جامعة محمد خيضر – بسكرة
قسم الهندسة الكهربائية
شعبة : شبكات و اتصالات
السنة الجامعية : 2019/2020

تقديم الأستاذ: عميد سفيان

# مادة: شبكات التدفق العالي
# (تقنيات الشبكات الواسعة)
# (WAN Technologies)

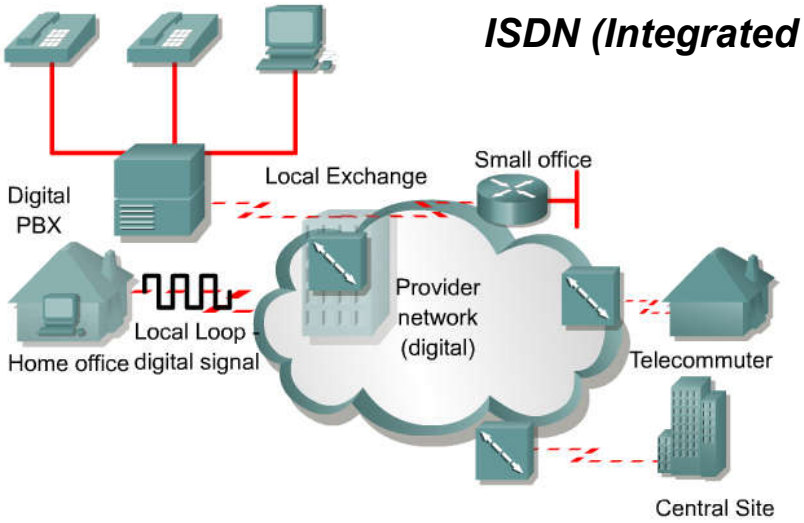
# Module: Réseaux-Haut débit

# 3 – ISDN and DDR

# شبكة الخدمات الرقمية المتكاملة

# Integrated Services Digital Network

# مقدمة حول ISDN



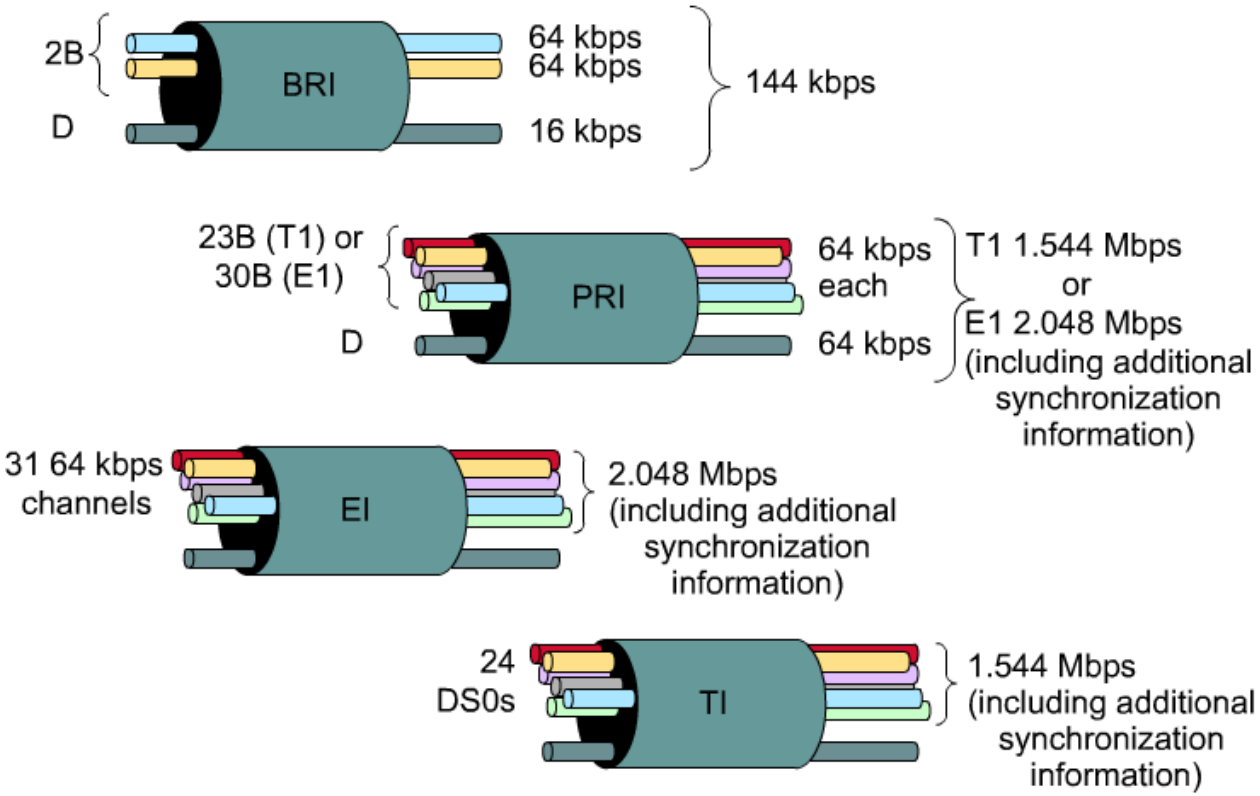

***ISDN (Integrated Services Digital Network)***

- إن شبكة الخدمات الرقمية المتكاملة (ISDN) هي شبكة توفر إمكانية الاتصال الرقمي المباشر لدعم نطاق واسع من الخدمات التي تتضمن الخدمات الصوتية وخدمات البيانات .
- تسمح ISDN بتشغيل قنوات رقمية متعددة في آنٍ احد من خلال نفس أسلاك الهاتف العادية المستخدمة في الخطوط التمثيلية، إلا أن ISDN ترسل إشارات رقمية بدلاً من الإشارات التمثيلية .
- إن المهلة على خط ISDN أقصر كثيرًا منها على الخط التمثيلي.
- يتم إجراء التحويل إلى التنسيق الرقمي في موقع المستخدم بدلاً من شركة الهاتف.

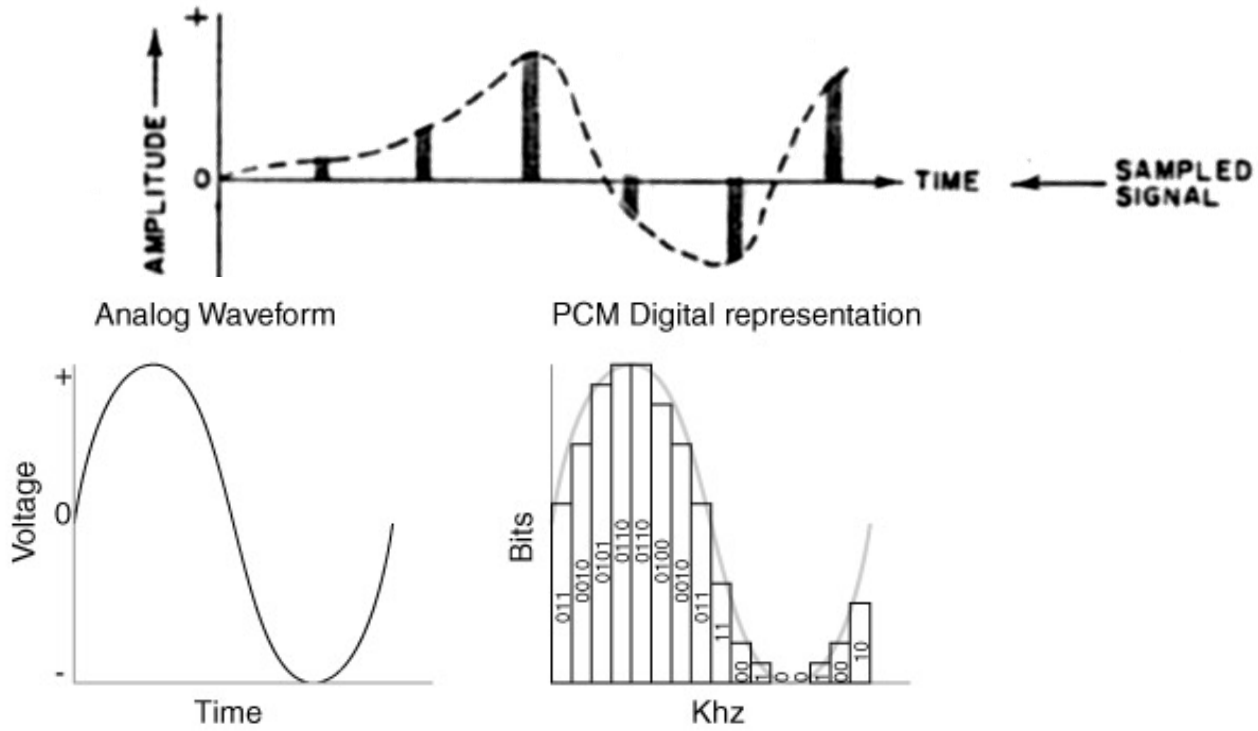
# مقدمة حول ISDN

- في الاتصالات غير المتزامنة عادة ما تكون الحلقة المحلية Local Loop تحمل إشارات تمثيلية لذلك نحتاج إلأى تعديل هذه الإشارة إلى إشارة رقمية باستخدام تقنية تعديل PCM Pulse Code Modulation
- ولعل من أهم فوائد ISDN هي ما ذكر أعلاه.
- تستخدم ISDN ما يسمى القنوات الحاملة Bearer Channels وكل قناة تستخدم لنقل البيانات الرقمية .
- يكون لكل قناة B-channel عرض نطاق ترددي قدره 64Kbps.
- وبالتالي إذا توفر لدينا اتصال ISDN يضم قناتين فهذا يعني أنه لدينا 128Kbps.
- يمكن لكل قناة أن توفر اتصالاً بموقع ISDN مختلف.
- يمكن استخدام تضمين PPP في اتصالات ISDN.

# مقدمة حول ISDN - القنوات الحاملة



# ما هو تعديل PCM لتحويل الإشارة إلى رقمية ؟




من CCNP:

- لماذا نستخدم لكل قناة حاملة 64Kbps؟
- لأننا نحتاج إلى 64000 bps لنُحمِّل مكالمة هاتفية واحدة عبر قناة الاتصال (تحويل من تماثلي إلى رقمي) وذلك باستخدام PCM.

# معاييرISDN

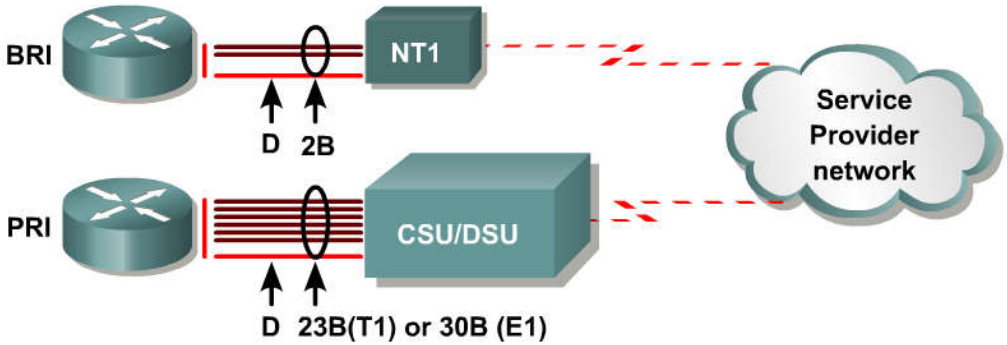
Standards from the ITU-T (formerly CCITT)

| أمثلة أساسية | البروتوكول | المشكلة |
|---|---|---|
| الشبكة الهاتفية و ISDN | السلسلة–E | خطة ترقيم الهاتف الدولي – E.164 |
| مفاهيم، ومظاهر، وواجهات ISDN | السلسلة–I | السلسلة – المفاهيم، البنيات، المصطلحات I.100<br>واجهات شبكة المستخدم (UNI) – I.400 |
| التبديل وإرسال الإشارات | السلسلة–Q | LAPD (إجراء الوصول إلى الارتباط في قناة دلتا) – Q.921<br>طبقة شبكة ISDN بين الجهاز الطرفي والمحوّل – Q.931 |

تجمع ITU-T بروتوكولات ISDN وتقوم بتنظيمها وفقًا للموضوعات التالية:

- **بروتوكولات E** : توصي بمعايير شبكة الهاتف لشبكة ISDN.
- **بروتوكولات I** : تتعامل مع المفاهيم والمصطلحات والطرق العامة، تتضمن سلسلة 1.100 مفاهيم ISDN عامة، وتتعامل 1.200 مع جوانب خدمة ISDN، تصف 1.300 جوانب الشبكة، أما 1.400، فتصف كيفية توفير واجهة شبكة المستخدم (UNI).
- **بروتوكولات Q** : تغطي كيفية تشغيل التحويل وإرسال الإشارات، ويشير مصطلح إرسال الإشارات في هذا السياق إلى عملية تأسيس اتصال ISDN.

# طرق وصول ISDN

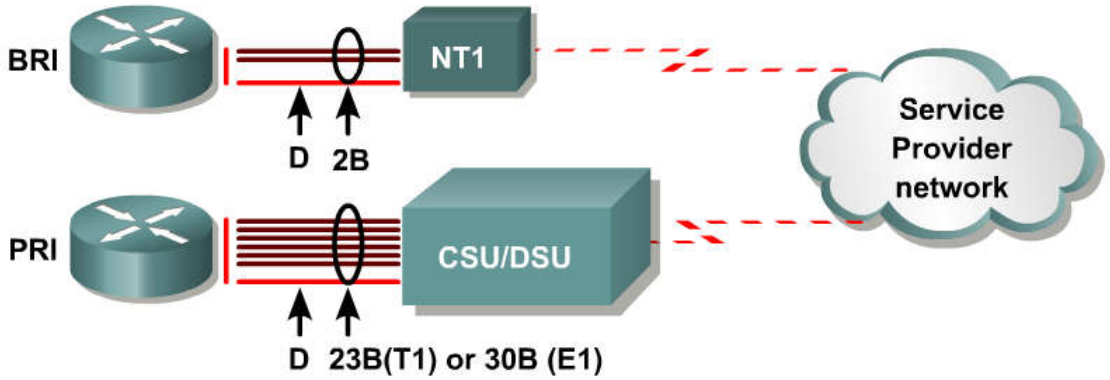



| Channel | Capacity | Mostly Used for |
|---|---|---|
| B | 64 kbps | Circuit-switched data (HDLC, PPP) |
| D | 16/64 kbps | Signaling information (LAPD) |

تحدد ISDN طريقتين قياسيتين للوصول، وهما BRI وPRI:

- **تستخدم BRI قناتي B (حاملتين) بسرعة 64 كيلوبت/ثانية بالإضافة إلى قناة D بسرعة 16 كيلوبت/ثانية. تعمل BRI مع العديد من أجهزة توجيه Cisco. تستخدم BRI قناتي B وقناة D واحدة، ولذلك تسمى أحيانًا 2B+D.**
- **في أمريكا الشمالية واليابان: توفر PRI 23قناة B (حاملة) بسرعة 64 كيلوبت/ثانية وقناة D واحدة بسرعة 64 كيلوبت/ثانية. وتوفر PRI نفس خدمة اتصال T1 أو DS1.**
- **أما في أوروبا والغالبية المتبقية من العالم، فتوفر PRI 30 قناة B وقناة D واحدة لكي توفر نفس مستوى الخدمة الذي توفره دائرة E1. تستخدم PRI وحدة خدمة البيانات/وحدة خدمة القناة (DSU/CSU) لاتصالات T1/E1.**

# قنوات B و D




- ويمكن استخدام قناتي B في إرسال الحديث الرقمي. وفي هذه الحالة، يتم استخدام طرق متخصصة لتشفير الصوت.
- يمكن استخدام قناتي B في نقل البيانات عالية السرعة نسبيًا، في هذه الحالة يتم نقل المعلومات بتنسيق إطارات باستخدام HDLC أو PPP كبروتوكول الطبقة الثانية.
- تعتبر PPP أكثر قوة من HDLC حيث إنها توفر آلية لمصادقة .
- تنقل قناة D رسائل إرسال الإشارات، مثل إعداد الاتصال وإنهائه، لاتصالات التحكم على قناة B، وتستخدم حركة المرور عبر قناة D بروتوكول (LAPD).

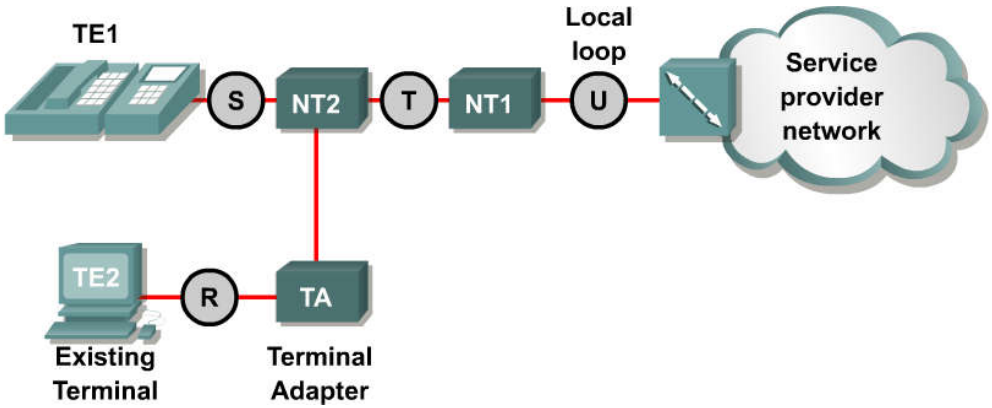
# بروتوكولات ونموذج ISDN ثلاثي الطبقة

| طبقة (الاتصال المتبادل بين الأنظمة المفتوحة) | قناة دلتا D | قناة حاملة B |
|---|---|---|
| 3 | طبقة الشبكة بين الجهاز الطرفي والمحوّل ISDN – Q.931 | IP |
| 2 | (إجراء الوصول إلى الارتباط في قناة دلتا) Q.921 – LAPD | PPP HDLC |
| 1 | I.430/I.431 – واجهة الطبقة المادية لـ I.430 =:ISDN للواجهة الأساسية<br>I.431 = للواجهة الرئيسية | |

**Layer 3 Q.931**
**Layer 2 Q.921**

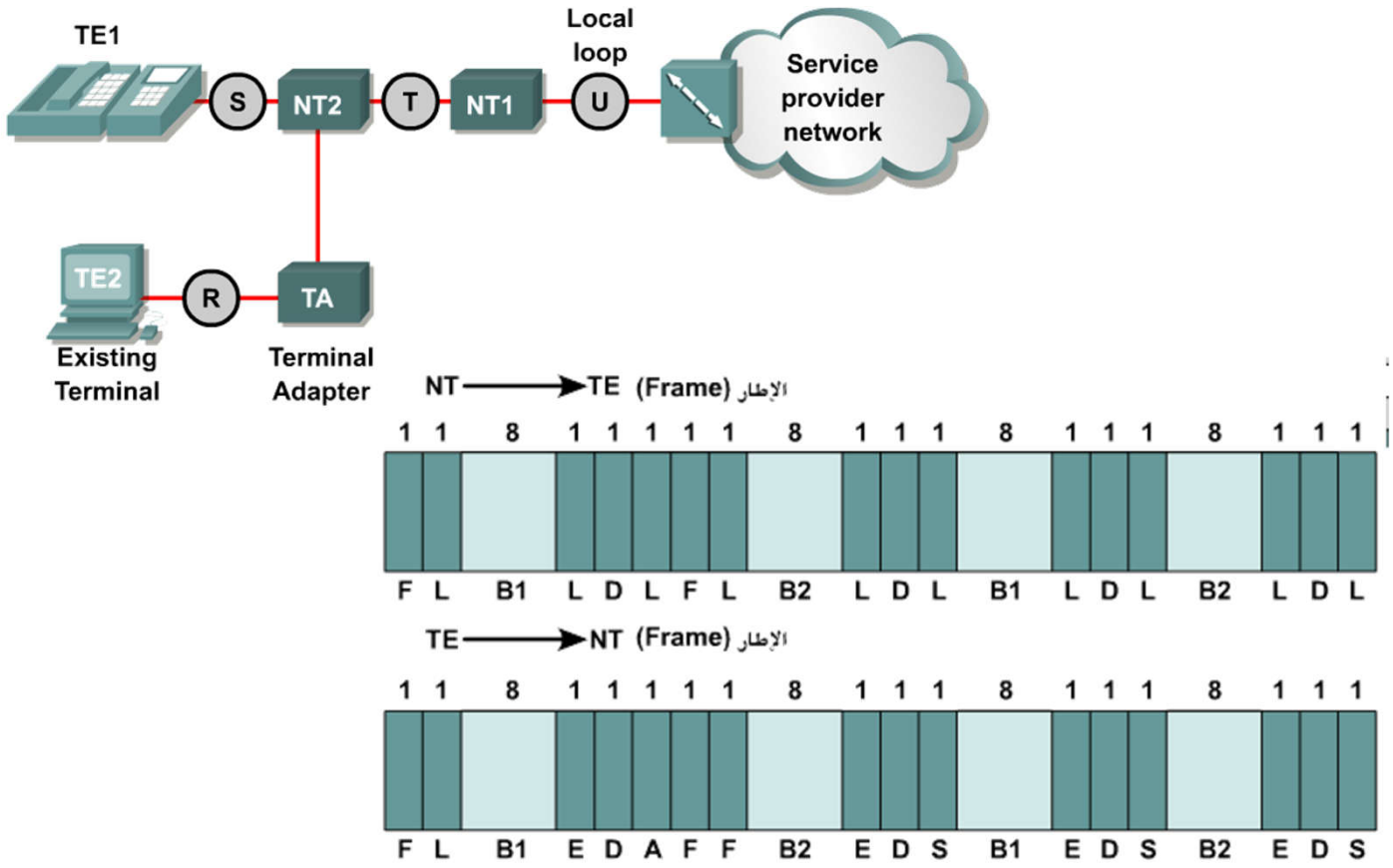
- تعرف ITU-T I.430 مواصفات الطبقة المادية لواجهة المعدل الأساسي (BRI) وتعرف I.431 مواصفات الطبقة المادية لواجهة المعدل الأولي (PRI) في ISDN.
- تعتمد مواصفات ارتباط بيانات ISDN على إجراء الوصول إلى الارتباط في قناة دلتا (LAPD) وقد تم تحديدها من قبل كما يلي:
  - ITU-T Q.920 ، ITU-T Q.921 ، ITU-T Q.922 ، ITU-T Q.923
- يتم تعريف طبقة شبكة ISDN في ITU-T Q.930، المعروفة أيضًا باسم I.450 وفي ITU-T Q.931، المعروفة أيضًا باسم I.451. وتحدد هذه المعايير الاتصالات من مستخدم إلى مستخدم وتحويل الدوائر وتحويل الحزم.

# الطبقة المادية لـ BRI




- يتم توفير خدمة BRI عبر حلقة نحاسية محلية عادةً ما تحمل خدمة هاتف تمثيلية.
- على الرغم من وجود مسار مادي واحد فقط لواجهة BRI، إلا أن هناك ثلاثة مسارات معلومات منفصلة، وهي 2B+D. يتم تجميع المعلومات من هذه القنوات الثلاثة في مسار مادي واحد.
- تختلف تنسيقات إطارات طبقة ISDN المادية، أو الطبقة 1، وفقًا لكون الإطار صادراً أو وارداً.
- إذا كان الإطار صادرًا، فسوف يتم إرساله من الجهاز الطرفي إلى الشبكة، تستخدم الإطارات الصادرة تنسيق إطارات الجهاز الطرفي (TE).
- أما إذا كان الإطار واردًا، فسوف يتم إرساله من الشبكة إلى الجهاز الطرفي، تستخدم الإطارات الواردة تنسيق إطارات NT.

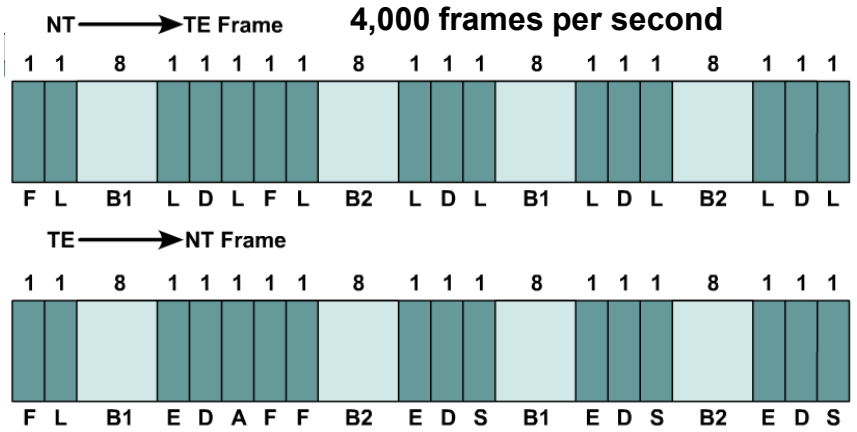
# الطبقة المادية لـ BRI



# الطبقة المادية لـ BRI

64k (16*4,000) - B1 channel
64k (16*4,000) - B2 channel
16k (4*4,000) - D channel
48k (12*4,000) – Framing/Overhead
---
192 kbps BRI Total

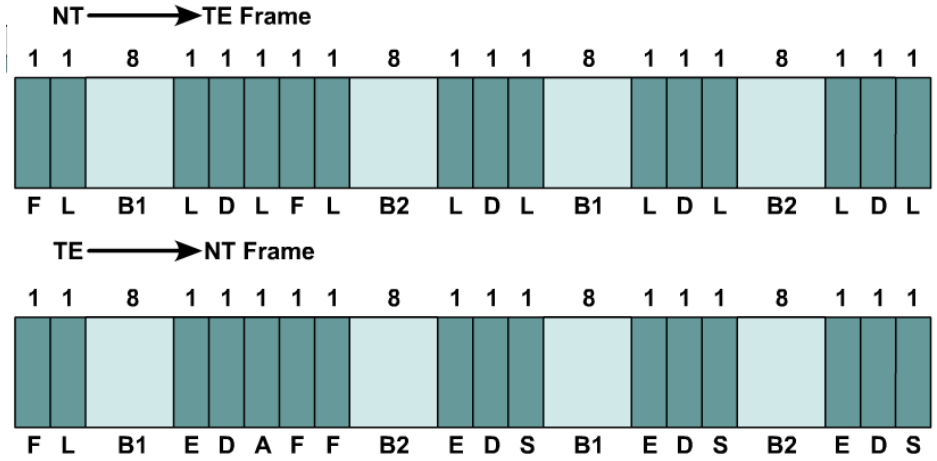
144 kbps = B1 + B2 + D (2B+D)




B1, B2, D and Framing Bits

- تحتوي إطارات ISDN BRI على 48bit، ويتم إرسال 4000 إطار في كل ثانية .
  - 4,000 x 48Bit = 192,000 bps
  - كل قناة B تحتوي على 8bit*4000 = 64 kbps
  - كل قناة D تحتوي على 4Bit*4000 = 16 kbps
  - بتات العبء (F, L, E, A, S) 12*4,000 = 48,000 kbps

# الطبقة المادية لـ BRI

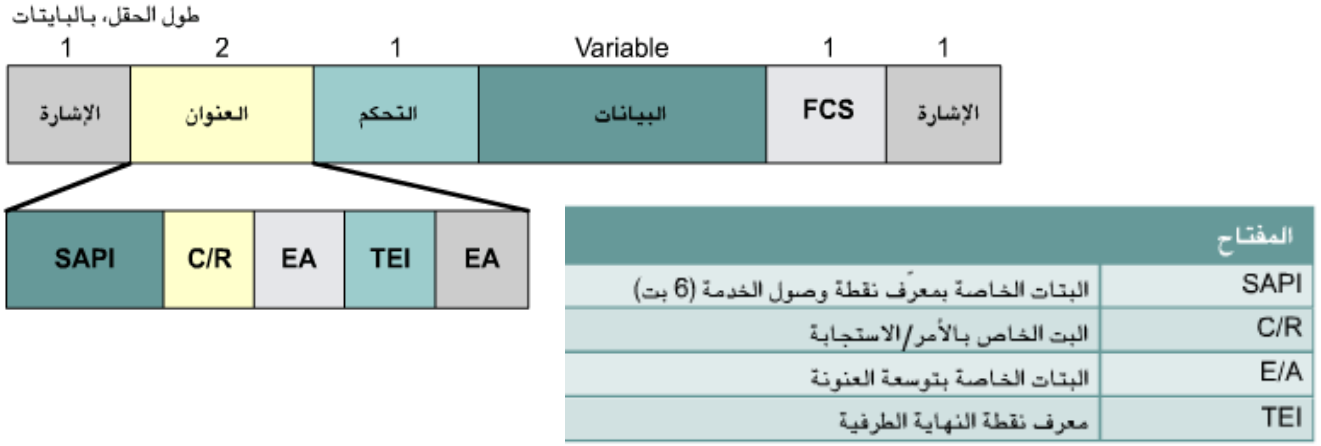



**يحتوي كل إطار على :**
**16 بت من قناة B1**
**16 بت من قناة B2**
**4 بتات من قناة D**
**12 بت من العبء**

يتم استخدام بتات العبء لإطار طبقة ISDN المادية كالآتي:

- بت تكوين الإطارات F : يوفر التزامن
- بت ضبط توازن الحمل L : ضبط متوسط قيمة البت .
- ارتداد بتات قناة D السابقة E: يستخدم في تحليل التزاحم عند تنافس أجهزة طرفية متعددة في ناقل سلبي على قناة.
- بت التنشيط A : تنشيط الأجهزة.
- بت احتياطي S: غير معين.

# طبقة ارتباط البيانات في ISDN



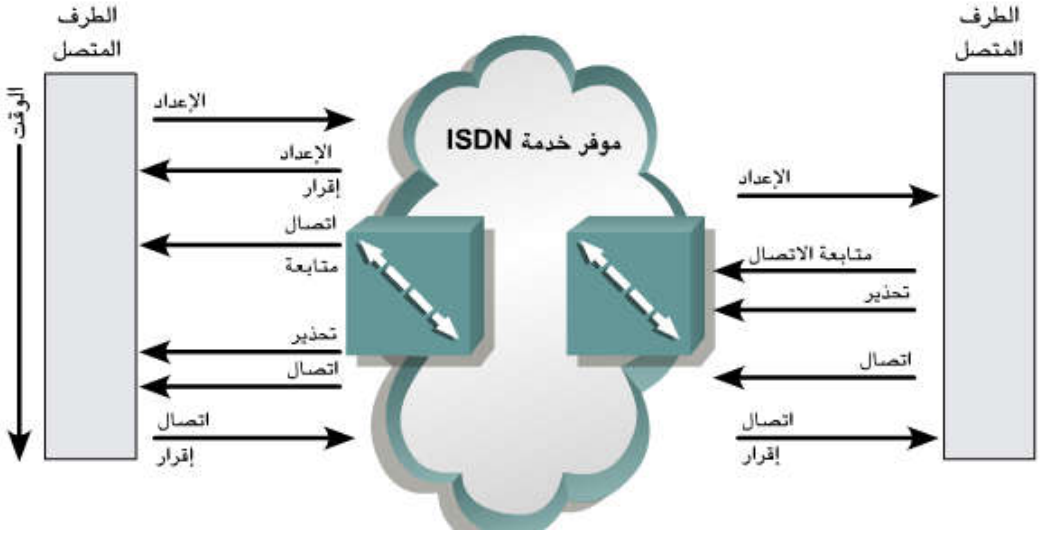

| المفتاح | |
|---|---|
| SAPI | البتات الخاصة بمعرّف نقطة وصول الخدمة (6 بت) |
| C/R | البت الخاص بالأمر/الاستجابة |
| E/A | البتات الخاصة بتوسعة العنونة |
| TEI | معرف نقطة النهاية الطرفية |

- تتمثل الطبقة 2 في ISDN في قناة دلتا ببروتوكول LAPD وتتشابه عملية LAPD مع HDLC.
- يتم استخدام LAPD عبر قناة D لضمان استقبال معلومات إرسال (الإشارات والتحكم) وتدفقها بالطريقة الصحيحة .
- يتطلب كل جهاز طرفي في مواقع العميل معرف فريد، حيث يتم تعيين TEI بشكل ثابت عند التثبيت أو قد يقوم المحول بتعيينها ديناميكياً عند بدء تشغيل الجهاز.
- إذا تم تعيين TEI بشكل ثابت أثناء التثبيت، فسوف تكون TEI رقم يترواح بين 0 و63. أما معرفات TEI المعينة ديناميكياً، فتتراوح بين 64 و126، وتشير TEI التي تصل إلى 127 أو المكونة من آحاد إلى البث.

# استعراض معلومات طبقة ارتباط البيانات في ISDN

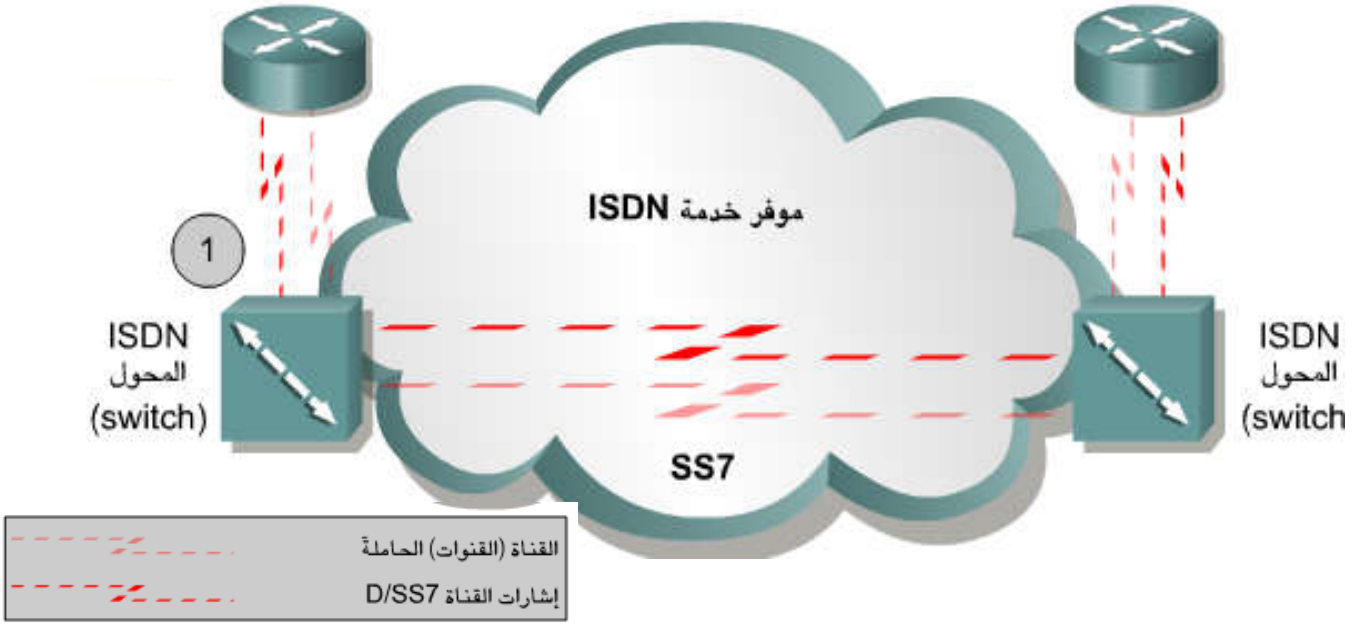
```
Router#show isdn status
Global ISDN Switchtype = basic-ni
ISDN BRI0 interface
        dsl 0, interface ISDN Switchtype = basic-ni
    Layer 1 Status:
        ACTIVE
    Layer 2 Status:
        TEI = 64, Ces = 1, SAPI = 0, State =
MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
        TEI = 65, Ces = 2, SAPI = 0, State =
MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
    Spid Status:
        TEI 64, ces = 1, state = 5(init)
            spid1 configured, spid1 sent, spid1 valid
        TEI 65, ces = 2, state = 5(init)
            spid2 configured, spid2 sent, spid2 valid
Layer 3 Status:
        1 Active Layer 3 Call(s)
```

# وظائف ISDN



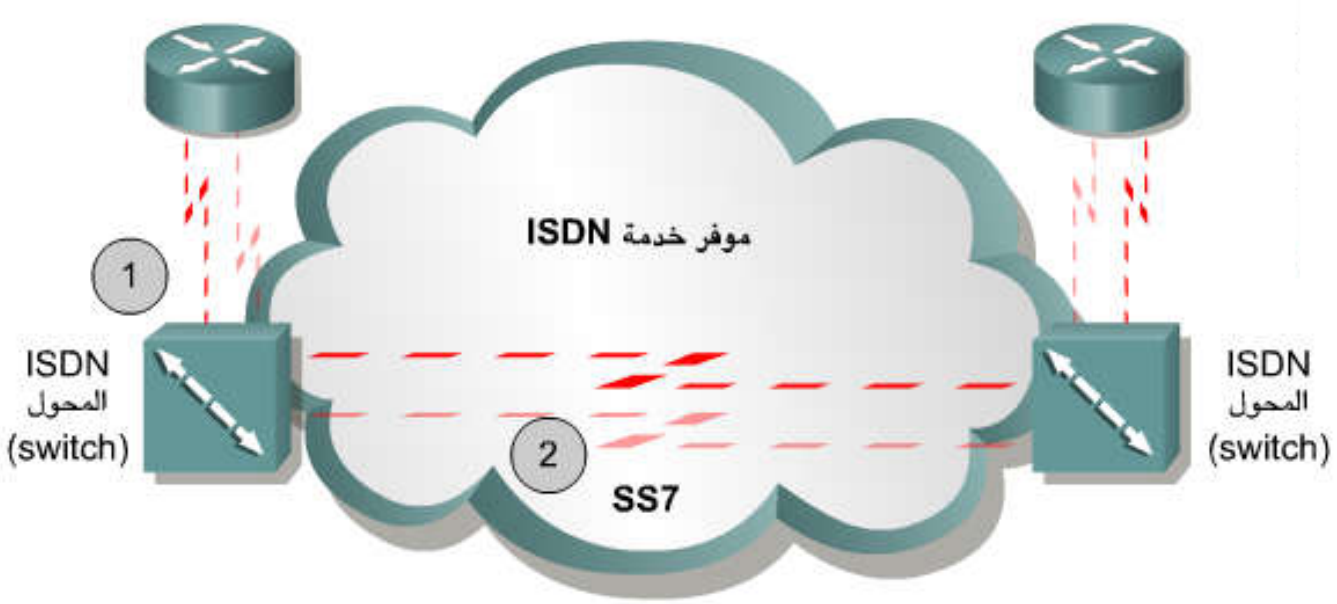

- لإنشاء اتصال ISDN، تُستخدم قناة D بين جهاز التوجيه ومحول ISDN .
- يُستخدم إرسال إشارات SS7 بين محولات ISDN داخل شبكة موفر الخدمة.
- تُستخدم قناة D في وظائف التحكم في الاتصال مثل إعداد الاتصال وإرسال الإشارات وإنهائها .
- يوصي معيار Q.931 باتصال طبقة شبكة بين نقطة النهاية الطرفية ومحول ISDN المحلي، ولكنه لا يفرض توصيات على الاتصال من طرف إلى طرف.
- نظرًا لأن أنواع المحولات غير قياسية، لابد من تواجد أوامر في تكوينات أجهزة التوجيه تحدد محول ISDN الذي تتصل به.

# مراحل معالجة اتصال BRI أو PRI



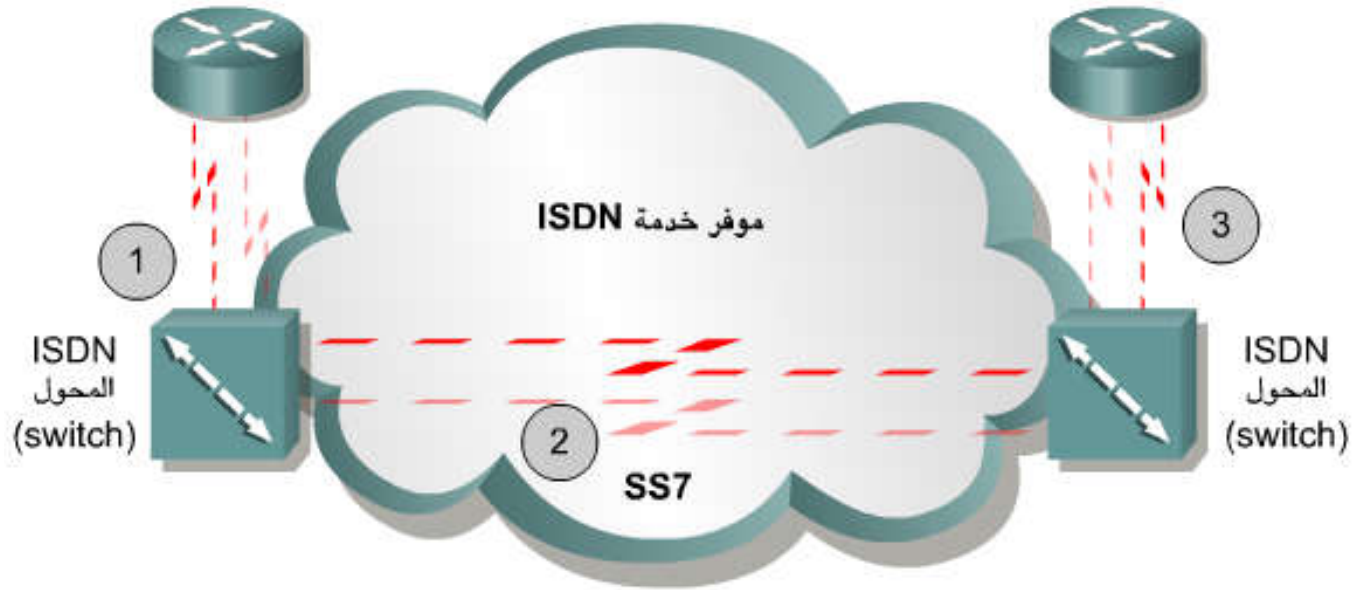

يبدأ الطرف المتصل في الاتصال بواسطة إرسال رسالة إعداد اتصال إلى المحول المحلي. تحتوي هذه الرسالة على رقم الذي يحاول جهاز التوجيه تأسيس اتصال معه. ويتم إرسال رسالة التحكم هذه على قناة دلتا النشطة دائماً.

# مراحل معالجة اتصال BRI أو PRI



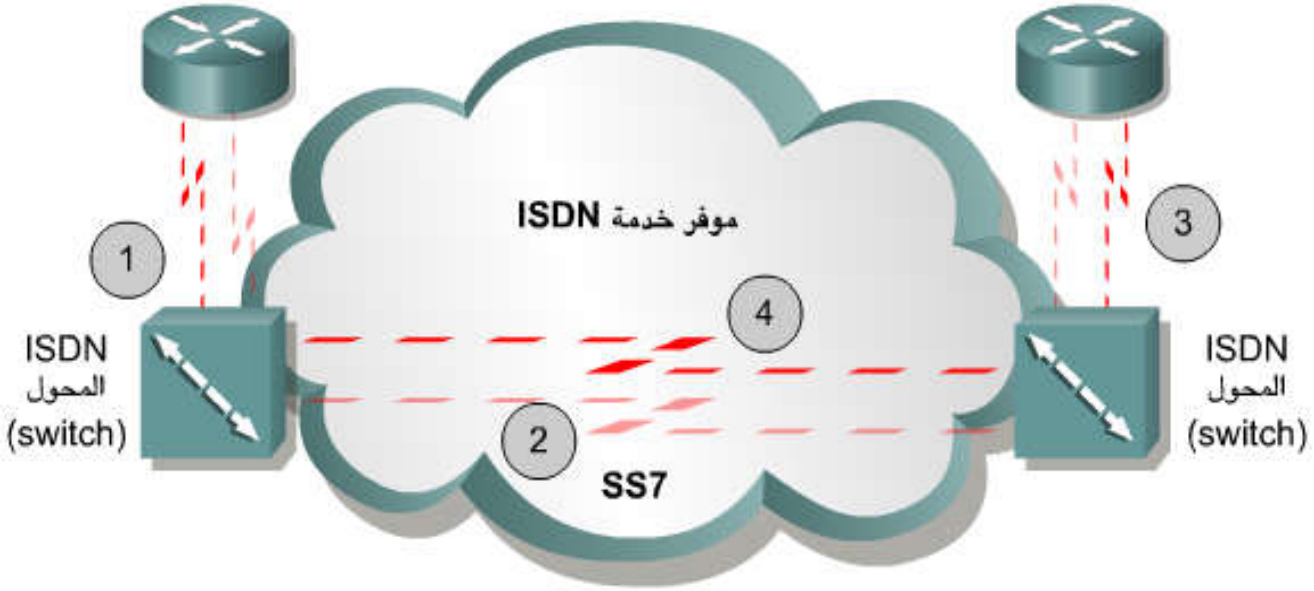

في الشبكة الحاملة، يتم استخدام بروتوكول منفصل، SS7، لتأسيس المسار من خلال السحابة إلى المحوّل المحلي للطرف الذي يتم الاتصال به.

# مراحل معالجة اتصال BRI أو PRI



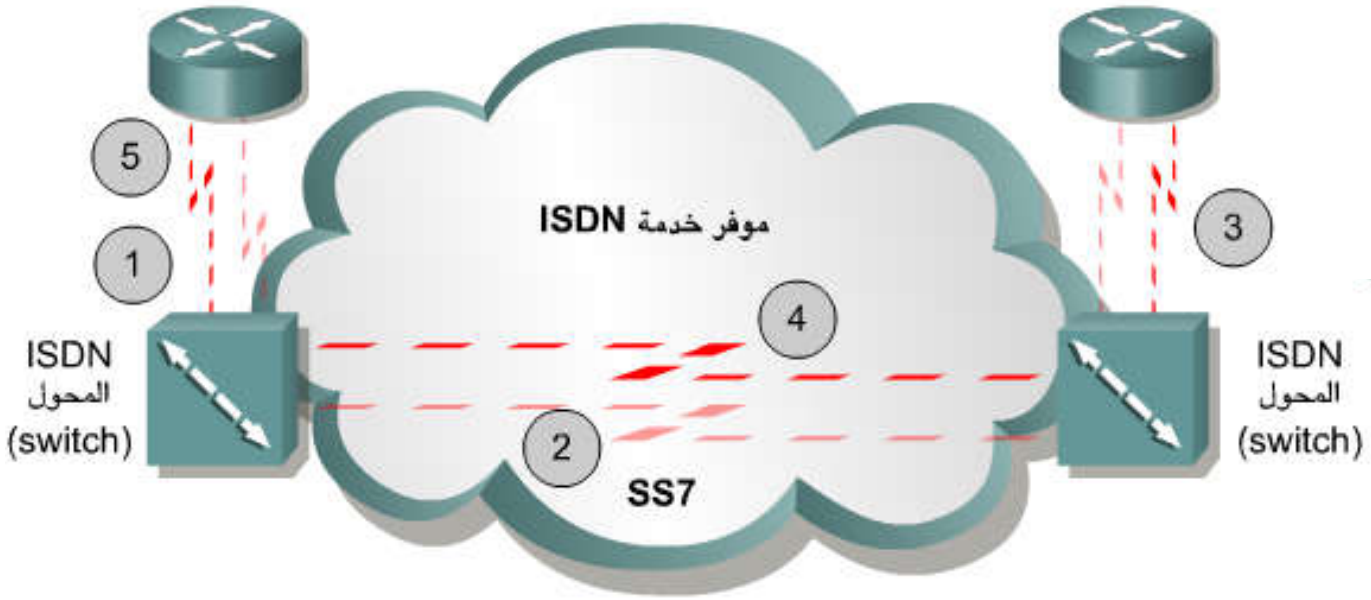

ويقوم بعد ذلك محوّل ISDN البعيد بإرسال إشارات إلى الطرف الذي يتم الاتصال به، على قناة دلتا الخاصة به، لمعرفة ما إذا كان يريد قبول الاتصال من المتصل. ويقترح كذلك القناة الحاملة التي سيتم تأسيس الاتصال عليها إذا تم قبول الاتصال. في حالة قبول الاتصال، يتم إرسال رسالة اتصال مرة أخرى إلى المتصل

# مراحل معالجة اتصال BRI أو PRI




- The يقوم SS7 بتمرير رسالة الاتصال مرة أخرى إلى محول ISDN الخاص بالمتصل.

# مراحل معالجة اتصال BRI أو PRI




يخبر المحوّل المحلي المتصل بأنه قد تم تأسيس الاتصال. في هذه النقطة، يخبر المحول المتصل بأنه سيتم تأسيس الاتصال إما على القناة الحاملة 1 أو القناة الحاملة 2.

# ملخص مراحل معالجة اتصال BRI أو PRI

تم إرسال رسالة إعداد اتصال إلى
محول ISDN المحلي على القناة D

في شبكة الحامل، تم تحديد ممر إلى
السحابة ومحول ISDN البعيد

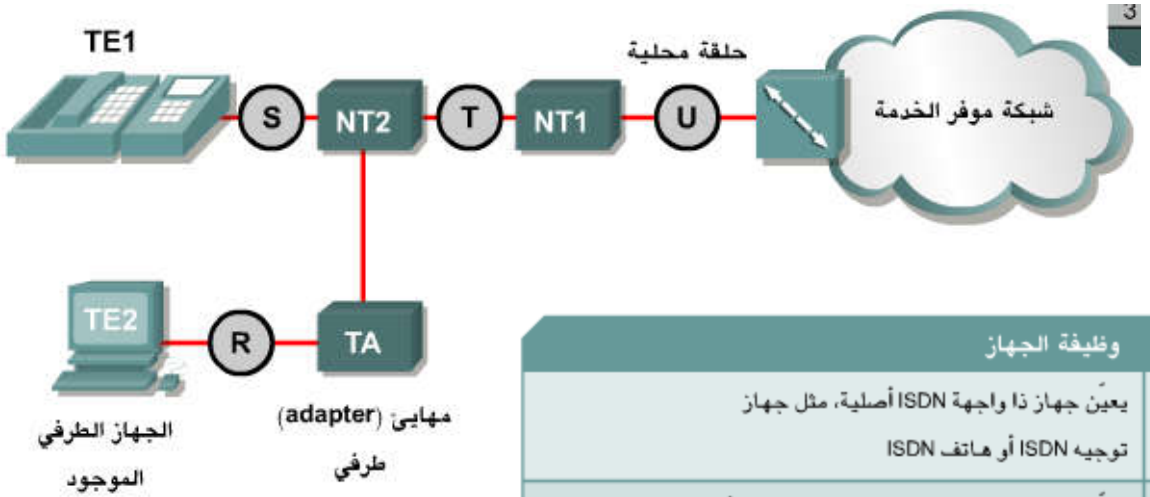
يقوم محول ISDN البعيد بإرسال
إشارات إلى الوجهة على القناة D

ترسل الوجهة رسالة توصيل
اتصال إلى محوّل ISDN البعيد

يرسل محوّل ISDN البعيد رسالة
توصيل الاتصال إلى محول ISDN المحلي

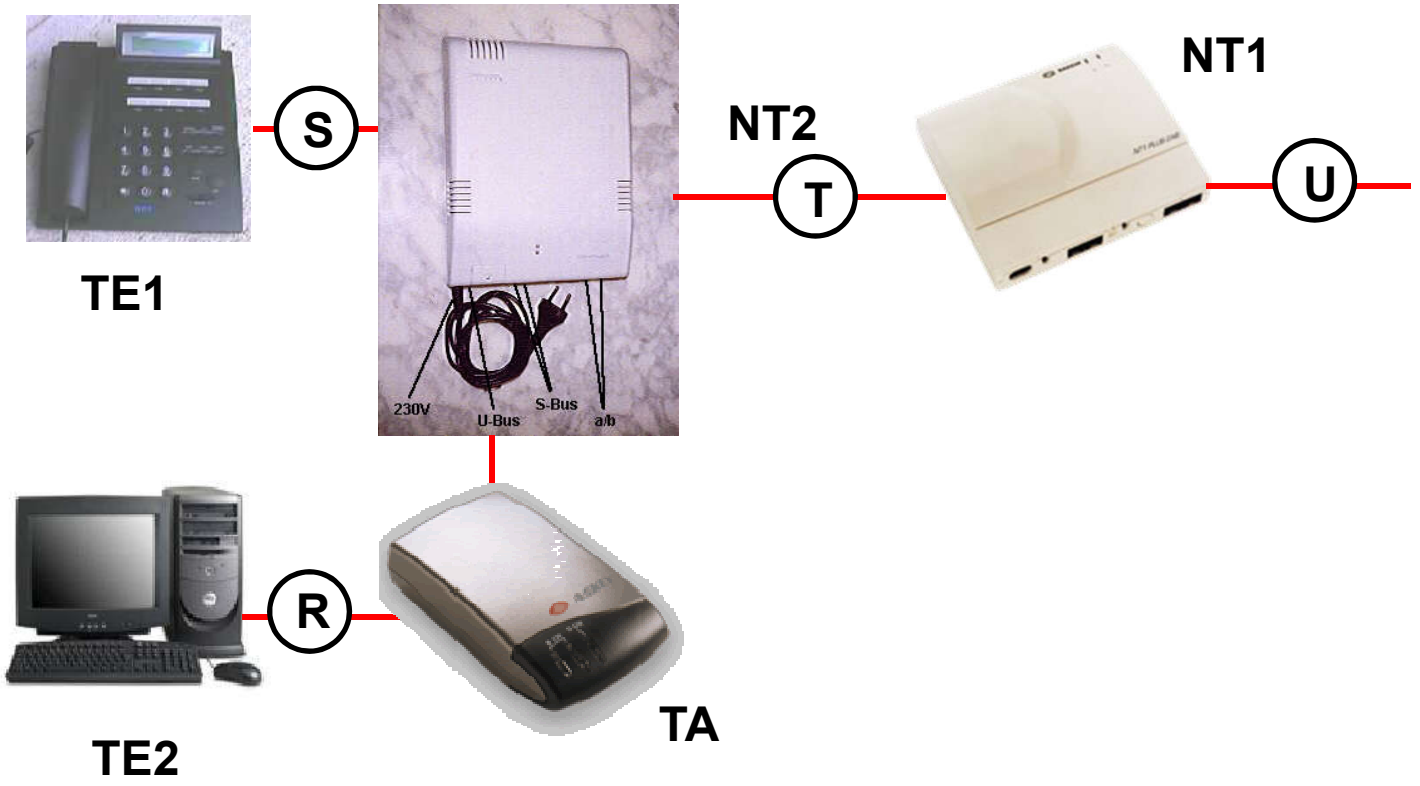
يخبر محوّل ISDN المحلي المتصل
بأنه قد تم تأسيس الاتصال

# نقاط ISDN المرجعية

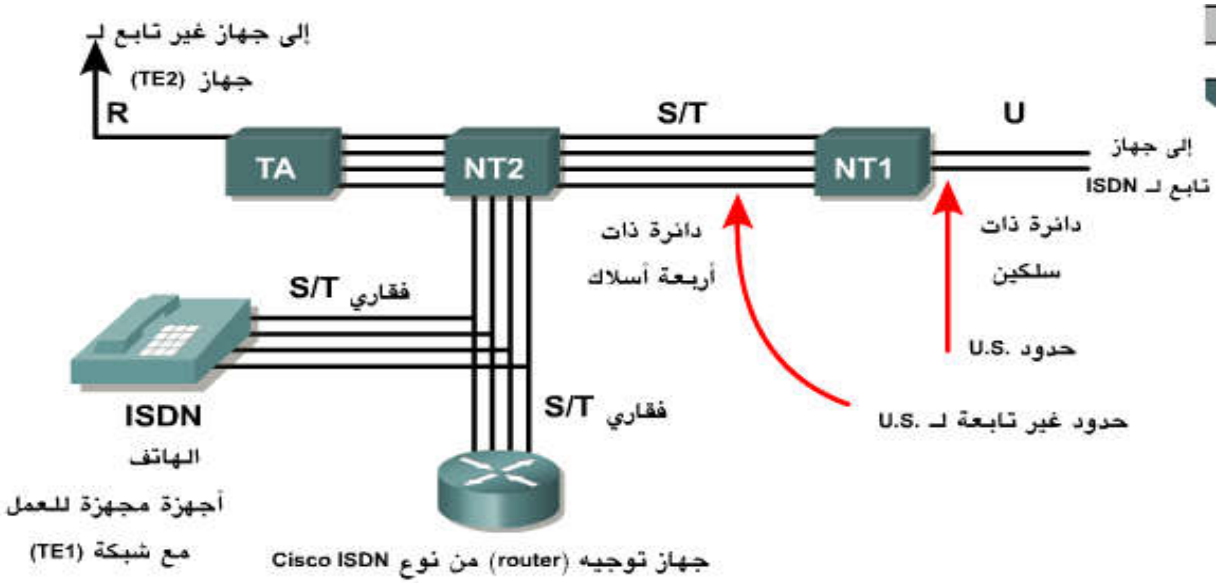



| جهاز | نوع الجهاز | وظيفة الجهاز |
|---|---|---|
| TE1 | الأجهزة الطرفية رقم 1 | يعيّن جهاز ذا واجهة ISDN أصلية، مثل جهاز توجيه ISDN أو هاتف ISDN |
| TE2 | الأجهزة الطرفية رقم 2 | يعيّن جهاز غير تابع لـ ISDN، مثل محطة عمل أو جهاز توجيه، والذي يتطلب TA للاتصال بموفر خدمة ISDN |
| TA | مهايئ (adapter) طرفي | يحوّل IA/TIA-232 و. V.35 وإشارات أخرى إلى إشارات BRI |
| NT2 | جهاز إنهاء الشبكة 2 | النقطة التي يتجمع عندها كافة خطوط ISDN في موقع العميل ويتم تحويلها باستخدام جهاز التحويل الخاص بالعميل. |
| NT1 | جهاز إنهاء الشبكة 1 | يتحكم في الإنهاء المادي والكهربي لـ ISDN في مواقع العملاء. يحوّل إشارات BRI ذات الأربعة أسلاك إلى الإشارات ذات السلكين المستخدمة بواسطة الخط الرقمي لـ ISDN |

# نقاط ISDN المرجعية

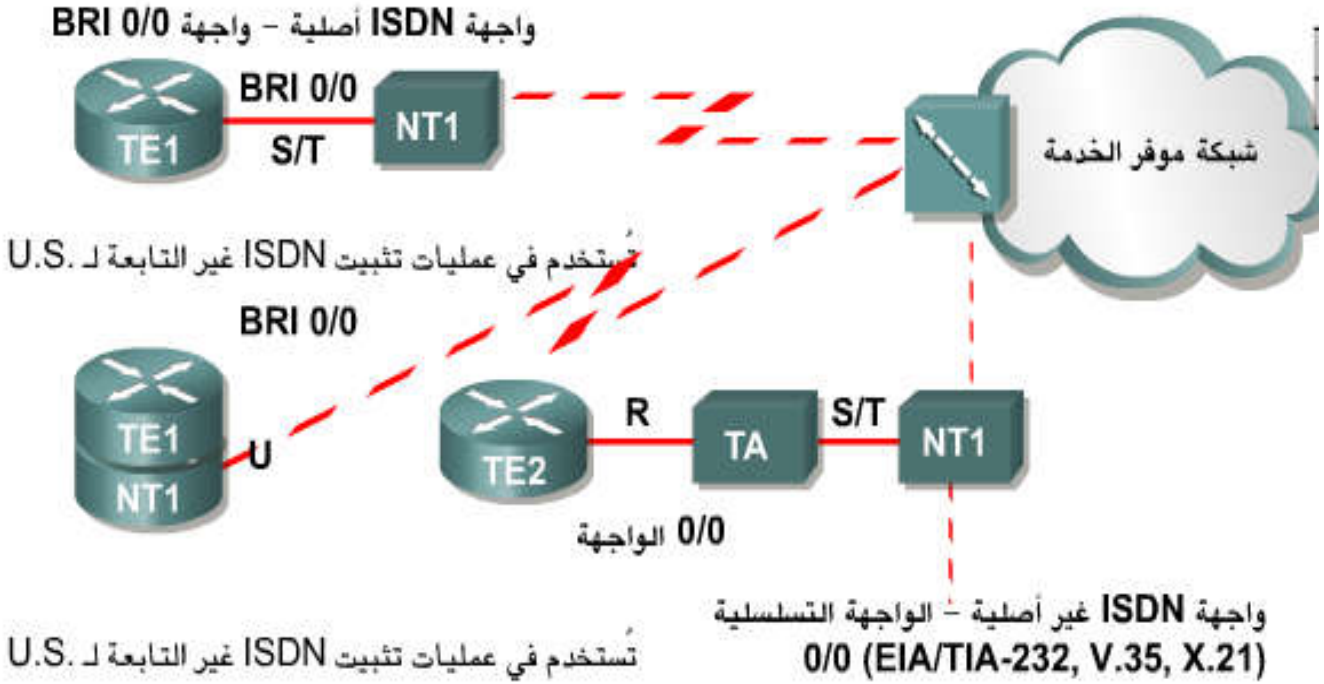


# واجهات ISDN




- R – تشير إلى الاتصال بين الأجهزة الطرفية TE2 الخاصة بجهاز غير متوافق مع ISDN والمهايئ الطرفي TA، مثل واجهة RS-232 التسلسلية أو واجهة V.35.
- S – تشير إلى النقاط التي تؤدي إلى الاتصال بنوع NT2 لجهاز تحويل العميل وتمكن إجراء الاتصالات بين الأنواع المختلفة من معدات مواقع العميل.
- T – تتماثل هذه النقطة كهربيًا مع واجهة S، حيث تشير إلى الاتصال الصادر من NT2 إلى شبكة ISDN أو نوع NT1.
- U – تشير إلى الاتصال بين NT1 وشبكة ISDN التي تمتلكها شركة الهاتف.

# تحديد واجهة ISDN الخاصة بجهاز التوجيه




- تتشابه إشارات S وT المرجعية كهربيًا، ولذلك يطلق على بعض الواجهات اسم واجهات S/T. وعلى الرغم من قيام هذه الواجهات بوظائف مختلفة، إلا أن المنفذ متطابق كهربيًا ويمكن استخدامه مع كلا الوظيفتين .

# تحديد واجهة ISDN الخاصة بجهاز التوجيه

واجهة S/T تحتاج إلى NT1

Figure 1-8: ISDN BRI WAN Module

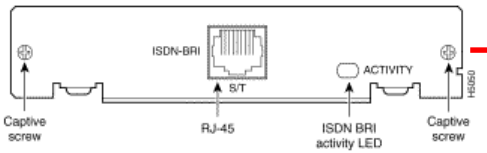
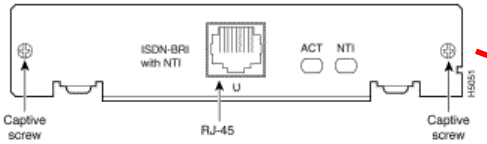
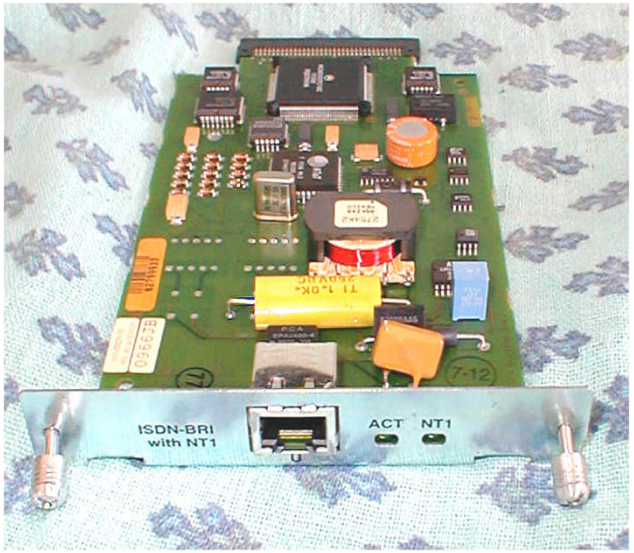


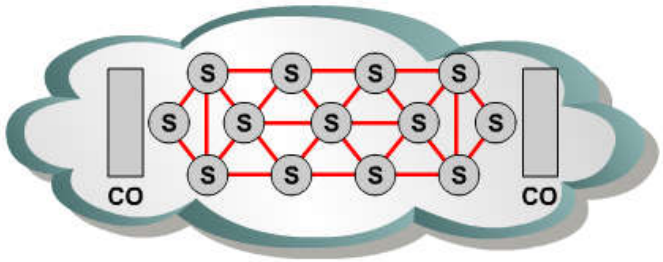
Figure 1-9: ISDN BRI with Integrated NT1 WAN Module




- **تحذير:** يجب عدم توصيل جهاز توجيه يحتوي على واجهة U بجهاز NT1 على الإطلاق حيث يؤدي ذلك إلى تلف الواجهة.

# أنواع محولات ISDN



الكثير من الموفرين وأنواع المحولات

تختلف الخدمات حسب المناطق والبلاد

- يجب تكوين أجهزة التوجيه بحيث تتعرف على نوع المحول الذي تتصل به وذلك قبل اتصالها بخدمة ISDN.
- تختلف أنواع محولات ISDN المتاحة، وذلك تبعاً للدولة الذي يتم استخدام المحول فيها، ونظرًا لكونه تسلسلاً من العديد من تطبيقات Q.931، يختلف بروتوكول إرسال إشارات قناة D المستخدم مع محولات ISDN من بائعٍ لآخر.
- بالإضافة إلى معرفة نوع المحول الذي يستخدمه موفر الخدمة، قد يلزم أيضًا معرفة معرفات ملف تعريف الخدمة (SPIDs) التي قامت شركة الهاتف بتعيينها .
- تُستخدم معرفات SPID في أمريكا الشمالية واليابان فقط .
- إن معرفات SPID هي سلسلة من الأحرف عادةً ما تشبه أرقام الهاتف .

# أنواع محولات ISDN

| البلد | نوع المحوّل |
|---|---|
| الولايات المتحدة وكندا | AT&T 5ESS و 4ESS؛ وهي Northern Telecom DMS-100 |
| فرنسا | VN2, VN3 |
| اليابان | NTT |
| المملكة المتحدة | Net3 ، Net5 |
| أوروبا | Net3 |

| Switch Type | Description |
|---|---|
| basic 5ess | AT&T basic rate switches (United States) |
| basic-dms100 | NT DMS-100 (North America) |
| basic-ni | National ISDN (North America) |
| basic-1tr6 | German 1TR6 ISDN switches |
| basic-nwnet3 | Norwegian Net3 switches |
| basic-nznet3 | New Zealand Net3 switches |
| basic-ts013 | Australian TS013 and TS014 |
| basic-net3 | Switch type for NET3 in United Kingdom and Europe |
| ntt | NTT ISDN switch (Japan) |

تحتاج محولات DMS-100 إلى معرفات SPID.

# أنواع محولات ISDN

**Nortel DMS-100 Switch**

# تكوين ISDN BRI- نوع المحول

الخطوة الأولى: حدد نوع محوّل ISDN

```
Router(config)#isdn switch-type switch-type
```

```
Router(config-if)#isdn switch-type switch-type
```

```
Router(config)#isdn switch-type basic-ni
```

- تختلف متطلبات التكوين الأخرى بالنسبة لكل مزود خدمة.

| Switch Type | Description |
|---|---|
| basic 5ess | AT&T basic rate switches (United States) |
| basic-dms100 | NT DMS-100 (North America) |
| basic-ni | National ISDN (North America) |
| basic-1tr6 | German 1TR6 ISDN switches |
| basic-nwnet3 | Norwegian Net3 switches |
| basic-nznet3 | New Zealand Net3 switches |
| basic-ts013 | Australian TS013 and TS014 |
| basic-net3 | Switch type for NET3 in United Kingdom and Europe |
| ntt | NTT ISDN switch (Japan) |

# تكوين ISDN BRI – تعيين SPIDs

**الخطوة الثانية: (اختياري) تعيين SPID**

```
Router(config-if)#isdn spid1 spid-number [ldn]
```

يعرّف رقم **SPID** الذي تم تعيينه بواسطة موفر خدمة **ISDN** للقناة الحاملة **1**

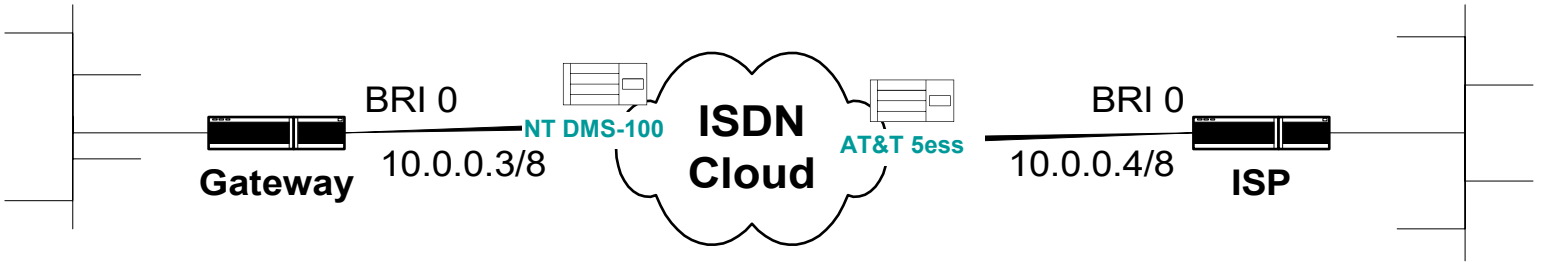
```
Router(config-if)#isdn spid2 spid-number [ldn]
```

يعرّف رقم **SPID** الذي تم تعيينه بواسطة موفر خدمة **ISDN** للقناة الحاملة **2**

```
Router(config)#interface bri0/0
Router(config-if)#isdn spid1 51055540000001 5554000
Router(config-if)#isdn spid2 51055540010001 5554001
```

- عند استخدام إحدى القناتين لنقل الصوت بدلاً من المعطيات لا تلزم الحاجة لتعيين SPID لتلك القناة.
- إن *1dn* يعبر عن رقم الهاتف المحلي ،وفي بعض المحولات يجب أن يتطابق هذا الرقم مع المعلومات الواردة من محول ISDN للطرف الذي يتم الاتصال به.

# مثال




```
Gateway(config)#isdn switch-type basic-dms100


Gateway(config)#interface bri 0
Gateway(config-if)#ip add 10.0.0.3 255.0.0.0
Gateway(config-if)#isdn spid1 08443  213
Gateway(config-if)#isdn spid2 08132  344
```

نحتاج لتعيين SPID

```
ISP(config)#isdn switch-type basic-5ess

ISP(config)#interface bri 0
ISP(config-if)#ip add 10.0.0.4 255.0.0.0
```

لا نحتاج لتعيين SPID

***Default encapsulation HDLC***

# استخدام تضمين PPP مع CHAP في ISDN

```
Gateway(config)#username ISP password class
Gateway(config)#isdn switch-type basic-dms100

Gateway(config)#interface bri 0
Gateway(config-if)#ip add 10.0.0.3 255.0.0.0
Gateway(config-if)#encapsulation ppp
Gateway(config-if)#ppp authen chap
Gateway(config-if)#isdn spid1 08443  213
Gateway(config-if)#isdn spid2 08132  344
```

**Using PPP with CHAP**

```
ISP(config)#username Gateway password class
ISP(config)#isdn switch-type basic-5ess

ISP(config)#interface bri 0
ISP(config-if)#ip add 10.0.0.4 255.0.0.0
ISP(config-if)#encapsulation ppp
ISP(config-if)#ppp authen chap
```

**Using PPP with CHAP**

# ISDN PRI تكوين

الخطوة الأولى: حدد نوع محوّل **ISDN**

```
Router(config)#isdn switch-type switch-type
```

الخطوة الثانية: حدد جهاز التحكم

```
Router(config)#controller controller slot/port
```

الخطوة الثالثة: قم بتأسيس منفذ الواجهة ليعمل كواجهة **PRI**

```
Router(config-controller)#pri-group timeslots range
```

| Switch Type | Description |
|---|---|
| primary-5ess | AT&T basic rate switches (USA) |
| primary-dms100 | Northern Telecom DMS-100 (North America) |
| primary-ni | National ISDN (North America) |
| primary-net5 | Switch type for Net5 in United Kingdom, Europe, and Australia |
| primary-ntt | NTT ISDN switch (Japan) |

# تكوين ISDN PRI

- تحديد جهاز التحكم Controller

```
Router(config)#controller {t1|e1} {slot/port|unit num}
```

- تحديد نوع الإطار Framing

```
Router(config-controller)#framing {sf|esf|crc4|no-crc4}
```

- تحديد طريقة إرسال الاشارات في الطبقة 1 Line coding

```
Router(config-controller)#linecode {ami|b8zs|hdb3}
```

- تحديد المهلة الزمنية Time-slots لكل قناة

```
Router(config-controller)#pri-group [timeslots range]
```

بالنسبة إلى T1 يكون المجال من 1إلى 24 وبالنسبة لـ E1 يكون من 1 إلى 31

- تحديد واجهة قناة D للتحكم

```
Router(config)#interface serial {slot/port: | unit:}{23 | 15}
```

ملحوظة: الخيارات المسطرة تستخدم مع T1وغير المسطرة تستخدم مع E1

# تكوين ISDN PRI- مثال

**T1 Sample Configuration**

```
Router(config)#controller t1 1/0
Router(config-controller)#framing esf
Router(config-controller)#linecode b8zs
Router(config-controller)#pri-group timeslots 1-24

Router(config-controller)#interface serial1/0:23
Router(config-if)#isdn switch-type primary-5ess
Router(config-if)#no cdp enable
```

تنشئ القنوات B من 1إلى 24
*Serial 1/0:0 to Serial 1/0:23*
*slot (24 = 0:23) is the D channel*

**E1 Sample Configuration**

```
Router(config)#controller e1 1/0
Router(config-controller)#framing crc4
Router(config-controller)#linecode hdb3
Router(config-controller)#pri-group timeslots 1-31

Router(config-controller)#interface serial1/0:15
Router(config-if)#isdn switch-type primary-net5
Router(config-if)#no cdp enable
```

تنشئ القنوات B من 1إلى 31
*Serial 1/0:0 to Serial 1/0:30*
*slot (16 = 0:15) is the D channel*

# التحقق من تكوين ISDN

عرض حالة اتصال **ISDN**

```
Router#show isdn status
```

يعرض إحصائيات لواجهة **BRI** التي تم تكوينها على جهاز التوجيه (**router**)

```
Router#show interface bri0/0
```

يعرض معلومات الاتصال الحالي

```
Router#show isdn active
```

# التحقق من تكوين ISDN

```
Cork#show isdn status
Global ISDN Switchtype = basic-ni
ISDN BRI0/0 interface
dsl 0, interface ISDN Switchtype = basic-ni
    Layer 1 Status:
ACTIVE
    Layer 2 Status:
TEI = 64, Ces = 1, SAPI = 0, State =
MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
TEI = 65, Ces = 2, SAPI = 0, State =
MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
    Spid Status:
TEI 64, ces = 1, state = 5(init)
    spid1 configured, no LDN, spid1 sent, spid1 valid
    Endpoint ID Info: epsf = 0, usid = 70, tid = 1
TEI 65, ces = 2, state = 5(init)
    spid2 configured, no LDN, spid2 sent, spid2 valid
```

# التحقق من تكوين ISDN

```
BranchF#show interface bri0/0:1
BRI0:1 is up, line protocol is up
  Hardware is BRI
  MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit, DLY 20000 usec, rely
255/255, load 1/255
  Encapsulation PPP, loopback not set, keepalive set
(10 sec)
  LCP Open
  Open: IPCP, CDPCP
  Last input 00:00:01, output 00:00:01, output hang
never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output
drops: 0
  Queueing strategy: weighted fair
  Output queue: 0/1000/64/0 (size/max
```

# استكشاف أخطاء تكوين ISDN وإصلاحها

```
Router#debug isdn q921
```

يعرض رسائل الطبقة الثانية لـ ISDN

```
Router#debug isdn q931
```

يعرض إعداد اتصال ISDN للطبقة الثالثة ويوقف النشاط

```
Router#debug ppp authentication
```

يعرض رسائل بروتوكول مصادقة PPP

```
Router#debug ppp negotiation
```

يعرض معلومات حول تأسيس ارتباط PPP

```
Router#debug ppp error
```

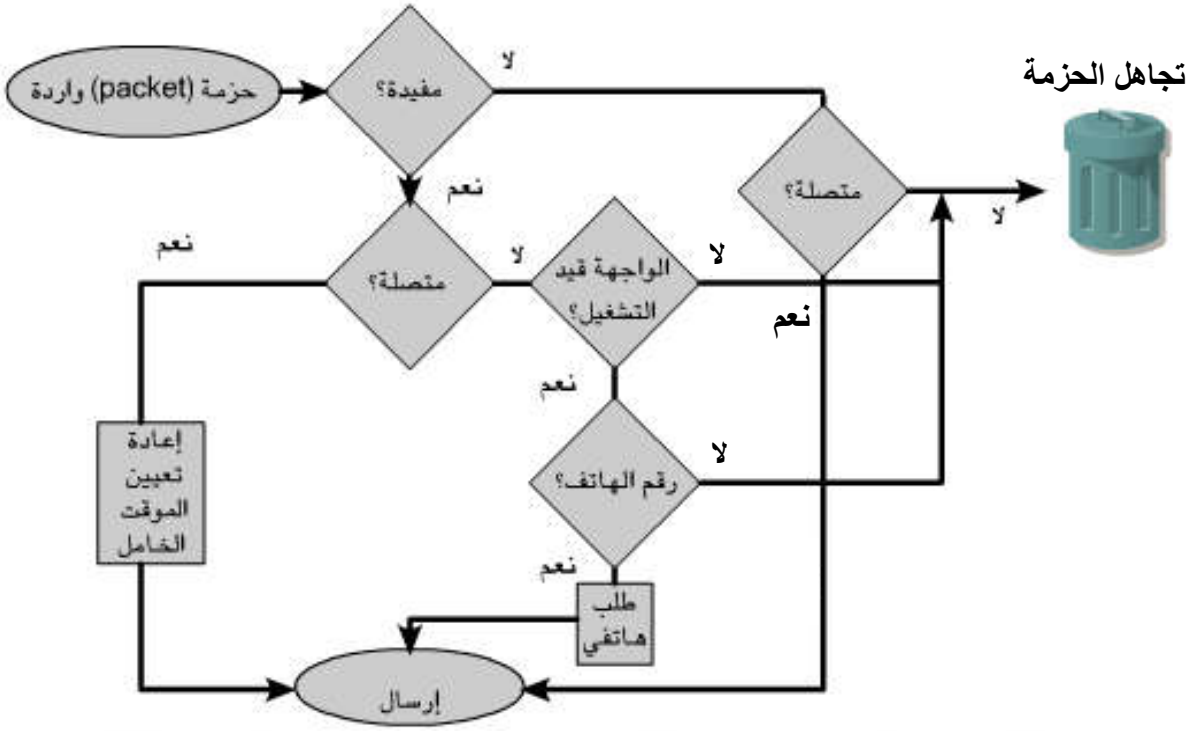
يعرض أخطاء البروتوكول المقترنة بـ PPP

# DDR – Dial-on-Demand Routing
# توجيه الاتصال عند الطلب

# مقدمة إلى DDR

- هو أسلوب قامت Cisco بتطويره وهو يسمح باستخدام خطوط الهاتف الحالية لتكوين شبكة واسعة (WAN)، بدلاً من استخدام خطوط منفصلة مخصصة. ويدخل في هذه العملية شبكات الهاتف العامة التي تستخدم تحويل البيانات (PSTNs).
- يُستخدم أسلوب DDR عندما لا يكون هناك أية حاجة إلى اتصال ثابت، مما يقلل التكلفة. يعرّف أسلوب DDR عملية اتصال جهاز التوجيه باستخدام شبكة الهاتف عندما تكون هناك بيانات يجب إرسالها، ثم يقطع الاتصال عند انتهاء النقل.
- يطلق على حركة المرور التي تتسبب في إجراء اتصال DDR اسم "حركة المرور المفيدة" .
- إن العامل الأساسي وراء كفاءة عملية DDR هو تحديد حركة المرور المفيدة باستخدام الأمر : `dialer-list`
- إن حركات المرور غير المفيدة سيتم تمريرها أيضاً إذا كان الاتصال بالوجهة نشطاً.
- يتم استخدام مؤقت خاص لقطع الاتصال عند انقاض فترته المحددة ما لم تصل بيانات مفيدة أخرى.

# متى يبدأ جهاز التوجيه اتصال DDR ؟



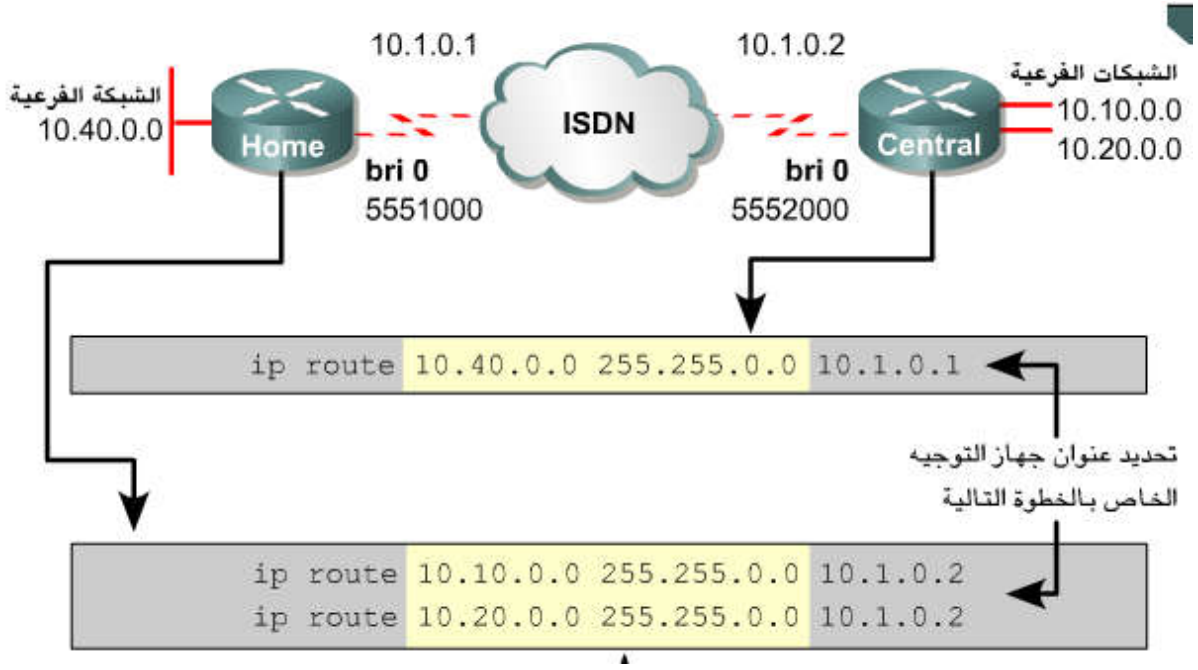

يعرض هذا التخطيط الإنسيابي كيف يقرر جهاز التوجيه ما إذا كان سيبدأ اتصال DDR أم لا

# تكوين DDR التقليدي

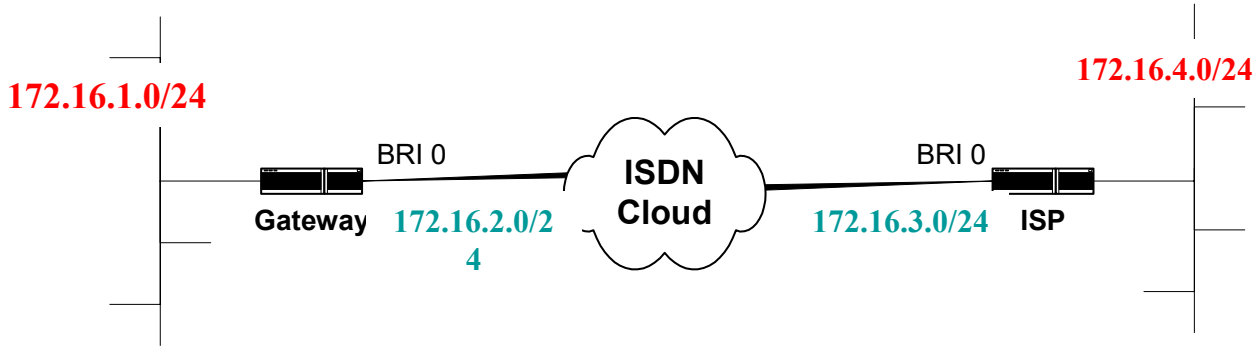
لتكوين DDR بشكل تقليدي، قم بالخطوات التالية:

- حدد مسارات ثابتة : ما هو المسار الذي يجب على جهاز التوجيه استخدامه ؟
- حدد حركة مرور مفيدة : ما هي حركة المرور التي ستنشط الاتصال؟
- قم بتكوين معلومات المتصل : ما هو الرقم الذي يجب أن يتصل به جهاز التوجيه؟

# 1. تحديد المسارات الثابتة Static Route



# هل يمكن استخدام التوجيه الديناميكي بدلاً عن التوجيه الثابت ؟




إذا أردت استخدام DDR مع التوجيه الديناميكي وأردت منع إرسال تحديثات التوجيه عبر الواجهة بإمكانك منع التحديثات باستخدام الأمر Passive-interface

```
ISP(config)# router igrp 100
ISP(config-router)# network 172.16.0.0
ISP(config-router)# passive-interface bri0
```

# 2. تحديد حركة المرور المفيدة لتوجيه DDR

**الطريقة الأولى**

بدون قائمة وصول

```
dialer-list 1 protocol ip permit
```

أي حركة مرور IP تقوم بإنشاء الارتباط

**الطريقة الثانية**

بواسطة قوائم الوصول (لتحكم أفضل)

```
dialer-list 2 protocol ip list 101

access-list 101 deny tcp any any eq ftp      ← رفض FTP
access-list 101 deny tcp any any eq telnet   ← رفض Deny
access-list 101 permit ip any any
```

أي حركة مرور IP، باستثناء FTP وTelnet، ستبدأ الارتباط

- طبعاً كل الأوامر السابقة تنفذ من وضع التكوين العام.
- تتراوح القيمة بعد dialer-list من 1 وحتى 10.

# 3. تكوين معلومات المتصل DDR

تتضمن عملية تكوين DDR عدة خطوات :

- يفضل تمكين PPP مع ميزاته الإضافية كالمصادقة.
- ربط قائمة المتصل التي تحدد حركة المرور المفيدة لواجهة DDR هذه بواجهة DDR باستخدام الأمر: **dialer-group** *group-number*، وذلك من وضع تكوين الواجهة المطلوبة.
- تحديد معلومات الاتصال الصحيحة لواجهة DDR البعيدة باستخدام الأمر **dialer map** حيث يعين هذا الأمر عنوان البروتوكول البعيد لرقم هاتف معين، وهذا الأمر ضروري للاتصال بمواقع متعددة.
- عند الاتصال بموقع واحد فقط، نستخدم أمر **dialer string** غير المشروط ليتصل دومًا برقم هاتف واحد بغض النظر عن وجهة حركة المرور.
- قد يتم استخدام الأمر **dialer idle-timeout** *seconds* لتحديد عدد ثواني الخمول قبل قطع الاتصال، عادة ما يكون زمن الخمول 120 ثانية بشكل افتراضي.

# مثال : دون استخدام قوائم الوصول حيث ستقوم أية حركة مرور IP بتنشيط اتصال DDR

```
Router(config)# username ISP pass class

Router(config)# isdn switch-type basic-dms100

Router(config)# dialer-list 1 protocol ip permit


Router(config)# interface bri 0
Router(config-if)# ip add 10.0.0.3 255.0.0.0
Router(config-if)# encapsulation ppp
Router(config-if)# ppp authen chap
Router(config-if)# dialer-group 1
Router(config-if)# dialer map ip 10.0.0.4 name ISP 5554000
Router(config-if)# isdn spid1 51055512340001 5551234
Router(config-if)# isdn spid2 51055512350001 5551235
```

عنوان IP ورقم هاتف الجهة المراد الاتصال بها

# مثال : باستخدام قوائم الوصول: لن تتسبب FTP أو Telnet بتنشيط اتصال DDR

```
Router(config)# username ISP pass class
Router(config)# isdn switch-type basic-5ess
Router(config)# dialer-list 1 protocol ip list 101
Router(config)# access-list 101 deny tcp any any eq telnet
Router(config)# access-list 101 deny tcp any any eq ftp
Router(config)# access-list 101 permit ip any any
Router(config)# interface bri 0
Router(config-if)# ip add 10.0.0.3 255.0.0.0
Router(config-if)# encapsulation ppp
Router(config-if)# ppp authen chap
Router(config-if)# dialer-group 1
Router(config-if)# dialer map ip 10.0.0.4 name ISP 5554000
```

عنوان IP ورقم هاتف الجهة المراد الاتصال بها

# لتحديد عدد ثواني الخمول قبل قطع الاتصال

```
Router(config-if)#dialer idle-timeout seconds
```

```
hostname Home
!
isdn switch-type basic-5ess
!
username Central password cisco
interface BRI0
 ip address 10.1.0.1 255.255.255.0
 encapsulation ppp
 dialer idle-timeout 180
 dialer map ip 10.1.0.2 name Central 5552000
 dialer-group 1
 no fair-queue
 ppp authentication chap
!
```

- بشكل افتراضي يكون 120sec.

# عند الاتصال بموقع واحد فقط

```
Router(config-if)#dialer string dial-string [class class-name]
```

- استخدم أمر **dialer string** غير المشروط يتصل دومًا برقم هاتف واحد بغض النظر عن وجهة حركة المرور.

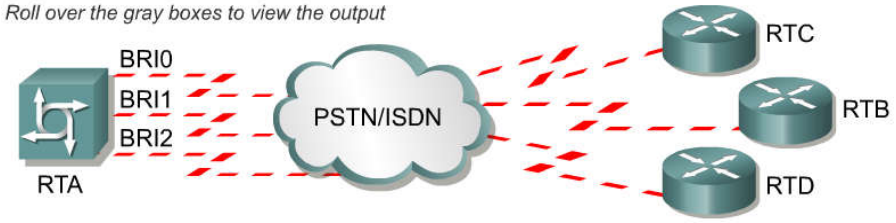
# Dialer Profiles
# ملفات تعريف المتصلين

# استخدام DDR التقليدي مع الوجهات المتعددة

```
interface BRI0
 description to RTB
 ip address 7.1.1.7 255.255.255.0
 encapsulation ppp
 dialer idle-timeout 30
 dialer load-threshold 40 either
 dialer map ip 7.1.1.8 name RTB
   5105551234
 dialer-group 1
 ppp authentication chap
 ppp multilink
```

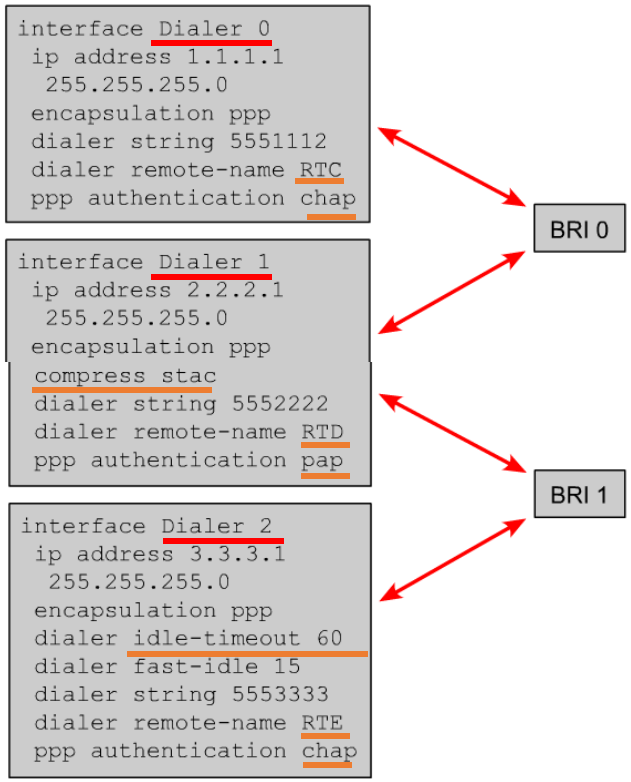
```
interface BRI1
 description to RTC
 ip address 7.1.2.1 255.255.255.0
 encapsulation ppp
 dialer idle-timeout 240
 dialer map ip 7.1.2.2 name RTC
   5105551235
 dialer-group 4
 ppp authentication pap
```

```
interface BRI2
 description to RTD
 ip address 7.1.3.11
255.255.255.0
 encapsulation ppp
 dialer idle-timeout 100
 dialer load-threshold 1 either
 dialer map ip 7.1.3.1 name RTD
   speed 56 5105551236
 dialer-group 2
 ppp authentication chap pap
 ppp multilink
```



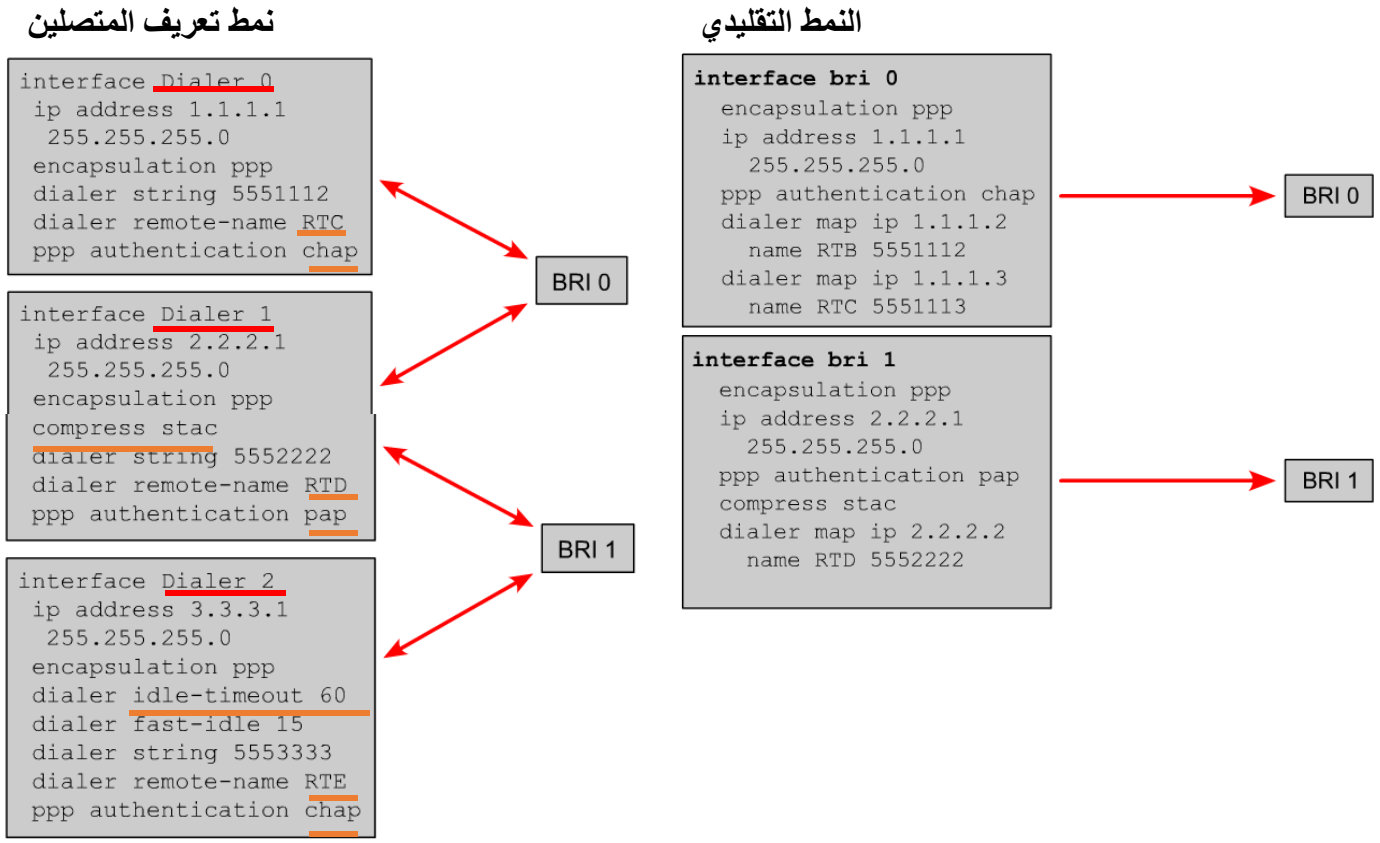

- يعتبر توجيه DDR التقليدي محدودًا لأنه يتم تطبيق التكوين مباشرةً على واجهة مادية.
- ونظرًا لأنه يتم تطبيق عنوان IP مباشرةً على الواجهة، بإمكان واجهات DDR المكونة في هذه الشبكة الفرعية المحددة فقط إنشاء اتصال DDR مع تلك الواجهة.
- وهذا يعني أن هناك تواصل بين طرف وطرف آخر من خلال واجهتي DDR في نهايتي الارتباط .

# ملفات تعريف المتصلين للوجهات المتعددة

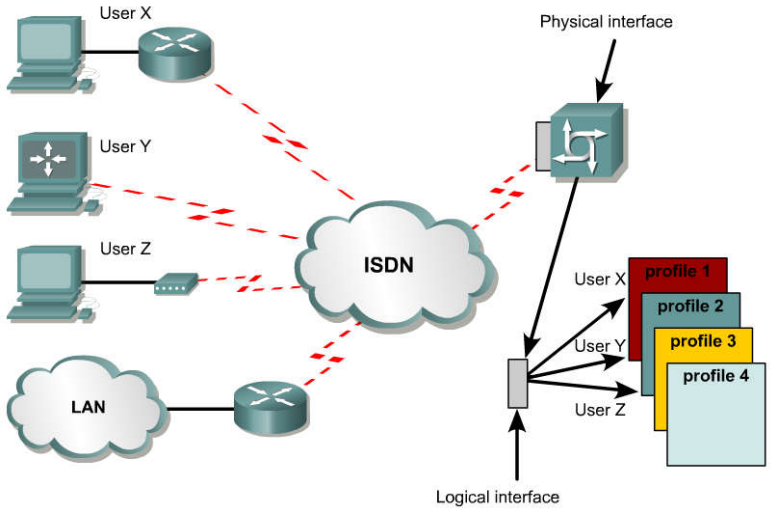



- لا يتم فرض إعدادات معينة على الواجهة المادية.
- تكوين قنوات B الخاصة بواجهة ISDN باستخدام شبكات فرعية ذات عناوين IP مختلفة.
- استخدام عمليات تضمين مختلفة على قنوات B الخاصة بواجهة ISDN.
- تعيين معلمات DDR مختلفة لقنوات B الخاصة بواجهة ISDN.
- منع إهدار قنوات B الخاصة بشبكة ISDN عن طريق السماح لواجهات المعدل الأساسي لشبكة الخدمات الرقمية المتكاملة (ISDN BRI) بالانتماء لتجميعات متصلين متنوعة.
- تفصل ملفات تعريف المتصلين الجزء المنطقي من DDR مثل طبقة الشبكة والتضمين ومعلمات المتصل، عن الواجهة المادية التي تُجري أو تستقبل الاتصالات.

# مقارنة بين النمط التقليدي ونمط تعريف المتصلين

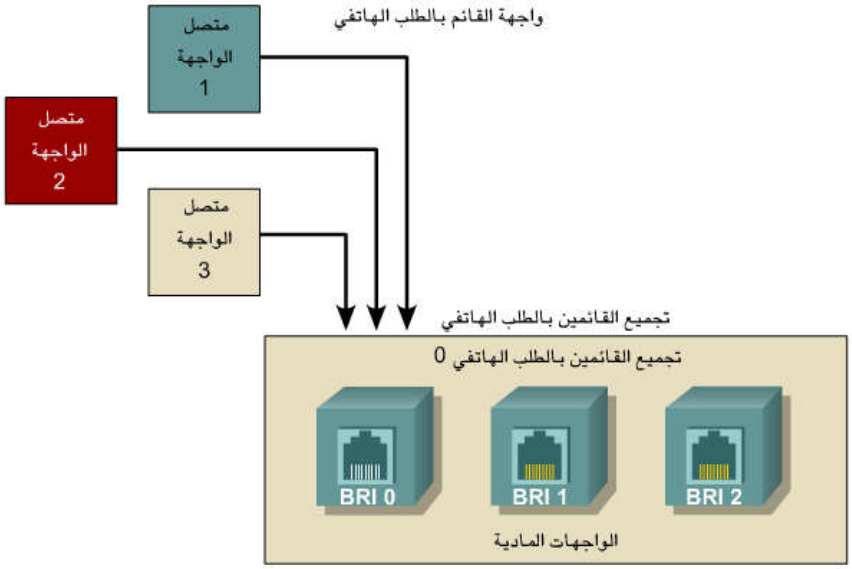


# ملفات تعريف المتصلين




- يتم تنشيط ملفات تعريف المتصلين عند وضع حركة مرور مفيدة في قائمة الانتظار لكي يتم إرسالها إلى واجهة DDR.
- يتم أولا توجيه حزمة مفيدة إلى عنوان بروتوكول الإنترنت الخاص بتوجيه الاتصال عند الطلب (DDR IP) البعيد.
- وبعد ذلك، يفحص جهاز التوجيه واجهات المتصلين المكونة للبحث عن واجهة تشترك في نفس الشبكة الفرعية مع عنوان DDR IP البعيدة.
- وفي حالة وجود واجهة بهذه المواصفات، يبحث جهاز التوجيه عن واجهة DDR مادية غير مستخدمة في تجميع المتصلين.
- يتم بعد ذلك تطبيق التكوين من ملف تعريف المتصل على الواجهة ويحاول جهاز التوجيه إنشاء اتصال DDR.
- وعند إنهاء الاتصال، ترجع الواجهة إلى تجميع المتصلين استعدادًا للاتصال التالي .

# ملفات تعريف المتصلين




- يتكون ملف تعريف المتصل من العناصر التالية :
  - **واجهة المتصل** – وحدة منطقية تستخدم ملف تعريف لكل وجهة.
  - **تجميع المتصلين** – تشير كل واجهة متصل إلى تجميع متصلين، وهو مجموعة تتكون من واجهة مادية أو أكثر متصلة بملف تعريف المتصل.
  - **الواجهات المادية** – يتم تكوين الواجهات الموجودة في تجميع المتصلين للعمل مع معلمات التضمين ولتعريف تجميعات المتصلين التي تنتمي إليها الواجهة. يتم تكوين مصادقة PPP ونوع التضمين وPPP متعددة الارتباطات على الواجهة المادية.

# تكوين ملفات تعريف المتصلين

لتكوين واجهة المتصل، قم بالمهام التالية:

- تكوين واجهة متصل أو أكثر باستخدام أوامر توجيه DDR الأساسية:
  - عنوان IP (بروتوكول الإنترنت) .
  - نوع التضمين والمصادقة .
  - مؤقت الخمول .
  - مجموعة المتصلين الخاصة بحركة المرور المفيدة.
- تكوين **`dialer string`** لتحديد رقم الهاتف الذي سيتم الاتصال به وتكوين **`dialer remote-name`** لتحديد اسم جهاز التوجيه البعيد.
- يربط **`dialer pool`** هذه الواجهة المنطقية بتجميع الواجهات المادية.
- قم بتكوين الواجهات المادية وتعيينها لتجميع متصلين باستخدام الأمر : **`dialer pool-member`**

# تكوين ملفات تعريف المتصلين

```
interface dialer1
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
 encapsulation ppp
 dialer remote-name Smalluser
 dialer string 5554540
 dialer idle-timer 240
 dialer pool 1
 dialer-group 1
 ppp authentication chap
!
interface dialer2
 ip address 10.2.2.1 255.255.255.0
 encapsulation ppp
 dialer remote-name Mediumuser
 dialer string 5551234
 dialer idle-timer 9999
 dialer pool 1
 dialer-group 2
```

تكوين الواجهات المادية

```
interface BRI0/0
 encapsulation ppp
 dialer pool-member 0 priority 100
 ppp authentication chap
!
interface BRI0/1
 encapsulation ppp
 dialer pool-member 1 priority 150
 ppp authentication chap
!
interface BRI0/2
 encapsulation ppp
 dialer pool-member 0 priority 50
 dialer pool-member 1 priority 50
 dialer pool-member 2 priority 50
 ppp authentication chap
!
```

إذا كانت هناك حاجة لإجراء اتصالات متعددة وكانت هناك واجهة واحدة فقط متاحة، فسيكون مكان تجميع المتصلين ذو أعلى أولوية هو التجميع الذي يتم الاتصال منه

# التحقق من تكوين DDR

```
sydney#show dialer

BRI0/0 - dialer type = ISDN

Dial String      Successes   Failures    Last DNIS   Last
status
0 incoming call(s) have been screened.
0 incoming call(s) rejected for callback.

BRI0/0:1 - dialer type = ISDN
Idle timer (120 secs), Fast idle timer (20 secs)
Wait for carrier (30 secs), Re-enable (15 secs)
Dialer state is data link layer up
Interface bound to profile Dialer1
Time until disconnect 83 secs
Current call connected never
Connected to 5552000 (perth)

BRI0/0:2 - dialer type = ISDN
Idle timer (120 secs), Fast idle timer (20 secs)
```

- توضح الرسالة "Dialer state is data link layer up" (حالة المتصل هي تشغيل طبقة ارتباط البيانات) أنه قد تم تشغيل المتصل بطريقة صحيحة وأن واجهة BRI 0/0:1 مرتبطة بالمتصل 1 الخاص بملف التعريف.

# التحقق من تكوين DDR

```
Phoenix#show isdn active
-------------------------------------------------------------------
-------------
                                ISDN ACTIVE CALLS
-------------------------------------------------------------------
-------------
History table has a maximum of 100 entries.
History table data is retained for a maximum of 15 Minutes.
-------------------------------------------------------------------
-------------
Call Calling Called  Remote Seconds Seconds Seconds Charges
Type Number  Number  Name   Used    Left    Idle    Units/Currency
-------------------------------------------------------------------
Out          5551000 Seattle       87      41      78      0
-------------------------------------------------------------------
```

- يعرض الأمر معلومات حول اتصالات ISDN الحالية النشطة.
- في هذا الإخراج، ينتقل اتصال ISDN إلى جهاز توجيه بعيد يسمى Seattle

# التحقق من تكوين DDR

```
Phoenix#show isdn status
Global ISDN Switchtype = basic-ni
ISDN BRI0/0 interface
dsl 0, interface ISDN Switchtype = basic-ni
    Layer 1 Status:
ACTIVE
    Layer 2 Status:
TEI = 64, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
TEI = 65, Ces = 2, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
    Spid Status:
TEI 64, ces = 1, state = 8(established)
    spid1 configured, no LDN, spid1 sent, spid1 valid
    Endpoint ID Info: epsf = 0, usid = 70, tid = 1
TEI 65, ces = 2, state = 8(established)
    spid2 configured, no LDN, spid2 sent, spid2 valid
    Endpoint ID Info: epsf = 0, usid = 70, tid = 2
    Layer 3 Status:
1 Active Layer 3 Call(s)
    Activated dsl 0 CCBs = 1
CCB:callid=8001, sapi=0, ces=1, B-chan=1, calltype=DATA
```

- في هذا الإخراج، تكون الطبقة الأولى من ISDN نشطة ويتم تأسيس الطبقة الثانية من ISDN مع التحقق من صحة SPID1 (معرف ملف تعريف الخدمة) وSPID2، ويكون هناك اتصال نشط واحد في الطبقة الثالثة.

# استكشاف أخطاء تكوين DDR وإصلاحها

```
central#debug isdn q921
ISDN Q921 packets debugging is on

central#debug isdn q931
ISDN Q931 packets debugging is on

remote#debug isdn q931

central#debug dialer events

central#isdn call interface bri0/0 5552000
```

# The End – ISDN and DDR