**1.**

**ATM**：

ATM是异步转移模式的英文缩写。ATM是一种转移模式。在这种转移模式中，信息被组织成“信元”，来自某用户信息的各个信元不需要周期性地出现。信元实际上就是具有固定长度的分组，信元长度为53个字节，其中5个字节是信头，48个字节是信息段。ATM采用异步时分复方式，将来自不同信息源的信元汇集到一起，在缓冲器内排队，队列中的信元根据到达的先后按优先等级逐个输出到传输线路上，形成首尾相接的信元流。为了提高处理速度、保证质量、降低时延和信元丢失率，ATM以面向连接的方式工作。通信开始时先建立虚电路，并将虚电路标志写入信头，网络根据虚电路标志将信元送往目的地。因此，ATM兼顾了分组交换方式统计复用、灵活高效和电路交换方式传输时延小、实时性好的优点。

**IP**：

IP 网是基于TCP/IP协议的分组网。TCP/IP是互联网的基础协议，它规范了数据在网上打包、寻址、选路的标准方法。TCP/IP协议框架中的IP层对应于OSI参考模型中的网络层，完成路由选择和分组转发功能。TCP对应于OSI参考模型中的传送层，完成端到端之间的数据收妥确认与差错纠正等。IP协议实质上是一种不需要预先建立连接，而直接依赖于IP分组报头信息决定分组转发路径的数据协议。它具有以下几大特点：一是分布式结构；二是端到端原则，所有增值功能都在网络之外由终端完成；三是IP网可以建立在任何传输通道上，可以保证异种网络的互通；四是具有统一的寻址体系，网络可扩展性强。

**2.**

**NAT原理**：

NAT中文意思是“网络地址转换”，允许一个整体机构以一个公用IP地址出现在Internet上。它是一种把内部私有网络地址翻译成合法网络IP地址的技术。NAT就是在局域网内部网络中使用内部地址，而当内部节点要与外部网络进行通讯时，就在网关处，将内部地址替换成公用地址，从而在外部公网上正常使用。NAT可以使多台计算机共享Internet连接，这一功能很好地解决了公共 IP地址紧缺的问题。通过这种方法，可以只申请一个合法IP地址，就把整个局域网中的计算机接入Internet中。这时，NAT屏蔽了内部网络，所有内部网计算机对于公共网络来说是不可见的，而内部网计算机用户通常不会意识到NAT的存在。这里提到的内部地址，是指在内部网络中分配给节点的私有IP地址，这个地址只能在内部网络中使用，不能被路由转发。通过NAT转换表，表项中包含了端口号及其IP地址，实现广域网到达NAT路由器后将分组转发到NAT内部相对应的主机。

**NAT优点**：

NAT 允许对内部网实行私有编址，从而维护合法注册的公有编址方案。NAT 通过应用程序端口级别的多路复用节省了地址。利用 NAT 过载，对于所有外部通信，内部主机可以共享一个公有 IP 地址。

NAT 增强了与公有网络连接的灵活性。为了确保可靠的公有网络连接，可以实施多池、备用池和负载均衡池。

NAT 为内部网络编址方案提供了一致性。在没有私有 IP 地址和 NAT 的网络上，更改公有 IP 地址需要给现有网络上的所有主机重新编号。NAT 允许保留现有方案，同时支持新的公有编址方案。这意味着，组织可以更换 ISP 而不需要更改任何内部客户端。

NAT 提供了网络安全性。由于私有网络在实施 NAT 时不会通告其地址或内部拓扑，因此在实现受控外部访问的同时能确保安全。

**NAT缺点**：

NAT影响性能，增加了延迟。转换数据包报头内的每个 IP 地址需要时间，因此 NAT 会增加交换延迟。第一个数据包采用过程交换，意味着它始终经过较慢的路径。路由器必须查看每个数据包，以决定是否需要转换。路由器需要更改 IP 报头，甚至可能要更改 TCP 或 UDP 报头。如果缓存条目存在，则其余数据包经过快速交换路径，否则也会被延迟。

NAT导致端到端 IP 可追溯性丧失。由于经过多个 NAT 地址转换点，数据包地址已改变很多次，因此追溯数据包将更加困难，排除故障也更具挑战性。

**3.**

IPV4和IPV6数据包结构的区别：

首部长度：首部长度可变，IPv4首部的选项字段允许IP首部被扩展，由此导致数据报首部长度可变，故不能预先确定数据字段从何开始，同时也使路由器处理一个IP数据报所需时间差异很大(有的要处理选项，有的不需要)。基于此，IPv6采用固定40字节长度的报头长度(称基本报头)。IPv6如何实现IPv4选项字段类似的功能，答案是扩展报头，并由IPv6基本报头的下一个首部指向扩展报头(如果有的话)。路由器不处理扩展报头，提升了路由器处理效率。

分片/重组：IPv6，分片与重组只能在源与目的地上执行，不允许在中间路由器进行。分片与重组是个耗时的操作，将该功能从路由器转移到端系统，大大加快了网络中的IP转发速率。那，如果路由器收到IPv6数据报太大而不能转发到出链路上怎么办？该路由器丢弃该包，并向发送发发回一个"分组太大"的ICMP差错报文，于是发送发使用较小长度的IP数据报重发数据。

首部检查和：每个路由器上，IPv4首部检查和都需要重新计算，是一项耗时操作。加之，传输层和链接层协议执行了检验操作，网络传输可靠性提升，所以IPv6不进行首部检查和，从而更快速处理IP分组。

**4.**

**输入排队**：

优点：为每一条入线配置一个缓冲队列，信元在队列中排队在一个信元周期内，如果出现多个入线上的信元竞争同一的出线时，则由一个仲裁逻辑来决定哪些入线队列中的信元是允许通行的，而其他队列中的信元需要等待。经过仲裁后的信元不会再出现竞争。

缺点：在入线处的队列将需要更多的缓冲容量。存在队头阻塞。若一条入线上的队列的排头信元因竞争失败而阻塞，该队列中的所有后续信元也被迫阻塞，即使该队列中的后续信元所选择的出线当前是空闲的。在输入排队模型中，仲裁逻辑是必须的，用于确定可以得到服务的入线。

**输出排队**：

优点：在一个信元周期内，所有信元都可无需仲裁地从入线到达所需的出线。设置在出线上的队列所需的缓冲空间较小。去往同一条出线的多个信元可以在同一个信元周期内交换到出线上，不存在队头阻塞

缺点：为保证没有信元丢失，在传输交换媒体中信元的传输交换的速率必须N倍于入线的速率。输出排队策略对缓冲器的访问速度要求很高，在一个信元周期内需要对队列缓冲器进行N次信元写操作和一次信元读操作。

**中央共享排队**：

优点：中央队列被所有入线和出线共享，提高了缓冲器的利用率，因此大大减少队列缓冲器的总容量。

缺点：交换单元的控制管理复杂。出线必须能够通过某种查找机制，从中央队列中找出准备输出到出线的信元。必须保证中央缓冲器中的各逻辑队列具有先进先出的顺序。由于对中央缓冲器的信元读写是完全随机的，因此需要一套复杂的存储器管理系统

**三种排队策略的对比**：

平均等待时间：对相同的外部业务负荷，输入排队的平均等待时间比输出排队和中央排队更长。队列缓冲器需求：输入排队需要最大，中央排队需要最少。信元丢失率：在队列缓冲容量相同的情况下，输入排队信元丢失率明显高于输出排队和中央排队。控制逻辑：输出排队和输入排队都是FIFO，中央排队十分复杂。

**5.**

**ATM和TCP的异同**：

ATM和TCP都是网络通信协议，ATM代表的是快速分组交换技术，异步时分复用技术，而TCP不属于交换技术。但是ATM趋向于底层，而TCP则趋向于较高层。ATM在OSI七层模式中相当于数据连路层，而TCP是运输层。ATM以信元为单位，TCP以分组为单位。