



网络互连（电信）课程的注意事项

幻灯片 1:

OSI 参考模型是构建异构系统互连的首批答案之一。正如我们在上一课末尾看到的那样,真实的架构并不完全兼容。在本课程中,我们将尝试找出处理网络互连的经典问题和主要解决方案。然后我们将处理电信数据传输网络的互连。

幻灯片 2:

互连的目标是使不使用相同通信方式的通信设备（包括物理支持和网络本身）彼此不同。这将是一个扩大网络覆盖范围的问题。它将产生特定的软件（当它发生在机器内部时）、特定的协议（例如地址解析）和特定的设备。

该设备根据协议级别有不同的名称:中继器、物理级别的再生器、数据链路级别的网桥和交换机、网络级别的路由器和交换机。其他协议级别没有其他特定名称。通用名称是网关或网关。

幻灯片 3:

处理互连的主要解决方案包括:

- 使用参考模型。如果所有网络都符合 OSI 模型,就不会有互连问题。好吧,我们说了一切,我们什么也没说!
需要网络的异构性,因此没有独特的解决方案和同构架构。我们觉得很多时期都有标准化,然后我们又开始多样化。在本地网络领域,以太网已经扼杀了竞争……直到 WiFi 的到来; IP 世界在上层淘汰了比赛,然后是 IPv4 和 IPv6; 移动世界在标准方面仍然特别冗长,更不用说物联网……更不用说不太主流的网络了。每次互连问题都解决了;
- 第二种解决方案是网关解决方案。我们希望将网络 A 互连到网络 B。当我谈到网络时,这可以采用各种配置,正如您将在接下来的课程中看到的那样。因此,我们在两个网络之间放置了一个网关。该网关必须进行转换才能与不使用相同协议的机器进行通信;
- 第三种解决方案是封装解决方案。我们希望在相同协议的两端（或设备）之间传递消息,但在两者之间存在另一个网络。然后,我们必须封装在该网络的另一端检索到的消息。

幻灯片 4:翻译互联原理

我们寻求互连的网络不使用相同的协议栈。

在这种情况下,原则是查看协议栈并确定最高级别的异构性。然后将人行天桥定位在这一层。

出现的最经典的问题首先是处理 IP 的寻址。找到在其他网络中路由信息以到达收件人所需的地址。

然后是处理异质性问题的问题,例如处理有/无连接的操作情况。最简单的情况是我们双方都有相同的理念,甚至更多 当涉及到无事可做的离线模式时!

- 如果两边都是连接模式,最简单的方法是简单地利用一侧连接请求的到达来建立另一侧的连接。
- 在异构模式的情况下,在连接模式向非连接模式的方向上不多; - 在非连接模式到连接模式的情况下,需要决定连接的安装。例如,通过识别流程。新流的发现触发连接的打开。

断开连接有点相同。

有时存在永久联系的可能性,这可以让生活更轻松!

服务质量问题是苦涩的。有一些解决方案可以包括考虑机制、协议……在两个网络中分开生活。我们可以尝试建立对应关系,但可能没有那么简单。考虑拥塞控制机制。如果网络 1 发生拥塞,是否应该通知网络 2?这里我们进入了难点!当我们展示示例时,我们将讨论它。端到端的服务质量受到打击。

最后,最简单的可能是消息的翻译!协议并不像特别是提供给定服务那样异构。

幻灯片 5:封装互连

因此,这是通过另一个网络传递消息的问题。必须建立适应机制(消息大小等)

那么要解决的问题如下。

再次存在地址问题。有必要找到越过的网络的出口地址。

我们仍然存在连接/未连接模式的问题,其配置与翻译互连中的配置基本相同。

服务质量也是如此:小心,我们最多只能做两个网络提供的交集。

如果我们采用网络机制,它们可以在两个世界中存在两次,我们必须知道它们是否相互忽略,或者我们是否试图让它们一起工作。

幻灯片 6:我

们现在将开始互连电信数据传输网络。这将说明上面提出的观点。

幻灯片 7:

我们将举的第一个例子是 X.25 和帧中继之间的互连。运营商实际上已将其核心 X.25 网络替换为 FR 网络。

我们在 X.25 中使用经典协议栈保留终端连接。连接交换机处理 X.25 数据包并连接到帧中继网络。因此,它是通过封装实现的互连。实际上,X.25 数据包通过 FR 网络并在接收者的连接交换机的另一端发出。

在寻址方面,需要根据接收方的X.25地址来确定帧中继网络的出口点。帧中继没有特定的地址,但它使用它所在世界的地址。这里我们将使用 X.121 地址。它是分层的,因此接收者的连接开关只是从接收者的 X.25 地址推导出来的。

我们处于连接配置中。我们可以考虑两种解决方案,即每次打开 X.25 连接时打开 FR 连接。我们拦截 X.25 调用请求,我们使用 Q.933 打开一个到出口点的 FR 连接。一旦这个连接打开,那么我们就可以继续打开 X.25 连接。够长了吧!

通常采用的解决方案是使用永久 FR 连接,即。在所有 X.25 补丁交换机之间预先建立永久 FR 连接,当连接请求到达时,将简单地为其提供地址

X.121 从出站 FR 交换机使用正确的连接。

我们可以考虑根据服务质量建立几个永久连接……这不是 X.25 的地方。

还需要处理永久 X.25 连接的情况。当然,这里最好使用永久 FR 连接。

对于服务质量,不用过多关注。X.25 以其可靠性而闻名。它比 FR 更重要,但后者适用于速度更快的光纤介质。

无论如何,X.25 将在那里处理 FR 传输错误 数据包间隙和重传。注意,FR 网络被视为从 X.25 世界看到的单跳。良好的拥塞通知机制将在 Q.922 端点处理。X.25 数据包很好地等待;他们并不着急。

幻灯片 8:基于 TCP XOT 的 X.25

对于 X.25 的粉丝,我们保留了在 Internet 网络上传递的 X.25 访问权限。收件人也使用 X.25。我们再次通过封装再次处于互连中。IP 与传输协议一起工作。X.25 没有取代它。由于 X.25 需要可靠性,我们更喜欢在很大程度上满足必要可靠性的 TCP。将插入一个称为 XOT 的应用程序协议来处理异构性。

在地址方面,需要将X.121地址与IP地址进行对应。

您需要找到出站网关的 IP 地址。我们本可以制定复杂的地址解析解决方案。鉴于客户端数量较少……我们可以简单地将这种对应关系保存在网关的内存中。

在连接方面,我们有带连接的 X.25 和带连接的 TCP。XOT 会处理它。每次请求 X.25 连接时,都可以系统地请求 TCP 连接;您可以进行多路复用,如果 TCP 连接已经打开,请使用它。

相反,最复杂的是永久 X.25 连接的处理。为避免永久保持 TCP 连接,如果来自永久 X.25 连接的数据包到达网关并且 TCP 连接未打开,则将其打开。如果长时间没有任何反应,则 TCP 连接关闭。

就服务质量而言,并不多…… TCP 非常顽固,可以重传。

(作为记录,航空界正在考虑将他们的 X.25 解决方案留给 IP,但他们正在考虑通过 X.25 实现 IP – 你可以考虑实施)。这

任何类型的 X.25 数据包在 TCP 段中发送的处理都不是特别复杂。

幻灯片 9 和 10

ATM 上的帧中继是棘手的配置之一。这是封装的另一个例子。协议栈是将 Q.922 放在 AAL-5/ATM 之上。

这两个世界是有联系的。

如果是交换帧中继连接的问题,我们将在幻灯片 10 上展示协议堆栈。注意 Q.933 高于 Q.922 本身,位于 ATM 堆栈之上。请注意,因此,Q.933 连接请求将作为 ATM 数据传输。

如果需要拨号 ATM 连接,在 ATM 网络的边缘也需要 ATM 信令协议栈。

幻灯片 11:

ATM 网络和 FR 网络之间的互连也是可能的。在这种情况下,我们在数据平面中的 Q.922 AAL-5/ATM 之间放置了一个网关……以及 Q.933 和 Q.2931 之间的一个信令网关。

幻灯片 12:

需要处理的问题是地址问题:通过封装的interco情况下出口网关的ATM地址;收件人的 ATM 或“FR”地址。ATM 地址有多种类型,但对于 FR 是不可能的。ATM 地址可以由 E.164 (电话)地址构成,可以(间接)在两个世界中使用。

连接模式会使任务复杂化。最简单的当然是到处都有永久连接。如果你想做得更好,你必须努力工作……

在封装的情况下,当连接请求到达网关时,打开一个ATM连接,然后在FR世界中完成工作。

在翻译的情况下,动态更简单。Q.2931 和 Q.933 协议是近亲。有一个相当简单的协议对应。

棘手的地方在于匹配参数。很自然,FR所指的服务就是ABR。在吞吐量方面,CIR可以映射到最小保证吞吐量(MCR);(CIR + EIR)至(PCIR);网络访问抖动怎么办?这在FR中不存在。

请注意丢失率,一方面是帧级别的保证,另一方面是单元级别的保证 这就是提供 GFR 服务的部分原因。

映射 QoS 机制并不是那么简单。我们是否传播服务质量通知?流量减少请求?

幻灯片 13 IP over ATM 第一个解决方案

ATM 令人失望,因为标准化太慢了。信令很复杂,流量描述符的确定以及服务质量要求的确定并不是那么简单。应用程序在 ATM 堆栈之上增长缓慢。

与此同时,应用程序已经开始远远超出 TCP/IP 堆栈。ATM 已冒险成为低于 IP 的第 2 层解决方案。

尤其是对于这些部署,AAL-5 已经标准化。

为了提供 IP over ATM 解决方案,已经进行了几次尝试:ATM 世界的第一个问题是 MPOA。ATM 已准备好传输一切,为什么不使用 IP。

与此同时,IETF 也反映了其提出的解决方案。题为经典 IP 的主要内容主要关注解决第二个 MPLS 更普遍地尝试两个世界的质量。这将在网络互连课程结束时的 Emmanuel Chaput 课程中更详细地看到……您可能会在第3年再次被告知它的发展。

幻灯片 15:我们可以保持简单

点对点连接。永久 ATM 连接,简单寻址。只有封装还有待调整。IP Best Effort,你不累;我们采用空 SSCS 的 AAL-5。CPCS 格式。接下来我们将看到封装,因为它与以下解决方案相同。

幻灯片 16 和 17:经典 IP 或 ATM ARP

我们将考虑由使用 IP over ATM 的机器组成的 IP 子网。我们正在谈论 LIS。因此,这一次我们将遇到地址和连接问题。根据收件人的 IP 地址,我们知道我们是否在同一个 LIS 上。如果是这种情况,则询问 ATM-ARP 地址服务器,该服务器在网络中具有已知地址,并且与该服务器进行永久连接对话。我们将通信保存在缓存中。

然后,我们可以建立与 UBR 类型的相关机器 (ATM-AAL/5)的 ATM 连接!

如果现在接收方不在同一个 LIS 中,IP 路由表明下一跳是路由器,那么我们可以与路由器建立或不建立永久的 ATM 连接。

路由器的 ATM 地址可能会被缓存 (ATM-ARP 不太常用)。它被发送封装的 IP 数据包。当进入新的 LIS 时,路由器获得接收方的 IP 地址并请求来自 ATM-ARP 的通信。我引用了 UBR,它更简单,因为我们没有什么可猜测的。

幻灯片 18:封装

封装方法是您在之前的课程中已经看到的 LLC-SNAP。

我们通过指示它是一个 IP 数据包 (或 ATMARP 消息)来进行封装。SSCS 为空。然后将其封装在 CPCS-PDU 中。

幻灯片 19:协议栈

ATM 信令栈未显示。

幻灯片 20 结论

经典 IP 只是一个中间版本,没有真正考虑服务质量,没有广播或多播。已经计划在不再回到第 3 层的情况下互连 LIS 的建议。我们不在这里展示它们

您将通过 MPLS 回到更完整的解决方案。