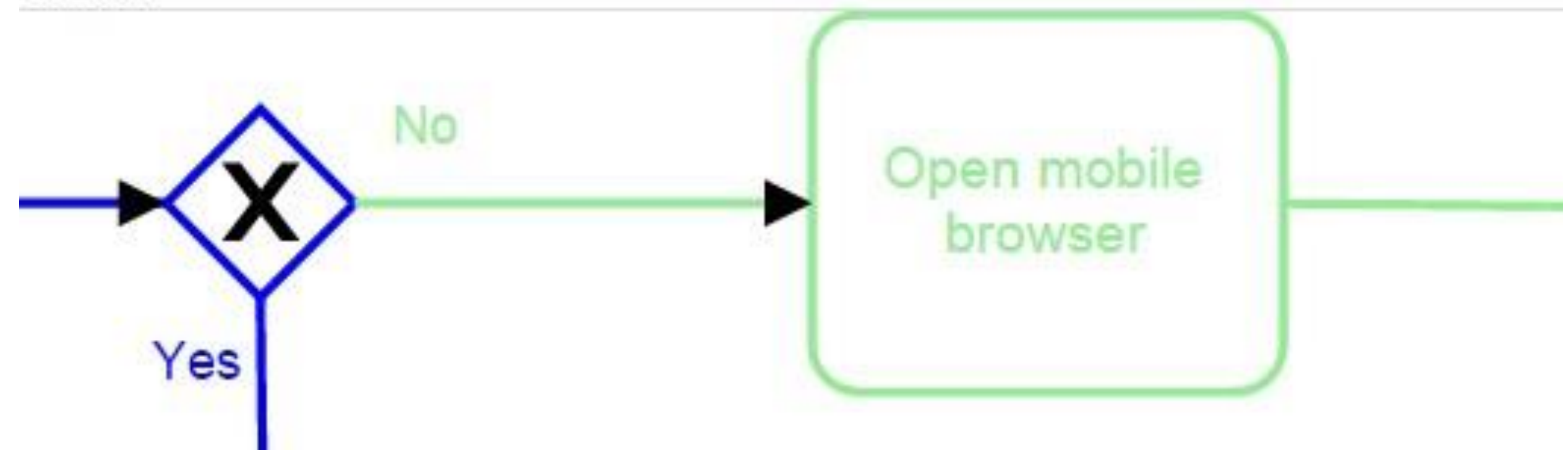


BPMNDIFFVIZ TOOL

<https://pais.hse.ru/research/projects/CompBPMN>

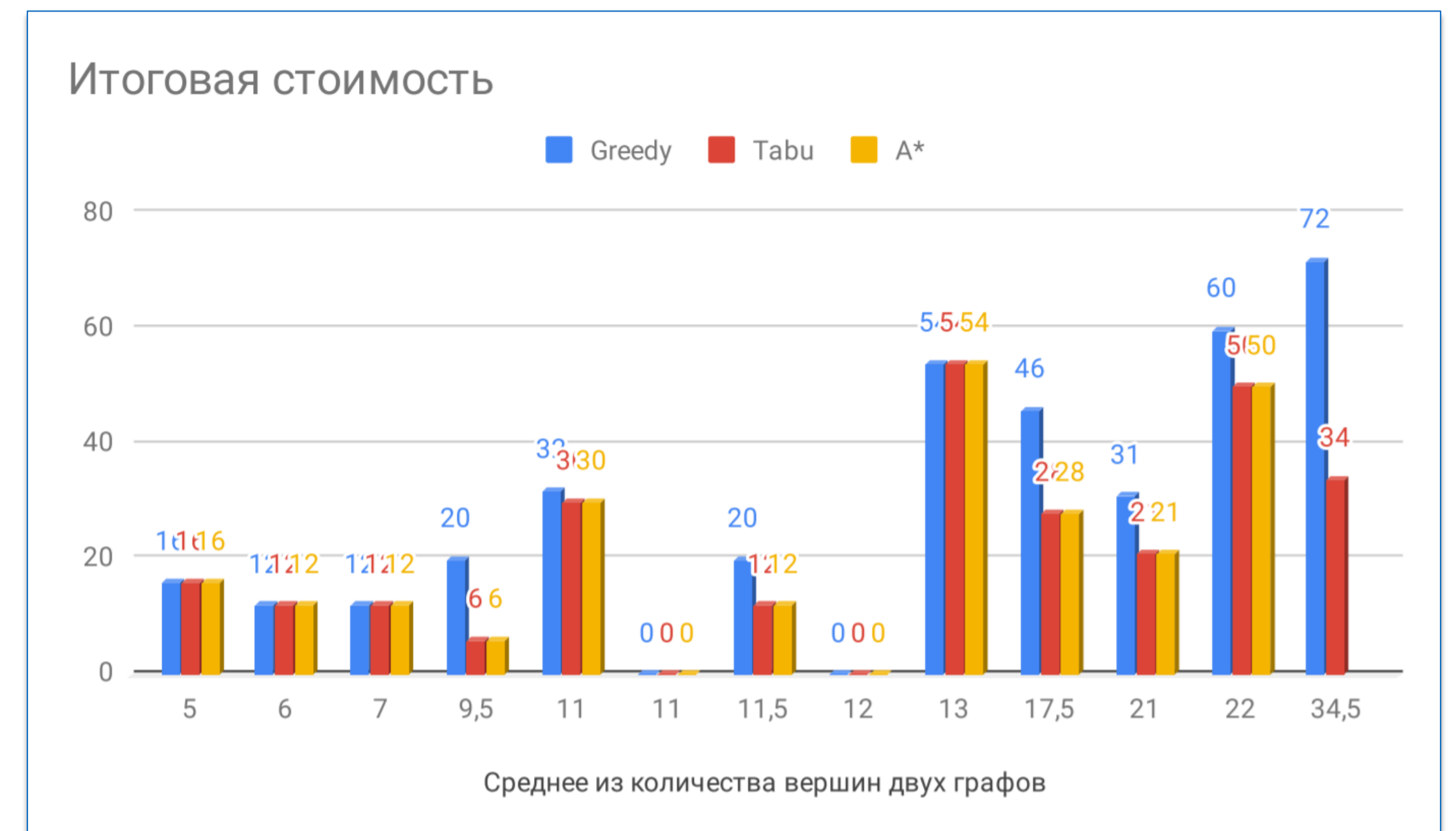


ScanA



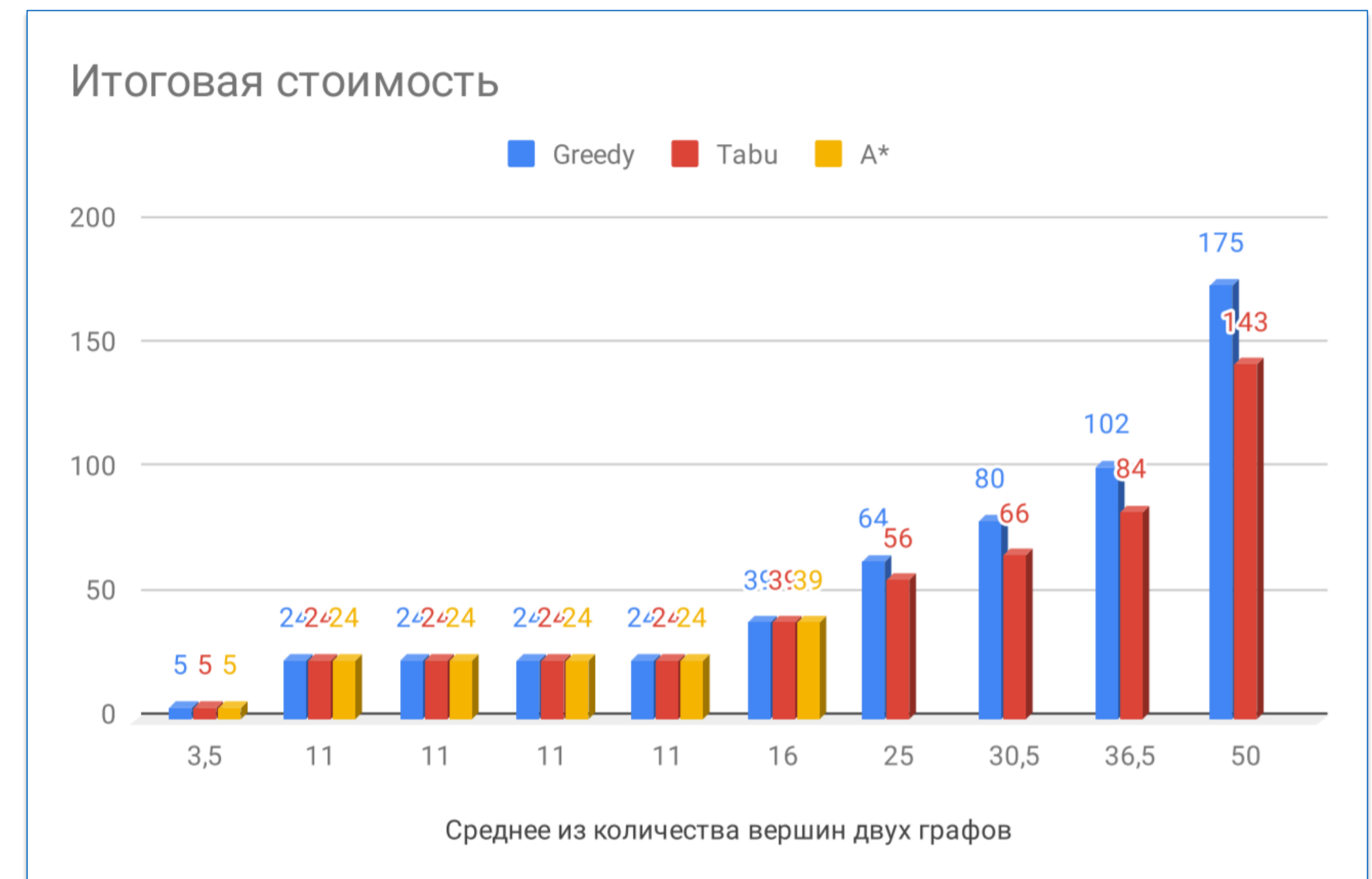
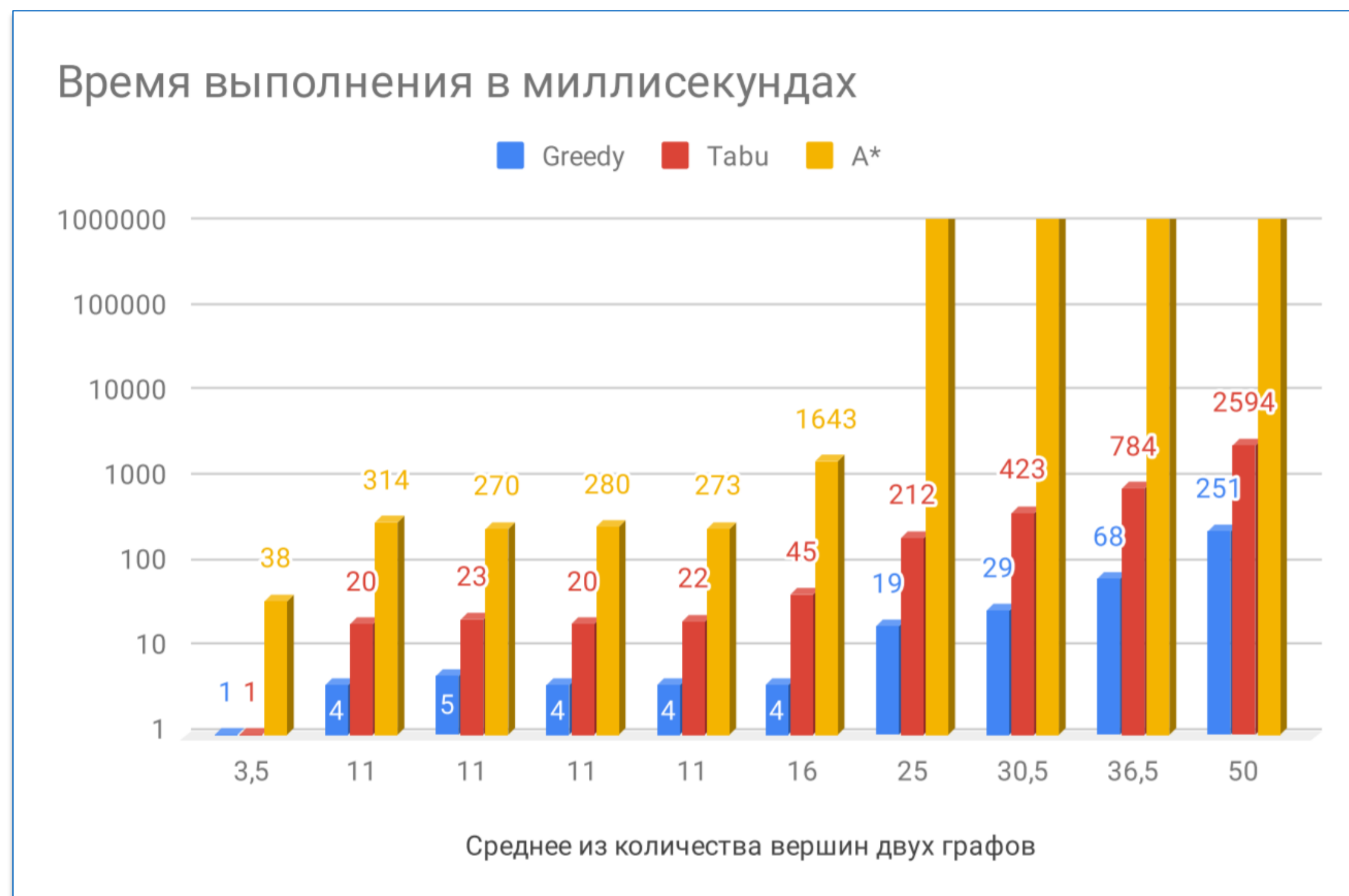
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

VRMN модели, полученные из сгенерированных логов разными алгоритмами



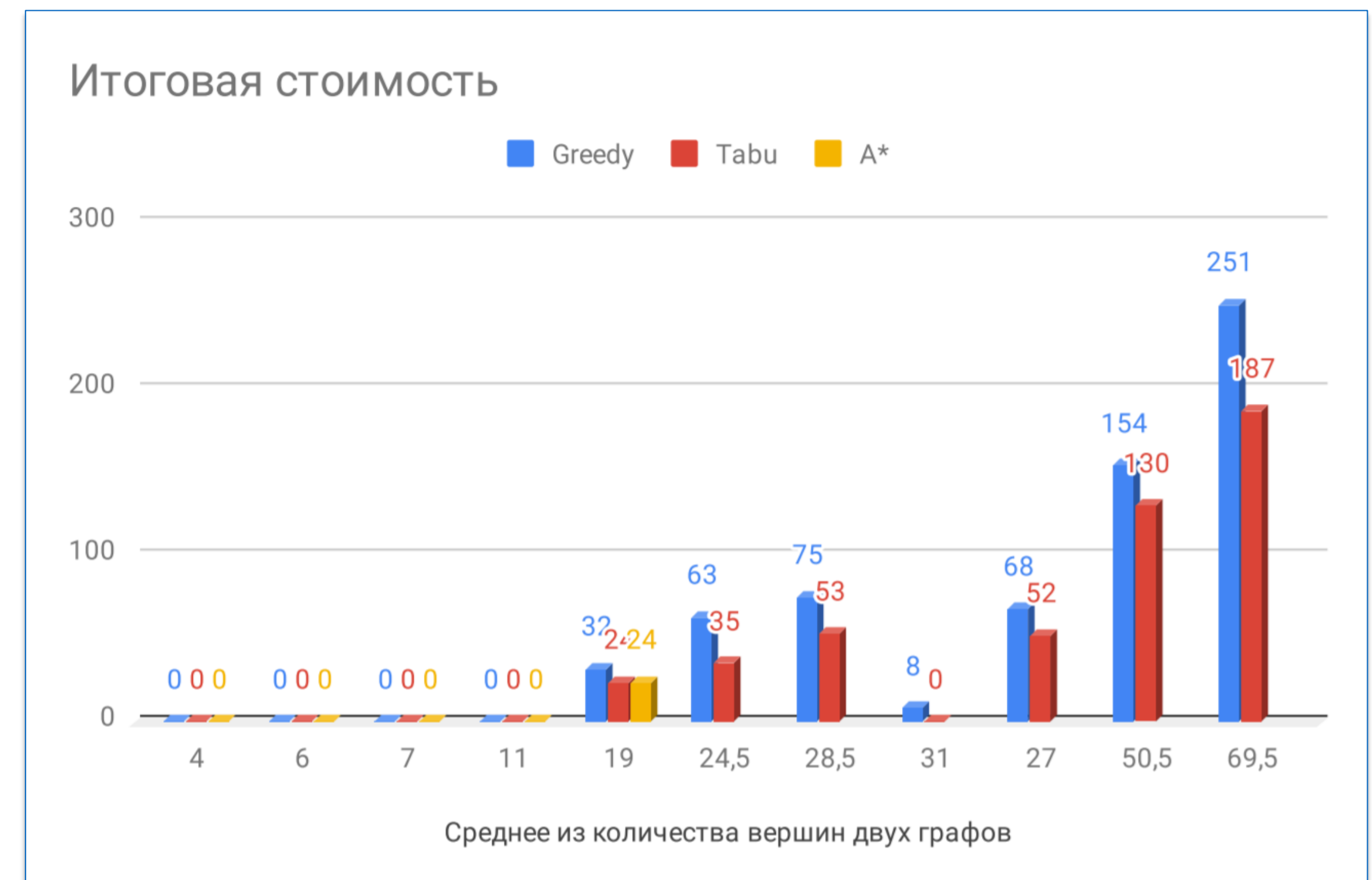
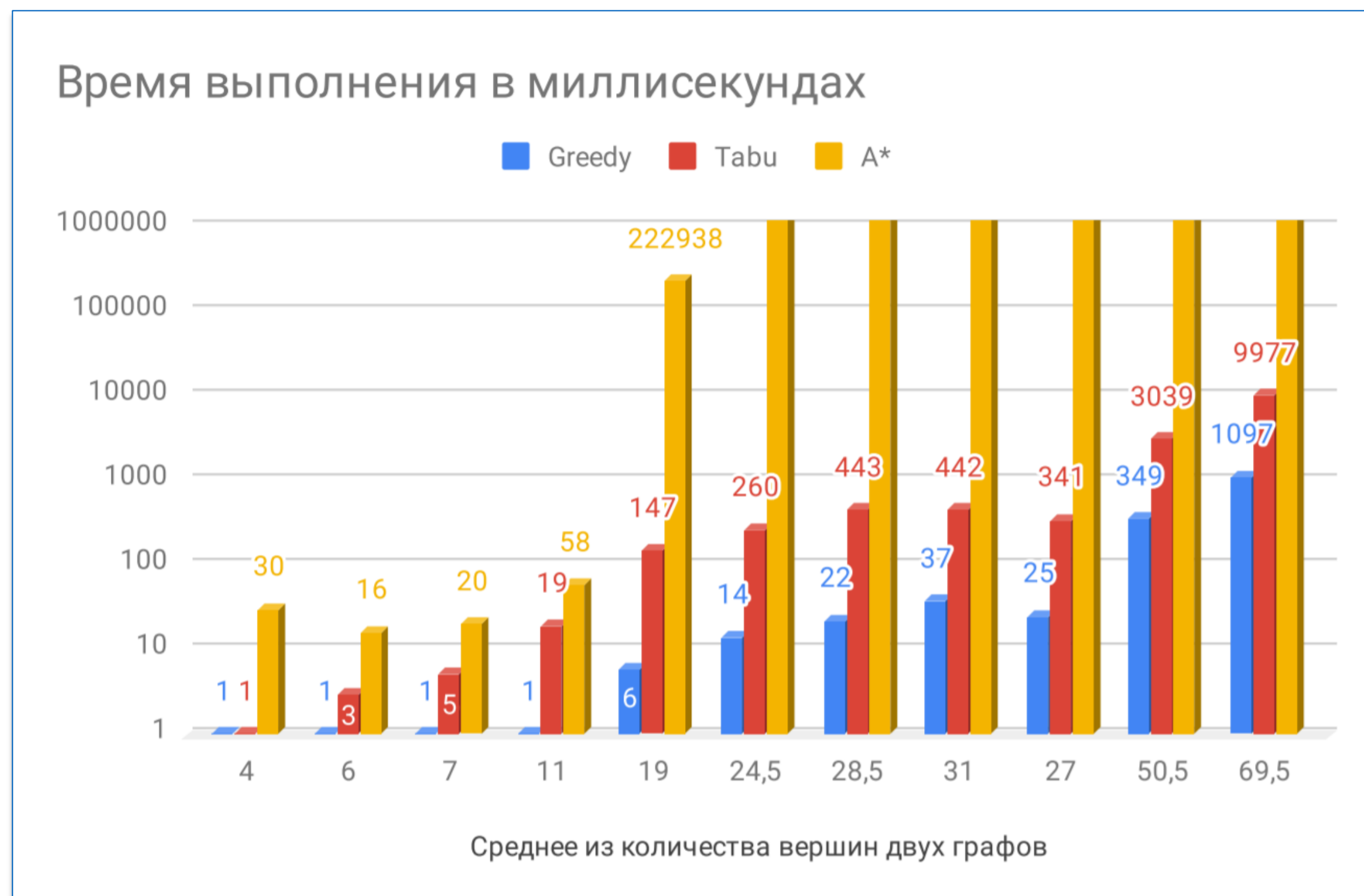
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

VRMN модели, полученные из настоящих логов разными алгоритмами



РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

VRMN модели, полученные из разных частей настоящих логов





ИТОГИ

A*

- Выдаёт оптимальный результат
- Работает очень долго

Жадный алгоритм

- Выдаёт относительно плохой результат
- Работает очень быстро

Алгоритм поиска с запретами

- Выдаёт результат близкий к оптимальному
- Работает на порядки быстрее A*

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Телефон: +7 (916) 614 3717

Email: andrewskobcov@yandex.ru