

## 人工智能

### 基于启发式函数的多叉树防碰撞算法

丁治国<sup>1</sup>,朱学永<sup>1</sup>,雷迎科<sup>2</sup>,王心灵<sup>1</sup>

- 1.合肥电子工程学院 网络信息管理中心,合肥 230037;
- 2.合肥电子工程学院 信息系,合肥 230037

**摘要:** 为克服传统二叉树防碰撞算法搜索效率低的缺点,提出了一种基于启发式函数的自适应多叉树防碰撞算法。新算法通过定义和计算启发式函数,有效地利用碰撞比特信息来估计节点内待识别标签的数量。新算法根据节点内的标签数量,可在不同节点和深度,自适应地调整搜索叉数,从而有效地提高了算法的搜索效率。理论分析和仿真实验证明:新算法克服了传统防碰撞算法的缺点,尤其在待识别标签数量较多场合,可有效地减少搜索和识别时间,提高射频识别系统的吞吐率。

**关键词:** 射频识别 防碰撞算法 启发式函数 多叉树 吞吐率

### Multi-tree anti-collision algorithm based on heuristic function

DING Zhi-guo<sup>1</sup>, ZHU Xue-yong<sup>1</sup>, LEI Ying-ke<sup>2</sup>, WANG Xin-ling<sup>1</sup>

- 1.Management Center of Network and Information, Electronic Engineering Institute of Hefei, Hefei Anhui 230037, China;
- 2.Department of Information, Electronic Engineering Institute of Hefei, Hefei Anhui 230037, China

**Abstract:** In order to overcome the low efficiency of traditional binary-tree anti-collision algorithms, an adaptive multi-tree anti-collision algorithm based on heuristic function was presented in the paper. By defining the heuristic function which was computed by the number of collision bits, the new algorithm can estimate the number of tags in the branch effectively. Because the new algorithm can adjust the number of searching fork in different branches and depths dynamically, it improves the searching efficiency. The theoretical analyses and simulation results show that the new algorithm overcomes the deficiency of traditional algorithms. For the large number of tags in particular, it can reduce the searching and recognition time and increase the throughput of Radio Frequency Identification (RFID) system.

**Keywords:** Radio Frequency Identification (RFID) anti-collision algorithm heuristic function multi-tree throughput

收稿日期 2011-09-06 修回日期 2011-11-14 网络版发布日期 2012-03-01

DOI: 10.3724/SP.J.1087.2012.00665

基金项目:

安徽省自然科学基金资助项目(090412055)。

通讯作者: 丁治国

**作者简介:** 丁治国(1977-),男,安徽合肥人,讲师,博士,主要研究方向:射频识别、计算机网络;朱学永(1958-),男,安徽舒城人,教授,主要研究方向:计算机网络、信息安全;雷迎科(1976-),男,安徽安庆人,讲师,博士,主要研究方向:模式识别、机器学习;王心灵(1975-),女,安徽颍上人,讲师,博士,主要研究方向:计算机网络、信息安全。

作者Email: dhgzg@mail.ustc.edu.cn

## 参考文献:

[1]FINKENZELLER K. RFID Handbook: fundamentals and applications in contactless smart cards and identification[M]. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003.

## 扩展功能

### 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(587KB)
- ▶ [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

- ▶ 射频识别
- ▶ 防碰撞算法
- ▶ 启发式函数
- ▶ 多叉树
- ▶ 吞吐率

### 本文作者相关文章

- ▶ 丁治国
- ▶ 朱学永
- ▶ 雷迎科
- ▶ 王心灵

### PubMed

- ▶ Article by Ding,Y.G
- ▶ Article by Zhu,H.Y
- ▶ Article by Lei,Y.K
- ▶ Article by Yu,X.L

[2]HWANG T-W, LEE B-G, KIM Y-S. Improved anti-collision scheme for high speed identification in RFID system [C]// Proceedings of First International Conference on Innovative Computing, Information and Control. Piscataway, NJ: IEEE Press, 2006:449-452.

[3]KIM J G. A divide-and-conquer technique for throughput enhancement of RFID anti-collision protocol [J]. IEEE Communications Letters, 2008, 12(6):474-476.

[4]EOM J B, LEE T J, RIETMAN R. An efficient framed-slotted ALOHA algorithm with pilot frame and binary selection for anti-collision of RFID tags [J]. IEEE Communications Letters, 2008, 12(11):861-863.

[5]JIHOON M, WONJUN L, SRIVASTAVA J. Adaptive binary splitting for efficient RFID tag anti-collision [J]. IEEE Communications Letters, 2006, 10(3):144-146.

[6]LAI Y-C, LIN C-C. A pair-resolution blocking algorithm on adaptive binary splitting for RFID tag identification [J]. IEEE Communications Letters, 2008, 12(6):432-434.

[7]CHOI J H, LEE D, LEE H. Query tree-based reservation for efficient RFID tag anti-collision [J]. IEEE Communications Letters, 2007, 11(1):85-87.

[8]RYU J, LEE H, SEOK Y. A hybrid query tree protocol for tag collision arbitration in RFID systems [C]// ICC'07: IEEE International Conference on Communications. Piscataway, NJ: IEEE Press, 2007:5981-5986.

[9]丁治国,朱学永,郭立,等. 自适应多叉树防碰撞算法研究[J]. 自动化学报, 2010, 36(2):237-241.

#### 本刊中的类似文章

1. 贺章擎 郑朝霞 戴葵 邹雪城.基于PUF的高效低成本RFID认证协议[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 683-685
2. 夏秀峰 赵龙.基于三层存储模型的RFID数据压缩存储方法[J]. 计算机应用, 2012,32(03): 625-628
3. 曾浩 袁昂飞 李正周.一种多用户MIMO系统中有限反馈预编码算法及性能分析[J]. 计算机应用, 2012,32(02): 381-384
4. 杜成阳 文光俊 雷滨滨.基于射频识别技术的出租车防伪管理系统的设计与实现[J]. 计算机应用, 2012,32(01): 284-287
5. 冯娜 潘伟杰 李少波 杨观赐.基于新颖跳跃式动态搜索的RFID防碰撞算法[J]. 计算机应用, 2012,32(01): 288-291
6. 胡韬 魏国珩.基于低成本标签的RFID匿名双向认证协议[J]. 计算机应用, 2012,32(01): 111-114
7. 王明辉 王建东.高效的RFID双向认证协议[J]. 计算机应用, 2011,31(10): 2694-2696
8. 孙文胜 胡玲敏.基于后退式搜索的自适应多叉树防碰撞算法[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2052-2055
9. 贺洪江 丁晓叶 翟耀绪.标签运动状态下的RFID系统反碰撞算法[J]. 计算机应用, 2011,31(08): 2048-2051
10. 邓强东 王立斌.Molnar协议的安全性证明[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 798-800
11. 谢川.结合Hash函数和密钥阵列的RFID安全认证协议[J]. 计算机应用, 2011,31(03): 805-807
12. 李威煌 吕品 陈颖文 徐明.多速率无线Mesh网络环境下功率控制与调度机制——PSMR[J]. 计算机应用, 2011,31(01): 208-211
13. 曹野 方旭明.高吞吐率和高公平性混合传感网络[J]. 计算机应用, 2010,30(11): 3065-3068
14. 皮明峰 邓飞其.面向制造业的RFID复杂事件处理[J]. 计算机应用, 2010,30(10): 2768-2770
15. 陈天娥 程载和.基于冲突树的RFID自适应防碰撞算法[J]. 计算机应用, 2010,30(07): 1728-1730
16. 文俊浩 宋鹏飞 王静.SOA中一种基于负载均衡的服务查找请求路由算法[J]. 计算机应用, 2010,30(06): 1638-1641
17. 陈泉泉 王如龙 彭昂 张锦 段智敏.面向移动设备的可配置RFID中间件设计与实现[J]. 计算机应用, 2010,30(05): 1321-1323
18. 阴晓加 鞠时光 王英杰.基于复杂事件处理机制的RFID数据流处理方法[J]. 计算机应用, 2009,29(10): 2786-2790
19. 景征骏 王波 张天平 李秉璋.基于嵌入式技术的城市非机动车辆查询终端设计[J]. 计算机应用, 2009,29(07): 1985-1987
20. 王立斌 马昌社 王涛.一种安全高效的RFID双边认证协议[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2236-2238
21. 王新锋 刘建国 蒋旭 刘胜利.移动型RFID安全协议及其GNY逻辑分析[J]. 计算机应用, 2008,28(9): 2239-2241
22. 张颀 崔喆.RFID系统中一种改进的防冲撞算法[J]. 计算机应用, 2008,28(8): 2141-2143
23. 邓辉舫 马启平 周尚伟.使用无线射频识别(RFID)技术进行室内定位[J]. 计算机应用, 2008,28(7): 1858-

24. 李青 吴少校 乔崇 史岗 刘金刚.基于龙芯处理器的网络防火墙系统的设计与实现[J]. 计算机应用, 2008,28(6): 1372-1375
25. 成修治 李宇成.RFID中间件的结构设计[J]. 计算机应用, 2008,28(4): 1055-1057
26. 徐圆圆 曾隽芳 刘禹.基于Aloha算法的帧长及分组数改进研究[J]. 计算机应用, 2008,28(3): 588-590
27. 徐圆圆 曾隽芳 陈琳 刘禹.EPC Gen2标准防碰撞方案的研究与改进[J]. 计算机应用, 2008,28(12): 3271-3273
28. 蒋邵岗 谭杰.RFID中间件数据处理与过滤方法的研究[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2613-2615
29. 章杰 江南.高数据吞吐率Reed-Solomon解码器[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2696-2700
30. 郭建华 杨海东 邓飞其.基于免疫网络的RFID入侵检测模型研究[J]. 计算机应用, 2008,28(10): 2481-2484
31. 董贵山 卢显良 邓春梅 罗俊.一种Linux网络硬件加密高性能并发调度方法[J]. 计算机应用, 2008,28(1): 65-67,7
32. 段国文 王殊.基于RFID的无线传感器网络节能MAC技术[J]. 计算机应用, 2007,27(8): 1855-1857
33. 潘永康 王晟 张棣.TCP over OBS的性能分析及改进[J]. 计算机应用, 2007,27(4): 808-810
34. 刘刚 廖明涛 陈珂.一种不同租借带宽用户公平性解决方法[J]. 计算机应用, 2007,27(2): 269-271
35. 王亚奇 顾亦然 蒋国平.改进型的二进制搜索RFID系统反碰撞算法[J]. 计算机应用, 2007,27(11): 2877-2879
36. 刘晗 .无线网络中基于网络编码的多源间信息交换[J]. 计算机应用, 2007,27(1): 30-34
37. 韩磊 张虹 马海波 .散列树形搜索反碰撞算法的研究[J]. 计算机应用, 2006,26(12): 3019-3022
38. 粟伟 崔喆 王晓京 .基于Hash链的RFID隐私增强标签研究[J]. 计算机应用, 2006,26(10): 2328-2331
39. 王亚平;周兴社;闫守孟;张凡.ESSDRR调度算法的性能仿真与分析[J]. 计算机应用, 2005,25(12): 2904-2907
40. 孙瑜, 范平志.射频识别技术及其在室内定位中的应用[J]. 计算机应用, 2005,25(05): 1205-1208
41. 林志伟, 许力.基于收方参与的移动自组网TCP增强的路由协议[J]. 计算机应用, 2005,25(03): 515-517
42. 仇建平, 崔杜武.基于射频识别的供应链管理系统[J]. 计算机应用, 2005,25(03): 734-736