

人工智能在遥感影像分类中的应用

赵重庆, 陈 军, 赵晓庆

(中国矿业大学文法学院, 江苏徐州 221008)

摘 要 随着空间科学的发展, 遥感技术得到越来越广泛的应用, 而遥感图像具有信息量大、数据维数多的特点, 因此怎样充分利用这些数据已成为亟待解决的问题。人工智能的机器学习方法具有从海量数据中发掘知识信息、自动学习、处理速度快等特点, 因此将机器学习的各项方法应用于遥感领域, 处理遥感影像中的海量数据已成为遥感发展的一个主要趋势。

关键词 人工智能; 机器学习; 遥感; 图像分类

中图分类号 TP **文献标识码** A **文章编号** 1673-9671-(2010)101-0133-01

随着空间科学技术的飞速发展, 遥感技术在科学研究中取得了相当丰富的成果, 这些成果已日益应用到日常的生产生活中, 并得到了很好的推广, 遥感图像数据具有多传感器、多光谱、多时相、多平台与多分辨率等特点。而遥感图像具有信息量大, 数据维数多的特点, 因此如何从遥感图像中提取感兴趣的信息, 进行信息的分类、提取, 已经成为目前遥感科学领域面临的一个主要问题。人工智能中的机器学习方法, 可以让人们充分利用计算机资源, 在有人参与或无人参与的情况下, 进行学习, 从海量数据中挖掘出知识, 因此, 将机器学习方法应用与遥感图像处理领域, 必将极大的提高信息处理能力。目前, 机器学习的各种方法在遥感影像处理领域得到了广泛的应用。

1 人工智能和机器学习的关系

人工智能科学是一门新型交叉性学科。简单地说, 它是研究如何建造一种人造系统来模仿人脑思维功能的一门科学。在人工智能领域, 有几类主要的问题, 机器学习就是其中之一。机器学习的目标并不完全是寻找意识那么简单, 不过从某些方面说, 它更有可能接近达到传统人工智能研究的目标。机器学习的目的是: 设计一种算法, 可以让计算机进行学习。学习并不一定是指意识学习。它更像是从数据中寻找统计规律, 或者发现一些模式。因此, 在接到一个学习任务时, 很多机器学习算法很难像用你那种方式去工作。然而, 学习算法却可以在那些难以学习的环境中赋予其洞察力。学习算法分为几个不同的类别。一类是预期的结果来自算法。例如一些分类问题。一个通常的分类问题的例子是让计算机学习怎样识别笔迹。事实上, 现在的笔迹识别方法非常完善, 一些特定解决方案的识别率可以达到百分之九十九以上。其中最常用的算法是决策树、神经网络、遗传算法。

2 决策树

决策树是一类相对比较简单分类技术, 它的决策依赖于一个由问题和答案构成的树: 如果对于问题的答案是“yes”, 则算法执行下一个分枝; 如果回答为“no”, 则算法转向其他的分枝。最终, 算法抵达的叶子节点就是最终分类。与神经网络相比, 学习决策树不需要频繁的调试工作参数, 并且相当简单明确。另外一些常见的学习类型不是被设计用于为输入创建分类, 而是作出决定; 它们统称决策问题。通常来说, 决策问题需要根据世界的状态作出一些假设, 并使它们易于处理。决策程序可能是一次性的, 在这种情况下仅仅需要作出单一的决定, 也可能是重复的, 在这种情况下计算机可能需要做出多重决定。如果今后需要作出多重决策的话, 决策程序将变得更加棘手, 因为它不但需要考虑到行为的直接后果, 而且要兼顾通过某种渠道获取信息的可能行为。决策树算法是一种较为先进算法, 决策树是遥感图像分类中的一种类似树状的分层处理结果。当遥感影像数据特征的空间分布很复杂, 或者源数据各维具有不同的统计分布和尺度时, 用决策树分类法能获得理想的分类结果。

3 神经网络

(上接第136页)

在生活中能自觉、主动、迫切地运用数学进行建模, 进一步培养学生的实际应用能力和创新精神, 以适应新世纪对于人才的需求。

参考文献

[1]胡富昌 编. 线性规划(修订本). 中国人民大学出版社.

神经网络是由大量简单的信息处理单元广泛连接而成的复杂网络, 用来模拟人脑神经系统的结构和功能, 是一种简化的人脑数学模型。它被发现能很好的应用于图像模式识别系统是在20世纪80年代, 并在此期间获得了重要发展。有许多不同类型的神经网络分别适合解决不同类型的问题, 总体上由能被用来分类的单个处理元素的互连网络组成。随着神经网络理论的发展, 许多学者开展了神经网络模型在遥感图像分类中的应用研究, 并且取得了很大的进展。网络模型从单一的反向传播网络发展到自组织网络、分层网络、模糊神经网络和混合网络等多种模型, 应用范围也从土地覆盖、森林、农作物分类发展到目标识别等。

4 遗传算法

遗传算法抽象于生物体的进化过程, 通过全面模拟自然选择和遗传机制, 形成一种具有“生成+检验”特征的搜索算法。遗传算法以编码空间代替问题的参数空间, 以适应度函数为评价依据, 以编码群体为进化基础, 以对群体中个体位串的遗传操作实现选择和遗传机制, 建立起一个迭代过程。在这一过程中, 通过随机重组编码位串中重要的基因, 使新一代的位串集合优于老一代的位串集合, 群体的个体不断进化, 逐渐接近最优解, 最终达到求解问题的目的。卫星遥感数据具有多时间分辨率、多空间分辨率及多光谱波段的特点, 其数据量庞大。由于地表和大气传输过程中的复杂性, 数据具有不确定性。由于遥感图像具有多波段和数据量大的特点, 所以遗传算法比较难于直接针对数据进行处理, 一般是建立一个可以使用遗传算法进化的模型。在遥感数据分类处理领域, PAL等[6]提出使用遗传算法来确定超平面的空间组合位置, 从而使遗传算法得以开始应用于遥感图像分类中。在使用遗传-超平面算法进行分类的过程中, 除了要考虑遗传算法本身的特点以外, 建立遥感适合遗传进化的超平面组合模型具有非常重要的意义。

参考文献

- [1]何德平, 肖勇, 肖兴国. 支持向量机在遥感影像处理中的应用. 城市勘测, 2006, 03.
- [2]虽盘彪. 神经网络在地球科学中的应用综述. 地质科技情报, 1996, 15(3): 94-98.
- [3]张宝光. 神经网络在遥感图像分类处理中的应用. 国土资源遥感, 1998, 1: 21-27.
- [4]路成凤, 王长耀, 牛铮. 用模糊ARTMAP算法对CBERS-2数据进行分类. 武汉大学学报·信息科学版, 2006, 31(4): 325-328.

作者简介

赵重庆(1978—), 男, 江苏徐州人, 中国矿业大学文法学院2008级科学技术哲学硕士研究生, 研究方向: 科学技术与社会。

陈军(1978—), 男, 江苏徐州人, 中国矿业大学环测学院2009级摄影测量与遥感博士研究生。

赵晓庆(1981—), 男, 江苏徐州人, 中国矿业大学环测学院2010级土地资源管理博士研究生。

[2]姜启源. 数学建模. 北京: 高等教育出版社, 2002.

作者简介

梁军(1967—), 女, 天津滨海职业学院基础部主任, 副教授, 研究方向: 高等数学研究。