

# 智能科学

## Intelligence Science

课程编号: 715002      课程属性: 专业课      学时/ 学分: 40/2

预修课程: 人工智能

### 教学目的和要求:

智能科学研究智能的基本理论和实现技术, 综合地研究人类智能和机器智能的性质和规律, 是由脑科学、认知科学、人工智能等学科形成的交叉学科。脑科学从分子水平、细胞水平、行为水平研究人脑智能机理, 建立脑模型, 揭示人脑的本质。认知科学是研究人类感知、学习、记忆、思维、意识等人脑心智活动过程的科学。人工智能研究用人工的方法和技术, 模仿、延伸和扩展人的智能, 实现机器智能。通过本课程的学习, 希望学生能了解智能科学的科学问题, 了解智能科学最新研究成果, 掌握基本思想和关键技术, 培养学生探索智能科学的兴趣和能力。

### 内容提要:

#### 第一章 绪论

- 1.1 人工智能的困惑
- 1.2 知识科学
- 1.3 脑科学
- 1.4 心理学的研究
- 1.5 认知科学
- 1.6 智能科学的基本问题

#### 第二章 认知神经科学

- 2.1 脑系统
- 2.2 神经组织
- 2.3 突触传递
- 2.4 神经递质
- 2.5 信号跨膜转导
- 2.6 静息膜电位
- 2.7 动作电位
- 2.8 离子通道
- 2.9 神经系统
- 2.10 大脑皮层

#### 第三章 神经计算

- 3.1 概述
- 3.2 神经元模型
- 3.3 反传学习算法
- 3.4 Hopfield模型
- 3.5 自适应共振理论ART模型

- 3.6 神经网络集成
- 3.7 过程神经网络
- 3.8 神经场模型
- 3.9 功能柱神经网络模型

#### 第四章 心智模型

- 4.1 概述
- 4.2 心智建模
- 4.3 物理符号系统
- 4.4 诺尔曼模型
- 4.5 记忆信息处理模型
- 4.6 SOAR 模型
- 4.7 心智的社会
- 4.8 心智模型 CAM
- 4.9 动力系统理论
- 4.10 大脑协同学

#### 第五章 感知与计算机视觉

- 5.1 认识的辩证过程
- 5.2 感 觉
- 5.3 知 觉
- 5.4 知觉的组合
- 5.5 知觉理论
- 5.6 表 象
- 5.7 感知中的注意机制
- 5.8 视觉的生理机制
- 5.9 视皮层信息处理
- 5.10 马尔的视觉计算理论
- 5.11 格式塔视觉理论
- 5.12 拓扑性质检测的视觉模型
- 5.13 视觉的正则化理论
- 5.14 基于模型的视觉理论

#### 第六章 学习

- 6.1 学习的基本原理
- 6.2 行为学派的学习理论
- 6.3 认知学派的学习理论
- 6.4 人本主义学习理论
- 6.5 观察学习理论
- 6.6 内省学习
- 6.7 感知学习
- 6.8 粒度计算

#### 第七章 记忆

- 7.1 艾宾浩斯的记忆研究
- 7.2 记忆过程

- 7.3 记忆系统
- 7.4 长时记忆
- 7.5 动态记忆理论
- 7.6 工作记忆
- 7.7 内隐记忆
- 7.8 记忆的生理机制
- 第八章 思维
  - 8.1 思维的研究
  - 8.2 思维的层次模型
  - 8.3 抽象思维
  - 8.4 形象思维
  - 8.5 灵感思维
  - 8.6 创造思维
  - 8.7 问题求解
  - 8.8 科学发现的理论
  - 8.9 发现策略
- 第九章 智力发育
  - 9.2 智力的因素论
  - 9.3 多元智力理论
  - 9.4 智力结构论
  - 9.5 皮亚杰的发生认识论
  - 9.6 智力的测量
  - 9.7 智力发展的影响因素
  - 9.8 智力发展的人工系统
- 第十章 情绪和情感
  - 10.1 情绪情感的定义
  - 10.2 情绪与情感的区别
  - 10.3 情绪情感的种类
  - 10.4 情绪的表达
  - 10.5 情绪理论
  - 10.6 情绪对人类生活的重要意义
  - 10.7 情感计算
  - 10.8 情感智能
- 第十一章 意识
  - 11.1 意识的概念
  - 11.2 意识研究的历史
  - 11.3 意识的理论
  - 11.4 意识的神经相关物
  - 11.5 显意识思维与潜意识思维
  - 11.6 注意
- 第十二章 类脑智能机
  - 12.1 MoNETA
  - 12.2 兰脑计划
  - 12.3 LIDA

## 12.4 MicroPsi

### **教材和主要参考书:**

1. 史忠植. 智能科学. 清华大学出版社, 2006
2. 史忠植. 认知科学. 中国科大出版社, 2008
3. 史忠植. 神经网络. 高教出版社, 2009

**教学方式:** 课堂讲授和讨论

**考核方式:** 闭卷考试和课外作业

**撰写人:** 史忠植 (中科院计算技术研究所)

**撰写日期:** 2011年11月