

中国图象工程:1995(续)

章毓晋

(清华大学电子工程系 北京 100084)

摘要 本文是对“中国图象工程:1995”一文[1]的补充。我们首先对图象工程与一些相近学科的关系给予了进一步的讨论,其次在1995年出版的一些应用性较强的期刊上又先取50多篇有关图象工程的论文根据内容进行了分类统计,最后还结合[1]中结果进行了比较讨论。

关键词 图象工程,图象处理,图象分析,图象理解

1 前言

“中国图象工程:1995”一文[1]发表以后得到了令人鼓舞的反响。限于当时环境条件和时间限制,对图象工程的介绍和对相关文献的统计都比较初步。本文主要对[1]进行了两方面的补充:(1)对图象工程及其各层次与一些相近学科的联系和区别给予了进一步的介绍和讨论;(2)在文献[1]工作的基础上,对在1995年出版的另一些应用性较强的期刊进行了查阅,并从其中七种期刊上选取了五十多篇有关图象工

程的论文根据内容进行了分类统计。我们最后还将本文与文献[1]结合进行了讨论,使之更加完整。

2. 图象工程和相近学科

图象工程是一个系统地研究各种图象理论、技术和应用的新的交叉学科,它的研究范围与计算机图形学、模式识别、计算机视觉等专业学科,它的研究进展与人工智能、神经网络、遗传算法、模糊逻辑等理论技术,有着不可分割的密切联系[1]。我们以可用图1来介绍一下它们的联系和区别。

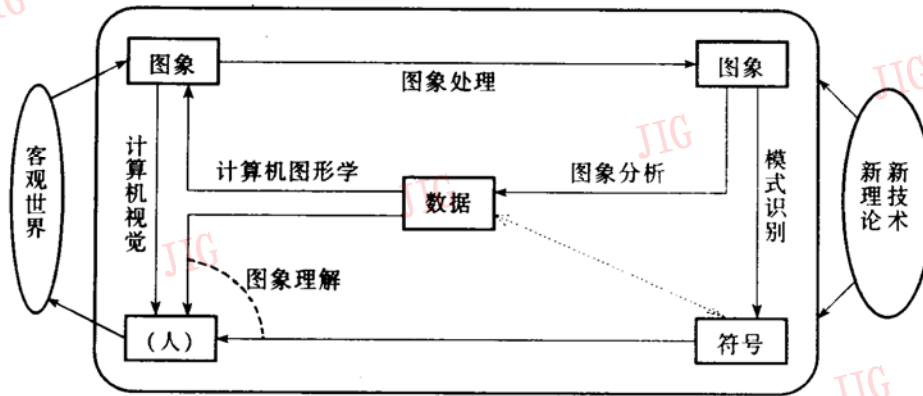


图1 图象工程与相近学科的联系和区别

图1首先进一步点明了图象工程三个层次各自不同的输入输出内容,其次图示了计算机图形学,模

• 本工作得到国家教育委员会留学回国人员科研资助费资助。

式识别,计算机视觉与它们的关系。图形学原本指用图形(Graph),图表(Chart),绘图(Drawing)等形式表达数据信息的科学艺术。而计算机图形学研究的就是如何利用计算机技术来产生这些形式。如果将它和图象分析对比,两者的处理对象和输出结果基本对调。另一方面,(图象)模式识别与图象分析则比较相似,只是前者试图把图象分解成可用符号较抽象地表示的类别。它们有相同的输入,而不同的输出结果可以比较方便地进行转换。至于计算机视觉主要强调用计算机实现人的视觉功能,这中间实际上用到图象工程三个层次的许多技术(虽然目前常与图像理解结合)。

由此看来以上学科互相联系,覆盖面有所重合。事实上这些名词也常混合使用,它们在概念上或实用中并没有绝然的界限。在许多场合和情况下,它们与其说是(代表的)内容不同,不如说是由专业和背景不同的人习惯用的不同术语。它们虽各有侧重但常常是互为补充的。另外以上各学科都得到了包括人工智能、神经网络、遗传算法、模糊逻辑等理论新技术的支持(见图1),所以它们又都在近年得到了长足进展。从我们的观点来看,图象工程既能较好地许多相近学科兼蓄并容,也进一步强调了图象技术的应用。因而,我们选用图象工程来概括整个图象领域的研究应用。事实上从不同的着眼点出发,许多内容也常可包含在其它相近学科中。

表1 应用期刊1995年图象工程文献选取分类一览表。

期刊	出版周期	论文总数	选取数	选取比例	处理	分析	理解	应用
测绘学报	季刊	45	9	20.0%	1	5	1	2
中国生物医学工程学报	季刊	65	4	6.3%	1			3
电子测量和仪器学报	季刊	43	4	9.3%	1			3
数据采集与处理	季刊	65	12	18.5%	3	5		4
信号处理	季刊	49	11	22.4%	1	5		5
环境遥感	季刊	42	9	21.4%	2	2		5
CT理论和应用研究	季刊	51 ¹⁾	3	5.9%	3			
小结		360	52		12	17	1	22

1) 另有5篇英文写的论文没有考虑。

从表1的统计来看,以上七种期刊上面平均约每七篇文章中就有一篇与图象工程有关(平均约14.4%)。这个比例基本上与[1]中的期刊相当(那里是14.9%)。从分类情况来看,与[1]不同的是这里技术应用文献占的比例最大(42.3%)。这个比例与这些期刊的性质有关,它说明它们确实更强调图象技术的应用。另一方面,在图象工程的三个层次中,

3 文献选取及统计结果

本文仍基本遵循文献[1]中采用的文献选取、分类和统计方法。

我国每年出版的各种刊物很多,以下几类刊物基于后面给出的原因没有考虑去查询:

- (1) 科普刊物:我们主要考虑高级学术刊物上的研究应用论文;
- (2) 导报,展望:它们主要介绍一般动态,较少具体的研究应用内容;
- (3) 文摘刊物:摘要本身提供的信息相对不够完整,且一般另可找到全文处;
- (4) 大学学报:它们一般内容覆盖面太广,相关论文比例太小,且比较局限于一个学校;
- (5) 重点实验室通讯:其中论文多已在其它刊物上发表过;
- (6) 译文刊物:多反映国外作者的研究应用成果。

在[1]中我们主要考虑了一些较偏重学科理论的刊物。事实上还有许多也刊登有关图象工程的论文,但(从图象工程的观点)更加面向应用的刊物。经过进一步详细查阅我们从其中七种期刊1995年出版的28期上刊登的360篇研究论文中选出了52篇与图象工程相关的论文(见附录)。其选取情况和分类结果见表1。

仍是图象分析文献比图象处理文献多,图象理解文献最少,这与[1]中的情况相符。这进一步反映了我国图象工程目前研究应用的状况。人们已不满足仅仅观看质量改善的图象或只是传输储存,更希望直接从图象中获取所需的信息。值得指出的是本文中入选图象理解类的文献很少,与[1]相比绝对数量和相对比例都相差较大。这表明图象理解基本上仍主

表2 应用期刊1995年图象工程文献分类统计细表

期刊	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	D1	D2	D3	D4	D5
测绘学报				1	2	1	2			1					2	
中国生物医学工程学报		1												3		
电子测量和仪器学报			1												3	
数据采集与处理			3		4			1						1	3	
信号处理			1		2	2	1					1	2		2	
环境遥感		2			1		1									5
CT理论和应用研究		3														
小结		6	5	1	9	3	4	1		1		1	2	4	10	5

要处于研究阶段,所以应用刊物上较少介绍。

我们对以上选取的文献进一步按小类进行了分类统计,结果见表2。由于这次有一定数量的遥感图象应用文献,我们在[1]的分类基础上在技术应用大类中增加了一小类:D5:遥感。这里将遥感定为D5是为了尽可能与文献[1]保持一致(事实上有些小类此次没有文献入选,见附录),这样两文的分类统计结果易于比较结合。这样的分类统计对各刊物自身也会有一定的参考价值。

由表2小结可见,技术应用类中硬件及其它小类(D4)收入的文献最多。原因主要是本文查阅的期刊不仅更面向应用,而且它们的应用范围也比较广。一些不能包括在D1,D2,D3和D5的应用这次都先

归在D4中了。从文献数量来看,边缘检测和图象分割小类仍比较多,这与[1]中情况一致。另外由表2可见有些期刊上文献的内容是比较集中的。

4 结束语

本文在[1]的基础上进一步对国内另一些期刊1995年发表的有关中文文献进行了归纳分类。统计结果表明这些期刊也是比较重要的图象工程文献资料来源。我们将在为“中国图象工程:1996”所做的统计过程中把它们都考虑进去。

最后我们在表3中将本文统计结果与[1]中统计结果综合给出。

表3 13种期刊1995年图象工程文献选取分类综合表。

期刊总期数	论文总数	选取总数	平均选取率	图象处理	图象分析	图象理解	技术应用
67	997	147	14.7%	36(24.5%)	51(34.7%)	14(9.5%)	46(31.3%)

参考文献

[1] 章毓晋.中国图象工程:1995.中国图象图形学报,1996,1(1):78-83.

附录 本文统计的文献分类一览

A:图象处理

A1:图象采集和获取(包括成象方法,摄像机校正等)

A2:对图象的滤波,增强,恢复(复原),重建等

· 汪元美,吕维雪.多准则图象空间迭代重建.中国生物医学工程学报,1995,14(3):206-210.

· 特依拜.塔,大林成行,小岛尚人.遥感卫星图象处理中的一种新方法——二维RGS法.环境遥感,10(2):114-123.

· 李先华,兰立波,黄雪樵,王小平,池天河,喻歌农.自然光辐射各分量卫星遥感图象的计算机生成原理与方法.环境遥感,10(3):217-223.

· 汪元美.多准则迭代卷积重建理论及实现. CT理论与应用研

究,4(2):6-10.

· 罗斌,汪炳权.断层图象厚减薄的图象处理方法. CT理论与应用研究,4(2):6-10.

· 黎弘,何汤潮,蔡元龙,姜杭毅. CT图象三维重建. CT理论与应用研究,4(3):43-46.

A3:压缩编码(包括各种编码算法的研究和相应的国际标准的实现)

· 贾文辉,沈兰荪.图象子带编码中的滤波器组.电子测量与仪器学报,1995,9(2):1-8.

· 周杰,彭嘉雄,丁明跃.一种地形数据压缩的自适应分块编码方法.数据采集与处理,10(2):116-120.

· 殷瑞祥,马维祯.用于图象压缩的子波变换的算法结构.数据采集与处理,10(4):261-268.

· 张文忠,沈兰荪.极低比特率的图象编码技术.数据采集与处理,10(4):292-299.

· 马维祯.利用子波变换的图象压缩编码技术.信号处理,11(3):129-138.

A4:图象显示与输出

· 游雄.基于GAMMA校正的数字视频信号与显示色度的变换方法.测绘学报,1995,24(1):57-63.

B: 图象分析**B1: 边缘检测, 图象分割**

- 万志龙. 一维边缘检测算子的递归算法. 测绘学报, 1995, 24(2): 45-52.
- 朱述龙. 纹理图象统计模型与纹理图象分割. 测绘学报, 1995, 24(2): 53-59.
- 龙公, 王玉平, 谈正. 具有方向性变尺度的过零交叉特征检测算子. 数据采集与处理, 10(3): 176-180.
- 龙雨荃, 赵荣椿. 纹理图象的多信道滤波分割方法. 数据采集与处理, 10(3): 181-186.
- 黎明, 汪德宗, 王厚枢. 视频图象中的目标系列分割法. 数据采集与处理, 10(4): 275-279.
- 薛东辉, 朱耀庭, 朱光喜, 熊艳. 一种综合的有噪图象边缘提取方法. 数据采集与处理, 10(4): 330-333.
- 谢筱华, 汪惠. 一个新的边界检测算子. 信号处理, 11(3): 218-220.
- 郑翔, 黄艺云. 经典边缘检测模板的快速算法. 信号处理, 11(4): 317-320.
- 常晋义, 张澜智. 基于知识的迭代四叉树分割. 环境遥感, 10(4): 303-306.

B2: 表达和描述(包括二值图处理及数学形态学)

- 谈国新, 林宗坚. 基于自然数的线性四叉树优化构造算法. 测绘学报, 1995, 24(3): 204-210.
- 朱策, 陶德元, 何振亚. 条纹图象的细化算法研究. 信号处理, 11(3): 182-186.
- 宁小春, 苏卫权, 余英林. 神经网络实现汉字细化. 信号处理, 11(3): 213-217.

B3: 形状、纹理、空间、运动等的分析

- 郑肇葆, 周月琴. 马尔柯夫随机场的参数估计与影像纹理分类. 测绘学报, 1995, 24(1): 45-51.
- 张继贤, 李德仁. 基于纹理质地子特征的影像纹理分形分析. 测绘学报, 1995, 24(4): 267-274.
- 吴松林, 苏思泽. 基于边缘邻域形态分析的纹理视觉模式识别. 信号处理, 11(4): 312-316.
- 黎夏. 形状信息的提取与计算机自动分类. 环境遥感, 10(4): 279-287.

B4: (2-D) 目标识别和提取

- 熊艳, 彭嘉雄, 丁明跃, 薛东辉. 运动弱目标检测的一种方法. 数据采集与处理, 10(3): 192-196.

C: 图象理解**C1: (序列, 立体) 图象(特征点) 匹配****C2: 3-D 客观场景恢复**

- 李德仁, 王新军, 黄培之. 基于光度立体的物体三维表面重建. 测绘学报, 1995, 24(3): 197-203.

C3: 图象解释**D: 技术应用****D1: 通信, 电视**

- 张春田, 范宏寅. 视频子带编码系统中运动补偿予测性能的改

进. 信号处理, 11(3): 162-167.

D2: 文档(包括文字, 数字, 符号等)

- 于利军, 杨福生, 刁颀民. 手写体字符识别的人工神经网络方法的研究. 信号处理, 11(3): 153-161.
- 贾永康, 李文. 识别联机手写体汉字的多级分类方法. 信号处理, 11(4): 265-271.

D3: 生物医学

- 杨晓敏, 罗立民, 韦钰. 血液白细胞图象的计算机自动分割方法研究. 中国生物医学工程学报, 1995, 14(1): 45-50.
- 罗立民, 谢筱华. 三维医学图象数据的分析与显示. 中国生物医学工程学报, 1995, 14(2): 113-115.
- 黎弘, 蔡元龙, 姜航毅. 基于微机的医学图象三维重建. 中国生物医学工程学报, 1995, 14(3): 226-235.
- 何小梅, 陶德元, 牟戈, 彭开彦. 一种自动寻找染色体中轴线的好方法. 数据采集与处理, 10(3): 229-233.

D4: 硬件及其它

- 李霖, 时晓燕. 从地形图上提取‘不依比例居民地’符号的试验. 测绘学报, 1995, 24(3): 217-225.
- 黄桂兰, 郑肇葆. 分形几何在影像纹理分类中的应用. 测绘学报, 1995, 24(4): 283-292.
- 龙泉, 汪庆宝, 管大椿. 光测断裂力学中焦散线法的图象处理方法. 电子测量与仪器学报, 1995, 9(3): 1-6.
- 李元密, 钟冠平. 图象动态检测的微型机控制系统. 电子测量与仪器学报, 1995, 9(3): 46-51.
- 李玉山, 陈颖琪. 图象数据采集系统及 ASIC 设计. 电子测量与仪器学报, 1995, 9(4): 15-18.
- 陈益新, 陈思培, 张桂林. 一种实时并行图象匹配结构的设计. 数据采集与处理, 10(3): 187-191.

- 衡伟. 重建平面位移场的约束与余场补偿迭代算法. 数据采集与处理, 10(3): 250-254.

- 衡伟. 基于散斑场相关性恢复的大变位情况下物体变形测量. 数据采集与处理, 10(4): 287-291.

- 国澄明, 刘军, 李铁盘. TMS320C50 图象处理系统. 信号处理, 11(3): 221-224.

- 赵康, 李桂芬. 平滑图象块效应的解码器设计. 信号处理, 11(4): 252-255.

D5: 遥感

- 吴炳方, 黄绚, 田志刚. 应用遥感及地里信息系统进行植被制图. 环境遥感, 10(1): 30-37.

- 江平, 石世民. fBm 纹理分析模型及其在岩性识别中的应用. 环境遥感, 10(1): 38-44.

- 刘浩, 郭华东. 雷达图象纹理信息的提取及在地学分析中的利用——以甘肃省黄羊镇地区 SIR-B 图象为例. 环境遥感, 10(2): 107-113.

- 李加洪, 朱振海. 机载短波红外分光扫描数据进行油气藏勘查的模式识别研究. 环境遥感, 10(3): 188-192.

- 靳文戟, 刘政凯. 多类别遥感图象的复合分类方法. 环境遥感, 10(4): 298-302.



章毓晋, 1989 年获比利时国立列日(Liege)大学应用科学博士学位, 其后至 1993 年 6 月在荷兰德尔夫特(Delft)技术大学做博士后及研究工作, 1993 年 8 月任清华大学副教授。主要从事图象工程(图象处理、图象分析、图象理解)研究。在国外发表论文 20 余篇, 国内发表论文 10 余篇。

Image Engineering in China: 1995 (Supplement)

Zhang Yujin

(Department of Electronic Engineering, Tsinghua University, 100084 Beijing)

Abstract This paper is a supplement to "Image Engineering in China: 1995" [1]. First, the relationship between image engineering and other related subjects is further explained. Second, more than 50 new references from several application-oriented Chinese journals published in 1995 are selected and classified into different categories according to their contents. Finally, a comparative discussion combined with the results presented in [1] is provided.

Keywords Image engineering, Image processing, Image analysis, Image understanding.

补遗:

“中国图象工程: 1995”一文的中文摘要和中文关键词因疏忽没有随文登出, 下面补上。

摘要: 本文对图象工程及其三个层次: 图象处理, 图象分析和图象理解的内容特点和相互联系进行了概括介绍。考虑到目前我国图象工程的研究, 图象技术的应用和有关文献的分布情况, 我们在 1995 年出版的一些重要期刊上选取近百篇有关图象工程的论文根据内容进行了分类统计。这除能使读者对图象工程在我国发展的现状有一个总体的了解, 也为从事这方面工作的读者查阅文献提供了方便。

关键词: 图象工程, 图象处理, 图象分析, 图象理解