

脑与认知导论复习提纲补充

基于这一份[复习提纲](#)的知识点补充，包括课后作业题和一些PPT新增内容，来源为百度百科，不保真

绪论

- 颠覆性突破：图像处理，只能竞技，语音识别
- 反驳：对鸟的详细研究不能对如何制造飞机提供更多启示，对飞机的真正理解是来自飞行的研究：
 - 鸟类的飞行启发了人类，提出问题更加重要
- 反驳：对鸟类飞行方式的直接复制并不能造出飞机
 - 人类没有复制鸟类的飞行方式，这是基于自身的生理条件、工程技术和远程运输的实际需求而做出的客观选择
- 反驳：仅研究人的思维活动或记录脑中所有神经元不可能研制出真正的智能机器：
 - 类脑计算是一门以仿生学为基础的，但又超越仿生学的工程研究。研究类脑智能计算并非复制人的大脑，而是模拟人类大脑的功能
- 人工智能发展历史：
 - AI诞生：达特茅斯会议 1956
 - 专家系统：神经网络，第五代计算机 1982
 - BP 神经网络算法发明 1986
 - 感知机：frank rosenblatt 1957
 - 深度学习：2006

神经系统的细胞机制

- 神经元在工作原理上与感知机模型的相同和差异之处：
 - 人工神经元或感知机反映了神经元信息加工的重要方面，如空间整合、阈值非线性、神经元间连接的可塑性等；
 - 忽略了神经元的许多特性，如时间整合、不应期等
- 分析人工神经网络（隐层数>1）中可能存在哪些真实神经系统中的回路模体：
 - 收敛式兴奋回路模体
 - 发散式兴奋回路模体
 - 侧抑制回路模体等
- 动作电位是全或无的，神经系统如何编码感觉刺激强度的差异：
 - 发放率编码：通过动作电位的发生频率进行编码；
 - 相关性编码：信息通过两个或多个邻近神经元的共同激活进行编码。

- 为什么说脉冲神经网络是感知机、前馈网络之后的第三代网络：
 - 传统神经网络在时间维度上考虑相对较少
 - 脉冲神经网络使用最拟合生物神经元机制的模型来进行计算，认为更能弥合神经科学和人工神经网络之间的差距。

人脑的基本结构和功能

- 脑内负责压力应对行为的神经元-内侧前额叶的促肾上腺皮质激素释放激素（CRF）神经元
 - 一种抑制性的中间神经元，并与椎体神经元构成神经回路
 - 激活则促进主动应对的“战斗”行为，个体抗压能力增强
 - 失活则促进被动应对的“逃跑”行为，个体抗压能力减弱
- 中脑：参与视觉运动（上丘、动眼神经核、滑车神经核等）、视觉反射（顶盖前区）、听觉中继（下丘）和运动调节（红核）等
- 脑干中网状结构是一系列运动和感觉核团的集合，参与唤醒、呼吸、心血管调节、肌肉反射活动、疼痛的调节
- 脑桥主体由大量的神经束及其中散布的脑桥核团组成，负责听觉和前庭觉的功能，面部、嘴部的感觉运动，部分眼外肌肉的视觉运动；
- 延髓位于脑部最末端，与脊髓相连，存在大量与躯体感觉、躯体运动、面/嘴/腹部感觉、心脏、颈/舌/咽等运动相关的核团
- 无人驾驶系统包括感知层、认知层、决策层、控制层四种：
 - 感知层。就是感知周围的信息。用激光雷达、视觉相机、GPS这些传感器，来感受周围的情况；
 - 认知层。利用汽车的视觉系统来识别路边的标志标牌、车辆行人状况，优化路线；
 - 决策层。将认知层传来的信息和路线规划，用算法进行处理，向控制层输出调整车速、方向的指令；
 - 控制层。接收决策层的指令，控制车辆的刹车、油门、档位等，来实现汽车的行进、速度、方向。

大脑半球特异化

- 解释器假说：
 - 人的左侧大脑半球中存在一个特殊的认知系统，该系统总是尝试为观察到的现象寻找解释,从而使得这类事件再次发生时可以更有效地处理
 - 右侧大脑半球不参与上述过程，对简单现象的决策可能更为准确
 - 两侧大脑半球的决策信息通过胼胝体整合，这样形成的联合决策将更为鲁棒
- 大多数任务，左、右侧大脑半球都能完成相应的信息处理，并通过胼胝体进一步对信息进行整合；对于语言等少量时间敏感性任务，由单侧大脑半球独立完成

- 循环神经网络(RNN)的特点:
 - 隐藏层之间的节点存在连接
 - 隐藏层的输入包括输入层的输入和上一时刻隐藏层的输出
 - 网络会对以前的信息进行记忆并应用于当前输出的计算

感觉和知觉

- 简述感觉与知觉的相同:
 - 感觉和知觉都由事物作用于感觉器官产生;
 - 感觉和知觉都是人类认识世界的初级形式;
- 简述感觉与知觉的不同:
 - 感觉是对客观事物个别属性的认识,而知觉是通过对各种感觉的整体认识;
 - 感觉不依赖于个人的知识和经验,知觉却受个人知识经验的影响;
 - 感觉是一刺激对感觉器官的影响,如听觉、嗅觉、视觉等等;
 - 知觉是建立在感觉刺激之上的的加工和阐释(通过对感觉刺激进行加工和阐释所形成的)
- 嗅觉信息传递的神经回路存在三种可能结构:
 - 同种嗅觉神经元,在鼻腔内的空间上聚集,发送到同一个嗅小体;
 - 同种嗅觉神经元,在鼻腔内的空间上分散,发送到同一个嗅小体;
 - 同种嗅觉神经元,在鼻腔内的空间上分散,发送到若干个嗅小体;
- 基本的味觉信息:
 - 咸:矿物质/电解质与水的平衡信息
 - 甜:碳水化合物(能量)
 - 鲜:蛋白质
 - 苦/酸:进化产生的警告信号
 - “辣味”不是味觉,而是痛觉信息

物体识别

- 解释物体恒常性和感觉信息的变异性:
 - 物体恒常性:我们在各种情境中识别物体的惊人能力。
 - 物体识别必须克服感觉信息的三种变异源:视角的改变;光线的变化(阴影等);部分遮挡;
 - 即尽管从物体来的感觉信息有变异性,但我们对物体的识别具有恒常性。
- 解释层级编码假说和集群编码假说:
 - 层级编码假说:初级特征被整合起来形成一个可被知识单元识别的物体。
 - 物体的识别是层级化过程,先有一些细胞表征初级特征,进而有另一些细胞表征更高层级的特征,这样由简单到复杂,就形成对复杂物体的识别

- 集群编码假说：由同时激活一群定义性特征来定义物体。物体识别不是源于单个单元，而是许多单元的集体激活。
- 分布式表征的优点和缺点：
 - 当部分神经元发生故障时，信息的表达不会出现覆灭性的破坏
 - 有助于概括数据间的概念和关系，从而实现推理能力
 - 多个样本可以重用同一个参数
 - 所占用的容量很大
 - 架构复杂导致学习曲线变大
 - 查找响应时间会变长

记忆与学习

- 大脑新皮质不同区域的分工：
 - 视觉皮质对边缘、形状、位置和运动作出预测
 - 听觉皮质对音调、声源方向和模式作出预测
 - 体感皮质对触摸、质地、轮廓和温度作出预测
- 预测过程：
 - 参与知觉的神经元，在实际接收到感觉输入前就开始活跃
 - 在感觉输入到达时，将其与预期进行比较
 - 当实际情况与预期存在差异时，会引起大脑的注意
- 大脑以一种并行的方式，对世界不断进行预测
 - 绝大多数预测是意识不到的非自主行为
 - 对世界的一部分感知是“脑补”出来的