

ISDN 在智能大厦系统中的应用

徐兴声 (中科院计算机与通信应用系统总体部)

摘要:本文从实际出发,论述了智能大厦系统里的信息通信需求,并以举实例方式具体分析 ISDN 结合楼宇自动化系统(BAS)的应用。

一、引言

众所周知,综合业务数字网(ISDN)技术已趋成熟,许多发达国家的 ISDN 早已开通实用。我国邮电部门于今年(94年)也已开展 ISDN 在公用数据网(CHINAPAC)上的业务服务。

由于 ISDN 技术提高了数据传输速率和多路复用技术,这将增强电话媒体,并向话音用户提供扩展多元业务服务。在智能大厦系统里所涉及的信息服务业务包括:如电子邮件,文字处理,数据库存贮检索、电话服务与记帐、安全服务业务(标识出入)、防火与报警、以及许多别的运营服务业务等等。为了适应智能大厦系统管理业务的信息通信需要,就可以采用 ISDN 数据通信干线来增强性能。这包含了大厦的舒适管理、能耗管理、防灾与安保管理、以及其它涉及大厦管理的各种杂项业务。

下面先简介 ISDN 接口,再论述智能大厦系统的通信需求,系统用一个实现电话系统的 ISDN 能力来提供楼宇管理服务业务,并以举实例方式,具体分析 ISDN 结合楼宇自动化系统(BAS)的应用。

二、简述 ISDN 接口

在智能大厦里,ISDN 是局域网的一种特殊形态。当和一个数字交换机(PABX)在一起使用时,在提供电话业务的同时,还具有包含离散寻址的高速数字数据传输。交换机可以是由当地电话公司提供,或者是一个专门配置为支持 ISDN 的大厦本单位 PABX。所有现代程控交换机部件都是依靠数字化交换,尽管电话用户的电路仍然是模拟的。

ISDN 标准是国际范围的,是由国际电报与电话咨询

委员会(CCITT)所建立。CCITT 把 ISDN 定义为:“ISDN 是以提供了端点—端点的数字连通的电话网 IDN 为基础发展而成的通信网,用以支持包括电话及非话音的多种业务。用户对通信网有一个由有限个标准多用途的用户/网络接口构成的出入口”。CCITT 为 ISDN 系统各部分,定义了一整套接口界面配置,并且提供了端点到端点的连通性。这包括了现有的和新的建筑物所有范畴。有三条独立的数字通道用户可以使用。每条通道都能独立地寻址与组态。其中两条通道运作在一个 64kbps 速率,并称为“B”通道,而第三条通道为“D”通道其数据速率为 16kbps。

ISDN 通道划分:信息通道 2B+D

B₁ 与 B₂ 通道为透明的 64kbps,用于:

- 话音、视像
- 大块数据
- 分组交换数据

D 通道为面向帧的 16kbps,用于:

- 信令
- 分组交换数据

在 ISDN 内包含有四种基本接口。它们是 S, R, T 和 U 接口。四种接口分别描述如下:

S---ISDN 端点终端接口

R---到 S 接口的非 ISDN 端点终端接口

T---终端接口,具有类似 S 接口性质,但用于交换机或集中器与 U 接口之间。

U---本地分配到电话交换局的接口

1.S 接口具有下列特性

- (1)有 2B+D 数据速率的能力
- (2)192kbps 全双工

- (3)可任选择的远程馈电系统
- (4)伪三进制线路编码
- (5)每条电路达到八个端点终端
- (6)1000 米最大线路长度
- (7)四条导线(两对)
- (8)在 D 通道上的 LAPD 协议
- (9)在 B 通道上的 X.25 协议
- (10)冲突保护线路

2.R 接口具有下列特性

- (1)接受承认 RS232c, RS422, RS423, V.24 以及 V.25 等约定

- (2)异步对同步转换
- (3)达到 19.2kbps 数据速率
- (4)围绕以 64KB 为帧装满位与 S 接口兼容

3.T 接口具有下列特性

- (1)和 S 接口相同的运行参数
- (2)不能用作作为一个始发器接口
- (3)习惯用于连接一条传输线(NT₁)到一多路开关或 PABX(NT₂)

4.U 接口具有下列特性

- (1)可以是两线或四线全双工
- (2)数据通道最少 2B+D 到最多 31B+D
- (3)传输距离不具体明确规定
- (4)信号能够再生
- (5)已建议有若干传输方案

图 1 示出了描述四种接口关系的 ISDN 扩展体系

结构

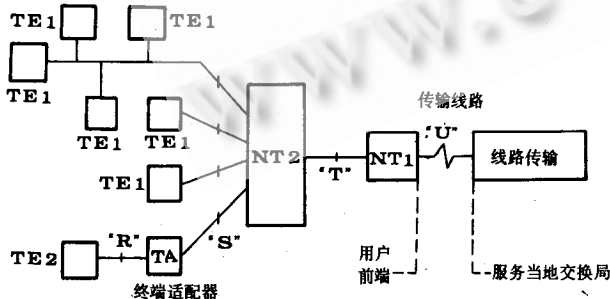


图 1 ISDN 扩展的体系结构

其中:TE₁.....ISDN 相容终端设备

TE₂.....非 ISDN 相容终端设备

TA.....终端适配器

NT₁.....去外界业务的接口

NT₂.....线路终端集中器或 PABX

图 1 中已充分清晰地描述表明了 ISDN 的四种基本接口“R”、“S”、“T”、和“U”之间关系。

三、在楼宇自动化系统(BAS)里的通信

为了了解在楼宇自动化系统(BAS)中如何利用 ISDN,更新 BAS 系统时,应把重点放在协议,数据速率、距离、媒介、信息内容以及监视等方面。也就是应用在站点计算机到现场处理部件(FPU)链路,和 FPU 到传感器/执行元件链路两个方面。

往常,贯穿传统 BAS 系统所使用的媒介,大多数为 18GA 屏蔽式双绞线。这种双绞线每 1000 英尺具有 1db(分贝)耗损特性。在实际应用中,发送器/接收器插件运作时能允许带有 30db 的衰减。由于 FPU 线路的末端必须具有一个端接电阻,即一个三分贝(db)耗损元件,所以对于点对点的电路来说,最大的线路距离可算出为(30-3)×1000 英尺=27000 英尺。为了能使许多 BAS 的装备安装,一种多落点电路配置相应规范已是标准化的,只要不超出分贝(db)预算限度,分支电路和串接元件的多样组合也是可以允许的。

从系统通信传输来分析,能够互连在 BAS 主干线上,并带有站点设备工作的各种 BAS 装置,统统都可以概括归纳为如下(耗损量):

- (1)FPU----现场处理部件(3db)
- (2)DSC----数字系统控制器(3db)
- (3)ACT----访问控制终端(3db)

另有三种部件在 BAS 通信线路里必须要考虑:

- (1)TEM----线路分路器(3db)
- (2)NPU----网络保护器(1.5db)
- (3)EOL----末端线路电阻(3db)

图 2 示出描述某个有代表性装备的 BAS 系统实例。在要求有通信监控线路的系统上,需要线路分路器,这样就隔离了携带灵敏信号电路那部分,允许全监控的主线路有电路上的各种分接点。线路分路器 TEM 有助于所加到分路器支路,仅三分贝损耗。

NPU 保护线路及其所连的设备,不受闪电放电破

坏,以及某些情况下人为造成的高压污染。NPU 的位置和数量,取决于线路及其薄弱点的配置,每个保护器影响 1.5 分贝损耗。

EOL 即末端线路电阻,要求放在一条超过 200 英尺的分支电路上,或者放在离站点最远分支电路的末端上。

图 2 所描述的某个 BAS 控制与感测布局,其配置与设备构成方面是比较典型的。在此电路里,由 CPU 或站点设备来做现场设备的全部询问,而远离中心的设备从不发起一个传输,只回答询问。通过屏蔽式双绞线传输智能大厦信息,有关线路损耗使用某些已确定的系列规范。比如本实例中所提全部现场设备是在单条电路多落点配置中串起来的,一条电路总耗损不得超过 30db。可以加在此 BAS 的数据速率一般不超过 9.6kbit/s,而完成每一次询问大约在一毫秒。然后,主设备或站点设备等待 20 毫秒,从所询问的现场设备来一个回答,这也是一个一毫秒脉冲。如果现场设备没有正在出现或即将出现的信息量往来,则站点设备按约定询问下一个在线路中的现场设备。如果有信息量往来,则在所选中的现场设备与站点设备之间,就有一个交换。这种协议约定是连续的,万一试图建立通信三次之后,具体的现场设备仍无回答,则旁路该设备产生一个“有故障”信息输出。

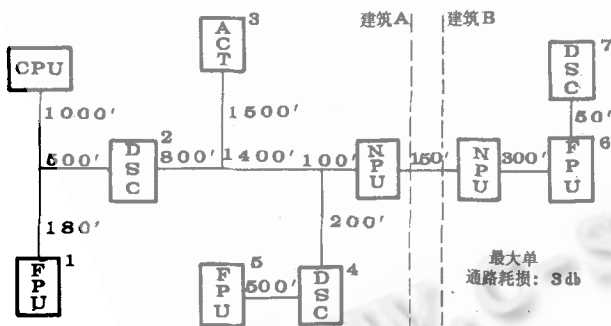


图 2 典型 BAS 通信系统实例

现在,为了评估 ISDN 作为 BAS 通信媒介利用的潜力,必须研究这两种系统的许多特性。首先要考虑的是 ISDN 多落点配置上置放距离的限制,就是在运行的绝对距离和电路的配置两个方面。在 ISDN 配置中有一项规定:不允许在被连接到同一 S 接口电路的终端之间互相通信。因而阻碍这些落点上的电话彼此进行通信。ISDN 的距离与落点性质这两方面,就是对 BAS 应

用的限制。设法摆脱 S 接口的限制是可能的,利用与 S 接口背对背的 U 接口,可超越这种距离限制。另一个解决这种问题的办法,可以是在战略位置上利用大厦本地的交换机 PABX,从而减少 S 接口线路到一个能容许的距离。

在运作上,ISDN 所互连的系统,能做成令人满意方式的功能,需要站点设备产生相应地址,使得大厦 PABX 能有正确地路线,每次请求相应的现场终端设备。

目前,当用 ISDN 来替换原专用的屏蔽式双绞线的业务时,在配线成本与安装费用方面可以实现节省。但在终端需要每个现场设备的终端适配器(TA),明显地抵销配线的费用节省。采用 ISDN 办法用于 BAS 中,所得到的一个最显著特征是灵活性。只要有能装电话的位置,在所规定距离以内,BAS 的现场装置位置的限制很少。

把 ISDN 耦合到现行常规 BAS 系统的优缺点,简列如下:

- (1)有降低配线成本费用的潜力。
- (2)BAS 功能可与语音系统集成为一体。
- (3)可简化现场配线敷设位置。
- (4)可以简便对远程设施的接通访问。
- (5)在利用轮询协议方面可能较复杂。
- (6)所节省的配线成本费用,有可能被另加的终端适配器(TA)费用所抵销。
- (7)与现行 BAS 最大距离容许相比,ISDN 线路运行可能比较短。

四、BAS 与 ISDN 接口集成应用

集成 ISDN 与 BAS 功能的另一种解决办法,就是充分利用 ISDN 的“S”接口。图 3 示出一幅 ISDN /BAS 的概念化构思图。由于 2B+D 通道的可利用性,将允许各种 BAS 模式(部分时间 D 通道使用),在一个 B 通道媒介上的高速数据通信,和另一 B 通道上常规电话业务之间,需要控制信息的流通。通过每个报文的交换,D 通道也用来指示 PABX 所想要的地址。

建筑物环境内的现代化的 PABX 电话业务,能够提供经过线路媒介到建筑物集合体的各个方面。所有这些线路,都是直接由交换机到用户电话机或终端。一般情

况下,每条运转的线路距离都是小于 1000 米的。而目前 ISDN 规范限定单条“S”接口电路的最大长度到 1000 米。虽然单条 S 接口上有可能是多落点 ISDN 的 TE1 终端,但由于操作上的要求,在终端之间可以不存在通信。另外,由于在一个 S 接口上的多重 TE1 的出现,能容许的线路长度也相应减小。

大多数信令,都是直流(DC)的,或者是低频率的模拟量(AC),对于其转变到 ISDN 网络不可能是经济节省的。而这些运用一般也都是短距离内的,可以较好地适用于其它通信形式。

通过对 ISDN 的 B 通道的利用,可以容易地实现在 BAS 的各组成成份之间高速信息传送。这种信息通道,可以建立作为一个虚电路实现数据的批量传送,或者作为按分组交换方式对指定报文做短处理。这种业务可以运作在每秒 64kbit 数据速率。如同 D 通道一样,B 通道也同样灵活。

具有 ISDN/PABX 通信的 BAS,能够与智能化办公大厦外界通信。因为,有由 CCITT 定义的 U 接口标准。这种特性将使一个 BAS 能够链接到别的大厦的 BAS 现场,即通过所交换的电话网络。能够支持 ISDN 的 PABX(或支持 B-ISDN 的 ATM 交换机)都是以其自身计算机为基础,因而还具有除运转交换操作以外的杂务功能。这种处理能力与有关数据库一起,可利用于执行大厦 BAS 诸多方面的任务。例如能耗管理,协调舒适控制,防火与安保相互关系,以及设备与设施管理等。ISDN 可以充任接口介面,在远离中央的现场装备与以多处理器为基础的交换机之间,能够提供所需的通信。

对于与 ISDN 不相容的 BAS 设备,CCITT 的 R 接口将允许这些非 ISDN 数据格式与速率的实体,被接受到 ISDN 环境里去。对于超过 S 接口的 1000 米限制距离,也可以使用 U 接口作为一种线路延展器。

宽带 B-ISDN 是 ISDN 的发展,可在电话线上传输语音、数据、彩色静态或动态图象和大量的信息。它是基于 SONET(同步光纤网)信道传输的物理电路上,使用异步传输模式 ATM 交换机技术。B-ISDN 的传输速率为 155Mbit/s 与 622Mbit/s。

五、结束语

到目前为止,国内公用网(CHINAPAC)已经覆盖了包括所有省会在内的 267 个大中城市,并可提供拥有二万多个端口服务。随着先进的 ATM 交换机技术引入 B-ISDN 网,将能进一步解决多种媒体任意速率的业务信息交换连通性问题。信息高速公路(ISHW)、

(下转第 19 页)

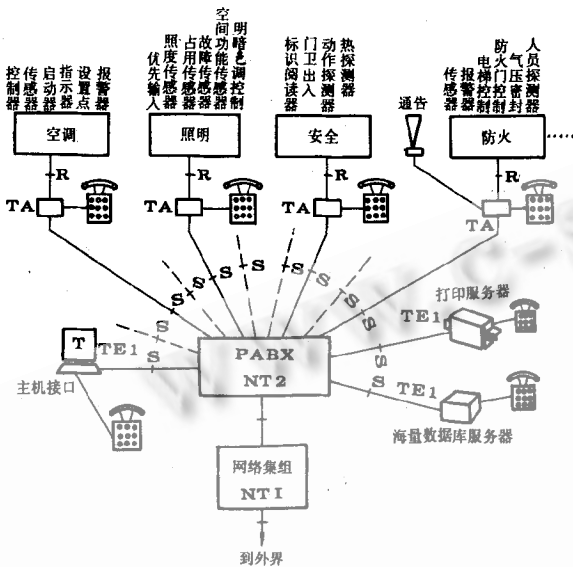


图 3 智能大厦 BAS/ISDN 概念框图

在 BAS 通信里,存在分组型报文和虚电路两种需要。ISDN 将同样容易地处理每一种,这种技术的优点在于其灵活性。通过交换机仅需要有一条具体通路,只要求端到端点连通。一旦完成作业,电路被断开,同时各种组成元部件就都可以利用于别的业务服务。为了实现 ISDN 作为楼宇自动化系统(BAS)的数据信息通路的全部潜力,同时也使现代通信用户习惯于 PABX 提供的所有业务服务,运作的主控模式必须用一个全主控系统来代替。因为当增加需求到常规电话业务活动中时,轮询的办法将可能会使 PABX 过载。通过由现代高性能 PABX 所提供的路由服务,将能维持电路正确运行。

ISDN/BAS 的这种结合有明显好处。首先,由于在一幢大建筑物内,所安装的电话设备配线相当广泛,使得在送受话器系统上,BAS 的蕴含代替现场设备,具有高度灵活性。另外,在这种情况下,传感器与执行元件都不是由 ISDN 履行实现。因传感器和执行元件之间的

(上接第9页)

ISDN / ATM、多媒体电脑工作站 / 终端这三位一体, 将构成 21 世纪多元信息化社会的物质基础, 智能大厦是信息化的着落点 / 实践基地。

当然, 要使得 ISDN 能够普遍广泛地用于智能大厦系统, 至少还有两个重要问题: 一是由 CCITT 所开发的 ISDN 标准最终化完善确定。二是能适应 ISDN 接口的低成本 VLSI 部件产品的可利用性即市场商品价廉。但不管怎样, ISDN 应用于智能大厦系统信息网络, 已是毫无疑问的必然趋势。

参考文献:

- [1] 徐兴声, “智能建筑系统集成技术”, 《建筑学报》, 1992 年第 6 期。
- [2] 徐兴声, “智能大厦系统功能集成”, 《计算机系统应用》, 1994 年第 12 期。
- [3] John A. Bemaden and Richard E. Neubauer, “THE INTELLIGENT BUILDING SOURCEBOOK”, 1988。
- [4] 李津生、秋山稔著, “综合业务数字网与异步转移模式 (ISDN ATM)”, 1993。