



中国人民大学

RENMIN UNIVERSITY OF CHINA

11月后

人工智能引论

赫布法则: 同时被激活的神经元之间的连接被强化, 产生新的回路, 形成新的记忆。激活部分神经元可以唤起整个概念的记忆。

## 模拟思维

搜索 | DFS, BFS

A, A\*

A: 评价函数,  $f(n) = g(n) + h(n)$

A\*: 一致性  $h(n) \leq c(n, n') + h(n')$

相容性  $h(n) \leq h^*(n)$  实际代价

Open, close 表

对抗搜索

极小极大过程  $\rightarrow$  Alpha-Beta 剪枝

极大节点下界为  $\alpha$

极小节点上界为  $\beta$

蒙特卡洛搜索, 利用一探索

(UCB:  $\text{argmax}(R_k + \sqrt{\frac{\ln t}{n_k}})$ )

步骤: 选择, 扩展, 模拟, 反向传播

知识图谱: Recall =  $\frac{\text{correct}}{\text{select}}$

Precision =  $\frac{\text{correct}}{\text{select}}$

Correct | Not Correct

Selected | TP | FP

Not selected | FN | TN

模拟学习

元监督学习: EM

HMM

k-means

初始值多数0  
求期望  
期望最大化  
重复训练收敛

## 模拟学习

有监督学习 MLP

强化学习 感知决策, 奖励

求解式 基于价值

基于策略

基于模型

$V_{\pi}(s) = \sum_{a \in A} \pi(s, a) g_{\pi}(s, a)$

$g_{\pi}(s, a) = \sum_{s' \in S} \text{Pr}(s' | s, a) [R(s, a, s') + \gamma V_{\pi}(s')]$

$\Rightarrow V_{\pi}(s) = \sum_{a \in A} \pi(s, a) \sum_{s' \in S} \text{Pr}(s' | s, a) [R(s, a, s') + \gamma V_{\pi}(s')]$

$g_{\pi}(s, a) = \sum_{s' \in S} \text{Pr}(s' | s, a) [R(s, a, s') + \gamma \sum_{a' \in A} \pi(s', a') g_{\pi}(s', a')]$

模拟语言

无模型  $\rightarrow$  乔姆斯基层次结构, 指出无模型局限性  $\rightarrow$  无解, 穷举, 挖掘, 穷举

马尔可夫

Bert  
GPT  $\leftarrow$  递归神经网络  $\leftarrow$  转义: 神经网络模型

Transformer (encoder  $\rightarrow$  Bert, decoder  $\rightarrow$  GPT)

CBOW  $\rightarrow$  词嵌入 CBOW是完整模型, skip-gram是预测上下文

skip-gram

RNN: LSTM

seq2seq

encoder  
decoder

改进: 注意力机制  $\rightarrow$  自注意力机制

Q, K, V

邮政编码: 100872  
网址: www.ruc.edu.cn

地址: 北京市海淀区中关村大街59号  
电话: 010-6251-1083

## §. 模拟视觉

$$\text{CNN: } H_{out} = \left\lfloor \frac{H_{in} + 2P - K_h}{S} \right\rfloor + 1$$

$$W_{out} = \left\lfloor \frac{W_{in} + 2P - K_w}{S} \right\rfloor + 1$$

卷积  $\rightarrow$  池化  $\rightarrow$  ~~激活函数~~ 全连接 激活. Dropout.

生成式对抗网络

generator
discriminator

## §. 模拟听觉

$$\text{傅立叶 } df = \max_{p \in [0,1)} \left( \int s(t) \sin(2\pi(f-t-\varphi)) dt \right)$$

$$\text{梅尔频率谱: } m = 25 \cdot \log_{10} \left( 1 + \frac{f}{700} \right)$$

语音识别

音色识别

说话人分离

语音合成. Tacotron.

Tacotron fastspeech.