

华为路由器组建三网合一

20世纪60年代以后，数字技术得到飞速发展，使我们对世界具有了更丰富的认识。数字技术的全面采用，可使电话、数据和图像业务，可以统一编码传输和交换。

电话网络的发展已经有一百多年的历史，目前的电话网络是基于时分复用、电路交换技术的。这种固定的交换技术，使电话网络对网络资源的利用率比较低，因而运营成本高。而且，随着网络及需求个性化的发展，为了提供更加丰富和复杂的附加业务，例如，各种智能业务等，电话网络更多地需要利用计算机技术。因此，利用分组网络、利用数字技术来承载话音业务，不仅可能，而且变得必要。

统一的TCP/IP协议的采用使得各种IP为基础的业务都能实现互通：数据网络的发展只有三十年左右的历史，但数据网络发展却非常的快。特别是进入九十年代以来，数据网络的发展速度远远高于电话网络的发展速度。而且目前已经有方法使得在数据网上可以传输话音信息。通过数据网络传输语音信号具有很多方面的优点，例如节省带宽，因为在数据网上传输的语音信号是进行压缩之后再行传输的，而且传统的电话网络的传输方式是电路交换，而数据网络的传输方式通常是包交换。这就大大地提高了线路带宽的利用率。现在，越来越多的语音应用已经开发出来。IP协议的服务质量也得到了不断的改善，打电话已经成为现实。这一现实使得原本非常昂贵的长途电话变得非常便宜。随着技术的发展，电话网络和数据网络逐渐合二为一，即话音信号通过数据网络传输已经成为发展的趋势。电话网络和数据网络的合并将大大降低通讯网络的运营成本，简化网络的管理，对于用户来说，最大的好处就是节省了费用。这个合并的过程也许是一个漫长的过程，最早将话音信号在数据网络上传输的用户应该是企业用户。因为企业已经拥有了自己的数据网络，而且这个数据网络通讯线路的租费通常是固定的。这样，就可以利用数据传输多余的带宽来传输语音信号。其好处是，第一，可以节省长途电话费，这对一个跨地区或者是跨国的大企业来说是非常重要的。第二，可以保证话音传输的安全，因为这个网络是由企业自己控制的网络。这对银行业来说尤其显得重要。第三，电话网络和数据网络合并之后，整个网络的设备投资和运行维护成本将大大降低。

光通信技术的发展为综合传送各种业务信息提供了必要的带宽和传输质量：随着计算机网络带宽的不断提高和IP服务质量的不断改善，在数据网上传输视频信号已逐渐成为可能。目前已经有了很多种视频应用，例如远程监控，视频点播，电视会议，远程教学等等。这些视频应用，有的需要较多的带宽，

因此，目前在广域网上传输视频应用可能还不太成熟。伴随着网络传输技术的不断发展，当一个企业拥有一个高带宽的企业网络时，例如一个电力系统完全可以在一个城市的范围内，建立一个城域网。利用这个高带宽的城域网（千兆位以太网，或者是ATM网络）传输视频信号将非常容易。

综上所述，在未来的网络建设中，数据网络，电话网络，视频网络将逐渐融合在一起，即融合在数据网络内。在本文中我们使用了华为技术有限公司的4台Quidway R3680路由器组成了一个广域网，并在这个广域网之上承载了数据、视频和语音三种业务。组网图见图1。

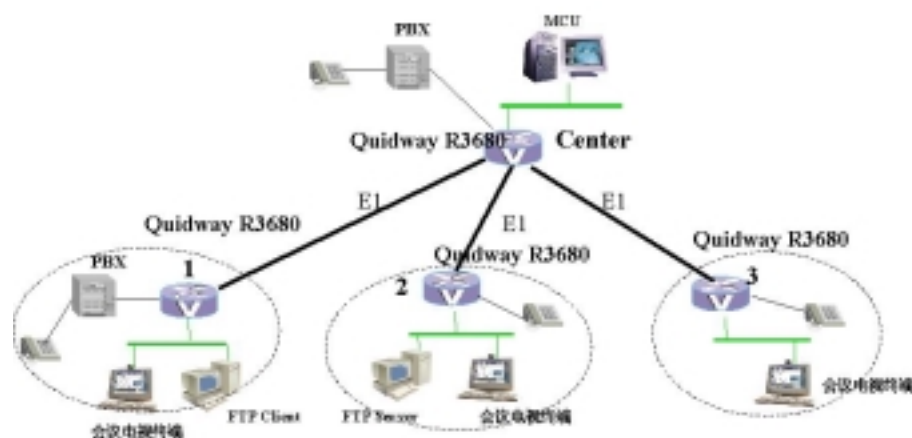


图1 组网图

网络结构采用企业网络中常见的星型拓扑结构，从图中可以看出，网络为一个二层网络。中心（Center）的Quidway R3680和下面三个节点（分别为命名为1、2、3）的Quidway R3680 通过E1线路进行互连，其中Center和节点1之间的互连线路为640K，Center和节点2以及节点3之间的线路带宽则为2M。

在IP电话的组网上，采用在各节点路由器中插入VoIP模块的方式将语音的传递叠加在IP网上。中心和节点1处配置有PBX，可以通过R3680提供的模拟中继接口与PBX相连，对与PBX相连的普通电话提供IP电话功能，节点2和节点3没有PBX，可以直接通过VoIP模块与普通电话直接相连。通过在各个节点路由器上做

相应的配置后，即可实现VoIP的互通。一路IP电话的带宽为12K。

对于视频的互通，则采用专用的视频网关，在Center处配置一台MCU作为整个网络视频系统的管理者，1、2、3节点则配置具有视频网关功能的视频终端。在网上召开视频会议时，各会场的加入和画面的调度都由位于Center的MCU进行控制。通过视频网关压缩的图象的带宽为512K。

从图1中可以看出，节点1和节点2之间既有IP电话的互通，又有视频的传递，同时数据的传输，而这些业务的开展要通过Center进行转发，而它们之间的线路带宽只有640K，2和Center之间的线路也是640K，所以当网上开展三网合一的业务时需要在这几点之间使用QoS来保证业务的顺畅。也就是说当节点1和节点2之间通过640K线路传输三种业务时，由于三种业务的同传可能会在路由器的接口上和线路上造成拥塞，需要做QoS的接口是节点2路由器的E1接口，Center路由器的1口和2口；而3和Center之间的线路是2M，视频的传输也只有一路，所以这两个节点之间网络的带宽资源较为充足，可以不使用QoS策略也可以保证各业务的顺畅。

MCU的IP地址为10.1.80.1

各节点的配置如下。

中心路由器的配置：

Now create configuration...

Current configuration

!

```
access-list normal 151 permit udp 10.1.80.1 255.255.255.0 any
```

```
access-list normal 152 permit udp 1.0.0.1 255.0.0.0 any
```

```
priority-list 2 protocol ip medium list 151
```

```
priority-list 2 protocol ip high list 152
```

```
hostname center
```

!

```
controller e1 0
```

```
using E1
```

!

```
controller e1 1
```

```
channel-group 1 timeslots 1-10
```

!

```
controller e1 2
```

```
using E1
```

!

```
interface Ethernet0
```

```
    speed auto
    duplex half
    no loopback
    ip address 10.1.80.10 255.255.255.0
!
interface Ethernet1
    speed auto
    duplex auto
    no loopback
!
interface Serial0:0
    encapsulation ppp
    ip address 1.0.0.1 255.0.0.0
    priority-group 2
!
interface Serial1:1
    encapsulation ppp
    ip address 2.0.0.1 255.0.0.0
    priority-group 2
!
interface Serial2:0
    encapsulation ppp
    ip address 3.0.0.1 255.0.0.0
!
dial-peer voice 2 voip
    destination-pattern 200
    session target ipv4:2.0.0.2
!
dial-peer voice 3 voip
    destination-pattern 300
    session target ipv4:3.0.0.2
!
dial-peer voice 4 voip
    destination-pattern 400
    session target ipv4:1.0.0.2
!
dial-peer voice 1 pots
    cancel-truncate
    destination-pattern 100
    port 0
!
voice-port 0
!
voice-port 1
```

```
!  
voice-port 2  
!  
voice-port 3  
!  
voice-port 4  
!  
voice-port 5  
!  
exit  
ip route 4.0.0.0 255.0.0.0 1.0.0.2 preference 60  
ip route 5.0.0.0 255.0.0.0 1.0.0.2 preference 60  
ip route 6.0.0.0 255.0.0.0 2.0.0.2 preference 60  
ip route 7.0.0.0 255.0.0.0 3.0.0.2 preference 60  
ip route 8.0.0.0 255.0.0.0 2.0.0.2 preference 60  
!  
end
```

路由器 1 的配置:

Now create configuration...

```
Current configuration  
!  
hostname 1  
!  
controller e1 0  
using E1  
!  
controller e1 1  
!  
controller e1 2  
!  
controller e1 3  
!  
interface Ethernet0  
speed auto  
duplex auto  
no loopback  
ip address 4.0.0.1 255.0.0.0  
!  
interface Ethernet1  
speed auto  
duplex auto  
no loopback  
ip address 5.0.0.1 255.0.0.0  
!
```

```
interface Ethernet2
  speed auto
  duplex auto
  no loopback
!
interface Serial0:0
  encapsulation ppp
  ip address 1.0.0.2 255.0.0.0
!
dial-peer voice 2 voip
  destination-pattern 100
  session target ipv4:1.0.0.1
!
dial-peer voice 3 voip
  destination-pattern 200
  session target ipv4:2.0.0.2
!
dial-peer voice 4 voip
  destination-pattern 300
  session target ipv4:3.0.0.2
!
dial-peer voice 1 pots
  destination-pattern 400
  port 0
!
voice-port 0
!
voice-port 1
!
voice-port 2
!
voice-port 3
!
voice-port 4
!
voice-port 5
!
exit
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 1.0.0.1 preference 60
ip route 6.0.0.0 255.0.0.0 1.0.0.1 preference 60
!
end
```

路由器 2 的配置:

Now create configuration...

Current configuration

```
!  
  access-list normal 100 permit udp any any  
  priority-list 1 protocol ip high list 100  
  hostname 2  
!  
controller e1 0  
  channel-group 1 timeslots 1-10  
!  
interface Ethernet0  
  speed auto  
  duplex auto  
  no loopback  
  ip address 6.0.0.1 255.0.0.0  
!  
interface Ethernet1  
  speed auto  
  duplex auto  
  no loopback  
  ip address 8.0.0.1 255.0.0.0  
!  
interface Serial0:1  
  encapsulation ppp  
  ip address 2.0.0.2 255.0.0.0  
  priority-group 1  
!  
dial-peer voice 2 voip  
  destination-pattern 100  
  session target ipv4:2.0.0.1  
!  
dial-peer voice 3 voip  
  destination-pattern 300  
  session target ipv4:3.0.0.2  
!  
dial-peer voice 4 voip  
  destination-pattern 400  
  session target ipv4:1.0.0.2  
!  
dial-peer voice 1 pots  
  cancel-truncate  
  destination-pattern 200  
  port 0  
!  
voice-port 0
```

```
!  
voice-port 1  
!  
voice-port 2  
!  
voice-port 3  
!  
exit  
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 2.0.0.1 preference 60  
!  
  
end
```

路由器 3 的配置:

Now create configuration...

Current configuration

```
!  
  hostname 3  
!  
controller e1 0  
  using E1  
!  
controller e1 1  
!  
controller e1 2  
!  
controller e1 3  
!  
interface Ethernet0  
  speed auto  
  duplex auto  
  no loopback  
  ip address 7.0.0.1 255.0.0.0  
!  
interface Serial0:0  
  encapsulation ppp  
  ip address 3.0.0.2 255.0.0.0  
!  
dial-peer voice 2 voip  
  destination-pattern 100  
  session target ipv4:3.0.0.1  
!  
dial-peer voice 3 voip  
  destination-pattern 200
```

```
    session target ipv4:2.0.0.2
!
dial-peer voice 4 voip
    destination-pattern 400
    session target ipv4:1.0.0.2
!
dial-peer voice 1 pots
    destination-pattern 300
    port 0
!
voice-port 0
!
voice-port 1
!
voice-port 2
!
voice-port 3
!
exit
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 3.0.0.1 preference 60
!
end
```

这个网络的组网较为简单，所以使用的保证各业务可靠、实时传输的策略也使用的较少，从使用效果上来看，在节点 2 和节点 1 之间的各业务通过 640K 的线路由 Center 负责转发、传输时，由于使用的 QoS 机制，保证在 IP 电话互通时、两台 PC 之间进行 FTP 数据传输时，视频会议也能够同时顺利的召开，效果良好，可以充分满足需求。