

基于蓝牙的无线校园网接入模式研究^{*}

金永贤 周家庆

(浙江师范大学计算机科学研究所 浙江金华321004)

Research on the Access Manners of Wireless Campus Network Based on the Bluetooth Technique

JIN Yong-Xian ZHOU Jia-Qing

(Institute of Computer Science Studies Zhejiang Normal University, Jinhua, 321004, China)

Abstract Bluetooth technique is a kind of close-distance wireless communication standard which has low wastage. Using bluetooth technique in campus network can form bluetooth wireless campus network. This paper analyzes topologic structure of bluetooth technique and introduces the concept of bluetooth wireless campus network, at last the application manners of bluetooth technique in campus network are studied in detail.

Keywords Bluetooth, Wireless access, Bluetooth wireless campus network, BLAP

0 引言

蓝牙技术是一种无线数据与语音通信的开放性全球规范,它以低成本的近距离无线连接为基础,为固定与移动设备通信环境建立一个特别连接。例如,如果把蓝牙技术引入到移动电话和膝上型电脑中,就可以去掉移动电话与膝上型电脑之间的连接电缆,而通过无线通信完成数据传输功能。打印机、PDA、桌上型电脑、传真机、键盘、游戏操纵杆以及所有其它的数字设备都可以成为蓝牙系统的一部分。如果把蓝牙技术引入校园网,就可以大大改变现有校园网的结构,形成蓝牙无线校园网。

1 蓝牙拓扑结构

蓝牙技术(Bluetooth Technology)使用内置在微芯片上的短程射频链接。Bluetooth 不需要可见的连线即可使操作范围内的 Bluetooth 产品实现连接。Bluetooth 宽带协议结合电路交换和分组交换,适用于语音和数据传输。

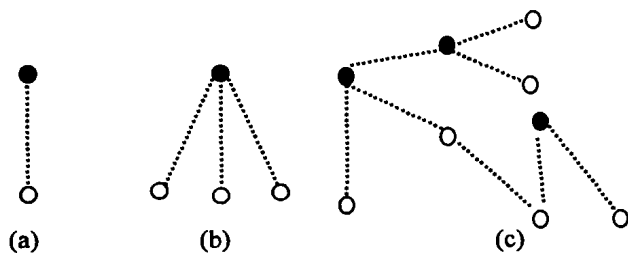


图1 几种蓝牙网络拓扑结构

Bluetooth 支持点对点和一点对多点的通信。Bluetooth 最基本的网络组成是微网(Piconet),这是一种以个人区域(即办公室区域和家庭区域)为应用环境的网络结构。微网由主设备和从设备两种设备单元构成。执行寻呼并建立连接的设备即默认为该微网的主设备。而微网中与主设备的时钟和跳频序列同步的设备就是从设备,它一般是受控同步的设备单元,并接受主设备单元的控制。在同一微网中,所有设备单元均采用同一跳频序列。每个从设备单元的起始频率和占用信道由主设备单元控制。一个微网中,一般只有一个主设备单元。

元,而处于活动的从设备单元目前最多可以有7个。

微网之间的跳频各自独立,互不相关。因此,不同的微网之间可以互相连接。

几个相互独立并不同步的、以特定方式连接起来的微网构成了分布式网络,又称作散射网(Scatternet),相邻或相近的不同的微网采用不同的跳频序列以避免干扰。几种可能的蓝牙网络拓扑结构如图1所示,其中,(a)为单一从 Piconet, (b)为多一从 Piconet, (c)为散射网。

2 蓝牙无线校园网概念

2.1 无线局域网

无线局域网(Wireless Local Area Networks, WLAN)是指以无线信道作传输媒介的计算机局域网。其常见的形式是把一个计算机站点以无线方式连入一个计算机网络中,作为网络中一个点,使之具有网络工作站所具有的各种功能,并能享受网络中的各种服务。无线入网的计算机(或其它可计算设备)能在一定的区域内移动,同时又随时与网络系统保持联络。

2.2 蓝牙无线校园网概念

校园网是为学校师生提供教学、科研和综合信息服务的局域网络。它应该是一个宽带、具有交互功能和专业性很强的局域网络,校园网应为学校教学、科研提供先进的现代化教学环境。

在传统校园网上增加适当的无线接入点或无线网卡,使得某些设备尤其是便携设备能够不用电缆连接也能接入校园网络,这样就形成了无线校园网。如果以上无线接入采用基于蓝牙技术的网络产品,相应称之为蓝牙无线校园网,它是一种短距离、低成本的无线局域网。考虑到不同的应用环境,如距离、带宽等因素,无线连接部分也可以是不同无线技术标准(如802.11b)并存,无线校园网络是对有线校园网主框架的适当扩充,而不是取代。

3 基于蓝牙无线校园网接入模式

3.1 蓝牙无线接入校园网系统模型

嵌入蓝牙模块的数据终端(BDT)以 PPP 方式接入局域网(也可以用其他方式,如蓝牙虚拟网卡,去掉 RFCOMM 和 PPP 协议层,减少协议层次以提高效率),据此,可以将蓝牙无

^{*} 本课题为浙江省教育厅资助项目(编号20020874)。金永贤 硕士,副教授,主要研究方向:无线通信、GPS/GIS 应用、EDA 技术。周家庆 硕士,讲师,主要研究方向:计算机网络。

线接入校园网系统模型设计成如图2所示。

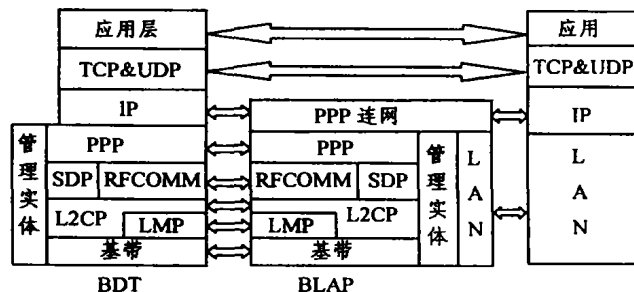


图2 蓝牙无线接入校园网系统模型

蓝牙局域网接入点(BLAP):提供局域网接入的设备,提供PPP服务器的业务。PPP连接建立在RFCOMM之上,RFCOMM的功能是传输PPP业务分组,也可用于PPP数据流的流量控制。

蓝牙数据终端(BDT):应用BLAP业务的设备,典型设备有笔记本电脑、桌面PC和PDA,BDT是PPP的客户端,它建立与BLAP的PPP连接。

模型中用到的协议栈包括:基带协议(BBP)、链路管理协议(LMP)、逻辑链路控制和适应协议(L2CAP)、服务发现协议(SDP)、串口仿真协议(RFCOMM)和点对点协议(PPP)。ME是一个管理实体,负责协调在初始化、配置和链路管理过程中所涉及的一系列操作。BLAP负责校园Scatternet和外部网络间的IP转发。各层作用介绍如下:(1)应用层:负责BLAP的初始化,进行参数配置;BDT通过SDP建立LAN连接,以及连接失败时通过保存以前的BLAP、服务、LinkKeys、用户名和口令,重新加快或自动建立连接;断开连接。(2)PPP:进行服务搜索;启动RFCOMM,建立PPP连接;断开和关闭PPP连接。(3)RFCOMM:提供L2CAP之上的串行口仿真,通常用于传输PPP分组,提供PPP流量控制。(4)SDP:为应用程序提供发现服务并确定服务属性的机制。(5)L2CAP:向高层协议提供面向连接或无连接的数据服务,包括协议复用、打包、拆包、提供信号信道和服务质量控制等。(6)LMP:用于建立链路、安全(认证、数据加密)和控制。(7)BBP:负责跳频和蓝牙数据及信息帧的传输。

3.2 蓝牙无线校园网接入模式

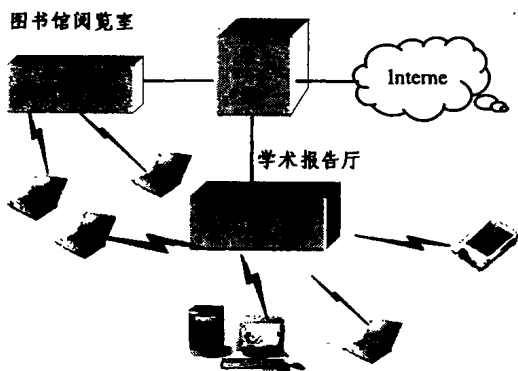


图3 无线HUB方式网络结构示意图

(1)无线点对点接入模式 移动点和移动点之间、移动点和固定点之间,建立ad hoc连接,移动点通过固定点与有线校园网互联,移动点和固定点可以借助于蓝牙无线网卡,连接的双方处于活动状态(active),其他则处于旁观状态(standby),连接技术参数取决于网卡性能。蓝牙无线网卡与主机接口可采用USB,USB支持PnP(Plug and Play),即“即

插即用”,这正好符合蓝牙擅长的ad hoc连接特点,即能做到“即连即用”。

(2)无线集线器接入模式 在一个建筑物或不太大的区域内有几个移动点(或固定点)要接入校园局域网。这种应用方式适用于会议报告厅或图书馆阅览室,网络结构图如图3所示。BLAP是一块包含蓝牙无线收发器并具备有线网络连接的单元模块,是局域网内外之间的接口,它可以提供最多7个蓝牙数据终端(BDT)的局域网接入。此处,BLAP工作在多用户模式,自身必须作为微网的主设备单元,其它移动点(或固定点)作为从单元(即BDT)加入到微网中,BDT通过BLAP访问校园网和互联网。

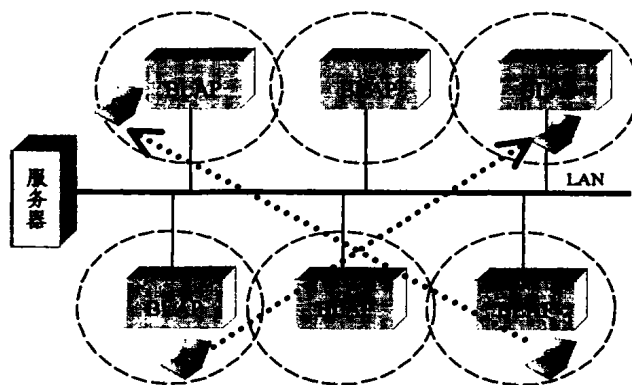


图4 由BLAP形成的无线微蜂窝漫游方式

(3)无线微蜂窝漫游接入模式 在现有的校园网上,按相隔一定的距离范围内安装BLAP,多个BLAP形成一个微蜂窝网,在微蜂窝覆盖范围内,任何一个移动BDT都可以通过BLAP无线接入校园网局域网。在微蜂窝覆盖范围内,几乎可以做到任何人,任何地,任何时都可以通过校园局域网查询Internet,共享网络资源。网络结构如图4所示。

(4)蓝牙和802.11b互联接入模式 IEEE802.11b是IEEE制定的一个无线局域网标准,主要用于办公室局域网和校园网用户终端的无线接入,业务主要限于数据存取。

802.11b主要优点包括:速率快(11Mb/s);连接可靠、强壮;距离长(300英尺或更长);容易与现有以太网网络集成。其主要缺点是:高价位;需要物理接入点;难于配置和维护;不支持语音和电话业务。

由于802.11b不适合小型网络和蓝牙擅长的ad hoc类型网络。根据它们的特点分析有一种互补关系,相互可以取长补短,因而可以用蓝牙连接PC和外围设备,用802.11b技术连接PC至校园网。

结束语 蓝牙技术提供低成本、低功耗的无线通信,顺应了现代通信技术及其应用的发展潮流,它采用公开的技术标准,在人们日常生活和工作中扮演重要角色。蓝牙技术与现有的校园网和图书馆、学术报告厅、办公室、多媒体教室等结合能够有效地创设真实的、模拟真实的或者虚拟真实的学习环境,鼓励和支撑学习者的独立和合作探索,从而实现真实世界与数字化虚拟世界的高度融合。利用蓝牙技术构建起来的无线校园网可以使得师生的工作、学习受到的时空限制更小,使得上网的可移动性加强。

参考文献

- 1 Bluetooth Specification, Bluetooth SIG <http://www.bluetooth.com>
- 2 张禄林,等. 蓝牙协议及其实现[M]. 北京:人民邮电出版社,2001.10
- 3 金纯,许光辰,等. 蓝牙技术[M]. 电子工业出版社,2001.3
- 4 黎连业. 网络综合布线系统与施工技术[M]. 北京:机械工业出版社,2000.11
- 5 Wheat J,真善善,刘传昌,等译. 无线网络设计[M]. 北京:机械工业出版社,2002.3