

1.

应用位于网络最高层，直接对用户提供服务；
业务位于网络中层，分为面向连接和无连接两类，为应用提供服务；
基本网络元素位于网络底层，是承载业务、执行物理传输的设备；
基本网络机制贯穿网络各层，负责网络资源分配、控制、安全保证等各项技术。

2.

二层交换机：连接多个子网，按 MAC 地址转发帧的数据链路层设备。
二层核心技术：根据源和目的节点的 MAC 地址，可用硬件快速实现存储、过滤和转发帧功能。
三层交换机：具备路由功能，并能以二层交换机技术转发数据的网络层设备。
三层核心技术：一次路由，多次转发。即可以调用路由功能建立完整的 IP 和 MAC 的映射(一次路由)，再使用二层交换技术完成转发(多次转发)。
二层交换机与路由器的异同：两者都是连接子网、实现数据转发的设备。二层交换机工作于数据链路层，仅凭 MAC 地址无法隔离广播域；路由器工作于网络层，能靠 IP 地址隔离广播域。
三层交换机与路由器的异同：两者都能连接采用不同路由协议的子网，选择路由路径并转发数据。三层交换机兼具路由器的功能和二层交换技术，可以以低成本更灵活地连接拓扑、分配子网带宽和配置信息资源。

3.

- 1) a) 无效。因为集线器（HUB）无过滤作用，无缓冲区，只能向其它端口转发分组这样会使得网络负载越来越重，造成回路死锁。
- 2) a) 有效。以太网交换机具有交换机制，缓冲区以及转发机制。可以根据 MAC 地址对数据报进行过滤、隔离冲突域。交换机可以保存保存同一个分组而避免重复转发，从而避免回路死锁。
b) 能。
c) 设置交换机制：在规定时限内，统一分组在一个端口只能转发一次，否则将被丢弃。
- 3) a) 有效。路由器可以根据不同目的 IP 地址选择不同的路由路径，选择不同端口进行转发，可以隔离冲突域以及避免回路死锁。
b) 不能。IP 包有生命周期，每发生一次转发 IP 包的生存时间减 1，当生存时间为 0 时路由器将丢弃该包以避免永久的回路循环。

4.

网络性能优化角度：网络各层的参数存在关联、相互影响，跨层设计可以使网络结构更灵活、简单，网络适应性更强，还使网络控制模块能更全面、准确的了解网络状态，做出使整体的性能达到全局最优的控制决策，避免出现只有某几层局部最优或各层分别控制产生冲突的情况。但跨层设计会使控制机制更复杂、控制开销更大、优化目标难确定（效用函数）。

业务性能优化角度：网络各层服务最终需要用户使用户满意。而用户只关心体验质量（QoE），而不在意网络如何提供服务。影响 QoE 的参数不局限于网络的某一层，因此采用跨层设计，不仅能根据业务特征简化或灵活调整网络结构，还能根据业务约束（约束条件）和网络状态

调整网络性能以使用户获得满意的 QoE。但跨层设计不仅使控制复杂开销大，还需要全面了解业务的特征和用户需求的约束。

5.

严格分层：严格分层按照功能实现将整个网络分成多个层次，每个层次实现我们对这一层既定的目标（如物理层实现功率控制，链路层实现链路调度，网络层实现路由算法，传输层实现拥塞控制等等），层与层彼此独立，层之间以接口的形式互联。这样设计的优点是网络结构简洁明了，每一层的功能定位清晰，易于标准化，并且方便进行版本更新。这样设计的缺点是简化网络结构的同时也限制了网络结构，当我们针对某一项具体的性能指标进行设计时，往往由于网络结构的限制只能达到局部最优值，无法保证目前分层方式得出的局部最优值是全局最优，这一点在无线网络中尤为明显。

跨层设计：跨层设计抛弃了目前传统的网络分层，而是将网络当做一个整体进行考虑，对于不同的性能指标，将网络考虑成不同的模块结构。这样设计的优点是在整体上将问题考虑的更加全面，当我们确定需要主要满足的性能指标时，跨层设计从整个网络的角度提出最优化方案，这样设计得出的性能往往是（全局）最优的。这样设计的缺点在于不同性能指标对应的网络模块结构往往不同，这就极大的增加了网络结构的复杂度，使得网络在维护时面临的问题很大。

因此总的来说，分层与跨层的取舍其实网络效率与网络结构复杂度之间的折中。