



古贺 久志
Hisashi KOGA

研究课题 智能适应信息系统的研究开发

关键词

智能适应信息系统, 多媒体处理, 网络信息系统, 大规模数据的高速处理, 静止图像·动态图像解析, 图像挖掘, WEB 挖掘, 网络的适应控制(拥塞控制), 概率算法, 学习算法

所属专业	大学研究院信息系统学研究所 信息系统基础学专业
研究成员	古贺 久志 副教授, 柳生 智彦 客座副教授
所属学会	信息处理学会, 电子信息通信学会 (IEICE)

研究概要

利用数据的压缩特性来构建自律自成的智能适应信息系统

从遗传、代谢、大脑等个体层面到语言、法律、经济、社会, 生命缔造了各种信息系统并增强了它的生存基础。从信息的角度来看, 尝试着统一掌握这些信息正是信息系统学的使命。以此为依据, 正值计算机与网络急剧发展的当今是应该与 DNA 以及大脑的出现能相提并论的人类史上值得大书特书的时代。

该研究室针对膨胀的信息, 致力于能更加灵活对应这些信息的智能适应信息系统的研究开发。所谓智能适应信息系统, 是指在和环境的相互作用中具有自律自成能力的信息系统。

比如只要提供数据, 计算机就能进行自动解析的自动编程就是其中的一个典型案例, 它的目的是要在计算机上实现类似于人眼及大脑的东西。

在构建智能适应信息系统时, 该研究室曾拘泥于它的原理研究。图像及文本等计算机数据基本上都是用文件来表示的。他们曾考虑如果彻底、反复地研究该文件, 就能用一维排列的字符串来表示, 再进一步分析这些字符串, 就能用它来分析各种现象了吧。

通常在这种领域为了定量把握 A 之后的 B 出现的概率是多少, 多数情况下会使用香农熵。这种方法在具有将结果转化成数值的优点的同时, 也具有必须调查概率分布的缺点, 不适合用来构建该研究室想要的通用、自律式智能适应信息系统。

柯尔莫哥洛夫熵理论

因此他们利用了当初没怎么使用过的柯尔莫哥洛夫熵理论。该理论使用的原理是能将一维排列的字符串压缩多少, 根据字符串压缩的难易度, 用硬度将其从“生硬”的字符串到“柔软”的字符串进行分类。

具体来讲就是利用多台压缩机压缩得到的未知数据的硬度矢量进行分类。使用这种方法, 不使用概率分布等参数就能用计算机来自动分类。

计算机的自动图像解析

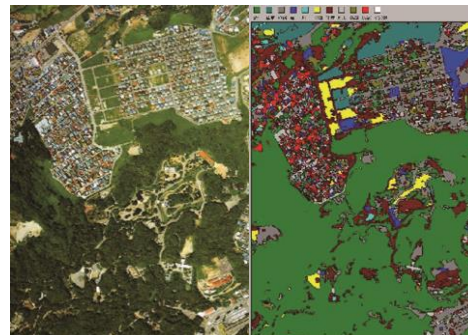
利用该原理进行研究的还有图像解析。图像中包含多个结构, 对该研究室定为目标的「计算机的自动图像解析」这个课题来说, 可以说是最佳的题材。比如「基于航片的地图制作系统」采用了一种全新的方法, 它是用三维结构来表示二维图像的航片, 将扫描得到的一维文本分割成相似的部分, 再分别对分割成的各个部分进行压缩, 由于各部分的压缩率不同, 所以能够识别对应各个子串的地表的各个范围。

用三维结构表示图像数据时, 不仅要使用计算机像素三原色的 RGB 值, 还要用算法来归纳相似的像素部分, 将具有相似颜色、结构、形状的区域自动分类。之后再人工标注海滨、大海、山等名字, 就能区别出海与河、运河等。在图像研究方面, 他们不仅研究静止图像, 还在挑战动态图像的分析。

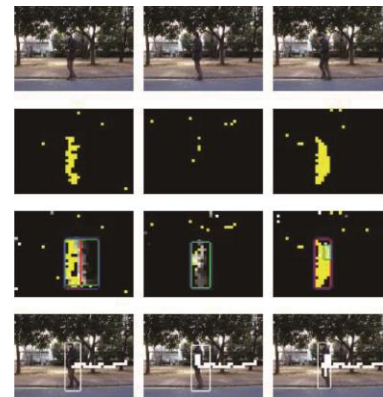
计算机自动识别、控制垃圾邮件以及互联网流量

这项研究的案例中就有「利用压缩性对垃圾邮件分类」。该研究室使用了压缩率矢量这种方式来表现数据的特性, 能明确判断垃圾邮件和非垃圾邮件。用这种方法还能应对新式垃圾邮件。一般的垃圾邮件文件夹是通过检索邮件内容是否含有垃圾邮件常用的字符串以此来过滤垃圾邮件。

其它的研究案例还有网络通信的分析。这个案例是让计算机来判断、运用、控制通信通路的数据包、流量等信息。在互联网的世界, 主机数量日益增加且大规模化, 但是目前对主机的管理是委托给一部分管理人员来操作。包括利用上述该研究室的独特原理在内, 还产生了新的方法, 通过自动检测、控制网络流量, 就能产生更好的方式, 让用户能够更加舒适地使用互联网。



根据数据压缩后的航片来制作地图的系统



跟踪 MPEG 视频压缩范围内的移动物体

优势

在独特原理、数据分析技术方面拥有 10 年以上的研究经验

该研究室采用的着重于压缩特性的数据分析技术是经过 10 多年的锤炼而得到的成果。由于还能灵活对应复杂化、大规模化的信息系统, 所以最近备受关注, 从事相同研究的研究人员有所增加。他们作为这个领域的先驱者, 经过长期的研究, 最近他们的论文被引用的数量也增加了不少。

能进行从算法设计到原型制作的研究开发

此外该研究室从事一系列的研究开发, 他们不仅研究原理, 还从事驱动该原理的算法设计, 直到最后的原型制作。也就是说他们能够开发从符合该软件的算法到可实际运用的软件。特别是由于需要处理大量数据, 所以他们还致力于高速概率算法的研究。

未来展望

希望利用独特的原理开发出实用性的系统

目前该研究室使用独特的原理, 进行从算法设计到原型安装的研究。希望能够达到现实社会的实用水平。

为此必须遵守产业现场的标准规格, 所以和企业的合作是必不可少的。目前他们还积极接受企业的研究开发人员来研究室进修博士课程。今后他们会和很多公司进行共同研究, 希望将他们的成果提升到实用的产品化水平。

还收到来自海外的有关技术应用的函询

此外在分析卫星照片、用地震波预测火山活动、解决环保等诸多问题的领域, 该研究室与欧洲政府机关等开始进行交流活动, 也希望在这方面能够取得较好的实绩。

