

文章编号:1006-2467(2008)07-1133-05

Ad hoc 网络中一种基于邻节点 时间安排的多址接入协议

高 辉^{1,2,3}, 刘 静^{1,2,3}, 徐友云^{1,3}

- (1. 上海交通大学 无线通信技术研究所, 上海 200240;
2. 西安电子科技大学 综合业务网国家重点实验室, 西安 710071;
3. 上海市数字媒体处理与传输重点实验室, 上海 200240)

摘 要: 为了提高 Ad hoc 网络信道资源的利用率, 提出一种基于邻节点时间调度信息预约通信时间片段的介质访问控制(MAC)协议——NSBMA(Neighbor-Scheduling-Based Multiple Access)协议, 节点根据其邻节点的时间调度信息, 调整时间片段的接收和发送状态值, 并根据发送状态值(接收状态值)判断时间片段能否用来接收(发送)数据, 使邻节点发送数据不影响本节点发送时间片段的选择. 仿真结果表明, NSBMA 协议比 MACA 和 TRAMA 协议在更大程度上解决暴露终端问题, 提高了网络吞吐量.

关键词: Ad hoc 网络; 介质访问控制; 冲突避免; 暴露终端

中图分类号: TP 391 **文献标识码:** A

A Neighbors-Scheduling-Based MAC Protocol in Ad Hoc Networks

GAO Hui^{1,2,3}, LIU Jing^{1,2,3}, XU You-yun^{1,3}

- (1. Institute of Wireless Communication Technology, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, China;
2. State Key Laboratory of Integrated Service Networks, Xidian University, Xi'an 710071, China;
3. Shanghai Key Laboratory of Digital Media Processing and Transmissions, Shanghai 200240, China)

Abstract: In order to resolve the hidden terminals and exposed terminals problems and improve the ratio of channel in ad hoc networks, this paper proposed a new MAC protocol named NSBMA, in which each node modifies state values of sending and receiving for every time-fragment according to neighbors' time-scheduling and nodes reserve time-fragments based on state values. Nodes determine whether a time-fragment can be utilized to send by receiving state value or receive data by sending state value. By this way, neighbors can choose the same time-fragments to send data which makes NSBMA be able to resolve exposed terminals problems in substance. The simulation results show that NSBMA gains significant increase in throughput compared to MACA and TRAMA.

Key words: ad hoc networks; media access control (MAC); collision avoid; exposed terminal

收稿日期:2007-07-03

基金项目:国家高技术研究发展计划(863)项目(2007AA01Z237)

作者简介:高 辉(1981-),男,河北唐山人,硕士,主要从事 Ad hoc 网络 MAC 协议研究.

刘 静(联系人),女,讲师,电话(Tel):021-34204517; E-mail: jingliu_lj@sjtu.edu.cn.

为了降低多跳 Ad hoc 网络中的数据冲突概率,提高信道资源的利用率,人们在介质访问控制(MAC)协议的研究中提出了许多方法,但它们无法有效解决暴露终端问题^[1]. DBTMA (Dual Busy Tone Multiple Access)协议^[2]在发射机和接收机端都采用忙音信号,但发送忙音信号会阻止邻节点发送数据,因此也无法解决暴露终端问题. TRAMA (Tree-search Resource Auction Multiple Access)协议^[3]将网络划分为子网,每个子网有一个接入点,接入点为子网内节点分配时隙,TRAMA 协议可以较好地解决隐藏终端的问题,但是接入点不会为小区内的节点分配相同的通信时隙,不能解决暴露终端问题. MACA (DCF with RTS/CTS)^[4]协议采取 RTS/CTS/DATA/ACK 通信过程,部分解决了隐藏终端问题,但 Ad hoc 网络中信令包与数据包会发生冲突,导致大量数据重传,无法解决暴露终端问题.

针对 Ad hoc 网络中暴露终端和高数据冲突率问题,本文提出一种新颖的信道资源调度策略——NSBMA (Neighbor-Scheduling-Based Multiple Access). 该方法通过竞争方式预约时间片段,并将预约信息广播给邻节点,通过调度方式发送数据. NSBMA 能很大程度上解决 Ad hoc 网络中暴露终端的问题,对提高网络吞吐量有重要作用.

1 NSBMA 协议

1.1 协议简介

NSBMA 协议对时间的划分方法如图 1 所示.

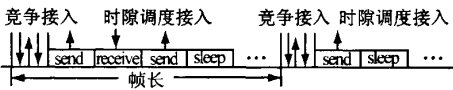


图 1 NSBMA 协议时间划分

Fig. 1 The division of time in NSBMA

NSBMA 将时间划分为定长的帧,每一帧由定长的 C-TIME(竞争接入时间段)和 T-TIME(调度接入时间段)两部分组成, T-TIME 划分为多个等长的时间片段. 节点在 C-TIME 通过 3 次握手预约时间片段,预约成功的节点在 T-TIME 发送数据.

以图 2 所示的通信节点分布情况来说明 NSBMA 的通信过程.

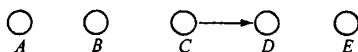


图 2 通信节点分布

Fig. 2 Distribution of nodes

NSBMA 中当节点 C 有数据要发送给节点 D

时,节点 C、D 在 C-TIME 内通过 RTS/CTS/RCTS 3 次握手预约通信时间片段. 首先,节点 C 发送含有发送可用时间片段信息的 RTS 给节点 D, D 收到 RTS 后选择通信使用的时间片段,并通过 CTS 广播给节点 C 和 E. C 收到 CTS 后发送 RCTS,将使用的时间片段信息广播给非通信邻节点 B. 节点 B、E 根据通信时间片段信息,调整时间片段的各个状态值和可用时间片段信息.

在 T-TIME 内,节点 C 在预约的时间片段内发送数据,节点 D 正确接收数据后发送确认消息 ACK.

发送节点发送完数据后,在下一帧的 C-TIME 发送含有释放时间片段信息的 DC(DISCHARGE)请求释放时间片段,接收节点通过发送含有释放时间片段信息的 RDC(RDISCHARGE)应答并广播释放信道的信息给邻节点,所有邻节点接收到 DC 或 RDC 后调整时间片段的的状态值,并根据状态值调整可用时间片段信息.

暴露终端是指在发送节点通信范围之内而在接收节点通信范围之外的节点. 节点 C 发送数据给节点 D 时,节点 B 是节点 C 的暴露终端. NSBMA 使相邻的节点在同一时间发送数据,较好地解决了暴露终端问题.

1.2 时间片段调度策略

1.2.1 时间片段状态值与可用标志的设置 Ad hoc 网络中,节点可能受一个通信邻节点的影响,也可能受多个通信邻节点的影响,如图 3 所示.

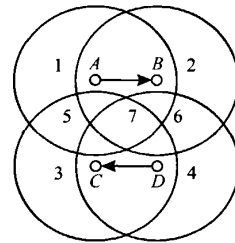


图 3 时间片段状态图

Fig. 3 Sketch map of time fragment state of nodes

2 对节点(A 和 B,C 和 D)都使用当前时间片段通信,区域 1 内的节点是 A 的邻节点,区域 5 内的节点是 A 和 C 的邻节点. 为了区分不同情况,节点为每个时间片段设置 2 个状态值:接收状态值和发送状态值,分别记录各个时间片段内发送邻节点和接收邻节点的数量. 网络初始化时节点的发送状态值和接收状态值都为 0.

除接收状态值和发送状态值外,节点还为每个时间片段设置 2 个可用标志:发送可用标志和接收

可用标志,分别与接收状态值和发送状态值对应.时间片段的发送可用标志为真表示节点可以使用这个时间片段的发送;时间片段接收可用标志为真表示节点可以使用这个时间片段接收数据.网络初始化时所有时间片段都标识为可用.

1.2.2 时间片段状态值的调整规则 图4所示为时间片段状态值与可用标志调整示意图.

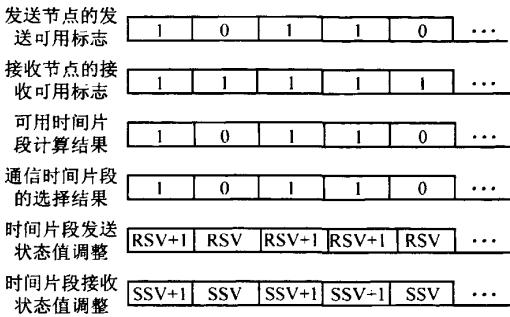


图4 时间片段状态值与可用标志调整示意图
Fig. 4 Sketch map of modifying state value and usable flags

节点在侦听到或发送信令之后调整接收状态值和发送状态值的规则如下(称发送RTS和DC的节点为发送节点,发送CTS和RDC的节点为接收节点):

(1) 收到RTS. ① 节点本身是目的节点.将RTS中发送节点的发送可用标志与本身的接收可用标志比较(与操作)得到可用时间片段(图4中第3行标志为1的时间片段),从中选择部分作为通信时间片段(如图4第4行所示),并将使用的时间片段对应的发送状态值(SSV)与接收状态值(RSV)都加1(如图4第5、6行所示). ② 节点本身不是目的节点.丢弃RTS,不作调整.

(2) 收到CTS. ① 节点本身是目的节点.将CTS中通信时间片段中标志为1的时间片段的发送状态值和接收状态值都加1. ② 节点本身不是目的节点.发送节点和接收节点都是其邻节点,通信时间片段对应的发送状态值和接收状态值都加1(如图4第5、6行所示);只有接收节点是其邻节点时,通信时间片段对应的接收状态加1(如图4第6行所示).

(3) 收到RCTS. ① 节点本身是目的节点或者发送节点和接收节点都是其邻节点时丢弃RCTS,不作调整. ② 本身不是目的节点并且只有发送节点是其邻节点时,通信时间片段对应的接收状态加1(如图4第6行所示).

(4) 收到DC. ① 节点本身是目的节点.将释放

时间片段对应的发送状态值和接收状态值都减1. ② 节点本身不是目的节点.发送节点和接收节点都是其邻节点,将释放时间片段对应的发送状态值和接收状态值都减1(如果图4第4行表示释放时间片段,则第5、6行中加1的位置变为减1);只有发送节点是其邻节点,将释放时间片段对应的发送状态值减1(如果图4第4行表示释放时间片段,则第5行中加1的位置变为减1).

(5) 收到RDC. ① 节点本身是目的节点.丢弃RDC,不作调整. ② 节点本身不是目的节点.发送节点和接收节点都是其邻节点,丢弃RDC,不作调整;只有接收节点是其邻节点,将释放时间片段对应的接收状态值减1.

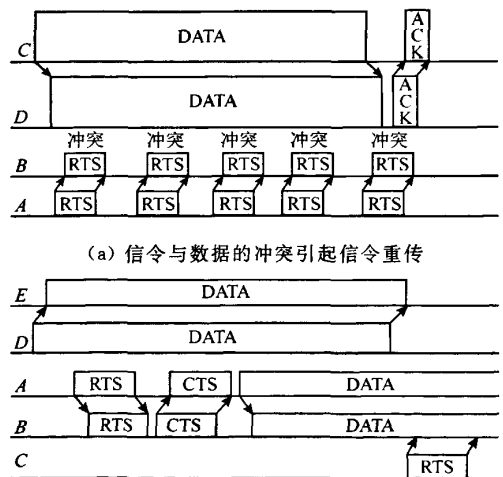
1.2.3 时间片段可用标志调整规则 调整时间片段的状态值之后,节点根据新的状态值调整接收可用标志和发送可用标志,调整规则如下:

(1) 接收状态值为0的时间片段的发送可用标志为真;接收状态值大于0的时间片段的发送可用标志为假.

(2) 发送状态值为0的时间片段的接收可用标志为真;发送状态值大于0的时间片段的接收可用标志为假.

2 调度策略对暴露终端问题的解决

图5所示为暴露终端带来问题的时序图(节点分布如图2所示).



(a) 信令与数据的冲突引起信令重传
(b) 信令与数据的冲突引起数据接收失败
图5 暴露终端带来的问题

Fig. 5 Problems caused by exposed terminals

(1) 信令的冲突与重传.如图5(a)所示,节点C向节点D发送数据时,节点A有数据发送给节点

B, 首先向 B 发送 RTS, RTS 在 B 处与 C 发送的 DATA 冲突, B 不发送 CTS, A 在规定时间内未收到 CTS, 将重发 RTS^[5].

(2) 信令与数据冲突引起数据传输失败. 如图 5(b) 所示, 节点 D 向节点 E 发送数据时, 节点 A 与节点 B 握手. B 发送的 CTS 与 D 发送的 DATA 在 C 处冲突, C 无法收听 CTS, 所以 C 不更新退避时间. C 退避后会向外发送 RTS, RTS 在 B 处与数据信号冲突, 造成 B 接收数据失败. 这种一个节点同时既是暴露终端也是隐藏终端的问题无法通过 RTS/CTS 握手解决.

由前述可知, NSBMA 中节点根据接收状态值判断时间片段能否用来接收数据, 而接收状态值只受邻节点接收数据的影响, 因此, 邻节点发送数据使用时间片段的情况不影响本节点发送时间片段的选, 相邻节点可以使用相同的时间片段发送数据, NSBMA 在很大程度上解决了暴露终端的问题.

图 6 所示为 NSBMA 解决暴露终端问题, 使得邻节点使用同一时间片段发送数据的时序图.

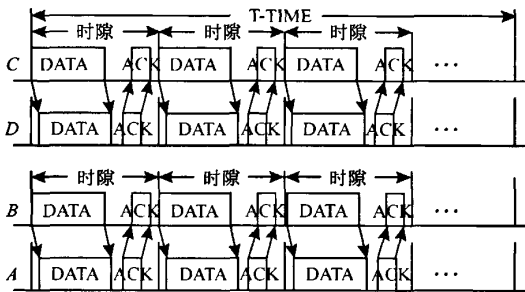


图 6 NSBMA 解决暴露终端

Fig. 6 Sketch map of NSBMA resolving exposed problem

节点 C 使用 3 个时间片段发送数据给节点 D. 这 3 个时间片段在节点 B 中对应的发送可用状态标志为可用, 在节点 A 中对应的接收可用状态标志也为可用, A 收到 B 的 RTS 后选择通信使用时间片段, 结果包括这 3 个时间片段, 所以 B 与 C 在相同的时间片段发送数据, 解决了暴露终端问题.

3 仿真结果与分析

为验证 NSBMA 算法的性能, 本文使用 OPNET8.1a 软件仿真来比较 NSBMA 协议、TRAMA 协议和 MACA 协议的性能. 仿真中 100 个节点随机分布在 500 m × 500 m 的区域, 节点通信半径为 100 m, 网络负载由包到达率(每个节点平均每秒钟到达包的数量)决定. 节点按照泊松分布产生业务, 通过减小平均间隔增大业务量, 产生的业务平均分配给

每个邻节点.

3 种协议使用的信令包和数据包的大小相同, 信令长度为 0.144 Kb, 数据包大小为 4.864 Kb, ACK 长度为 0.112 Kb, 数据传输速率为 1 000 Kb/s. NSBMA 协议中 C-TIME 长度为 10 ms, T-TIME 长度为 80 ms, 每个时间片段为 5 ms. 通过仿真, 分别对网络的吞吐量和丢包率进行比较.

将网络的归一化吞吐量定义为: 网络中单位时间正确传输的有用数据量/数据传输速率; 丢包率定义为: 单位时间内没有成功发送的数据量/单位时间内总业务量. 图 7 比较了 3 种协议在不同包到达率时的吞吐量和丢包率.

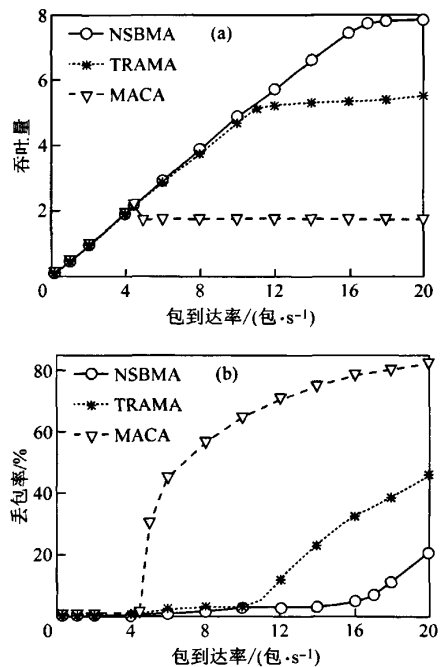


图 7 3 种协议性能对比图

Fig. 7 Performance comparison of three protocols

当包到达率小于 4.5 包/s 时, 网络处于轻负载, 单位时间段内只有少量节点有数据需要发送, 3 种协议的吞吐量基本相同. 负载增加后, 单位时间内需要发送数据的节点增多, 近似为网络中工作节点密度增大. 工作节点密度对 MACA 协议的饱和吞吐量影响很大^[6]. 包到达率为 4.5 包/s 时负载与工作节点密度达到平衡, MACA 协议的网络吞吐量达到饱和; 负载上升引起工作节点密度继续增大, 使得网络的饱和吞吐量下降^[7]; 负载增大到一定程度时等效为所有节点同时工作, 工作节点密度不再变化, 吞吐量保持恒定. 由于 TRAMA 和 NSBMA 采取时

的方式发送数据,工作节点密度对它们的影响很小,所以在重负载时它们的吞吐量没有下降.图7(a)表明,NSBMA 的吞吐量在包到达率为 17 包/s 时达到最大,此时 NSBMA 的吞吐量约为 TRAMA 的 1.5 倍,约为 MACA 的 4 倍.

图 7(b)表明,MACA、TRAMA、NSBMA 的丢包率迅速上升的拐点分别在包到达率为 4.5、11、17 包/s 处.结合图 7(a)可知,3 种协议的丢包率都是达到网络最大吞吐量之后迅速上升,这是因为网络负载达到饱和后,超出吞吐量的数据包被阻塞,或由于数据包冲突被丢弃.图 7(b)也表明,在网络业务量达到饱和前,NSBMA 协议的丢包率会随着业务量增大有缓慢上升.这是因为 NSBMA 协议的握手过程是随机预约的,信令可能发生冲突,握手信令冲突将会导致数据发送冲突.业务量增加使握手信令增多,从而引起信令冲突概率增大,数据包冲突的概率也随之增大,引起丢包率上升.

综上所述可知,在随机分布的多跳网络中时,MACA 的最大吞吐量比 TRAMA 和 NSBMA 的最大吞吐量小很多.原因是 MACA 采用竞争接入方式,信令与数据包容易冲突,冲突会导致握手不成功或数据包接收失败,使得信道利用率下降,而一个节点同时既是隐藏终端也是暴露终端的情况使得网络性能进一步恶化.邻节点数量增多,将导致 MACA 信令包和数据包冲突概率增大,也会使 NSBMA 握手信令冲突概率增大,因此,邻节点数量增多会导致 MACA 和 NSBMA 吞吐量都下降.

多跳网中会出现大量暴露终端的情况,NSBMA 很大程度上解决了暴露终端问题,所以 NSBMA 工作在多跳网中时与 TRAMA 和 MACA 相比能够取得更高的数据吞吐量.

4 结 语

NSBMA 协议旨在使用单信道就能较好地解决暴露终端的问题,它使相邻节点能够在相同的时间片段内发送或接收数据,大大提高了网络的数据吞吐量. Ad hoc 网络跳数越多,暴露终端的数量越多,

越能体现 NSBMA 的优越性.

但节点任意从可用时间片段中选择通信时间片段,使相邻节点只复用了部分时间片段.为进一步提高网络吞吐量,相邻节点应尽可能使用相同的时间片段发送数据.作者下一步的工作是根据网络拓扑和邻节点的信道使用情况,合理选择通信时间片段,以进一步提高信道复用率和网络吞吐量.

参考文献:

- [1] Zhai H Q, Wang J F, Fang Y G. DUCHA: A new dual-channel MAC protocol for multihop Ad hoc networks[J]. *Wireless Communications*, 2006, 5(11): 3224-3233.
- [2] Haas Z J, Deng J. Dual busy tone multiple access (DBTMA)-performance evaluation [J]. *Proc IEEE Vehicular Technology Conference*, [s. l.]:IEEE, 1999, 1: 314-319.
- [3] Rajendran V, Obraczka K, Garcia-Luna-Aceves J J. Energy-efficient, collision-free medium access control for wireless sensor networks [C]//*International Conference on Embedded Networked Sensor Systems*. Los Angeles, California:[s. n.], 2003: 181-192.
- [4] IEEE 802.11-2007, IEEE standard for wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications[S].
- [5] Li Z T, Fan J, Nie W, et al. A novel MAC protocol for wireless Ad hoc networks with power control [C]//*Multimedia and Ubiquitous Engineering*. Seoul, Korea:[s. n.], 2007:347-352.
- [6] 姚尹雄,张 研,王豪行.一种提供服务质量保障的移动 Ad-Hoc 网络介质访问控制策略[J]. *上海交通大学学报*, 2002, 36(6): 873-877.
YAO Yi-xiong, ZHANG Yan, WANG Hao-xing. A medium access control mechanism for QoS provisioning in mobile ad hoc networks[J]. *Journal of Shanghai Jiaotong University*, 2002, 36(6): 873-877.
- [7] Eun-Chan P, Choi C H, Kim D Y, et al. Improving quality of service and assuring fairness in WLAN access networks[J]. *Mobile Computing*, 2007, 6(4): 337-350.

上海交通大学学报

国家期刊奖百种重点期刊

中国高校精品科技期刊

欢迎投稿

欢迎订阅

作者: 高辉, 刘静, 徐友云
作者单位: 高辉, 刘静(上海交通大学, 无线通信技术研究所, 上海, 200240; 西安电子科技大学, 综合业务网国家重点实验室, 西安, 710071; 上海市数字媒体处理与传输重点实验室, 上海, 200240), 徐友云(上海交通大学, 无线通信技术研究所, 上海, 200240; 上海市数字媒体处理与传输重点实验室, 上海, 200240)
刊名: 上海交通大学学报 **ISTIC EI PKU**
英文刊名: JOURNAL OF SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY
年, 卷(期): 2008, 42(7)
被引用次数: 0次

参考文献(7条)

1. Zhai H Q, Wang J F, Fang Y G. DUCHA: A new dual-channel MAC protocol for multihop Ad hoc networks[J]. *Wireless Communications*. 2006, 5(11): 3224-3233.
2. Haas Z J, Deng J. Dual busy tone multiple access (DBTMA)-performance evaluation[J]. *Proc IEEE Vehicular Technology Conference*. [s. l.]: IEEE, 1999. 1: 314-319.
3. Rajendran V, Obraczka K, Garcia-Luna-Aceves J J. Energy-efficient, collision-free medium access control for wireless sensor networks[C]// *International Conference on Embedded Networked Sensor Systems*. Los Angeles, California. [s. n.], 2003: 181-192.
4. IEEE 802.11-2007, IEEE standard for wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications[S].
5. Li Z T, Fan J, Nie W, et al. A novel MAC protocol for wireless Ad hoc networks with power control[C]// *Multimedia and Ubiquitous Engineering*. Seoul, Korea: [s. n.], 2007: 347-352.
6. 姚尹雄, 张研, 王豪行. 一种提供服务质量保障的移动Ad-Hoc网络介质访问控制策略EJ]. *上海交通大学学报*, 2002, 36(6): 873-877. YAO Yi-xiong, ZHANG Yan, WANG Hao-xing. A medium access control mechanism for QoS provisioning in mobile ad hoc networks[J]. *Journal of Shanghai Jiaotong University*, 2002, 36(6): 873-877.
7. Eun-Chan P, Choi C H, Kim D Y, et al. Improving quality of service and assuring fairness in WLAN access networks[J]. *Mobile Computing*, 2007, 6(4): 337-350.

相似文献(10条)

1. 学位论文 谭凌鸿 基于IEEE802.11的无线Ad Hoc网络的接入性能研究 2008

无线Ad Hoc网络是一种由无线节点通过分布式协议连接而成的自主网络,不依赖于现有的网络基础设施,具有多跳性、分布性和移动性等特点。这种网络在许多场合(如军事通信、灾难恢复以及分布式计算等)将具有越来越重要的作用。作为无线Ad Hoc网络协议栈的重要组成部分,介质访问控制协议(Media Access Control, MAC)能否高效地利用有限的无线信道资源对网络性能有决定性的影响。目前, IEEE802.11 MAC协议是在研究、实验和实际中应用最广泛的协议。

围绕如何优化基于IEEE 802.11的无线Ad Hoc网络MAC协议,本文深入分析了影响信道接入性能的关键因素。针对二进制指数退避算法的缺陷,提出了一种基于博弈模型的信道接入方法以改善IEEE 802.11 MAC协议的性能。

论文主要研究工作包括:

1. 通过理论分析和实验仿真,研究了IEEE802.11 DCF(Distributed Coordination Function)协议的性能。首先,对DCF的退避过程建立了二维马尔可夫链模型,然后利用此模型对饱和和吞吐量作了定量分析;最后仿真分析了竞争节点数目和初始窗口大小对接入性能的影响,并推导了特定网络规模下最优初始竞争窗口的表示式。
2. 引入博弈论对无线Ad Hoc网络的信道接入进行研究,重点分析了竞争接入博弈中效用函数的选择问题,并证明了满足选择的效用函数的博弈存在唯一的非平凡纳什均衡。
3. 针对IEEE802.11 DCF协议的缺陷,提出了一种改进的信道接入方法,并通过仿真与现有的IEEE802.11 DCF进行了性能比较。实验结果表明,相比DCF基本接入方式,基于博弈的信道接入机制有更低的条件冲突概率,更好的吞吐性能。

2. 期刊论文 李艳芳, LI Yan-fang 移动Ad Hoc网络的QoS关键技术 -现代计算机(专业版) 2005(3)

移动Ad Hoc网络又称移动自组网、多跳网络,是一种特殊的在不借助中心管理的情况下,利用多个中间节点进行中继的临时互联。本文简述了移动Ad Hoc网络的QoS技术框架,研究了移动Ad Hoc网络的QoS的几项关键技术,讨论了其未来的发展方向。

3. 学位论文 刘兵伟 移动Ad Hoc网络MAC协议及QoS保障机制研究 2009

介质访问控制(Medium Access Control, MAC)协议是Ad Hoc网络协议体系结构中的重要组成部分,主要用于协调节点访问共享信道,MAC协议能否高效地利用有限的无线资源对Ad Hoc网络的性能起决定性作用。另外随着各类多媒体业务和实时业务的普及和推广,要求网络在带宽、时延等方面提供保证,Ad Hoc网络的QoS问题已经成为当前研究的一个新的热点。在Ad Hoc网络中MAC层的功能是控制节点的报文传输,对无线媒体的占用,保证网络的整体性能,MAC子层处在协议栈的下层,是所有数据报文和控制消息在无线信道上进行发送和接收的直接控制者,它能否高效地使用无线信道是上层各种协议和机制所提供的QoS能否得到最终保障的一个关键因素。

本文从Ad Hoc网络的MAC协议入手,分析各种不同的MAC协议在Ad Hoc网络上的表现,将双信道传输与改进的握手协议相结合,设计实现了一个适用于多跳Ad Hoc网络的双信道MAC协议(DCMAC)。节点根据收到的不同控制包,在控制信道和数据信道中采用三种不同的预留方法,不仅解决了隐藏接收终端在单信道网络中不能同时接收数据的问题,还解决了暴露发送终端不能同时发送数据的问题,实现了数据信道的同时传输。通过性能分析可以看出,DCMAC协议的吞吐量属性比基于RTS/CTS的协议明显提高。本文分析了现有的Ad Hoc网络MAC层的QoS保障机制,针对目前基于区分服务的方法,结合802.11e的EDCF机制和改进的退避方法,利用双信道解决QoS保障问题。仿真结果表明,该方案能有效提高吞吐量和实时业务的服务质量。

4. 学位论文 [曹雪花](#) [Ad Hoc网络中一种提供QoS保障的MAC协议的研究](#) 2008

无线AdHoc网络是一种由若干无线通信设备临时自由组合形成的一种无线网络,它不需固定通信设施的支持,网络节点可自由移动,它们既是通信终端,又是路由器。无线AdHoc网络能随着节点的加入、离开、移动进行自组织、自我管理。目前,无线AdHoc网络技术已成为一个新的研究热点。

在无线AdHoc网络中,无线信道由多节点共享,协调节点访问信道的介质访问控制(MAC)机制是无线AdHoc网络的关键技术之一,它不仅关系到能否充分利用无线信道资源、实现节点对无线信道的公平竞争,同时影响网络层和传输层协议的性能,也是无线AdHoc网络支持服务质量(QoS)的关键。然而,无线AdHoc网络自身的特点(如分布式、存在隐终端/显终端问题、网络拓扑频繁变化等)使得研究高效、公平、支持QoS的MAC机制面临很大的挑战性,已成为无线AdHoc网络的一个研究难点。

本文主要研究了上述问题,并在前有协议的基础上进行改进。在AdHoc网络中提供服务质量(QoS)保障是一个复杂的系统问题,而媒体接入控制(MAC)协议是上层应用的服务质量能否得到最终保障的一个关键因素。在ADAPT的基础上,提出一种提供QoS保障的MAC协议-QADAPT。QADAPT。能够提供节点的公平接入并保障实时业务有限的时延。仿真结果表明QADAPT与ADAPT相比提高了实时业务的发送成功率。

5. 期刊论文 [王睿](#) [刘占军](#) [李云](#) [陈前斌](#) [赵为粮](#) [WANG Rui](#) [LIU Zhan-jun](#) [LI Yun](#) [CHEN Qian-bin](#) [ZHAO Wei-liang](#) [针对非对称链路的MAC协议改进策略-计算机应用2009, 29\(7\)](#)

现有无线Ad Hoc网络路由协议的应用都基于节点间链路是对称的假设,无法适应网络中普遍存在的链路非对称的情况。为此,对现有802.11协议进行改进,提出了R-MAC方案。该方案通过改变MAC帧结构并对邻居节点收到消息的处理策略进行分支处理,使用正常的交互流程解决链路非对称问题,而非目前多数使用的设置直接和间接邻居节点列表的方式。仿真结果表明,在不增加系统开销的情况下,该方案能改善网络性能。

6. 学位论文 [郭剑](#) [基于量子遗传算法的Ad Hoc网络QoS路由协议](#) 2007

AdHoc网络是一种特殊的无线通信网络,网络中所有节点的地位平等,既可以作为路由器又可以作为主机。目前在AdHoc网络中,路由协议主要分为三类:先应式路由协议、按需路由协议和混合式路由协议。AdHoc网络的应用比较广泛,AdHoc网络的应用环境要求它必须提供一定的服务质量(QualityofService, QoS)保证。然而无线信道固有的特点及节点移动造成网络拓扑的频繁变化,使得在AdHoc网络中支持QoS面临许多新的困难。

本文从AdHoc网络的QoS体系结构、QoS路由、QoS信令、支持业务区分和资源预留的介质访问控制协议这四个方面出发,对近年来国内外在该方向取得的研究成果作了全面的概括总结和比较分析,系统阐述了在AdHoc网络中支持QoS的问题,并指出了现有QoS路由协议的一些不足。

目前AdHoc网络中的大多数QoS路由协议只能支持一个QoS参数。支持多参数的QoS路由是经典计算中的NP难度问题,通常采用启发式方法求解,但这些算法存在收敛慢,容易陷入局部收敛等缺陷,找到一个能够克服上述缺陷的新型启发式智能优化算法是目前的研究热点。

本文对量子遗传算法(QuantumGeneticAlgorithm, QGA)进行了研究。该算法将量子计算引入到遗传算法中,利用量子技术的并发特征使算法性能得到了提高。在此基础上,本文提出了支持多QoS参数的AdHoc路由协议,并予以仿真实现。仿真实验表明:该方法能够较好的解决多QoS约束的路由问题。

7. 学位论文 [陈辉](#) [中短程无线网络MAC层协议能量效率研究](#) 2007

随着计算机技术和现代通信技术的快速发展,中短程无线网络在众多军用和民用领域发挥着越来越重要的作用,但是为无线网络设备供电所使用的电池的容量是十分有限的,能量使用效率不高成为制约中短程无线网络进一步应用的“瓶颈”。无线网络介质访问控制(media access control, MAC)协议对提高能量效率有重要意义,本文将对中短程无线网络MAC层协议的能量效率进行研究。主要做了以下几方面工作:

本文概述了无线局域网、无线个人区域网、无线传感器网等中短程无线网络,并对以上三种网络中采用的主要协议标准做了介绍;介绍了中短程无线网络的协议分层,提出了影响MAC层协议性能一个重要因素——隐藏节点和暴露节点的问题;对网络中的MAC层协议做了分类论述,并对典型的短程无线网络IEEE 802.15.4和IEEE 802.11的MAC层协议进行了分析和比较。

本文对中短程无线网络MAC层协议的能量优化问题进行了研究,分析了MAC层协议能量消耗的几个主要因素,提出了解决能量消耗的几种方法,对几种能量优化的MAC层协议进行了比较,同时对IEEE 802.15.4和IEEE 802.11的MAC层协议中使用的各种节能技术做了分析。

本文最后对无线个人区域网MAC层协议进行了仿真研究,介绍了网络仿真工具NS-2软件及MAC层协议的NS仿真,并分别对基于IEEE 802.15.4的AdHoc网络和星型网络MAC层协议进行了仿真分析。

8. 学位论文 [李云](#) [无线Ad Hoc网络MAC机制研究](#) 2004

该文章给出了无线ad hoc的基本概念、特点以及应用前景,对无线adhoc网络的路由协议、网络安全等关键技术及其研究现状作了概括介绍,重点分析了无线ad hoc网络的MAC机制的研究现状、已有的研究成果以及亟待解决的问题。该文第二章对IEEE802.11 DCF的性能进行了分析与改进,首先引入了对IEEE802.11 DCF进行分析时采用的Markov模型,然后重点对IEEE802.11 DCF的时隙选择概率分布以及饱和吞吐量作了定量分析,证明了IEEE802.11 DCF的时隙选择概率分布的不均匀性,进一步分别给出了改进IEEE802.11 DCF的时隙选择概率分布的均匀性、最大化IEEE802.11 DCF饱和吞吐量的算法,通过仿真分析,验证了相应改进算法的有效性。该文第三章重点研究无线ad hoc网络中公平性的MAC机制。首先,我们对无线ad hoc网络中TCP流的稳定性作了深入的分析,找到了造成TCP流不稳定的主要原因:MAC机制的不公平性、路由协议耗时的路由重建,其中最根本的原因是MAC机制的不公平性。给出了改进TCP流的稳定性的MAC改进算法和路由协议改进算法。然后,建立了分析IEEE802.11 DCF公平性的性能模型,并对IEEE802.11 DCF的公平性作了理论分析,给出了改进其公平性的竞争窗口调整算法。最后,结合无线ad hoc网络的多跳性和网络拓扑动态变化的特点,定义了MAC协议公平性、网络容量利用率两个性能参数,进一步给出了一种新的能在竞争节点间公平共享无线信道并充分利用网络容量的MAC协议(FMAC),并分析了FMAC的性能。该文第四章重点研究无线ad hoc网络中提供服务质量的MAC机制。该章在分析PRMA的基础上,给出了一种新的支持资源预留的无线ad hoc网络MAC机制—D-PRMA, D-PRMA的主要特点是分布式的,这适合无线ad hoc网络无中心的特点,此外,D-PRMA具有很短的碰撞持续时间,支持不同速率的实时业务,避免了对分组的分片和重组。通过仿真,进一步验证了D-PRMA的性能。最后,该文第五章总结全文,给出了进一步的研究工作。

9. 期刊论文 [陈亮](#) [陈彦辉](#) [Chen Liang](#) [Chen Yanhui](#) [移动Ad Hoc网中资源估计及预测的研究](#) -[电子科技](#)2006(6)

为了在Ad Hoc网络中支持实时、多媒体等业务,必须要求该网络能够提供QoS保证,即满足实时业务所需的时延和吞吐量要求。资源估计和质量预测是提供QoS保证的一个重要环节。对近年来国内外在无线AdHoc网络中资源估计和预测方面取得的研究成果作出了全面的概括总结和比较分析,系统阐述了在无线Ad Hoc网络中资源估计的方法和应用。指出了亟待解决的问题和今后的研究方向。

10. 学位论文 [胡连芳](#) [Mesh网中的MAC协议研究](#) 2006

作为无线自组织(Adhoc)网络的成员之一,无线Mesh网是一种与传统的无线网络完全不同的网络。在无线Mesh网中,每个节点都可以与一个或者多个节点进行直接通信,而不需要通过基站中转。与传统的无线网络相比,无线Mesh网除了具有自组网、自动修复、自我平衡和自我管理等智能优势外,最大的优点是支持多跳通信,而且能提供更大的覆盖范围和更高的数据传输速率。在无线Mesh网络中,由于多个节点需要共享无线信道,所以作为协调多个节点访问共享信道的介质访问控制(MAC, mediumaccesscontrol)机制就成为无线Mesh网络的关键技术之一。MAC机制的性能不仅会影响到无线信道资源的利用率,节点利用无线信道的公平性,而且还会影响网络层和传输层协议的性能。同时它也是无线Mesh网络支持服务质量的关键。然而,由于无线Mesh网络自身的一些特点,如分布式结构、带宽资源有限、网络拓扑频繁变化等等,使得研究高效、公平、支持QoS的MAC机制面临很大的挑战。

本文首先对无线Mesh网络进行了系统的介绍，然后分别介绍了Adhoc网络中的支持QoS的MAC协议和无线Mesh网络中的支持QoS的MAC协议，并对这些MAC协议进行性能分析。本文的核心内容是，针对目前已有的MAC协议无法支持多业务且不能保证业务服务质量要求的缺陷，提出了一种新的用于无线Mesh网络的支持QoS的MAC协议——带抢占的无线分布式MAC(WDMPC, WirelessDistributedMACProtocolwithContention)协议，并对WDMPC协议的性能进行了仿真分析。理论和仿真分析表明，WDMPC协议给有服务质量要求的业务提供了带宽和延迟的保证。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_shjtdxxb200807022.aspx

授权使用: 黄小强(wfxadz), 授权号: 8f252211-5c35-4c56-bc9e-9ea501481fb9

下载时间: 2011年3月13日