

什么是 OSI 模型？

思维导图

什么是 OSI 模型？

为什么 OSI 模型至关重要？

OSI 模型有哪 7 个层？

7. 应用程序层

6. 表示层

5. 会话层

4. 传输层

3. 网络层

2. 数据链路层

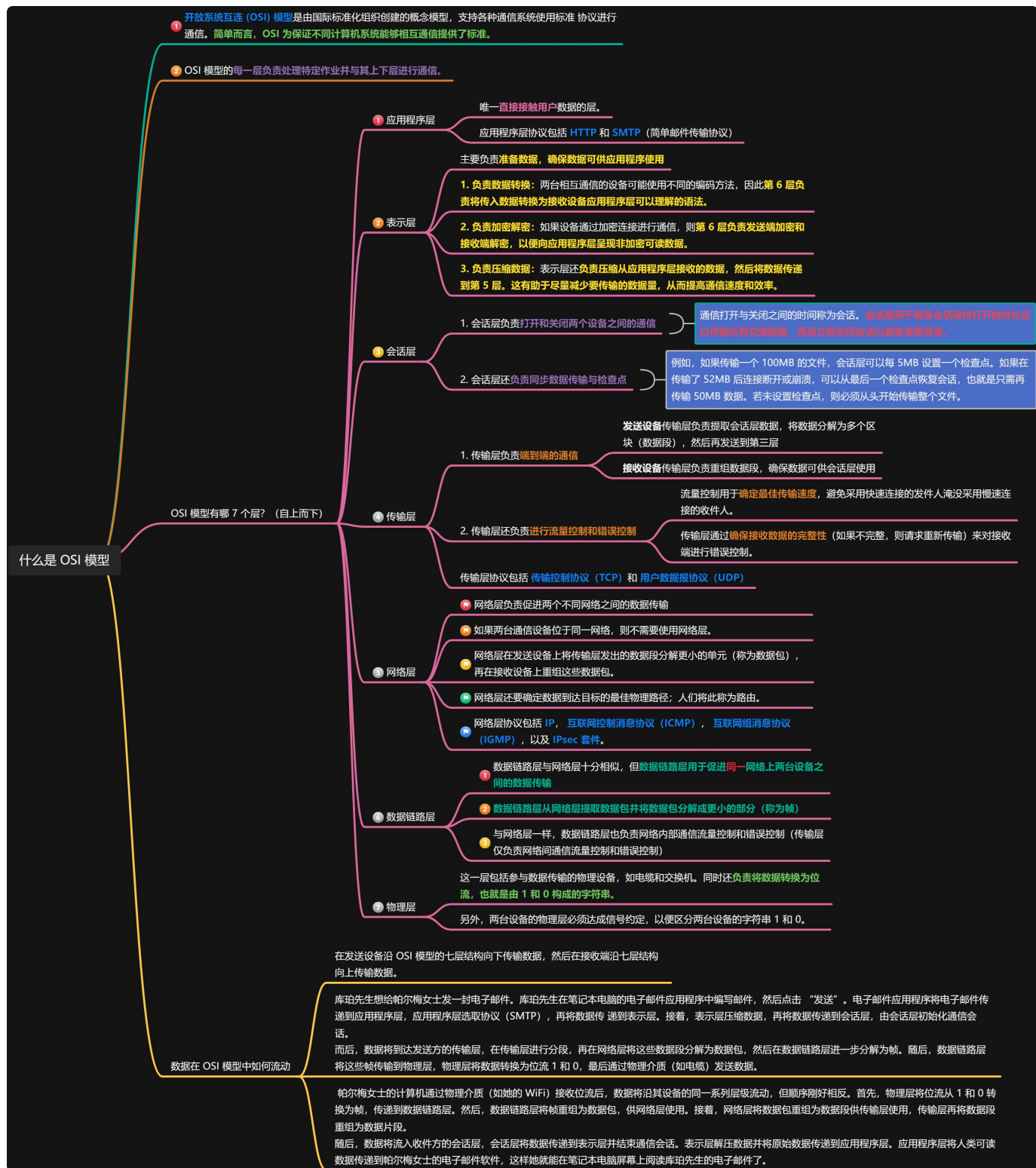
1. 物理层

OSI参考模型中各个分层的主要作用

数据在 OSI 模型中如何流动

开放系统通信（OSI）模型是一个代表网络通信工作方式的概念模型。了解更多关于 7 层 OSI 模型的信息。

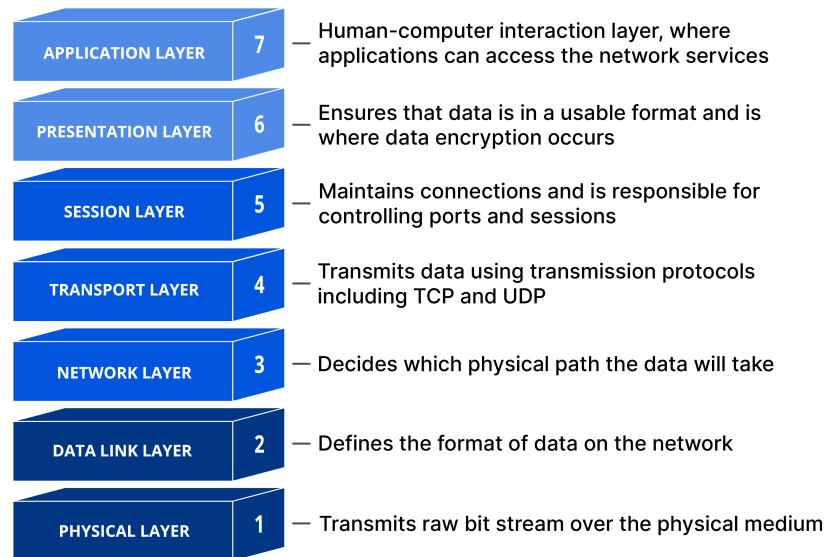
思维导图



什么是 OSI 模型？

开放系统互连 (OSI) 模型是由国际标准化组织创建的概念模型，支持各种通信系统使用标准 协议 进行通信。简单而言，OSI 为保证不同计算机系统能够相互通信提供了标准。

人们可以将 OSI 模型视为一种通用计算机网络语言。根据这一概念，通信系统分成七个抽象层，逐层堆叠而成。



OSI 模型的**每一层负责处理特定作业并与其上下层进行通信**。**DDoS 攻击**的目标是特定的网络连接层；**应用程序层攻击**的目标**第 7 层**，协议层攻击的目标**第 3 层**和**第 4 层**。

为什么 OSI 模型至关重要？

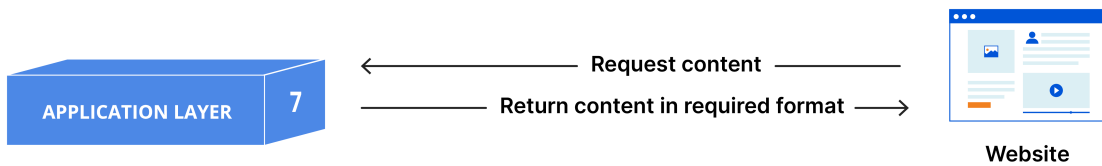
虽然现代互联网并未严格采用 OSI 模型（其更严格采用较简单的互联网协议套件），但 OSI 模型对于解决网络问题仍然很有帮助。无论是某位无法使用笔记本电脑上网的用户，还是为数千名用户提供服务的网站宕机，OSI 模型都能帮助分解问题并找到问题根源。如果可以将问题范围缩小到模型的某个特定层，就能避免许多不必要的工作。

OSI 模型有哪 7 个层？

OSI 模型的七个抽象层定义如下（自上而下）：

7. 应用程序层

Application Layer

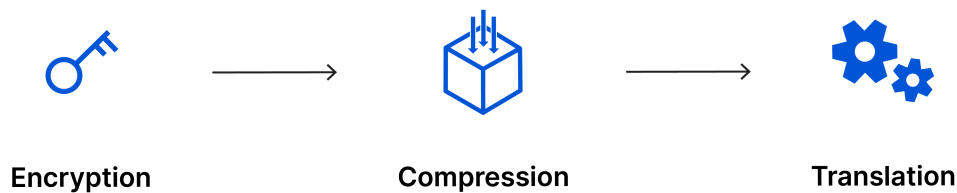


这是**唯一直接接触用户数据的层**。软件应用程序（如 Web 浏览器和电子邮件客户端）依靠应用程序层发起通信。但需要明确的是，客户端软件应用程序不属于应用程序层；相反，应用程序层负责协议和数据操作，软件依靠上述操作向用户呈现有效数据。

应用程序层协议包括 **HTTP** 和 **SMTP**（简单邮件传输协议是支持开展**电子邮件**通信的协议之一）。

6. 表示层

The Presentation Layer



这一层主要负责**准备数据**，以便应用程序层进行使用；换言之，第 6 层用于**确保数据可供应用程序使用**。表示层负责完成**数据转换、加密和压缩**。

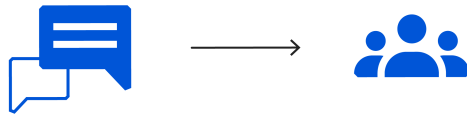
两台相互通信的设备可能使用不同的编码方法，因此**第 6 层负责将传入数据转换为接收设备应用程序层可以理解的语法**。

如果设备通过加密连接进行通信，则第 6 层**负责发送端加密和接收端解密**，以便向应用程序层呈现非加密可读数据。

最后，表示层还**负责压缩从应用程序层接收的数据**，然后将数据传递到第 5 层。这有助于尽量减少要传输的数据量，从而提高通信速度和效率。

5. 会话层

The Session Layer



Session of communication

这一层负责**打开和关闭两个设备之间的通信**。通信打开与关闭之间的时间称为会话。会话层用于确保会话保持打开的时长足以传输所有交换数据，而后立即关闭会话以避免浪费资源。

会话层还**负责同步数据传输与检查点**。例如，如果传输一个 100MB 的文件，会话层可以每 5MB 设置一个检查点。如果在传输了 52MB 后连接断开或崩溃，可以从最后一个检查点恢复会话，也就是只需再传输 50MB 数据。若未设置检查点，则必须从头开始传输整个文件。

4. 传输层

Transport Layer



第 4 层负责两个设备间的**端到端通信**。包括从会话层提取数据，将数据分解为多个区块（称为数据段），然后再发送到第 3 层。**接收设备传输层负责重组数据段，确保数据可供会话层使用。**

传输层还负责进行流量控制和错误控制。流量控制用于确定最佳传输速度，避免采用快速连接的发件人淹没采用慢速连接的收件人。传输层通过确保接收数据的完整性（如果不完整，则请求重新传输）来对接收端进行错误控制。

传输层协议包括 **传输控制协议（TCP）** 和 **用户数据报协议（UDP）**。

3. 网络层

The Network Layer

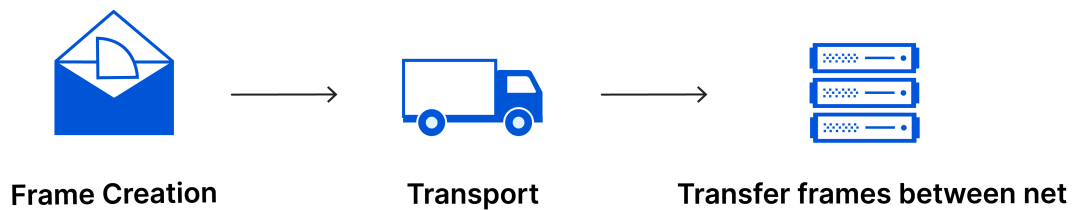


网络层负责促进两个不同网络之间的数据传输。如果两台通信设备位于同一网络，则不需要使用网络层。网络层在发送设备上将传输层发出的数据段分解更小的单元（称为**数据包**），再在接收设备上重组这些数据包。网络层还要确定数据到达目标的最佳物理路径；人们将此称为**路由**。

网络层协议包括 IP，**互联网控制消息协议（ICMP）**，**互联网组消息协议（IGMP）**，以及 **IPsec** 套件。

2. 数据链路层

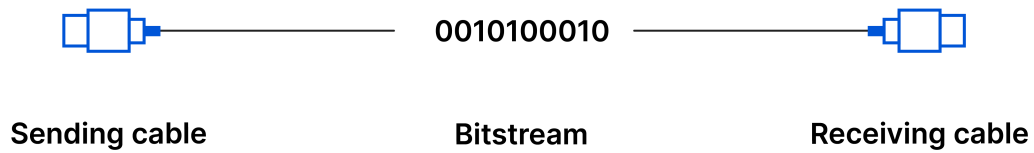
The Data Link Layer



数据链路层与网络层十分相似，但数据链路层用于促进**同一**网络上两台设备之间的数据传输。数据链路层从网络层提取数据包并将数据包分解成更小的部分（称为帧）。与网络层一样，数据链路层也负责网络内部通信流量控制和错误控制（传输层仅负责网络间通信流量控制和错误控制）。

1. 物理层

The Physical Layer



这一层包括参与数据传输的物理设备，如电缆和[交换机](#)。同时还负责将数据转换为位流，也就是由 1 和 0 构成的字符串。另外，两台设备的物理层必须达成信号约定，以便区分两台设备的字符串 1 和 0。

OSI参考模型中各个分层的主要作用




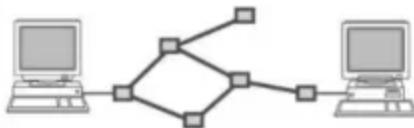
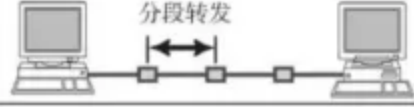

	分层名称	功 能	每层功能概览
7	应用层	针对特定应用的协议。	<p>针对每个应用的协议</p> <p>电子邮件 ↔ 电子邮件协议</p> <p>远程登录 ↔ 远程登录协议</p> <p>文件传输 ↔ 文件传输协议</p>
6	表示层	设备固有数据格式和网络标准数据格式的转换。	<p>接收不同表现形式的信息，如文字流、图像、声音等</p> 
5	会话层	通信管理。负责建立和断开通信连接（数据流动的逻辑通路）。管理传输层以下的分层。	<p>何时建立连接，何时断开连接以及保持多久的连接？</p> 
4	传输层	管理两个节点之间的数据传输。负责可靠传输（确保数据被可靠地传送到目标地址）。	<p>是否有数据丢失？</p> 
3	网络层	地址管理与路由选择。	<p>经过哪个路由传递到目标地址？</p> 
2	数据链路层	互连设备之间传送和识别数据帧。	<p>数据帧与比特流之间的转换</p> <p>分段转发</p> 
1	物理层	以“0”、“1”代表电压的高低、灯光的闪灭。界定连接器和网线的规格。	<p>比特流与电子信号之间的切换</p> <p>连接器与网线的规格</p> 

图1.19 OSI参考模型各层分工

应用层

为应用程序提供服务并规定应用程序中通信相关的细节。包括文件传输、电子邮件、远程登录（虚拟终端）等协议。

表示层	将应用处理的信息转换为适合网络传输的格式，或将来自下一层的数据转换为上层能够处理的格式。因此它主要负责数据格式的转换。 具体来说，就是将设备固有的数据格式转换为网络标准传输格式。不同设备对同一比特流解释的结果可能会不同。因此，使它们保持一致是这一层的主要作用。
会话层	负责建立和断开通信连接（数据流动的逻辑通路），以及数据的分割等数据传输相关的管理。
运输层	起着可靠传输的作用。只在通信双方节点上进行处理，而无需在路由器上处理。
网络层	将数据传输到目标地址。目标地址可以是多个网络通过路由器连接而成的某一个地址。因此这一层主要负责寻址和路由选择
数据链路层	负责物理层面上互连的、节点之间的通信传输。例如与1个以太网相连的2个节点之间的通信。 将0、1序列划分为具有意义的 数据帧 传送给对端（ 数据帧的生成与接收 ）。
物理层	负责0、1比特流(0、1序列)与电压的高低、光的闪灭之间的互换。

数据在 OSI 模型中如何流动

为通过网络将人类可读信息通过网络从一台设备传输到另一台设备，必须在发送设备沿 OSI 模型的七层结构向下传输数据，然后在接收端沿七层结构向上传输数据。

库珀先生想给帕尔梅女士发一封电子邮件。库珀先生在笔记本电脑的电子邮件应用程序中编写邮件，然后点击“发送”。**电子邮件应用程序将电子邮件传递到应用程序层，应用程序层选取协议（SMTP），再将数据传递到表示层。**接着，**表示层压缩数据，再将数据传递到会话层，由会话层初始化通信会话。**

而后，数据将到达发送方的传输层，**在传输层进行分段，再在网络层将这些数据段分解为数据包**，然后在**数据链路层进一步分解为帧**。随后，数据链路层将这些帧传输到物理层，**物理层将数据转换为位流 1 和 0，最后通过物理介质（如电缆）发送数据。**

帕尔梅女士的计算机通过**物理介质（如她的 WiFi）接收位流**后，数据将沿其设备的同一系列层级流动，但顺序刚好相反。首先，**物理层将位流从 1 和 0 转换为帧**，传递到数据链路层。然后，**数据链路层将帧重组为数据包**，供网络层使用。接着，**网络层将数据包重组为数据段供传输层使用，传输层再将数据段重组为数据片段。**

随后，数据将流入收件方的会话层，**会话层将数据传递到表示层并结束通信会话。表示层解压数据并将原始数据传递到应用程序层。****应用程序层将人类可读数据传递到帕尔梅女士的电子邮件软件**，这样她就能在笔记本电脑屏幕上阅读库珀先生的电子邮件了。

