

شبكات الند للند Peer-to-Peer Networks

- المقصود بشبكات الند للند أن الكمبيوترات في الشبكة يستطيع كل منها تأدية وظائف الزبون و المزود في نفس الوقت ، و بالتالي فإن كل جهاز على الشبكة يستطيع تزويد غيره بالمعلومات و في نفس الوقت يطلب المعلومات من غيره من الأجهزة المتصلة بالشبكة .
- إذا تعريف شبكات الند للند : هي شبكة كمبيوتر محلية LAN مكونة من مجموعة من الأجهزة لها حقوق متساوية و لا تحتوي على مزود Server مخصص بل كل جهاز في الشبكة ممكن أن يكون مزودا أو زبونا .

- يعتبر هذا النوع من الشبكات مناسباً في الحالات التالية فقط:
- ١- أن يكون عدد الأجهزة في الشبكة لا يتجاوز العشرة .
- ٢- أن يكون المستخدمون المفترضون لهذه الشبكة متواجدين في نفس المكان العام الذي توجد فيه هذه الشبكة .
- ٣- أن لا يكون أمن الشبكة من الأمور ذات الأهمية البالغة لديك .
- ٤- أن لا يكون في نية المؤسسة التي تريد إنشاء هذه الشبكة خطط لتنمية الشبكة و تطويرها في المستقبل القريب .

- لهذا قبل التفكير في اختيار نوع محدد من الشبكات يجب الأخذ بعين الإعتبار الأمور التالية :
- ١- حجم المؤسسة وعدد المستخدمين المفترضين للشبكة.
- ٢- مستوى الأمن الذي تريد توفيره للشبكة.
- ٣- طبيعة عمل المؤسسة.
- ٤- مستوى الدعم الإداري الذي ترغب في الحصول عليه.
- ٥- الإحتياجات المفترضة لمستخدمي

مميزات شبكات الند للند

- ١- من المميزات الرئيسية لشبكات الند للند هو أن تكلفتها محدودة .
- ٢- هذه الشبكات لا تحتاج الى برامج إضافية على نظام التشغيل .
- ٣- لا تحتاج الى أجهزة قوية ، لأن مهام إدارة موارد الشبكة موزعة على أجهزة الشبكة و ليست موكلة الى جهاز مزود بعينه .
- ٤- تثبيت الشبكة وإعدادها في غاية السهولة ، فكل ما تحتاجه هو نظام تشبيك بسيط من أسلاك موصلة الى بطاقات الشبكة في كل جهاز كبيوتر من أجهزة الشبكة .

عيوب شبكات الند للند

- العيب الرئيسي لهذا النوع من الشبكات هو أنها غير مناسبة للشبكات الكبيرة و ذلك لأنه مع نمو الشبكة و زيادة عدد المستخدمين تظهر المشاكل التالية :
 - ١- تصبح الإدارة اللامركزية للشبكة سببا في هدر الوقت و الجهد و تفقد كفاءتها .
 - ٢- يصبح الحفاظ على أمن الشبكة أمرا في غاية الصعوبة .
 - ٣- مع زيادة عدد الأجهزة يصبح إيجاد البيانات و الإستفادة من موارد الشبكة أمرا مزعجا لكل مستخدمي الشبكة .

شبكات الزبون / المزود أو Client / Server Networks

- المزود قد يكون جهاز كمبيوتر شخصي يحتوي على مساحة تخزين كبيرة و معالج قوي وذاكرة وفيرة ، كما أنه من الممكن أن يكون جهاز مصنوع خصيصا ليكون مزود شبكات و تكون له مواصفات خاصة .
- شبكات الزبون / المزود و التي تسمى أيضا شبكة قائمة على مزود أو Sever Based Network ، هذه الشبكات تكون قائمة على مزود مخصص و يكون عمله فقط كمزود و لا يعمل كزبون كما هو الحال في شبكات الند للند ، و عندما يصبح عدد الأجهزة في شبكات الزبون / المزود كبيرا يكون من الممكن إضافة مزود آخر ، أي أن شبكات الزبون / المزود قد تحتوي على أكثر من مزود واحد عند الضرورة و لكن هذه المزودات لا تعمل أبدا كزبائن ، وفي هذه الحالة تتوزع المهام على المزودات المتوفرة مما يزيد من كفاءة الشبكة .

مميزات شبكات الزبون / المزود

- ١- النسخ الإحتياطي للبيانات وفقا لجدول زمني محدد.
- ٢- حماية البيانات من الفقد أو التلف.
- ٣- تدعم آلاف المستخدمين .
- ٤- تزيل الحاجة لجعل أجهزة الزبائن قوية وبالتالي من الممكن أن تكون أجهزة رخيصة بمواصفات متواضعة.
- ٥- في هذا النوع من الشبكات تكون موارد الشبكة متمركزة في جهاز واحد هو المزود مما يجعل الوصول الى المعلومة أو المورد المطلوب أسهل بكثير مما لو كان موزعا على أجهزة مختلفة ، كما يسهل إدارة البيانات و التحكم فيها بشكل أفضل .
- ٦- يعتبر أمن الشبكة Security من أهم الأسباب لإستخدام شبكات الزبون / المزود

أنواع للمزودات من حيث عملها بشكل عام

- ١- مزودات ملفات File Servers .
- ٢- مزودات الطباعة Print Servers .
- ٣- مزودات تطبيقات أو برامج Application Servers .
- ٤- مزودات اتصالات Communication Servers .
- ٥- مزودات قواعد بيانات Database Servers .

أنواع للمزودات من حيث نظام التشغيل المستخدم

- ١- مزود بريد Mail Server والذي يدير المراسلة الإلكترونية بين مستخدمي الشبكة .
- ٢- مزود فاكس Fax Server والذي يقوم بإدارة حركة مرور رسائل الفاكس من و إلى الشبكة .
- ٣- مزود اتصالات Communication Server .
- ٤- مزود انترنت / انترانت Internet Intranet .
- ٥- مزود ملفات و طباعة File and Print Server ويتحكم بوصول المستخدمين الى الملفات المطلوبة و تحميلها على أجهزتهم و الإستفادة من موارد الطباعة .
- ٦- مزود تطبيقات أو برامج Application Servers و الذي يسمح للمستخدمين أو الزبائن بتشغيل البرامج الموجودة على المزود انطلاقا من أجهزتهم .

التقنيات المتقدمة للشبكات الواسعة

- **Integrated Services digital Network (ISDN) المتكاملة و** هي شبكة تنقل الإشارات رقمياً بين الأجهزة ، و توفر هذه الشبكة سرعة و كفاءة أكبر من شبكات الهاتف و أجهزة المودم.
- تستطيع هذه الشبكة نقل الصوت و الصور و الفيديو و البيانات في وقت واحد على نفس الأسلاك و ذلك من خلال استخدام تقنية تسمى **(Time Division Multiplexing (TDM** تسمح بتوفير مجموعة من الخدمات في وقت واحد و ذلك بإنشاء عدة قنوات عبر الأسلاك و يسمح لكل قناة بأن تستخدم اتصال **ISDN** لفترة محددة من الزمن و يتم الانتقال من قناة الى أخرى بشكل يجعل كل قناة تبدو و كأنها نشطة طوال الوقت.

- يتم توفير خدمة ISDN من قبل شركات الهاتف و تستخدم أسلاك Twisted Pair.
- تستخدم خدمة الهاتف ٤ أسلاك أي زوجين من أسلاك Twisted Pair و كل زوج من هذه الأسلاك يمكن تحويله الى خطين من ISDN و بهذا فإنه نظريا كل بيت يستطيع تحويل اتصاله التماثلي الى أربع خطوط ISDN رقمية و بينما تحتاج خطوط ISDN الى طاقة كهربائية كي تعمل فإن الخطوط التماثلية لا تحتاج لها و لهذا السبب فإن أغلب المستخدمين يحولون زوج واحد من أسلاك Twisted Pair الى ISDN. أنظر

مميزات ISDN

- ١- توفير خدمة مرنة و مناسبة لإحتياجات الشركات و المستخدمين المنزليين.
- ٢- توفير سعة النطاق المناسبة عند الطلب Bandwidth on demand.
- ٣- توفير خدمة سريعة و موثوقة نظرا لخلوها من الأخطاء.
- ٤- توفير مجموعة من الخدمات عبر خط واحد فبالإضافة لنقل البيانات و الصوت والفيديو

عيوب خدمة ISDN

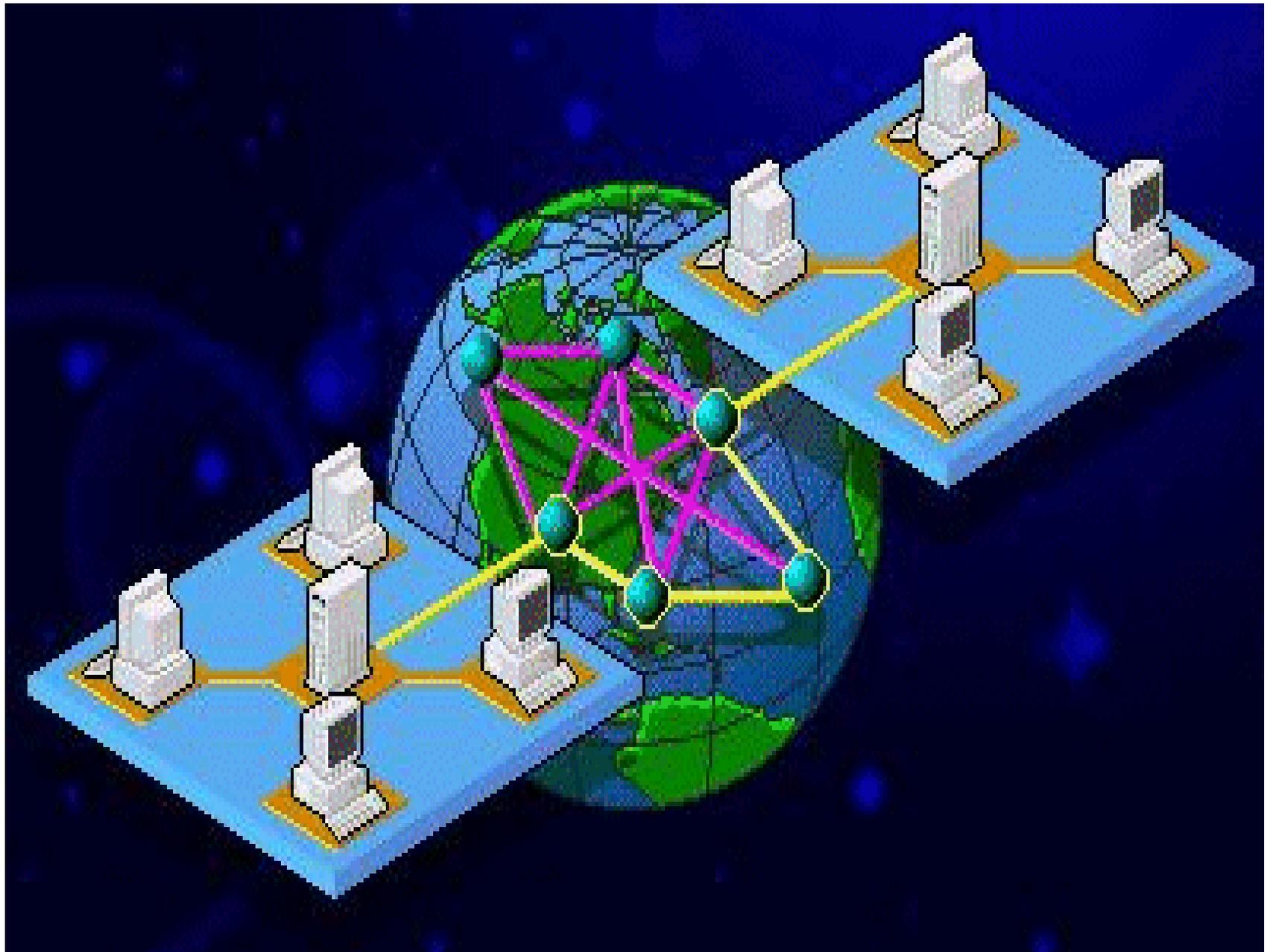
- ١- تكلفتها ما تزال مرتفعة في كثير من الدول.
- ٢- سرعتها أقل من باقي تقنيات الإتصال الرقمية فهي ما تزال تستخدم الأسلاك النحاسية بينما الكثير من التقنيات الحديثة تستخدم أسلاك الألياف البصرية.
- ٣- ليست كل أنظمة ISDN متوافقة مع بعضها البعض لهذا إن قمت بتركيب نظام ISDN فليس هناك أي ضمان بأنك ستستطيع الإتصال مع مستخدمي ISDN الآخرين مع العلم بأن أغلب أنظمة ISDN تتبع معايير CCITT/ITU.

تقنية *Frame Relay*

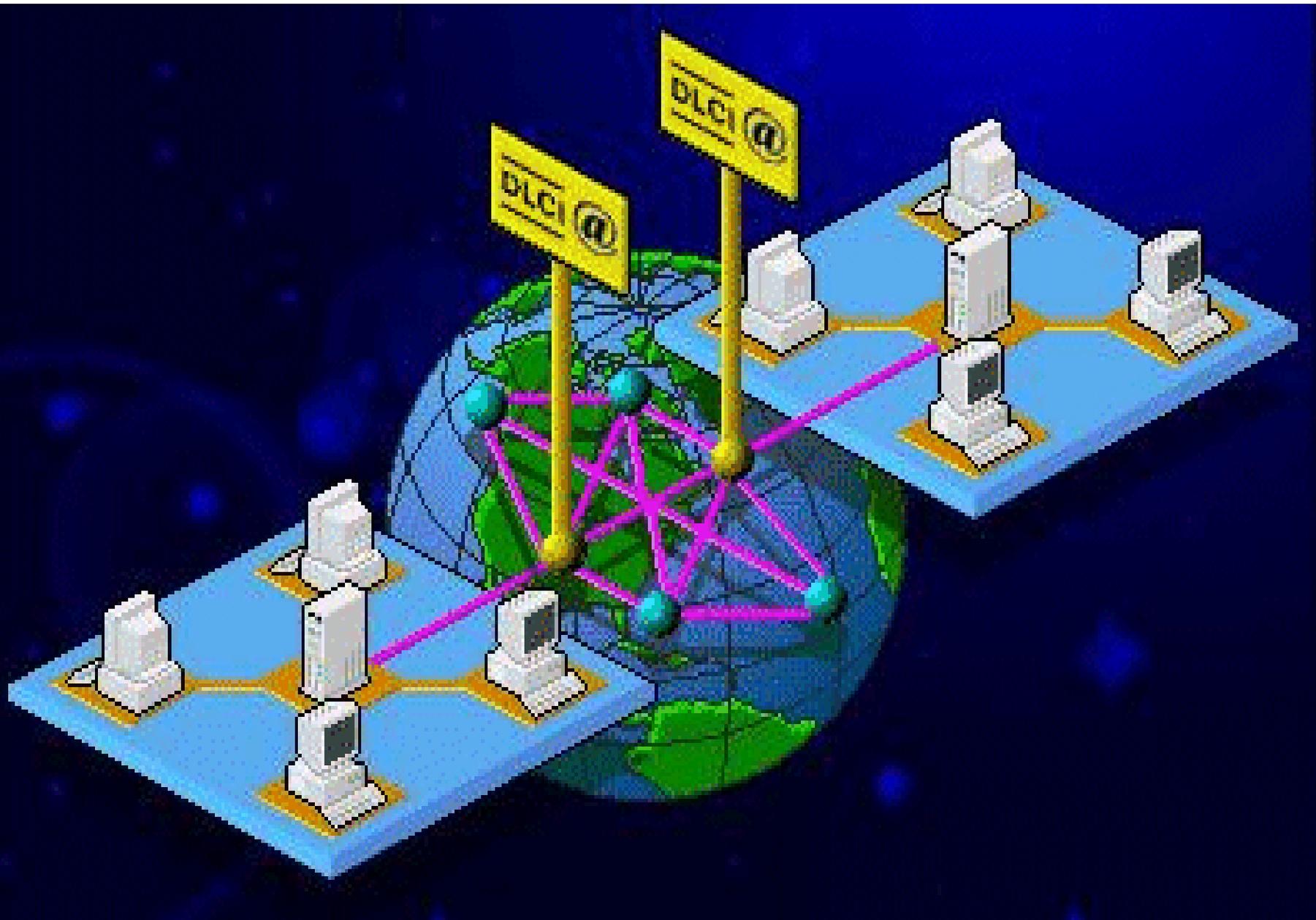
- تعتبر تقنية *Frame Relay* من تقنيات تبديل الحزم *Packet Switching* و التي سبق شرحها ، و توفر هذه التقنية تشبيكا سريعا و مرناً.
- و هي تسمى بهذا الإسم لأن البيانات المرسله يتم إرسالها على شكل وحدات تسمى إطارات *Frames*.
- و قد طورت هذه التقنية لتحقيق أكبر استفادة من الإتصالات الرقمية و أسلاك الألياف البصرية

مميزات هذه الشبكة

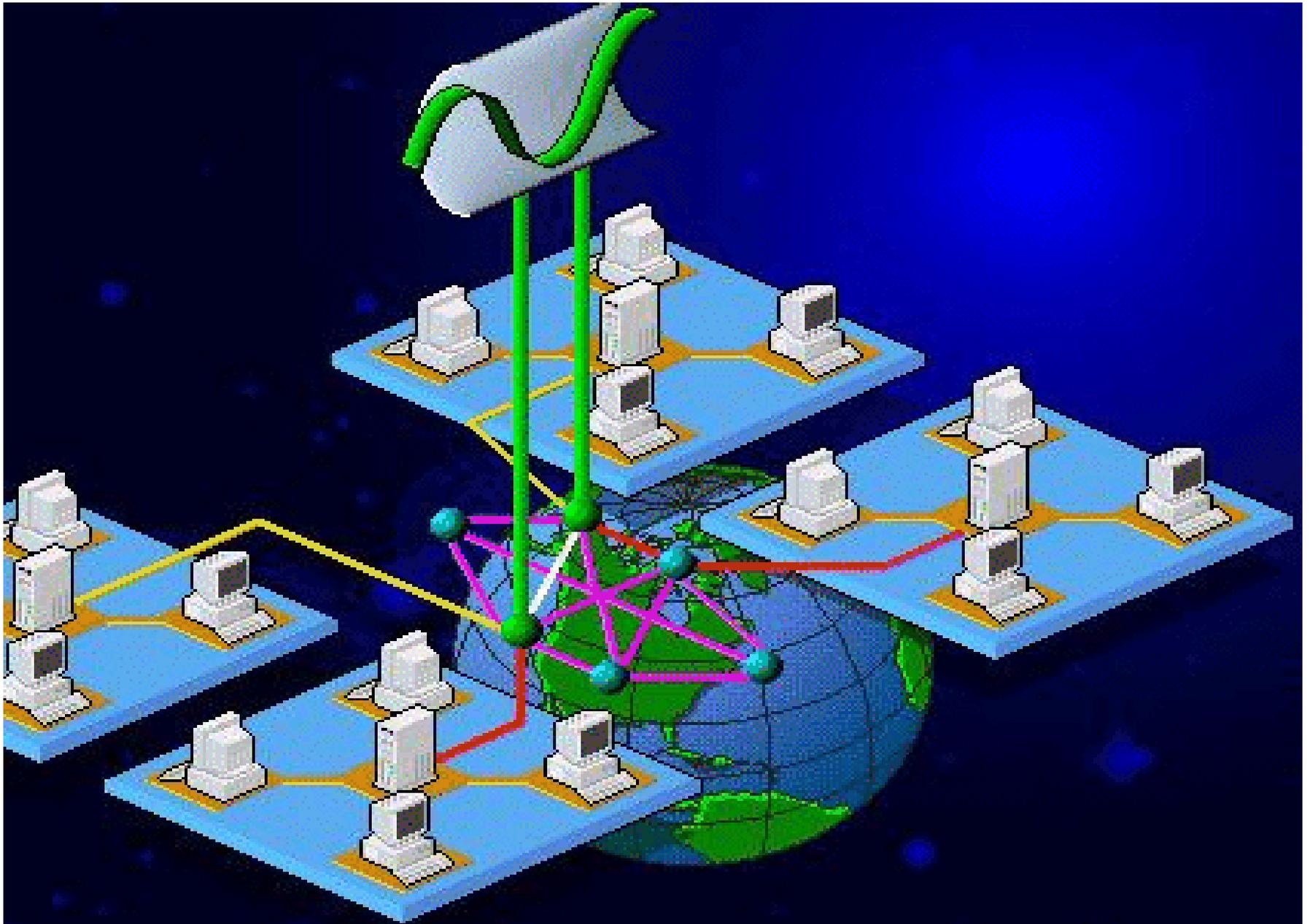
- ١- إتصالات سريعة جدا.
- ٢- موثوقية أعلى من وسائل تبديل الحزم التماثلية مثل X.25.
- تتراوح سرعات نقل البيانات في هذه التقنية بين ٥٦ كيلوبت في الثانية و ٤٥ ميجابت في الثانية.
- المسئول عن تحديد معياريات هذه التقنية هي هيئات ANSI و CCITT/ITU بالإضافة الى منتدى Frame Relay Forum و هو عبارة عن منتدى أبحاث يجمع بين منتجي و موزدي تقنية Frame Relay.
- 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 المرسل و المستقبل.
- تحدد PVC المسار الذي تسلكه البيانات بين الأجهزة المرسل و المستقبل عبر شبكة Frame Relay ، و هي تسمى ظاهرية لأن الإتصال بين الأجهزة لا يكون مباشرا بل يمر عبر نظام من التنقلات عبر الشبكة



- 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.



- 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

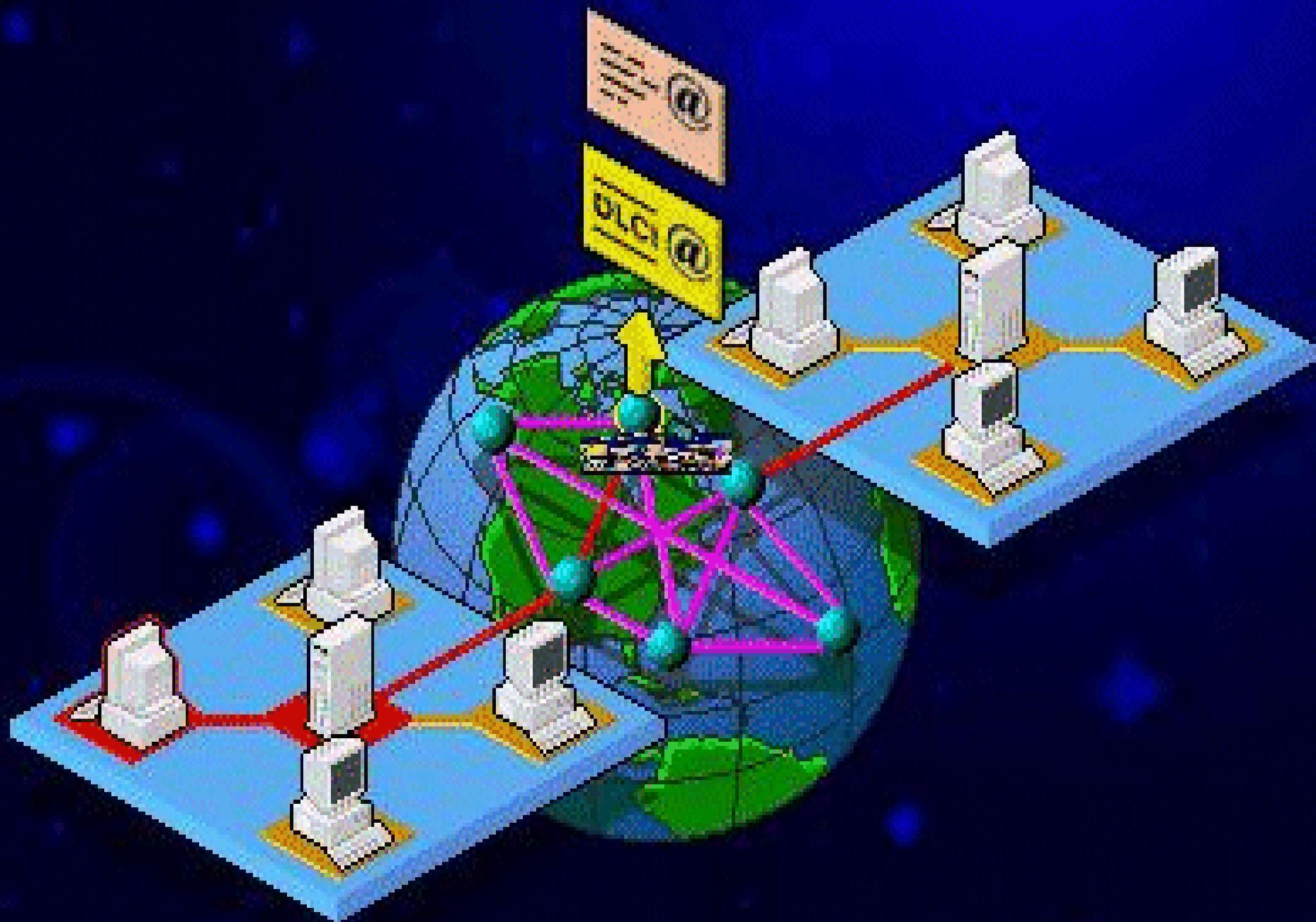


مميزات تقنية Frame Relay

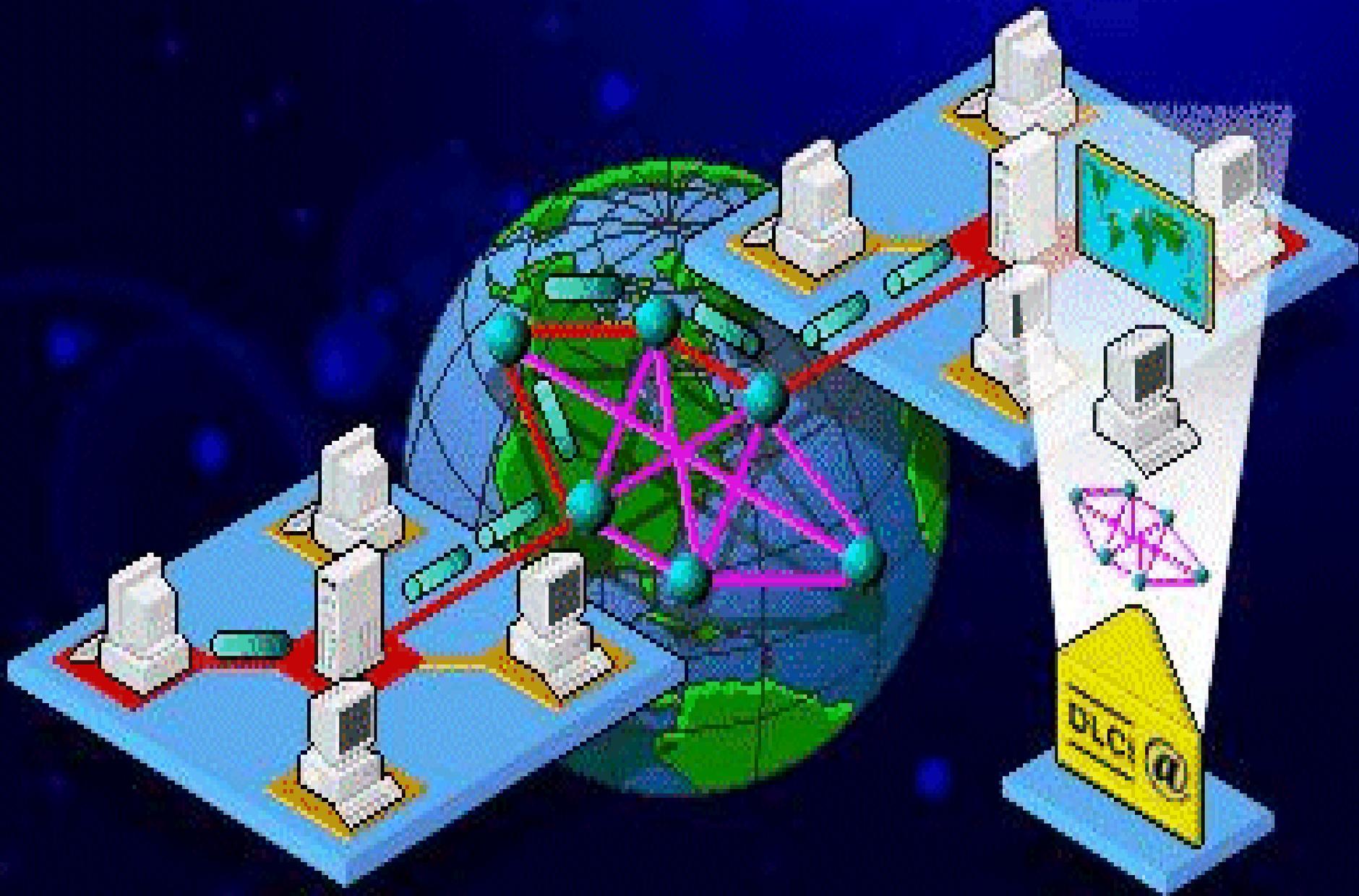
- ١- الآلية المبسطة لتوجيه البيانات.
- ٢- نظام محكم للتحكم بتدفق البيانات.
- ٣- عدم الحاجة لتحكم معقد بمعالجة الأخطاء.

عملية الإنضمام لشبكة Frame Relay

- 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.



- 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.



عيوب هذه التقنية

- هو أنه 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 آليه 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.

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 المرسلّة أكبر مما هو متفق عليه و هذا في حالة الإزدحام على الشبكة.

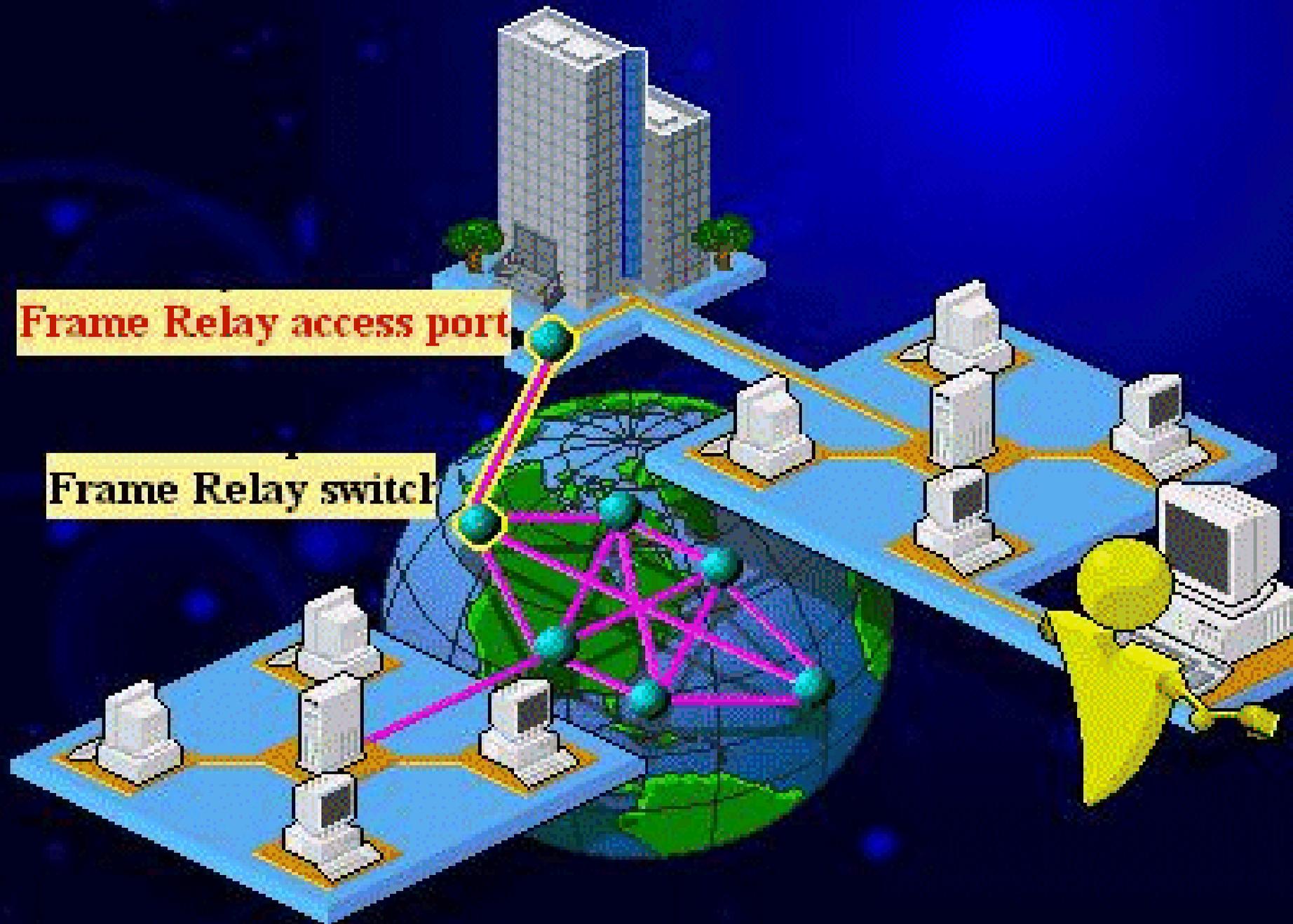
تتقسم شبكات Frame Relay

- 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. يأتي CTE على عدة أشكال و هذا يتضمن :
- ١ - موجه Router.
- ٢ - جسر Bridge.
- ٣ - جهاز وصول مستقل Frame Relay Access Device.

- يتصل CTE بخط مستأجر تتراوح سرعته بين ٥٦ كيلوبت و ١,٥٤٤ ميغابت 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.

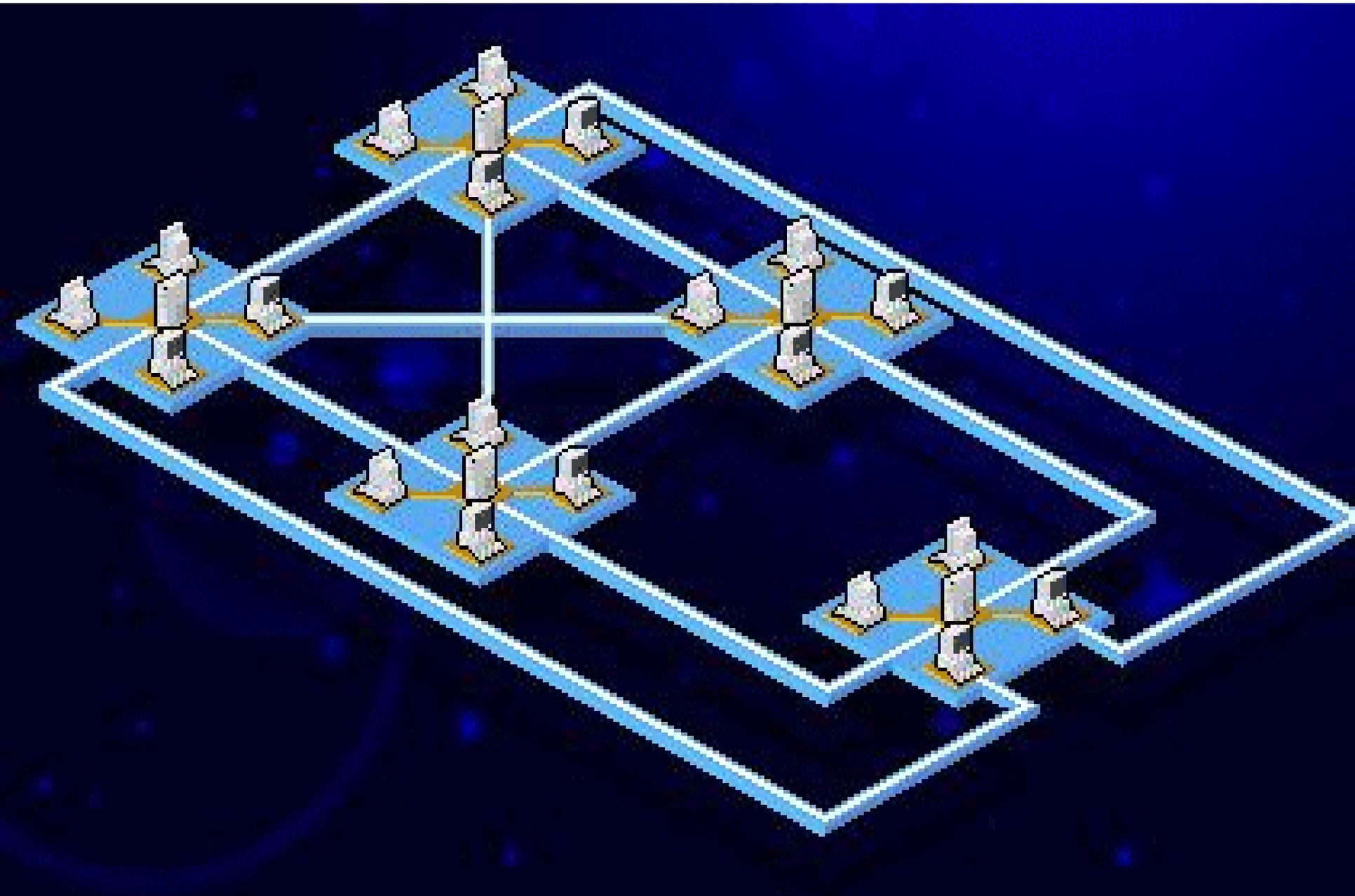
Frame Relay access port

Frame Relay switch

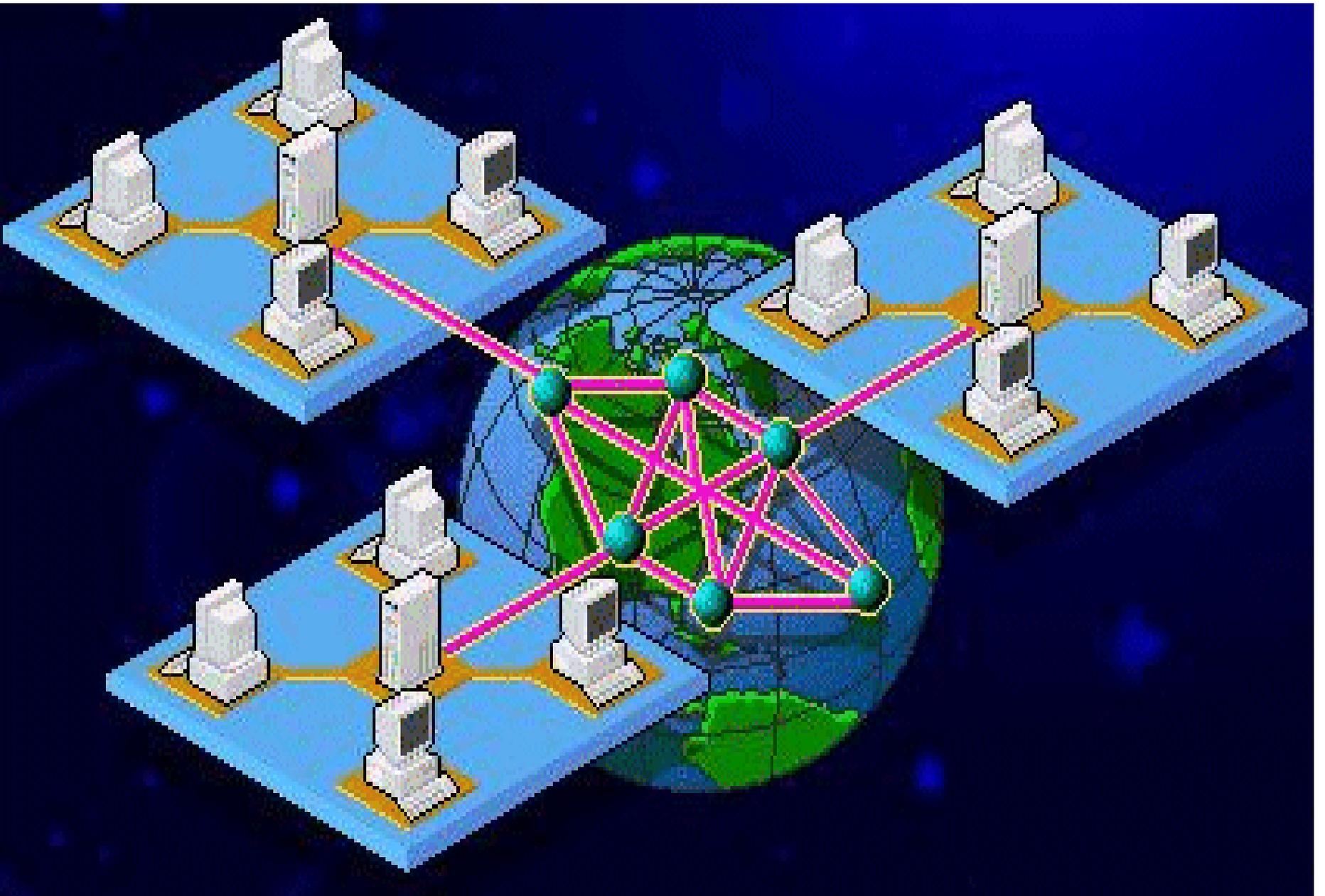


مثال

- 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 استئجار عشرة خطوط للربط بين جميع الفروع معا.



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



مميزات هذه التقنية

- 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.

تقنية ATM

- Mode هي تقنية متقدمة ذات سعة نطاق عالية و تأخير منخفض و هي تسمح لمجموعة من التطبيقات و الخدمات المختلفة ليتم دعمها و نقلها عبر شبكة واحدة.
- و هي شبكة رقمية عالية السرعة و متوقع أن تستبدل مقاييس الشبكات الحالية.
- و تتكيف تقنية ATM مع كل من الشبكات المحلية و الواسعة و تدعم سرعات لنقل البيانات تتراوح بين ٢٥ ميجابت في الثانية و ١,٢ جيجابت في الثانية أو أكثر.
- خلافا لغيرها من تقنيات الإرسال فإن تقنية ATM لا ترسل البيانات على هيئة أطر مختلفة الحجم بل ترسل المعلومات على شكل خلايا Cells محددة الحجم Uniform-Sized ، و كل خلية لا تستطيع أن تحمل أكثر من ٥٣ بايت

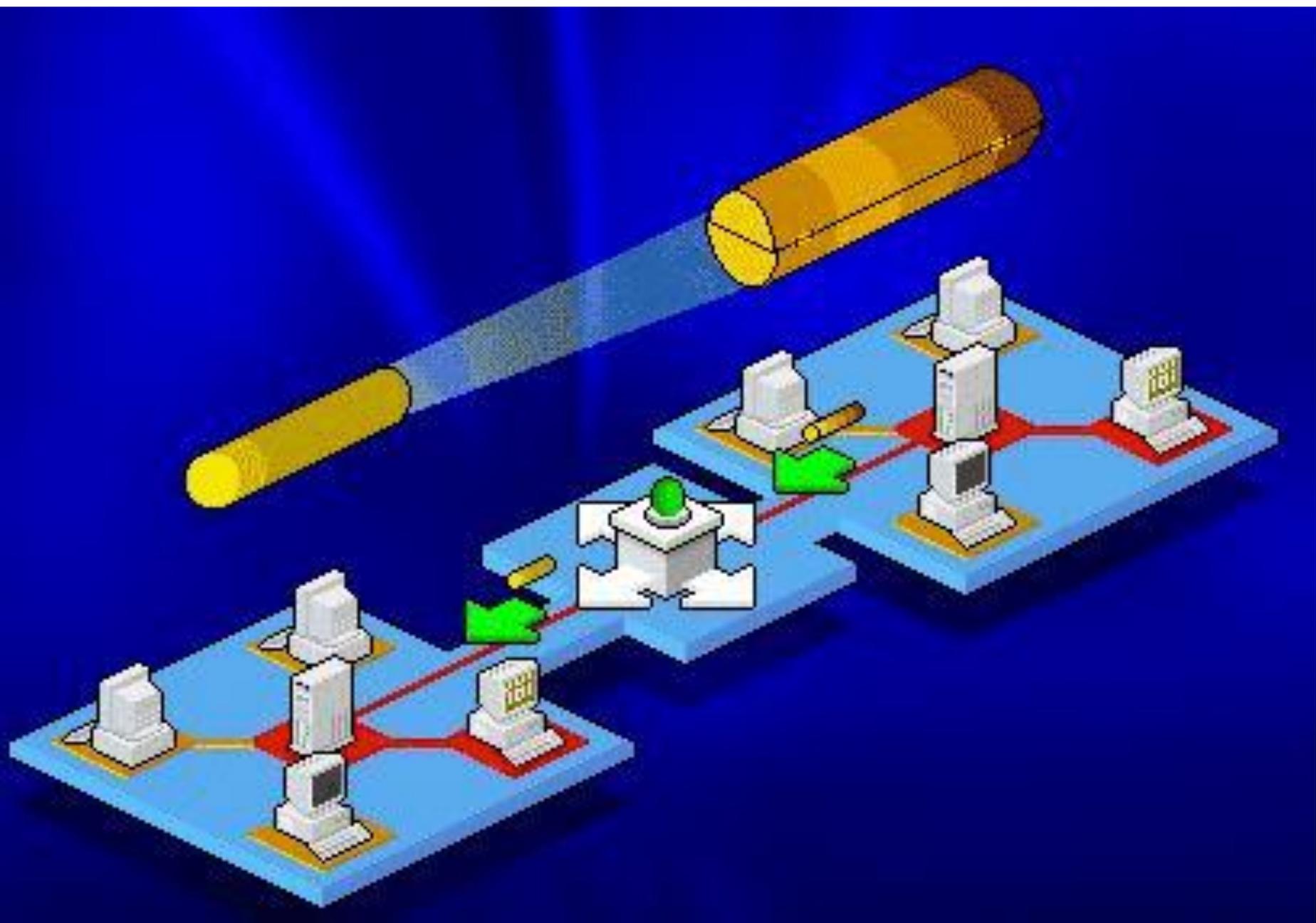
نقل البيانات

- و يعتبر نقل البيانات على شكل خلايا صغيرة أكثر فعالية و كفاءة من نقلها على شكل حزم أو إطارات كبيرة و مختلفة الأحجام و ذلك لأن الخلايا تتمتع بالميزات التالية:
 - ١- تستخدم الذاكرة **Buffers** بشكل أفضل.
 - ٢- أقل تعقيدا و يمكن معالجتها بشكل أسرع من الأطر كبيرة الحجم.
 - ٣- تحتاج الى أقل ما يمكن من خواص التحكم بتدفق البيانات و معالجة الأخطاء.
 - ٤- من الممكن نقلها بشكل أسرع بين مكونات الشبكة.
- أما طريقة عمل هذه التقنية فشيبة كثيرا بطريقة عمل تقنية **Frame Relay** من حيث ضرورة توفر مسارا ظاهريا **Virtual Path** بين الأجهزة المرسل و المستقبل قبل البدء بعملية نقل البيانات

- أن ATM مشابهة لتقنية Frame Relay في توزيعها الديناميكي لسعة النطاق حسب الطلب.
- للإستفادة القصوى من إمكانيات و قدرات تقنية ATM لابد أن تكون جميع الأجهزة لديك متوافقة بشكل كامل مع مواصفات ATM

للإنضمام الى شبكة ATM

- سيلزمك تركيب الأجهزة التالية للإنضمام الى شبكة ATM:
- ١ - Routers و Switches متوافقة مع ATM لربط الشبكات المحلية بشبكة ATM الواسعة و نظريا تدعم المبدلات سرعات تتراوح بين ١,٢ جيجابت في الثانية و ١٠ جيجابت في الثانية و الفرق بين المبدلات و الموجهات أن المبدلات لا تستطيع التعامل إلا مع خلايا ATM بينما الموجهات تستطيع التعامل مع كل من خلايا ATM و حزم البيانات الإعتيادية و هي تستطيع أيضا الترجمة بين الحزم الإعتيادية و خلايا ATM و لهذا من الممكن استخدام هذه الموجهات للربط بين شبكات تبديل الحزم و شبكات ATM.



متطلبات الاضافة للشبكة

- **ATM Adapter Cards -** لربط أجهزة الكمبيوتر بشبكة محلية متوافقة مع ATM.
- **٣- برامج خاصة** لتسمح للتطبيقات المتوفرة بالعمل من خلال شبكة ATM و ذلك باستخدام تقنية تسمى LAN Emulation (LANE) و هي عبارة عن مجموعة من البروتوكولات تستخدم لتحقيق التوافق بين مكونات ATM و LAN و تكون هذه البروتوكولات مدمجة في برامج التشغيل التي تأتي مع بطاقات ATM.

مميزات تقنية ATM

- ١- السرعة العالية.
- ٢- المرونة و يتمثل ذلك بما يلي:
 - أ- توفير مدى واسع من الخدمات أكثر مما مما تستطيع تقنية Frame Relay توفيره و ذلك نظرا لسعة النطاق المرتفعة و أقل ما يمكن من التأخير و هذا أنسب ما يكون لبث الفيديو الحي كمثال.
 - ب- توفير التكامل بين الشبكات المحلية و الشبكات الواسعة مما يسهل و يبسط إدارتها.
 - ج- توفير مقياس عالمي متين بدأ بالانتشار الواسع.

عيوب هذه التقنية

- ١- أن مقاييس ATM لم يتم الإتفاق عليها بشكل كامل.
- ٢- عدم توافقها مع كثير من مكونات الشبكات.
- ٣- تطوير الشبكات الحالية لتصبح متوافقة مع تقنية ATM يعتبر مكلفا.

•

تقنيات 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 SONET من أربع طبقات :

• ١ - Path.

• ٢ - Line.

• ٣ - Section.

• ٤ - Photonic.

• تقوم الطبقة الأولى بتحويل الإشارات غير المتوافقة مع SONET الى إشارات متوافقة معه.

• أما الطبقة الثانية فهي المسئولة 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 المسئولة بشكل مباشر عن تحويل الإشارات الكهربائية الى إشارات بصرية.

مميزات هذه الخدمة

- 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 و هي أيضا متوافقة مع المقياس IEEE 802.6 الخاص بشبكات MAN 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.

