



深度神经网络与大脑

王立威

北京大学信息科学技术学院

主要观点

- 深度学习取得重要进展；
- 深度网络与大脑的神经网络显著不同：
 - 结构
 - 功能
 - 机制
 - 设计
- 当前对脑神经网络所知甚少；
- 实现人工智能还需解决大量重要科学问题。

大脑的结构

- 100 billion neurons;
- Degree: 1000 ~ 10000;
- >1000 types of neurons;
- Areas, Units, Columns, Layers;
- **Feedback**, reciprocal:
 - Feedback = 50%

大脑的功能

- Recognition/Classification是重要功能，但绝非全部；

大脑的机制

- 目前对大脑机制的认识极初步，但有两点可以肯定：
 - 知识
 - 反馈

大脑的“设计”

- 先天进化，后天学习；
- Valiant: Evolution is learning;
- Evolution:
 - Randomized algorithm;
 - (Distributed) Learning from big data.

几个科学问题

- 知识如何在脑神经网络中表示与组织?
 - Weights;
 - Firing;
 - Valiant's neuroid model

几个科学问题

- Feedback的作用：
 - 感知器官并非sensor;
 - 依靠大量feedback, 感知器官在寻找进行inference的线索——Eric R. Kandel

深度学习与大脑

- 理解大脑是极重要但极困难的科学问题：
 - 测量；
 - 实验；
 - 巨大规模；
 - 动态；
- 深度学习对于理解大脑原理的意义；

人工智能与自然智能

- 实现人工智能或许先于理解自然智能：
 - 深度学习
 - 计算机理论

The background of the slide is a blue-toned illustration of the Great Wall of China. The wall is depicted as a long, winding stone structure that snakes across the ridges of misty, mountainous terrain. Several watchtowers are visible along the wall, some with arched openings. The overall atmosphere is ethereal and serene, with soft lighting and a monochromatic blue color scheme.

Thanks!