

皮层中贮存的资料与输入的资料进行二维互相关的运算过程。由此建立的视觉模型在 IBM 1620 计算机上进行了模拟,计算了一些简单几何图形在位置、大小和取向变化时与原图形的相关系数,模拟了皮层中建立短时记忆与长期记忆的过程,并对视觉不变性提出了可能的一种解释。

随后 Tallman^[7] 以及 M. Kabrisky 及其小组根据视觉研究的进展又提出了人视觉系统的模型。他们认为单眼、静态的黄斑视觉可能是皮层 17 区的基本计算单元阵列与 18 区的基本计算单元阵列进行离散的傅里叶变换与空间滤波运算的结果。人的视觉系统可能是低通滤波器,它的二维调制传递函数已经测出^[8],这个模型的模拟结果与生物学实验基本相符。

以上视觉模型促进了美国空间图象处理技术的发展,例如:

1. 模拟人眼二维调制传递函数 (MTF) 的滤波器对消除图象的背景干扰比常用的低通空间滤波器的性能要好(图 5)。消除图象的背景干扰是视觉图象信息预加工的重要一环。

2. 解决了实时高分辨率雷达目标的鉴别任务。在七十年代初,美国大部分高分辨率图象雷达已达到了足够的分辨率来鉴别中等大小的目标,如飞机或建筑物。对于这些目标的自动识别,困难在于如何尽可能简单地解决识别目标的旋转、大小和位移的视觉不变性。由人视觉系统傅里叶变换的模型,得到了对于简单图形的 $\pm 30^\circ$ 的旋转不变性,而变换的幅度值具有位移不变性,由此提出了解决这个难题的一个办法^[8]。

3. 模拟人视觉系统空间滤波器的原理,极大地改进了从航测照片中检测与鉴定人造物体

的效果。应用视觉系统的傅里叶模型有助于从杂乱的背景中分离出感兴趣的目标^[9]。

四、结 语

视觉的生物学研究与工程技术是互相渗透、互相促进的,而视觉的工程模拟就是这二者之间的桥梁。现在视觉研究取得了不少进展,但是对视觉的脑机制了解得还很少,比较新的总结见文献[10]。我们正处于揭示视觉的奥秘的前夕。学习与记忆是怎么回事?模棱视觉,视错觉、视觉的后效应、立体视觉是如何产生的?大脑中究竟对视觉信息进行了什么运算?为什么人脑进行算术运算与逻辑运算的速度和精度都远远比不上电子计算机,但视觉系统识别图象却这样敏捷、准确、灵活?能否使未来的“机器视觉”也具有生物视觉系统的优良性能?这些是生物学工作者与工程技术人员都关心的问题,而这些问题的解决有赖于生物学工作者、工程技术人员与数理工作者的共同努力。

参 考 文 献

- [1] Allan, Pantle: *IEEE NAECON*, 73, Record, 304—308, 1973.
- [2] Maffei, L. et al.: *Nature*, 240, 479, 1972.
- [3] Herbert, W. Robinson et al.: *Cybernetics, Artificial Intelligence and Ecology*, p. 225, 1972.
- [4] Caianiello, E. R.: *New concepts and technologies in Parallel Information Processing* 1975.
- [5] 福岛邦彦:《视觉生理与仿生学》,1980,(中译本)。
- [6] Kabrisky, M. A.: *Proposed model for Visual information Processing in the human brain*, 1968.
- [7] Tallman, O.: *IEEE NAECON*, 69, Record 261, 1969.
- [8] Arthur, P. Ginsburg: *IEEE NAECON* 73, Record, 309, 1973.
- [9] Roger A. Gagnon: *IEEE NAECON*, 73, Record, 317, 1973.
- [10] Hubel, D. H. 和 Wiesel, T. N.: 视觉的脑机制,《科学》,1980,1。

[本文于 1980 年 7 月 10 日收到]

科技消息

人线粒体基因组的结构

人线粒体基因组 DNA 是一个自主复制的独立单位,其全序列已测出,全长 16,569 个碱基对,并已突出其中为 12SrRNA、16SrRNA、22 种 tRNA、细胞色素 C 氧化酶的亚基 I、II、III; ATPase 亚基 6、细胞色素 b、以及其他 8 种蛋白编码的基因的位置。这些基因在

DNA 分子上排列极为紧凑,相磷基因之间根本没有,或者只有很少几个无编码的碱基隔开。许多场合,终链密码子并不由 DNA 序列编码,而是转录后加工过程中,在 mRNA 上接聚 A 时形成。

(刘蓉摘自“*Nature*”, 290, 457, 1981)