

Введение в КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

ЛЕКТОР К.Т.Н. МОХОВ В.А.

ГЛАВА 11. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Глава 11: Искусственный интеллект

- ▶ 11.1 Машины и интеллект
- ▶ 11.2 Распознавание изображений
- ▶ 11.3 Способность к рассуждению
- ▶ 11.4 Дополнительные Области Исследования
- ▶ 11.5 Искусственные нейронные сети
- ▶ 11.6 Робототехника
- ▶ 11.7 Осмысливание последствий

Интеллектуальный агент

0-3

- ▶ **Агент:** “Устройство”, которое реагирует на раздражители из окружающей среды
 - ▶ Датчики(Sensors)
 - ▶ Актюаторы(Actuators)
- ▶ Большая часть исследований в искусственном интеллекте может быть рассмотрена в контексте создания агентов которые ведут себя разумно

Уровни интеллектуального поведения

- ▶ Рефлекс: действие predetermined reaction на входные данные
- ▶ Более интеллектуальное поведение требует знания окружающей среды и включает такие действия как :
 - ▶ Целенаправленный поиск
 - ▶ Обучение

Рисунок 11.1

Головоломка "Восьмерка" с расположением фишек, соответствующим правильному решению

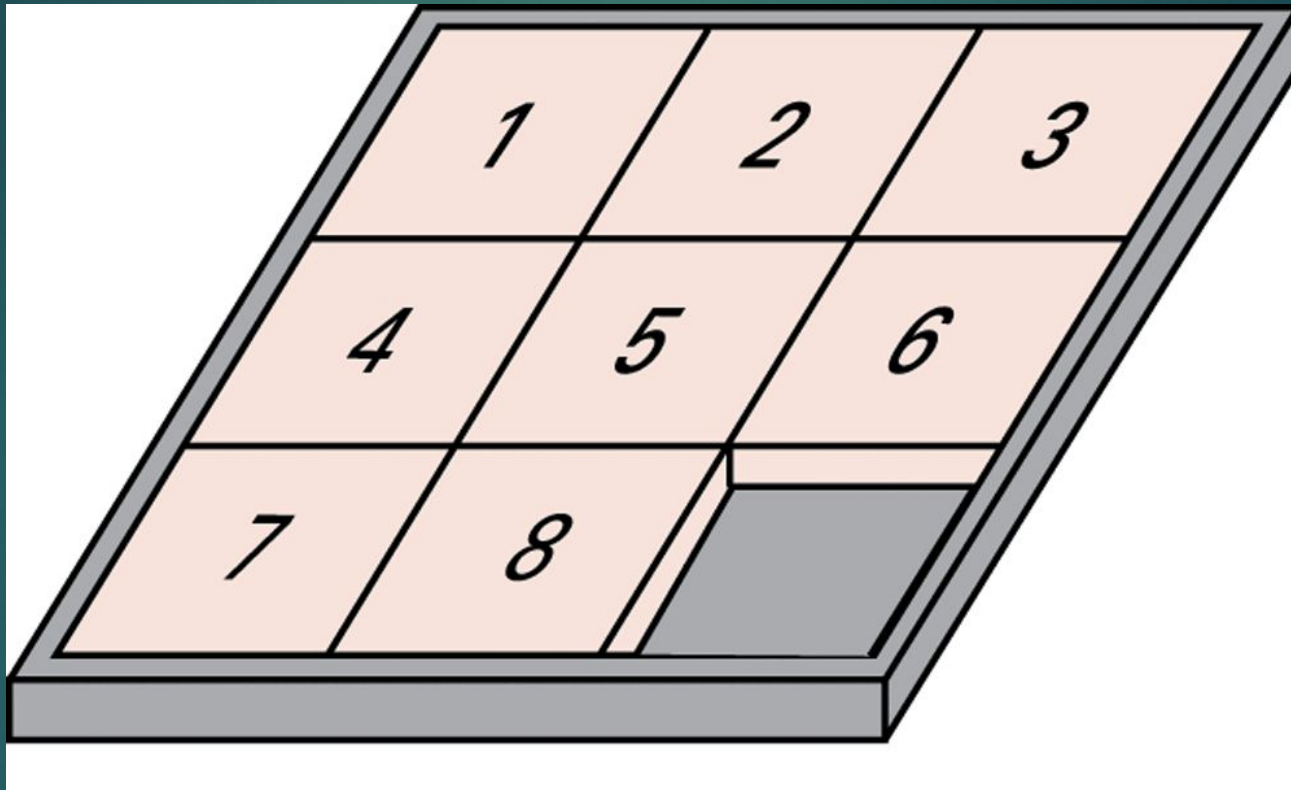
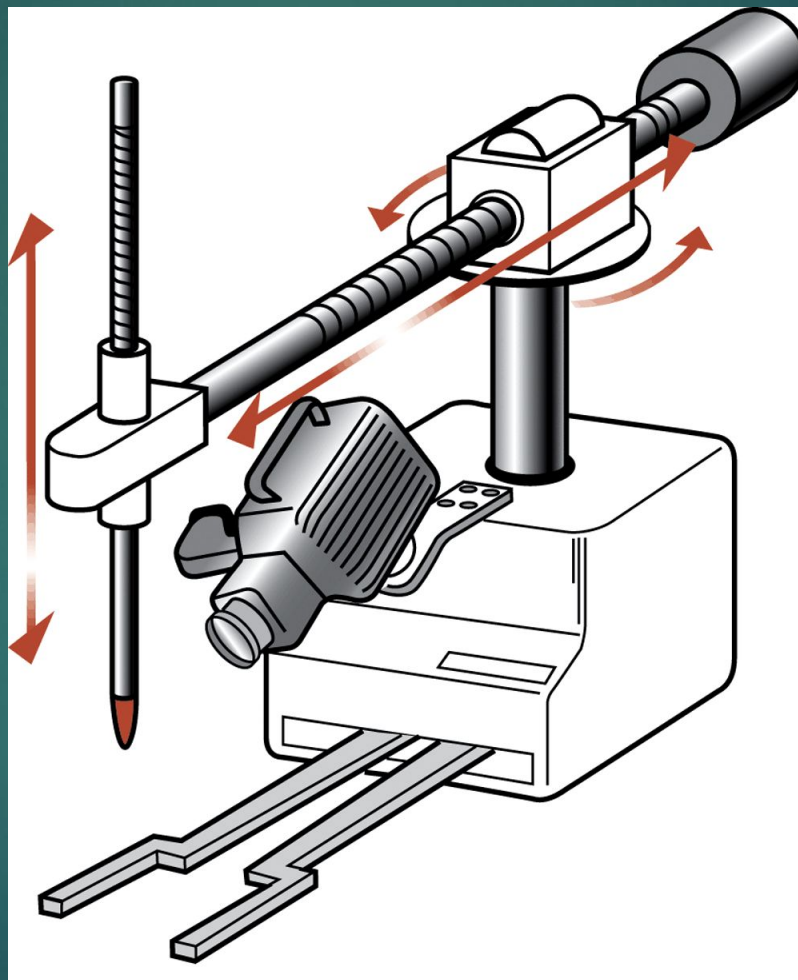


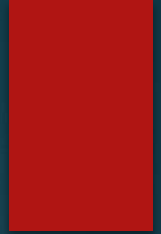
Рисунок 11.2 Машина для решения головоломки "Восьмерка"



Подходы к исследованию в искусственном интеллекте

- ▶ Технический путь
 - ▶ Результативно-ориентированный
- ▶ Теоретический путь
 - ▶ Имитационно-ориентированный

Тест Тьюринга



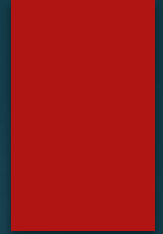
- ▶ Тест: Опросчик общается с испытуемым посредством терминала.
- ▶ Суть теста: Сможет ли опросчик определить кем является испытуемый машиной или человеком

Распознавание изображений



- ▶ Сравнение с эталоном
- ▶ Обработка изображений
 - ▶ Коррекция контуров
 - ▶ Нахождение областей
 - ▶ Сглаживание
- ▶ Анализ изображений

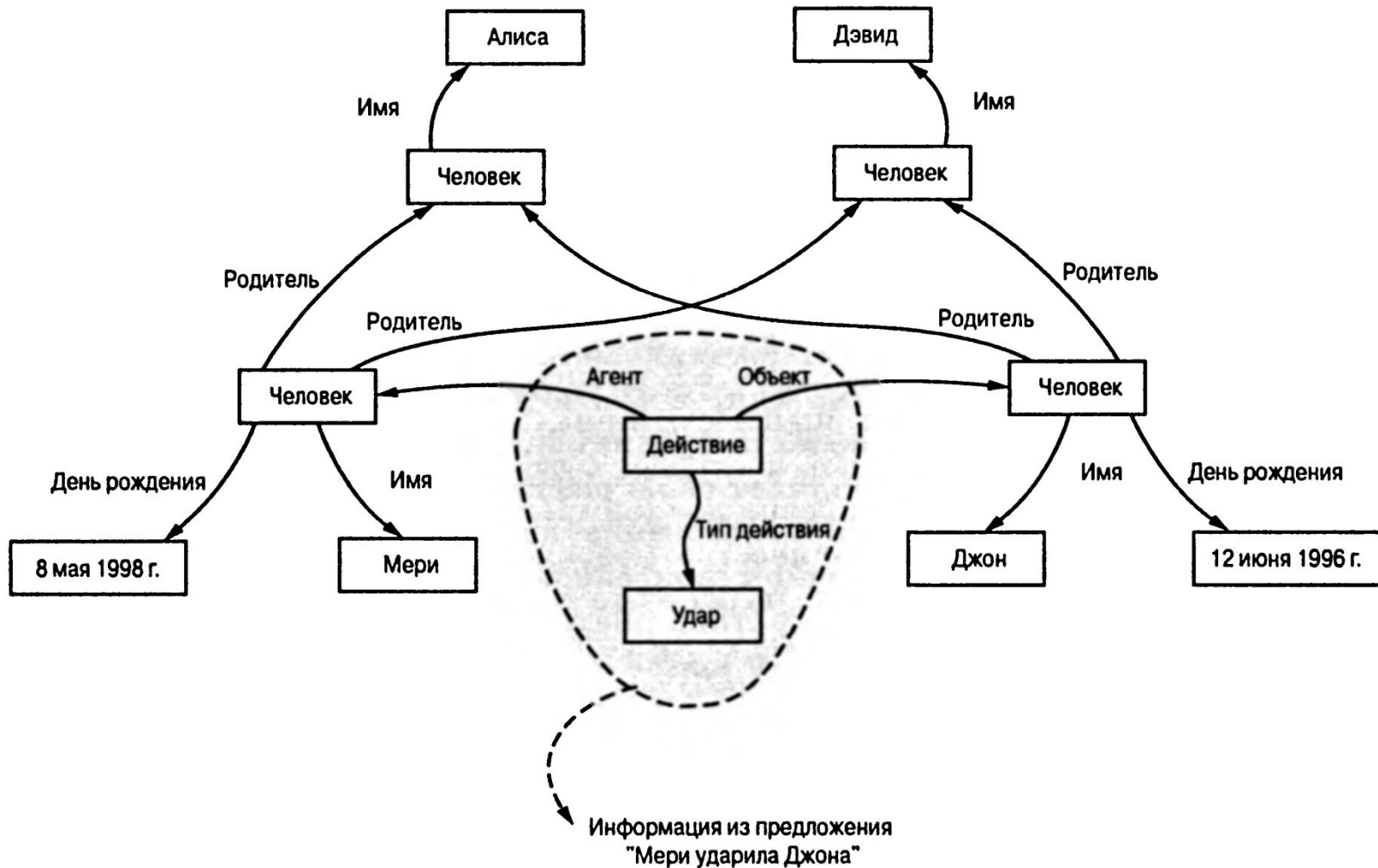
Обработка языка



- ▶ Синтаксический анализ
- ▶ Семантический анализ
- ▶ Контекстный анализ

Рисунок 11.3

Семантическая сеть



Компоненты порождающей системы

1. Набор состояний

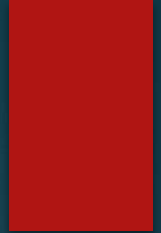
- ▶ Стартовое (или начальное) состояние
- ▶ Целевое состояние

2. Набор порождений: правила или ходы

- ▶ У каждого порождения могут быть предварительные условия

- ▶ 3. Система контроля: состоит из логики, способной решить проблему продвижения системы от стартового состояния до целевого

Рассуждения для поиска



- ▶ **Граф состояний:** Все состояния и порождения
- ▶ **Дерево поиска:** Запись переходов состояний при поиске целевого состояния
 - ▶ Горизонтальный поиск
 - ▶ Вертикальный поиск

Рисунок 11.4 Небольшая часть графа состояний для головоломки "Восьмерка"

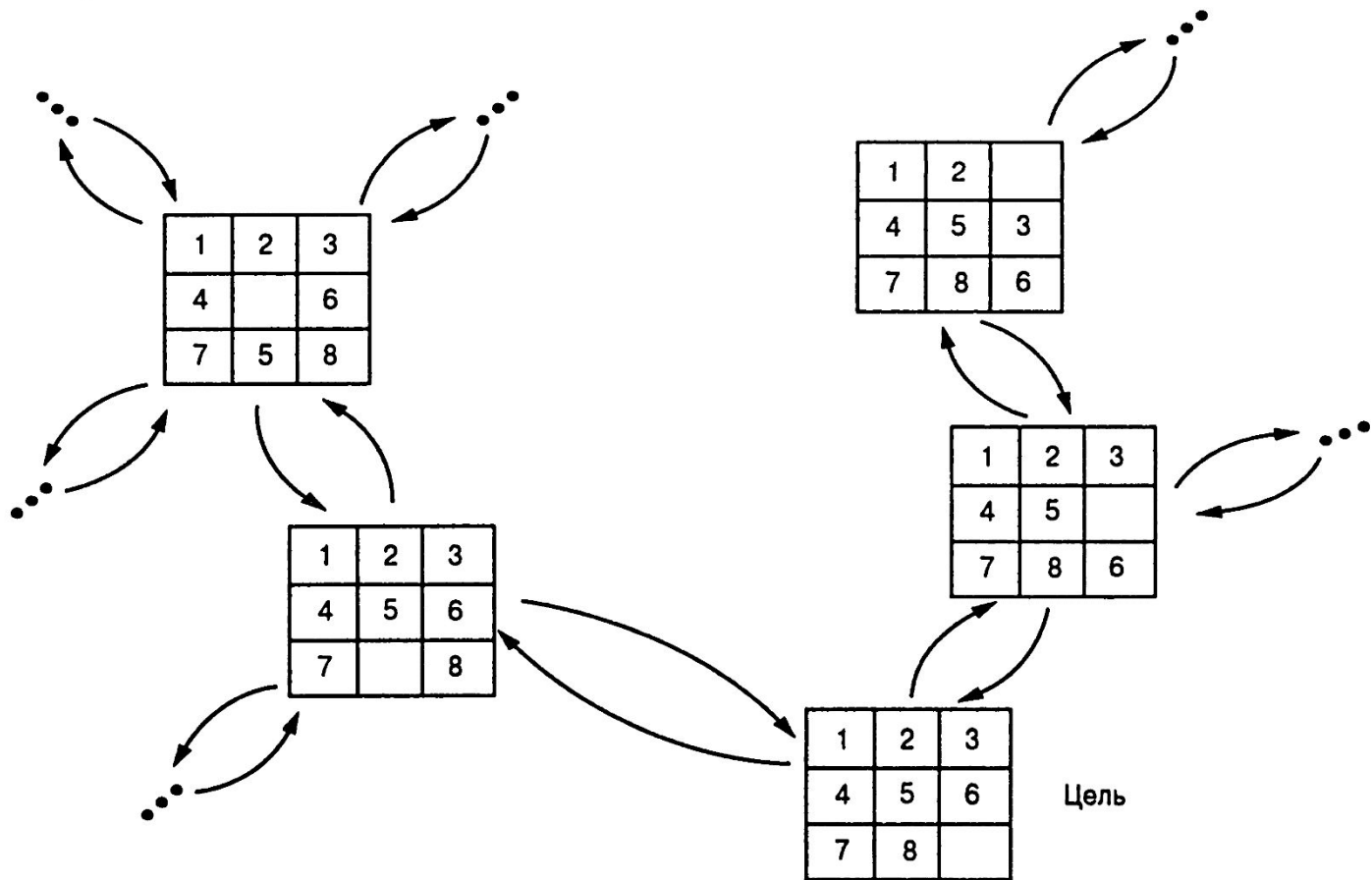


Рисунок 11.5 Дедуктивные рассуждения, представленные в контексте порождающей системы

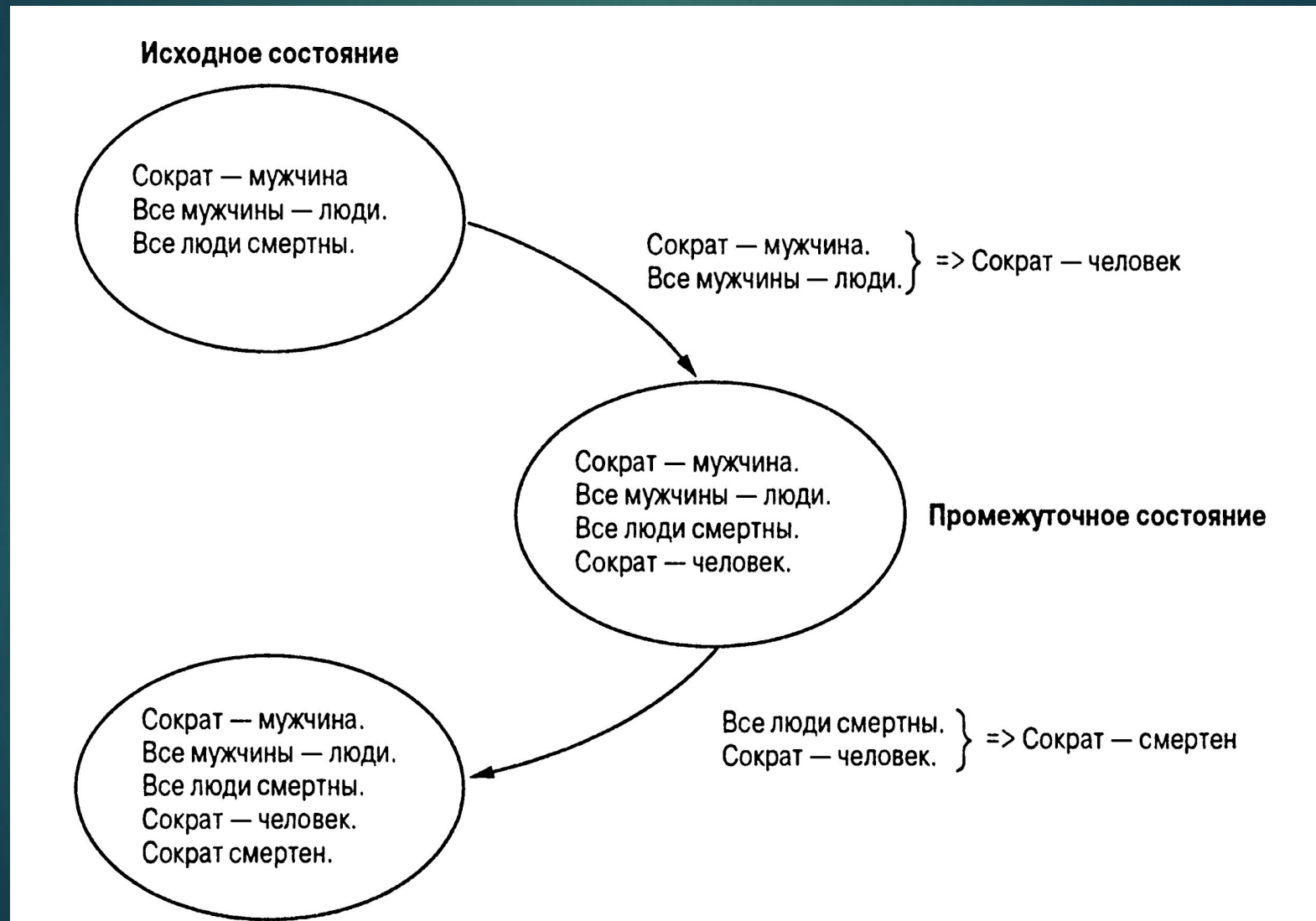


Рисунок 11.6 Головоломка в промежуточном состоянии

1	3	5
4	2	
7	8	6

Рисунок 11.7 Пример дерева поиска

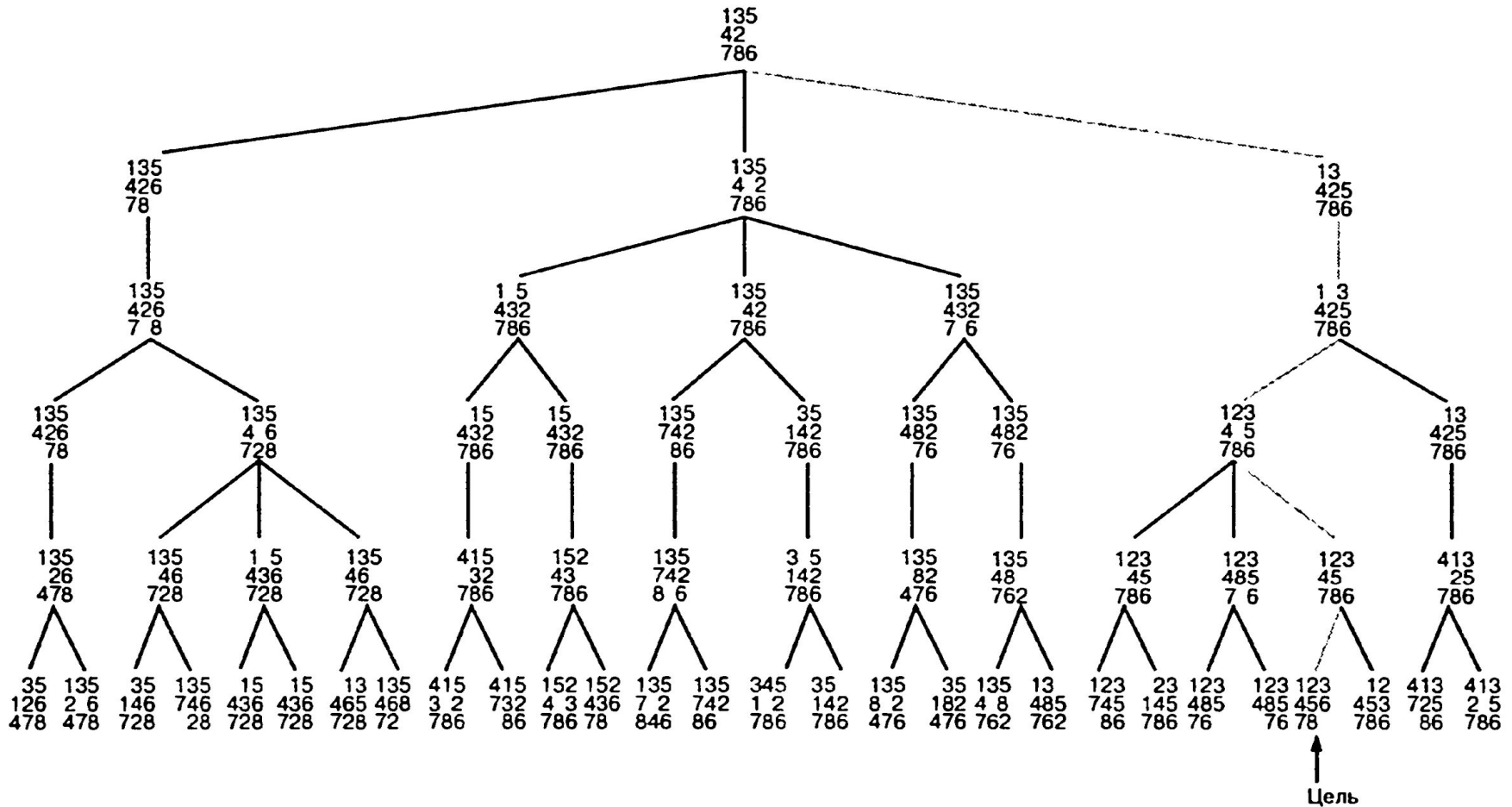


Рисунок 11.8

Последовательность порождений записанная в стек для следующего выполнения

Вершина стека



Переместить фишку 5 вниз
Переместить фишку 3 вправо
Переместить фишку 2 вверх
Переместить фишку 5 влево
Переместить фишку 6 вверх

Эвристические методы

0-19

- ▶ **Эвристика:** Практическое правило для принятия решений
- ▶ Требования для хорошей эвристики
 - ▶ Должно быть легче вычислить чем полное решение
 - ▶ Должен предоставлять разумную оценку близости к цели

Рисунок 11.9 Еще один вариант СМЕШАННОГО СОСТОЯНИЯ ГОЛОВОЛОМКИ

A 3x3 grid puzzle with numbers 1 through 8 and one empty cell. The numbers are arranged as follows:

1	5	2
4	8	
7	6	3

Рисунок 11.10 Алгоритм работы системы контроля, использующий эвристический метод

Принимаем начальный узел графа состояний в качестве корня дерева поиска и записываем его предполагаемую стоимость

while (цель не достигнута) **do**

[Выбрать самый левый из листовых узлов с наименьшей предполагаемой стоимостью и присоединить к нему в качестве дочерних все узлы, достигаемые от него за одно порождение

Записать предполагаемую стоимость для каждого из этих новых узлов.

]

Пройти по дереву поиска вверх от целевого узла к корню дерева, помещая в стек сведения обо всех порождениях, представленных последовательно проходимыми дугами графа.

Решить поставленную задачу посредством выполнения последовательности порождений, сведения о которых записаны в стеке.

Рисунок 11.11 Начало Эвристического метода

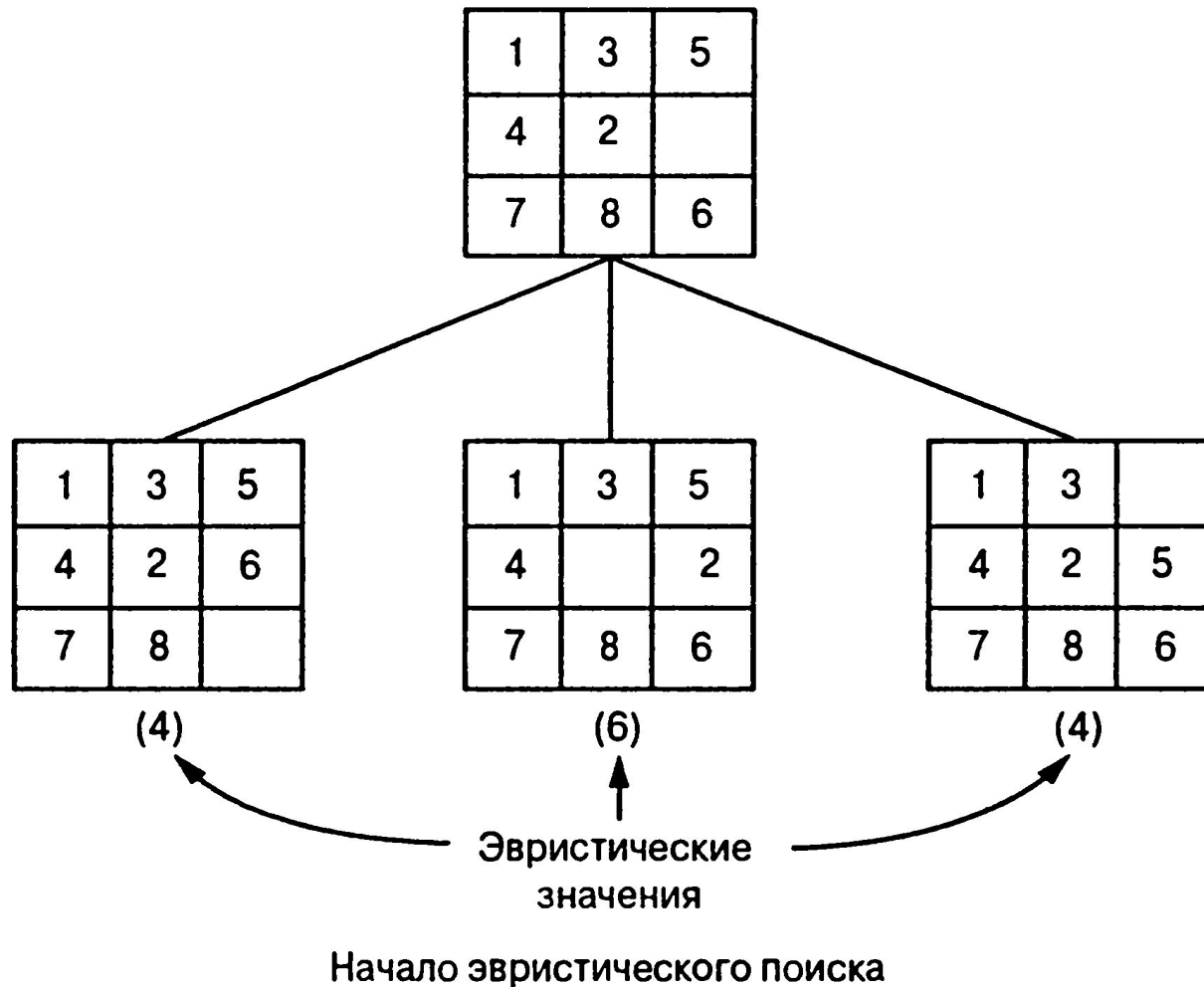


Рисунок 11.12 Дерево поиска после двух проходов цикла

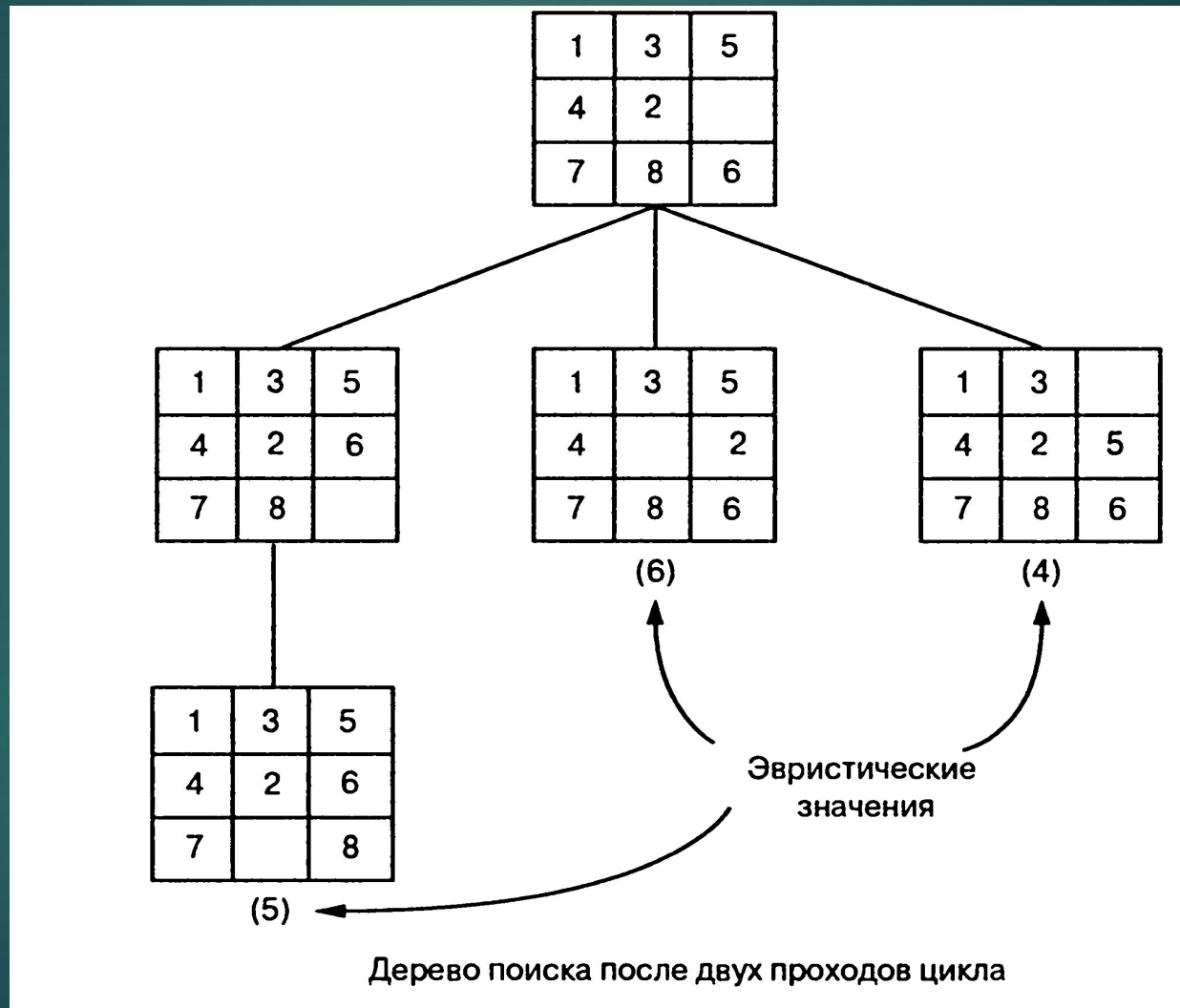


Рисунок 11.13 Дерево поиска после трёх проходов цикла

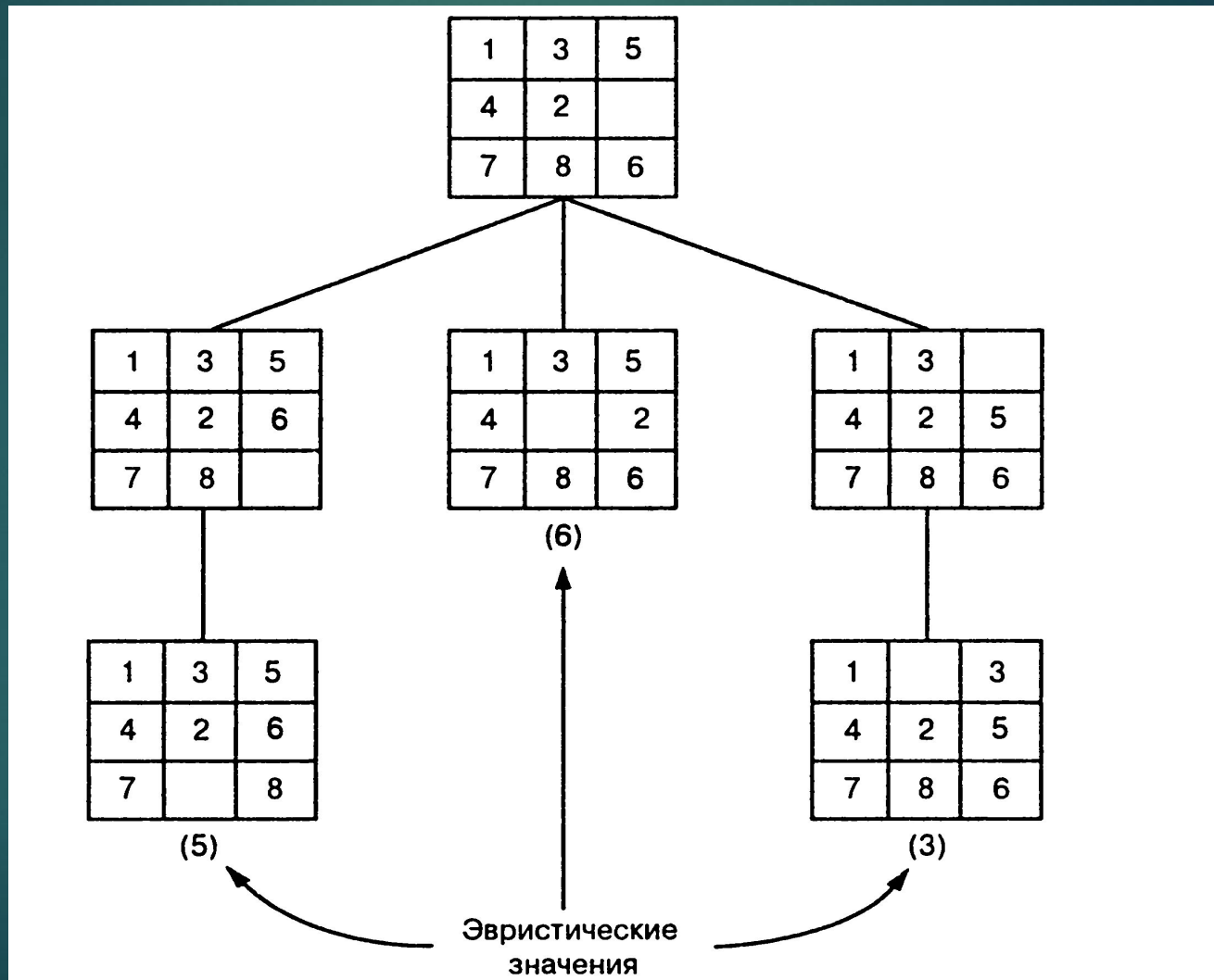
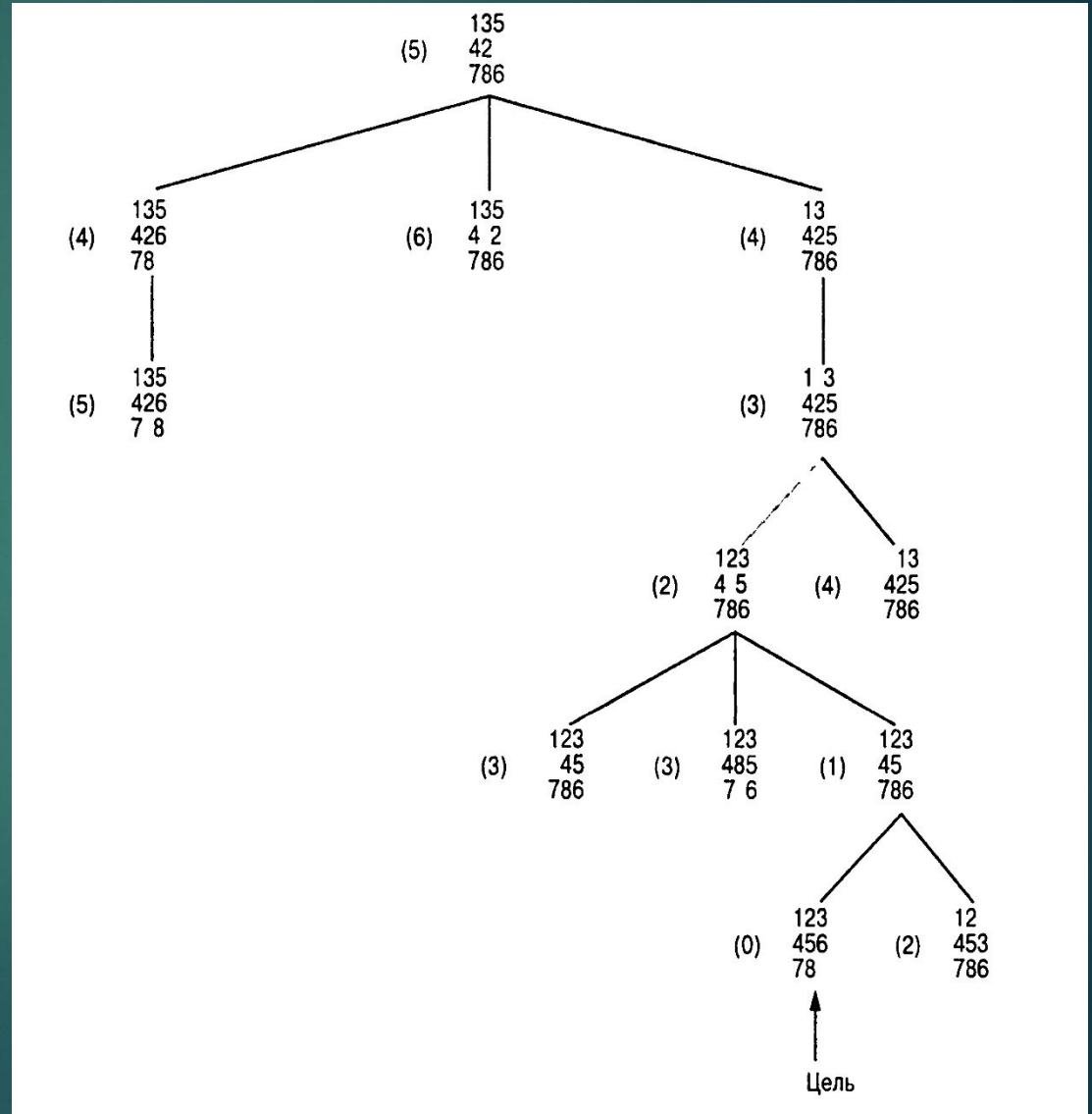


Рисунок 11.14

Полное дерево поиска созданное нашей эвристической системой



Обработка практических знаний



- ▶ Представление и хранение
- ▶ Доступ к релевантной информации
 - ▶ Метаосмысление
 - ▶ Необоснованное предположение
- ▶ Фрейм задачи

Обучение



- ▶ Имитация
- ▶ Обучение с учителем
 - ▶ Набор тренировок
- ▶ Представление

Генетические алгоритмы

- ▶ Начинается с генерации случайных объединений пробных решений:
 - ▶ Каждое решение это хромосома
 - ▶ Каждый компонент хромосомы является геном
- ▶ Неоднократная генерация новых объединений
 - ▶ Каждая новая хромосома является потомком двух родителей с предыдущих объединений
 - ▶ Вероятностное предпочтение используется для выбора родителей
 - ▶ Каждое потомство это сочетание генов родителя

Искусственные нейронные сети

- ▶ Искусственные нейроны
 - ▶ Каждый вход умножается на весовой коэффициент.
 - ▶ Выход равен 1, если сумма взвешенных входов превышает пороговое значение; в противном случае 0.
- ▶ Сеть программируется на установку веса используя обратную связь от примеров

Рисунок 11.15 Нейрон живой биологической системы

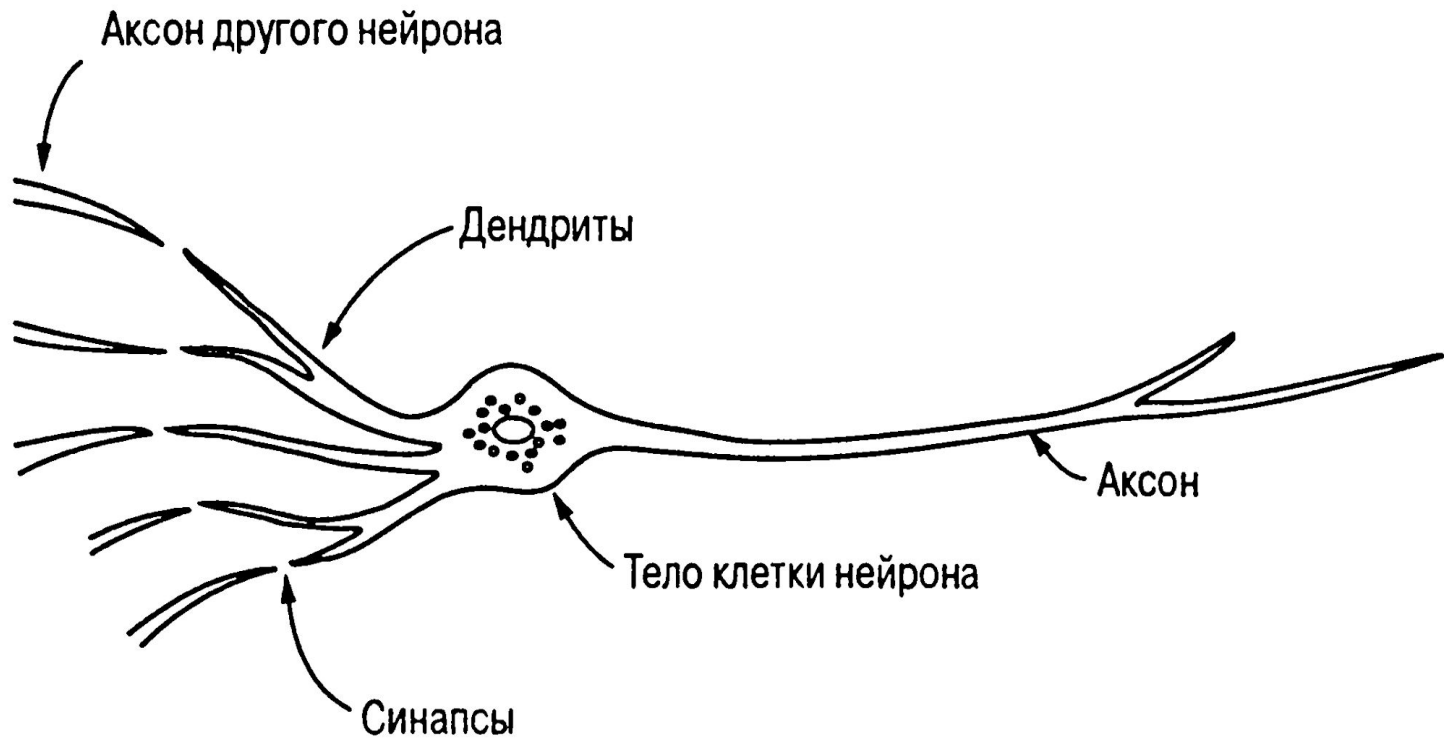


Рисунок 11.16 Процессы происходящие в блоке обработки

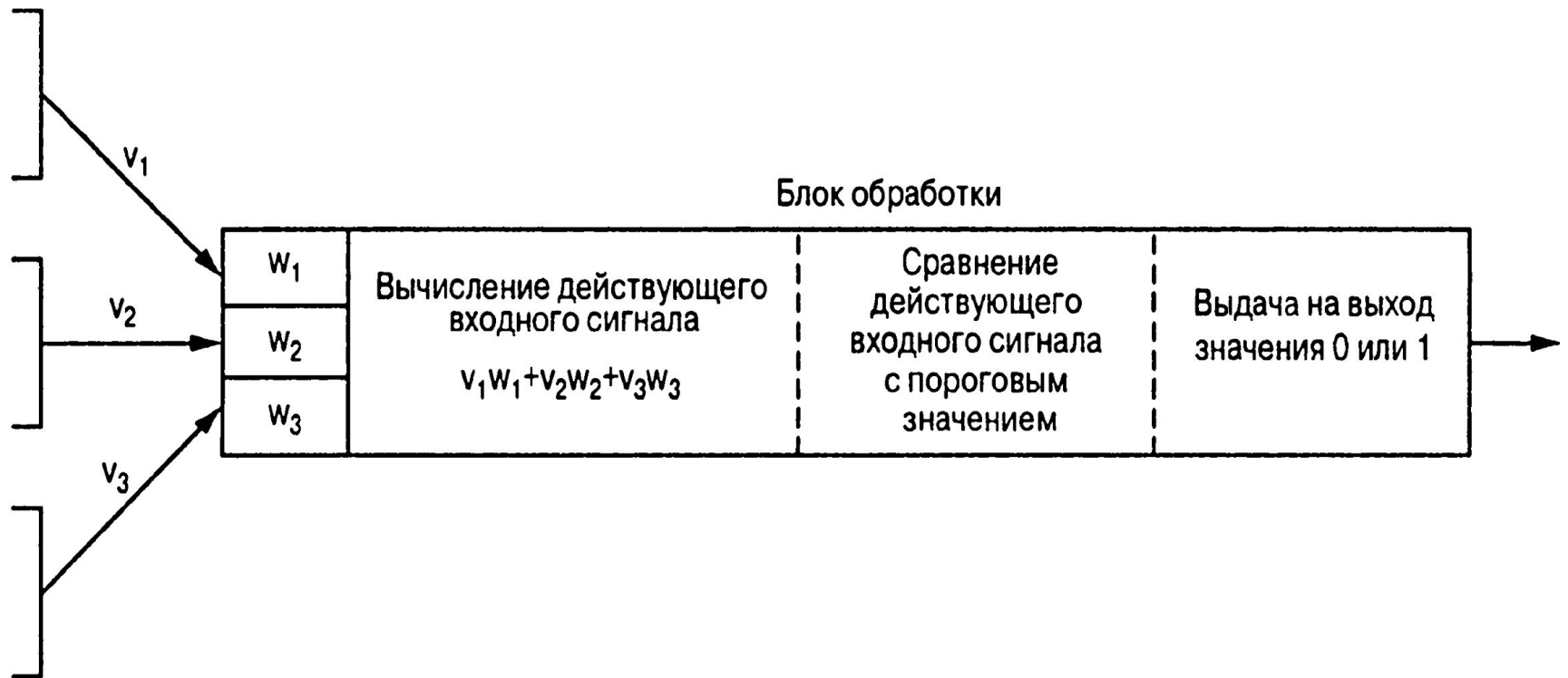


Рисунок 11.17 Графическое представление блока обработки

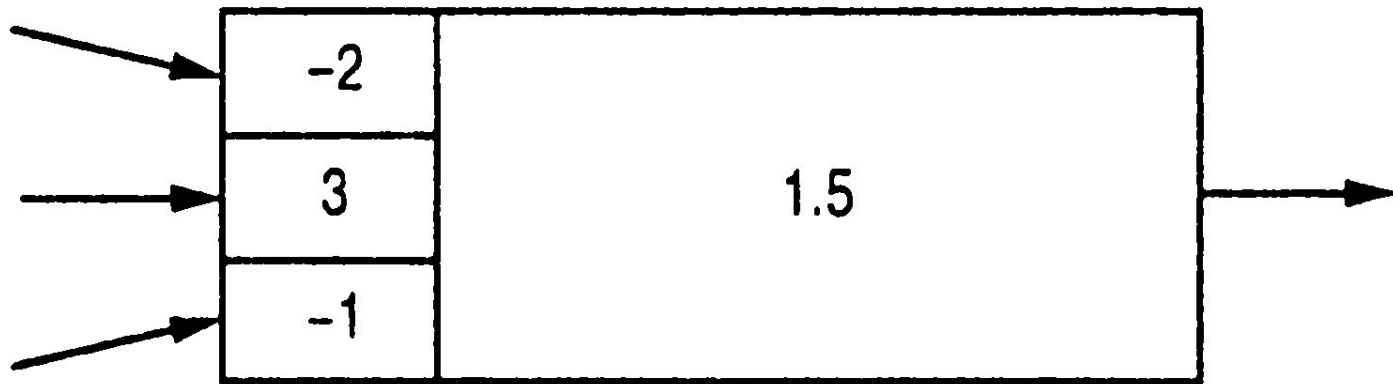


Рисунок 11.18

Нейронная сеть с двумя

различными программами

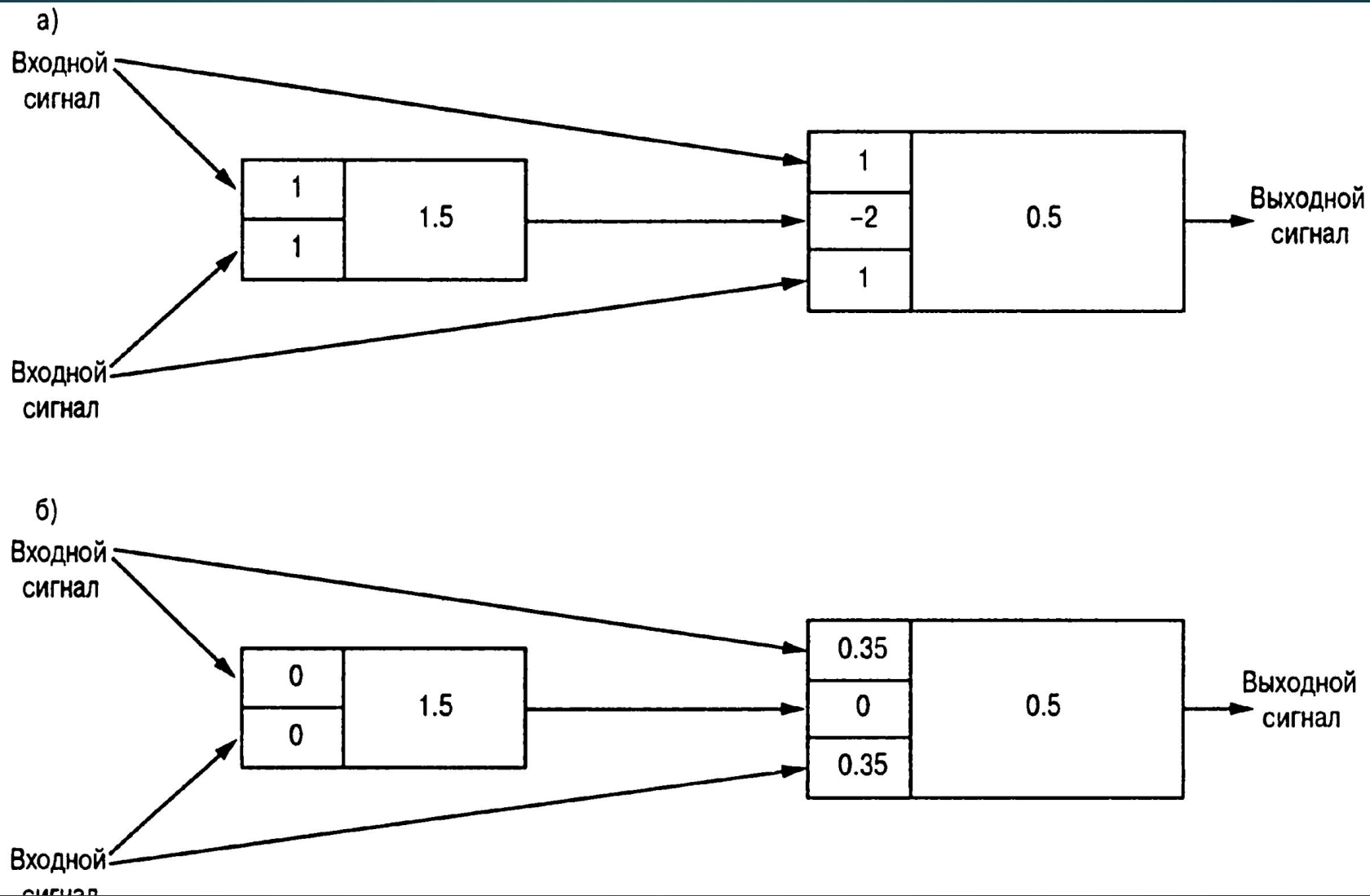
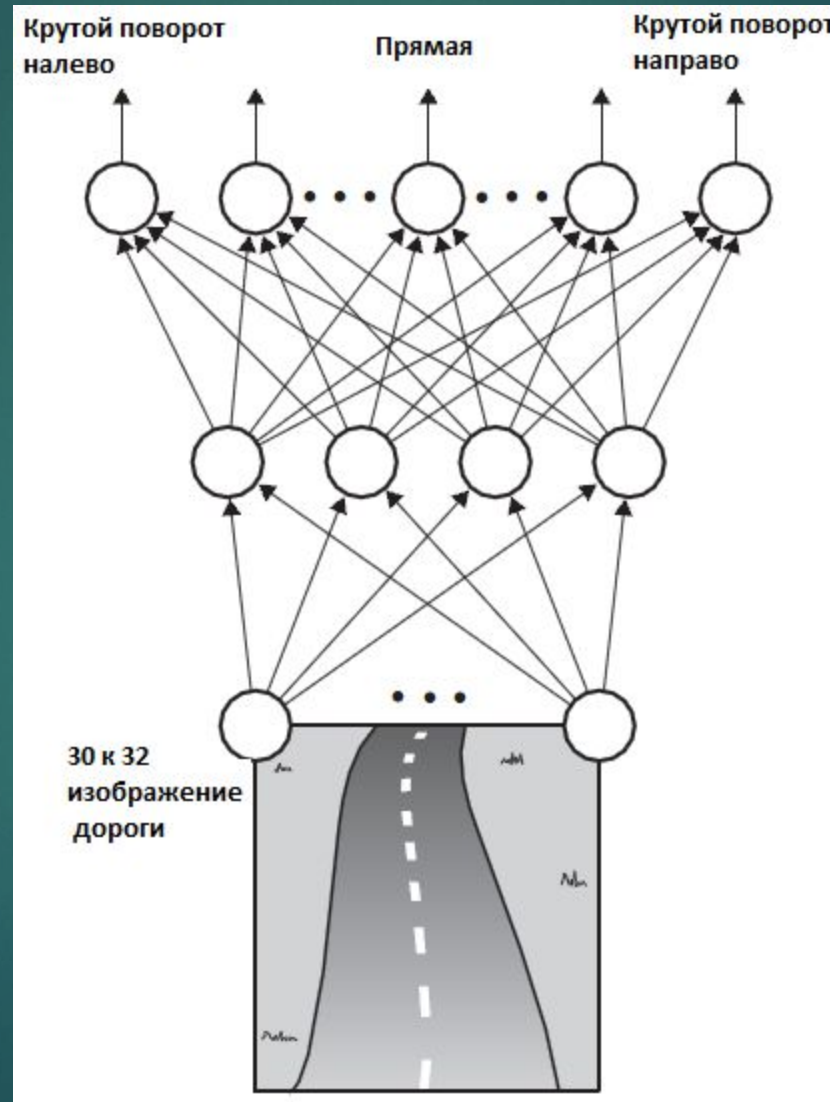


Рисунок 11.20 Структура ALVINN



АССОЦИАТИВНАЯ ПАМЯТЬ



- ▶ Ассоциативная память: Поиск информации, относящейся к информации под рукой
- ▶ Одно направление исследования стремится построить ассоциативную память, используя нейронные сети которые дали неполную схему перехода к законченному образцу.

Рисунок 11.21 Искусственная нейронная сеть, осуществляющая ассоциативную память

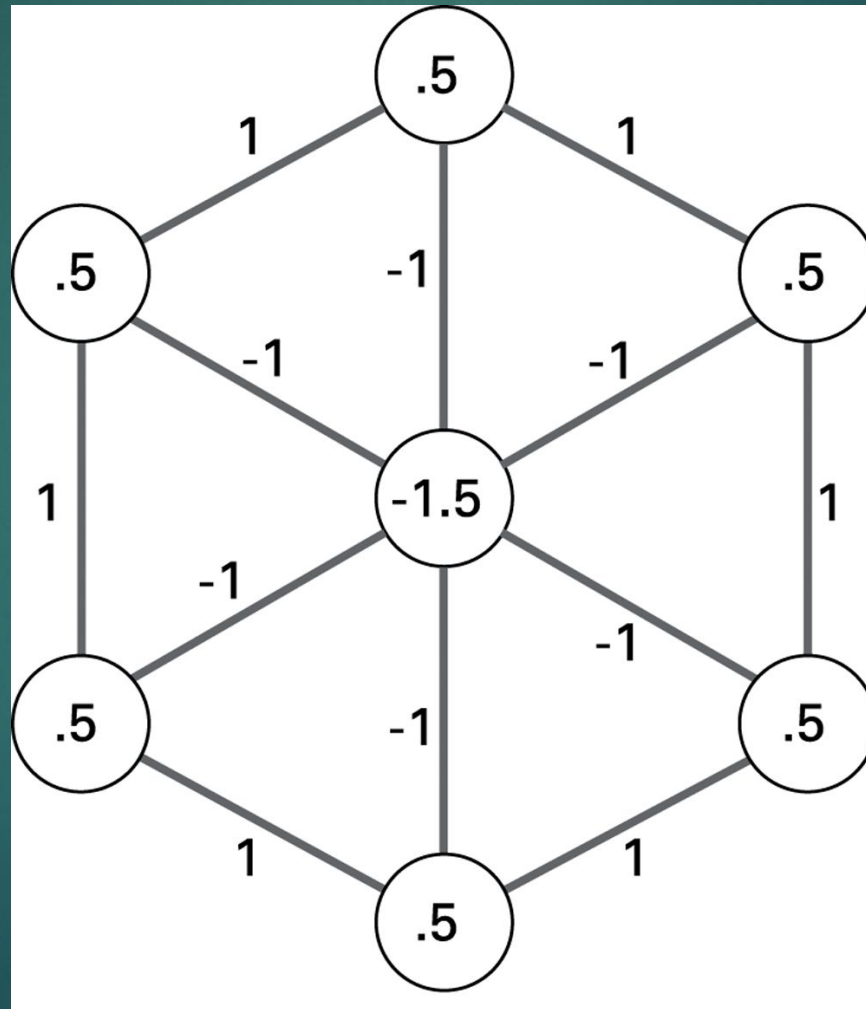
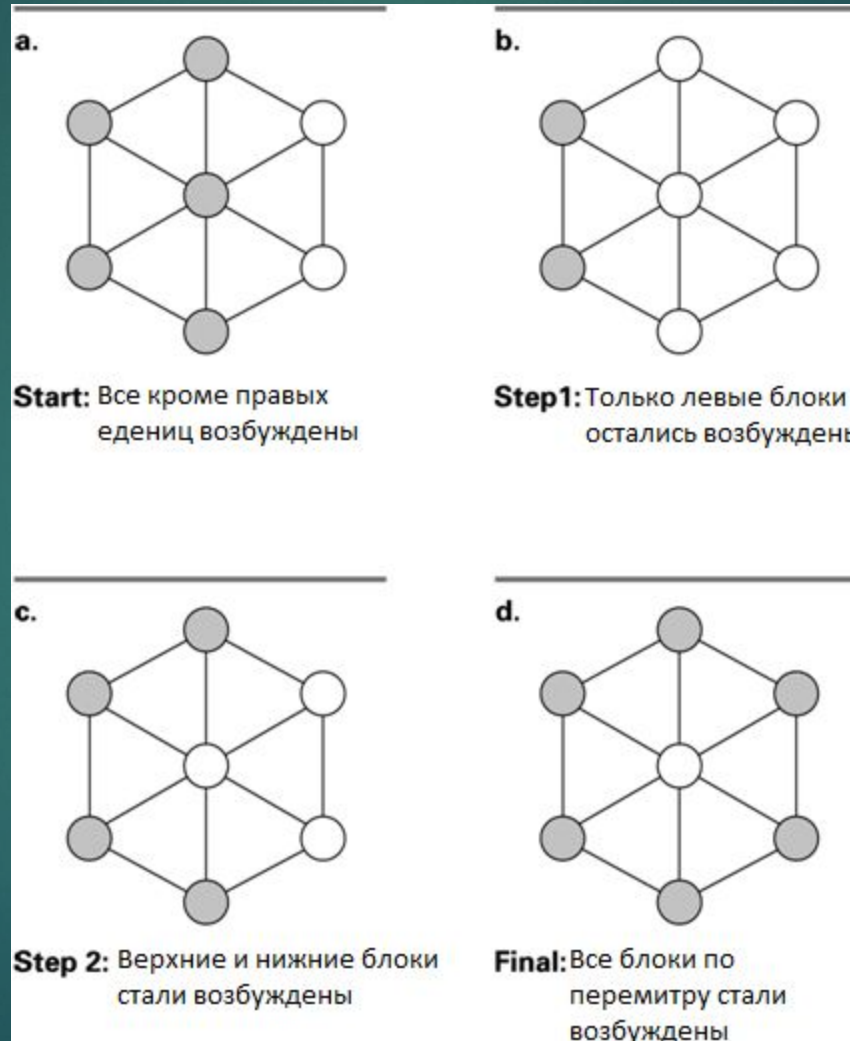
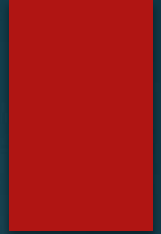


Рисунок 11.22 Шаги, приводящие к стабильной конфигурации



Робототехника



- ▶ Действительно автономные роботы требуют прогресса в восприятии и рассуждения.
- ▶ Важные шаги, сделаны в подвижности
- ▶ Разработка плана против быстрых ответов
- ▶ Эволюционная робототехника

Проблемы поднятые ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ



- ▶ Когда компьютеру можно будет доверять больше чем человеку?
- ▶ Если компьютер может сделать работу лучше человека следует ли человеку перестать делать эту работу?
- ▶ Какое социальное воздействие было бы если интеллект компьютера превосходил человеческий?