مواضيع الي راح نغطيها بالشابتر :

- اتصالات البيانات - Data communications
- الشبكات - Networks
- انواع الشبكة - Network Types
- تاريخ الإنترنت - Internet History
- المعايير و الإدارة للإنترنت - Standards and Administration

اولاً : Data communications :

When we communicate, we are sharing information. This sharing can be local or remote.
هنا يوضح طريقة التواصل او لما نتواصل احنا طبعاً تكون بمشاركة المعلومات ، و المشاركه تتم بطريقتين يا محليه او بعيده .

The term **Data** refers to the information.
و الداتا هنا او البيانات هي عباره عن معلومات .. وهذا مصطلح الداتا .

Telecommunication means communication at a distance. It includes telephony, telegraph, and television .
الاتصال عن بعد او " تيلي كومنيكيشن " هي التواصل مع احد بعيد . ومن امثلتها او ما تتضمن عليه التليفون و البرقيات و التلفزيون .

Data communications are the exchange of data between two devices via some form of transmission media, such as a wire cable.
اتصالات البيانات او " داتا كومنيكيشنز " هي تبادل الداتا بين جهازين و هذا التبادل يتم عن طريق وسيلة نقل مثل السلك الكابل .

A data communications system has five components (see Figure 1.1).

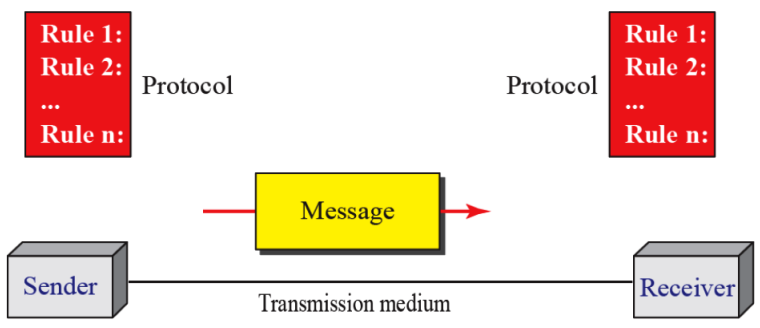


Figure 1.1: *Five components of data communication*

نظام اتصالات البيانات لديه 5 مكونات :
المكونات هذي اساسية ولابد من وجودها في اي data communication .
اول مكون هو مرسل " Sender " ، المرسل يقوم بارسال رساله تحتوي على معلومات " Message " راح تمر على وسيط نقل "Transmission medium" ويقوم بإصالها للمُتلقي " Receiver " .
المرسل يكون يشتغل على Rules او قواعد معينه تكوّن البروتوكول " Protocol " بحيث ان تصل للمُتلقي بشكل صحيح .

تمثيل البيانات " Data representation " :

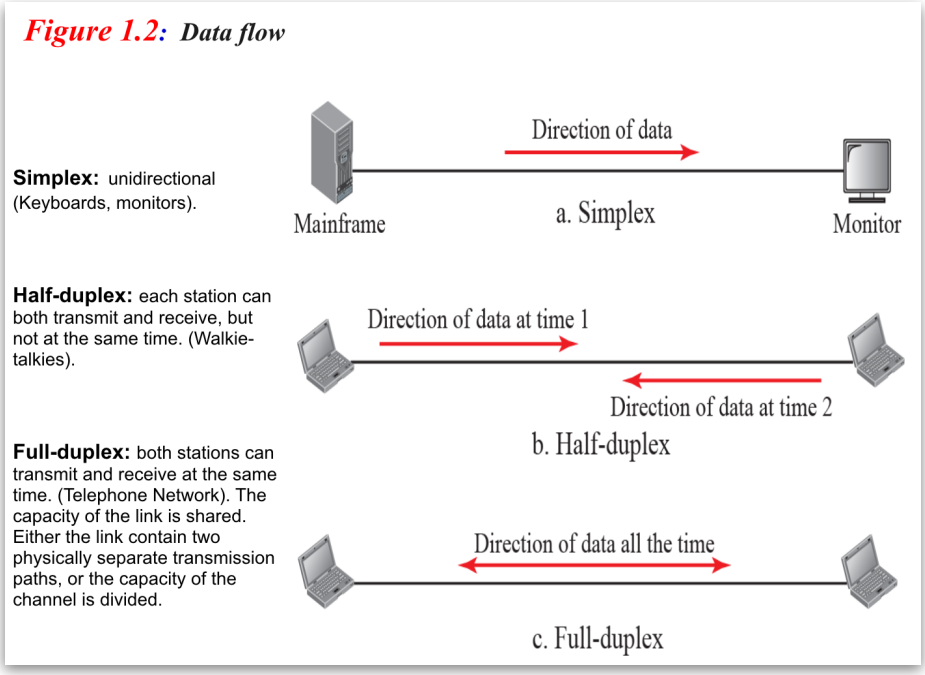
Information today comes in different forms such as text, numbers, images, audio, and video.

تأتي المعلومات اليوم ب اشكال مختلفه مثل : النصوص ، الارقام ، الصور ، الصوت و الفيديو . و كل معلومه يتم تمثيلها بشكل خاص او مميز و مختلف عن الاخرى .

تدفق البيانات " Data Flow " :

Communication between two devices can be simplex, half-duplex, or full-duplex.

التواصل بين جهازين يمكن أن يكون بسيط ، أحادي الاتجاه ، أو ثنائية الاتجاه .



اولاً البسيط " Simplex " :
و يكون اتجاه البيانات بين جهازين بإتجاه واحد . مثل التلفزيون و الكيبورد .

ثانياً أحادي الاتجاه " Half-duplex " : وهو البيانات تكون بإتجاهين لكن ليست بنفس الوقت . يعني إما من الجهاز الاول الى الجهاز الثاني او العكس . مثل walkie talkie .

ثالثاً ثنائي الإتجاه " Full-duplex " : بإمكان الجهازين ان يرسلوا و يستقبلوا في نفس الوقت . مثل التليفون .

وسعة السلك مشتركه بين الاثنين ، يا أنوه يكون فيه سلكين واحد للإرسال و الثاني للإستقبال **أو** سلك واحد مقسم لقنوات و تتم عن طريق هالقنوات عملية الإرسال و الإستقبال .

ثانياً : Networks :

A network is the interconnection of a set of devices capable of communication.

الشبكه هي ربط مجموعة من الأجهزه القادرة على الإتصال . - تعريف -

In this definition, a device can be:

- **Host**: laptop, desktop, workstation, cellular phone, or security system.
- **Connecting device:** router, switch, a modem that changes the form of data.

الجهاز بإمكانه ان يكون نوعان :

١- المضيف مثل : اللابتوب ، سطح المكتب ، محطة عمل ، الهاتف الخليوي ، او نظام أمني .

٢- جهاز اتصال مثل : الراوتر ، سويتش ، و المودم الذي يغير شكل البيانات .

معايير الشبكه " Network Criteria " :

A network must be able to meet a certain number of criteria. The most important of these are:

- Performance.
- Reliability.
- Security.

يجب ان تكون الشبكه قادره على تلبية عدد معين من المعايير ، و من اهمها :

- الأداء . و تعني هل الشبكه سريعه ام بطئه !
- الموثوقيه . هنا تعني امكانية استعادتي للشبكه اذا حدث لها مشكله او اذا تدمرت .
- الأمان . هنا هل الداتا تكون محميه في هذي الشبكه او فيه احد يقدر يوصل لها !

الهياكل الماديه " Physical Structures " :

we need to define some network attributes :

نحتاج ان نحدد بعض سمات الشبكة :
و نقوم بتقسيم الشبكات إلى نوعين :

Type of Connection ; ———> نوع من الاتصال

- Point-to-Point ———> من نقطه إلى نقطه
- Multipoint. ———> متعدده

Physical Topology ; ———> شكل الشبكة

- Mesh. ———> شبكية العين
- Star. ———> نجمه
- Bus. ———> حافله
- Ring. ———> حلقة

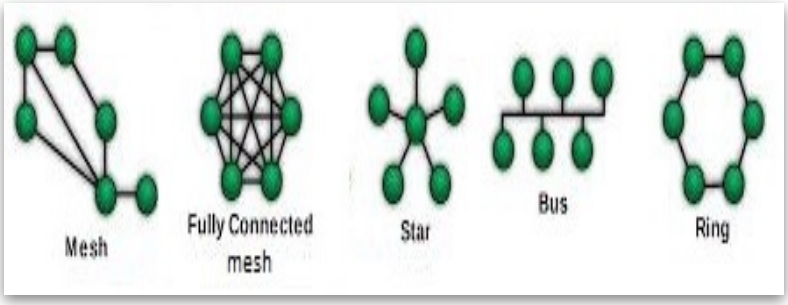
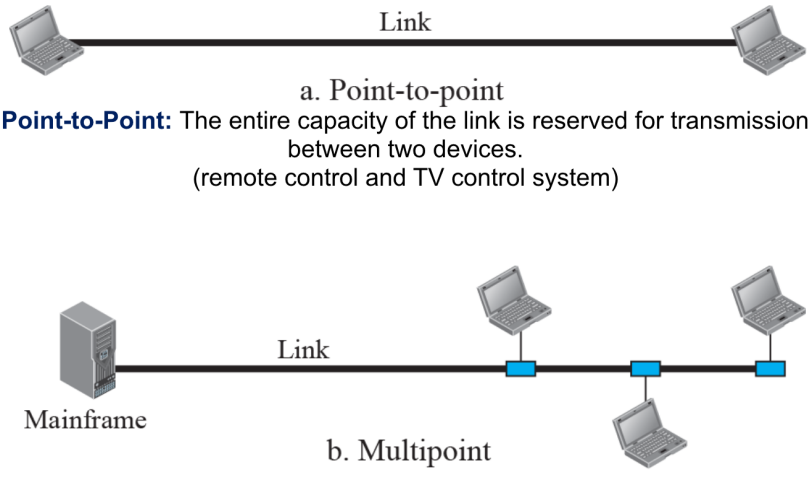


Figure 1.3: *Types of connection*



Point-to-Point: The entire capacity of the link is reserved for transmission between two devices.
(remote control and TV control system)

Multipoint: More than two devices share a single link.

الرسمه الاولى توضح النوع الاول ل " Type of connection " الي هو **Point-to-point** ، بحيث ان الجهازين يربطهم خط او سلك واحد "link " و يكون خاص فيهم محد يقدر يشاركهم فيه . مثل ، جهاز التحكم " الريموت " و نظام التحكم بالتلفاز .

النوع الثاني " **Multipoint** " يكون عندي اكثر من جهاز مشترك في اللينك ، و تكون سعة اللينك مشتركه بينهم .

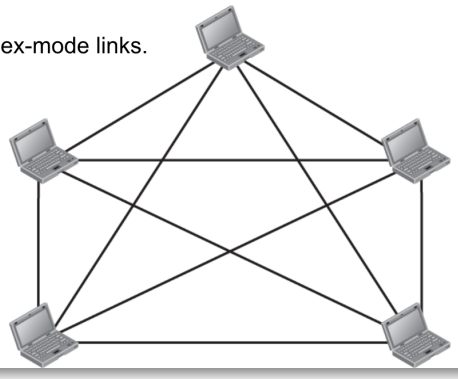
Figure 1.4: A fully-connected mesh topology

Every device has a dedicated point-to-point link to every other device.

we need ***n (n – 1) / 2*** duplex-mode links.

n = 5

10 links



النوع الثاني من الشبكات " Physical Topology " و الرسمه توضح ال **" Mesh "** ، و تعني ان كل جهاز لديه "نقطه الى نقطه" من اللينك لكل جهاز آخر . وتسمى fully-connected mesh اي الإرتباط الكامل .

طريقة حساب اللينكز لل Mesh :

المعادله <— — — n (n-1) / 2

n = عدد الآجهزه

مثال : 6 اجهزه —> n

= 6 (6-1) / 2

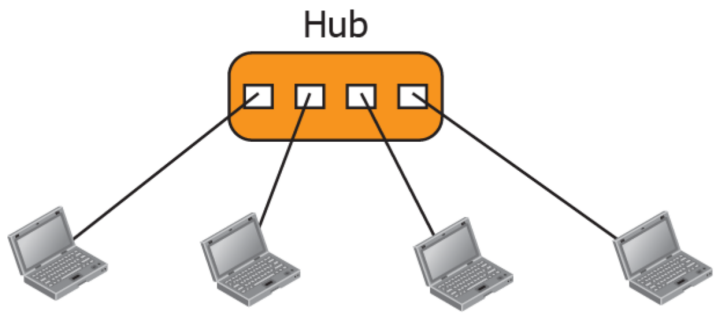
= 6(5) / 2

= 30 / 2

= 15 Links .

Figure 1.5: A star topology

Each device has a dedicated point-to-point link to a central controller, usually called a ***hub***.



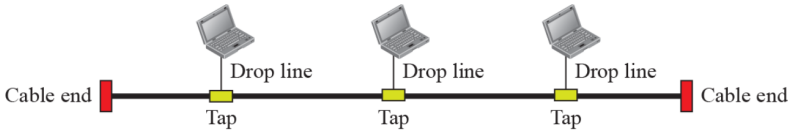
النوع الثاني من الشبكات " Physical Topology " و الرسمه توضح ال **" Star "** ، وتعني كل جهاز يحتوي " نقطه الى نقطه " لكن إلى الوحده المركزيه و عادتاً تسمى هالوحده ب " Hub " .

اذا افترضنا ان الجهاز الاول يبي يرسل للجهاز الثاني اوك ! راح يرسل الداتا حقته لل Hub و هو من عنده راح يوصله للجهاز الثاني .

ميزتها ان اقل تكلفه من ال Mesh ، و اذا خرب واحد من اللينكز ماراح تتأثر بقيه الأجهزه لكن عيبها لو حصل و خرب ال Hub كل الأجهزه راح تتعطل .

Figure 1.6: A bus topology

One long cable acts as a **backbone to link all the devices in a** network (multipoint)



النوع الثالث ال **" bus "** ، وهي تعني ان كيبل طويل له بدايه و له نهايه يقوم بجمع الاجهزه كلها بالشبكه و يتم عن طريق " نقاط متعدده " .

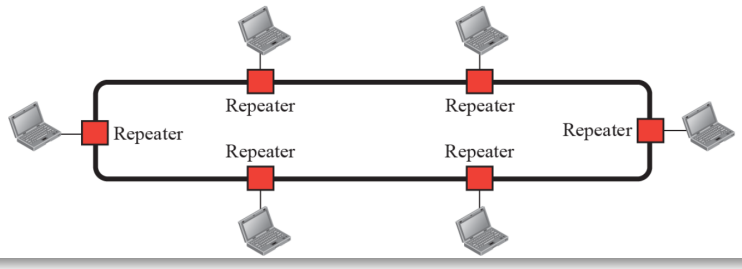
" Drop line " يقوم بربط بين الجهاز و اللينك الاساسي .

" Tap " يقوم بتزويد الطاقه للدروب لاين.

عيب الشبكه انوه يرتبط بعدد محدود من الآجهزه ، بحيث ان اللينك ما يتحمل و ترتفع حرارته بسرعه و بسبب ذلك احتمال ان اخر جهاز ما توصل له الداتا .

Figure 1.7: A ring topology

Each device is linked to only its immediate neighbors



النوع الاخير ال " **Ring** " و تعني ان كل جهاز يرتبط بالجار الي جنبه و المباشر له بس .

طريقة الإرسال مثل من جهاز ١ الى ٤ ، تمر الداتا من ١ الى ٢ الى ٣ حتى تصل آلى ٤ .

ميزتها بأنها سهله اضافة جهاز بحيث اني اشبكه باللينك الي ابيه على طول ، و سهولة حذف جهاز من الشبكه ، و ايضاً اقدر اني اصحح خطأ باللينك المحدد من غير ما اصحح الشبكه كامله .

فكرتها انوه الإشاره حتكون بشكل حلقي بحيث انها تدور و اذا طلع فيه جهاز ما وصلته الإشاره حيطلع له تنبيه على طول .
و اذا صار فيه قطع لأحد اللينكز و ماصححته ماراح تتم عمل الإشاره و راح تتعطل الشبكه .

ثالثاً : Networks Type :

The criteria of distinguishing one type of network from another is difficult and sometimes confusing
معايير التميز لنوع واحد في الشبكه من نوع اخر يعتبر صعب و مربك في بعض الاحيان .

We use a few criteria to make a distinction such as:
- Size.
- Geographical coverage.
- Ownership.

بعض معايير التميز للشبكات :
الحجم
التغطيه الجغرافية
الملكية

شبكة النطاق المحلي " Local Area Network " :

A local area network (LAN) is usually:

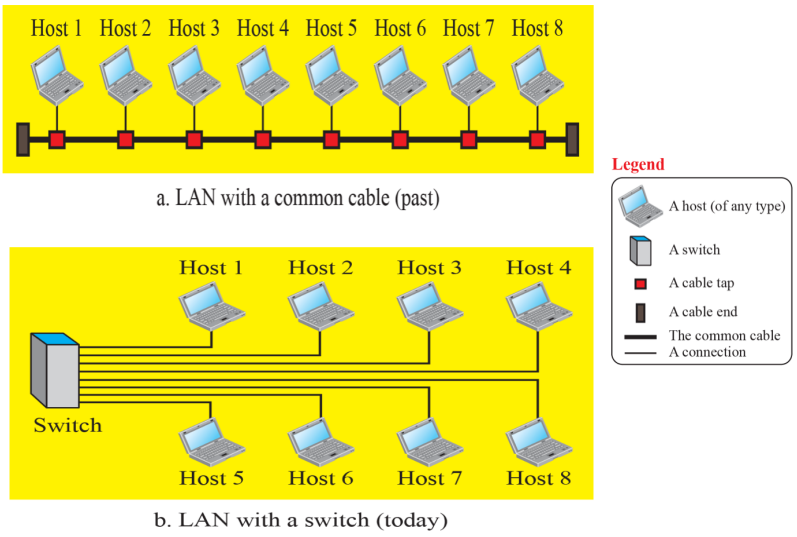
- privately owned. ———— > تكون ملكيه خاصه .

- connects some hosts in a single office, building, or campus. Depending on the needs of an organization, a LAN can be as simple as two PCs and a printer in someone's home office, or it can extend throughout a company and include audio and video devices.
تربط بعض الاجهزه المضيفه في مكتب او الحرم الجامعي ، اعتماداً على احتياجات المنظمه .
ال LAN يمكن ان تكون بسيطه ك جهازين و طابعه في مكتب المنزل لشخص ما ، او انها يمكن ان تمتد في جميع انحاء الشركه و تشمل اجهزة الصوت و الفيديو .

- Each host in a LAN has an identifier, an address, that uniquely defines the host in the LAN.
كل جهاز في ال LAN لابد من وجود معرف له ، و عنوان و هي الي تعرف الجهاز في" LAN ".

- A packet sent by a host to another host carries both the source host's and the destination host's addresses.
الحزمه المرسله من مضيف الى مضيف اخر " المستقبل " تحمل حاجتين ، الاولى عنوان المرسل و الثانيه عنوان المستقبل .

Figure 1.8: An Isolated LAN in the past and today



هنا الرسمه راح توضح لنا الشبكه " LAN " في الماضي و الحاضر .

الرسمه الاولى توضح لي ان كل الاجهزه مشبوكه على كيبل واحد مشترك بينهم . وهذا قديماً .

الرسمه الثانيه توضح لي ان الاجهزه مرتبطه ب جهاز جامعهم وهو ال " Switch " ، بحيث ان اذا ارسل المضيف ١ الى المضيف ٥ تمر بالسويتش و من هنا يعرف الى اي جهاز يرسل او يمرر الإشاره وهو عن طريق المعرف و العناوين للمضيفين .

شبكة النطاق الواسع " Wide Area Network " :

LAN is normally limited in size; **a WAN** has a wider geographical span, spanning a town, a state, a country, or even the world.

تقتصر عادتاً ال LAN في الحجم .

بينما ال WANتمتد على نطاق اوسع و التي تمتد على المدينه ، الدوله ، بلد او منطقه ما او حتى على العالم .

LAN interconnects hosts; a WAN interconnects connecting devices such as switches, routers, or modems.

- ال LAN ترتبط بالمضيفات .
- ال WAN ترتبط بالأجهزه مثل المحولات و الموجهات او اجهزة المودم .

LAN is normally privately owned by the organization that uses it; a WAN is normally created and run by communication companies and leased by an organization that uses it.

- ال LAN تكون عادتاً مملوكه من قبل المؤسسه التي تستخدمها .
- ال WAN يتم عادتاً انشائها و يتم ادارتها من شركات الاتصالات و المستأجره من قبل منظمه التي تستخدمها .

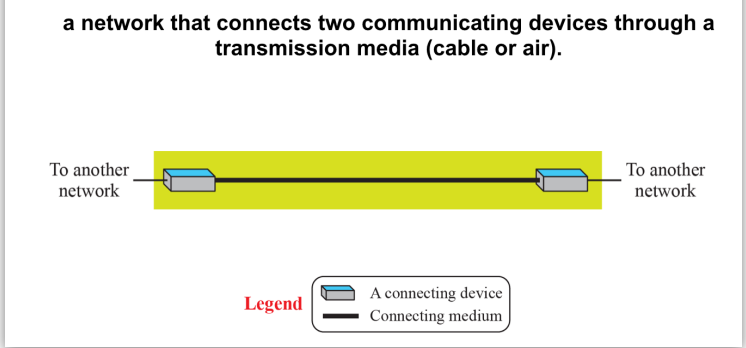
We see two distinct examples of WANs today:

1. point-to-point WANs
2. switched WANs.

نستخدم نوعين من انواع ال WAN :

1. نقطه الى نقطه
2. المحولات .

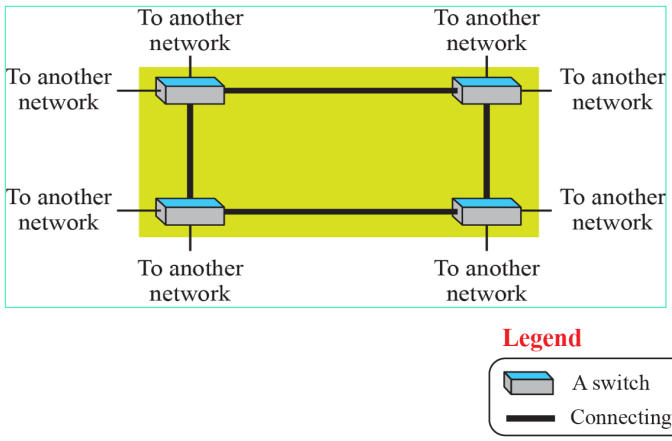
Figure 1.9: A Point-to-Point WAN



هنا الرسمه توضح النوع الاول من شبكات النطاق الواسع ، و تعني ان الشبكه تربط جهازين تواصل من خلال وسيطة نقل مثل (cable or air) .
مثال على الرسمه انوه تشبك لك جهازين من نوع راوتر و بينهم لنك خاص فيهم الأثنين .

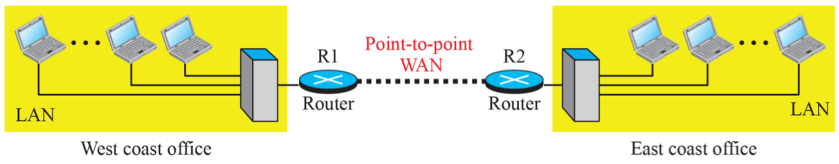
Figure 1.10: *A Switched WAN*

A switched WAN is a combination of several point-to-point WANs that are connected by switches (a network with more than two ends).



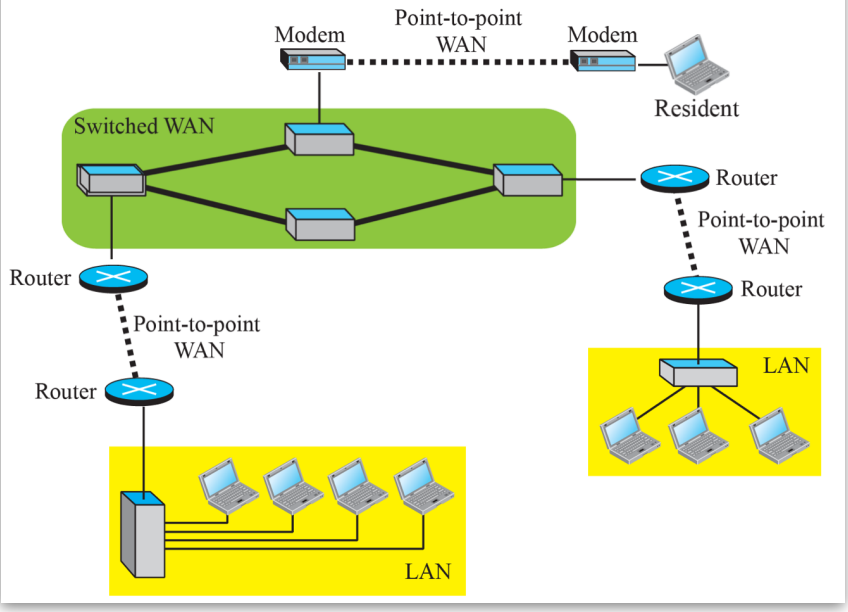
النوع الثاني من شبكات النطاق الواسع ، و تعني انوه مجموعه مختلفه من شبكات من نوع point-to-point WANs التي ترتبط بها ال Switches .
و هي الشبكه التي تضم اكثر من طرفين او اكثر من نقطه واحده .

Figure 1.11: *An internetwork made of two LANs and one WAN*



الرسمه هنا توضح الشبكات المشتركه و تكون مصنوعه من ثنتين من شبكات LANs و وحده من شبكات WAN .
مثال هنا ان شركه لها شبكتين محليه وحده في الشرق و الثانيه في الغرب و تربطهم شبكه WAN من نوع Point-to-Point .

Figure 1.12: *A heterogeneous network made of WANs and LANs*



هنا شبكات غير متجانسه او متنوعه مصنوعه من . WANs and LANs
تم الربط بين شبكة محليه بالسويتشيد عن طريق نوع من انواع شبكات النطاق الواسع و هكذا .
استخدموا اكثر من شبكه للمحلي و الواسع و ربطوهم ببعض .

: Switching

An internet is a switched network in which a switch connects at least two links together.
على الانترنت هي شبكه المحولات او التحويلات يكون فيه التحويل يربط على الاقل اثنين من الوصلات معاً .

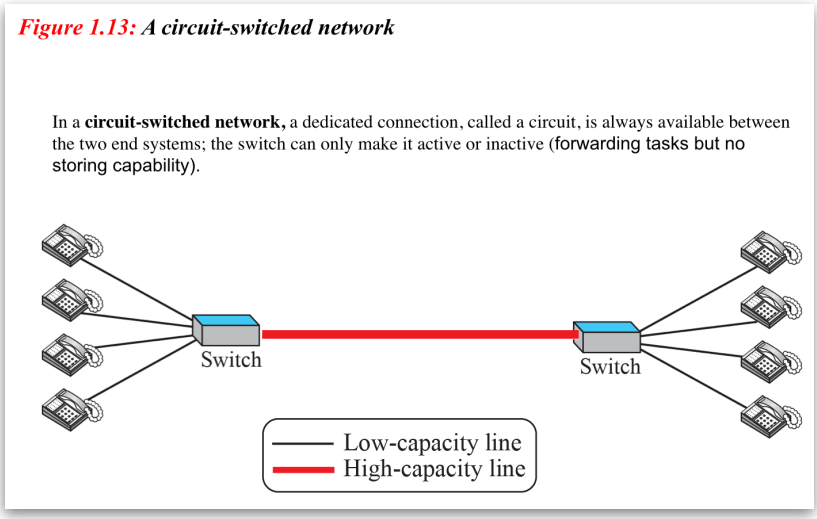
A **switch** needs to forward data from a network to another network when required.
و المحول يحتاج الى نقل او توجيه البيانات من شبكه إلى شبكه اخرى عند الحاجه .

The two most common types of switched networks are

1. circuit-switched.
2. packet-switched networks.

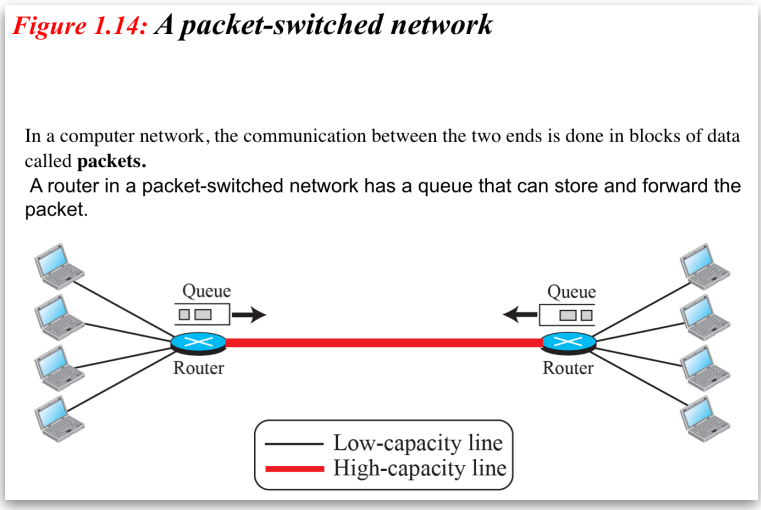
اثنين من اهم انواع المحولات الشبكيه :

- الدائره الكهربائيه
- حزمه محولات الشبكات .



الرسمه توضح عمل ال circuit-switched ، يكون فيه اتصال مخصص و استدعاء الدائره وهي متوفره بين نهاية كل نظامين . و ال switch يمكن ان يجعلها نشطه او غير نشطه . و يكون عمل ال switch فقط في توجيه المهام ليس لها قدره على التخزين .
يعني اذا كان التليفون في المجموعه الاولى هنا على سبيل المثال يرسل الى تليفون اخر من المجموعه الثانيه و كان مشغول ! ال switch ما يخزن الداتا و يقوم بالتخلص منها .

لابد ان يكون الخط الذي بين ال Switches ذو سعه كبيره بحيث انه يستطيع تحمل تبادل البيانات بشكل اكبر بين الاجهزه .



هنا توضح عمل ال packet-switched ، فيقول في شبكة الكمبيوتر يتم التواصل بين طرفي في كتل البيانات و تسمى بالحزمه .
جهاز التوجيه "router" في packet-switched لديه قائمة الانتظار "queue" التي تمكن من تخزين و اعادة توجيه الحزمه .

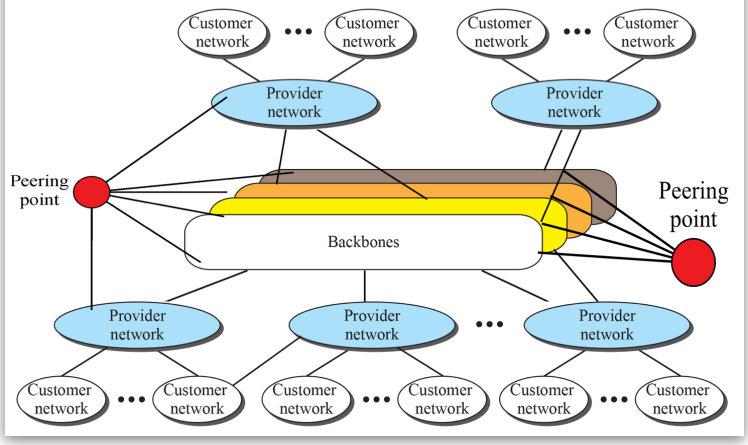
بحيث ان اذا تم ارسال من جهاز في الجهه اليسرى الى جهاز في الجهه اليمنى و كان هذا الجهاز غير متاح يستطيع الراوتر ب تخزين حتى يستقبل الجهاز .

الانترنت " The Internet " :

An internet (note the lowercase i) is two or more networks that can communicate with each other.
الانترنت (تبدأ ب i صغيره) هي ثنتين او اكثر من الشبكات التي يمكن ان تتواصل مع بعضها .

The most notable internet is called the Internet (uppercase I), and is composed of thousands of interconnected networks.
و يطلق على ابرز الانترنت هي الي (تبدأ ب I كبيره) ، و تتكون من الآف الشبكات المترابطة او المتشابكه .

Figure 1.15: ***The Internet today***



توضح مفهوم الإنترنت في وقتنا الحالي وهو عباره عن شبكات مترابطه و متشابكه مع بعضها لبعض .

الوصول الى الإنترنت " Accessing the Internet " :

The Internet today is an internetwork that allows any user to become part of it. The user, however, needs to be physically connected to an ISP. The physical connection is normally done through a point-to-point WAN:

- Using Telephone Networks(Dial-up service or DSL Service).
- Using Cable Networks.
- Using Wireless Networks.
- Direct Connection to the Internet.

الانترنت اليوم هي الشبكه المشتركه التي تسمح لاي مستخدم لتصبح جزءاً منه . المستخدم يجب ان يكون متصل بالانترنت بشكل مقرب او بدنياً لخدمة الانترنت . و يتم الاتصال عادتاً من خلال شبكة " Point-to-point WAN " :

استخدام شبكات الهاتف (خدمة الاتصال الهاتفي أو خدمة DSL) .
استخدام شبكات الكيبل .
استخدام الشبكات اللاسلكية .
اتصال مباشر بالإنترنت .

رابعاً : Internet History :

This brief history makes it clear how the Internet has evolved from a private network to a global one in less than forty years.
هذه نبذه تاريخيه تجعل من الواضح كيف يمكن للإنترنت قد تطورت من شبكه خاصه إلى واحد عالمياً في اقل من أربعين عاماً.

التاريخ في وقت مبكر " Early History " :

There were some communication networks, such as telegraph and telephone networks, before 1960. These networks were suitable for constant-rate communication at that time, which means that after a connection was made between two users, the encoded message (telegraphy) or voice (telephony) could be exchanged. A computer network, on the other hand, should be able to handle bursty data, which means data received at variable rates at different times. The world needed to wait for the packet-switched network to be invented.

كانت هناك بعض شبكات الاتصال مثل البرقيات و الهاتف قبل عام ١٩٦٠ .
الشبكات سابقاً مناسبه للإتصال بمعدل ثابت او مستقر وهو مايعني انه بعد إجراء اتصال بين اثنين من المستخدمين فإن الرسائل المشفره "البرقيات" او الصوت " الاتصالات الهاتفيه " يمكن تبادلها .
شبكة الكمبيتور من ناحية اخرى ينبغي ان تكون قادره على التعامل مع البيانات المتقطعه او البيانات الوارده بنسبه متفاوته و في اوقات مختلفه . و العالم بحاجه إلى انتظار و إبتكار شبكة " packet-switched " .

نشأة الإنترنت " Birth of the Internet " :

In 1972, Vint Cerf and Bob Kahn, both of whom were part of the core ARPANET group, collaborated on what they called the Internetting Project. They wanted to link dissimilar networks so that a host on one network could communicate with a host on another. There were many problems to overcome: diverse packet sizes, diverse interfaces, and diverse transmission rates, as well as differing reliability requirements. Cerf and Kahn devised the idea of a device called a gateway to serve as the intermediary hardware to transfer data from one network to another.

في عام 1972، تعاونوا فينت سيرف وبوب خان، وكلاهما جزء من مجموعة ARPANET، على ما يسمى مشروع Internetting.
على انهم يريدون ربط شبكات متباينة بحيث مضيف على شبكة واحدة يمكن التواصل مع مجموعة على أخرى.
كانت هناك العديد من المشاكل للتغلب على: أحجام حزمة متنوعة، واجهات مختلفة، ومعدلات نقل متنوعة، إضافه الى اختلاف دقة المتطلبات . وضعوا سيرف وخان فكرة جهاز يسمى بوابة لتكون بمثابة جهاز وسيط لنقل البيانات من شبكة إلى أخرى.

الانترنت اليوم " Internet Today " :

Today, we witness a rapid growth both in the infrastructure and new applications. The Internet today is a set of pier networks that provide services to the whole world. What has made the Internet so popular is the invention of new applications.

اليوم، ونحن نشهد النمو السريع في كل من البنية التحتية والتطبيقات الجديدة.
شبكة الانترنت اليوم هو عبارة عن مجموعة من شبكات الركيزة التي تقدم خدمات للعالم كله. ما جعل شبكة الإنترنت شبكه شعبية هو اختراع تطبيقات جديدة.

خامساً و اخيراً : Standards and Administration :

In the discussion of the Internet and its protocol, we often see a reference to a standard or an administration entity.

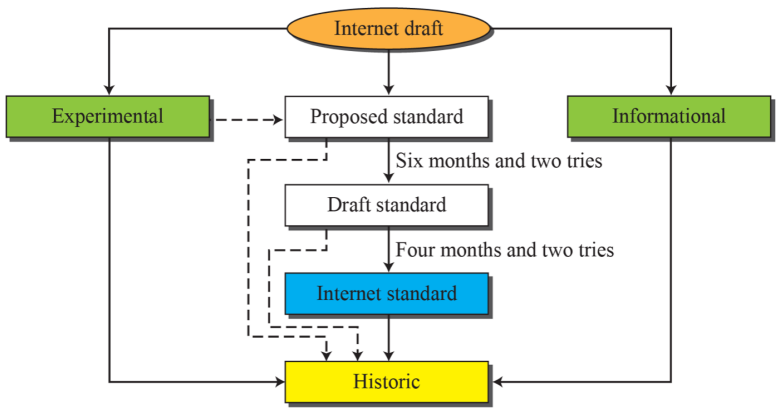
في مناقشة الإنترنت والبروتوكول الملحق بها، ونحن كثيرا ما نرى إشارة إلى معيار أو كيان الإدارة.

معايير الإنترنت " Internet Standards " :

An Internet standard is a thoroughly tested specification that is useful to and adhered to by those who work with the Internet. It is a formalized regulation that must be followed. There is a strict procedure by which a specification attains Internet standard status. A specification begins as an Internet draft. An Internet draft is a working document (a work in progress) with no official status and a six-month lifetime.

معيار الإنترنت هي مواصفات اختبارها بدقة يمكن أن يكون مفيدا للالتزام بها من قبل أولئك الذين يعملون مع شبكة الإنترنت. إنه قانون رسمي الذي يجب اتباعه. هناك إجراءات صارمة من خلالها مواصفات من كسب وضع معيار الإنترنت. تبدأ مواصفات مثل مسودة الإنترنت. مسودة الإنترنت هي وثيقة عمل (التقدم في العمل) مع عدم وجود وضع رسمي وعمر ستة أشهر.

Figure 1.16: ***Maturity levels of an RFC***



مستويات النضج ل RFC :

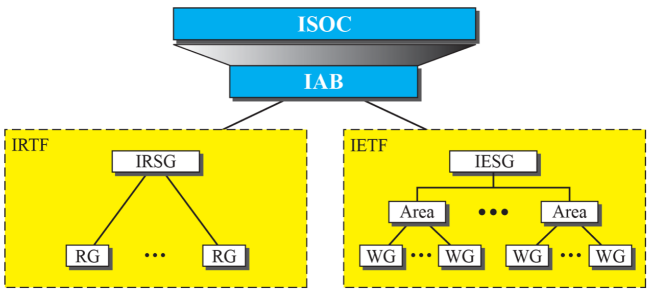
ال RFC خلال فترة بقائه يقع في واحده من ستة مستويات النضج : معيار مقترح ، معيار المسوده ، معيار الانترنت ، تاريخي ، تجريبي و المعلوماتي .

إدارة الإنترنت " Internet Administration " :

The Internet, with its roots primarily in the research domain, has evolved and gained a broader user base with significant commercial activity. Various groups that coordinate Internet issues have guided this growth and development. Appendix G gives the addresses, e-mail addresses, and telephone numbers for some of these groups.

شبكة الإنترنت، مع جذورها في المقام الأول في مجال البحوث، وتطورت واكتسبت قاعدة أوسع من المستخدمين مع النشاط التجاري الكبير. وجهت مختلف المجموعات التي تنسق قضايا الإنترنت هذا النمو والتنمية. الملحق G يعطي العناوين وعناوين البريد الإلكتروني وأرقام هواتف لبعض من هذه المجموعات.

Figure 1.17: *Internet administration*



ادارة الانترنت :

مجتمع الانترنت —> ISOC

منصة الهندسه المعماريه للإنترنت —> IAB

فريق مهام هندسة الانترنت —> IETF

فريق عمل ابحاث الانترنت —> IRTF

مجموعه توجيه هندسه المعماريه للإنترنت —> IESG

مجموعه توجيه ابحاث الانترنت —> IRSG

THE END .

دعواتكم و بالتوفيق للجميع .