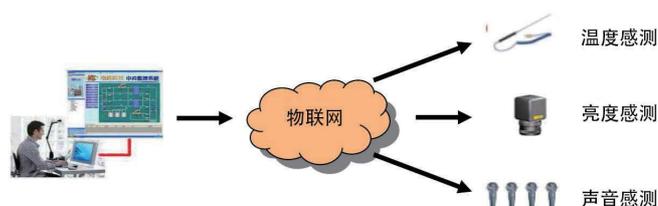


冗余交换机在智能建筑中的应用

文 / Moki Liu

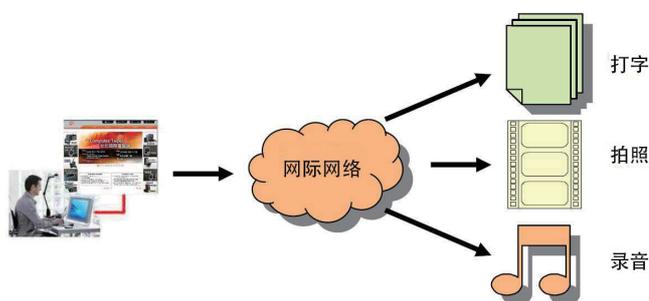
科技发展的目的在于满足人类需求，物联网亦不例外。物联网就像个巨大的机器，经由各式传感器看到听到闻到这个世界，帮助人们更有效地感知周围事物变化甚至预先做好准备，用最少的人力做最多的事。冗余交换机可以改善以太网可靠性，避免网络通讯因线路故障而中断，提供物联网可靠与稳定的网络环境。

谈论到近年业界热门的技术，若物联网 (IoT, Internet of Things) 榜上有名应该不会有太多人反对，打开电视、翻开报刊杂志，物联网相关文章与专题，如雨后天春笋般不停冒出，让人不注意也难。但物联网却不是最近才被提出来，距离物联网首次被提出来距今至少已经十个寒暑，过去受限于设备体积与建设成本，物联网推广受到许多阻力，无法获得太多关注的眼神。得益于近年半导体技术突飞猛进与价格日趋合理，物联网终于以较能让人接受的面貌卷土重来，加上国际大厂推波助澜，目前看来物联网颇有成为将来行业主导地位的态势。



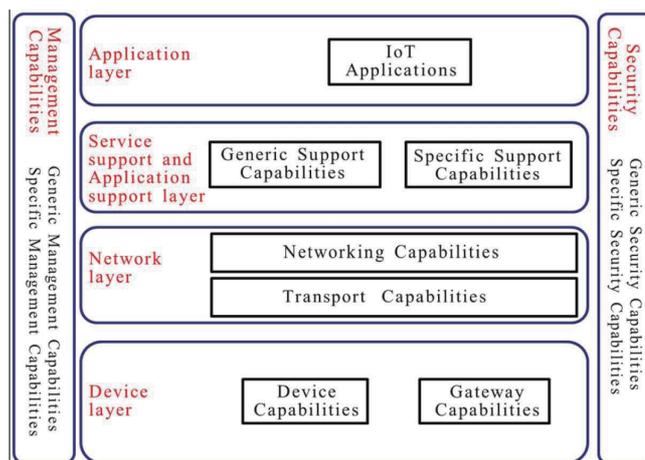
▲ 图 2 - 物联网

尽管许多人能认同物联网这个概念或名词，但对于物联网解释与实现却存在着意见分歧，国际电信联盟 (ITU) 发布的 ITU-T Y.2060 推荐规格 (Overview of the Internet of things) 有望化解目前对于物联网解释上的分歧，其尝试理清物联网概念及应用范围，该标准中亦提出四层架构物联网参考模型 (图 3)，将物联网划分成应用层 (Applications layer)，服务及应用支持层 (Service support and Application support layer)，网络层 (Network layer) 与设备层 (Device layer)。



▲ 图 1 - 因特网

依据 MIT Auto-ID 中心的 Kevin Ashton 教授所说：当计算机连上因特网 (图 1) 取得的数据 (Data) 大都是经由人们编写而成的文章，人工按下快门拍下的照片，扫描或是其他方式储存建立的创意 (idea) 与信息 (information)，相对于物联网 (图 2)，目前的因特网提供的资料缺少了与我们同样身处在物理世界里面事物 (things) 相关的事 (thing)。物联网导入或许能弥补因特网不足，让计算机经由各种感应器实时看到，听到或闻到我们身处世界里的物理事物，进而协助处理与物理事物相关的事件。



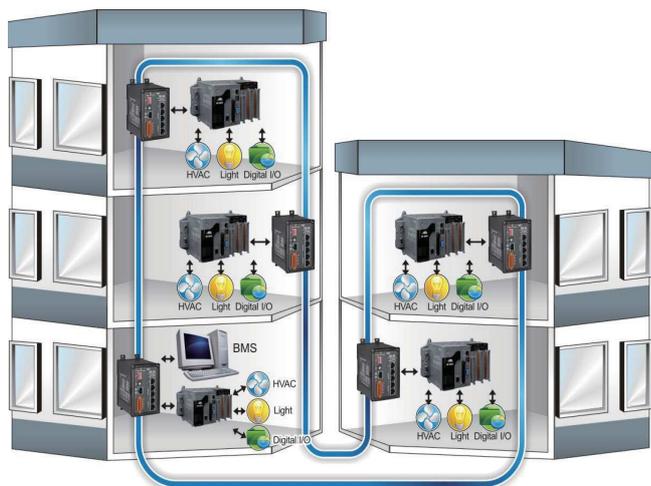
▲ 图 3 - ITU-T Y.2060 提出的物联网参考模型

其中网络层基础建设可以由目前广泛应用在各种场合的 TCP/IP-based 以太网实现，以太网可以提供开放，高效能，低采购成本与布线成本的网络层解决方案。ITU-T Y.2060 提供基础特征 (Fundamental

characteristics) 与高级 (High-level) 两种等级物联网规范，后者纳入自主神经网络系统 (Autonomic networking) 可以满足较高级物联网应用。自主神经网络系统包含自主管理 (self-management)，自主组态 (self-configuring)，自我疗愈 (self-healing)，自我优化 (self-optimizing) 及自我保护 (self-protecting) 的技术与机制，本文将介绍将环形网络冗余交换机导入物联网的应用案例，利用冗余网络提供网络层的自我疗愈机制强化通讯可靠性，避免线路故障影响物联网的运作。

冗余交换机的智能建筑应用

随着物联网成功的应用案例越来越多，应用范围也变的相当多元化，除了 ITU Y.2060 举例的智能运输系统 (ITS, Intelligent transportation systems)，智能电网 (Smart grid)，智慧健康 (e-health) 与智能家居 (Smart home)，物联网应用已进入各种领域，可能也正悄悄影响着你我生活。例如建筑物通过物联网技术让建筑物进化成具有感知真实世界能力的智慧建筑，而不只是冷冰冰钢筋水泥堆砌而成的墙壁，建筑物管理系统 (BMS, Building management system) 经由温度量测模块，感知建筑物内温度变化，分配暖通空调 (HVAC) 进行温度调节，提供舒适的温湿度环境。或是经由光感应模块，依据日照状况驱动电动窗帘自动完成收放，维持舒适环境并兼顾节能。



▲ 图 4 - 冗余交换机应用案例

图 4 应用案例网络层采用目前常见 TCP/IP-based 以太网网络，暖通空调与调光系统分别经由以太网连接至建筑物管理系统，网络建设中加入 RS-405 冗余交换机，提供环状拓扑备援机制，环状拓扑间自动挑选出备援路径。平时该备援路径处于停用状态，冗余交换机检测到网络断线事件将会在很短的时间内自动启用备援路径，接手物联网信息的传递任务，并且发出异常警告，提醒维修人员进行修复。线路修复完成后冗余交换机亦能检测到，将网络流量切换回正常状况的路径，回到平时状态。

RS-405/408 冗余网络交换机

RS-405/408 系列是为工业自动化设计的以太网交换机，内建 Cyber-Ring 网络备援技术。线路断线或故障发生时，备援路径能取代故障线路负责网络信息传递维持网络通讯正常，另外相较于市面商用交换机具有下列优势。



▲ 图 5 - RS-405/408 冗余网络交换机

耐候设计

因应工业自动化现场可能会遇到的严苛使用环境，泓格科技工业用网络交换机均经过特殊耐候设计，在高温、严寒、静电噪声、粉尘或过潮等恶劣环境下仍能发挥原本设计功能。

简易安装与维护

建设备援环形网络不需要经由计算机做繁复设定，有效减低施工难度与日后维护费用。面板提供两组实体设定开关，只需依照网络规划将开关拨至适当位置就可以轻松完成冗余网络设定。



SW1: 备援模式设定		
开关	OFF	ON
1	备援开启	备援关闭
2	正常运作	恢复出厂值
3	主交换机	从交换机
4	环状备援	生成树备援
5	环 2 关闭	环 2 开启
6	环 1 关闭	环 1 开启

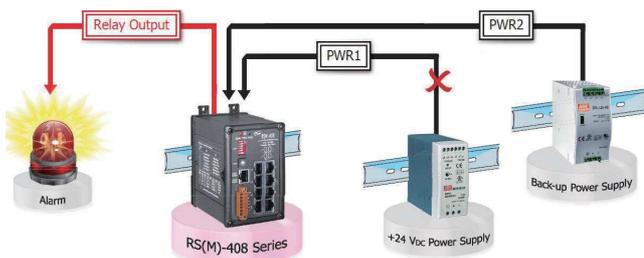
SW2: 备援时间设定		
-------------	--	--

双电源输入

电源输入端具有两组电源输入，可做备援电源输入设计。当电力系统故障，交换机经由不断电系统或备援电力供电，避免网络系统因供电问题停摆。内建警报输出接点，可连接至蜂鸣器等外部装置，故障时发出警报提醒现场人员进行故障排除。

Modbus 与 OPC 支持

Modbus 是工业自动化常见通讯协议，经由该通讯协议远程监控交换机与线路健康状态。图控或人机接口将交换机状态整合进入控制系统，实时监控网络通讯质量，故障发生时迅速通知相关人员进行处理。另外泓格科技也有开发 OPC 支持软件，允许第三方软件经由 OPC 机制与 RS-405/408 交换机交换信息，满足多样化通讯需求。



▲ 图 7 - 双电源输入与警报输出接点

物联网与环状冗余网络

19 世纪电灯发明后，各式各样电器持续蓬勃发展至今，电器产品几乎影响了每一个人，改变人们生活习惯，为生活带来许多便利，也带来一个副产品 - 开关。电器产品通常会有一个以上的开关，用以操作电器，身边充满各式电器的现代人每天可能需要操作或组合数个

甚至数十个开关，物联网导入希望能有效减少对于开关的依赖。小到身上的穿戴装置，大到一台高速列车或是整个地球都可能整合成物联网应用。具有感知能力的电器主动侦测事务状态变化，甚至依照预先设定的解决方案动作，不只是被动等待人们的观察而决策后按下按键操作。冗余网络交换机可以提供高性价比网络层解决方案，连接分布各地机器，提供持续可靠的网络通讯，提升物联网应用的通讯可靠度与稳定度。

型号	说明
RS-405	5 端口冗余环状以太网网络交换机 (隔离型 10 ~ 30VDC 电源输入)
RSM-405	5 端口冗余环状以太网网络交换机 (隔离型 10 ~ 30VDC 电源输入, 金属外壳)
RS-405A	5 端口冗余环状以太网网络交换机 (12 ~ 48VDC 电源输入)
RSM-405A	5 端口冗余环状以太网网络交换机 (12 ~ 48VDC 电源输入, 金属外壳)
RSM-405-R	5 端口冗余环状以太网网络交换机 (12 ~ 48VDC 电源输入, 金属薄外壳)
RS-405F 系列	5 端口冗余环状以太网网络交换机含 2 端口光纤 (隔离型 10 ~ 30VDC 电源输入)
RSM-405F 系列	5 端口冗余环状以太网网络交换机含 2 端口光纤 (隔离型 10 ~ 30VDC 电源输入, 金属外壳)
RS-405AF 系列	5 端口冗余环状以太网网络交换机含 2 端口光纤 (12 ~ 48VDC 电源输入)
RSM-405AF 系列	5 端口冗余环状以太网网络交换机含 2 端口光纤 (12 ~ 48VDC 电源输入, 金属外壳)
RS-408	8 端口冗余环状以太网网络交换机 (隔离型 10 ~ 30VDC 电源输入)
RSM-408	8 端口冗余环状以太网网络交换机 (隔离型 10 ~ 30VDC 电源输入, 金属外壳)
RS-408A	8 端口冗余环状以太网网络交换机 (12 ~ 48VDC 电源输入)
RSM-408A	8 端口冗余环状以太网网络交换机 (12 ~ 48VDC 电源输入, 金属外壳)

▲ 图 9 - RS-405/408 系列网络交换机规格说明

参考资料

- [1] "That 'Internet of Things' Thing, in the real world things matter more than ideas", RFID Journal, Kevin Ashton, 22 June 2009
- [2] "Overview of the Internet of things", ITU-T Rec. Y.2060, June 2012
- [3] "Machine-to-Machine communications (M2M); Functional architecture", ETSI TS 102 690 V2.1.1, October 2013