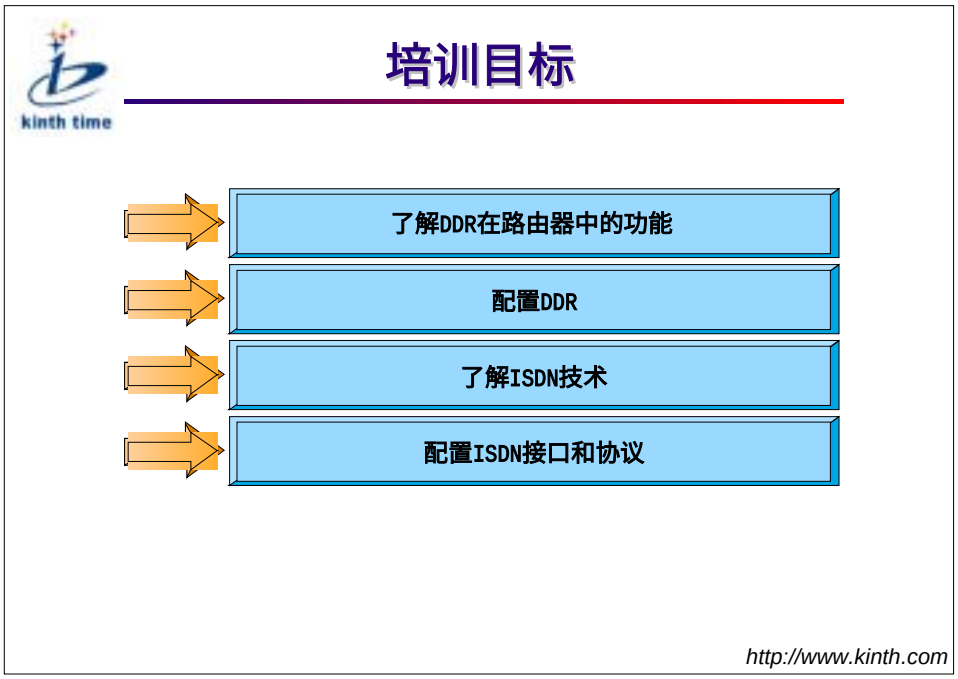
第十一章 DDR、ISDN 配置

.1 培训目标



本章讨论 Quidway 路由器 DDR 和 ISDN 的配置方法，包括基本概念、配置方法以及配置实例等。

.2 DDR 简介

DDR 是英文 Dial-On-Demand Routing 的缩写，意思是按需拨号路由。指路由器之间通过公用交换网进行互连时，所采用的路由技术。当前主要有两种公用交换网，即 PSTN 和 ISDN 网。它们在使用前都需要首先拨号。

路由器之间以异步串口通过 PSTN 互连，或以 ISDN 口（BRI 或 PRI）通过 ISDN 网互连时，采用 DDR。在通常情况下，路由器之间是不建立连接的，只有当它们之间有包需要传送时，启动 DDR，拨号建立连接，传送数据包。当链路空闲时，DDR 会自动断开连接。

在两点之间信息量较少，且多为突发传送时，DDR 是非常经济的。

DDR 不是协议，没有国际标准。是各路由器厂商根据需要自己实现的。

.3 DDR 的基本配置

DDR 的配置过程可以分为下列几个步骤：

☞ 根据具体的组网方式决定要配置的端口是要向单点还是多点发出呼叫、是要接收单点还是多点的呼叫或者既要接收呼叫又要发出呼叫。

☞ 配置 DDR 的目的是为了实现按需拨号，即只在有数据要发送的时候才开始拨号建立连接，所以要配置一个开始拨号的触发条件：Dialer-list。

☞ DDR 还有一个特点就是在已经建立了连接以后，如果过了一段时间没有数据传送，DDR 就会自动断开连接。这段时间到底是多少呢？当然可以使用系统的默认值，但是你也可以根据实际情况自己配置。类似这些参数都是 DDR 的相关参数。

☞ Dialer 口是一个逻辑拨号口，一个 Dialer 口可以包含多个物理口，它们继承了 Dialer 口的特性。运用 Dialer 口可以简化 DDR 的配置。

.3.1 对单点的呼叫

当通过异步串口进行呼叫时，需要使用 dialer in-band 命令；对于 ISDN 接口，系统会自动加载，不需用此命令配置。
只有当通过该接口只呼叫一个目的地址时，才可使用 dialer string 命令。

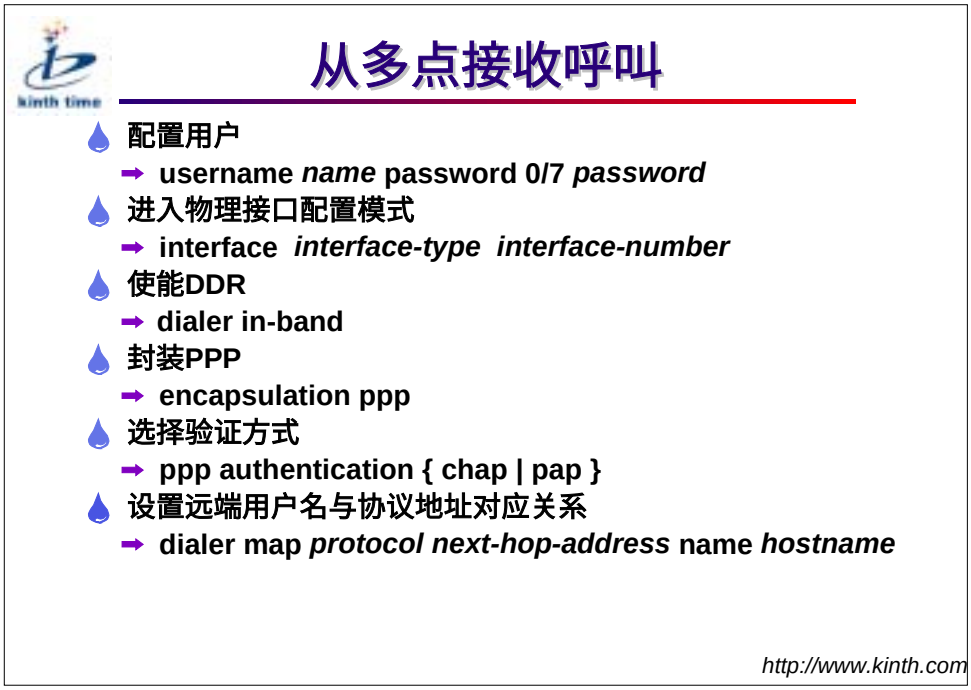
.3.2 对多点的呼叫

因为是对多点的呼叫，所以不能使用 Dialer string 命令，而要使用 Dialer map 命令，以建立不同目的 IP 地址和拨号号码的关系。

.3.3 从一个单点接收呼叫

配置一个端口从一个单点接收呼叫，只需使能 DDR 即可。 对于 ISDN 接口不需执行此命令。

.3.4 从多点接收呼叫

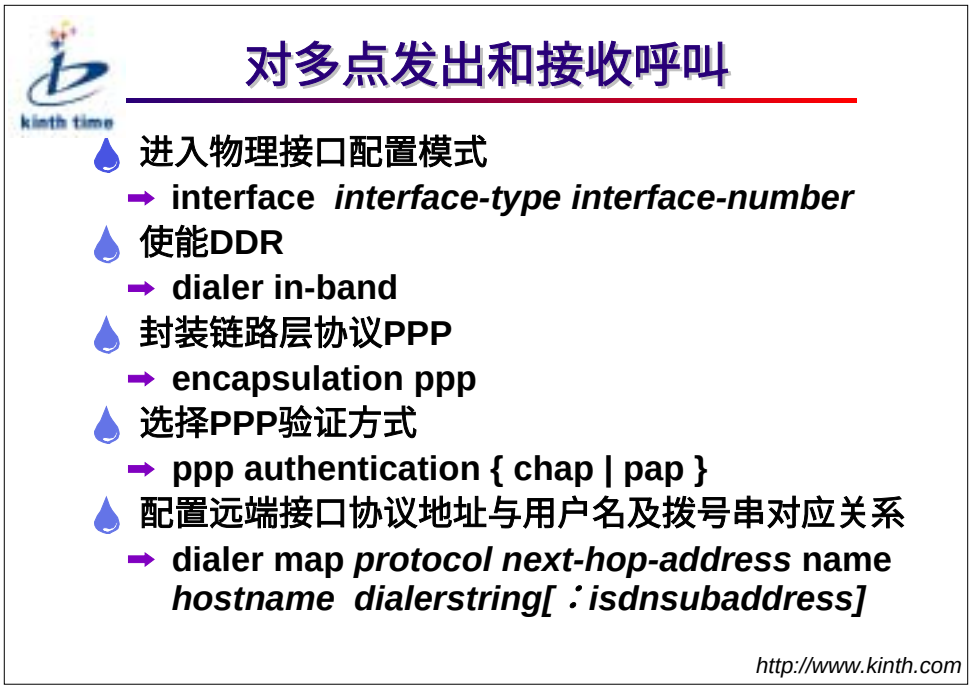


由于需要从多点接收呼叫，所以需要使用 CHAP 或 PAP 验证，否则无法区分各点。一般推荐使用 CHAP，因为它在传送用户名和随机报文时，做了加密；而 PAP 是明文传送用户名和口令。当然如果不需要区分对端路由器也可以不配置 PAP 或 CHAP 验证。

.3.5 对一个点发出和接收呼叫

对一个点发出和接收呼叫，只需进行如上配置，封装 PPP ，可以不选择验证方法。

.3.6 对多点发出和接收呼叫



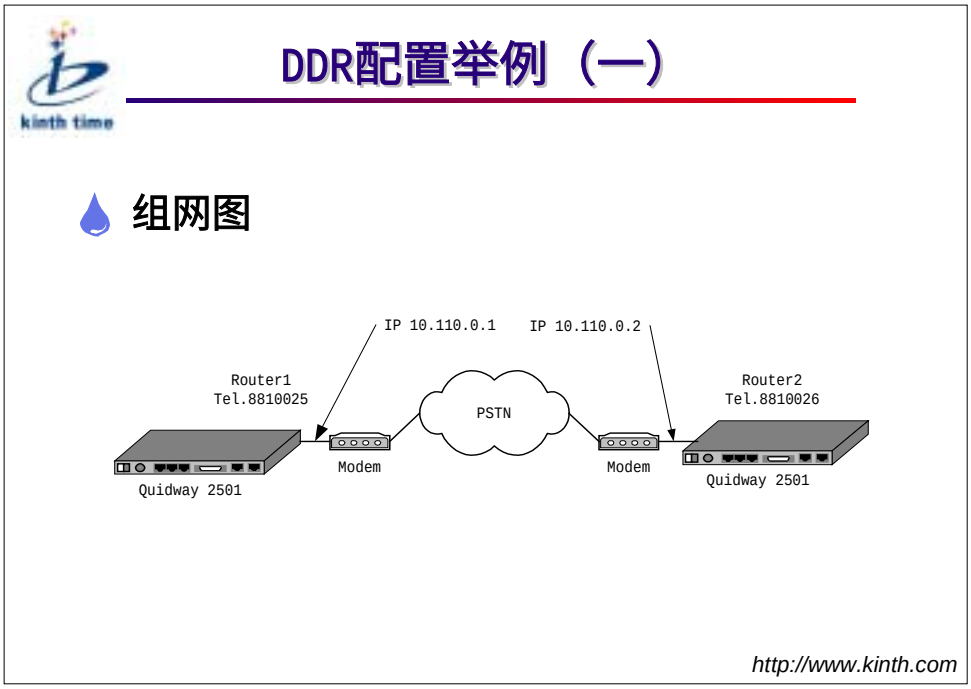
与前面所提到的“从多点接收呼叫”类似，由于“对多点发出和接收呼叫”也需要从多点接收呼叫，所以需要使用 CHAP 或 PAP 验证。否则无法区分各点。一般推荐使用 CHAP，因为它在传送因为它在传送用户名和随机报文时，做了加密；而 PAP 是明文传送用户名和口令。当然如果不需要区分对端路由器也可以不配置 PAP 或 CHAP 验证。

.4 配置 Dialer-list

Dialer-list 的作用是区分数据包是否是需要通过 DDR 传送的包，只有经过 Dialer-list 确认后的包才能触发 DDR 开始拨号建立连接。配置 Dialer-list 要求在全局配置模式下进行，一个配置好的 Dialer-list 中可以加入多个拨号端口。

.5 DDR 配置举例（一）

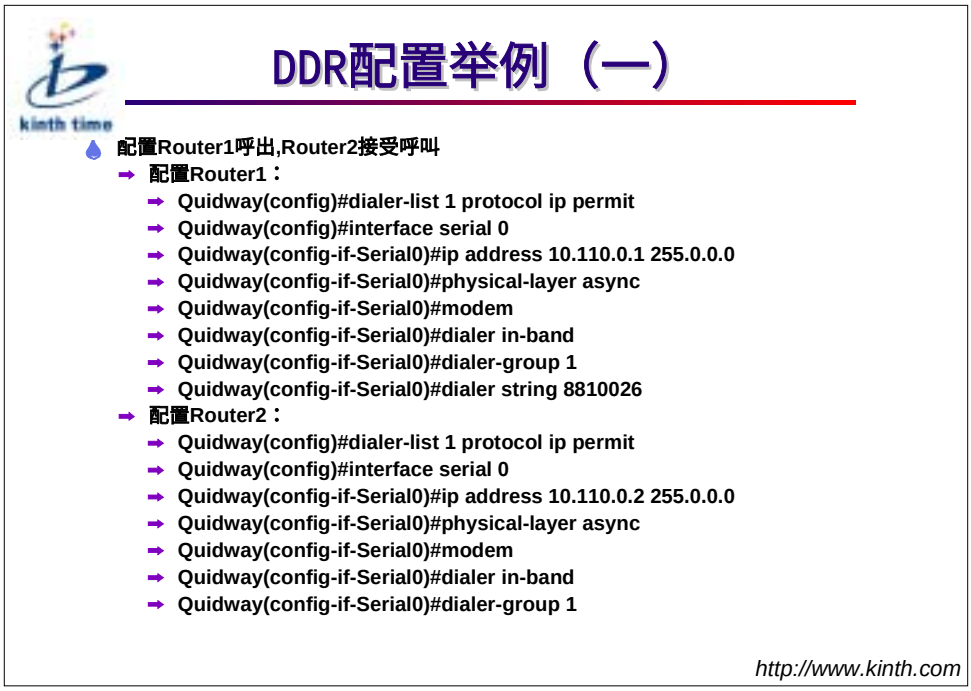
.5.1 组网图



这是一个通过 DDR 拨号连接两台 Quidway2501 路由器的例子。从图中可以看出，Router1 的同/异步口 Serial0 通过 Modem 接入电话网，Serial0 的 IP 地址是 10.110.0.1，电话号码是 8810025。 Router2 的同/异步口 Serial0 通过 Modem 接入电话网，Serial0 的 IP 地址是 10.110.0.2，电话号码是 8810026。

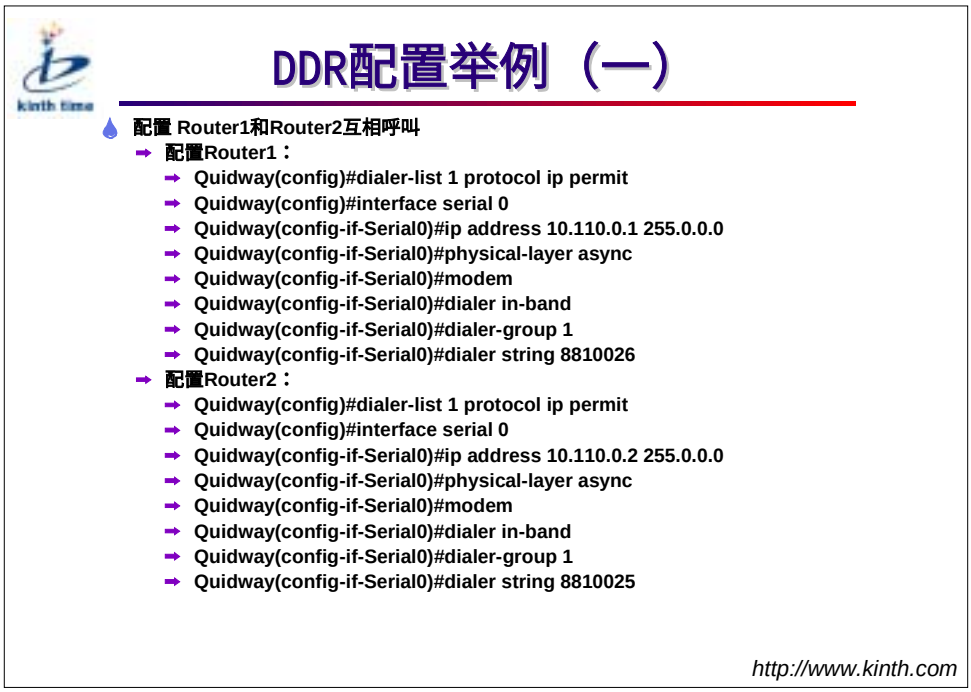
.5.2 配置

1、配置 Router1 呼叫 Router2



在这个配置实例中 Router1 作为主叫方向 Router2 发起呼叫建立连接，所以 Router1 应该配置为“对一个单点的呼叫”；Router2 应该配置为“从一个单点接收呼叫”。以上配置完成后，从 Router1 上 ping 10.110.0.2 以产生触发拨号的数据包开始拨号。

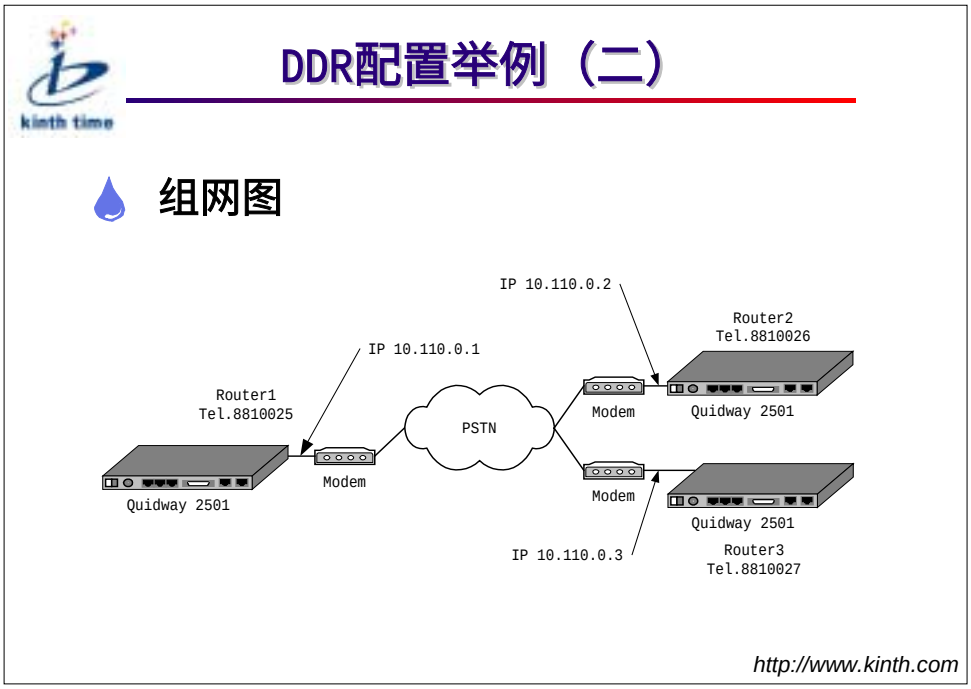
2、配置 Router1 和 Router2 互相呼叫



在这个配置实例中 Router1 和 Router2 都可以作为主叫方发起呼叫建立连接，所以 Router1 应该配置为“对一个点发出和接收呼叫”；Router2 也应该配置为“对一个点发出和接收呼叫”。以上配置完成后，从 Router1 或 Router2 上 ping 对端都可以产生触发拨号的数据包开始拨号。

.6 DDR 配置举例（二）

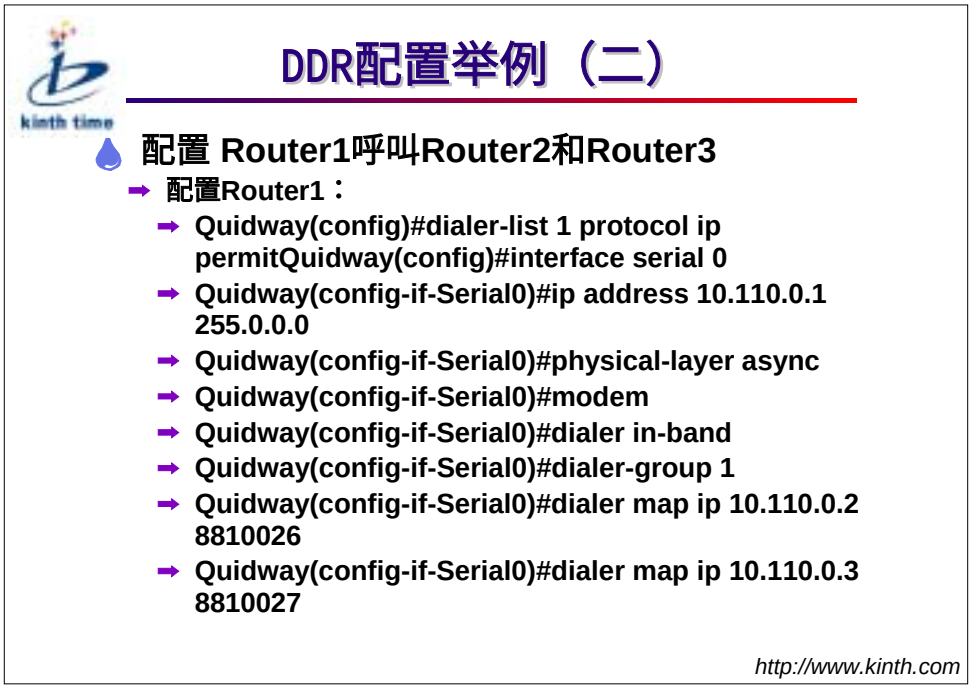
.6.1 组网图



这是一个通过 DDR 拨号一台 Quidway2501 路由器连接两台 Quidway2501 路由器的例子，从图中可以看出，Router1 的同/异步口 Serial0 通过 Modem 接入电话网，Serial0 的 IP 地址是 10.110.0.1，电话号码是 8810025。Router2 的同/异步口 Serial0 通过 Modem 接入电话网，Serial0 的 IP 地址是 10.110.0.2，电话号码是 8810026。Router3 的同/异步口 Serial0 通过 Modem 接入电话网，Serial0 的 IP 地址是 10.110.0.3，电话号码是 8810027。

.6.2 配置

1、配置 Router1 接收 Router2 和 Router3 的呼叫



在这个配置实例中 Router1 作为主叫方向 Router2 和 Router3 发起呼叫建立连接，所以 Router1 应该配置为“对一个多点的呼叫”；Router2 和 Router3 应该配置为“从一个单点接收呼叫”。以上配置完成后，从 Router1 上 ping Router2 或 Router3 路由器的 IP 地址，路由器根据 Dialer map 确定呼叫号码开始拨号。

配置 Router1 接收 Router2 和 Router3 的呼叫（续）

DDR配置举例（二）

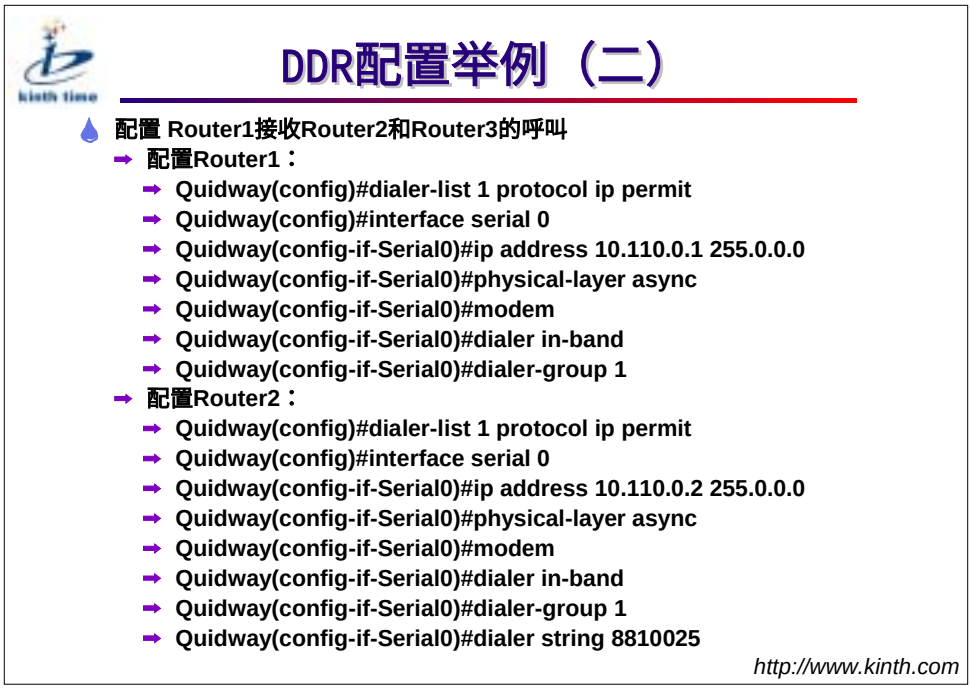
配置 Router1呼叫Router2和Router3（继续）

- 配置Router2：
  - Quidway(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
  - Quidway(config)#interface serial 0
  - Quidway(config-if-Serial0)#ip address 10.110.0.2 255.0.0.0
  - Quidway(config-if-Serial0)#physical-layer async
  - Quidway(config-if-Serial0)#modem
  - Quidway(config-if-Serial0)#dialer in-band
  - Quidway(config-if-Serial0)#dialer-group 1
- 配置Router3：
  - Quidway(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
  - Quidway(config)#interface serial 0
  - Quidway(config-if-Serial0)#ip address 10.110.0.3 255.0.0.0
  - Quidway(config-if-Serial0)#physical-layer async
  - Quidway(config-if-Serial0)#modem
  - Quidway(config-if-Serial0)#dialer in-band
  - Quidway(config-if-Serial0)#dialer-group 1

http://www.kinth.com

这是上一页的继续，是关于 Router3 的配置，Router3 被配置为“从一个单点接收呼叫”。

2、配置 Router1 接收 Router2 和 Router3 的呼叫



在这个配置实例中 Router1 接收 Router2 和 Router3 发起的呼叫建立连接，所以 Router1 应该配置为“从多点接收呼叫”；Router2 和 Router3 应该配置为“对单点的呼叫”。以上配置完成后，从 Router2 或 Router3 上 ping Router1 路由器的 IP 地址开始拨号。

配置 Router1 接收 Router2 和 Router3 的呼叫（续）

DDR配置举例（二）

- **配置 Router1接收Router2和Router3的呼叫（继续）**
  - 配置Router3：
    - Quidway(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
    - Quidway(config)#interface serial 0
    - Quidway(config-if-Serial0)#ip address 10.110.0.3 255.0.0.0
    - Quidway(config-if-Serial0)#physical-layer async
    - Quidway(config-if-Serial0)#modem
    - Quidway(config-if-Serial0)#dialer in-band
    - Quidway(config-if-Serial0)#dialer-group 1
    - Quidway(config-if-Serial0)#dialer string 8810025

http://www.kinth.com

这是上一页的继续，是关于 Router3 的配置，Router3 被配置为“对单点的呼叫”。

3、配置 Router1 与 Router2 或 Router3 互相呼叫

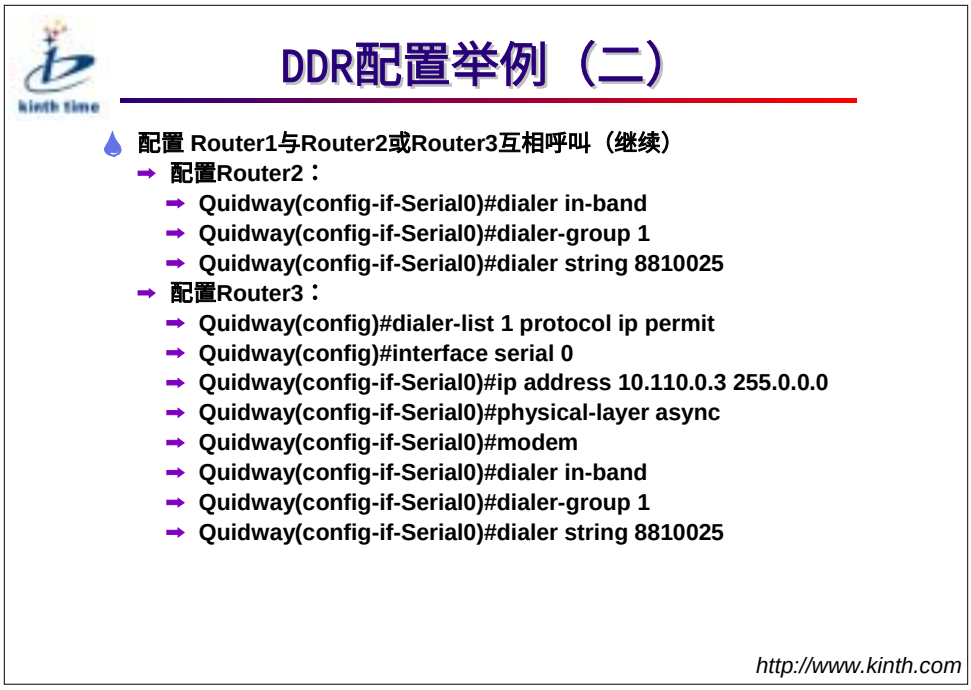
DDR配置举例（二）

- 配置 Router1与Router2或Router3互相呼叫
  - 配置Router1：
    - Quidway(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
    - Quidway(config)#interface serial 0
    - Quidway(config-if-Serial0)#ip address 10.110.0.1 255.0.0.0
    - Quidway(config-if-Serial0)#physical-layer async
    - Quidway(config-if-Serial0)#modem
    - Quidway(config-if-Serial0)#dialer in-band
    - Quidway(config-if-Serial0)#dialer-group 1
    - Quidway(config-if-Serial0)#dialer map ip 10.110.0.2 8810026
    - Quidway(config-if-Serial0)#dialer map ip 10.110.0.3 8810027
  - 配置Router2：
    - Quidway(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
    - Quidway(config)#interface serial 0
    - Quidway(config-if-Serial0)#ip address 10.110.0.2 255.0.0.0
    - Quidway(config-if-Serial0)#physical-layer async
    - Quidway(config-if-Serial0)#modem

http://www.kinth.com

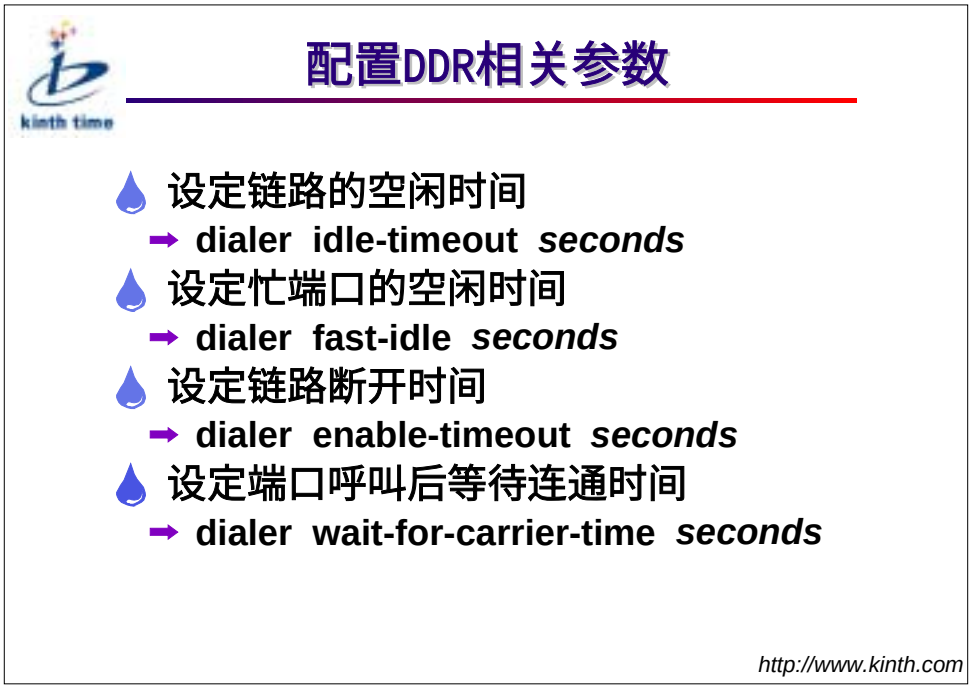
在这个配置实例中 Router1 与 Router2、Router1 与 Router3 可以互相呼叫建立连接；Router2 与 Router3 之间不可以互相呼叫建立连接。所以 Router1 应该配置为“对多点发出和接收呼叫”；Router2 和 Router3 应该配置为“对一个点发出和接收呼叫”。以上配置完成后，从 Router2 或 Router3 上 ping Router1 路由器的 IP 地址可以开始拨号；从 Router1 上 Ping Router2 或 Router3 路由器的 IP 地址也可以开始拨号。

配置 Router1 与 Router2 或 Router3 互相呼叫（续）



这是上一页的继续，是关于 Router3 的配置，Router3 被配置为“对一个点发出和接收呼叫”。

.7 配置 DDR 相关参数



DDR 最大的特点是平时不建立连接，只有当它们之间有数据需要传输时才建立连接，数据传输完毕后，自动断开连接。可是怎样来判断数据传输完成呢？这就是由 DDR 的相关参数决定的。

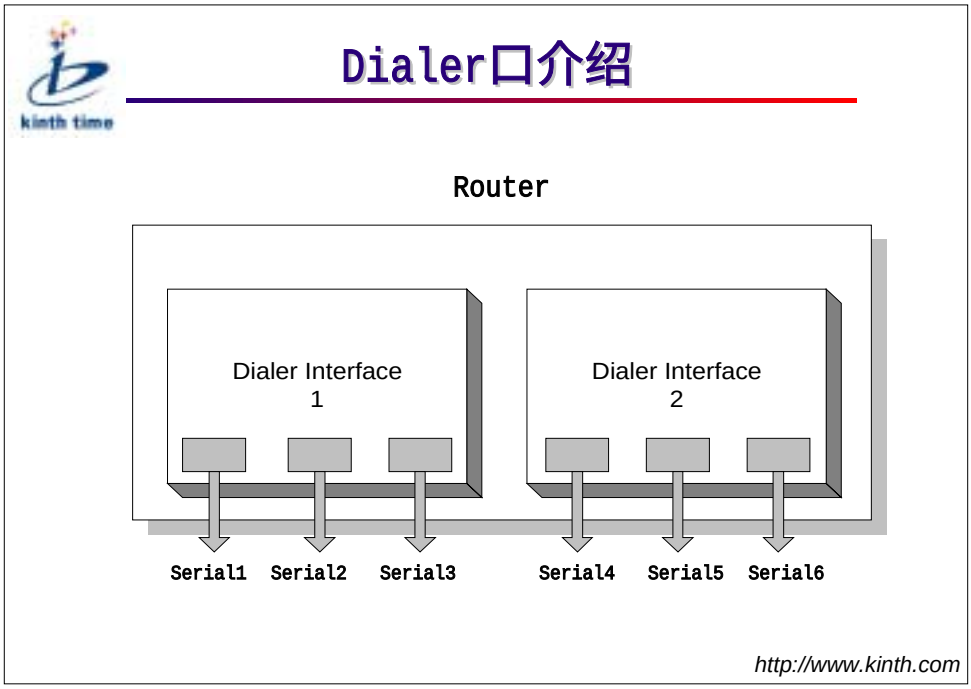
链路空闲时间就是当链路空闲超过了设定的链路空闲时间后，DDR 将断开链路。

忙端口的空闲时间是指当端口已经建立了一条链路时，这时另一端口需要与它建立新链路，称为竞争。如果第一条链路空闲超过了设定的忙端口的空闲时间后，DDR 将断开链路。

链路断开时间是指当链路因失败或挂断而处于断开状态后，经过设定的链路断开时间才能建立新的连接。

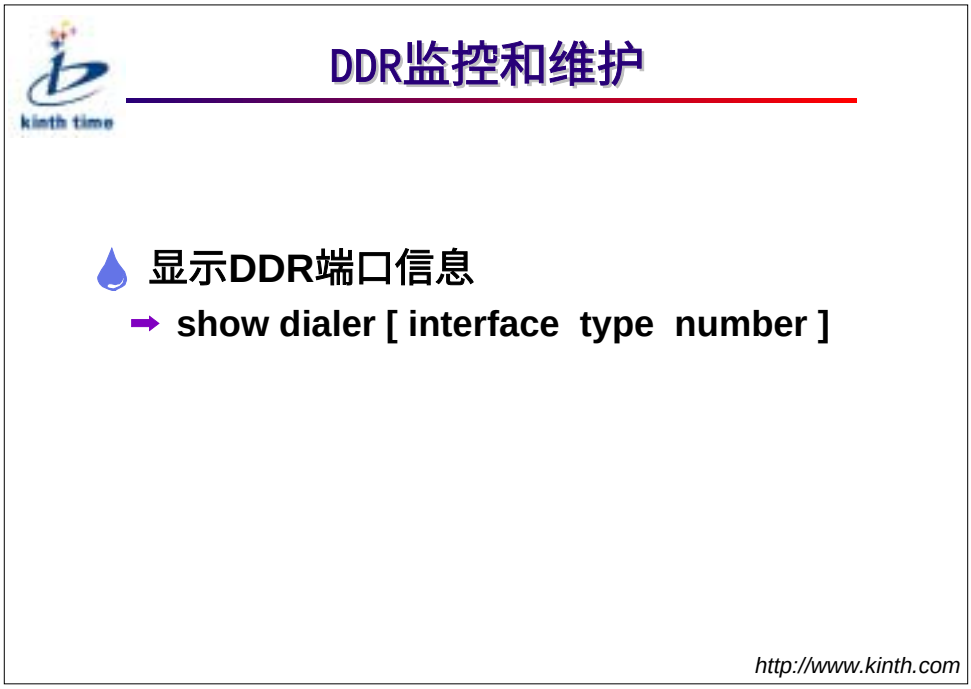
端口数据可以发送等待时间是指发送数据前等待链路建立的时间必须小于设定的端口数据可以发送等待时间。

.8 Dialer 口介绍 *



Dialer 口是一个逻辑接口，其中包含一组物理接口。对一个 Dialer interface 的配置将会继承给这个接口中的所有物理接口。在完成了 Dialer interface 的配置后，将某个物理接口置入其中，这个物理接口将会继承对 dialer interface 的所有配置。如上图所示，Dialer Interface 1 包含三个物理接口 Serial1、Serial 2 和 Serial3；Dialer Interface 2 同样包含三个物理接口 Serial4、Serial5 和 Serial6。对 Dialer Interface 1 的配置将会继承给 Serial1、Serial2 和 Serial3； 对 Dialer Interface 2 的配置将会继承给 Serial4、Serial5 和 Serial6。

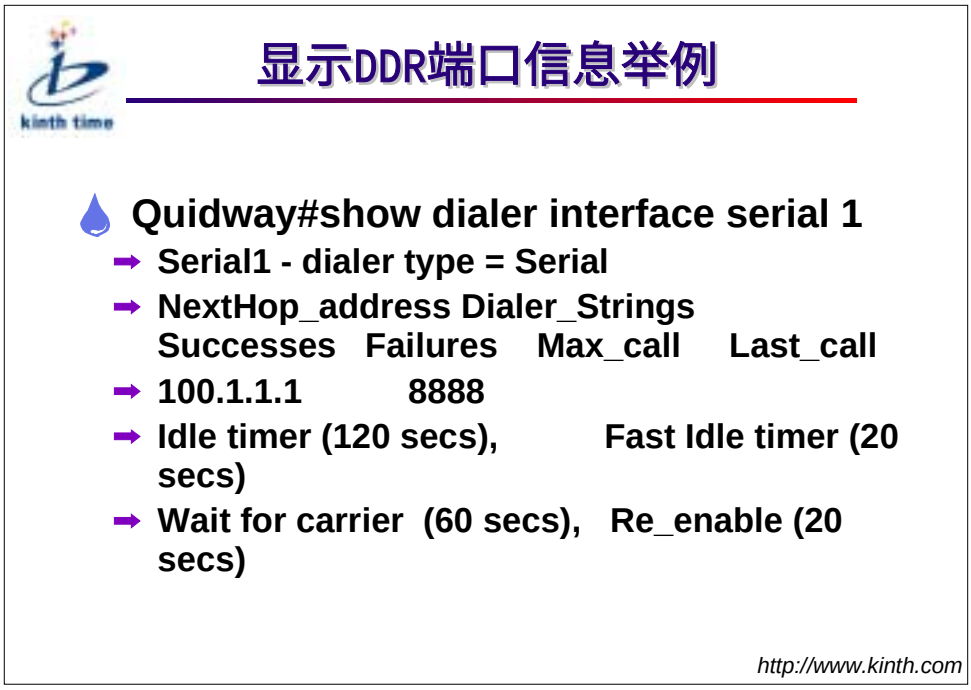
.9 DDR 监控和维护



显示的端口信息所代表的意义见下表：

域名	意义
NextHop_address	端口上一条Dialer map对应的对端地址
Dialer_Strings	此Dialer map对应拨号串
Successes	此Dialer map呼叫成功次数
Failures	此Dialer map呼叫失败次数
Max_call	此Dialer map最长使用时间
Last_call	此Dialer map上次呼叫使用时间
Idle timer	由Dialer idle-timeout命令设定的时间
Fast Idle timer	由Dialer fast-idle命令设定的时间
Wait for carrier	由Dialer wait-for-carrier命令设定的时间
Re_enable	由Dialer enable-timeout命令设定的时间

显示 DDR 端口信息举例



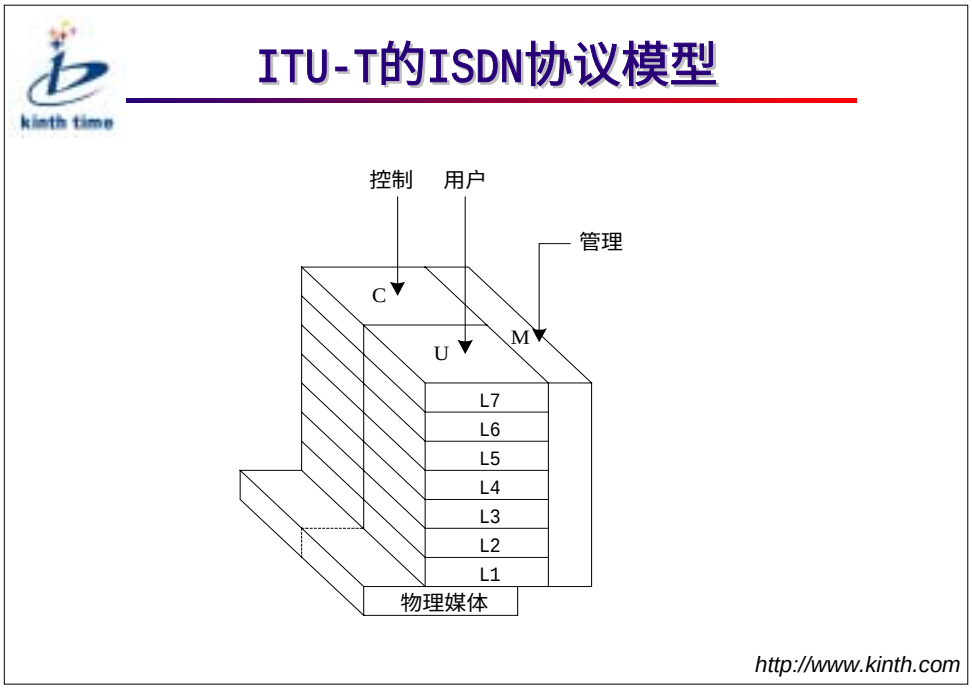
以上显示的信息代表的意义如下：
接口类型为异步串口；对端 IP 地址为 100.1.1.1；对端的号码为 8888；链路空闲时间为 120 秒；忙端口的空闲时间为 20 秒；数据可发送等待时间为 60 秒；链路断开时间为 20 秒。

.10 ISDN 技术概述

综合业务数字网（Integrated Services Digital Network，简称 ISDN）是自 70 年代发展起来的一种新兴技术。提供从终端用户到终端用户的全数字服务，实现了语音、数据、视频等综合信息的全数字化传递。

ISDN 不同于传统的 PSTN 网络，传统 PSTN 网络中用户的信息通过模拟的用户环路送至交换机后经 A/D 转换成为数字信号，经过数字交换和传输网络后，到达目的用户又将还原成模拟信号。ISDN 解决了用户环路的数字传输问题，实现了端到端的数字化，并通过这个标准化的数字接口，解决各种数字和模拟信息的传递。此外通过标准化工作，ITU-T 制定了 ISDN 业务规范，使综合业务成为可能，制定了 I.430、Q.921 和 Q.931 等协议，使所有符合 ITU-T 物理接口和软件协议的设备均可无障碍地进入 ISDN 网络。

.10.1 ITU-T 的 ISDN 协议模型



国际电信联盟电信标准化委员会（ITU-T）在 OSI 模型的基础上专门为 ISDN 协议设计了立体的结构模型：

模型由三个平面组成，分别对应着三种不同类型的信息：

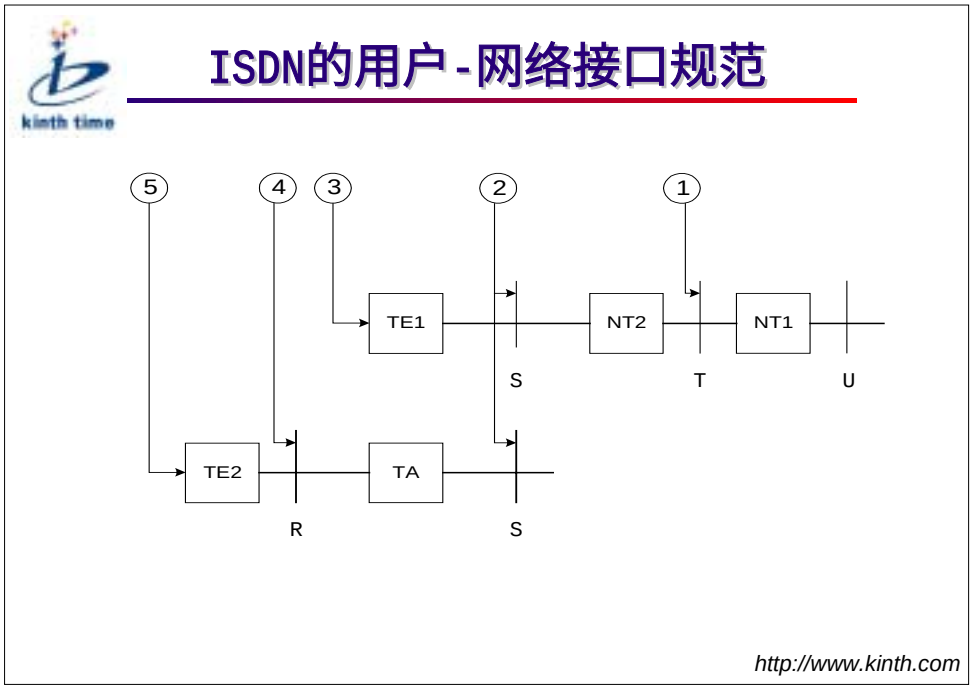
☞ 控制平面 C：是关于控制信令的协议，共分七层，它覆盖了所有对呼叫和对网络性能的控制。

☞ 用户平面 U：是关于用户信息的协议，也分七层，它覆盖了在用户信息传送的信道上实行数据交换的全部规则。

☞ 管理平面 M：不分层，是关于终端或 ISDN 节点内部操作功能的规则。

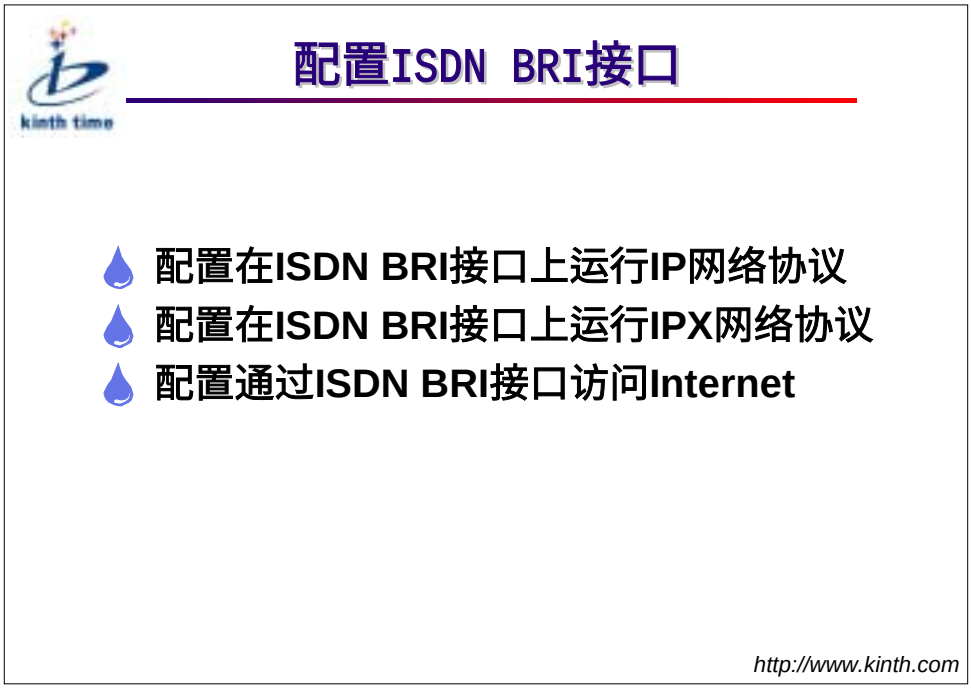
一般说来，C 平面和 U 平面都可以通过原语和管理平面 M 进行通信，由 M 平面中的管理实体来协调 C 和 U 之间的动作。C 和 U 之间不直接通信。

.10.2 ISDN 的用户-网络接口规范



ISDN 的用户-网络接口规范：
在 ITU-T I.411 建议中，根据功能群（用户接入 ISDN 所需的一组功能）、参考点（用来分功能群的概念上的点）的概念，提出了 ISDN 用户-网络接口的参考配置。
功能群分为：
☞ 网络终端 1（NT1）：主要实现了 OSI 第一层的功能，包含用户线传输功能、环路测试和 D 信道竞争等。
☞ 网络终端 2（NT2）：又称为智能网络终端，包含了 OSI 的 1~3 层。
☞ 1 类终端设备（TE1）：又称为 ISDN 标准终端，是符合 ISDN 接口标准的用户设备（如数字话机等）。
☞ 2 类终端设备（TE2）：又称为非 ISDN 标准终端设备，是不符合 ISDN 接口标准的用户设备。
☞ 终端适配器（TA）：完成适配功能，使 TE2 接入 ISDN 标准接口。
参考点包括：
☞ R 参考点：位于非 ISDN 设备和 TA 之间。
☞ S 参考点：位于用户终端和 NT2 之间。
☞ T 参考点：位于 NT1 和 NT2 之间。
☞ U 参考点：位于 NT1 设备和线路终端设备之间。

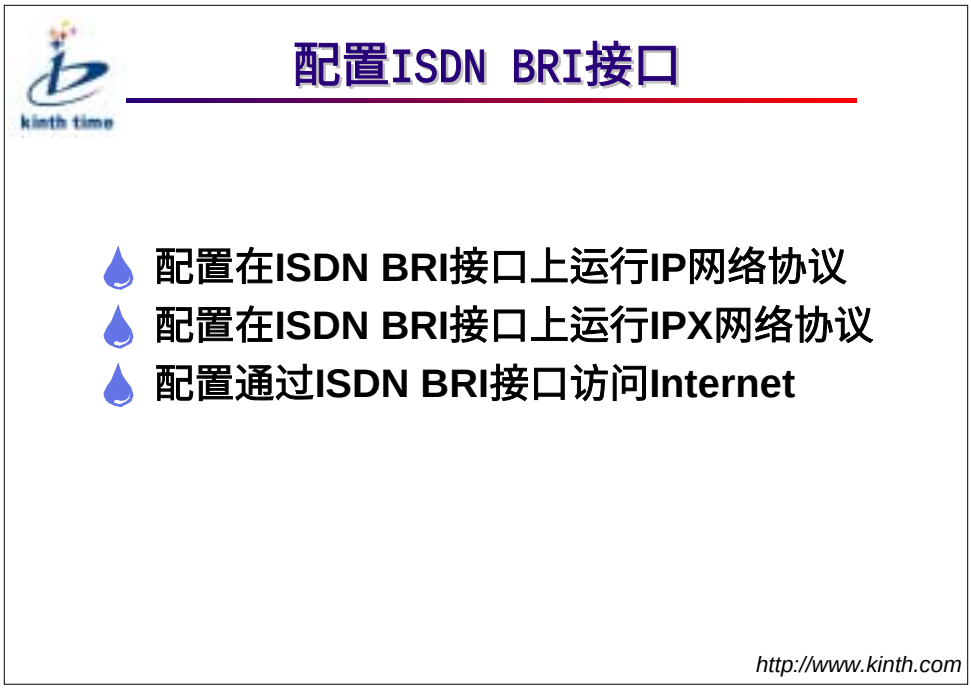
.11 配置 ISDN BRI 接口



ISDN BRI 接口包含 2B+D 三个通信信道。B 信道是用户信道，用来传送话音、数据等用户信息，传送数率是 64kbps；D 信道是控制信道，它传送公共信道信令，这些信令用来控制同一接口的 B 信道上的呼叫。D 信道的数率是 16kbps。

ISDN BRI 接口缺省封装链路层协议为 PPP，支持 IP 和 IPX 等网络层协议。

.11.1 配置在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议



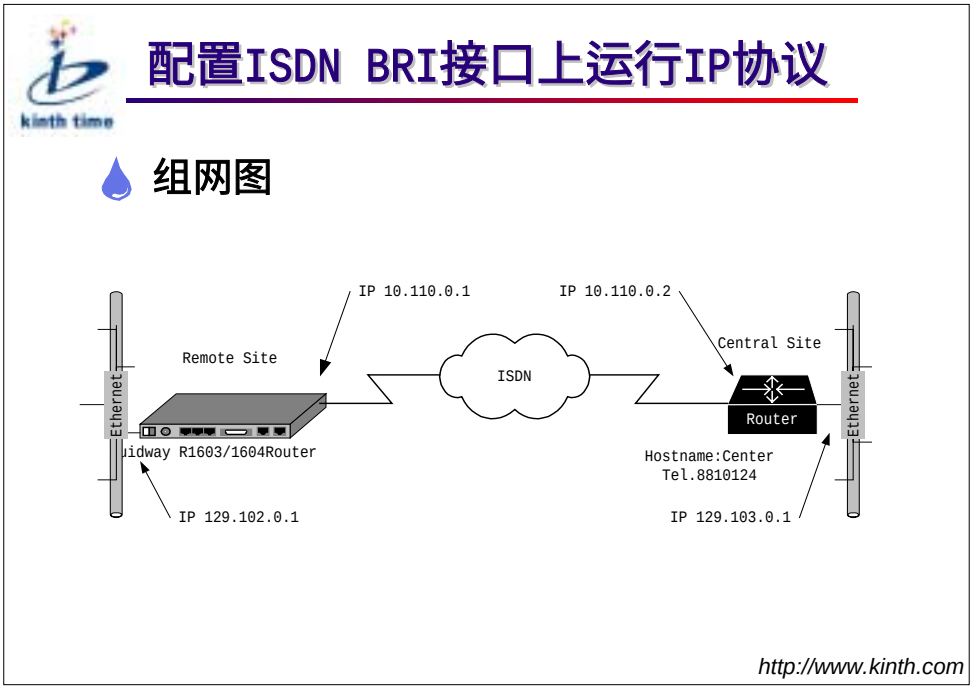
配置 ISDN 协议工作参数主要是设置进行 Q.921 TEI 协商的时间、设置数字入呼叫时需要检查的被叫号码或子地址、设置模拟入呼叫时需要检查的被叫号码或子地址。

配置 Dialer Map 是为了设置对端 ISDN 的号码和 IP 地址的对应关系。

为了保证数据传输的安全性，需要配置 PAP 或 CHAP 验证。

由于 ISDN 也需要拨号呼叫建立连接，所以需要配置相关的 DDR 工作参数。具体方法请参见有关 DDR 的章节。

.11.2 配置在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议实例



这是一个通过 ISDN 一台 Quidway16 系列路由器连接中心路由器的例子，从图中可以
看出，Router1 的 BRI 口 Bri0 接入 ISDN 网，Bri0 的 IP 地址是 10.110.0.1。中心路由器的 BRI 口的 IP 地址是 10.110.0.2，号码是 8810124。

在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议举例 — 配置

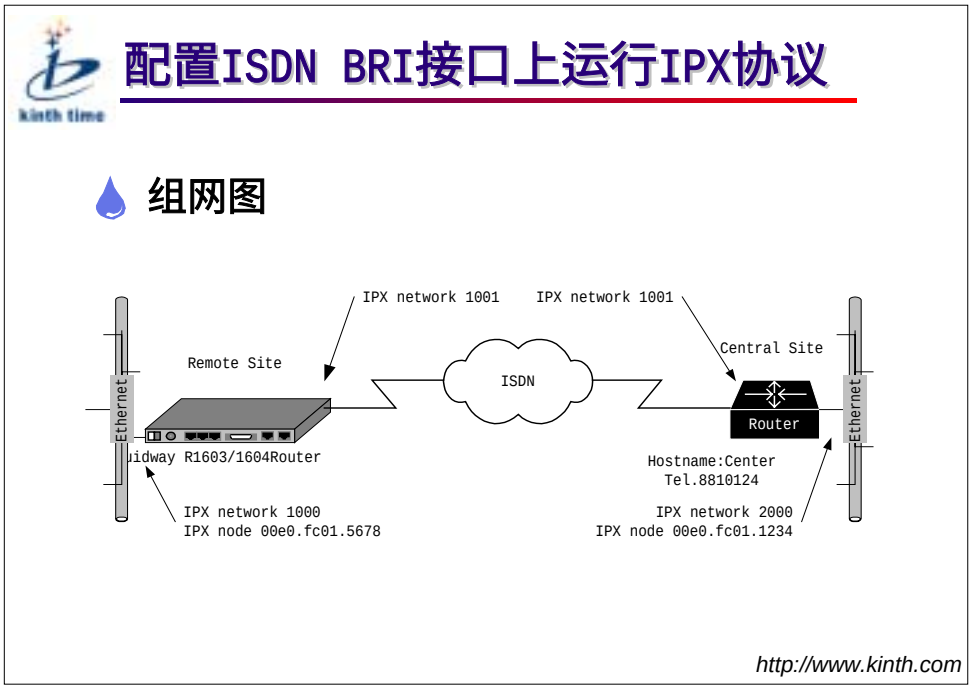
以上配置对应的说明如下：

- 配置 PPP 验证的用户名和口令
- 配置 ISDN BRI 接口 IP 地址
- 配置到中心路由器的呼出 Dialer Map
- 在 BRI 口上封装链路层协议 PPP
- 指定 Dialer Group
- 重新启动 ISDN BRI 接口，使上述配置生效
- 配置到中心路由器的静态路由
- 配置激活拨号的规则

.11.3 配置在 ISDN BRI 接口上运行 IPX 协议

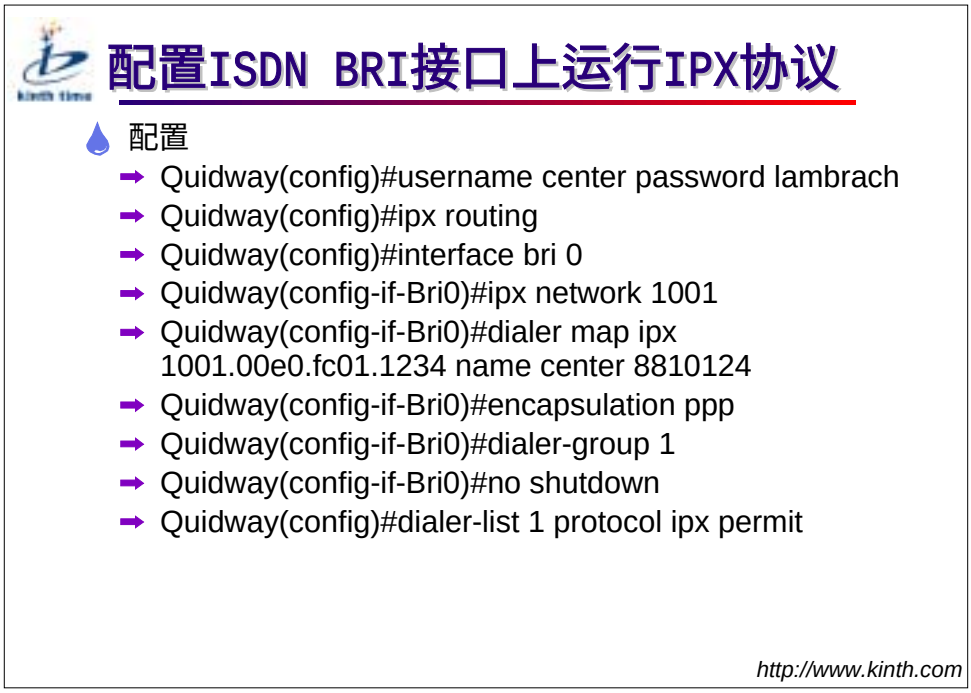
配置在 ISDN BRI 接口上运行 IPX 协议与配置在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议的过程基本相同，只是接口上封装的网络协议不同。

.11.4 配置在 ISDN BRI 接口上运行 IPX 协议实例



这是一个通过 ISDN 一台 Quidway1600 系列路由器连接中心路由器的例子，从图中可以看出，Router1 的 BRI 口 Bri0 接入 ISDN 网，Bri0 的 IPX 网络号是 1001。中心路由器的号码是 8810124。

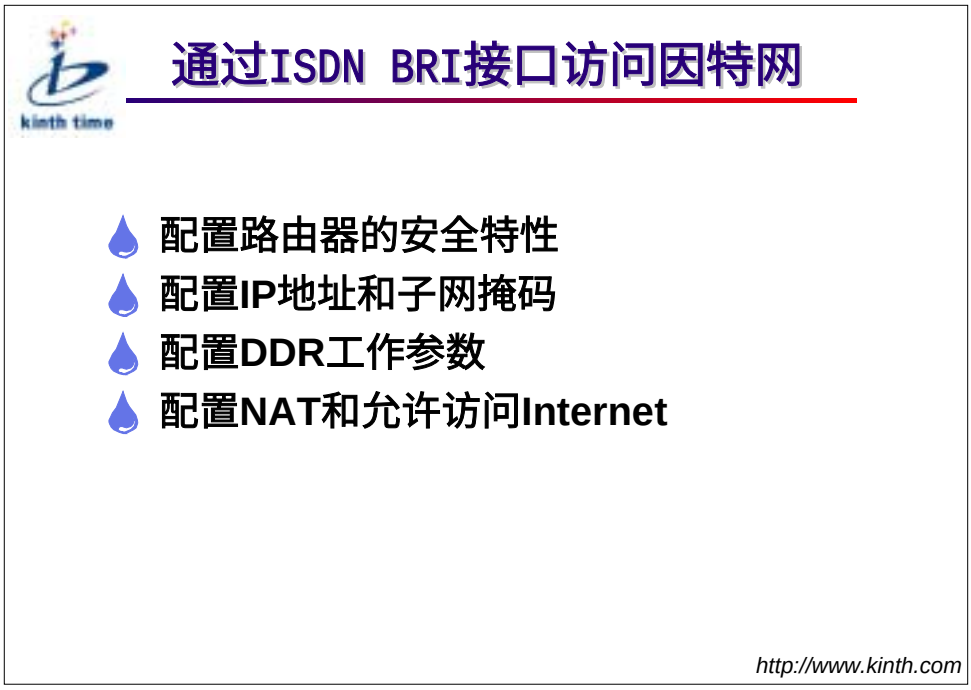
在 ISDN BRI 接口上运行 IPX 协议举例 — 配置



以上配置对应的说明如下：

- 配置 PPP 验证的用户名和口令
- 使能 IPX
- 配置 ISDN BRI 接口 IPX 网络号
- 配置到中心路由器的呼出 Dialer Map
- 封装链路层协议 PPP
- 指定 Dialer Group
- 重新启动 ISDN BRI 接口，使上述配置生效
- 配置激活拨号的规则

.11.5 配置通过 ISDN BRI 接口访问 Internet



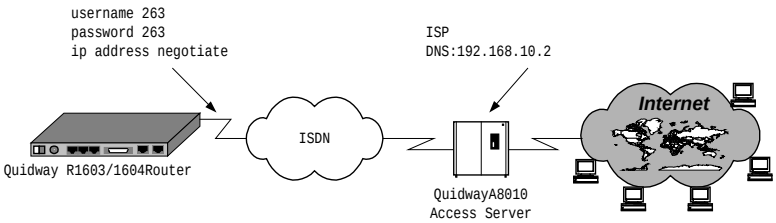
路由器连入 Internet 以后，与路由器相连的内部网就有可能受到恶意的攻击，同时 Internet 用户也可以访问内部网服务器。配置路由器的安全特性就是要防止类似问题的发生。

NAT 又称地址代理，用来实现私有网络地址与公有网络地址之间的转换。

.11.6 配置通过 ISDN BRI 接口访问 Internet 实例

通过ISDN BRI接口访问因特网

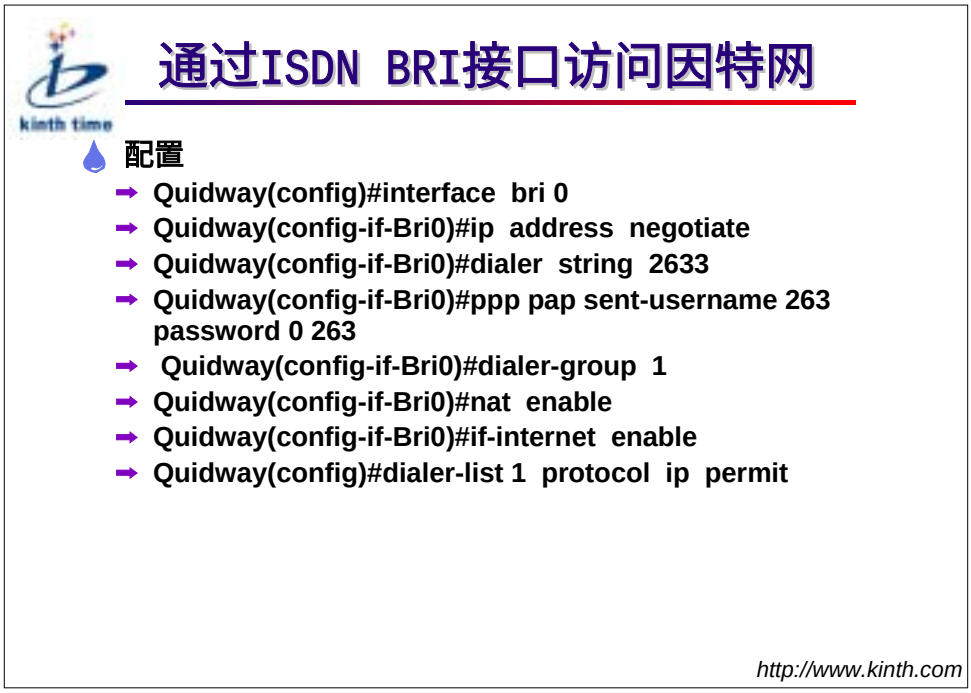
组网图



http://www.kinth.com

这是一个通过 ISDN 访问 Internet 的例子，这个例子中假设 ISP 为 263（首都在线），接入号码为 2633。

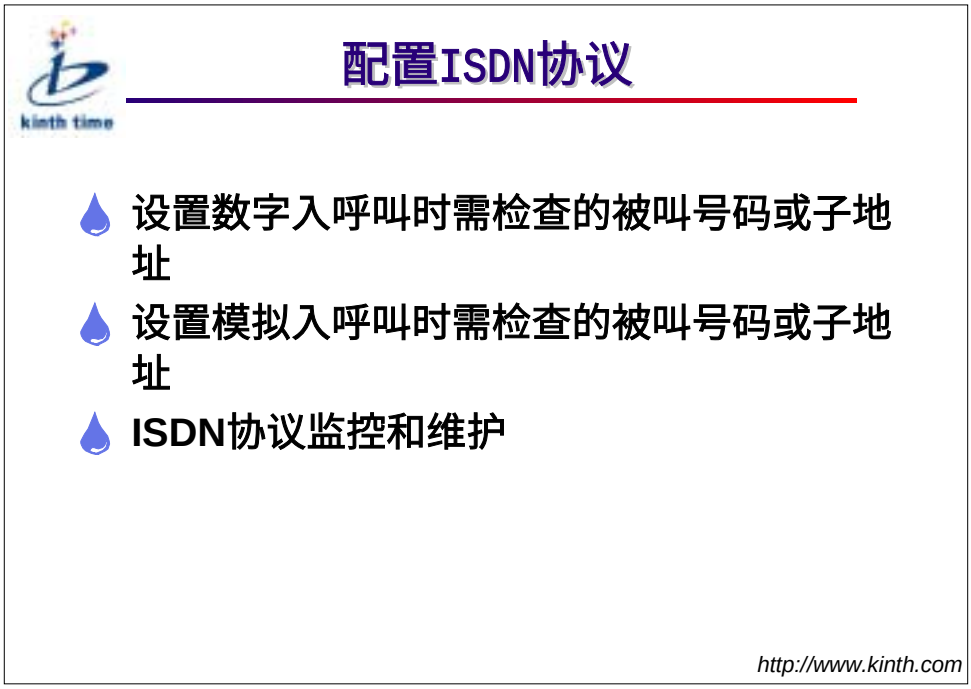
通过 ISDN BRI 接口访问 Internet 举例 — 配置



以上配置对应的说明如下：

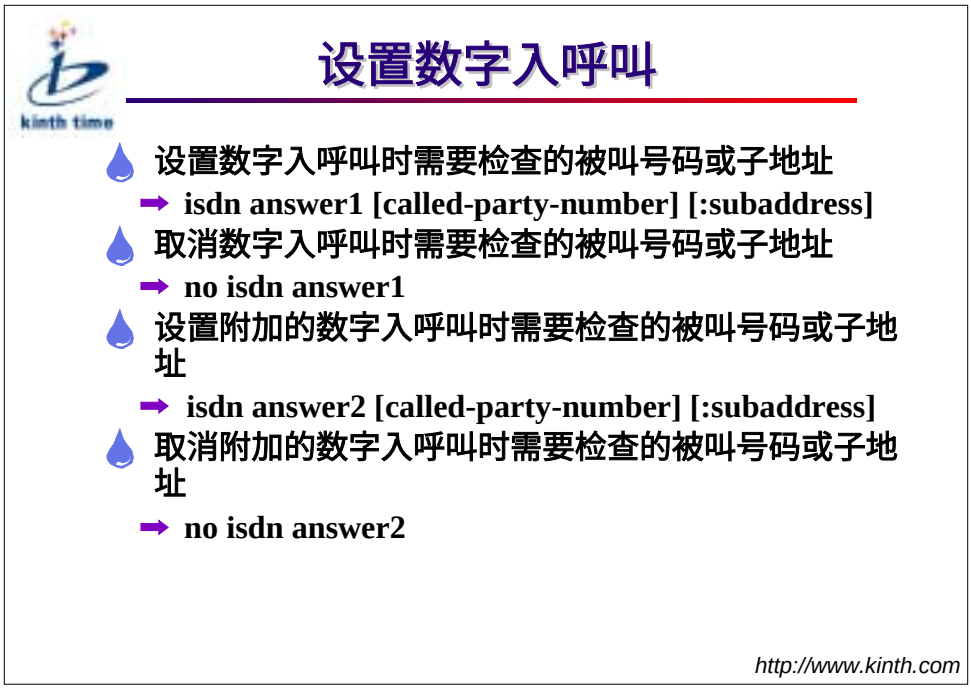
- 进入配置 BRI 接口配置模式
- 配置接口 Bri0 的 IP 地址由 ISP 分配
- 配置接口的拨号串并指定 Dialer group
- 允许通过接口 Bri0 地址转换和访问 Internet
- 配置激活接口 Bri0 拨号的条件

.12 配置 ISDN 协议



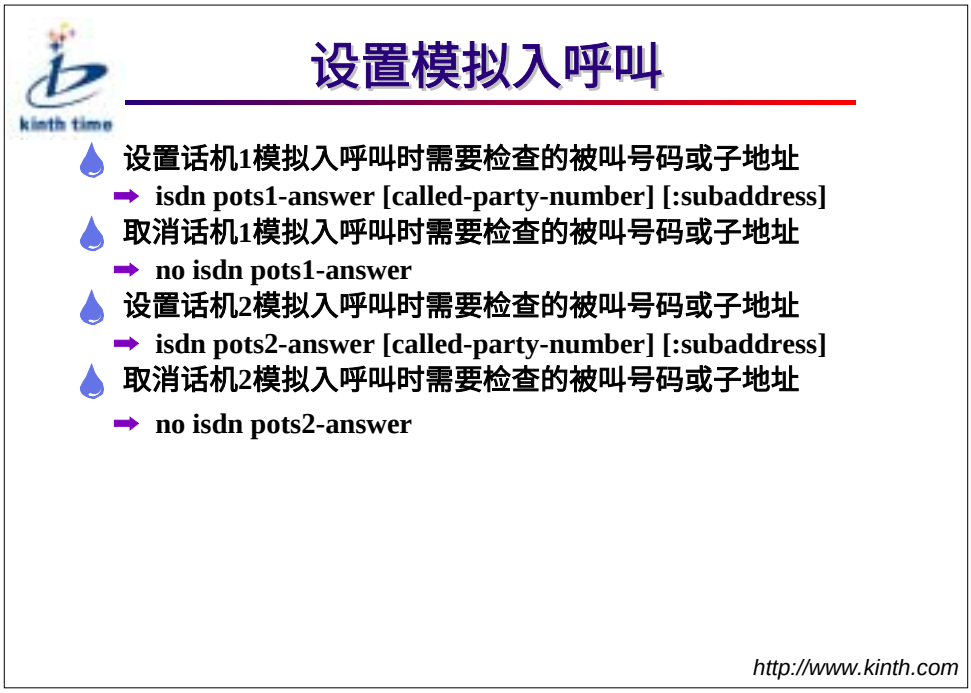
配置 ISDN 协议主要是配置 ISDN 的一些特性，是对 ISDN BRI 口配置的补充，包括：设置入呼叫时需检查的被叫号码或子地址、对 ISDN 协议的监控和维护。

.12.1 设置数字入呼叫



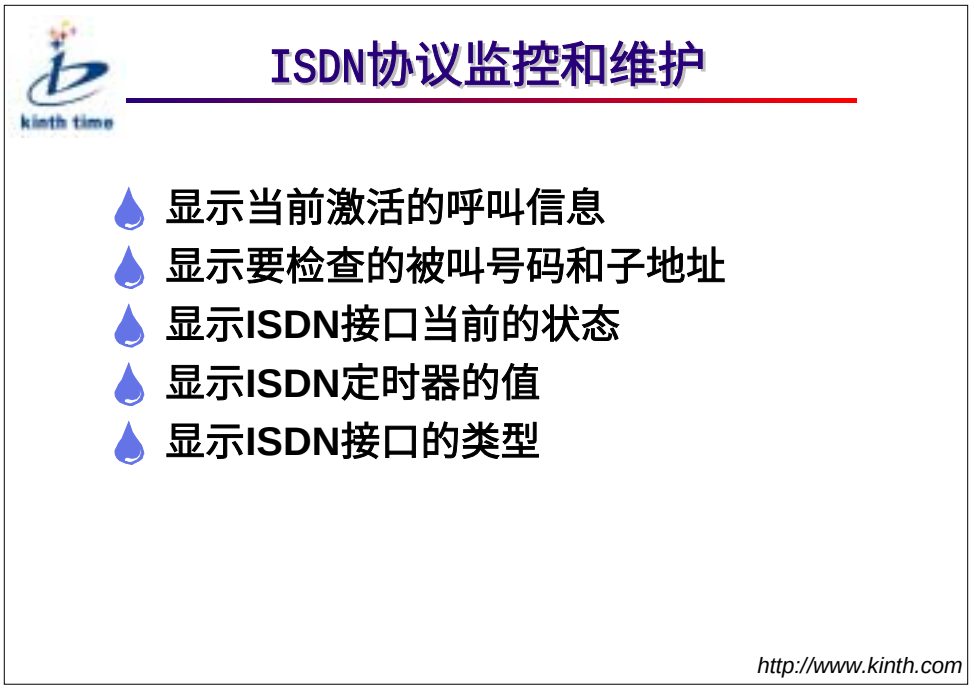
这两条命令用于数字呼入时的检查项设置。只要设定了子地址，对方无论是未发送或发送错子地址，都拒绝该呼叫。上述两条命令是独立的，分别起作用。入呼叫只要满足其中的一项设置，就接受该呼叫。

.12.2 设置模拟入呼叫



这两条命令用于模拟呼入时话机 1 和话机 2 的检查项设置。若某话机设定了子地址，对方发送子地址，但该子地址与此话机设置不同，则该话机不接受此呼叫。

.12.3 ISDN 协议监控和维护



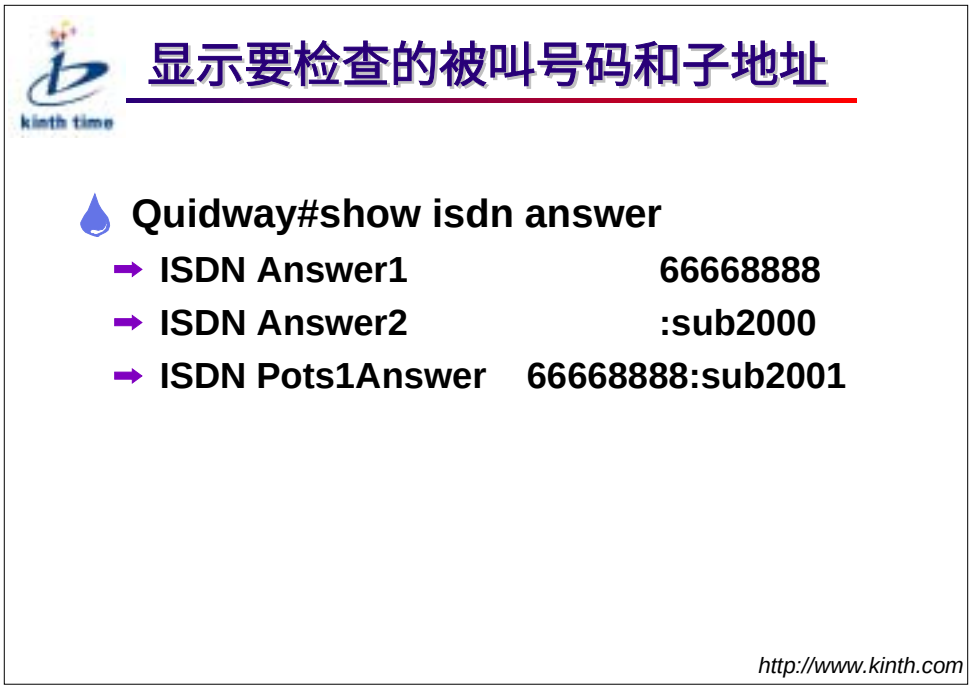
ISDN 协议监控和维护主要用于排除 ISDN 故障，以及监视目前使用情况。

.12.4 显示当前激活的呼叫信息

以上显示信息表示在 ISDN BRI 接口上，当前有两条激活的呼叫：

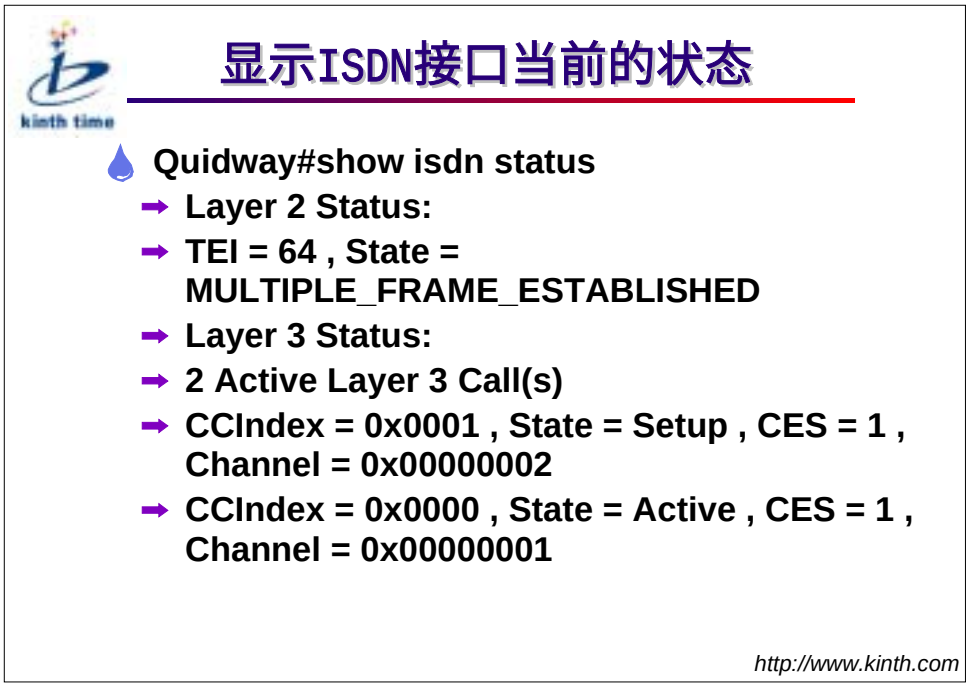
- B1 通道呼出到 8810124 的数字呼叫。
- B2 通道由号码为 8810118、子地址为 380 的终端呼入的模拟呼叫。

.12.5 显示要检查的被叫号码和子地址



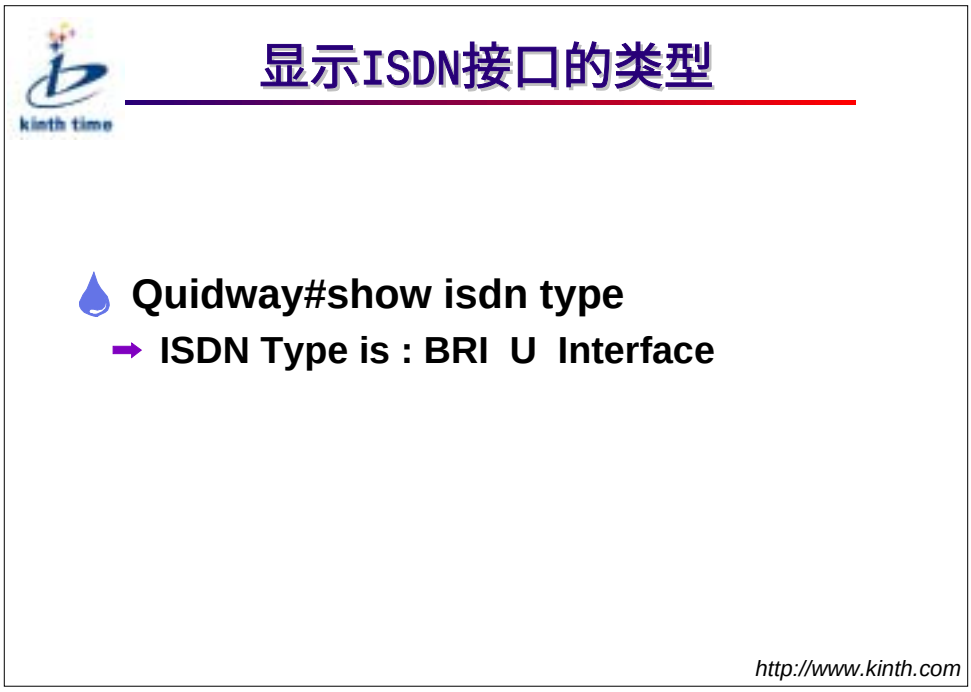
以上显示信息表示在数字入呼叫时要检查的被叫号码为 66668888，附加检查的子地址为 sub2000，在话机 1 模拟入呼叫时要检查的被叫号码为 66668888，子地址为 sub2001。

.12.6 显示 ISDN 接口当前的状态



以上显示信息表示 ISDN 接口的第二层的链路 TEI 为 64，状态为多帧建立；第三层活动呼叫数为 2，索引号为 0x0001 的呼叫，状态为正在建立中，CES 为 1，通道为 0x00000002，索引号为 0x0000 的呼叫，状态为激活，CES 为 1，通道为 0x00000001。

.12.7 显示 ISDN 接口的类型



以上输出信息表示 ISDN 接口类型为 BRI U 接口。

.13 本章重点

kinth time
本章重点
了解DDR的用途及功能
掌握DDR的基本配置
了解ISDN技术
掌握ISDN的基本配置
http://www.kinth.com