

Pyxos™技术介绍

美国埃施朗(Echelon)公司北京代表处 刘永生

关键词 Pyxos 嵌入式控制网络平台, I/O 总线, 分时复用 (TDM) 协议, LONWORKS®技术

摘要 Pyxos 嵌入式控制网络平台, 是美国埃施朗公司推出的又一种控制网络技术, 它是一种专门应用于扩展 I/O 总线的技术, 使用该技术可以使得任何机器内部的各个组成部分之间形成智能的数字控制网络, 它是一种低成本的、网络自安装的技术, 而且能够和现有的基于 GB/Z 20177 的 LONWORKS 控制网络平台技术结合, 构成任意规模的自动控制网络。

Keywords Pyxos Embedded Control Platform, I/O Bus, Time Division Multiplexed Protocol, LONWORKS Technology

Abstraction The new Pyxos platform extends the power of GB/Z 20177 LONWORKS control networks to the smallest devices, even the sensors and actuators inside machines. Built upon tiny, low-cost Pyxos FT integrated circuits, it automatically configures itself — without special tools or skilled labor — into a high-speed control network. It's perfect for today's and tomorrow's needs.

一、前言

Pyxos 嵌入式控制网络平台是一种 I/O 网络技术, 所谓 I/O 网络技术是指, 应用在控制器和相关的 I/O 之间的数字传输技术, 应用这种技术, 可以避免使用分离的 I/O 布线。与通常的端到端的网络不同, I/O 总线不会在一条总线网络上连接很多的设备, I/O 总线传输的数据通常只直接供控制器使用, 另外 I/O 总线通常使用简单的控制策略, 例如, 单个主控制器连接多个从控制器, 其次 I/O 总线通常更适合用在采集 I/O 数值, 即 I/O 网络技术不适合发送大量的信息。

Pyxos 嵌入式控制网络平台包括: Pyxos 芯片, 使用 Pyxos 芯片的设备以及由这些设备构成的完成特定功能的网络, 在 Pyxos 芯片上有完整的通信协议。

Pyxos 网络比较适合那些性能要求比较高的应用领域, Pyxos 通信速率为

312.5 kbps，支持可确定性操作，Pyxos FT(自由拓扑)网络可以应用于：工业自动化的过程控制、系统故障监测、机车和推进控制系统、电梯和楼层呼叫控制、安防和火灾/救生安全设施、室内/外照明控制、办公自动化设备、锅炉控制等领域。

二、Pyxos 技术特点

Pyxos 技术具有以下特点：

- **自我管理网络：**Pyxos FT 网络不需要特殊的工具或者专业的技术人员就可以实现网络的配置，这能够降低网络的安装和维护成本，实现网络的即插即用。
- **自由拓扑网络布线：**基于 Pyxos FT 技术的设备或组件之间相连时，使用一对双绞线，支持多种灵活的连接方式：总线、星形、环形、菊花链形和任意的拓扑结构，这样的网络安装方式，可以减少材料和安装人员成本。此外，由于只使用一对双绞线，意味着能够有效降低由于线路原因所导致的网络故障。
- **链路电源技术(Link Power)：**Pyxos FT 技术，支持在一对双绞线上，既传输网络数字信号，又能传输 24V 的交流或直流电，也就是说，基于 Pyxos FT 技术的设备，可以同时从通信数据线上取得工作电源。这一特点，特别适合那些不能为设备提供本地供电方式的应用场合。
- **无极性的网络连接：**Pyxos FT 技术使用曼切斯特编码方式，采用双相 PSK 调制，载波频率与通信位速率相同，即载波频率 312.5 kHz ，通信速率为 312.5kbps，另外在波形的调制成形方面，充分考虑到使通信信号实现最小的反射。通信中，使用前导编码，实现通信信号无极性，从而避免由于安装错误引发的故障。
- **高可靠性的通信：**由于物理层通信收发器和通信协议已经集成在一个芯片上，该芯片是采用 MLF20 封装形式，大小为 5mm²，能够实现高可靠性的数据通信。

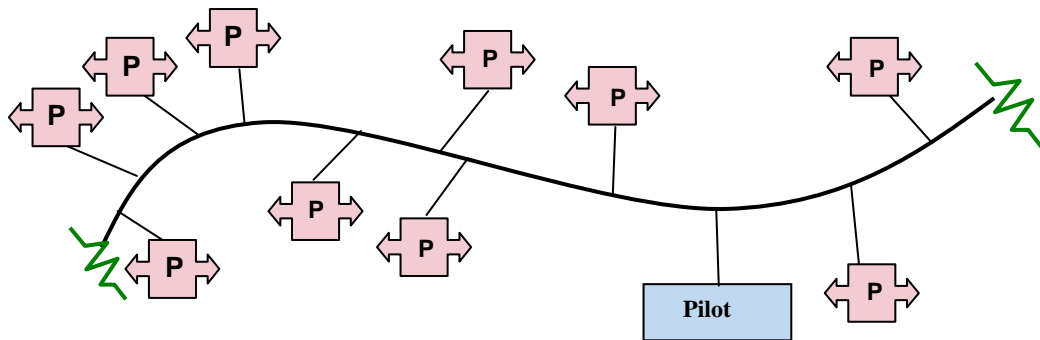
三、Pyxos 通信协议

Pyxos 通信协议是一种基于分时复用技术 (TDM)的链路层数据通信协议，使用双相 PSK 信号调制技术。所有设备都能得够周期地、可预测地取得网络的使用权，也就是说，设备可以实现确定性的操作；在数据包中没有地址信息，只有数据，没有额外的数据开销；网络可以始终运行，不需要使用长的前导报文来进行网络中设备间的同步，因而可以实现数据的高速通信；不需要使用心跳技术，

正常的设备在每一个属于自己的时间片都会发送数据，这样能够实现网络的持续的管理。Pyxos 通信协议是一个严格遵循主/从网络结构的协议，在一个 Pyxos 网络中可以有一个主设备(Pilot 节点)和最多 32 从设备(Point 节点)。所有的通信均通过 Pilot，在不同的从设备 Point 之间不支持报文路由。Pyxos 通信使用短的数据包进行通信，Pyxos 网络中有限的设备数目可以限制 MAC 延时。

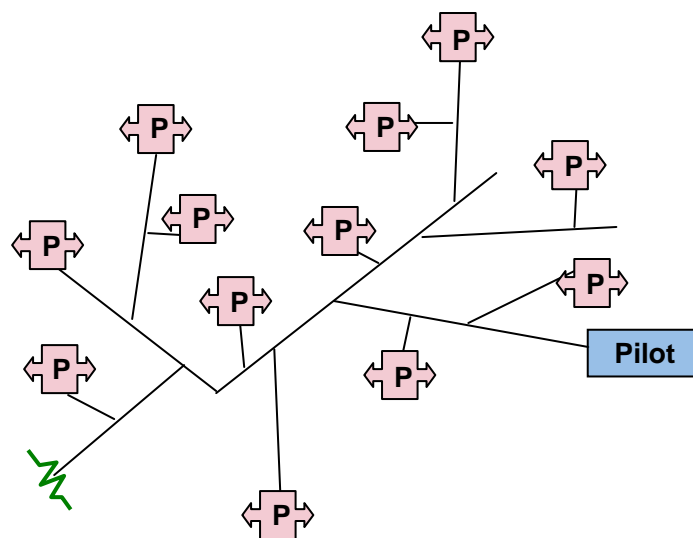
四、Pyxos 嵌入式控制网络平台的构成

基于 Pyxos 网络技术的设备连接构成网络时，网络拓扑支持总线拓扑和自由拓扑两种方式。总线拓扑如图一所示，自由拓扑如图二所示。图中 P 代表 Pyxos 中的 Point 节点。



图一 Pyxos 总线拓扑网络结构

使用总线拓扑时，总线的最大长度为 400 米，分支长度可以为 0.3 米，在总线的两端各是一个阻抗为 105 欧姆的阻容网络组成的终端匹配器。对于自由拓扑方式，Pyxos 网络所有的连线最长为 100 米，在网络的任意位置使用一个阻抗为 52 欧姆的阻容网络作为终端匹配器。



图二 Pyxos 自由拓扑网络结构

在 Pyxos 网络中，Pilot 和 Point 节点均使用一个 Pyxos 芯片。

Pyxos FT 芯片是一个 20 个管脚的 MLF20 封装的芯片,供电电源为 3.3V , 芯片很小,可以设计应用在很多对体积要求严格的场合。芯片的管脚如表 1 所示。

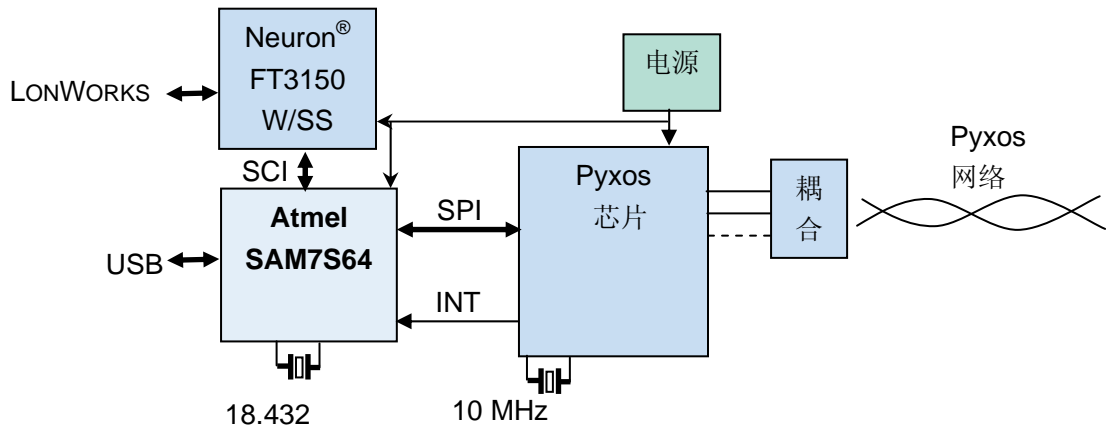
表 1 Pyxos 芯片管脚资料

名称	管脚编号	类型	内容
CS_	1	数字 I/O	片选输入或通用 GPIO2
INT_	2	数字 I/O	中断输出或通用 GPIO3
SCLK	3	数字输入	SPI 时钟输入
MOSI	4	数字 I/O	SPI 输入或通用 GPIO0
MISO	5	数字 I/O	SPI 输出或通用 GPIO1
COU_T	6	数字输出	时钟输出 / 三态输出
GND	7	地	地
XIN	8	振荡器输入	晶体振荡器输入
XOUT	9	振荡器输出	晶体振荡器输出
GND	10	地	地
VBIAS	11	模拟输出	偏置电压输出
VDD3	12	电源	3.3V 电源
NET_B	13	模拟 I/O	网络负信号 TX/RX
GND	14	地	Ground
NET_A	15	模拟 I/O	网络正信号 TX/RX
VDD3	16	电源	3.3V 电源
GND	17	地	地
GND	18	地	地
RST_	19	数字 I/O	复位输入 / 输出
INST/MD	20	数字输入	安装 / 模式输入脚
GND	芯片底部	地	地

Pyxos FT 芯片可以配置成工作在 Pilot 模式下,或工作在 Point 模式下。Pyxos FT 芯片应用在 Point 中时,可以工作在不使用处理器的模式,此时,Pyxos FT 芯片支持四路通用的数字 I/O 和一路数字输入。

五、如何开发基于 Pyxos 技术的设备

Pyxos 嵌入式控制网络中,Pilot 作为主设备,Point 作为从设备,一个 Pilot 节点最多可以管理 32 个 Point 节点。Pilot 节点必须使用一个主处理器,一个典型的 Pilot 设计如图 3 所示。



图三 一个基于 Atmel SAM7S64 的 Pilot 节点设计框图

Pilot 使用 Atmel 公司的 SAM7S64 控制器作为主处理器，使用 SPI 串口和 Pyxos 芯片通信，使用 SCI 串口和一个运行 ShortStack[®]固件的 FT 3150 智能 LONWORKS 收发器构成连接 LONWORKS 网络的接口，从而实现和符合 GB/Z 20177 LONWORKS 技术的网络的无缝连接。

Piont 节点可以使用主处理器器，也可以不使用主处理器。

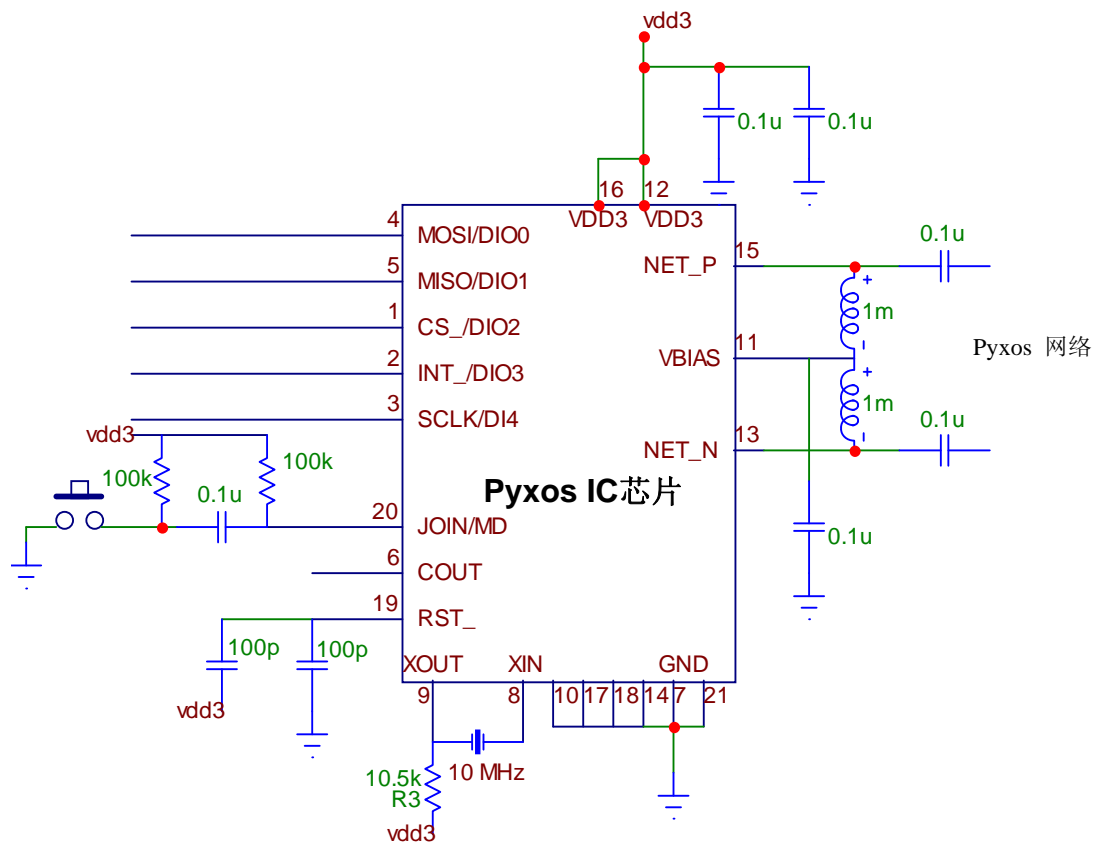


图 4 仅由 Pyxos 芯片构成的 Pyxos Point 节点框图

如图 4 所示为不使用任何处理器构成的 Point 节点框图，此时，Point 可以提供四路通用的数字 I/O 和一路数字输入。

Point 节点的设计可以使用一个微处理器，构成功能更为复杂的节点。图 5 为使用一个 Atmel 的 Tiny13 处理器的 Point 设计。此时，Point 就可以提供模拟的 I/O，以应用在功能要求复杂的场合。此外，还可以根据应用的需要，选择功能更强大的处理器作为 Point 的主处理器。

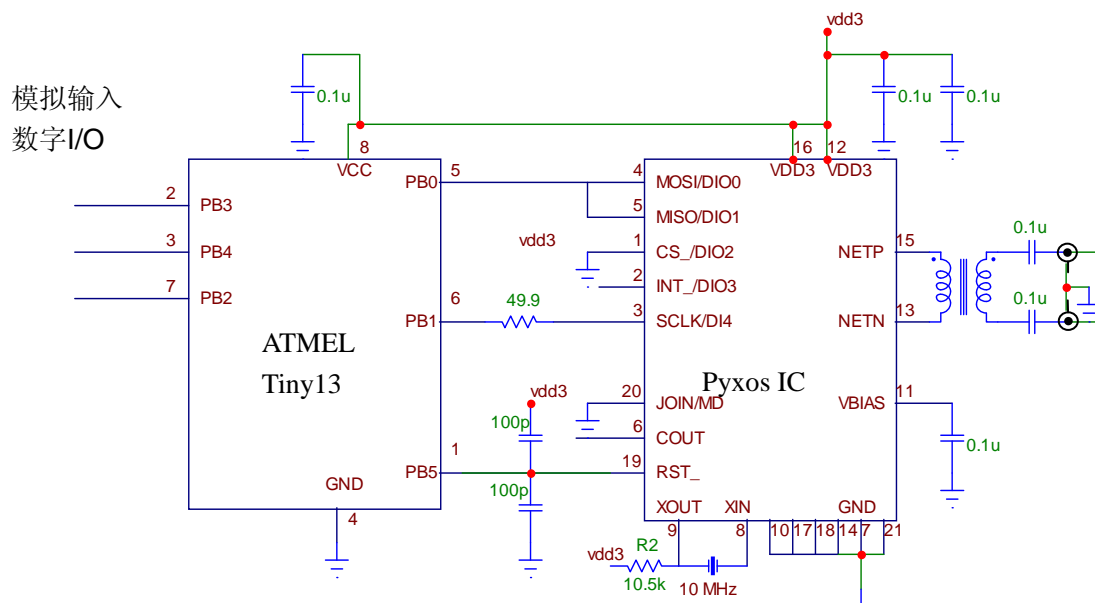


图 5 使用 Atmel Tiny13 的 Pyxos Point 节点设计框图

六、结束语

Pyxos 平台是一个专用的嵌入式控制网平台。它是一个低成本的、能够提供确定性操作的解决方案，支持自组织网络安装，不使用任何网络安装工具，网络连线支持无极性通信，对安装人员的技术没有特别要求。Pyxos 能无缝地和 GB/Z 20177 LONWORKS 网络以及互联网连接在一起，适合各种应用的要求。

参考资料

1. 《Pyxos FT Network Chip Datasheet》，美国埃施朗公司，2007 年
2. 《Pyxos FT Chip Data Book》，美国埃施朗公司，2007 年
3. 《Introduction to Pyxos FT Platform》，美国埃施朗公司，2007 年