



网络协议分析与实现

第三章典型通信协议分析

ISUP协议



徐鹏



ISUP (ISDN User Part)

- ISUP的出现
 - ISUP与ISDN
 - ISUP与No.7
- ISUP名词解释
- No.7信令网
- ISUP协议消息
- No.7信令网络配置及应用

话说这ISUP
乃.....





ISUP 与 ISDN

ISUP与ISDN



- ISDN (Integrated Service Digital Network)
 - ITU
 - 开始于20世纪50年代
 - 90年代初规范了一系列协议，最初**只是针对用户接口部分的协议**
 - 技术解决方案
 - 概念
 - **综合业务**
 - 所有的语音、数据和视频都用**相同**的设备传输，不用分离的专用设备来传输；
 - » 信令也是数据，这部分数据如何传送？
 - 数字
 - 所有的传输必须转换成**数字**形式

公共信道：信令/同步

ISUP与ISDN



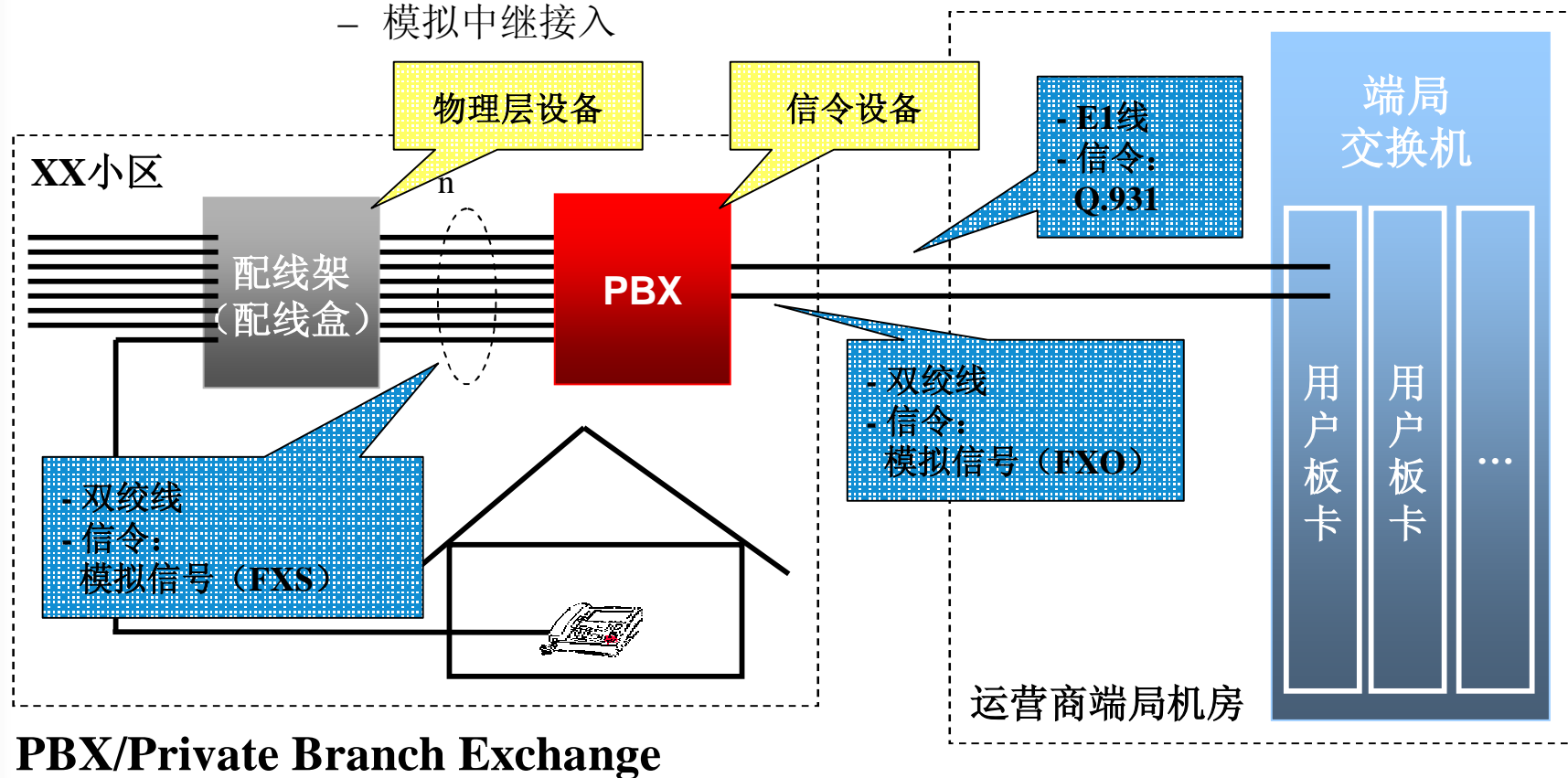
- ISDN (Integrated Service Digital Network)
 - 定义了**用户接口**和在用户接口上传送语音、数据和视频的方法



ISUP与ISDN

- 用户驻地网
 - 电话究竟是如何连接到电信网中的？
 - 用户小交换机接入
 - 数字中继接入
 - 模拟中继接入

复习



ISUP与ISDN



复习

- 用户驻地网

- 协议

- 模拟信号

- FXS

- FXO

- 数字信令

- 私用协议

- Q.931

Q.931

Q.921

物理层协议

- Q.920-Q.921 DSS1数据链路层功能描述。

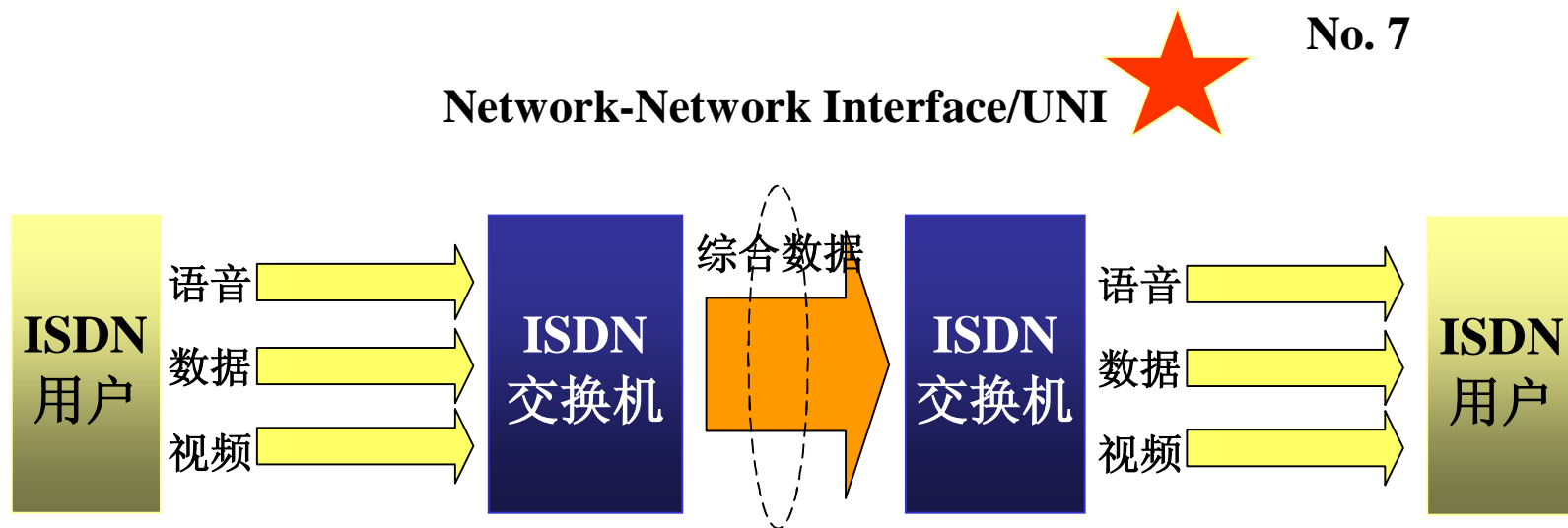
- Q.930-Q.932 DSS1第三层用户—网络接口呼叫控制说明，包括基本呼叫和补充业务。

Digital Subscriber Signaling System No.1(DSS1)

DSS1是在**ISDN用户-网络接口**上使用的数字用户信令系统。由数据链路层和用于基本呼叫控制的第三层协议组成。它利用ISDN线路的**D通道**进行用户与端局之间的消息交互，而实现呼叫的建立，释放和各种维护功能。

ISUP与ISDN

- ISDN (Integrated Service Digital Network)
 - Network-Network Interface/NNI
 - 为了支持端到端的业务，在设计ISDN时在公用网络中需要配置No.7信令





北京邮电大学
BEIJING UNIVERSITY OF
POSTS AND
TELECOMMUNICATIONS

STATE KEY LABORATORY OF SWITCHING TECHNOLOGY AND
TELECOMMUNICATION NETWORK



ISUP 与 No.7

ISUP与No.7



- 模拟网络
 - **一条线路**上电流或是电压的变化使对端了解到在**本线路**上有人发起呼叫，摘机，接听**此线路**上的呼叫
- 随路信令**
- 随路信令
 - 信令链路一直伴随语音通道在**同一个信道上**。人为定义每条信道的一部分频带供信令使用，来控制该信道上其它频带的呼叫建立、释放以及状态维护。

ISUP与No.7



- 随路信令的局限性
 - 信令传送速度慢
 - 针对特定信道的信令时隙周期性出现
 - 无法传送与呼叫无关的信令信息；
 - 管理信令
 - 按话路配置信令设备
 - 信令处理能力冗余
- 共路信令
 - 语音通道和信令通道分离，在**单独的数据链路**上以信令消息单元的形式集中传送若干的信令信息。

共路信令

ISUP与No.7

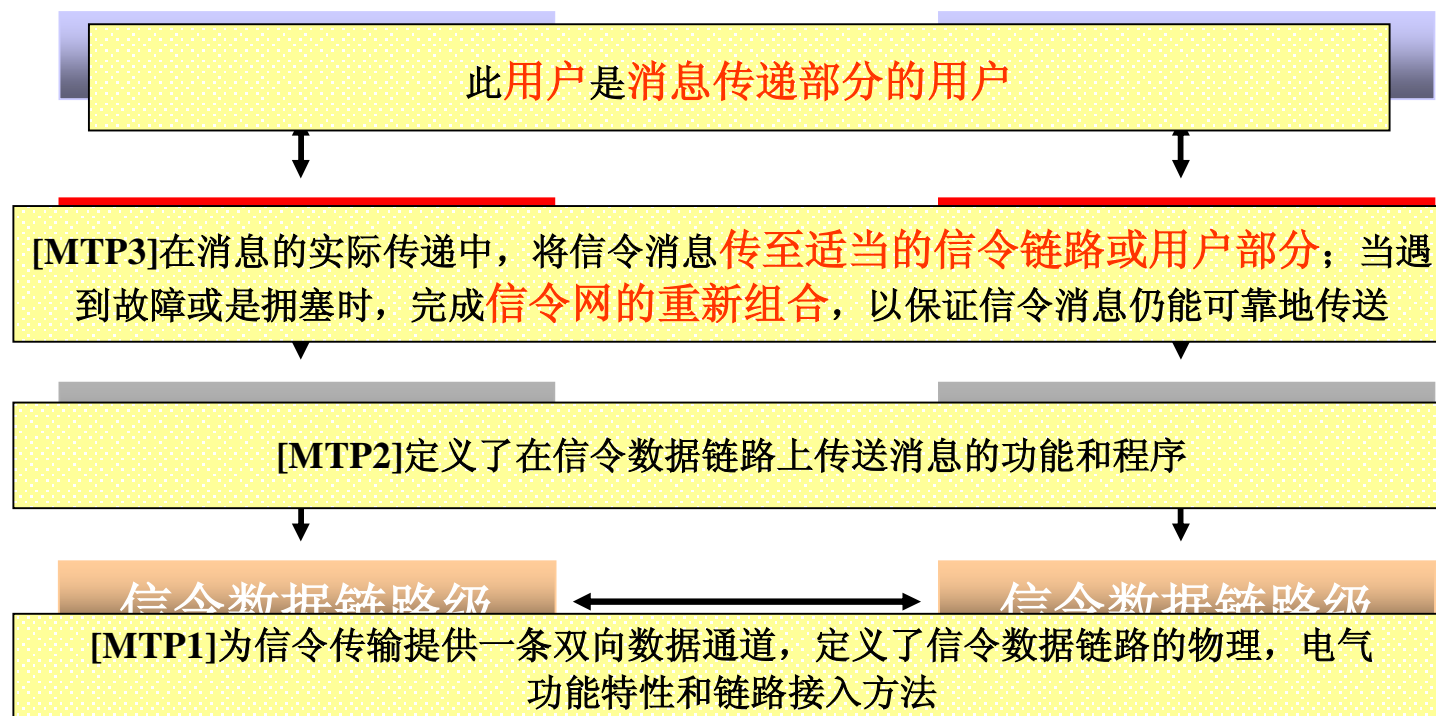


- No.6
 - 国际标准中的第一个共路信令（Common Channel Signaling/CCS）
 - **按照模拟网络的特点设计**，补充了数字形式，可用于数字网络，但其毕竟保留了模拟网的特点，不适应现代数字通信网的需求
- No.7
 - ITU
 - 1973年开始
 - 1988年基本完成MTP、TUP、DUP，**开始研究** ISUP，SCCP和TC
 - 1993年基本完成ISUP、SCCP、TC

ISUP与No.7



- No.7功能结构



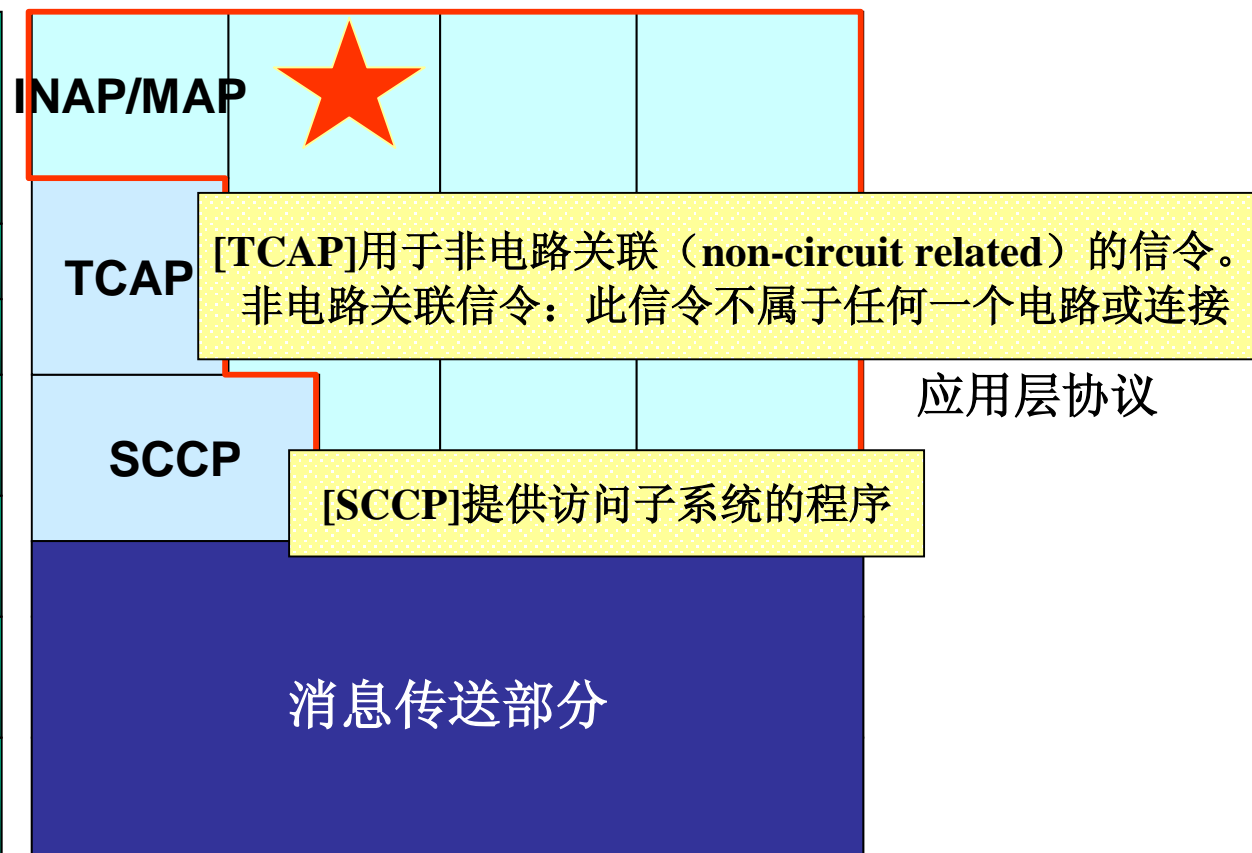
ISUP与No.7



OSI参考模型



SS7协议栈





ISUP名词解释

名词解释



- 时隙 (Time Slot)
- 时钟 (Clock)
- 点码 (Point Code)
- 链路 (Link) 与链路组 (Link Set)
- 路由 (Route) 与路由组 (Route Set)
- 话路 (Channel)
- 中继 (Trunk)
- 中继组 (Trunk Group)





Time Slot

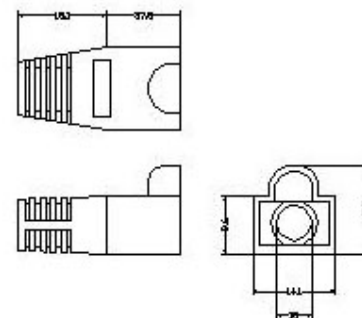
- Time Slot
 - 是个有“物理意义”的数据链路层概念
 - 承载于某条E1/T1线的某个时隙
 - E1/T1有物理层和数据链路层意义
 - » E1: 120 Ω /75 Ω ;数据链路层编码; 2048kbit/s; 32 Time Slots (64kbits/s for one time slot)



75 Ω /单向 (一条E1: 一条收; 一条发)
在国内较多使用, 目前欧美已经较少使用



120 Ω /双向 (一条E1)





Time Slot

- Time Slot
 - 是在电路交换网络中承载信息的最小单元
 - 承载能力（E1：64kbit/s）
 - 信令的承载
 - Link
 - 媒体的承载
 - Channel
 - General Data的承载



Clock

- Clock
 - 是个有“物理意义”的数据链路层概念
 - 本地时钟
 - 本地时钟板晶振
 - 上级时钟
 - 时钟提取电路
 - 从与上级交换局相连的E1线中提取时钟信号
 - 电路交换网络
 - 同步网络
 - 一个逻辑网络(由E1的Time Slot 0承载)



Point Code

- Point Code
 - MTP3地址
 - 网络层，相当于IP层
 - Point Code的分割
 - 主信令区标识/分信令区标识/信令点码
 - 不同地区和组织使用不同长度的点码
 - China 24bits/8-8-8
 - ITU 14bits/3-8-3

举例： P.C. = 1100010101011（二进制），即18AB（十六进制），6315（十进制）
24bit编码： 00000000 00011000 10101011 = 0—24—171
14bit编码： 11 00010101 011 = 3—21—3



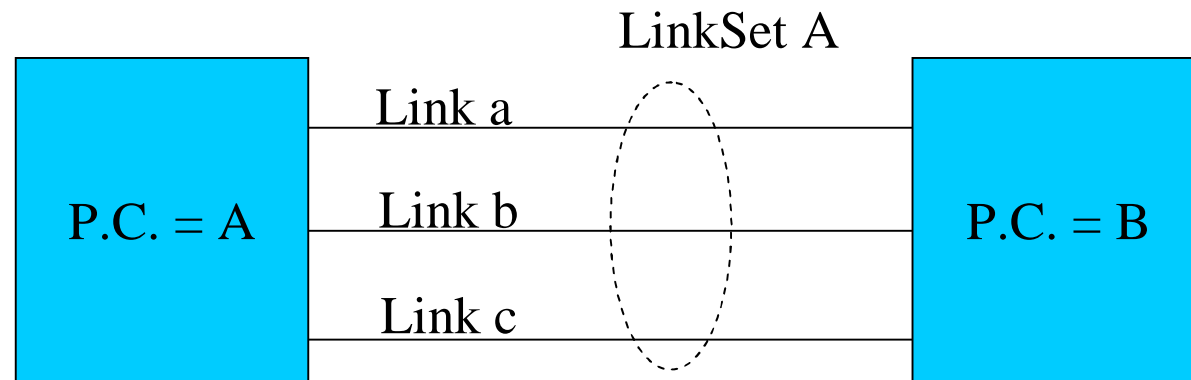
Point Code

- Point Code
 - 任何一个MTP3网络的节点都拥有一个或是多个点码
 - 广义而言，在7号信令网络中每个节点都要有1个或是多个点码
 - UNI接口（用户—网络接口）
 - PRI（Q.931 over Q.921）
 - PBX无须拥有有点码
 - 对交换机而言，通过PRI接口相连的是用户
 - NNI接口（网络—网络接口）
 - ISUP（ISUP over MTP）
 - 两个节点都拥有有点码
 - 对交换机而言，下一个信令点码标识了另一个网络



Link & Link Set

- Link Set
 - 在两个**相邻**的点码（Point Code）之间唯一的 Link Set
 - 一个 Link Set 中包含了多个 Link





Link & Link Set

- Link
 - Link与一个时隙一一对应
 - 在两个**相邻**的点码（Point Code）之间
 - 通过一条物理通路直接相连
 - 中间的所有节点没有点码
 - 在1个LinkSet中的多条Link的选择
 - 策略（主备用、负荷分担）
 - 信令链路选择码

Route & Route Set



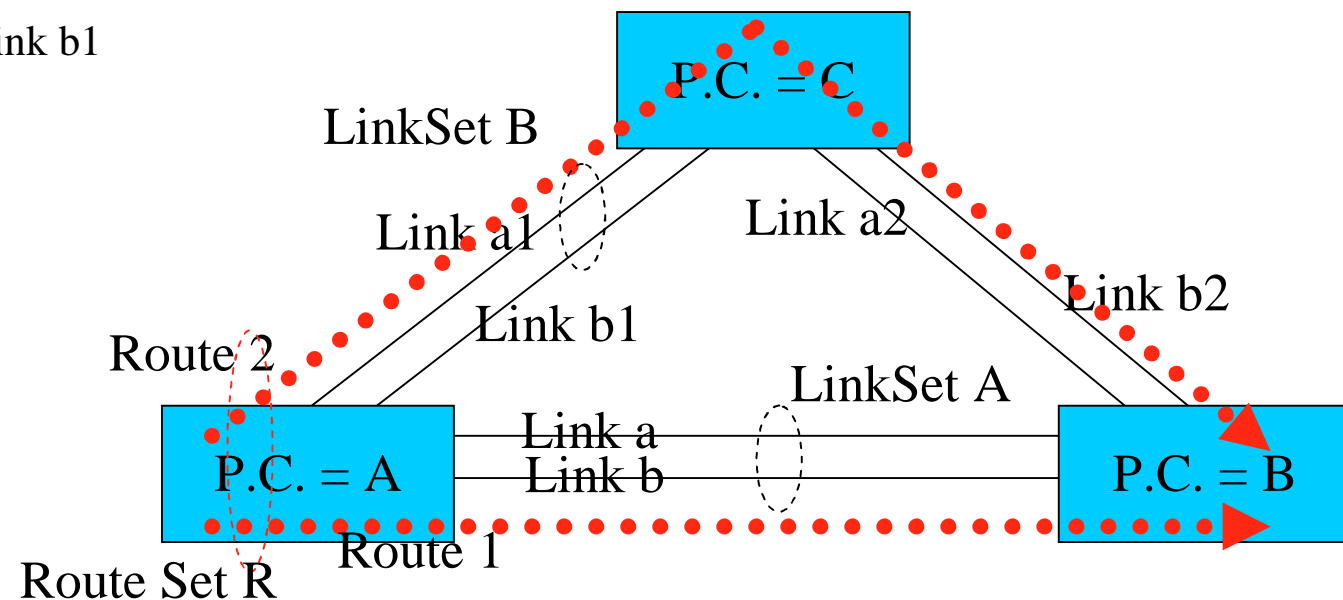
- **Route Set**
 - 在两个点码（Point Code）之间唯一的Route Set
 - 1个Route Set中包含了多个Route
 - 一般情况下，1个Route对应1个Linkset
 - 1个Link Set中包含了多个Link



Route & Route Set

Route Set R

- Route 1
 - Linkset A
 - Link a
 - Link b
- Route 2
 - Linkset B
 - Link a1
 - Link b1





Channel

- Channel
 - Channel就是最终承载用户数据的通路
 - 1个channel相应于一个Time Slot
 - 因此也可以认为Channel是有物理意义的
 - 相邻交换局必须对同一CIC（Circuit Identification Code）有同样的理解
 - 交换机A的CIC=55所指的E1线的时隙**必须**就是相邻交换局B的CIC=55所指的相应的E1的该时隙
 - “开局”的一项非常重要的工作就是**建立上述对应关系**



Trunk & Trunk Group

- Trunk
 - Trunk有时可以翻译为“中继线”
 - Trunk是一系列Channel
 - 一般情况下1条Trunk包括1条E1线中的所有Channel
 - 在某种层面上一条E1与一条中继线一一对应
 - 因此有时将E1称为中继线
 - 1条E1上最多的channel数量
 - 30
 - Time Slot 0用于同步
 - Time Slot 16用于同步，即使不用时也往往空置
 - 多条Trunk可以组织为1个Trunk Group



Trunk & Channel

- Channel在ISUP信令中以CIC（Circuit Identification Code）标识
- 相邻交换局必须对同一CIC有同样的理解
 - 交换机A的CIC=55所指的E1线的时隙**必须**就是相邻交换局B的CIC=55所指的相应的E1的该时隙
 - “开局”的一项非常重要的工作就是**建立上述对应关系**
 - 导通检测
- 在China No.7中CIC为12bit
 - 前7位标识了两个交换局之间的Trunk号
 - 限制了两个交换局之间的最多的中继线的数量
 - 后5位标识了一条Trunk上的Time Slot号
 - 刚好标识了32个时隙