# OSI模型

应用层application

表示层presentation

会话层session

传输层transport – 端口号

网络层network – IP地址（“电话号”）

数据链路层data link – MAC地址（“身份证”）

物理层physical – 无线，光纤

## 物理层

– 模数转换，光数转换

早期 – 没有交换机（switch，数据链路层设备），用集线器（hub，物理层设备）

缺点：半双工；

泛洪机制，每个接口都转发，数据不安全；

数据冲突，两人同时发数据会变成冲突碎片

– 载波侦听多路访问CSMA/CD（Carrier Sense发之前侦听 Multiple Access多点接入 with Collision Detection碰撞检测）

## 数据链路层

### MAC地址

Medium Access Control，烧录在网卡的ROM（储存）里，48bit（24bit厂商+24bit） - 6个十六进制数位

ipconfig -all

### 交换机

#### ARP协议：

Address Resolution Protocol，通过IP地址解析MAC地址，地址表保存时间约300秒。发送过程：

源发送ARP请求：源MAC地址+目的MAC地址设为12个F（发送给所有人）+自己IP地址+询问目的MAC地址

交换机记录地址表：记录源MAC地址+发送端口

泛洪发送（全F）

ARP应答：源MAC地址+目的MAC地址+自己IP地址+回复自己MAC地址

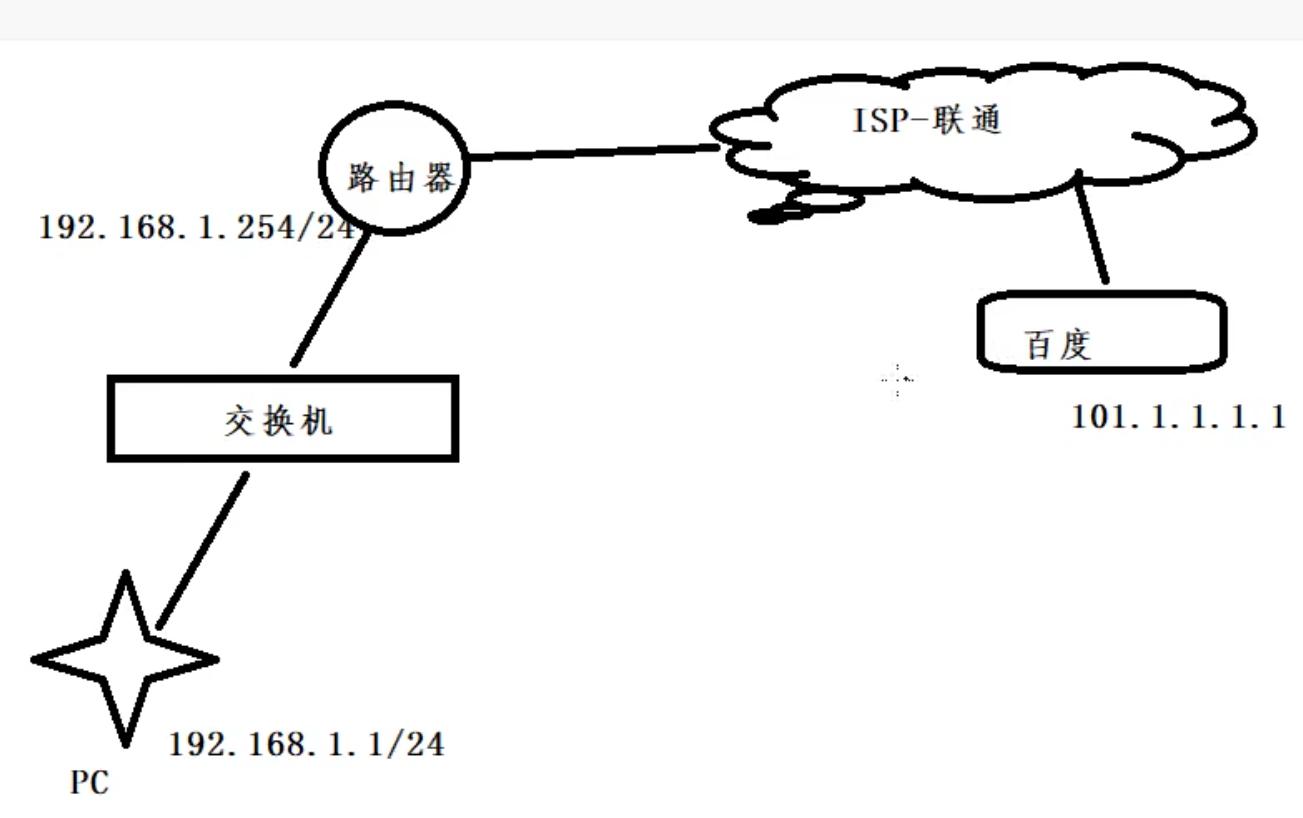
交换机记录地址表：记录目的MAC地址+发送端口

交换机转发ARP应答：源和目的都知道了彼此的MAC地址，交换机记录了MAC地址表

Eg. PC访问不同网段的目的地，把数据包转发给网关，网关再进行转发。需要知道网关的MAC地址，发送ARP请求，网关回复ARP应答。

网关（gateway） – 跨网段转发数据。

（PC的网关是路由器，路由器的网关是联通的路由器）



#### STP协议

Spanning Tree Protocol，生成树协议

避免二层环路

## 网络层

### IP地址

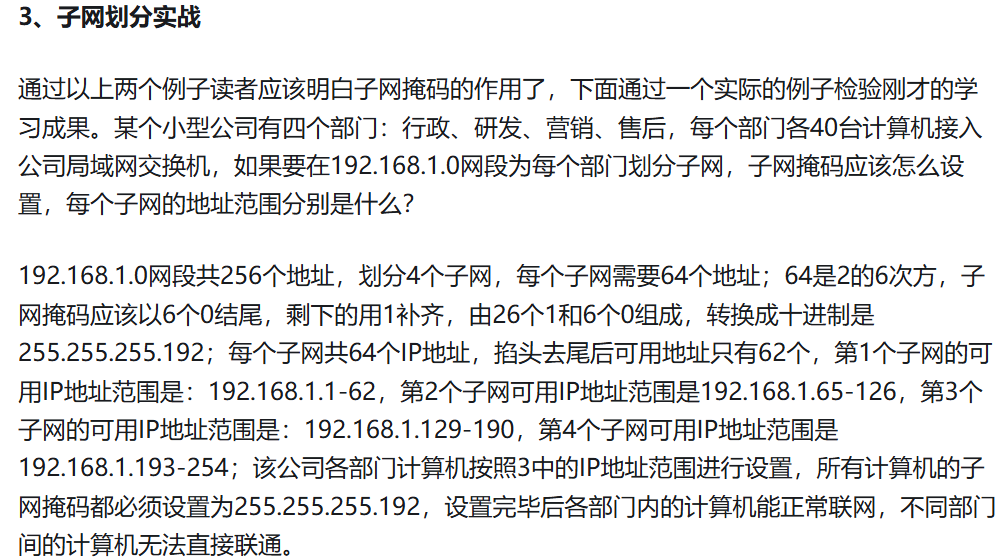
32bit - 点分十进制，每8位转换成十进制

192.168.1. 1

网络位 主机位

网段：192.168.1.0/**24** 前24个bit是网络位，后8个bit代表256个IP地址

子网掩码子网掩码（Subnet Mask）– 分割网络位



特殊IP地址：第一个IP地址表示网段 eg. 192.168.1.0

最后一个IP地址表示广播 eg. 192.168.1.255

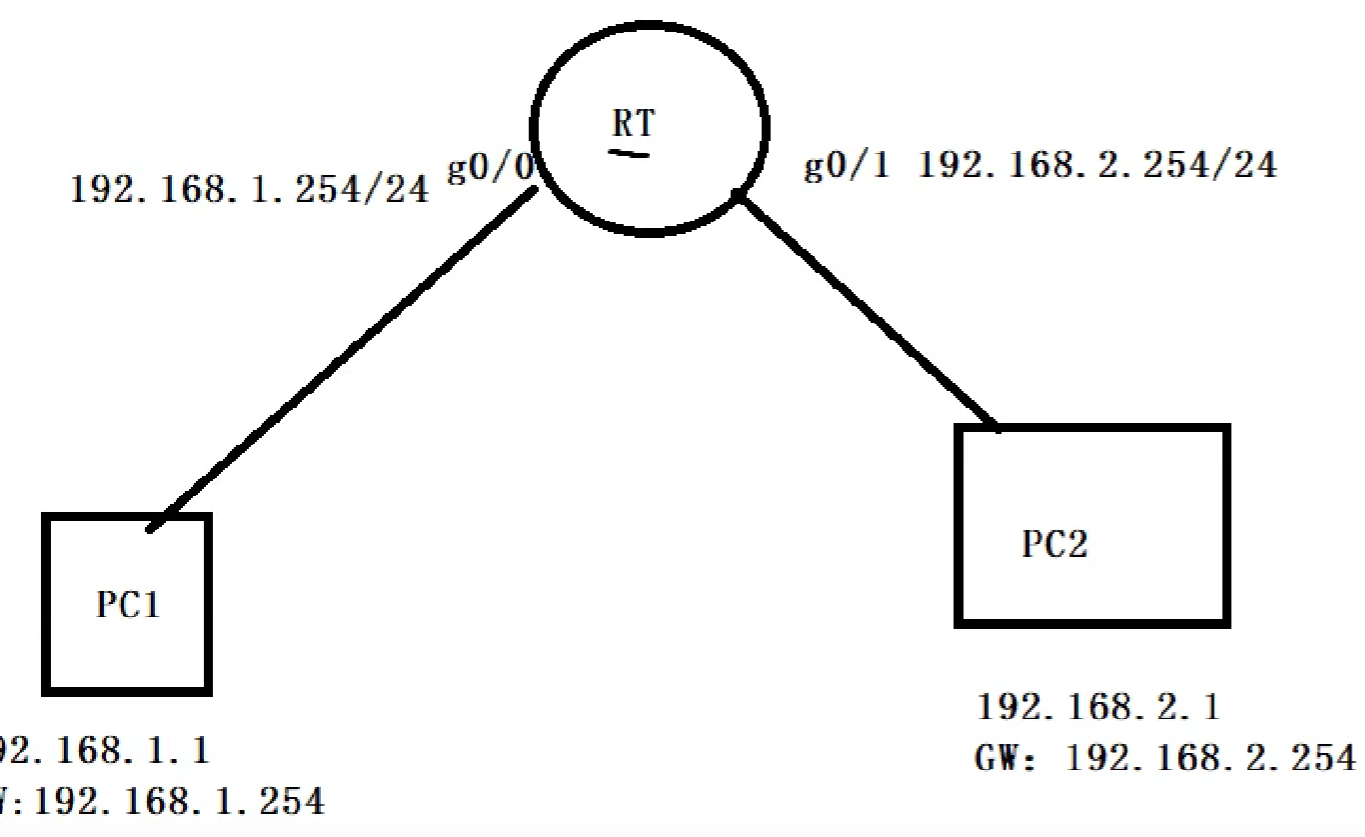
通常会预留第一个或最后一个当作网关的IP地址 eg. 192.168.1.1/254

### 路由器

交换机基于MAC地址-MAC地址表转发，路由器基于IP地址-路由表转发。

路由分为三种：直连（配置IP地址时自动生成），静态路由，动态路由（手动分配）

PC1想要和PC2通信，转发过程：

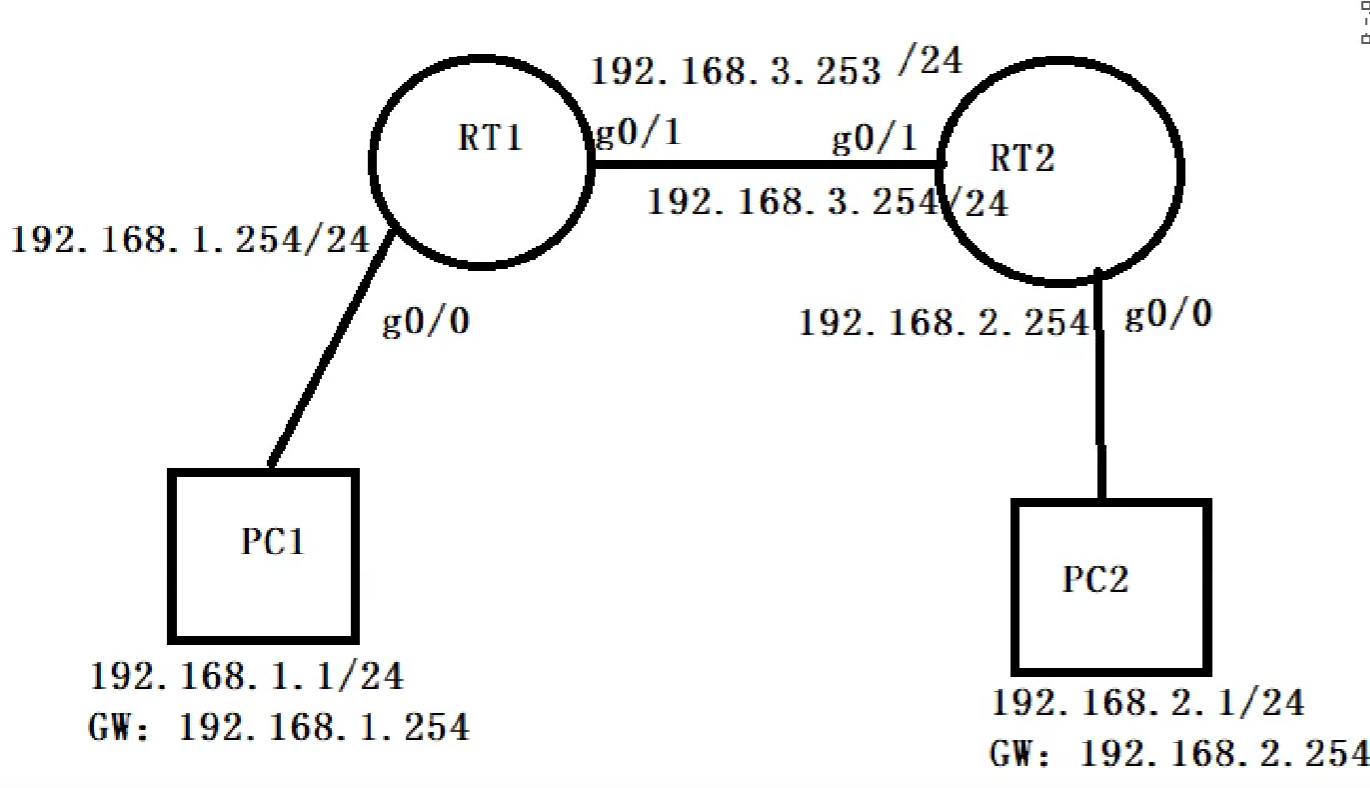


路由器给接口配置IP地址时会生成直连路由：g0/0 192.168.1.0/24（PC1网段）; g0/1 192.168.2.0/24（PC2网段）

发送数据包给路由器：PC1IP地址+PC2IP地址+PC1接口+RT 接口

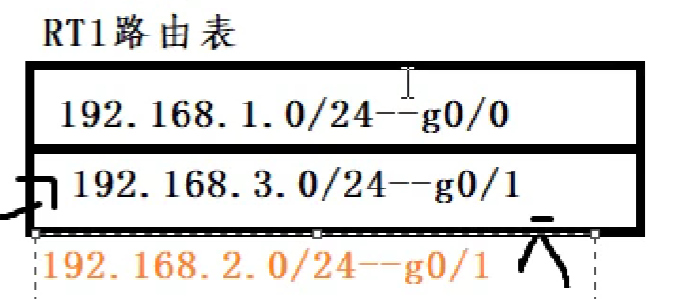
路由器查询目的IP地址并查找网段，转发至对应网段，发送数据包改为：PC1IP地址+PC2IP地址+RT 接口+PC2接口

Eg.



PC1 PC2不能通信，因为RT1不能识别192.168.2.0/24网段。需要使用静态/动态路由，让RT1 RT2互相交换路由表中的路由。

动态路由：路由器之间能主动告诉对方自己路由表

静态路由：需要管理员手动编写路由表

P.S. 默认路由，是静态路由，是电脑的网关

IPv4 路由表 （route print）

============================================================

活动路由：

网络目标（目的IP）网络掩码 网关（下一跳地址） 接口 跃点数

0.0.0.0 0.0.0.0 172.20.10.1 172.20.10.6 45

0.0.0.0可以匹配任意不知道的网段

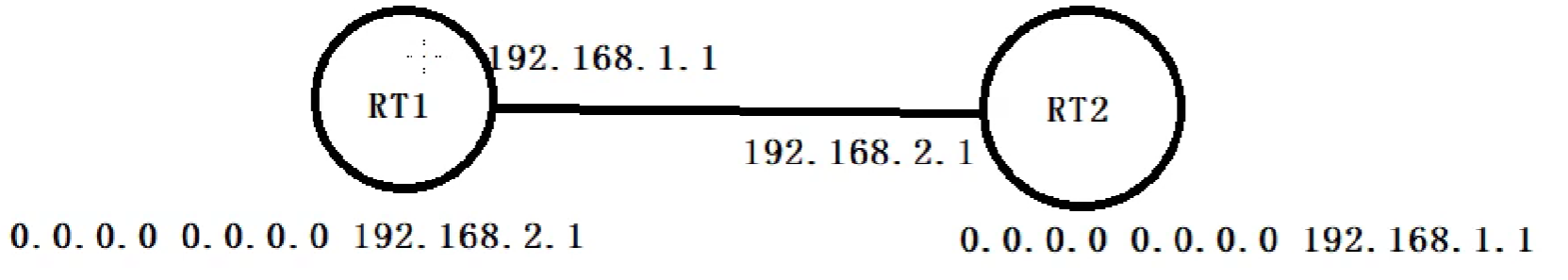
### 协议

#### ICMP协议

Internet control message protocol, 网际控制报文协议 eg. ping baidu.com

两种数据包类型：ICMP请求（源IP+目的IP+内容为ICMP请求），ICMP应答（源IP+目的IP+内容为ICMP应答）

两种情况不能通信：ICMP超时（没有收到ICMP应答（禁ping）；或者电脑没有网络），ICMP不可达（TTL-Time To Live变为0，数据包失效；路由环路）

环形路由：

TTL默认值：Windows 64，Linux 255

网络层（TCP/IP）四个协议：ARP, ICMP(Internet control message protocol, 网际控制报文协议）， IGMP(Internet group management protocol, 网际组管理协议）， IP（Internet protocol）