

电子工程中计算机网络的应用

苟军鸿

宁夏西吉县文化市场综合执法大队 宁夏 固原 756000

摘要: 本文围绕电子工程中计算机网络的应用展开研究, 阐述计算机网络在电子工程基础架构支持方面的作用, 包括通信协议与标准体系、网络拓扑结构与电子系统设计、远程运维支持等内容。分析计算机网络在工业自动化与智能制造、嵌入式系统与网络集成等核心应用领域的价值, 探讨对电子工程性能在实时性、可靠性、资源分配、能效管理及安全隐私保护等方面的优化作用, 同时说明计算机网络驱动电子工程协同创新的路径, 为电子工程领域借助计算机网络技术发展提供参考。

关键词: 计算机网络; 电子工程; 通信协议; 工业自动化; 安全保护

引言: 在电子工程领域, 计算机网络已成为推动发展的关键力量。从基础架构搭建, 为电子设备通信提供稳定支撑, 到核心应用领域, 助力工业自动化、嵌入式系统等创新发展, 再到优化电子工程性能, 提升实时性、可靠性等。计算机网络贯穿电子工程各个环节, 深入研究其应用, 对电子工程迈向更高水平意义重大。

1 计算机网络在电子工程中的基础架构支持

1.1 通信协议与标准体系

TCP/IP协议为电子设备通信提供稳定可靠的传输框架。在电子工程领域, 不同类型电子设备需实现数据交互, TCP/IP协议通过分层设计, 将数据传输过程拆解为不同功能模块, 确保数据在各类电子设备间有序传递^[1]。无论是工业生产中的传感器与控制器, 还是消费电子中的智能设备, 都依赖TCP/IP协议构建的通信链路完成信息交换, 保障电子系统整体运行的顺畅性。工业标准协议在电子工程中承担关键连接作用。Modbus协议能够实现工业设备间的简单数据传输, 适用于诸多工业控制场景, 帮助不同厂商生产的电子设备打破兼容性壁垒, 形成统一的通信环境。CAN总线协议则在汽车电子等领域发挥重要价值, 具备较强的抗干扰能力, 可在复杂的电子系统环境中稳定传输数据, 满足电子工程对通信可靠性和实时性的需求, 为工业电子系统的高效运作提供支撑。

1.2 网络拓扑结构与电子系统设计

星型拓扑在电子系统设计中展现出良好的灵活性和可维护性。这种拓扑结构以中心节点为核心, 其他节点均与中心节点相连, 在电子系统中, 一旦某个节点出现故障, 仅需针对该节点进行检修, 不会对整体系统运行造成过大影响, 因此在需要频繁维护或节点数量较多的电子系统中得到广泛应用, 适配多种工程场景的需求。环型拓扑凭借数据传输的稳定性, 在部分对通信实时性

要求较高的电子系统中具有适配优势。数据在环型结构中沿着固定方向传输, 每个节点都能有序接收和发送数据, 减少数据传输过程中的冲突, 适合用于工业自动化控制等对数据传输时序要求严格的电子系统设计。网状拓扑通过多路径连接提升电子系统的可靠性。在分布式电子系统中, 网状拓扑为节点间提供多条通信路径, 当某一条路径出现故障时, 数据可通过其他路径传输, 保障系统不会因单一路径问题中断运行。同时针对分布式系统的特点进行网络架构优化, 能够进一步提升数据传输效率, 平衡各节点负载, 让分布式电子系统在处理复杂任务时保持稳定高效的运行状态, 更好地满足电子工程的设计目标。

1.3 计算机网络在电子工程中的远程运维支持

远程状态监测依托计算机网络实现对电子设备运行情况的实时掌握。电子工程中的部分设备可能安装在偏远区域或复杂环境中, 人工现场监测存在诸多不便。计算机网络可将设备运行参数、状态信息实时传输至远程运维平台, 运维人员通过平台即可清晰了解设备当前运行状况, 及时发现设备异常迹象, 为预防性维护提供数据支撑, 避免因无法及时掌握设备状态导致故障扩大。远程故障诊断与修复借助计算机网络降低电子工程运维成本。当电子设备出现故障时, 运维人员无需赶赴现场, 可通过计算机网络远程接入设备系统, 调取设备运行日志、故障代码等信息, 分析故障原因。确定故障解决方案后, 还能通过网络向设备发送修复指令或更新程序, 完成故障修复操作, 减少现场运维的人力和时间投入, 提升运维效率, 保障电子设备尽快恢复正常运行。

2 计算机网络在电子工程中的核心应用领域

2.1 工业自动化与智能制造

实时数据传输是工业自动化与智能制造的关键支

撑。在工业生产场景中，各类生产设备产生的运行数据需快速传递至控制中心，计算机网络通过高效的数据传输通道，确保这些数据在极短时间内完成交换，为设备协同控制提供基础。设备协同控制依托计算机网络实现多设备间的联动，不同生产环节的设备可根据传输的数据调整运行状态，形成统一的生产流程，提升工业生产的自动化水平和生产效率，推动智能制造体系的构建。工业物联网（IIoT）中的网络架构设计需贴合工业场景特性^[2]。这种架构设计需考虑工业环境中的复杂干扰因素，采用适配工业场景的网络技术，确保网络覆盖范围满足生产需求，同时保障数据传输的稳定性和安全性。合理的网络架构能够连接工业生产中的各类传感器、控制器和执行器，实现生产数据的全面采集与传输，为生产过程的动态优化和质量追溯提供数据支持，帮助企业及时发现生产瓶颈并快速调整，为工业自动化与智能制造提供坚实的网络基础。

2.2 嵌入式系统与网络集成

嵌入式设备的网络功能实现依赖计算机网络技术。嵌入式设备体积小但功能多样，通过集成网络模块，可接入计算机网络实现数据交互。网络功能让嵌入式设备能够接收外部指令，同时将自身运行数据上传至指定平台，拓展嵌入式设备在各领域的应用范围，例如在智能家电、工业监测等场景中，嵌入式设备借助网络功能发挥重要作用。低功耗广域网（LPWAN）在远程监控中展现出显著优势。这类网络具备覆盖范围广、功耗低的特点，适合用于需长期运行且不便频繁更换电源的远程监控设备。在远程监控场景中，低功耗广域网能够稳定传输监控数据，无需频繁维护设备供电，支持对分散设备的集中化管理，减少人工巡检的重复劳动与潜在风险，降低远程监控系统的运营成本，同时确保监控数据及时传递，满足远程监控对网络的核心需求。

2.3 信号处理与数据传输优化

网络延迟会对实时信号处理产生直接影响。在需要实时处理信号的电子工程场景中，如实时监控、实时控制等，信号处理需在短时间内完成。若网络延迟过高，信号传输至处理模块的时间延长，会导致信号处理滞后，影响整个电子系统的响应速度，甚至引发系统运行异常，因此需通过技术手段降低网络延迟，保障实时信号处理的及时性。纠错编码与数据完整性保障技术为数据传输保驾护航。在数据传输过程中，可能因外界干扰出现数据错误或丢失。纠错编码技术能够对传输的数据进行编码处理，即便数据在传输中出现少量错误，接收端也可通过解码恢复正确数据；数据完整性保障技术则

通过校验等方式，确认接收数据与发送数据一致，防止错误数据导致系统决策偏差，保障电子系统在关键操作中的准确性与安全性，避免错误数据进入电子系统，保障电子系统基于准确数据运行。

2.4 分布式电子系统设计

云计算与边缘计算在电子工程中有着明确分工。云计算具备强大的算力和存储能力，可用于处理分布式电子系统中大规模、非实时的数据，如长期数据存储、复杂数据分析等；边缘计算则靠近数据产生端，能够快速处理实时性要求高、数据量较小的任务，如实时数据过滤、本地设备控制指令生成等，两者协同工作，提升分布式电子系统的整体处理效率。分布式计算资源的高效调度策略是分布式电子系统稳定运行的关键。分布式电子系统包含多个计算节点，各节点计算能力和负载情况不同^[3]。高效调度策略可根据任务需求和各节点状态，将任务合理分配至相应节点，避免资源闲置与过载并存的情况，让系统在处理多任务并发场景时保持稳定响应，避免部分节点负载过高导致运行缓慢，充分利用空闲节点的计算资源，确保整个分布式电子系统的计算资源得到最大化利用，提升系统处理任务的能力和稳定性。

2.5 计算机网络驱动电子工程的协同创新

跨地域研发协作借助计算机网络打破空间限制。电子工程研发往往涉及多个团队，这些团队可能分布在不同城市甚至不同国家。计算机网络为这些团队搭建起高效协同工作平台，研发人员可通过平台共享设计方案、技术文档和研发数据，实时开展讨论交流，同步推进研发进程，避免因地域分隔导致研发信息传递不畅，加速电子工程研发项目的推进速度。技术成果共享依托计算机网络促进电子工程技术迭代。在电子工程领域，各类新技术、新成果不断涌现，计算机网络构建起完善技术成果共享体系，研发机构、企业可将自身技术成果上传至共享平台，供行业内其他主体学习借鉴。其他主体在现有技术成果基础上进行创新改进，形成新的技术方案，再通过网络共享反馈至行业，缩短新技术从研发到落地应用的周期，推动电子工程领域形成良性创新循环，推动整个电子工程领域技术不断迭代升级，提升行业整体技术水平。

3 计算机网络对电子工程性能的优化作用

3.1 实时性与可靠性提升

时间敏感网络（TSN）为电子工程关键系统提供精准的时间同步支持。在要求严格时序控制的电子系统中，如工业精密制造、医疗设备控制等，不同设备需在统一时间基准下运行。TSN通过标准化的时间同步机制，确

保各设备间时间偏差控制在极小范围,让数据传输和指令执行按预设时序进行,避免因时间不同步导致的系统响应延迟或操作失误,提升关键系统运行的实时性。在高精度电子加工场景中,TSN带来的时间同步能力可让多台加工设备精准配合,减少加工误差。冗余传输与容错机制设计增强电子系统应对故障的能力。在电子工程中,网络链路或设备可能因外界干扰、硬件老化等因素出现故障。冗余传输通过建立多条数据传输路径,当某一条路径失效时,数据可自动切换至备用路径继续传输,避免数据传输中断。容错机制则通过对系统硬件、软件的冗余配置,在部分组件出现故障时,备用组件能迅速接替工作,保障电子系统在故障情况下仍能维持基本功能,减少故障对系统整体运行的影响,提升系统可靠性。

3.2 资源分配与能效管理

动态带宽分配根据电子系统不同任务的需求调整网络资源供给。电子系统运行过程中,不同任务对带宽的需求存在差异,部分任务在特定时段需更多带宽支持数据传输。动态带宽分配技术可实时监测各任务的带宽使用情况,将闲置带宽调配给高需求任务,避免带宽资源浪费,同时确保高优先级任务获得充足带宽,提升网络资源利用率,进而优化电子系统整体运行效率。在多任务并行的电子监控系统中,该技术可优先保障关键区域监控数据的传输带宽。网络节能协议通过调控电子设备的网络运行状态降低能耗。电子设备在联网运行时,网络模块的持续工作会消耗一定能量。网络节能协议可在设备处于低数据传输需求状态时,自动降低网络模块的运行功率,或让网络模块进入间歇性休眠模式;当有数据传输需求时,迅速唤醒网络模块恢复正常工作。这种动态调控方式在不影响设备正常通信功能的前提下,减少不必要的能量消耗,延长电子设备续航时间,降低电子系统整体能耗,实现能效管理优化。

3.3 安全与隐私保护机制

加密通信为电子数据传输构建安全屏障。电子工程中,数据在网络传输过程可能面临被窃取、篡改的风

险,尤其是涉及商业机密、用户隐私的敏感数据^[4]。加密通信技术通过对传输的数据进行加密处理,将原始数据转换为不可直接解读的密文,即便数据被非法拦截,未获取解密密钥的主体也无法获取数据内容,确保数据在传输过程中的机密性,防止敏感信息泄露,保障电子数据传输安全。在电子工程研发数据传输场景中,加密通信能有效保护研发成果不被窃取。访问控制与身份认证技术限制非授权主体对电子系统的访问。电子系统中存储大量重要数据和控制指令,需防止未授权人员或设备随意访问。身份认证技术通过验证访问主体的身份信息,如密码、生物特征、数字证书等,确认主体合法性后才允许进入系统。访问控制则在身份认证通过后,根据主体的权限等级,限定其可访问的系统资源和可执行的操作,避免授权外的操作对系统数据或功能造成破坏,保护电子系统免受非法访问带来的安全威胁,维护系统安全和数据隐私。

结束语

计算机网络在电子工程领域的应用覆盖基础架构、核心领域及性能优化等多个层面,为电子工程发展提供有力支撑。从通信协议保障设备交互,到在工业自动化、分布式系统等场景的深度应用,再到提升系统实时性、安全性,计算机网络的價值贯穿电子工程全流程。未来随着技术不断进步,需持续探索计算机网络与电子工程的融合方向,进一步挖掘二者协同潜力,推动电子工程领域实现更高质量的发展,为相关行业应用提供更优质的技术解决方案。

参考文献

- [1]赵洪英.计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究[J].中国新通信,2025,27(6):86-88.
- [2]谢慧娟.计算机网络技术在电子信息工程中的具体应用[J].通信电源技术,2025,42(5):131-133.
- [3]黄岳,王秀玲,范明超.计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究[J].消费电子,2025(2):95-97.
- [4]张结结.探析计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究[J].消费电子,2025(16):167-169.