

岩土体工程地质研究

基于支持向量机的围岩定性智能分级研究

牛文林^①, 李天斌^①, 熊国斌^②, 张广洋^②

①成都理工大学地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室 成都 610059;

②四川雅西高速公路有限责任公司 成都 610000

摘要:

本文将数据挖掘的新方法支持向量机应用于隧道围岩分级。支持向量机是一种基于统计学习理论的新的学习算法,比神经网络算法能更好地解决小样本问题。选用岩层厚度、岩体结构、嵌合程度、风化程度、地下水特征、节理发育程度、榔头敲击声和地应力等8个定性指标作为评判因子,用泥巴山隧道采集的实际数据作为样本对不同核函数的支持向量机进行训练,并得到评判因子与围岩级别的映射关系,从而可以对未知的围岩样本进行级别判别。判别结果表明:采用多项式核的支持向量机对围岩级别进行判别有较高的准确率,是一种值得推广和应用的围岩智能分级方法。

关键词: 围岩分级 支持向量机 隧道

SUPPORT VECTOR MACHINES BASED INTELLIGENT ROCK MASS CLASSIFICATION METHOD

NIU Wenlin^①, LI Tianbin^①, XIONG Guobin^②, ZHANG Guangyang^②

①State Key Laboratory of Geo-hazard Prevention and Geo-environment Protection of Chengdu University of Technology, Chengdu 610059;

②Sichuan Yaxi Expressway Co.Ltd. | Chengdu 610000

Abstract:

A new data mining method of Support Vector Machines(SVM)is applied on the classification of rock mass in tunnels.SVM is a novel powerful leaning method that based on Statistical Learning Theory.SVM can solve small-sample learning problems better than neural network. Parameters including rock layer thickness,rock mass structure,inlay condition,weathering condition,groundwater characteristic,joint condition,hammer knocking sound and ground stress,are chose as the judge factors.Data samples from Niba Mountain tunnel are used to train the SVM with different kernels. The mapping relationship between judge factors and rock mass classes is used. The SVM can discriminate and provide class-unknown data samples of rock mass. Result of the classification shows that SVM with polynomial kernel has a high accuracy when it is used to classify the rock mass.So this is an intelligent classification of rock mass method that can be applied to classify rock mass in tunnels.

Keywords: Rock mass classification Support vector machines Tunnel

收稿日期 2010-03-01 修回日期 2010-07-07 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(40772176)和四川省青年科技基金项目(09ZQ026-083)

通讯作者:

作者简介: 牛文林,主要从事地质工程科研及设计工作.Email: nwlin@163.com

作者Email:

参考文献:

[1] 李天斌, 王睿.ART1神经网络在隧道围岩分类中的应用

[J].成都理工大学学报(自然科学版),2006, 33 (5): 455~459.

Li Tianbin,Wang Rui.The application of ART1 neural network to the classification of surrounding rocks in tunnels .Journal of Chengdu University of Technology(Science & Technology Edition),2006, 33 (5):

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(414KB)

[HTML全文]

参考文献[PDF]

参考文献

服务与反馈

把本文推荐给朋友

加入我的书架

加入引用管理器

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

本文关键词相关文章

围岩分级

支持向量机

隧道

本文作者相关文章

牛文林

李天斌

熊国斌

张广洋

PubMed

Article by Niu, W. L.

Article by Li, T. B.

Article by Xiong, G. B.

Article by Zhang, G. Y.

[2] 白鹏, 张喜斌,等.支持向量机理论及工程应用实例

[M].西安: 西安电子科技大学出版社, 2008.

Bai Peng,Zhang Xibin,et al. Support vector machines and its application in mixed gas infrared spectrum analysis.Xi'an: Xidian University Press, 2008.

[3] Vapnik V.N.The Nature of Statistical Learning Theory,N Y: Springer Verlag, 1995.

[4] Vapnik V.N.Statistical Learning Theory.John Wiley & Sons, Inc. , 1998.

[5] Cristianini N,Shawe-Taylor J.An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-Based Learning Methods.Cambridge University Press, 2000.

[6] 邓乃扬, 田英杰.数据挖掘中的新方法——支持向量机

[M].北京: 科学出版社, 2004.

Deng Naiyang,Tian Yingjie. A new Data Mining Method——Support Vector Mechines.Beijing: Science Press, 2004.

[7] 苟博, 黄贤武.支持向量机多类分类方法

[J].数据采集与处理, 2006, 21 (3): 334~339.

Gou Bo,Huang Xianwu.SVM multi-class classification .Journal of Data Acquisition & Processing,2006, 21 (3): 334~339.

[8] Rifkin R,Clautau A.In defense of one-vs-all classification .Journal of Machine Learning Research,2004, (5): 101~141.

[9] 冯夏庭, 刁心宏.智能岩石力学(1)——导论

[J].岩石力学与工程学报,1999, 18 (2): 222~226.

Feng Xiating,Diao Xinhong.Intelligent rock mechanics(1)——Introduction .Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering,1999, 18 (2): 222~226.

[10] 冯夏庭, 杨成祥.智能岩石力学(2)——参数与模型的智能辨识

[J].岩石力学与工程学报,1999, 18 (3): 350~353.

Feng Xiating,Yang Chengxiang.Intelligent rock mechanics(2)——Intelligent recognition of input parameters and constitutive models.Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering,1999, 18 (3): 350~353.

[11] 冯夏庭. 智能岩石力学(3)——智能岩石工程

[J].岩石力学与工程学报,1999, 18 (4): 475~478.

Feng Xiating.Intelligent rock mechanics(3)——Intelligent rock engineering .Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering,1999, 18 (4): 475~478.

[12] 中华人民共和国行业标准.公路隧道设计规范(JTG D70-2004)

[S].北京: 人民交通出版社,2004.

Professional Standards Compilation Group of People's Republic of China. Code for design of road tunnel(JTG D70-2004)

[S]. Beijing: China Communications Press,2004.

本刊中的类似文章

1. 刘勇健 李彰明 杨雪强.岩质边坡稳定性评价的粗糙集—支持向量机方法[J]. 工程地质学报, 2009,17(3): 332-338

2. 徐飞 徐卫亚 王珂 .基于蚁群优化最小二乘支持向量机模型的边坡稳定性分析[J]. 工程地质学报, 2009,17(2): 253-257

3. 喻军 刘松玉 董立元 .半硬半软岩隧道塌方的力学特性及处理方法分析[J]. 工程地质学报, 2009,17(2): 263-

4. 李德胜 李大勇.盾构机下穿桩基施工对单桩承载力影响的数值研究[J]. 工程地质学报, 2009,17(2): 284-288
5. 丁兆民 杨晓华.某黄土隧道病害原因分析及处治措施[J]. 工程地质学报, 2009,17(1): 138-144
6. 李天斌.汶川特大地震中山岭隧道变形破坏特征及影响因素分析[J]. 工程地质学报, 2008,16(6): 742-750
7. 李志厚 杨晓华 来弘鹏 晏长根 .公路隧道特大塌方成因分析及综合处治方法研究[J]. 工程地质学报, 2008,16(6): 806-812
8. 李丹 李川 赵永贵 刘昌 .地震CT与FBG传感器技术在隧道结构诊断中的应用[J]. 工程地质学报, 2008,16(6): 839-843
9. 金淮|吴锋波|马雪梅|张彦斌.隧道下穿地铁拟换乘车站施工监测与安全分析[J]. 工程地质学报, 2009,17(5): 703-710
10. 张倬元,蒋良文 .倒虹吸形成深饱水带大型充填溶洞的典型实例——圆梁山隧道毛坝向斜深饱水带特大型充填溶洞的形成及充填物成灾机制分析[J]. 工程地质学报, 2010,18(4): 455-469
11. 徐士良,崔振东 .秦岭公路隧道2号竖井地应力与岩爆分析[J]. 工程地质学报, 2010,18(3): 407-412
12. 孙福军,陈洋,曾庆利,乔志斌,李杰 .张集线旧堡隧道工程地质条件和岩体结构特征研究[J]. 工程地质学报, 2010,18(4): 566-574
13. 刘镇,房明,周翠英,史海欧.交叉隧道施工中新建隧道周围复合地层与间距对既有隧道的沉降影响研究[J]. 工程地质学报, 2010,18(5): 736-741
14. 史玉金.上海地铁隧道建设中工程地质条件及主要地质问题研究[J]. 工程地质学报, 2010,18(5): 774-780
15. 张加桂,张永双,曲永新,曹鹤.对滇藏铁路三江段工程地质问题的深化认识[J]. 工程地质学报, 2010,18(5): 781-789
16. 张敏,黄润秋,巨能攀.浅埋偏压隧道出口变形机理及稳定性分析[J]. 工程地质学报, 2008,16(4): 482-488
17. 周太全,华渊,吕宝华.金华山软岩铁路隧道施工过程围岩屈服接近度分析[J]. 工程地质学报, 2008,16(4): 546-550
18. 王亚琼,谢永利,晏长根.黄土公路隧道病害治理实例研究[J]. 工程地质学报, 2008,16(4): 557-562
19. 孙元春,尚彦军.岩石隧道围岩变形时空效应分析[J]. 工程地质学报, 2008,16(2): 211-215
20. 郭旭晶,黄涛,肖再亮,杨辉.石太客运专线特长隧道涌水灾害预测研究[J]. 工程地质学报, 2008,16(2): 255-257
21. 祁长青,许人平,吴继敏,俞缙.基于遗传算法的隧道围岩变形稳定可靠性分析[J]. 工程地质学报, 2008,16(2): 258-262
22. 范永波,伍法权,胡社荣,吴查查,任爱武.交叉隧道塑性区分布规律、成因及支护探讨[J]. 工程地质学报, 2008,16(2): 268-272
23. 康富中,江波,贺少辉,齐法琳.地质雷达在风火山隧道病害检测中的应用与结果分析[J]. 工程地质学报, 2010,18(6): 963-970
24. 杨天春,周勇,李好.超前探测中探地雷达应用与结果的处理分析[J]. 工程地质学报, 2010,18(6): 971-975
25. 黄润秋,肖华波.浅埋双连拱隧道围岩——边坡体系变形机理及稳定性分析[J]. 工程地质学报, 2008,16(5): 584-591
26. 吴旻硕,李晓.隧道围岩强度不均地段塌方成因及其处理方法[J]. 工程地质学报, 2008,16(5): 672-676
27. 孙萍,彭建兵,范文.地裂缝错动对地铁区间隧道影响的三维离散元分析[J]. 工程地质学报, 2008,16(5): 710-714
28. 陈星欣,白冰.隧道下穿既有结构物引起的地表沉降控制标准研究[J]. 工程地质学报, 2011,19(1): 103-108

文章评论

反 馈 人	<input type="text"/>	邮 箱 地 址	<input type="text"/>
反 馈 标 题	<input type="text"/>	验 证 码	<input type="text" value="8362"/>