

计算机网络概述

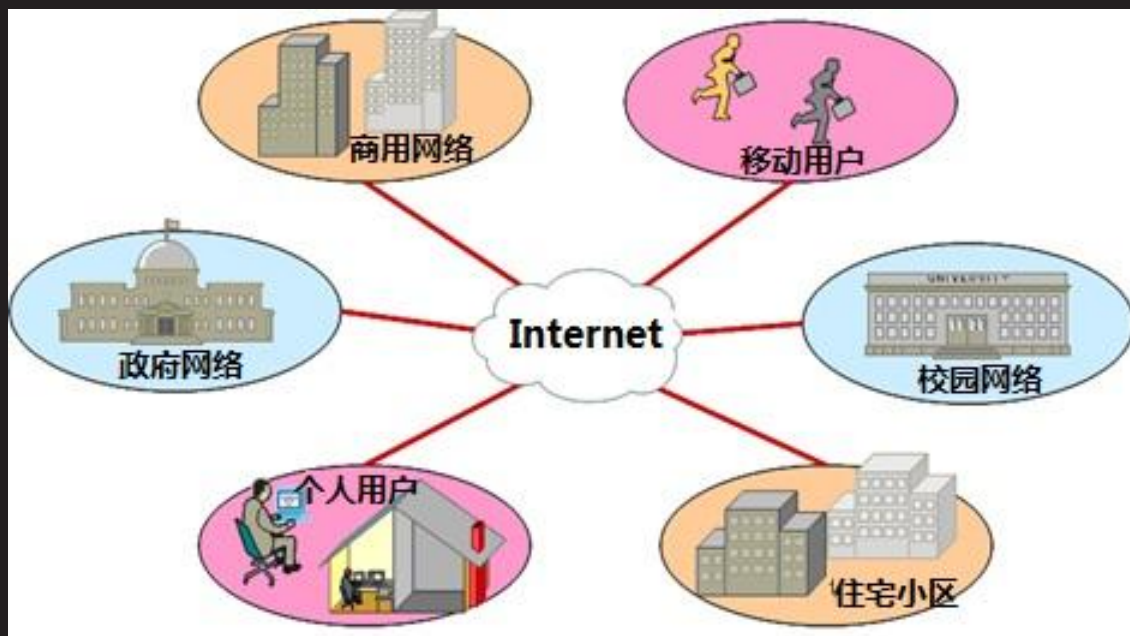
什么是计算机网络

- 什么是计算机网络
 - 硬件方面：通过线缆将网络设备和计算机连接起来
 - 软件方面：操作系统，应用软件，应用程序通过通信线路互连
 - 实现资源共享、信息传递



计算机网络的功能

- 数据通信
- 资源共享
- 增加可靠性
- 提高系统处理能力



计算机网络发展阶段

- 60年代
 - 分组交换
- 70-80年代
 - TCP/IP
- 90代年后
 - Web技术



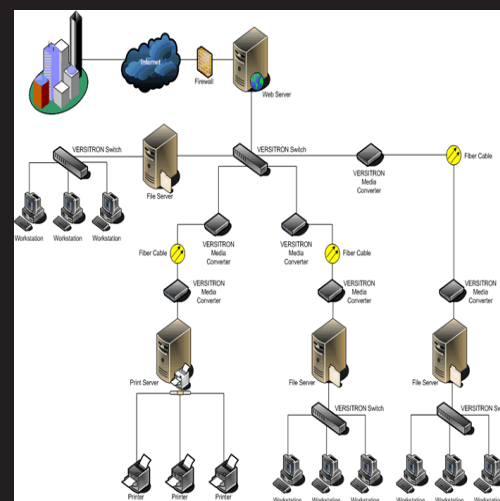
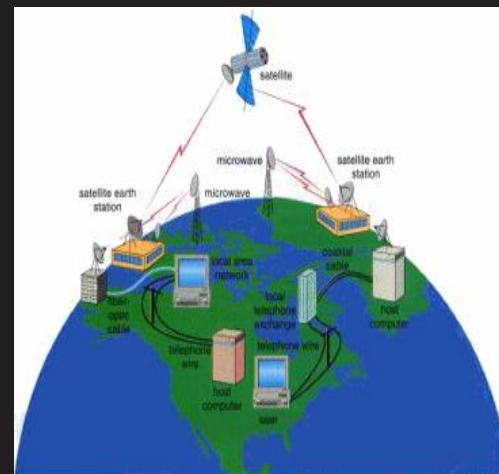
网络标准

- 标准化组织
 - ISO (国际标准化组织)
 - ANSI (美国国家标准化局)
 - ITU-T (国际电信联盟-电信标准部)
 - IEEE (电气和电子工程师学会)



WAN与LAN

- 广域网 (Wide-Area Network)
 - 范围：几十到几千千米
 - 作用:用于连接远距离的计算机网络
 - 典型应用:Internet
- 局域网 (Local-Area Network)
 - 范围：1km左右
 - 作用:用于连接较短距离内的计算机
 - 典型应用:企业网, 校园网



网络设备及拓扑



网络设备生产厂商

- 网络设备生产厂商
 - Cisco (思科)
 - 华为



路由交换设备

- 路由交换设备



Cisco 2911路由器



Cisco 3560交换机

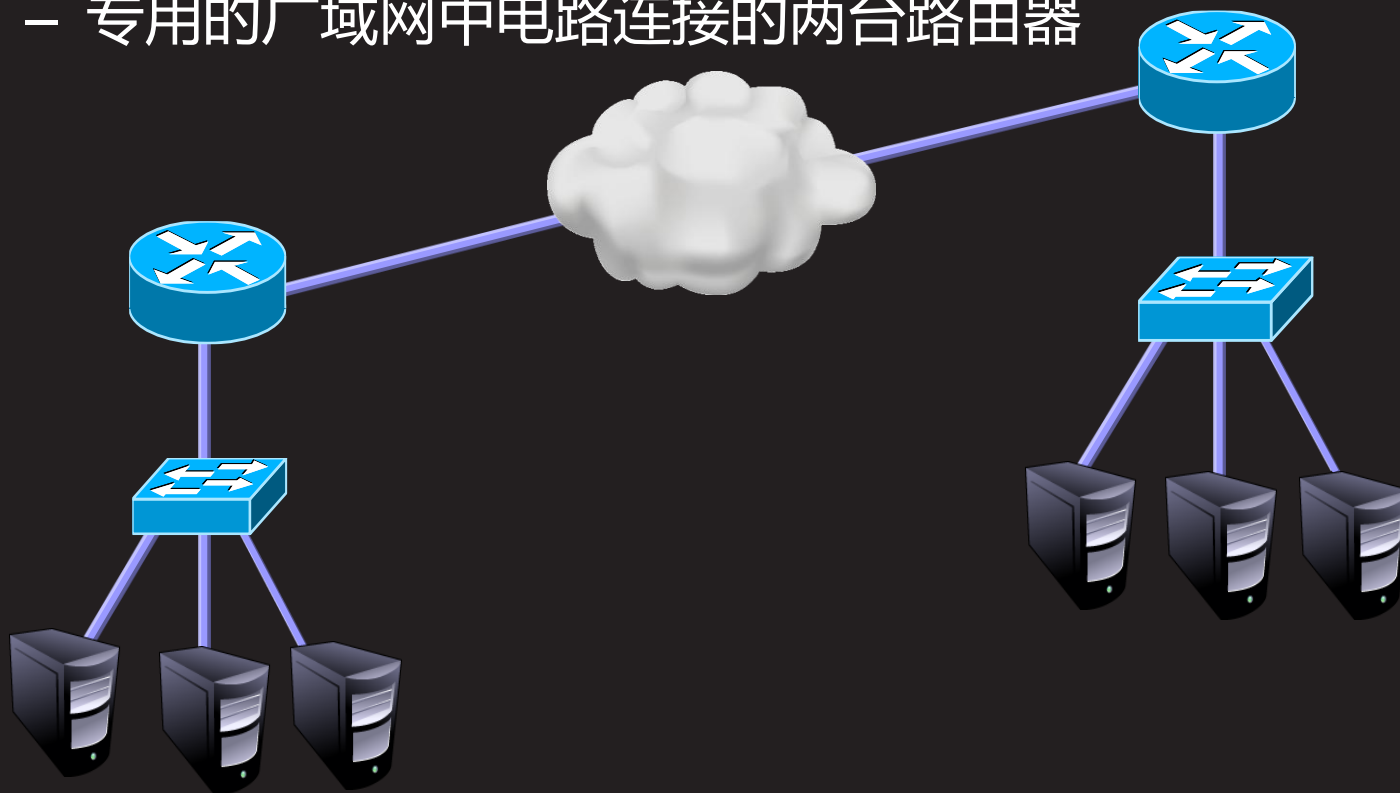
网络拓扑结构

- 线缆连接计算机和网络设备的布局
 - 点对点
 - 星型及扩展的星型
 - 网状



网络拓扑结构（续1）

- 点对点拓扑结构
 - 两台设备之间有一条单独的连接
 - 专用的广域网中电路连接的两台路由器



网络拓扑结构（续2）

- 星型拓扑

- 优点

- 易于实现

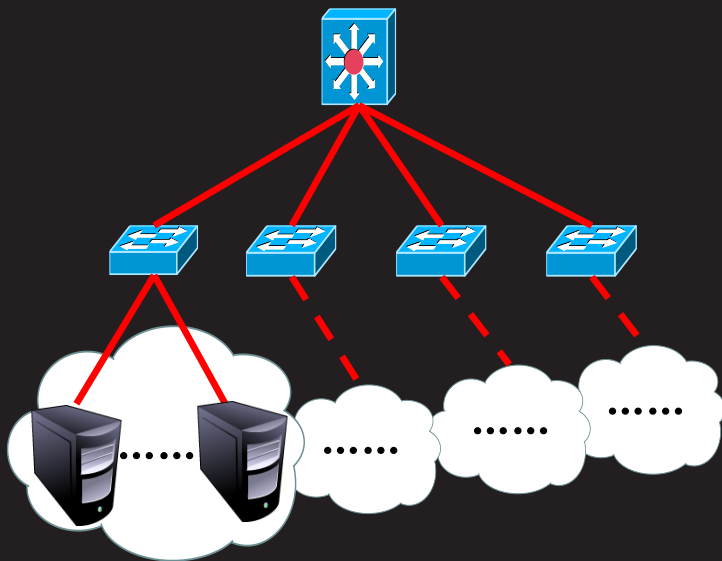
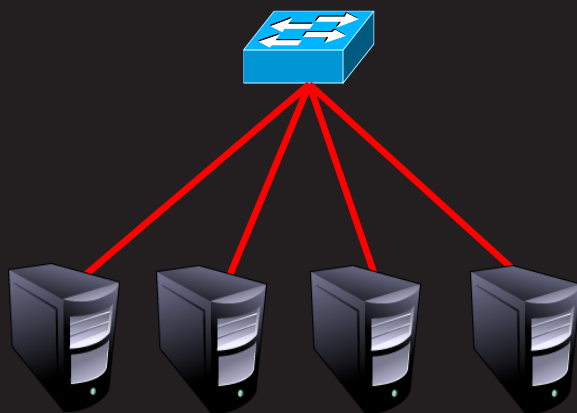
- 易于网络扩展

- 易于故障排查

- 缺点

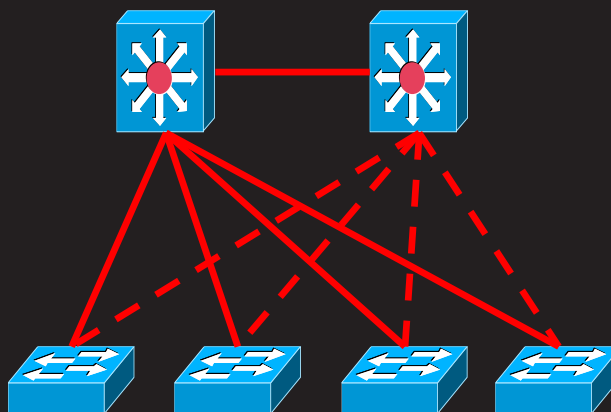
- 中心节点压力大

- 组网成本较高



网络拓扑结构（续3）

- 网状拓扑结构
 - 一个节点与其他多个节点相连
 - 提供冗余性和容错性
 - 可靠性高
 - 组网成本高



OSI 参考模型



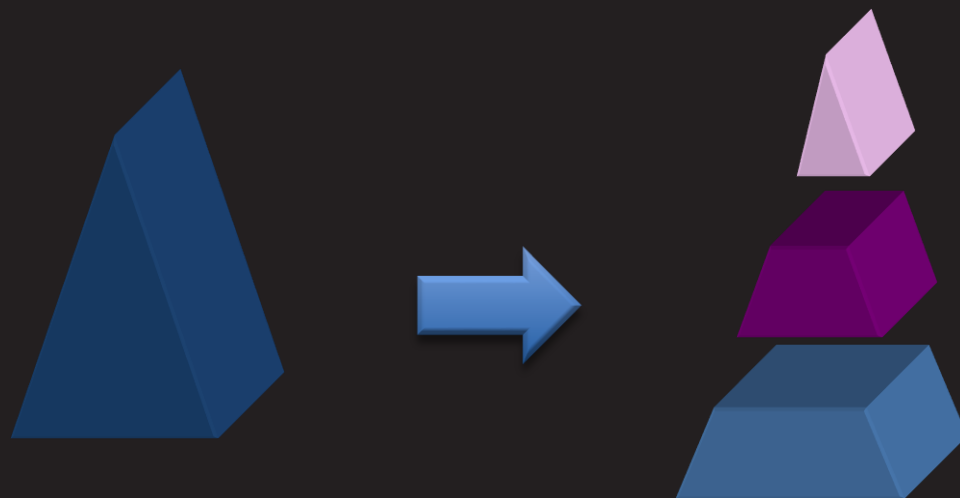
计算机网络的功能

- 数据通信



网络分层

- 网络通信的过程很复杂
 - 数据以电子信号的形式穿越介质到达正确的计算机，然后转换成最初的形式，以便接收者能够阅读
 - 为了降低网络设计的复杂性，将协议进行了分层设计



邮局实例

知识讲解



OSI 协议模型

- OSI的七层框架

应用层

表示层

会话层

传输层

网络层

数据链路层

物理层



OSI 协议模型（续1）

- OSI的七层框架功能

应用层	网络服务与最终用户的一个接口
表示层	数据的表示、安全、压缩
会话层	建立、管理、中止会话
传输层	定义传输数据的协议端口号，以及流控和差错校验
网络层	进行逻辑地址寻址，实现不同网络之间的路径选择
数据链路层	建立逻辑连接、进行硬件地址寻址、差错校验等功能
物理层	建立、维护、断开物理连接



TCP/IP模型



OSI模型、TCP/IP模型

- TCP/IP五层模型、OSI七层模型



TCP/IP协议族的组成

应用层

HTTP FTP TFTP
SMTP SNMP DNS

传输层

TCP UDP

网络层

ICMP IGMP
IP
ARP RARP

数据链路层

物理层

由底层网络定义的协议



什么是协议

- 什么是协议？
 - 为了使数据可以在网络上从源传递到目的地，网络上所有设备需要“讲”相同的“语言”
 - 描述网络通信中“语言”规范的一组规则就是协议



协议数据单元 (PDU)



应用层

上层数据

传输层

TCP头部

上层数据

→ 数据段

网络层

IP头部

TCP头部

上层数据

→ 数据包

数据链路层

MAC头部

IP头部

TCP头部

上层数据

→ 数据帧

物理层



→ 比特流

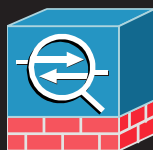
设备与层的对应关系

应用层



计算机

传输层



防火墙

网络层



路由器

数据链路层



交换机

物理层



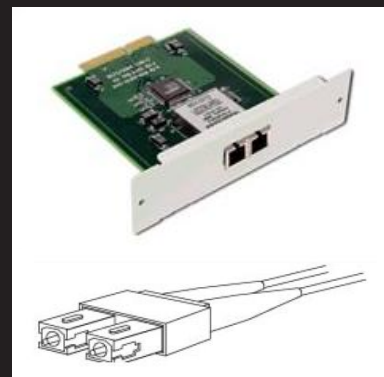
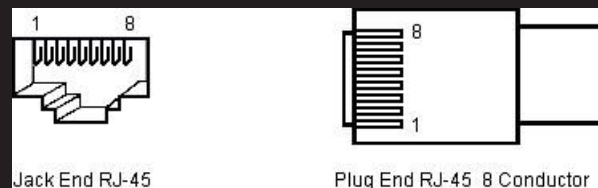
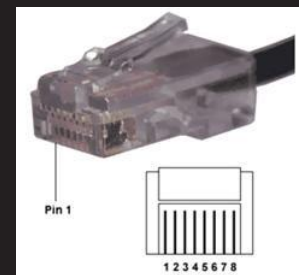
网 卡

物理层



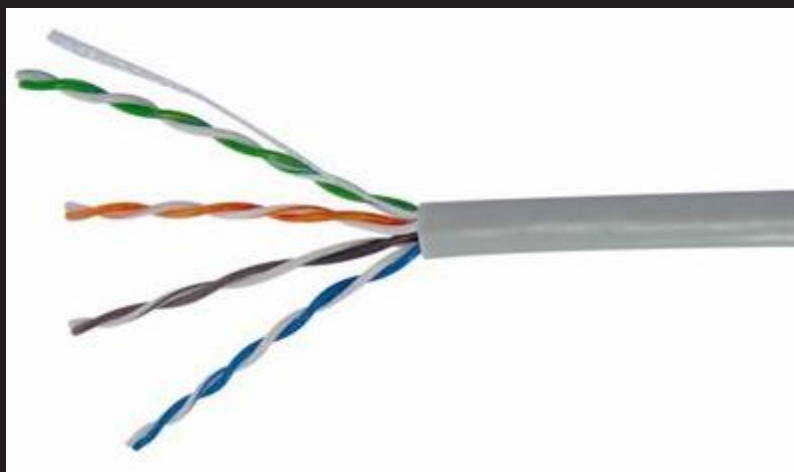
以太网接口

- RJ - 45
 - RJ是描述公用电信网络的接口，常用的有RJ-11和RJ-45
- 光纤接口
 - 用以稳定地但并不是永久地连接两根或多根光纤的无源组件
 - FC 圆形带螺纹光纤接头
 - ST 卡接式圆形光纤接头
 - SC 方型光纤接头
 - LC 窄体方形光纤接头
 - MT-RJ 收发一体的方型光纤接头



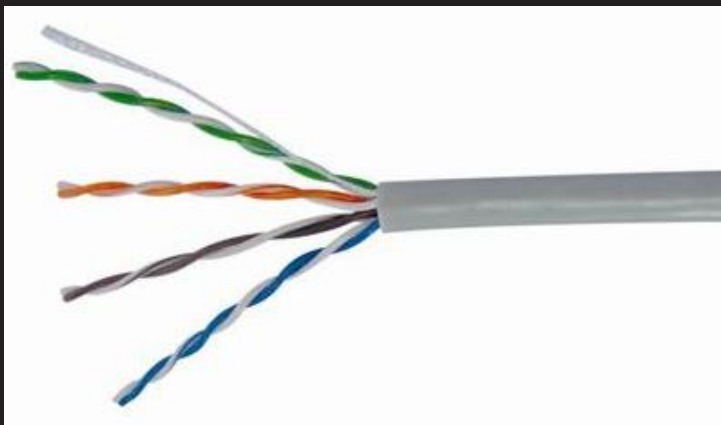
双绞线

- 双绞线TP是目前使用最广，价格相对便宜的一种传输介质
- 由两根绝缘铜导线相互缠绕组成，以减少对邻近线对的电气干扰
- 由若干对双绞线构成的电缆被称为双绞线电缆



双绞线（续1）

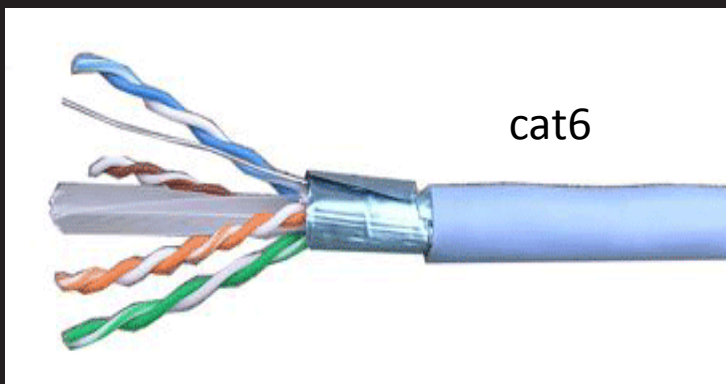
- 非屏蔽双绞线UTP和屏蔽双绞线STP



双绞线的标准

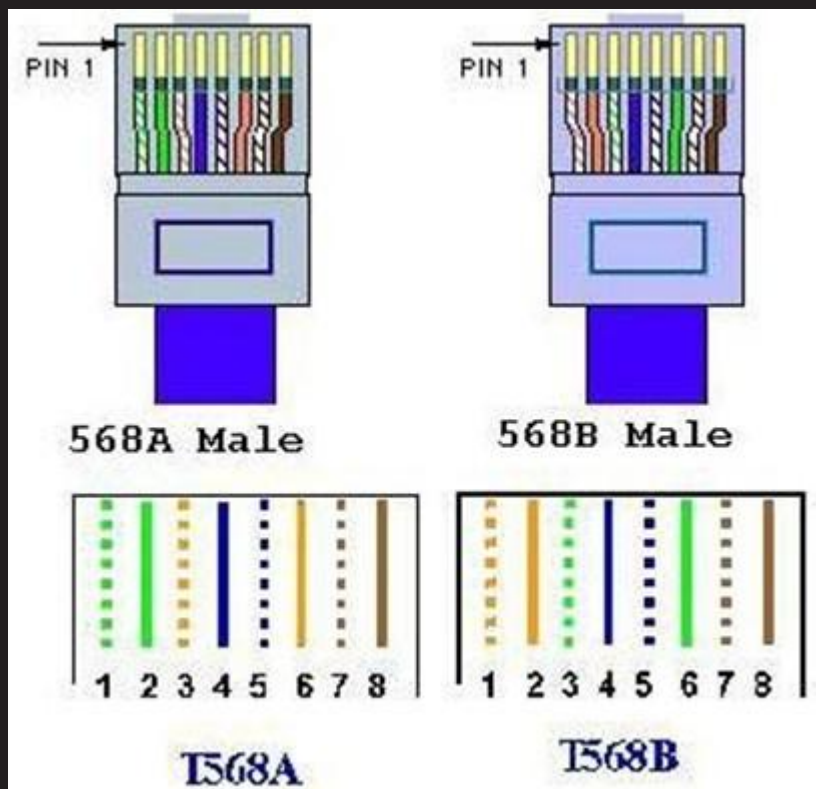
类型	传输速率
cat5	100Mbps
cat5e	100Mbps
cat6	1000Mbps(1Gbps)
cat7	10000Mbps(10Gbps)

知识讲解



线缆的连接

- T568A：白绿、绿、白橙、蓝、白蓝、橙、白棕、棕
- T568B：白橙、橙、白绿、蓝、白蓝、绿、白棕、棕

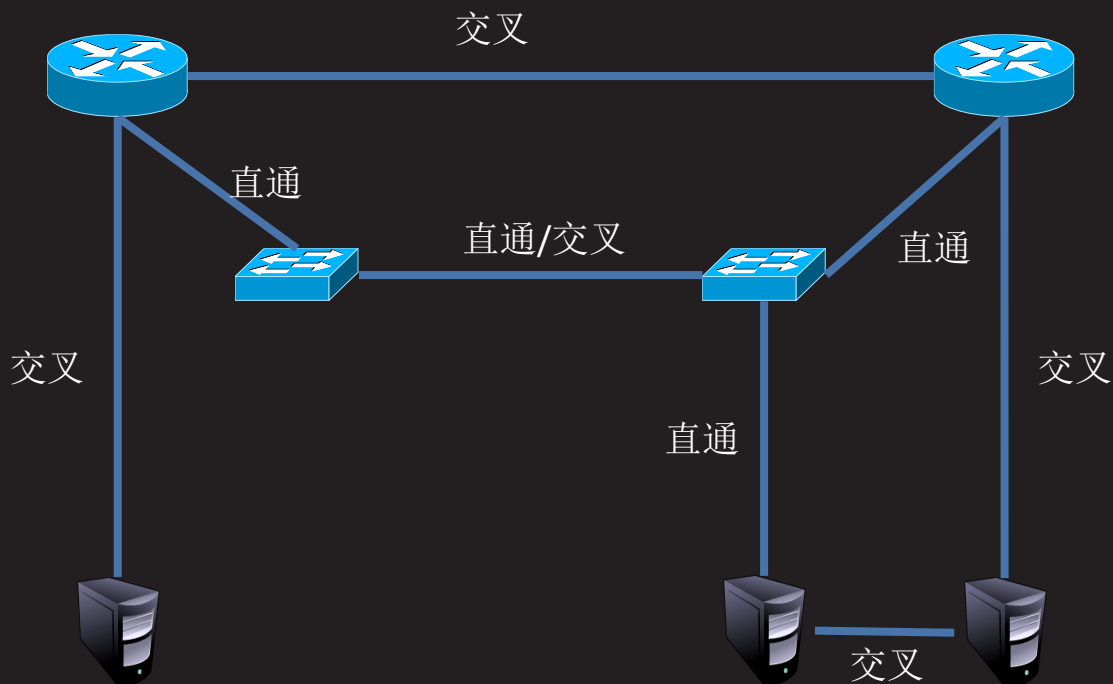


管脚号	用途	颜色
1	发送 +	白色和绿色
2	发送 -	绿色
3	接收 +	白色和橘黄色
4	不被使用	蓝色
5	不被使用	白色和蓝色
6	接收 -	橘黄色
7	不被使用	白色和棕色
8	不被使用	棕色

T568A标准中RJ-45连接器的
管脚号和颜色编码

线缆的连接（续1）

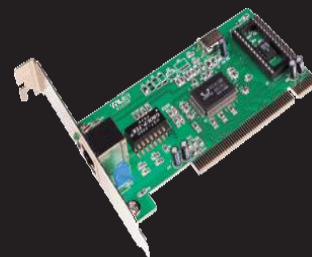
- 线缆的连接
 - 标准网线
 - 交叉网线
 - 全反线



- 例外情况：版本较新设备可以随意使用标准与交叉网线而不受限制，设备本身具备自动识别功能。

物理层的设备

- 网络接口卡
 - 连接计算机和网络硬件
 - 有一个惟一的网络节点地址
 - 按照速率可分为10/100M、100/1000M自适应网卡
 - 按照扩展类型可分为USB网卡、PCI网卡
 - 按照提供的线缆接口类型可分为RJ-45接口网卡、光纤网卡等



物理层的设备（续1）

- 中继器
 - 放大信号
 - 延长网络传输距离



Packet Tracer软件

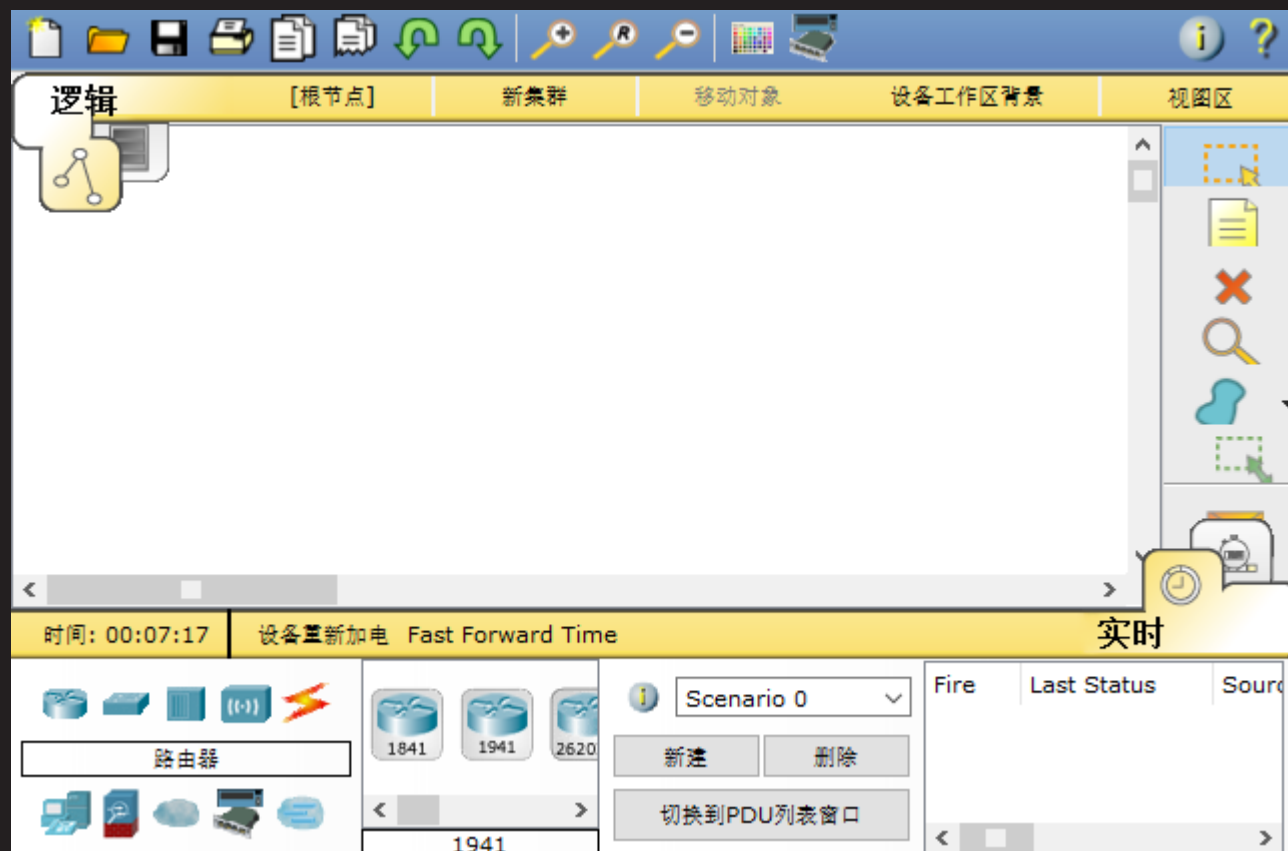
Packet Tracer软件简介

- Cisco Packet Tracer软件
 - Cisco Packet Tracer 是由Cisco公司发布的一个辅助学习工具，为学习思科网络课程的初学者去设计、配置、排除网络故障提供了网络模拟环境。用户可以在软件的图形用户界面上直接使用拖曳方法建立网络拓扑，并可提供数据包在网络中行进的详细处理过程，观察网络实时运行情况。可以学习IOS的配置、锻炼故障排查能力。



Packet Tracer软件使用

- 模拟器开启后的界面



Packet Tracer软件使用（续1）

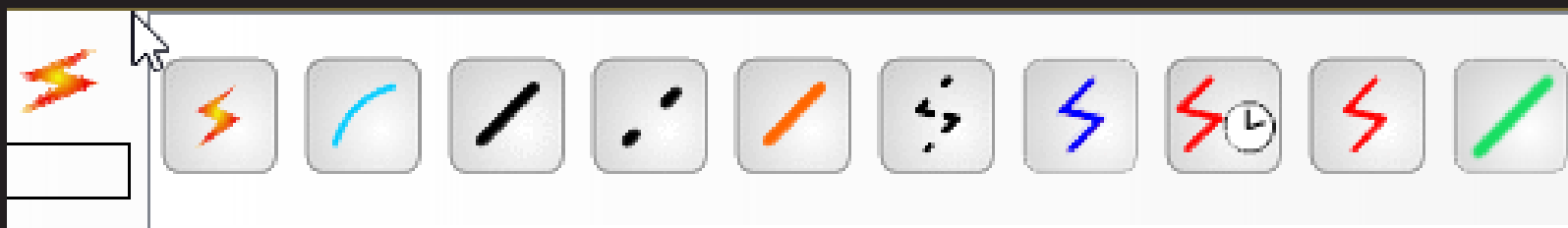
• 硬件设备

- 在界面的左下角一块区域，这里有许多种类的硬件设备，从左至右，从上到下依次为路由器、交换机、集线器、无线设备、设备之间的连线，终端设备等。



Packet Tracer软件使用（续2）

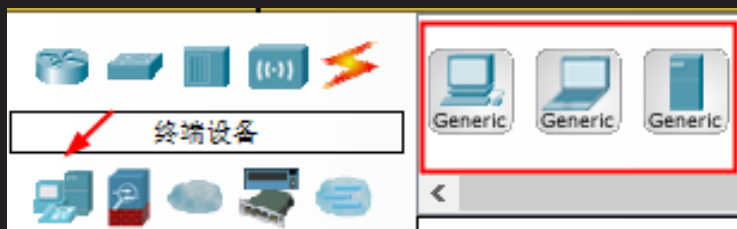
- 认认线缆
 - 用鼠标点一下线缆，在右边你会看到各种类型的线，依次为 自动选择连接类型、控制线、直通线、交叉线、光纤等。



Packet Tracer软件使用（续3）

• 认识设备

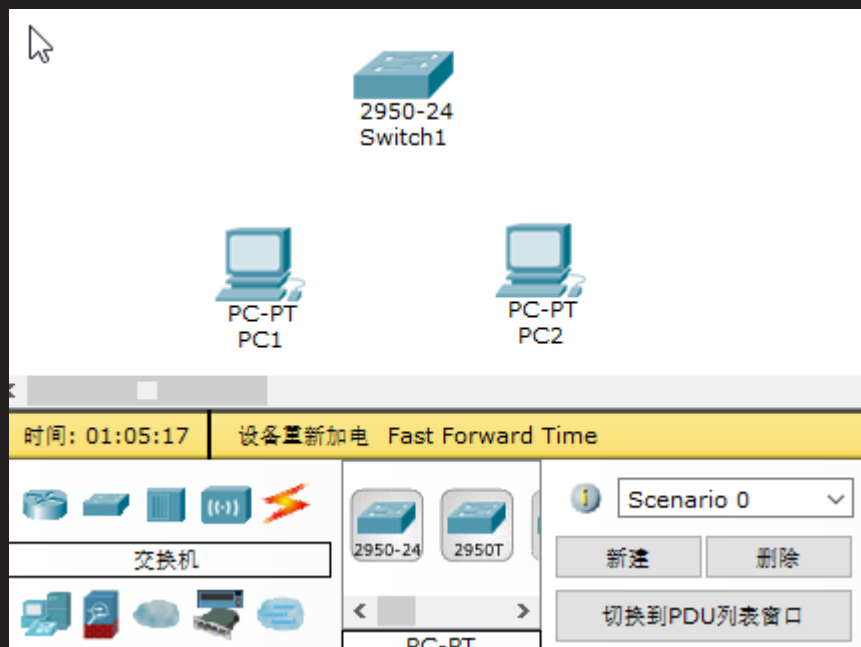
- 点选了终端设备就可以在右方选到对应的设备种类。
- 如果不清楚队形的设备是什么把鼠标移动到设备上，可以看到设备的名称。



Packet Tracer软件使用（续4）

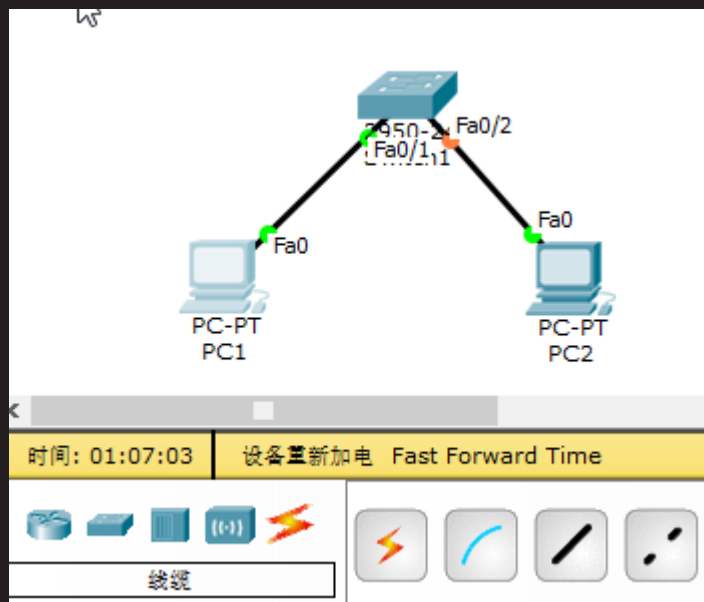
• 设备选择

- 当你需要用哪个设备的时候，先用鼠标单击一下它，然后在中央的工作区域点一下即可。



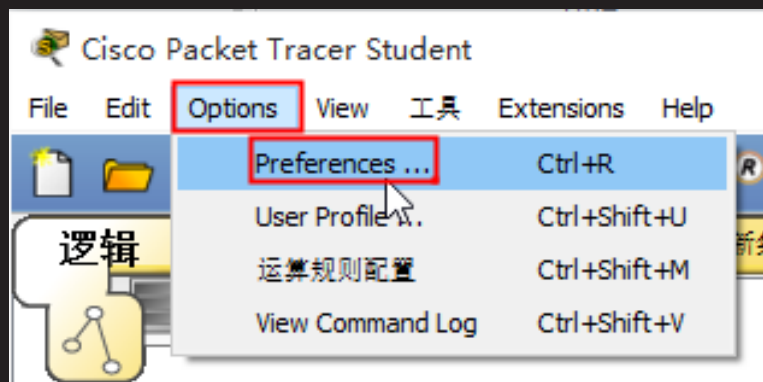
Packet Tracer软件使用（续5）

- 连线
 - 连线只需选中一种线，然后 就在要连线的设备上点一下，选接口，再点另一设备即可。



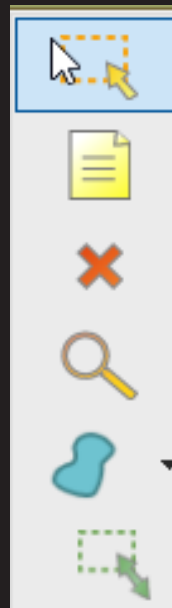
Packet Tracer软件使用（续6）

- 显示设置



Packet Tracer软件使用（续7）

- 移动与删除
 - 对设备进行编辑在右边有一个区域，从上到下依次为选定/取消、移动（总体移动，移动某一设备，直接拖动它就可以了）、Place Note（文本）、删除等。



交换机命令行模式

交换机的命令行模式

- 配置前的连接
 - Console电缆
 - 物理连接
 - 计算机COM口
 - 交换机/路由器Console口
 - 软件连接
 - 超级终端
 - 其他软件



交换机的命令行模式（续1）

- Cisco交换机的命令行

用户模式

Switch>

特权模式（一般用于查看配置信息）

Switch>enable

Switch#

全局配置模式（所做的配置对整个设备生效）

Switch#configure terminal

Switch(config)#



交换机的命令行模式（续2）

- Cisco交换机的命令行

接口模式

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
```

```
Switch(config-if)#
```

- interface : 关键字
- fastethernet : 接口类型
- 0/1 : “0” 表示模块号 , “1” 表示端口号



模式间的转换

- 模式间转换
 - exit命令
 - end命令
 - 快捷键
 - <Ctrl-Z>退出到特权模式

```
switch(config-if)#end
switch#
switch(config)#end
switch#
```

```
switch(config-if)#exit
switch(config)#exit
switch#disable
switch>
```

```
switch(config)#int f 0/1
switch(config-if)#^Z
switch#
```

```
switch(config)#^Z
switch#
```



案例：交换机基本命令模式

- 交换机访问及命令模式
 - 通过的Console线缆访问交换机
 - 交换机工作模式的进入与退出

Switch>用户模式

Switch>enable

Switch#特模模式

Switch#configure terminal

Switch(config)#全局配置模式

Switch(config)#interface fastEthernet 0/1

Switch(config-if)#接口模式



交换机命令行配置

配置主机名

- 配置主机名
 - Switch>en
 - Switch#conf t
 - Switch(config)# hostname *Tarena-sw1*
 - *Tarena-sw1*(config)#



查看交换机的配置

- tarena-sw1# show running-config

version 12.1

no service pad

service timestamps debug uptime

service timestamps log uptime

no service password-encryption

!

hostname Tarena-sw1



案例：交换机命令行基本配置

- 修改及查看交换机配置
 - 修改交换机主机名Switch(config)# hostname S1
 - 查看交换机配置信息Switch# show running-config



配置enable明文口令

- 配置enable明文口令
 - Tarena-sw1(config)#enable password *cisco*
 - Tarena-sw1(config)#exit
 - Tarena-sw1#show running-config

```
version 12.1
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Tarena-sw1
!
enable password cisco
!
ip subnet-zero
```

密码以明文保存



配置enable明文口令（续1）

- 检验enable口令的作用
- Tarena-sw1# exit

Press RETURN to get started.

- Tarena-sw1>enable

Password: cisco

- Tarena-sw1#



保存交换机的配置

- Tarena-sw1# copy running-config startup-config

或

- Tarena-sw1# write
Building configuration...
[OK]



恢复设备出厂默认值

- Tarena-sw1# erase startup-config

Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]

[OK]

Erase of nvram: complete

- Tarena-sw1#reload

Proceed with reload? [confirm]

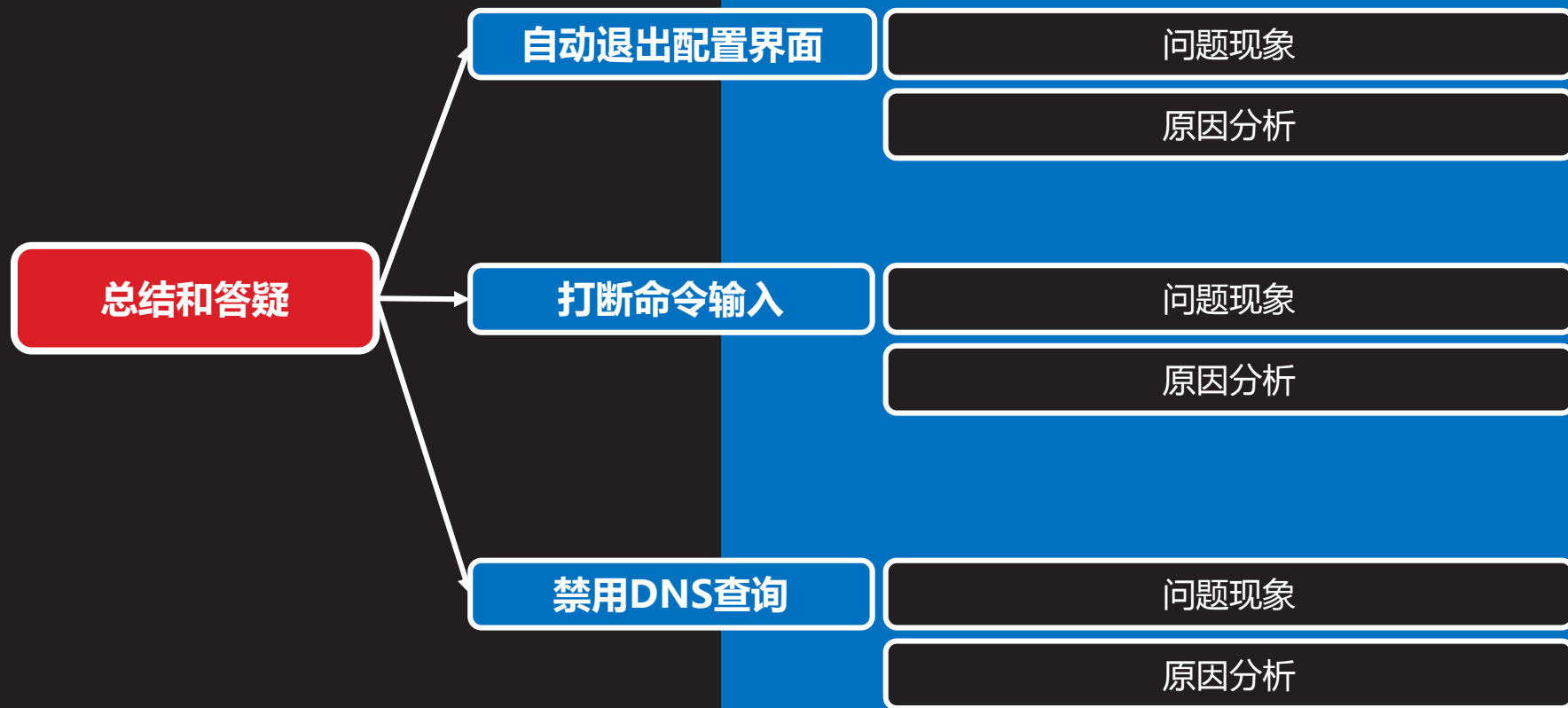


案例：交换机命令行基本配置

- 按以下需求修改交换机配置
 - 为交换机配置特权密码Taren1
 - 保存配置并重启设备检测密码可用情况
 - 清空设备配置
 - 重启设备检测设备情况



总结和答疑



自动退出配置界面



问题现象

- 空闲一段时间后，重回初始界面的问题

```
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) C2950 Software (C2950-I6Q4L2-M), Version 12.1(22)EA4, RELEASE
SOFTWARE(fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-May-05 22:31 by jharirba

Press RETURN to get started!
```



原因分析

- 分析原因
 - 默认控制台会话时间为10分钟
- 解决方法
 - 配置控制台会话时间永不超时
 - Switch(config)#line console 0
 - Switch(config-line)#exec-timeout 0 0



打断命令输入

问题现象

- 控制台消息打断输入的命令

Switch(config)#interface fastEthe

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/8,
changed state to up



原因分析

- 分析原因
 - 输出日志消息会自动弹出
- 解决方法
 - 配置输出日志同步
 - Switch(config)#line console 0
 - Switch(config-line)#logging synchronous



禁用DNS查询

问题现象

- 故障错误信息

```
Switch>  
Switch>en  
Switch>enable  
Switch#abc  
Translating "abc"...domain server (255.255.255.255)
```



原因分析

- 分析原因
 - 在特权模式输入错误命令会发起解析请求
- 解决方法
 - 配置禁用DNS查询
 - `switch(config)#no ip domain-lookup`



打断命令输入

问题现象

- 控制台消息打断输入的命令

Switch(config)#interface fastEthe

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/8,
changed state to up



原因分析

- 分析原因
 - 输出日志消息会自动弹出
- 解决方法
 - 配置输出日志同步
 - Switch(config)#line console 0
 - Switch(config-line)#logging synchronous

