

Системы искусственного интеллекта

Лабораторная работа №3
Деревья решений

Выполнила: Голованова Д.В.

Группа Р33671

Проверил: Александр Владимирович Кугаевских

Задние:

- 1. Создать таблицу с данными для игры «Камень-ножницы-бумага»
- 2. Построить для данного датасета множество решений
- 3. Создать визуализацию дерева решений

Пункт №1

Создать таблицу с данными для игры «Камень-ножницы-бумага»

	I_{11}	I_{21}	I_{12}	I_{22}	I_{13}	I_{23}	Результат
1	К	Б	К	Н	К	Н	Р
2	Н	Н	К	К	Б	Н	Н
3	Б	К	Б	Н	К	Н	Р
4	К	Н	Н	Б	К	К	Р
5	Б	Н	Н	К	Б	Н	Н

Пункт №2

$$Info(T) = - \left(\frac{3}{5} \cdot \log_2 \left(\frac{3}{5} \right) + \frac{2}{5} \cdot \log_2 \left(\frac{2}{5} \right) \right) = 0,97$$

$$Info_{11}(T) = \left(\frac{2}{5} - \left(\frac{2}{5} \cdot \log_2 \left(\frac{2}{2} \right) + \frac{0}{2} \cdot \log_2 \left(\frac{0}{2} \right) \right) \right) + \left(\frac{1}{5} - \left(1 \cdot \log_2 1 \right) \right) + \left(\frac{2}{5} - \left(\frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{1}{2} \right) + \frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{1}{2} \right) \right) \right) = 1 + \frac{2}{5} \log_2 5 = 2$$

$$Info_{21}(T) = \left(\frac{1}{5} - \left(\log_2 1 \right) \right) + \left(\frac{2}{5} - \left(\frac{1}{3} \cdot \log_2 \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \log_2 \frac{2}{3} \right) \right) + \left(\frac{1}{5} - \left(1 \log_2 1 \right) \right) = \log_2 3 + \frac{1}{3} = 1,92$$

$$Info_{12}(T) = \left(\frac{2}{5} - \left(\frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \cdot 2 \right) \right) + \left(\frac{1}{5} - \left(1 \log_2 1 \right) \right) + \left(\frac{2}{5} - \left(\frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} \cdot 2 \right) \right) = 3$$

$$Info_{22}(T) = \left(\frac{2}{5} - \left(1 \log_2 1 \right) \right) + \left(\frac{2}{5} - \left(1 \log_2 1 \right) \right) + \left(\frac{1}{5} - \left(1 \log_2 1 \right) \right) = 1$$

$$Info_{13}(T) = \left(\frac{2}{5} - \left(\frac{2}{3} \log_2 1 \right) \right) + \left(\frac{2}{5} - \left(1 \log_2 1 \right) \right) = 1$$

$$Info_{23}(T) = \left(\frac{4}{5} - \left(\frac{2}{4} \cdot \log_2 \left(\frac{2}{4} \right) + \frac{2}{4} \log_2 \left(\frac{2}{4} \right) \right) \right) + \left(\frac{1}{5} - \left(1 \cdot \log_2 1 \right) \right) = 2$$

$$Split\ info_{11} = - \left(\frac{2}{5} \log_2 \left(\frac{2}{5} \right) \cdot 2 + \frac{1}{5} \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) \right) = 1,52$$

$$Split\ info_{21} = - \left(\frac{1}{5} \log_2 \frac{1}{5} \cdot 2 + \frac{2}{5} \log_2 \frac{2}{5} \right) = 1,37$$

$$Split\ info_{12} = - \left(\frac{2}{5} \log_2 \frac{2}{5} \cdot 2 + \frac{1}{5} \log_2 \frac{1}{5} \right) = 1,52$$

$$Split\ info_{22} = - 1,52$$

$$Split\ info_{13} = - \left(\frac{2}{5} \log_2 \left(\frac{2}{5} \right) + \frac{2}{5} \log_2 \left(\frac{2}{5} \right) \right) = 0,97$$

$$Split\ info_{23} = - \left(\frac{4}{5} \log_2 \frac{4}{5} + \frac{1}{5} \log_2 \frac{1}{5} \right) = 0,72$$

$$Gain_ratio(11) = \frac{0,97 - 2}{1,52} \approx -0,68$$

$$Gain_ratio(21) = \frac{0,97 - 1,92}{1,37} \approx -0,67$$

$$Gain_ratio(12) = \frac{0,97 - 3}{1,52} \approx -1,34$$

$$Gain_ratio(22) = \frac{0,97 - 1}{1,52} \approx -0,02$$

$$Gain_ratio(13) = \frac{0,97 - 1}{0,97} \approx -0,03$$

$$Gain_ratio(23) = \frac{0,97 - 2}{0,72} \approx -1,43$$

⇒ В качестве узла выберем U_{22}

$U_{22}(K)$:

$$\text{Info}(T) = -(1 \log_2 1) = -\log_2 1 = 0$$

$$\text{Info}_{11}(T) = \left(\frac{1}{2} + (-1 \log_2 1)\right) \cdot 2 = 0$$

$$\text{Info}_{21}(T) = (1 * (-1 \log_2 1)) = 0$$

$$\text{Info}_{12}(T) = 0$$

$$\text{Info}_{22}(T) = 0$$

$$\text{Info}_{13}(T) = 0$$

$$\text{Info}_{23}(T) = 0$$

$$\text{Split info}_{111} = -\left(\frac{1}{2} \log_2 \left(\frac{1}{2}\right) \cdot 2\right) = 1$$

Split info одинаков для всех признаков;

Gain-ratio везде 0 \Rightarrow можно поставить в узел любого игрока.

$U_{11}(H)$:

$$\text{Info}(T) = 0$$

$$\text{Info}_{21}(T) = (1 * (-1 \log_2 1)) = 0$$

$$\text{Info}_{12} = 0$$

$$\text{Info}_{13} = 0$$

$$\text{Info}_{23} = 0$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Split info}_{112} &= -(1 \log_2 1) = 0 \\ \text{Gain-ratio} &= \frac{0}{0} \end{aligned} \right\} \text{ для всех оставшихся игроков одинаково}$$

Возвращаемся к корневому узлу и идем по другому ребру.

$U_{22}(H)$:

Ситуация абсолютно зеркальна $U_{22}(K)$;

$U_{13}(K)$:

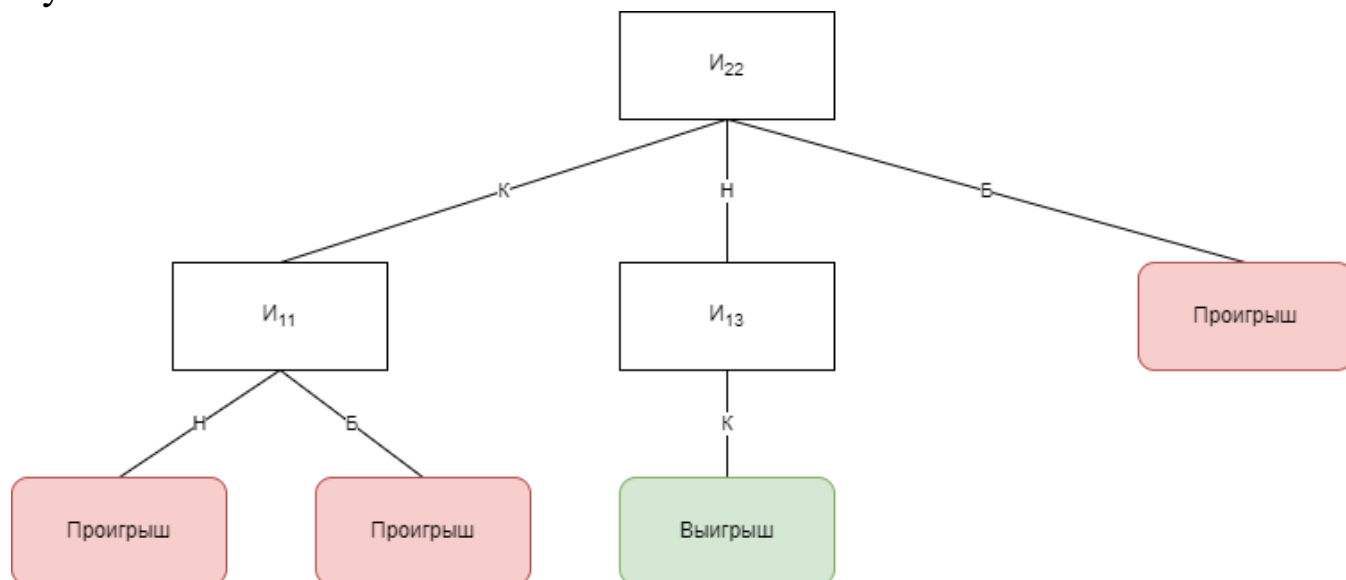
Ситуация зеркальна $U_{22}(K) \Rightarrow U_{11}(H)$;

Возвращаемся в корневой узел и идем по другому ребру;

$U_{22}(B)$:

$$\text{Split info} - \text{везде } 0 \Rightarrow \text{Gain-ratio везде } = \frac{0}{0}$$

Пункт №3



Вывод

Выполнив данную работу, я создала таблицу с данными для игры «Камень-ножницы-бумага», построила для данного датасета множество решений и создала визуализацию дерева решений.