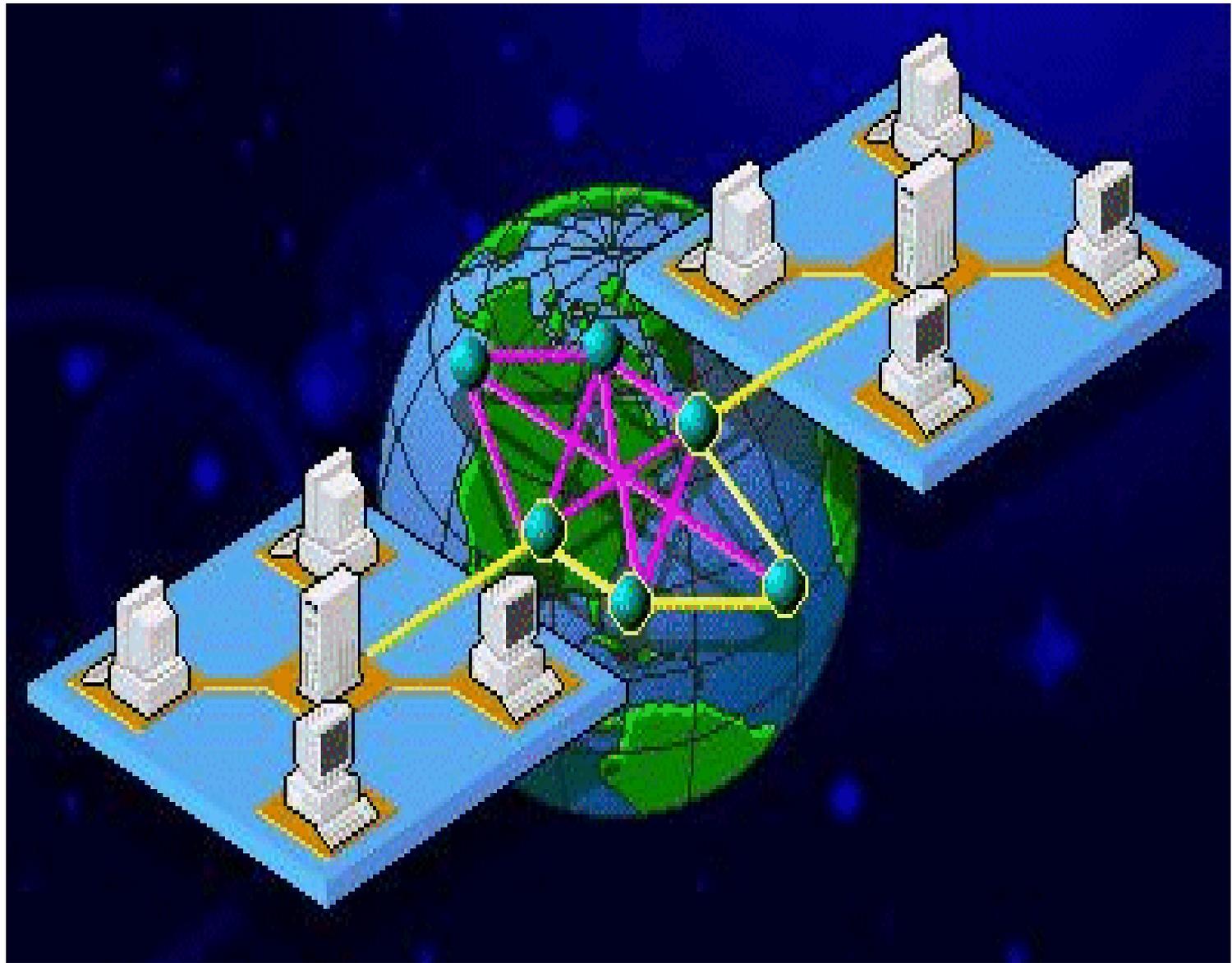


***Frame Relay* تقنية**

تعريف تقنية Frame Relay.

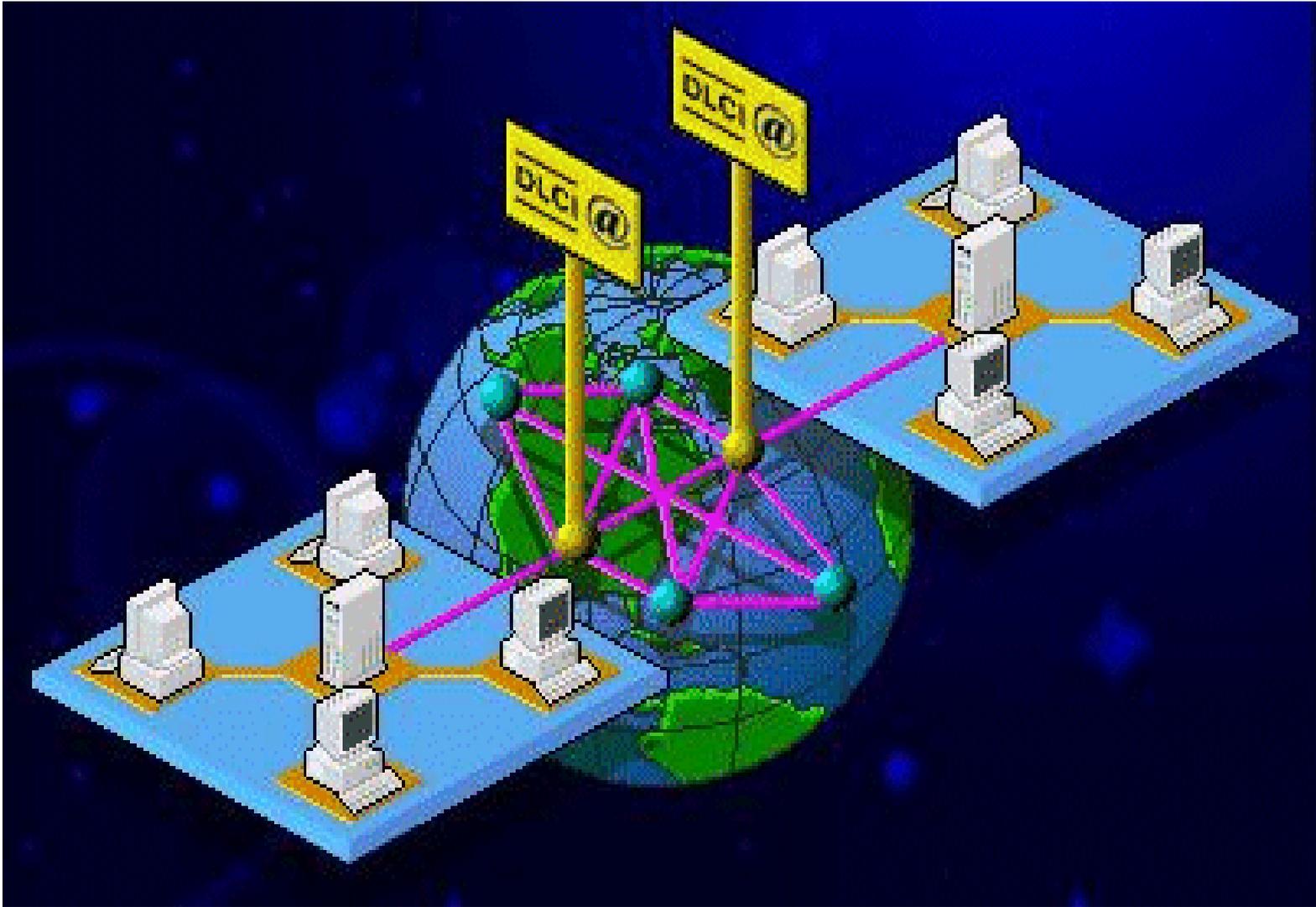
- تعتبر تقنية Frame Relay من تقنيات تبديل الحزم Packet Switching و التي سبق شرحها ، و توفر هذه التقنية تشبيكا سريعا و مرناً.
- و هي تسمى بهذا الاسم لأن البيانات المرسله يتم إرسالها على شكل وحدات تسمى إطارات Frames.
- و قد طورت هذه التقنية لتحقيق أكبر استفادة من الإتصالات الرقمية و أسلاك الألياف البصرية و لهذا فهي توفر :
 - ١- إتصالات سريعة جدا.
 - ٢- موثوقية أعلى من وسائل تبديل الحزم التماثلية مثل X.25.
- تتراوح سرعات نقل البيانات في هذه التقنية بين ٥٦ كيلوبت في الثانية و ٤٥ ميجابت في الثانية.

- و تتمثل الوظيفة الأساسية لهذه التقنية توفير سرعات عالية للربط بين الشبكات المحلية لتكوين شبكة واسعة.
- توفر هذه التقنية خدمة موجهة Connection-Oriented و يتم ذلك بإعداد دائرة ظاهرية دائمة Permanent Virtual Circuit (PVC) بين الأجهزة المرسله و المستقبله.
- تحدد PVC المسار الذي تسلكه البيانات بين الأجهزة المرسله و المستقبله عبر شبكة Frame Relay ، و هي تسمى ظاهرية لأن الإتصال بين الإجهزه لا يكون مباشرا بل يمر عبر نظام من التنقلات عبر الشبكة. أنظر الصورة.

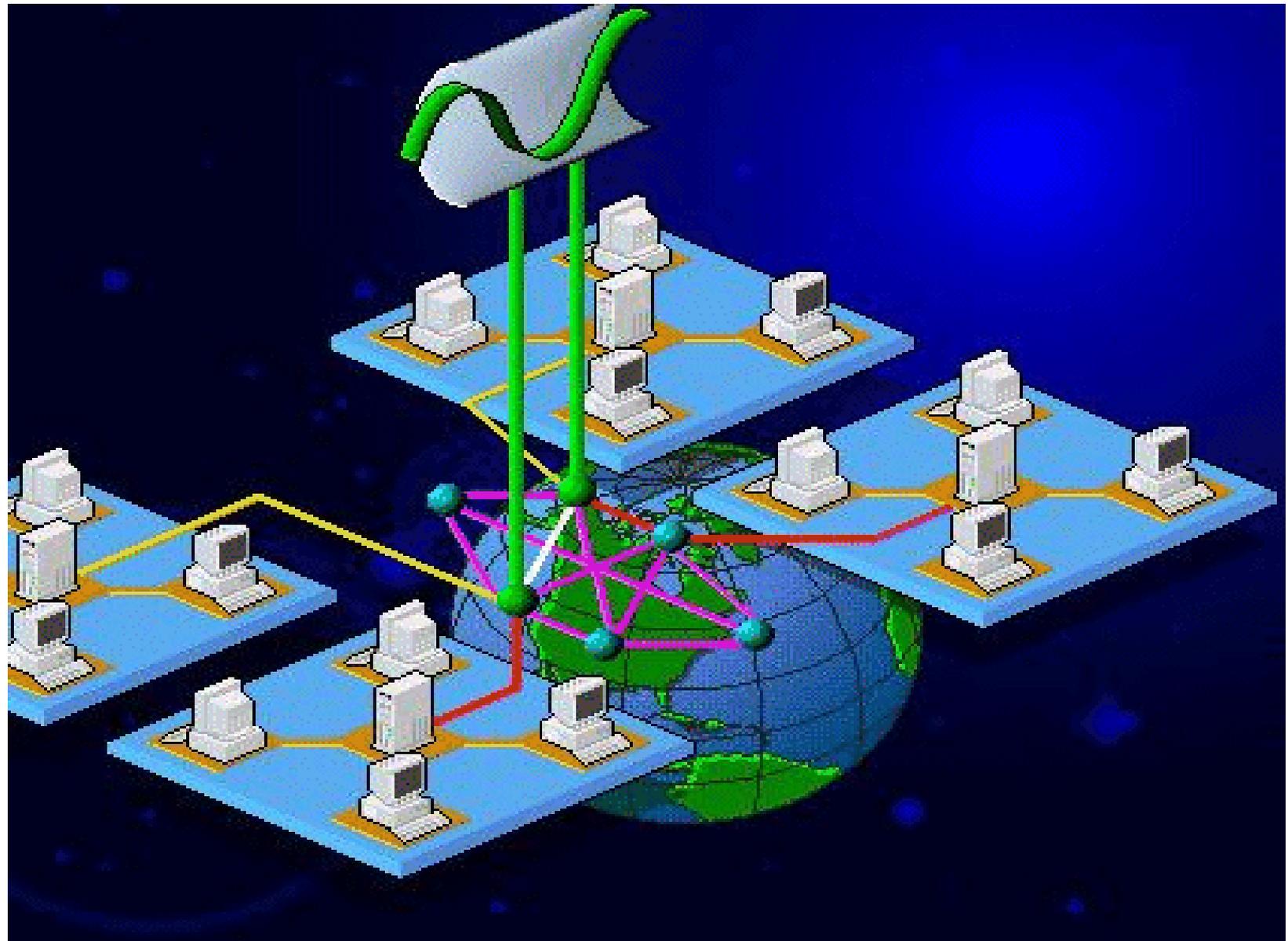


Data Link Connection Identifiers (DLCI)

- يتم تعريف PVC المتواجدة بين أي موقعين على شبكة Frame Relay بواسطة أرقام على طرفي الإتصال ، يطلق على هذه الأرقام اسم Data Link Connection Identifiers (DLCI) و هي تعمل نفس عمل العناوين في النظام البريدي. أنظر الصورة.



- بما أن أغلب شبكات LAN ترسل البيانات عبر شبكات WAN خلال فترات متفاوتة و غير منتظمة فإنها لا تحتاج وصول ثابت و مستمر لشبكة Frame Relay ، مما يعني أن سعة نطاق الشبكة من الممكن تشاركها من قبل عدة PVC مختلفة. أنظر الصورة.

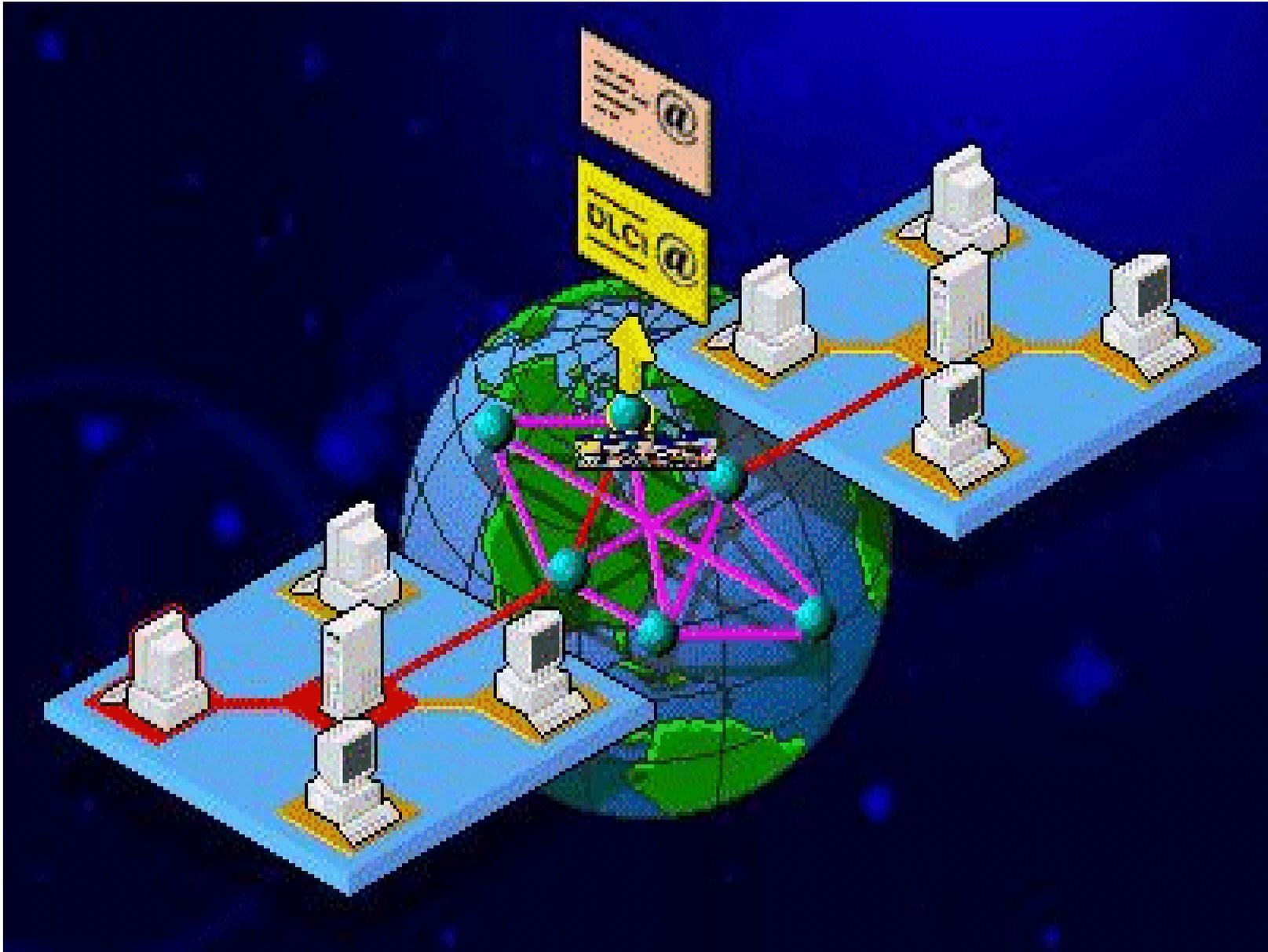


Statistical Packet Multiplexing (SPM)

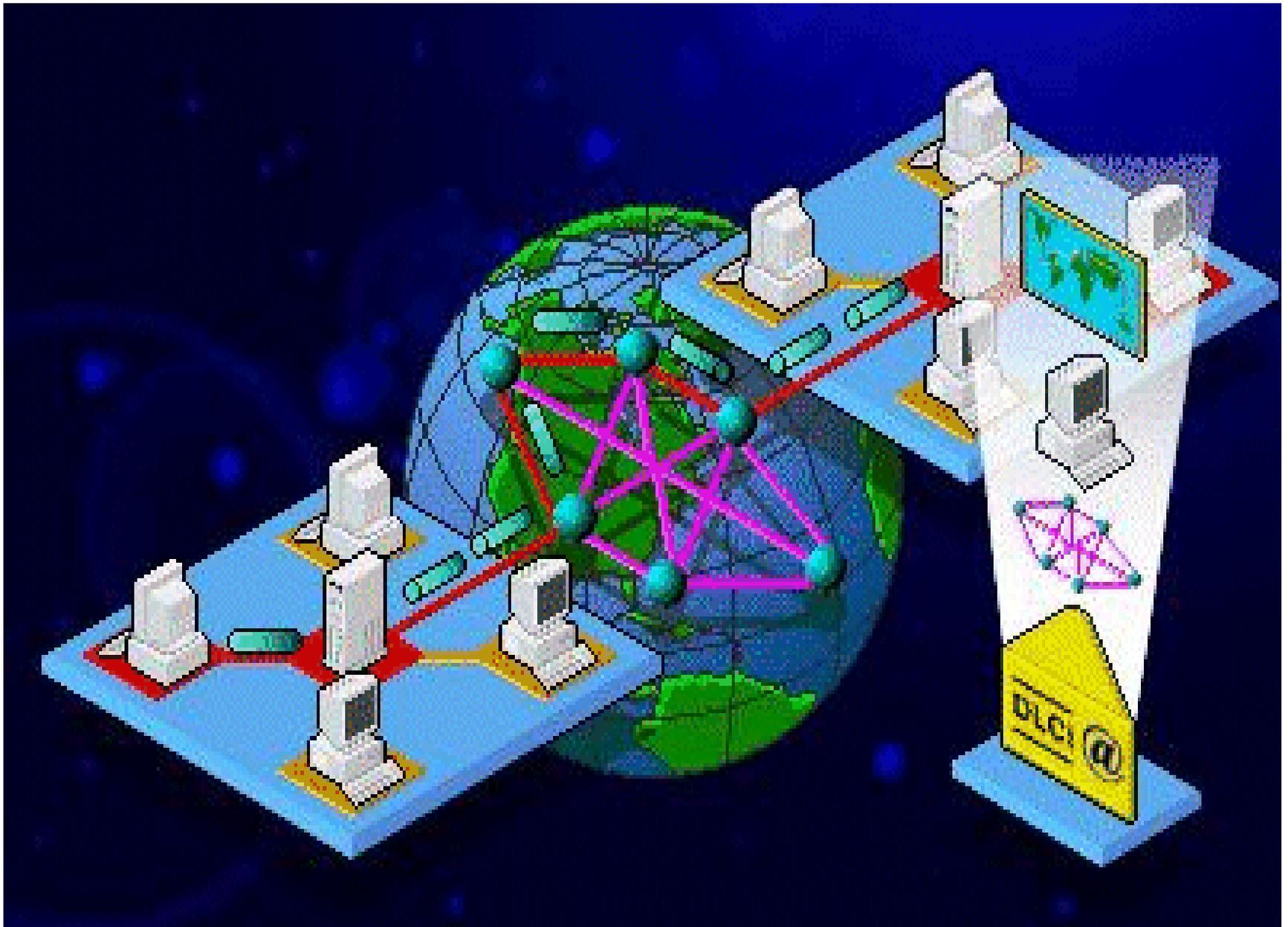
- لتوزيع سعة النطاق بين الشبكات النشطة تستخدم Frame Relay تقنية تسمى Statistical Packet Multiplexing (SPM) و تضمن هذه التقنية سعة نطاق محددة لكل شبكة و تسمى هذه السعة Committed Information Rate (CIR) و لكن إذا احتاجت الشبكة سعة نطاق أكبر فتستطيع الحصول عليها إذا توفرت، بمعنى إذا لم تكن الشبكة الواسعة تعاني من ازدحام فإن أي شبكة محلية تستطيع الحصول على سعة نطاق أكبر من السعة المخصصة لها.

فعالية Frame Relay

- تتمتع تقنية Frame Relay بفعالية كبيرة و ذلك نظرا لما يلي:
- ١- الآلية المبسطة لتوجيه البيانات.
- ٢- نظام محكم للتحكم بتدفق البيانات.
- ٣- عدم الحاجة للتحكم معقد بمعالجة الأخطاء.
- تتم عملية الإنضمام لشبكة Frame Relay وفقا للخطوات التالية:
- ١- يتم الحصول على إذن من مزود الخدمة.
- ٢- يقوم مزود الخدمة بتعيين عناوين DLCI.
- ٣- عندما تريد شبكة محلية ما بإرسال البيانات الى شبكة أخرى عبر Frame Relay فإنها تقوم بتحديد الدائرة الظاهرية PVC التي على البيانات أن تنتقل خلالها.
- ٤- يتم بعدها إضافة عناوين المرسل و المستقبل الى كل إطار Frame يتم إرساله.
- ٥- عندما يصل الإطار الى أي نقطة تبديل Switch ، يتم قراءة عنوان DLCI للمستقبل ، و المسار الذي سيسلكه ثم يتم توجيهه الإطار وفقا لوجهته المناسبة. أنظر الصورة.



- تسلك الإطارات نفس المسار بين المرسل و المستقبل بنفس التتابع مما يعني أنه ليست هناك أي قرارات توجيه منطقة بنقاط التبديل فالمسار يرسم و يعد قبل الإرسال و بالتالي ليست هناك أي مشكلة بخصوص تتابع البيانات المستقبلية. أنظر الصورة.



عيوب تقنية frame realy

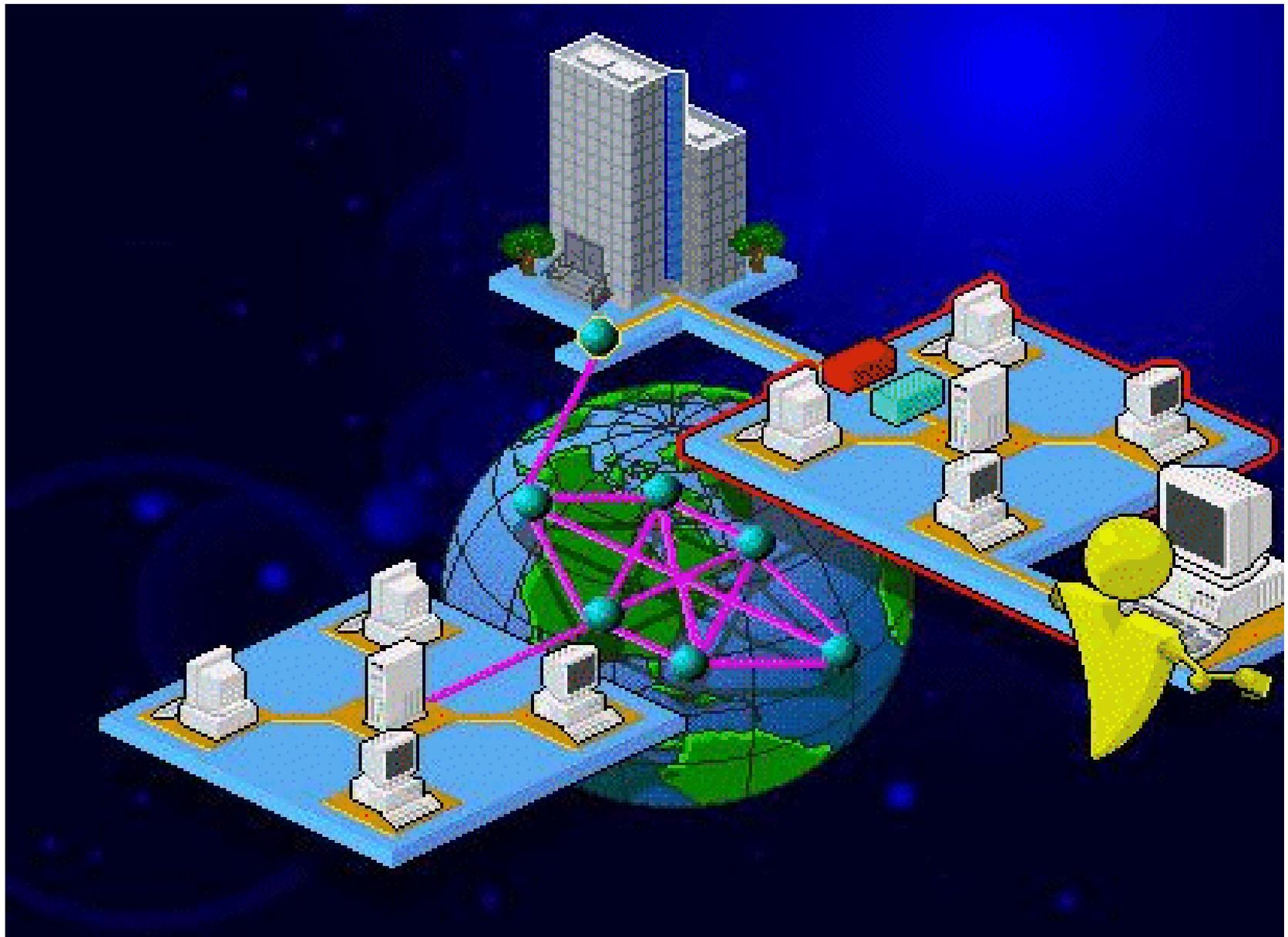
- في حال ازدحام أحد المسارات على الشبكة ليست هناك أي طريقة لإعادة توجيه البيانات الى مسارات غير مزدحمة ، و لحل هذه المشكلة تستخدم هذه التقنية آلية تسمى **In-Band Congestion Signaling** حيث تقوم الشبكة عندما تعاني من ازدحام بتوجيه تحذيرات الى الأجهزة المرسله تعلمها بالمسارات التي تعاني من ازدحام لكي يتم تفاديها.
- إذا وصلت الشبكة الى مرحلة الإشباع فإنها تقوم بالتخلص من الإطارات التي لا تستطيع نقلها أو التي تكتشف أنها معطوبة، و عند وصول الإطارات الى الكمبيوتر المستقبل سيكتشف من تتابع الإطارات أن هناك بعض الإطارات المفقودة عندها يقوم الجهاز المستقبل بالطلب من الجهاز المرسل أن يعيد إرسال الإطارات التي تم التخلص منها أثناء الإزدحام الشديد للشبكة.
- نلاحظ مما سبق أن الأجهزة هي المسئولة عن معالجة الأخطاء وليس الشبكة مما يخفف العبء عن الشبكة و يحسن أداءها.

Local Management Interface (LMI)

- تقوم Frame Relay بالتخلص من الإطارات على الشبكة في الحالات التالية:
- ١- إذا كانت الإطارات معطوبة أو تحتوي على أخطاء.
- ٢- إذا كان طول الإطار يتجاوز الطول المعتمد.
- ٣- كمية البيانات المرسله أكبر مما هو متفق عليه و هذا في حالة الإزدحام على الشبكة.
- يستخدم زبائن Frame Relay لإدارة اتصالاتهم بالشبكة جهازا يسمى واجهة الإدارة المحلية أو (Local Management Interface (LMI) والذي يقوم بما يلي:
- ١- يرسل طلبات للإستعلام عن حالة الشبكة.
- ٢- يستقبل و يعالج الردود على هذه الطلبات.
- و هذا الجهاز هو للمراقبة و جمع المعلومات فقط.

اقسام Frame Relay

- تنقسم شبكات Frame Relay الى قسمين :
- ١- شبكات واسعة عامة.
- ٢- شبكات واسعة خاصة.
- النوع الأول يتم توفيره من قبل شركات الإتصال و يتم تأجير خطوط للمستخدمين الراغبين بالإستفادة من خدمة Frame Relay و لتحقيق الإتصال لابد من توفر ما يلي:
- ١- Customer Termination Equipment (CTE).
- ٢- PVC رقمي مستأجر.
- ٣- نقطة خدمة Frame Relay Service Point.
- يعتبر CTE هو الجهاز الذي يربط بين موقع الزبون و شبكة Frame Relay. أنظر الصورة.

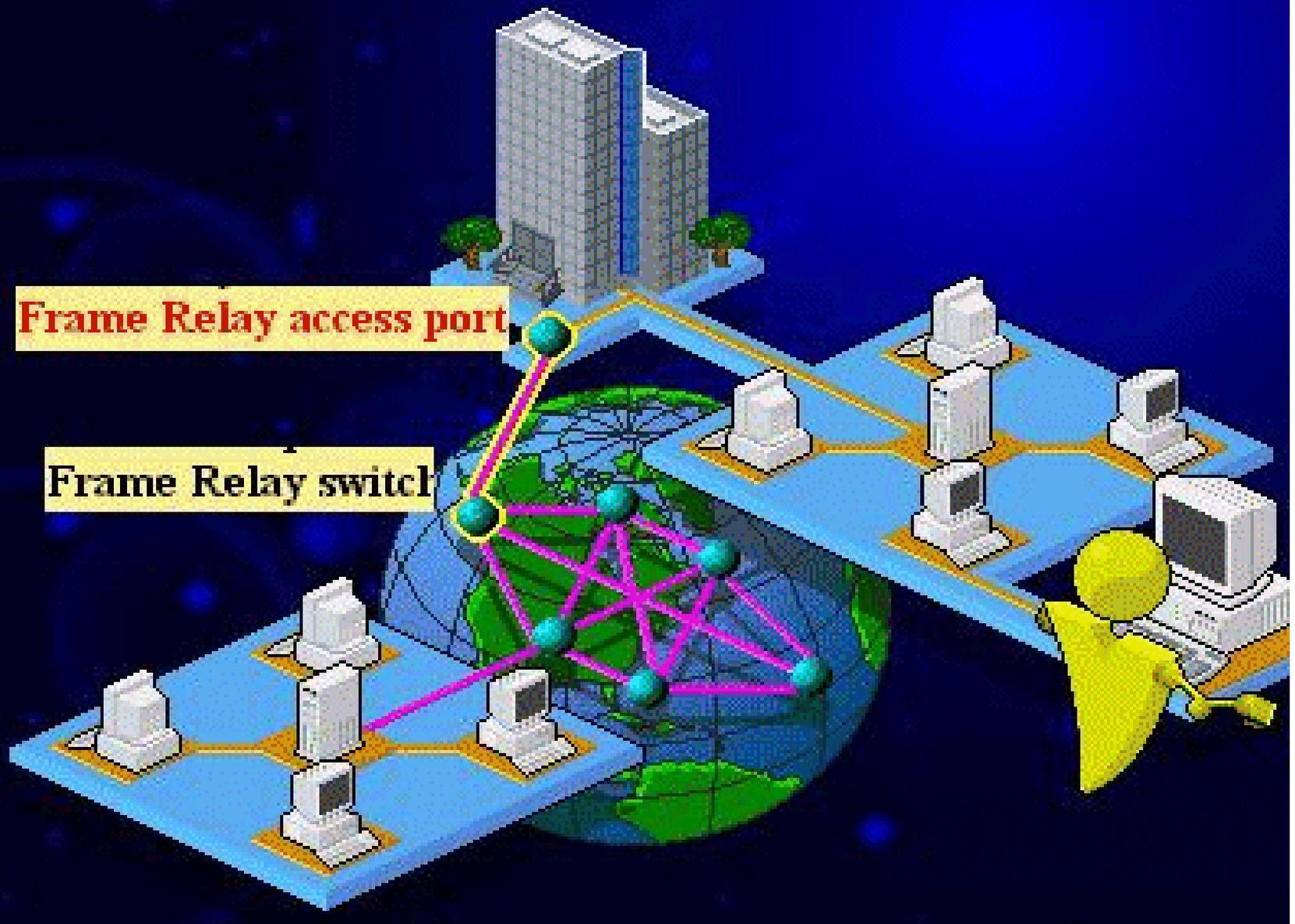


Customer Termination Equipment - (CTE).

- يأتي CTE على عدة أشكال و هذا يتضمن :
- ١- موجه Router.
- ٢- جسر Bridge.
- ٣- جهاز وصول مستقل Frame Relay Access Device.
- و أيا كان شكله فلا بد له أن يدعم مقاييس و شروط خاصة للوصول لشبكة Frame Relay و يطلق على هذه المقاييس User Network Interface (UNI).
- يتصل CTE بخط مستأجر تتراوح سرعته بين ٥٦ كيلوبت و ١,٥٤٤ ميجابت في الثانية و يتصل هذا الخط بدوره بالشبكة من خلال منفذ وصول يسمى Frame Relay Access Port و الذي يتصل بدوره بنقطة تبديل Frame Relay Switch. أنظر الصورة.

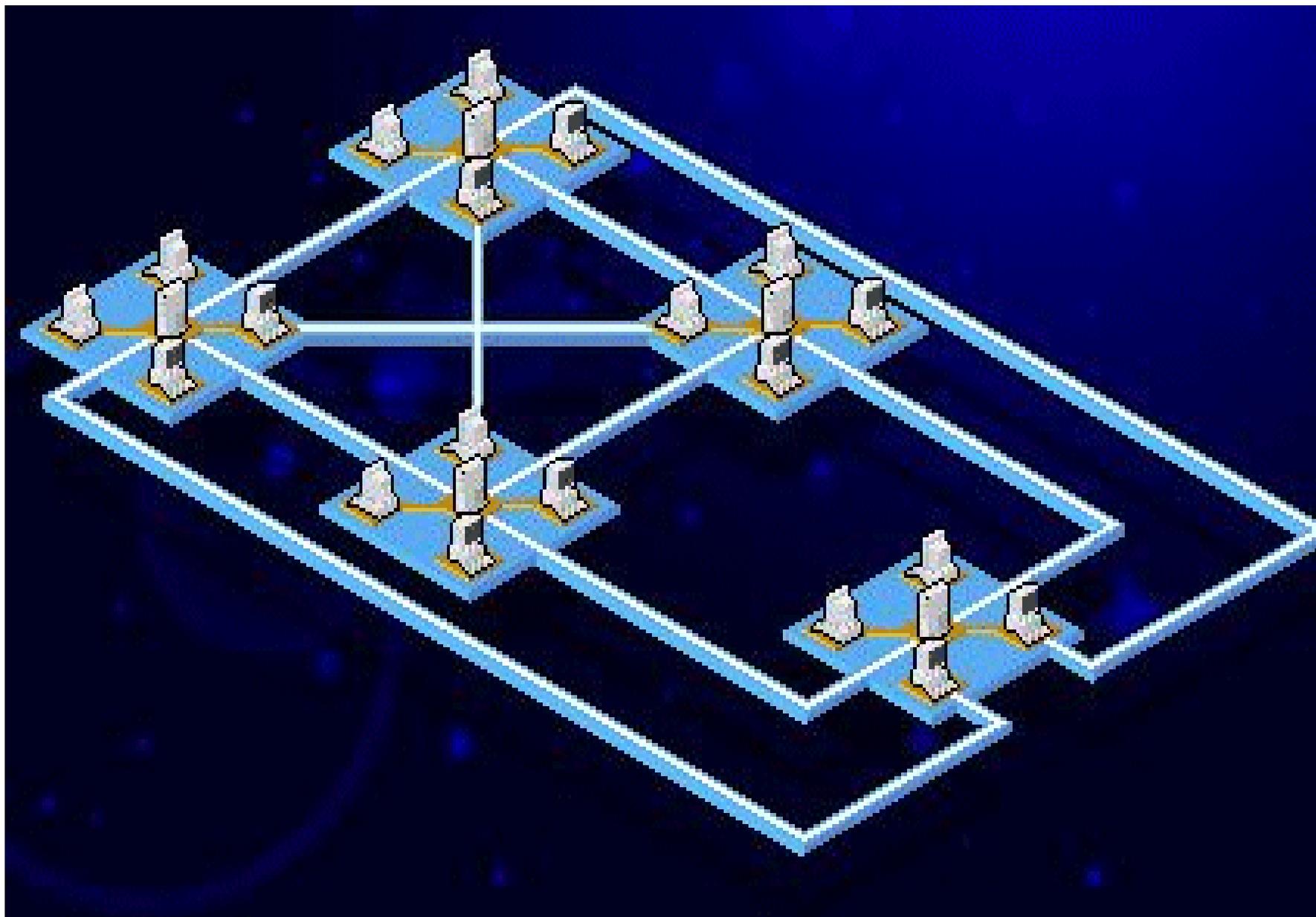
Frame Relay access port

Frame Relay switch

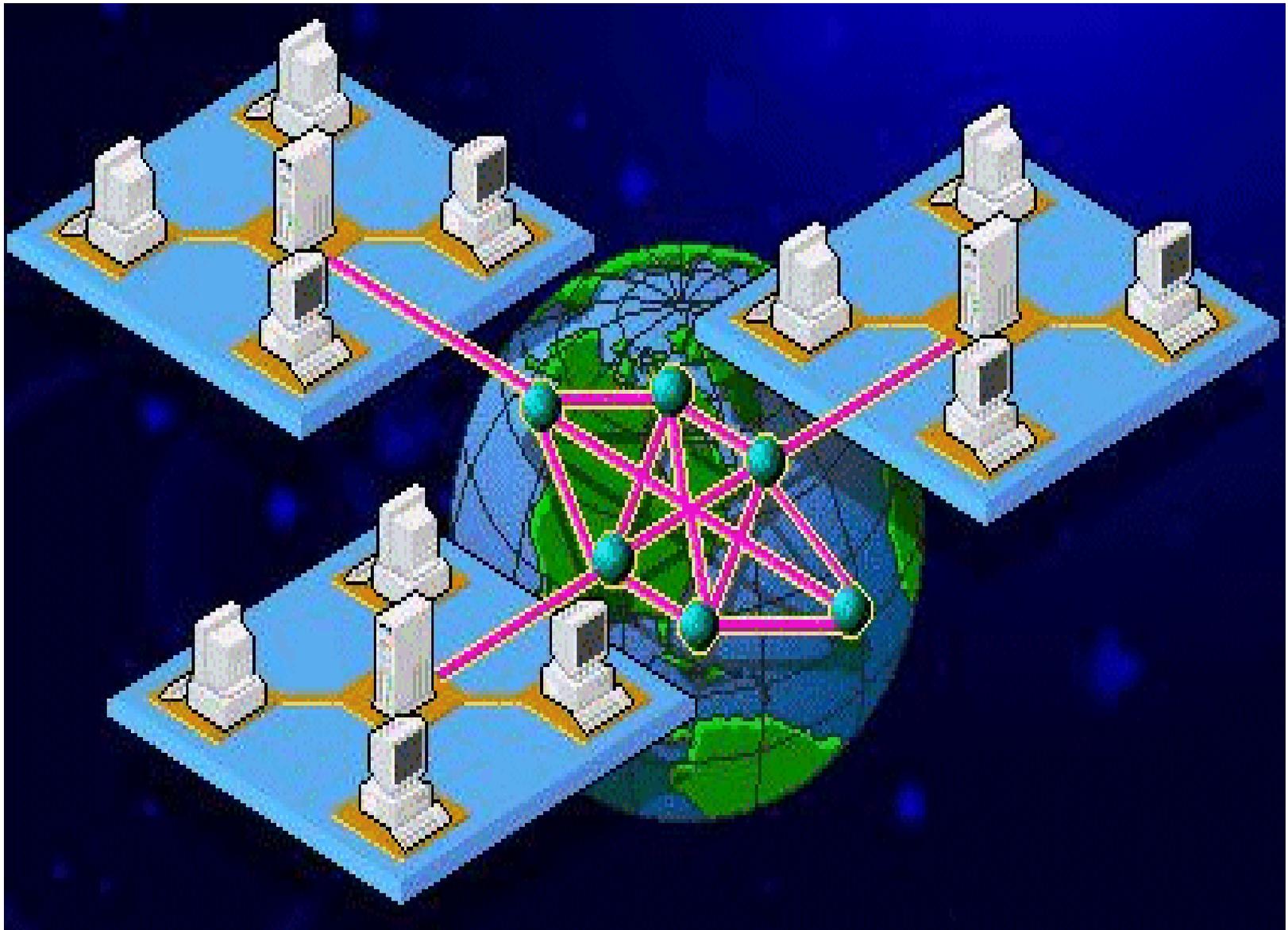


مثال عن أهمية Frame Relay

- لكي ندرك أهمية استخدام هذه التقنية ، لنفترض أن لدينا شركة لها أربعة فروع في أماكن متباعدة، لربط هذه الفروع معا و مع المركز الرئيسي دون استخدام تقنية Frame Relay فإنه سيلزمنا استثمار عشرة خطوط للربط بين جميع الفروع معا. أنظر الصورة.



- أما باستخدام Frame Relay فكل ما نحتاجه هو استئجار خط قصير لربط كل فرع بأقرب مزود لخدمة Frame Relay. أنظر الصورة.



مميزات Frame Relay

- ١- توفر خيارا أسرع و أقل تكلفة من شبكات ISDN و الخطوط المستأجرة.
- ٢- القدرة على نقل أنواع مختلفة من الإشارات.
- ٣- التوزيع الديناميكي لسعة النطاق.
- ٤- الحاجة الى إدارة أبسط و أقل تعقيدا من التقنيات الأخرى.

Synchronous Optical Network (SONET)

- تعتبر الشبكة البصرية المتزامنة أو Synchronous Optical Network (SONET) هي مجموعة من المقاييس التي تغطي نقل الإشارات عبر أسلاك الألياف البصرية .
- باستخدام SONET من الممكن نقل البيانات بسرعة تتجاوز جيجابت في الثانية مما يسمح بنقل البيانات و الصوت و الفيديو.
- تتكون مقاييس SONET من أربع طبقات :
 - ١ - Path.
 - ٢ - Line.
 - ٣ - Section.
 - ٤ - Photonic.

طبقات SONET

- تقوم الطبقة الأولى بتحويل الإشارات غير المتوافقة مع SONET الى إشارات متوافقة معه.
- أما الطبقة الثانية فهي المسؤولة عن الحفاظ على التزامن و التوافق في نقل البيانات.
- بينما تقوم الطبقة الثالثة بمراقبة الأخطاء و نقل إطارات SONET عبر الأسلاك.
- أما الطبقة الأخيرة فهي المسؤولة بشكل مباشر عن تحويل الإشارات الكهربائية الى إشارات بصرية.

- السرعة الأساسية التي يتم نقل بها كل قطاع من بيانات SON هي ٥١,٨٤ ميجابت في الثانية
- ويمكن الحصول على سرعات أكبر في نقل البيانات الى ٦٢٢,٠٨ ميجابت في الثانية. ET

Switched Multimegabit Data Service (SMDS)

- خدمة (Switched Multimegabit Data Service (SMDS) فهي خدمة عالية السرعة لنقل البيانات و هي من النوع Connectionless
- تستخدم هذه الخدمة لتبادل التطبيقات بين الشبكات بسرعة كبيرة و لكنها غير مناسبة للتطبيقات المعتمدة على البث المباشر مثل الصوت أو الفيديو.
- و تعتبر هذه الخدمة من الخدمات العامة بمعنى أنها لا تتوفر كخدمة خاصة و هي تشبه ATM في نقلها للبيانات على شكل خلايا مكونة من ٥٣ بايت لهذا فهي تعتبر متوافقة مع تقنية ATM كما أنها تقدم خدمات عنونة للمجموعات مما يسهل عملية إرسال الرسائل لمجموعة من المستخدمين في وقت واحد.

- تتراوح السرعات التي تقدمها SMDS بين ١,٥٤٤ ميغابت في الثانية و ١٥٥,٥٢٠ ميغابت في الثانية و توفر سعة نطاق حسب الطلب و هي مناسبة للربط بين الشبكات المحلية التي تستخدم أسلاك الألياف البصرية عالية السرعة.
- تتكون خدمة SMDS من ثلاث أجزاء:
- ١- جهاز خاص قد يحتوي على موجه و يسمى Customer Premises Equipment (CPE).
- ٢- خط مستأجر Dedicated Access Line.
- ٣- شبكة SMDS عامة Public SMDS Network.

الوصول الى شبكة : SMDS

- و يستخدم وسيلتين للوصول الى شبكة : SMDS
- ١ - Single CPE Access و يستخدم عندما يكون هناك جهاز CPE واحد فقط مثل موجه أو ما شابه متصل ب SMDS Switch. أنظر الصورة.
- ٢ - Multiple CPE Access و يستخدم عندما يكون هناك أكثر من جهاز CPE متصل ب SMDS Switch و يتم توزيع سعة النطاق بينهم. أنظر الصورة.

