

计算机网络体系结构

计算机网络概述

- 概念
- 组成
- 功能
- 分类
- 标准化工作及相关组织
- 性能指标

计算机网络分层结构

- 体系结构的定义 —— 计算机网络各层次结构模型与层协议的集合
- 分层的原则
 - 每层都实现一种相对独立的功能, 降低大系统的复杂度
 - 各层之间界面自然清晰, 易于理解, 相对交流尽可能少
 - 各层功能的精确定义独立于具体的实现方法, 可采用最合适的技术来实现
 - 保持下层对上层的独立性, 上层单向使用下层提供的服务
 - 整个分层结构应能促进标准化工作
- 分层的要点
 - 1 第n层的实体不仅要使用第n-1层的服务, 实现自身定义的功能; 还要向第n+1层提供本层的服务, 该服务是第n层及其下面各层提供的服务总和
 - 2 最底层只提供数据, 是整个层次结构的基础; 中间各层既是下一层的服务使用者, 又是上一层的服务提供者; 最高层面向用户提供数据
 - 3 上一层只能通过相邻层间的接口使用下一层的服务, 而不能调用其它层的服务; 下一层所提供服务的实现细节对上一层透明
 - 4 两台主机通信时, 对等层在逻辑上有一条直接信道; 逻辑上表现为不经过下层就把信息传递给对方
- 分层的优点 —— 分层后各层之间相对独立、灵活性好; 分层的体系结构清晰, 易于抽象和标准化

协议、接口、服务

- 协议
 - 协议是进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定; 协议是“水平的”; 它是控制多个对等实体进行通信的规则集合
 - 三要素
 - 语义 —— 规定了所要完成的功能
 - 语法 —— 规定了传输数据的格式
 - 同步 —— 规定了执行各种操作的条件、时序关系
- 接口 —— 接口是同一结点内相邻两层间交换信息的连接点, 是一个系统内部的规定
- 服务 —— 服务是“垂直的”, 服务是指下层为紧相邻的上层提供的功能调用。上层是被服务的用户, 下层是服务的提供者
- 区分协议和服务
 - 只有本层协议的实现, 才能保证向上一层提供有效服务
 - 本层的被服务用户只能看见服务, 而无法看见下层的协议
 - 协议是水平的, 即对等实体之间通信的规则; 服务是垂直的, 即服务是由下层通过层间接口向上层提供服务的
 - 只有被上(高)一层实体“看得见”的功能才能成为服务

对等层才有协议

协议对其它层透明

计算机网络体系结构与参考模型

OSI参考模型和TCP/IP参考模型

- OSI七层模型
 - 物理层
 - 定义说明 —— 定义数据终端设备和数据通信设备的物理和逻辑连接方法
 - 功能 —— 任务是在物理媒体上透明地传输原始比特流
 - 链路层
 - 定义说明 —— 以帧为传输单位, 提供相邻结点之间的通信, 检测并校正物理层传输介质上产生的传输差错, 使链路对网络层显示为一条无差错、可靠的数据传输线路
 - 功能 —— 成帧、差错控制、流量控制、传输管理和控制对共享信道MAC的访问
 - 网络层
 - 定义说明 —— 以数据包为传输单位, 把网络层的协议数据单元分组, 从源端传到目的端, 为分组交换网上的不同主机提供通信服务
 - 功能 —— 路由选择分组、流量控制、拥塞控制、差错控制、网际互联
 - 传输层
 - 定义说明 —— 以TCP报文段或UDP用户数据报为传输单位, 提供可靠的端对端(或端到进程)的数据传输服务
 - 功能 —— 端到端的传输管理、差错控制、流量控制和复用分用
 - 会话层
 - 定义说明 —— 向表示层实体或用户基进程提供建立连接并在连接上有序地传输数据
 - 功能 —— 建立、管理进程间的会话
 - 表示层
 - 定义说明 —— 处理在两个通信系统中交换信息的表示方式
 - 功能 —— 数据压缩、加密和解密
 - 应用层
 - 定义说明 —— 为特定类型的网络应用提供访问OSI环境的手段
 - 功能 —— 用户与网络的界面
 - 细节补充
 - 低三层为通信子网, 为了联网而附加的通信设备, 完成数据的传输功能
 - 高三层成为资源子网, 相当于计算机系统, 完成数据的处理等功能
 - 传输层, 承上启下
 - 低三层点对点通信; 高四层端对端通信

TCP/IP

- 网络接口层 —— 对应OSI模型的物理层、数据链路层
- 网际层(主机-主机)
 - 对应OSI的网络层 (仅支持无连接)
 - 典型协议: IP
- 传输层(进程-进程)
 - 对应OSI的传输层 (支持无连接和面向连接)
 - 典型协议: TCP、UDP
- 应用层(用户-用户)
 - 对应OSI的会话层、表示层、应用层
 - 典型协议: FTP、DNS、SMTP、HTTP

区别与联系

- 相似点
 - 都采用分层的体系结构
 - 都是基于独立的协议栈的概念
 - 都可以解决异构网络互联(不同厂家生成的计算机通信)
- 不同点
 - OSI精确地定义了三个概念: 服务、协议和接口(面向对象); TCP在这三个概念上没有明确区别
 - OSI产生在协议发明之前, 不偏向任何特定的协议, 通用性好; 而TCP/IP相反, 不适合其它非TCP/IP的协议栈
 - TCP/IP在设计时就考虑到多种异构网的互连问题, 并将网际IP作为一个单独重要层次。OSI最初只考虑到用一种标准的供用数据网将各种网络不同的系统互连
 - ★OSI在网络层支持无连接和面向连接, 在传输层仅支持面向连接。
 - ★而TCP/IP认为可靠性是端到端的问题, 因此在网际层仅支持无连接, 但在传输层支持无连接和面向连接

TCP/IP规定了具体的协议栈