

●金永贤 丁 夷

蓝牙技术与图书馆无线网络建设*

摘 要 未来的数字图书馆将是以无处不在的分布式网络和计算机环境为技术支持的。通过引入蓝牙无线技术,可以在馆内实现处处均可上网。图3。参考文献7。

关键词 蓝牙 蓝牙局域网接入点 无线网络 数字图书馆

分类号 G250.76

ABSTRACT Future digital libraries should be supported by omnipresent distributed networks and computer environments. We can use the Bluetooth wireless LAN technologies to realize Internet access in library buildings. 3 figs. 7 refs.

KEY WORDS Bluetooth. BLAP. Wireless LAN. Digital library.

CLASS NUMBER G250.76

随着便携式计算机的普及和无线技术的发展,人们希望携带笔记本电脑、PDA等到图书馆学习,实现真正意义上的随时随地上网查询自己所需信息或知识。图书馆引入无线技术可以帮助读者实现这一愿望。在馆内建立无线局域网,既可解决图书馆人多机少的矛盾,又可解决计算机用机费用投入过大的问题。

目前从公开资料来看,研究和探讨图书馆无线网络,基本以 IEEE802.11b 为主,如清华大学和北京大学构建的无线网络也是基于 IEEE802.11b 标准,尚未看到蓝牙技术应用到图书馆的文章和相应的方案,也没有开展研究如何将 IEEE802.11b 和蓝牙技术同时应用图书馆无线网络建设。802.11b 是一种很好的无线网络技术,但有价格高和操作复杂等缺陷,而蓝牙技术成本低、组网灵活、操作方便。将蓝牙技术应用到图书馆无线网络建设,同样可以达到网络无处不在,而且建网成本低,使用方便。本文主要研究如何将蓝牙技术应用于高校图书馆无线网络建设,解决不适合、不易于网络布线或无法固定等场所的上网问题。

1 蓝牙技术

蓝牙(Bluetooth)是1998年5月由爱立信、IBM、英特尔等5家公司联合制订的近距离无线通信技术标准,它利用射频技术建立点到点和点到多点连接,承载语言和数据传输业务,蓝牙规范2.0,速度可以达

到12 Mb/s。其初衷是为了取代计算机、外设和其他电子设备间的通讯电缆,使通讯和计算机进一步结合,使不同厂家生产的便携式设备在没有线缆连接情况下,能在近距离范围内实现互通信和互操作。它以低成本、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,使移动通讯设备及其终端之间在近距离内实现无缝的资源共享。

1.1 主要特点

(1) 蓝牙工作在全球通用免费的2.4GHz ISM (Industrial Scientific Medicine)频段,可以同时进行数据和语言传输。与其他工作在相同频段的系统(如微波炉、无绳电话)相比,蓝牙跳频更快,数据包更短,比它们有更高的安全性和抗干扰性。

(2) 蓝牙组网灵活,可以即连即用,即可以将蓝牙模块作为添加附件或插卡与主机连接,如COM串口、USB接口(如选用USB接口,则可以“即插即用”)或PC插卡,从而缩短建网时间。

(3) 蓝牙的通信协议采用层次结构,其底层为各类应用所通用,高层则视具体应用而有所不同。这种层次结构使其设备开发应用具有最大通用性。

(4) 蓝牙的出发点是使其设备能够在全局范围内应用于任意的小范围通信。任何一个蓝牙设备,都可以根据IEEE802标准得到一个惟一的48bit的公开地址码,适应于全球范围内工作。

(5) 蓝牙是一种短距离(10~100米)的无线连接技术,把一种微型、廉价的通信模块嵌入或添加到各

* 本文系浙江省教育厅重要项目研究成果之一。

类信息设备中,实现这些设备无线互联,而不用电缆。能实现时分双工通信(TDD, Time Division Duplex)。

1.2 蓝牙组网拓扑结构

蓝牙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单元构成,其中,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单元就是从设备,它一般是受控同步的设备,并接受主设备的控制。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,而处于活动的从设备单元目前最多可以有7个,并和多个从设备(最多可超过200个)保持同步但不通信。

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Piconet, (b)为多一从Piconet, (c)为散射网。

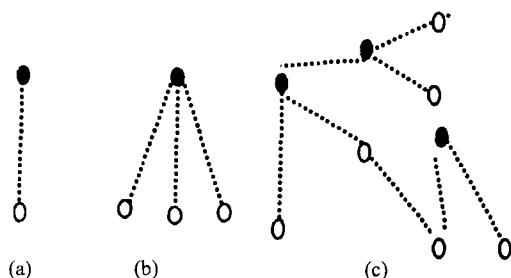


图1 蓝牙网络拓扑结构

2 图书馆内建立无线网络的意义

2.1 符合数字图书馆发展要求

第三代数字图书馆将是以无处不在的分布式网络和计算环境为技术支持和应用基础的。从服务和被服务方面来看,以后的数字图书馆将要突破时空限制,用户随时随地能获得信息资源,为此要建立支持移动无线网络应用的信息服务机制。第三代数字图书馆建设包含的一个重要子项就是无线网络系统,要在馆内营造一个灵活、高效和方便的网络应用环境。

2.2 为读者提供更便利、更快捷的服务

无线局域网可以弥补有线局域网不能覆盖每一个角落的不足。高等院校图书馆包含纸本阅览室、书库、办公室、学术报告厅、楼道走廊等。随着互联网的普及,学校学生以及教职员对网络信息的需求日益迫切,而馆内很多地方无法架设或不适合架设有线网络的现状,严重阻碍了高校信息化的步伐,影响了学生和教职工的学习、工作效率。

2.3 为图书馆领导和工作人员提供便利

利用蓝牙技术容易组建临时无线网络。例如馆内开会或临时举行学术报告,会前,主持者可以把所讲的内容通过蓝牙临时搭建的网络发送一份拷贝给与会各方;会中,可以通过蓝牙无线网络和与会各方实时交流,与会各方相互之间也可以实时交流;会后,可以把要求和问题发送拷贝给与会各方。使用起来,既省时又省力,非常方便。另外,将无线网络作为有线网络的补充,在库存清点、新书查准等方面发挥重要作用,也可为工作人员实现随时随地收发电子邮件、浏览网页等提供方便。

2.4 缓解图书馆资源紧张的状况

图书馆文献资源日益丰富,读者对信息的需求也越来越高,书库的扩容和读者数量的激增给图书馆带来新的问题,阅览座位日渐紧张。蓝牙无线网络可以覆盖图书馆阅览室和室外楼道走廊等空旷地区,读者可以不进阅览室也能找到自己想要的信息资源。

书目查询系统的传统目录柜检索不方便,而机读数据检索则因端口数量的限制,使用率过高,导致有线网络资源紧张,无法满足所有读者的检索需要。蓝牙无线网络可使馆区内的读者使用笔记本电脑或PDA等,通过蓝牙无线网卡或蓝牙局域网接入点连接到图书馆网络系统,查询图书馆发布的各种图书信息及活动安排。还可以访问因特网,发送电子邮件等。

2.5 组网容易,且组网和维护成本低

相对于有线网,蓝牙无线网络具有高移动性,组网容易、灵活且管理方便;蓝牙无线网络比802.11b配置成本低,比有线网维护成本低;可扩展能力强。

3 蓝牙无线技术和图书馆有线网的接入方式

3.1 蓝牙无线接入设备

蓝牙局域网接入点BLAP主要包括蓝牙部分(蓝牙模块、天线、放大模块)、MCU(微控制单元)、语音编

解码电路、接口电路和其他辅助电路(液晶显示、键盘和电源)。BLAP 内含蓝牙无线收发模块,它为蓝牙设备提供了一种无线接入小区局域网的方法。它是局域网内外之间的接口,使用时一端通过网口(RJ45)与局域网相连,另外一端通过蓝牙无线收发器与局域网外的其他蓝牙设备相连,从而实现这些蓝牙设备无线接入有线网。如 3COM 的 BLAP1000,可以提供最多 7 个蓝牙客户端设备的以太网接入,它的传输范围室外 100 米,室内 30 米。

应用 BLAP 业务的典型设备有笔记本电脑、桌面 PC 和 PDA。这些设备内部都嵌入了蓝牙收发模块或装有蓝牙无线网卡。BDT 是 PPP 的客户端,它建立与 BLAP 的 PPP 连接。

3.2 蓝牙无线技术接入有线网方式

(1)无线点对点接入方式。移动点(即 BDT)之间、移动点和固定点(固定主机)之间,建立蓝牙 ad hoc 连接(在蓝牙领域,ad hoc 连接具有两个或多个设备之间随时快速建立和拆除的特点)。移动点通过固定点与有线网互联。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。蓝牙无线网卡和主机接口可以选用 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,能做到“即连即用”。

(2)无线集线器接入方式。在图书馆学术报告厅和阅览室等不太大的区域内有几个移动点(或固定点)要接入有线网,网络结构如图 2 所示。此处,BLAP 工作在多用户模式时,BLAP 自身必须作为微网的主设备单元,其他移动点(或固定点)作为从设备单元加入到微网中,BDT 通过 BLAP 访问局域网和互联网。接入后,BDT 如同通过拨号网络连到校园网一样操作,可以接入校园网的所有业务,而且 BDT 与 BDT 之间可以通过 BLAP 互相通信。当 BDT 数目较多时可以采用 Scatternet 网。

(3)无线蜂窝漫游接入方式。在图书馆现有的有线网上,按相隔一定的距离范围内安装 BLAP(距离根据 BLAP 传输特性决定,室内一般 30 米),多个 BLAP 形成一个微蜂窝网。在微蜂窝覆盖范围内,任何一个移动点都可以通过 BLAP 无线接入校园网有线网(网络结构如图 3 所示)。在微网覆盖范围内,几乎可以做到任何人、任何地方、任何时间都可以通过图书馆有线网查询各种信息,共享网络资源。这种方式

适用于图书馆前厅、走廊和过道等地方。这种结构有多种用途。

第一,BLAP 被配置为单用户模式时,单个 BDT 通过某个 BLAP 以无线方式接入校园网。此处,BLAP 可以是微网的主设备或从设备,接入后,BDT 如同通过拨号网络连到校园网一样操作,可以接入校园网的所有业务。

第二,BLAP 被配置为多用户模式时,多个 BDT 通过某个 BLAP 以无线方式接入校园网。此处,BLAP 自身必须作为微网的主设备,接入后,BDT 如同通过拨号网络连到校园网一样操作,可以接入校园网的所有业务,而且 BDT 与 BDT 之间可以通过 BLAP 互相通信。

第三,不通过 BLAP 直接通信,BDT 与 BDT 之间可以通过蓝牙临时构建的 Piconet 或 Scatternet 实时交流,而不会影响其他人(如多个学生之间讨论问题就可以采用这种方式)。

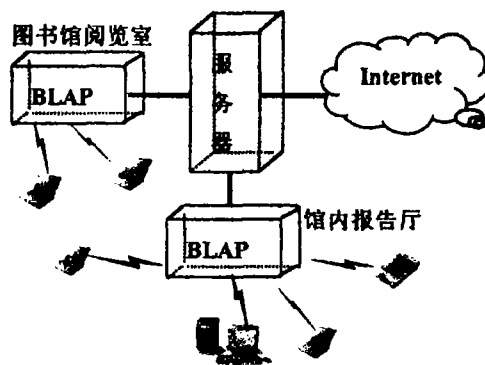


图 2 由 BLAP 组成无线 HUB 方式

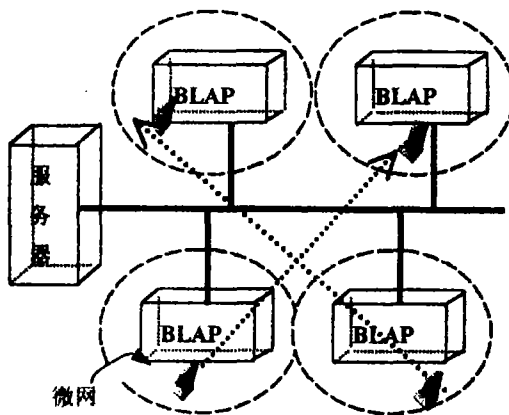


图 3 由 BLAP 形成的无线蜂窝漫游方式

(4) 蓝牙和 802.11b 互联接入方式。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;连接可靠、牢固;距离长;容易与现有以太网网络集成。主要缺点是:高价位;需要物理接入点;难以配置和维护;不支持语音和电话业务。802.11b 不适合小型网络和蓝牙擅长的 ad hoc 类型网络。它们相互可以取长补短。可以用蓝牙技术连接 PC 和外围设备,用 802.11b 技术连接 PC 至校园局域网,这种连接方式适用于图书馆各个办公室。

3.3 蓝牙无线组网特点

基于蓝牙的无线网络有如下特点:安全可靠,采用跳频技术、应用层和链路层的认证和加密技术;易安装,无须布线,大大节约了建网时间;蓝牙无线网络初期建网成本比 802.11b 低得多,后期运行维护成本比有线网低得多;蓝牙无线网络可以做到“即连即用”,在蓝牙有效通信范围直接建立联系,不需要用户任何设置;系统可以动态扩展,可伸缩性比较大。

4 蓝牙无线局域网的安全问题

4.1 安全问题分析

由于无线网络只是在传输方式上和传统的有限网络有区别,所以诸如黑客、病毒、恶意攻击、未经授权访问等比较常规安全风险在无线局域网的环境中也都是存在的,所以要加强对常规安全的防范措施。

在蓝牙无线局域网中,蓝牙局域网接入点所覆盖的范围都形成了通向网络的全新接入口。由于无线网络在传输过程中所固有的特点,那些未经授权的实体就可以在馆外进入网络来获取有用数据,容易造成网络信息使用的侵权问题。

4.2 增强蓝牙无线网络安全性的对策

BLAP 和 BDT 都必须保证发送和接收 PPP 业务时对基带物理链路已经进行了加密。所以,必须采用蓝牙链接来对用户进行鉴权,鉴权过程需提供 PIN (Personal Identification Number) 或链路密钥,不能完成连接过程的 BDT 将被禁止使用校园网接入业务。对于不同厂家的 BLAP,还有其他更高的鉴权要求、加密

措施或授权机制。

无线网络通信是以空气为介质,传输的信号可以跨越很宽的频段,而且与自然背景噪声十分相似,这样一来,就使那些窃听者用普通的方式难以偷听到数据。加密也是无线网络必备一环,能有效提高其安全性。所有无线网络都可加设安全密码,窃听者即使千方百计地接收到数据,若无密码,想打开信息系统亦无计可施。VPN 是目前在市场上最安全的解决方案之一,能够阻止黑客入侵馆区的无线局域网。VPN 只向那些拥有有效数字证书或者令牌的用户进行授权,客户机到 VPN 服务器的数据都将使用 IPSEC 协议来进行加密,因此,黑客将无法破解加密数据中的内容。

无线嗅探器是无线局域网的管理工具,它可以实时地发现无线网络中安全隐患,并且能够有效地识别出网络性能所存在的故障,大大降低网络运行的成本。它能够有效地保护、优化和管理高速的无线网络基础设施。

参考文献

- 1 陈力. 纸本期刊与电子期刊: 国家图书馆与公共图书馆两难选择. 中国图书馆学报, 2003(6)
- 2 Sami Tabbane 著; 李新付, 楼才义译. 无线移动通信网络. 北京: 电子工业出版社, 2001
- 3 金永贤等. 基于蓝牙的校园网接入模式研究. 计算机科学, 2003(8)
- 4 王顺满等. 无线局域网的安全问题. 无线电通信技术, 2003(5)
- 5 张晓林. 开放数字信息服务体系: 概念、结构与技术. 中国图书馆学报, 2002(3)
- 6 张成昱. 论第三代数字图书馆. 图书情报工作, 2003(3)
- 7 王宁. 构建图书馆无线网络. 情报探索, 2003(3)

金永贤 浙江师范大学信息科学与工程学院副教授, 硕士, 计算机应用研究所所长. 通信地址: 金华市浙江师范大学计算机研究所. 邮编 321004。

丁夷 浙江师范大学图书馆助理馆员. 通信地址: 浙江金华市浙江师范大学图书馆. 邮编 321004。

(来稿时间: 2004-04-26)