

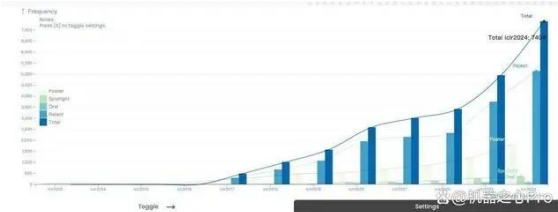
认知心理学基础

第八讲 表征

主讲人：刘剑毅
人工智能学院

ICLR

- ICLR 全称为国际学习表征会议 (International Conference on Learning Representations)，由深度学习巨头、图灵奖获得者 Yoshua Bengio 和 Yann LeCun 牵头举办，是当前公认的深度学习顶级会议
- ICLR采取完全公开评审规则，任何对论文有兴趣的研究者都可以参与到关于论文评审意见的讨论中。这使得ICLR论文评审的透明性和广泛性在所有顶级会议中独树一帜，同时也大大增加了论文被接收的难度



ICLR 2024 contents in numbers

- 7 Invited Speakers
- Test of Time Award and Runner Up; 5 Outstanding Paper Award winners; 11 Honorable Mentions
- 2260 total papers accepted/7262 total submitted (31% acceptance rate)
- 86 Oral presentations in 8 Sessions - 4 parallel tracks
- 367 Spotlight papers
- Over 2200 in-person Posters in 8 poster sessions
- 9 in-person socials
- 20 workshops
- Office hours with 27 senior researchers
- Tiny papers program

表征的分类

■ 语义/言语表征 (Verbal Representation)

- 概念表征：包括**层次网络模型** (Collins & Quillian, 1969)、**激活扩散模型** (Collins & Loftus, 1975)、**集理论模型** (Meyer, 1970)、**特征比较模型** (Rips, 1973)
- 命题表征 (Proposition Representation)
 - ✓ 命题是能够从意义上判断出是真是假的最小单元 (smallest unit of knowledge that can stand as a separate assertion, Anderson, 1985)
 - ✓ 命题表征包括**HAM模型**和**ELINOR模型**
- 联结主义表征
 - ✓ **PDP模型**是模拟人类神经元系统的结构
 - ✓ All knowledge is implicit in the structure of the device that carries out the task rather than explicit in the states of units themselves”(Rumelhart, **Hinton**, & McClelland, 1986)

表征的分类

■ 意象表征 (Visual Representation)

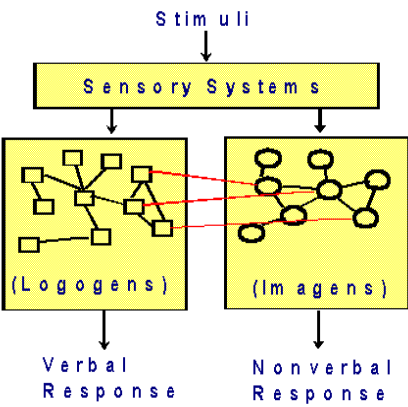
- 意象 (Imagery) 的定义：又被称为表象，是对在当前不被感知的事物形象的再现 (记忆表象) 或想象 (想象表象)，是一种心理上的类比表征

双重编码理论

■ 在人脑中同时存在两种信息编码和存储系统

- **表象系统**对具体的事物或事件信息进行编码、存储、转换和提取，其表征类似于知觉
- **言语符号系统**主要用言语听觉、抽象概念或命题形式对信息进行加工

(Paivio, 1965)



双重编码理论—支持证据

■ 图片优势效应

- 记忆取决于表征的数量：言语代码、意象代码
- 有特色、与众不同的记忆痕迹不易受到干扰

单词

普通图片

情节生动图片

狗 <



<



■ 大小判断实验

- 任务：对于文字和图片，分别判断哪一个更大
- 结果：对于图片的判断，一致快于不一致；对于文字的判断，一致与不一致没有显著差异



提纲

■ 意象表征

- 一、意象的研究历史
- 二、意象表征的理论模型
- 三、意象的功能

一、意象研究的历史

■ 第一阶段：哲学（前科学）阶段

- 表象是心智的基本组成成分，是思维的要素

■ 第二阶段：测量和认知阶段（20世纪60年代后期）

- 测量阶段：表象量化评估（治疗工具）
- 认知阶段：把表象融入以信息的内部表征为中心成分的认知模型

- Although imagery has played a central role in theorizing about the mind since the time of Aristotle, its nature and properties have been surrounded by controversy. In deed, during the Behaviorist era, its very existence was questioned, and more recently its status as a distinct kind of mental representation has been vigorously debated.

—— Stephen M. Kosslyn

二、意象表征的理论模型

(一) 双重编码理论

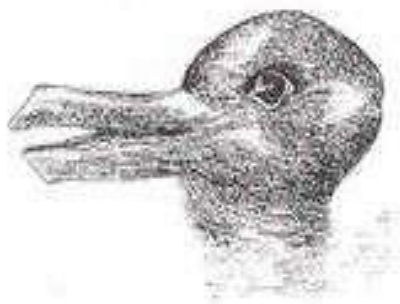
(二) 命题理论

- 心理表征以命题这种抽象形式存在。命题是指潜藏于概念的特殊关系之下的意义。表象只是副现象

- Pylyshyn (2002) 认为并不存在类似图画的心理表象，所有的心理表征都是抽象的和意义的命题表征
- 被试在表象任务中的表现并不依赖类似图画的心理表征，而是使用一种隐含的抽象的知觉知识：在与要求被试想象的情景相类似的现实情景中，事物看起来像什么。这种知识是有意义的 抽象的符号命题表征

(Anderson & Bower, 1973)

证据支持



“怎样描述一个物体依赖于它的意义”！

(Chambers & Reisberg, 1985,1992)

- 你能在头脑中将它重现出来吗？
- 你能通过转换心理视角看出该意象中的另一种动物吗？

二、意象表征的理论模型

(三) 机能等价假设

- 众多心理学家支持该假设，认为**视觉意象**在功能上与**视觉知觉**相对等
 - 意象的心理操作与通过实体的相应操作一致
 - 意象中空间关系与实物的空间关系相似
 - 意象可被用于产生那些在编码中没有被清晰存储的信息
 - 意象的建立与视觉图片的建立过程类似
 - 意象与知觉涉及的系统类似

(Finke, 1989)

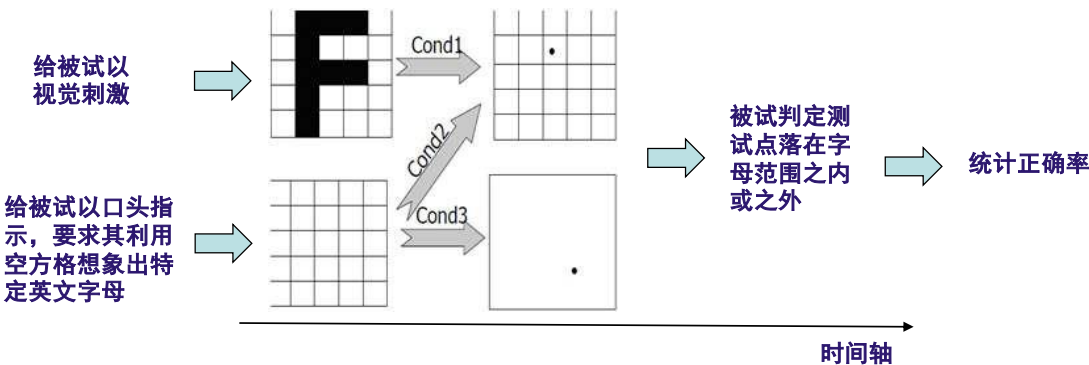
证据支持

- 意象具有可操作性
 - 定位实验
 - 心理旋转实验、心理扫描实验
 - 意象缩放实验
- 神经机能重叠
 - 脑成像研究：知觉与表象激活得脑区相似
 - 脑损伤研究：失去颜色知觉的人也无法想象带颜色的场景，看起来知觉和想象使用了相同的脑区

定位实验

(Podgorny & Shepard, 1978)

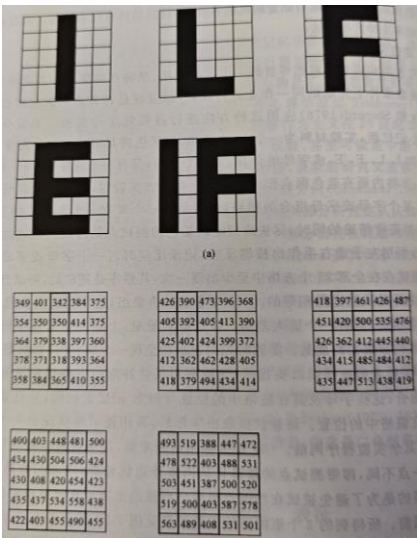
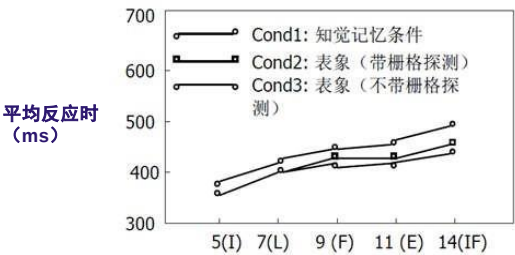
- 将**知觉条件**下完成一种作业与在**表象条件**下完成同一作业进行比较
- 实验范式设计:



定位实验

实验发现:

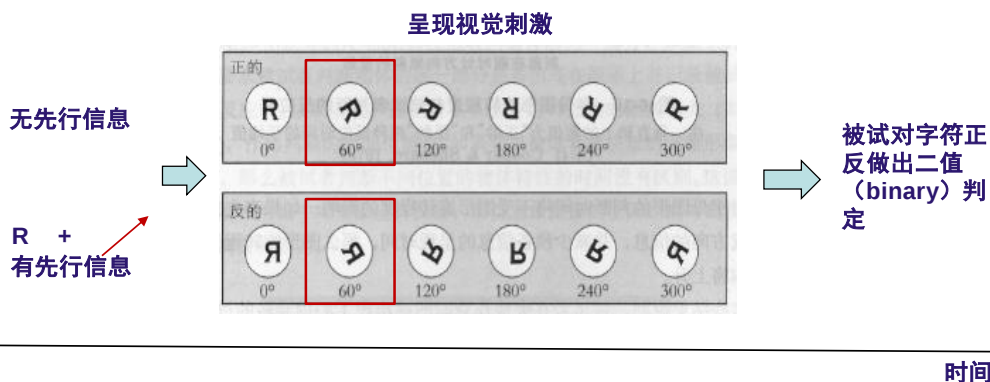
- 三个实验组的结果呈现出**非常类似**的定位正确率分布
- 测试点落在字母之内的反应时小于落在之外的; 字母之外愈远离字母反应时愈小



心理旋转实验

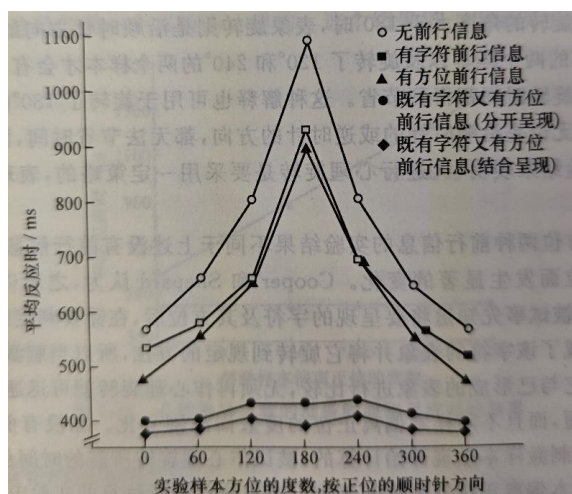
Cooper and Shepard (1973)

- 影响变量 (IV) : 旋转角度; 正反 (mirror); 先行提示有无
- 实验范式设计:



心理旋转实验

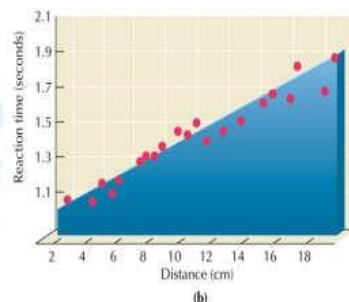
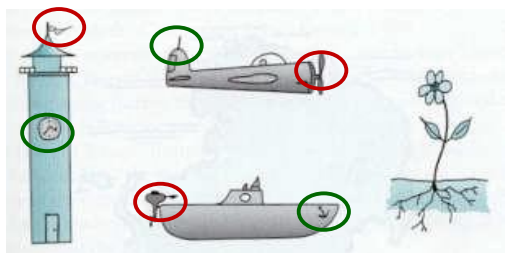
- 实验发现:
 - 无论镜像与否, 180度时所需反应时最长; 人的心理旋转速度约为180度/0.5s;
 - 心理旋转既可以顺时针, 也可以逆时针, 体现出人类自适应选择的能力
 - 先行信息可以把心理旋转过程提前到刺激呈现前, 因此未对角度呈现出显著性差异



心理扫描实验

(Kosslyn et al., 1973, 1978)

- 实验范式设计：要求被试注视图片中**某一部分**，注视结束后，实验者说出图片中**另一个部分**，要求被试根据脑海中的“意象”判断图片中是否存在它，并记录反应时



- 实验发现：意象可以被扫描，扫描时间随距离而增加

意象缩放（大小效应）

(Kosslyn, 1975)

实验范式设计：

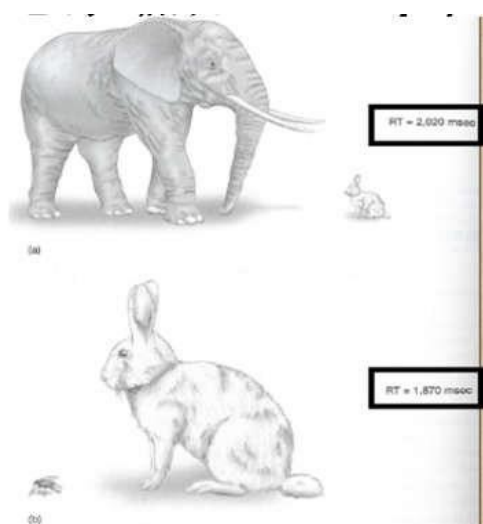
- 给不同被试分别呈现右图，使其在脑海中形成意象
- 实验者说出靶子物（兔子）的一个特征（耳朵），让被试根据意象来确认其是否存在

实验发现：

- 下图反应时更短

实验结论：

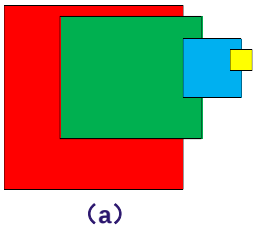
- 评价主观意象较小的客体要难于较大的客体，这与知觉是相似的



意象缩放（大小效应）

(Kosslyn ,1975)

实验范式设计:



- (a) 在训练阶段，使被试形成纸片颜色与其尺寸大小的对应意象
- (b) 在测试阶段，让被试意象出与对应纸片大小相同的动物
- (c) 实验者说出该动物的某一特征，要求被试判断其真伪，记录反应时

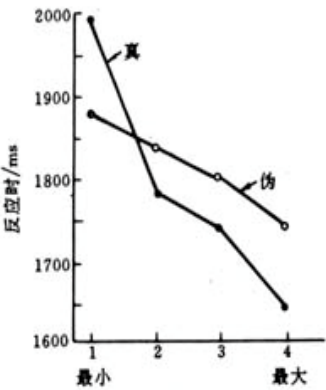
- 红色纸片上的老虎： 身上有条纹吗？
 - 绿色纸片上的猫： 嘴上有胡须吗？
 - 蓝色纸片上的狗： 是两条腿吗？
 - 黄色纸片上的狮子： 身上有斑点吗？
- (b) (c)

意象缩放（大小效应）

(Kosslyn ,1975)

实验结果

- 意象的物体越大，则被试对其特征进行真伪判定所需的反应时越小。
- 评定主观意象较小的客体要难于评定主观意象较大的客体，
- 意象过程存在大小效应

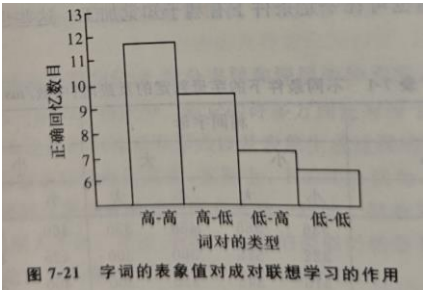


三、意象的功能

- 对学习记忆的促进作用（Paivio, 1968）
 - 使用意象值不同，但意义性相近的名词进行成对的联想记忆学习
 - 意象打分：1~7分

实验发现：

- 意象在字词识记中有中介作用，可以促进记忆学习



名词	意象值	意义性
乞丐	6.40	6.50
教堂	6.68	7.52
上下文	2.13	4.44
大象	6.83	6.88
疲倦	5.07	3.88
历史	3.47	6.91
薪水	4.70	5.08
街道	6.57	7.48
战斧	6.57	6.44
德行	3.83	4.87

三、意象的功能

- 对知觉的促进作用（机能等价假设）
- 对思维推理的促进作用
 - 绘画、建筑设计、机械设计、音乐（形象思维）

实验三：三维客体旋转实验

- **任务描述：**对于10个小方块组成的三维立体形状，分别对其进行面内旋转（Roll）和面外旋转（Pitch & Yaw），要求被试判定两物体是否“相同”，测量其反应时

- **任务要求：**

- 利用3D编辑软件，制作三维客体图形
- 在PsychoPy环境中，编程实现上述实验范式
- 完成被试的实验数据采集
- 图表定量分析，撰写完成实验报告

