

姓名 吴忠恒 班级 物联网 19-1 班 学号 2019216864

章节 第二章——计算机网络体系结构

1. 阐述计算机网络体系结构的基本思想和主要特点。

两个系统中实体间的通信是一个很复杂的过程,为了降低协议设计和调试过程的复杂性,也为了便于对网络进行研究、实现和维护,促进标准化工作,通常对计算机网络的体系结构以分层的方式进行建模。

计算机网络的体系结构通常都具有可分层的特性,它将复杂的大系统分成若干较容易实现的层次。分层的基本原则如下:

- 1) 每层都实现一种相对独立的功能,降低大系统的复杂度。
- 2) 各层之间界面自然清晰,易于理解,相互交流尽可能少。
- 3) 各层功能的精确定义独立于具体的实现方法,可以采用最合适的技术来实现。
- 4) 保持下层对上层的独立性,上层单向使用下层提供的服务。
- 5) 整个分层结构应能促进标准化工作。

具体地,层次结构的含义包括以下几方面:

- 1) 第 n 层的实体不仅要使用第 $n-1$ 层的服务来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) 最低层只提供服务,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服务。
- 3) 上一层只能通过相邻层间的接口使用下一层的服务,而不能调用其他层的服务;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,表现为不经过下层就把信息传送到对方。

2. 结合定义,谈谈你对计算机体系结构的认识。

计算机体系结构指软、硬件的系统结构,有两方面的含义:

一是从程序设计者的角度所见的系统结构,它是研究计算机体系的概念性结构和功能特性,关系到软件设计的特性;

二是从硬件设计者的角度所见的系统结构,实际上是计算机体系的组成或实现,主要着眼于性能价格比的合理性。

无论计算机体系结构理论如何发展,它始终遵循一些基本原则。这些原则包括平衡性、局部性、并行性和虚拟化。

结构设计的第一个原则就是要考虑平衡性。一个木桶所盛的水量的多少由最短的木板决定,一个结构最终体现出的性能受限于其瓶颈部分。结构设计要统筹兼顾,抓住主

要因素的同时不要忽略次要因素，否则当主要的瓶颈问题解决以后，原来不是瓶颈的次要因素可能成为瓶颈。体系结构设计的魅力正在于在诸多复杂因素中做到统筹兼顾。

局部性是事物普遍存在的性质，计算机也不例外。局部性在计算机中普遍存在，是计算机性能优化的基础。体系结构利用局部性进行性能优化时，最常见的是利用事件局部性和访存局部性。某些事件和内存区域，尽管只是整体中的一小部分，但却频繁的被使用到。在这种情况下要重点优化频繁发生的事件。当结构设计基本平衡以后，优化性能要抓主要矛盾，重点改进最频繁发生事件的执行效率。作为设计者必须清楚怎么提高这种情况下机器运行的速度已经改善后对计算机整体性能有多大贡献。

计算机体系结构提高性能的另外一个方法就是并行性。计算机中一般有三种层次的并行性。分别是指令级并行、数据级并行和任务级并行。并行处理任务，减少单个任务的等待时间多核情况下可充分利用 CPU 资源。发挥多处理器的强大性能，提升资源利用率以及系统的吞吐率。

虚拟化是一个广义的术语，是指计算元件在虚拟的基础上而不是真实的基础上运行，是一个为了简化管理、优化资源的解决方案。虚拟化是体系结构设计者为用户提供一个界面友好的基本方法，其本质就是在不好用的硬件和友好的用户界面之间架一座“桥梁”。早期的计算机程序员编程的时候要直接跟物理内存和外设打交道，非常麻烦，虚拟化解决了这个问题，每个人都使用一个独立的虚拟设备和存储空间，具体设备的调度和数据在内存和外存的调入调出都由操作系统自动完成。

3. 阐述你对 OSI/RM、Internet 模型和五层结构模型的认识。

OSI 七层协议模型主要是：应用层 (Application)、表示层 (Presentation)、会话层 (Session)、传输层 (Transport)、网络层 (Network)、数据链路层 (Data Link)、物理层 (Physical)。它的优点在于人们可以很容易的讨论和学习协议的规范细节。同时，层间的标准接口方便了工程模块化。但由于七层的架构过于复杂，导致效率差，可实现性不良好。

TCP/IP 是一个四层的体系结构，主要包括：应用层、运输层、网际层和网络接口层。从实质上讲，只有上边三层，网络接口层没有什么具体的内容。它的优点在于开放包容。协议开放且标准，可免费使用，并独立与特定的计算机硬件与操作系统。可运行在 WAN，MAN，LAN3，并可以按统一的网络地址分配。使网中具有唯一地址。其缺点在于层数过少，导致某些功能耦合在一起，没有被清楚的划分开。同时与 OSI 参考模型相比，该模型并没有清楚地区分哪些是规范、哪些是实现，使得在设计新网络时，指导意义显得不大。

五层体系结构包括：应用层、运输层、网络层、数据链路层和物理层。它综合了综合 OSI 和 TCP/IP 的优点，但同样不具备良好的可实现性，和 OSI 一样，只能作为学术学习的一个样板。