

实验基础 (3)

金舒原

jinshuyuan@mail.sysu.edu.cn

计算机学院

1

本章内容

●网络工程实验室

- 实验室布局 and 布线图
- 实验台布局 and 布线图
- 实验室拓扑图
- 实验室的IP分配

●机架控制与管理服务器RCMS配置及使用方法

●实验室设备插线和基本环境熟悉与确认

●实验设备基本配置方法

- 使用RCMS进行配置
- 命令行配置方法
- 启动和禁止某个接口

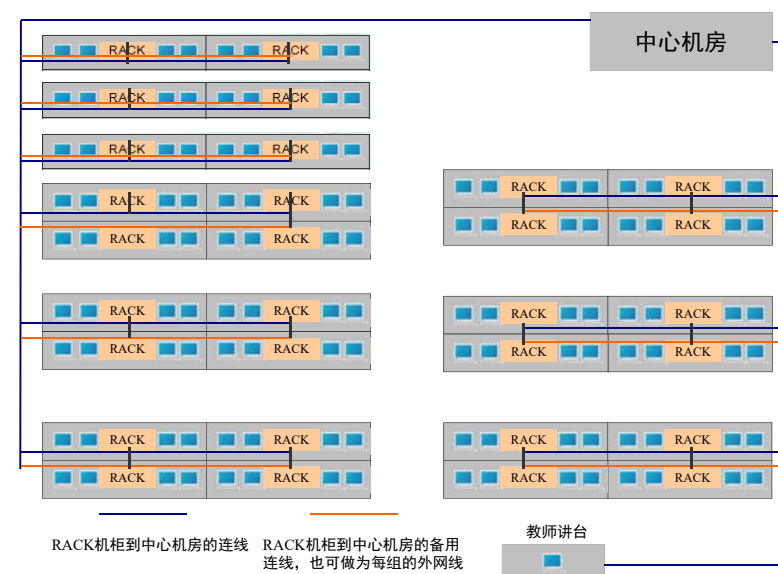
2

网络工程实验室

- 实验室共27组基础实验平台，每组包括4台基础网络设备
 - 三层交换机RG-S5750 2台
 - 路由器RG-RSR20 2台
- 每组实验平台可供3人使用，同时控制组与组之间的设备访问
- 每组实验平台使用一个8口的交换机连接到核心
 - 连接3台PC
 - 1台RCMS
 - 核心S5750
- 每台PC使用2块网卡
 - 一块网卡用于连接实验台网络设备
 - 一块网卡用于搭建实验网络

3

实验室布局 and 布线图

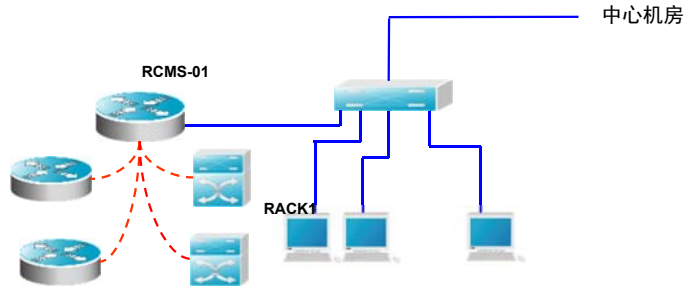


4

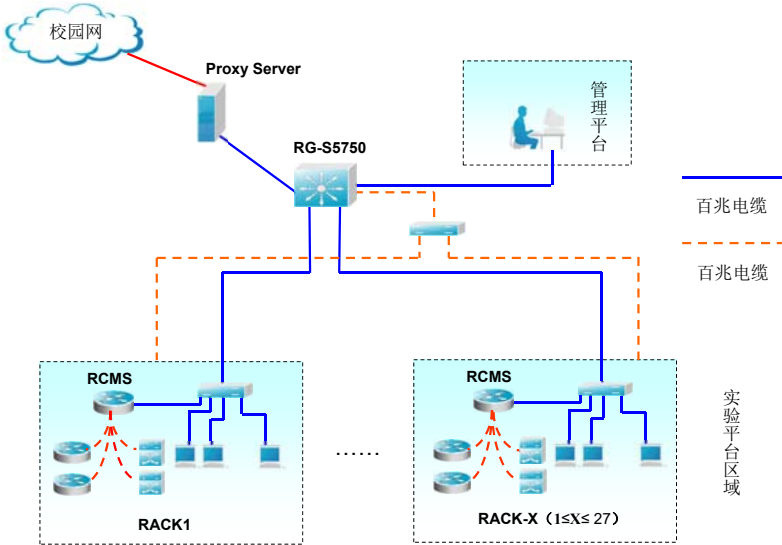
实验台RACK布局 and 布线图



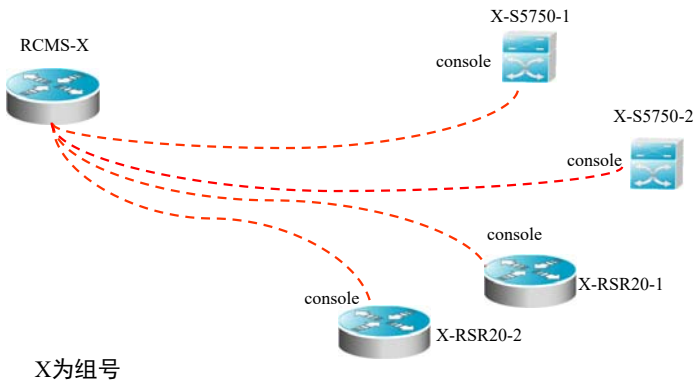
- 共27组RACK：分别为RCMS-01、RCMS-02、.....、RCMS-27、
- 实验台布线图如下



实验室拓扑图

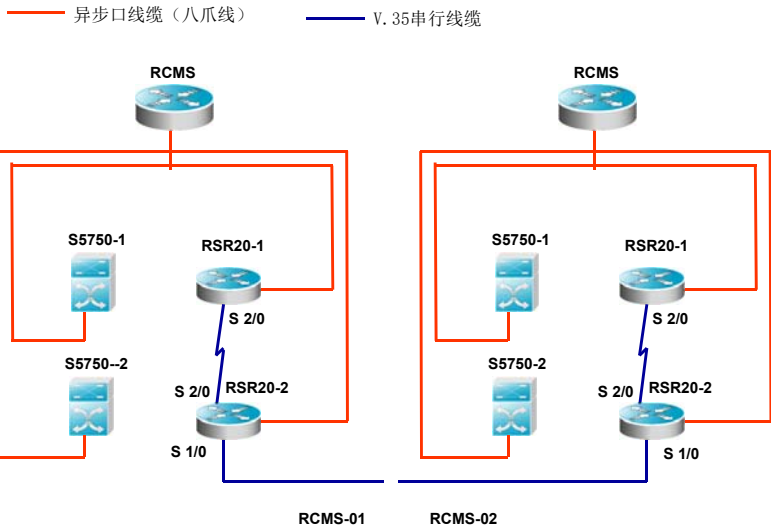


RCMS逻辑连接图



X为组号

实验平台连接示意图



实验室的IP分配

- 27组RACK的IP地址在同一个IP地址段，IP地址如下表（表中列出了30组的IP地址）

设备	接口	IP地址	核心S5750	学生IP	学生网关
RCMS-01	Fa 1/0	172.16.1.5/16	172.16.0.2/16	172.16.1.1-4/16	172.16.0.1
RCMS-02	Fa 1/0	172.16.2.5/16		172.16.2.1-4/16	172.16.0.1
RCMS-03	Fa 1/0	172.16.3.5/16		172.16.3.1-4/16	172.16.0.1
.....
RCMS-30	Fa 1/0	172.16.27.5/16		172.16.27.1-4/16	172.16.0.1

- 为防止本组学生实验时访问其他组设备而相互影响，在核心上进行了组与组设备间的隔离处理
- 核心S5750连接到代理服务器，其IP地址为172.16.0.1/16,通过代理服务器连接到校园网

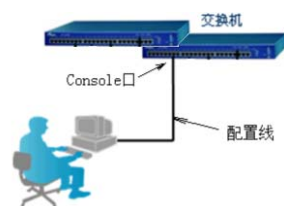
本章内容

- 网络工程实验室
 - 实验室布局和布线图
 - 实验台布局和布线图
 - 实验室拓扑图
 - 实验室的IP分配
- 机架控制与管理服务器RCMS配置及使用方法
- 实验室设备插线和基本环境熟悉与确认
- 实验设备基本配置方法
 - 使用RCMS进行配置
 - 命令行配置方法
 - 启动和禁止某个接口

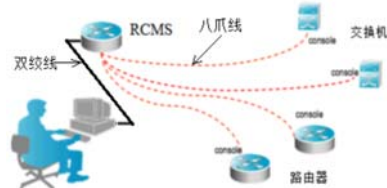
10

机架控制与管理服务器--RCMS

- RCMS: RACK Control & Management Server, 实验室机架控制和管理服务器
- RCMS可以同时管理和控制8-16台的网络设备，不需要进行控制线的拔插
- 统一管理和控制实验台上的多台网络设备
- 提供“一键清”功能，一键清除实验台上网络设备的配置，方便多次实验
- Web 图形界面，简单方便



一次只能连接一台设备



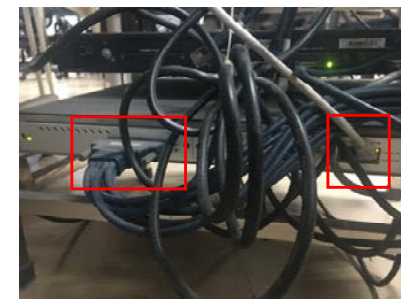
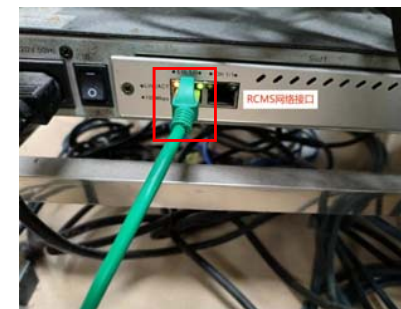
一次可以连接多台设备

11

RCMS



RCMS正面图



RCMS背面图


12

机架控制和管理服务器RCMS使用方法

- 在浏览器的地址栏上，输入RCMS服务器的地址，指定访问的端口为8080

- 例如 <http://172.16.10.5:8080>

欢迎来到中山大学东校区网络实验室

实验注意事项：每个图标分别对应不同的异步口， 表示二层交换机、 表示三层交换机、 表示核心交换机、 表示路由器、 表示防火墙、 表示不可识别的设备（没有配置）、 表示该线路已被禁止使用。点击某个图标，便可以弹出telnet客户端。如果异步口已被反向telnet占用或者被禁止使用，则文字变灰，不显示为超链接，不可点击。



- 如果一个网络设备是可以访问的，则在图标上及名称上出现超链接，点击超链接就可以弹出一个Telnet客户端，访问相应的设备
- 如果已经有用户连接到该设备，则超链接将消失，不可点击
- 当设备没有使用而显示被占用时，可在RCMS上执行命令：`clear line tty n` (n为1-4)

13

telnet方式登录设备

- 进入命令提示窗口
- telnet 172.16.xx.5 设备端口号
- 设备端口号
 - 2001 指交换机1
 - 2002 指交换机2
 - 2003 指路由器1
 - 2004 指路由器2

14

使用个人笔记本配置网络设备

- 无线连接：
SSID: D502-WIFI
密码: d502d502
- 连接成功后：
将无线网卡的IP地址设置为对应小组的地址
例：连接第1组，
需设置地址: 172.16.1.6-254
掩码: 255.255.0.0
网关: 172.16.0.1

注意：无线连接只能用来进入配置页面进行设备配置。

如要作为实验终端进行调试要用USB转接网卡连接相应交换机/路由器。

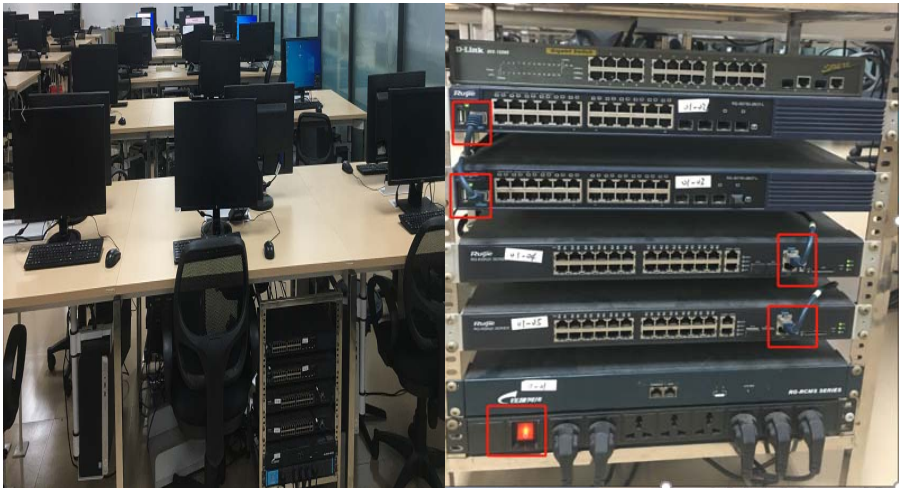
15

本章内容

- 网络工程实验室
 - 实验室布局和布线图
 - 实验台布局和布线图
 - 实验室拓扑图
 - 实验室的IP分配
- 机架控制与管理服务器RCMS配置及使用方法
- 实验室设备插线和基本环境熟悉与确认
- 实验设备基本配置方法
 - 使用RCMS进行配置
 - 命令行配置方法
 - 启动和禁止某个接口

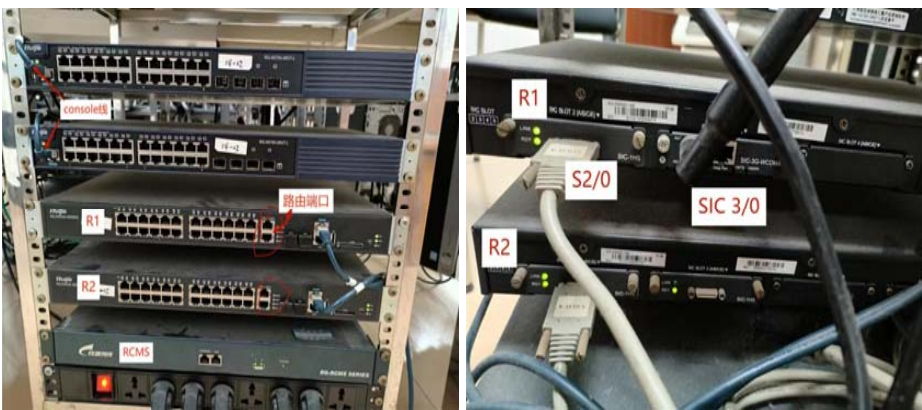
16

我们的实验环境



17

路由器



路由器正面图
(1-18组)

路由器背面图
(1-18组)

18

路由器的路由端口查看命令 (1-18组)

R1:

```
l4-RSR20-1#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address(Pri)	IP-Address(Sec)	Status	Protocol
Serial 2/0	no address	no address	up	down
SIC-3G-WCDMA 3/0	no address	no address	up	down
GigabitEthernet 0/0	no address	no address	down	down
GigabitEthernet 0/1	no address	no address	down	down
VLAN 1	no address	no address	up	down

R2:

```
l4-RSR20-2#sh ip int br
```

Interface	IP-Address(Pri)	IP-Address(Sec)	Status	Protocol
Serial 2/0	no address	no address	up	down
Serial 3/0	no address	no address	down	down
GigabitEthernet 0/0	no address	no address	down	down
GigabitEthernet 0/1	no address	no address	down	down
VLAN 1	no address	no address	up	down

注意：以太网接口是千兆的，GigabitEthernet；第二个串口是“S 3/0”
两个路由器之间的“S 2/0”已经连接起来了，所以会看到s2/0的status是“up”

19

路由器（19-20组）



以太网接口是百兆的，
FastEthernet，第二个串口是“S 4/0”

```
20-RSR20-1#sh ip int br
```

Interface	IP-Address(Pri)	IP-Address(Sec)	Status	Protocol
Serial 2/0	no address	no address	up	down
Serial 4/0	no address	no address	down	down
FastEthernet 0/0	no address	no address	down	down
FastEthernet 0/1	no address	no address	down	down

20

路由器（21-27组）



注意：路由器R1和R2的以太网口均有4个，第二个串口均是“S 2/1”

R2:

```
[27-RS20-2#sh ip int br
```

Interface	IP-Address (Pri)	IP-Address (Sec)	Status	Protocol
Serial 2/0	no address	no address	up	down
Serial 2/1	no address	no address	down	down
GigabitEthernet 0/0	no address	no address	down	down
GigabitEthernet 0/1	no address	no address	down	down
GigabitEthernet 0/2	no address	no address	down	down
GigabitEthernet 0/3	no address	no address	down	down

PC机的网卡和网线



22

本章内容

●网络工程实验室

- 实验室布局和布线图
- 实验台布局和布线图
- 实验室拓扑图
- 实验室的IP分配

●机架控制与管理服务器RCMS配置及使用方法

●实验室设备插线和基本环境熟悉与确认

●实验设备基本配置方法

- 使用RCMS进行配置
- 命令行配置方法
- 启动和禁止某个接口

23

交换机配置

- 须先安装SecureCRT或telnet
- 登录设备，进入特权配置模式
> **enable 14**
Password: b402（密码没有回显）
- 进入全局配置模式
- # configure terminal

24

实验设备配置模式

- 普通用户模式：>
在该模式来进行基本测试、显示系统信息
- 特权模式：#
在该模式来验证设置命令的结果。该模式是具有口令保护的
- 全局配置模式：(config)#
在使用该模式的命令来配置影响整个交换机的全局参数
- 不同的模式对应不同的命令集，只有进入了相关的模式后才可以执行相应的配置命令

25

实验设备基本配置

- 子模式
 - 线路配置模式
主机名(config-line)#
配置交换机的线路参数
 - 接口配置模式
主机名(config-if)#
配置交换机的接口参数
-

26

实验设备基本配置

设备命名

- 设备名称(config)#hostname value
 - 注：value为要命名设备的名称
- 例：要把交换机名称设为01-S5750-1
- 执行前
 - Switch(config)#hostname 01-S5750-1
- 执行后
 - 01-S5750-1(config)#

27

命令行其他功能

- (1) 获得帮助
switch#?
switch#show ?
使用“?”获得帮助，当某个命令只记得一部分时，在记得部分后输入“?”（无空格），可以查看到此字母开头的所有可能命令；当不了解在某模式下有哪些命令是，可以输入“?”，可以查看到此模式下所有命令；当不清楚某单词后可输入的命令时可在该单词后输入“?”（中间有空格）
- (2) 命令简写
全写：switch# configure terminal
简写：Switch# config
要注意的是这种简写能识别出唯一命令，如configure terminal不可简写成c，因为以c开头的命令并不只是configure terminal
- (3) 使用历史命令
用键盘上的向上向下方向键可以调出曾经输入的历史命令，并可以通过上下键上下选择
Switch# (向上键)
Switch# (向下键)

28

接口编号规则

- **交换机：**插槽号/端口号（在插槽上的编号）

例子1：端口所在的插槽编号为0，端口在插槽上的编号为3，则端口对应的接口编号为0/3

例子2：进入交换机的gigabitethernet 0/1接口
Switch(config)# interface gigabitethernet 0/1

教材中 fastethernet（百兆） 更换为 **gigabitethernet**（千兆）

- **路由器：**槽号/端口号

槽号表示该接口在路由器的哪个槽上（主板上接口的槽号为0），端口号表示该接口在某个槽上的顺序号

例子1：进入路由器的2/0接口
Router (config)# interface serial 2/0

29

启用/禁止接口

- **接口的两种状态：up和down**

当端口被关闭时，端口的管理状态为down，否则为up

例子1：关闭交换机的接口gigabitethernet0/2：

```
Switch(config)#interface gigabitethernet 0/2
```

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

- **重新启动一个接口,使用no**

```
Switch(config-if)#no shutdown
```

30

实验步骤

- **使用浏览器登陆到管理服务器**

http://172.16.xx.5:8080

- **选择要配置的实验设备的图标**

例如：**双击路由器09-RSR10-1图标**，正常情况下
弹出一个Telnet客户端

在Telnet客户端，初始时，客户端处于普通用户模式：

05-RSR20-1>（注意符号）

在普通用户模式下只能做一些简单的操作。

配置设备需进入特权模式：

enable 14 ! 进入特权模式，14表示特权级别

b402 ! 输入密码（密码没有回显）

正常情况下，便进入特权模式

- **使用命令行窗口登陆管理服务器：**进行命令行窗口，输入

telnet 172.16.xx.5 端口 端口是2001~2004

31

一键清功能

- 所谓“一键清”，是指使用一条指令，即可把所有链接在RCMS上的网络设备的配置恢复到当初缺省配置，提供一个干净的环境给下一组学生作实验。
- 实验结束后，应将实验时对设备的配置清除，以免影响下一批的学生配置设备。

32

在RCMS上进行一键清操作步骤

(1) 在DOS命令提示符窗口里，输入：

telnet 172.16.xx.5

telnet到一台RCMS上，x为组号地址

(2) >模式下，输入命令enable 14，进入到特权模式("#")

(3) 提示密码输入，输入密码**b402**

(4) 在#模式下，输入命令：

exec clear.txt，执行一键清

clear.txt脚本执行完成后，各设备会自动软重启，重启后，设备就恢复到原配置

33

清除串口堵塞

- 登录RCMS

- telnet 172.16.xx.5
- en 14

- 发命令

- clear line tty 设备号码

- 设备号码指1-4之间，1-2表示交换机，3-4表示路由器

34

telnet方式登录设备

- 进入命令提示窗口

- telnet 172.16.xx.5 设备端口号

- 设备端口号

- 2001 指交换机1
- 2002 指交换机2
- 2003 指路由器1
- 2004 指路由器2

35

网络实验室注意事项

- 1.请同学们做实验时，不要随意插拔网络设备上的线缆，包括：RCMS网线、Console线、路由器串口线、校园网线
- 2.做完实验后请关闭电脑、**关闭网络设备电源**、把网线整理好还回放置处！
- 3.离开实验室时请把纸巾、饮料瓶等垃圾带走，不要遗漏个人物品！
- 4.实验室现在的系统是win10，没有telnet客户端和服务端，我们提供了第三方的工具MobaXterm_Personal_22.1可以使用
- 5.实验室里的路由器由于历史原因有不同的型号和配置，所以有些组的路由器的端口名称和编号可能会不一样，做路由器实验前最好先查看路由器的接口情况（用show interface brief命令），做实验时要根据实际情况修改相应配置命令。
- 6.常见问题解决办法：
 - 1) RCMS连接不上，这个问题很大可能是网线没有连接好，可以查看RCMS背面的网线是否连接好，看看网线指示灯有没有亮。
 - 2) 交换机/路由器进不去配置界面，这个一般是Console线接触不良，或者被拔出了，请检查一下对应设备的Console线的连接情况。

36

课堂练习

- 通过Web访问RCMS，进行网络设备的相关配置
- 通过telnet方式访问网络设备，进行网络设备的相关配置
- 通过Telnet访问网络设备,并熟悉网络设备的配置
假设你是某公司新网管，第1天上班，你必须掌握公司路由器的当前工作情况，了解公司的网络设备和网络环境，查看路由器的配置信息、路由器当前生效的配置信息、系统信息、路由信息等。
- 练习第6章实例6-1（p169-172）
- 实验结束时，请使用一键清