

مقياس الاعلام الآلي

أ. بوضياف كنزة

شبكات

الحاسوب

شبكات الحاسوب

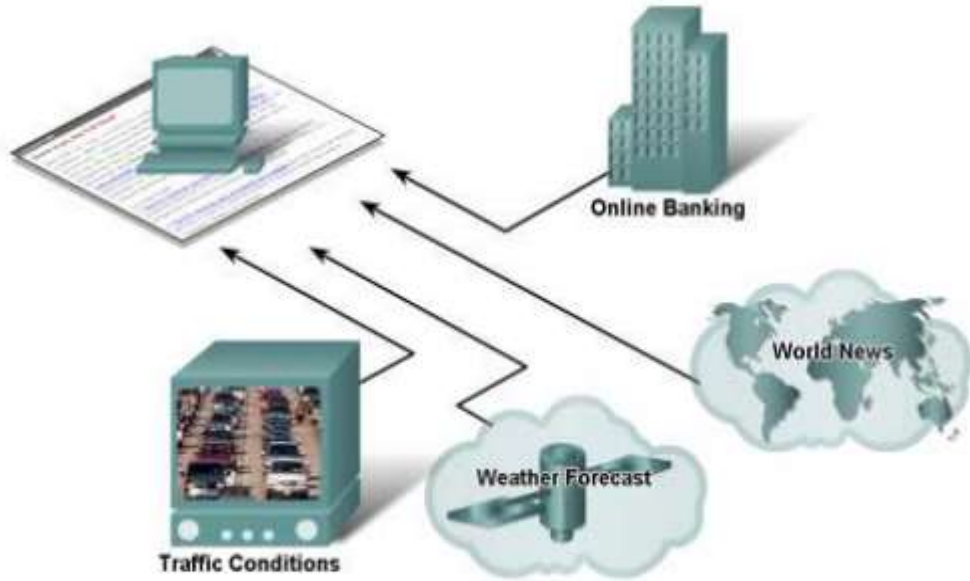
تعريف: شبكة الحاسوب هي عبارة عن تجمع وارتباط عدة حاسبات (اثنتين او أكثر) سلكيا او لا سلكيا وبطرق معينة وبوسائط متعددة ولمسافات متفاوتة من غرفة واحدة الى عبر العالم.



فوائد ربط الحواسيب في شبكة:

- 1- تسهيل الوصول الى معلومات مشتركة بين عدة حواسيب (data sharing).
- 2- مشاركة الاجهزة الغالية التي لا يمكن ربطها مع كل حاسوب فنربط عدة حواسيب لجهاز واحد مشترك لتقليل التكلفة وتعميم الفائدة.
- 3- التواصل بتطبيق التقنيات الحديثة من الاتصال الهاتفي والفيديو وحسب الحاجة ولمسافات متباعدة وهي بذلك تحقق احدى الغايات البشرية المتزايدة وهي سهولة التواصل بغض النظر عن المسافات والعوائق.
- 4- الشبكات تسمح لنا بمشاركة اللعب في لعبة واحدة عبر الشبكة (games en line).
- 5- الشبكات تسمح لمستخدميها بالاشتراك في الدراسة الالكترونية (e-learning).
- 6- الشبكات تغير طريقة العمل في المؤسسات العامة حيث تسمح لكثير من الموظفين بممارسة عملهم وهم في البيت او في اي مكان (remote working online).
- 7- الشبكات الحاسوبية تسمح للمؤسسات الكبيرة والموزعة عبر العالم والمتباعدة بمسافات كبيرة من مشاركة بياناتها في خوادم حفظ مشتركة وتسريع ارسال واستقبال البريد الالكتروني وبالتالي التقليل من الروتين والبريد الورقي والتأخير الزمني التقليدي.
- 8- باختصار الشبكات تغير طريقة حياتنا وطريقة تعليمنا وطريقة لعبنا وطريقة تواصلنا وطريقة عملنا وغيرها.

شبكات الحاسوب



تطبيقات الشبكات التي تؤثر على حياتنا اليومية:

الدرشة (chatting) وتنزيل البرامج والالعاب والملفات التعليمية من الشبكة الدولية (thing any downloading) و الشراء الإلكتروني (purchasing online) و قراءة الاخبار عبر الشبكة عالميا (reading worldwide) news) التعليم الإلكتروني (courses online) و مشاركة الملفات والصور واي وثائق الكترونية (sharing anything online) وغيرها الكثير.

- شبكات العميل/الخادم Client/Server Networks

توجد عدة أسماء لهذه الشبكة، منها **العميل/الخادم**، **الزبون/المزود** وكلها أسما تحمل نفس المعنى، فبداية سوف نوضح مفهوم المسميات لهذه الشبكة.

1 العميل - الزبون Client: والمقصود بهذه المسميات هو جهاز الكمبيوتر أو الشخص الذي يستخدم الكمبيوتر المتصل بالشبكة والذي يستفيد من الخدمات المقدمة من خلال الشبكة، فمثلا عند تصفحك لموقع ما لقراءة مقال، تكون أنت العميل المستفيد من الخدمة التي يقدمها خادم الويب Web Server - الخاص بـ الموقع الإلكتروني الذي يحتوي على المقال .

2 الخادم - المزود Server: وتعريفه هو أنه جهاز حاسوب / كمبيوتر ذو إمكانيات قوية، أي أنه يحتوي على معالج بيانات CPU قوي، وذاكرة عشوائية RAM كبيرة، ومساحات للتخزين Hard Disk كبيرة، و كبيرة هنا يقصد بها أكثر من أي جهاز كمبيوتر شخصي PC/Laptop ، وذلك حتى يتمكن الخادم من تقديم خدماته لأكثر من عميل في آن واحد، ويحتوي الخادم على نظام تشغيل خاص مثل Windows Server أو إصدار Linux ، ويستخدم الخادم في تقديم العديد من الخدمات، على سبيل المثال خادم لاستضافة المواقع الإلكترونية، خادم بريد إلكتروني، خادم لقواعد البيانات، خادم ملفات، خادم طباعة، إلخ

أنواع الشبكات:

تقسم الشبكات الى عدة انواع نسبة الى المساحة الجغرافية التي تغطيها وهي كالاتي:

1-الشبكات المحلية(Local Area Network LAN): وهي الشبكات التي تضم مجموعة من الحواسيب التي

تنتشر في مساحة جغرافية صغيرة مثل بناية او عدة بنايات ضمن مؤسسة كبيرة او حرم جامعي.

2-الشبكات متوسطة المدى (Metropolitan Area Network MAN): وهذه الشبكة تغطي مساحة جغرافية

شبكات الحاسوب

أكبر من سابقتها وقد تصل الى تغطية مدينة كاملة ولها بروتوكولاتها الخاصة.

3- الشبكات واسعة النطاق (Wide Area Network WAN) : وهذه الشبكات هي اكبر انواع الشبكات في العالم ويمكن ان يصل مداها الى تغطية الكرة الارضية كلها كما في الشبكة العنكبوتية (الانترنت).

4- الشبكة المحلية اللاسلكية (Wireless LAN WLAN) : وهي احد انواع الشبكات المحلية سابقة الذكر الا انها تتصف بأن طريقة ربط مكوناتها هي بتكنولوجيا الموجات الكهرومغناطيسية اللاسلكية وبسرعة تتراوح من 2 ميغابايت الى 54 ميغابايت).

5- شبكة الحرم الجامعي (Campus Area Network CAN) : وهي شبكة محلية متوسطة المدى بين ال (LAN) وال (MAN) او تستخدم لربط عدة شبكات من نوع عدة بنايات في (LAN) ضمن حرم جامعي مثلا او عدة بنايات في مجمع بنايات معين.

6- شبكات منطقة الخزن (Storage Area Network SAN) : وهذا النوع من الشبكات يستخدم في ربط خوادم التخزين (Storage Servers) مع مراكز المعلومات الرئيسية (Data Storage Centers) ويستخدم عادة وسائط نقل بيانات عالية السرعة مثل الالياف الضوئية (fiber optics).

7- الشبكات الشخصية (Personal Area Networks PAN) : وهي الشبكات التي لا تتعدى مسافتها العشرة امتار وتستخدم لوصل جاهزين كومبيوتر او اجهزة هواتف نقالة وتستخدم تقنيات الاتصال اللاسلكي قصيرة المدى مثل البلوتوث والموجات تحت الحمراء (Infrared).

8- شبكات المدى القاري (Global Area Networks GAN) : وتستخدم هذه الشبكات في انظمة الاتصال اللاسلكي في شبكات الهواتف النقالة وتستخدم الاقمار الصناعية والموجات اللاسلكية للاتصال والربط.

مكونات الشبكة الحاسوبية:

1 - الاجهزة الطرفية (end user computers) : وهي الحواسيب الطرفية والتي تشمل اجهزة الحاسوب المكتبية والالاب توب و اجهزة المساعدة الشخصية (Personal Digital Assistance PDA) والطابعات و اجهزة السكائر الشبكية واي جهاز طرفي يتصل به المستخدم بشكل مباشر.

2- اجهزة الشبكة (network devices) : وهي الاجهزة الوسيطة التي تربط الاجهزة الطرفية عبر مسافات متباعدة وتستخدم في تنظيم جريان البيانات بين الاجهزة الطرفية وتنظيم التفاعل والتواصل بين الاجهزة المختلفة من ناحية التركيب (hardware) و البرمجيات المستخدمة (software) ومن امثلة هذه الاجهزة الموجه (router) والمشعب (hub) والمضخم (repeater) والسويتش (switch) والمودم (modem) وكارت الشبكة المحلية (LAN-card) وغيرها.

بطاقة الشبكة (LAN -card) : لكي يتمكن جهاز الكمبيوتر من الاتصال بالشبكة لابد له من بطاقة شبكة (Network Adapter Card) والتي يطلق عليها الأسماء التالية:

1- network interface card (NIC)

2- LAN adapter

3- LAN Card

4- Interface Card LAN

تعتبر بطاقة الشبكة هي الواجهة التي تصل بين جهاز الكمبيوتر و سلك الشبكة , وبدونها لا تستطيع الكمبيوترات الاتصال فيما بينها خلال الشبكة , تتركب بطاقة الشبكة في شق توسع فارغ Expansion slot في جهاز الكمبيوتر , ثم يتم وصل سلك الشبكة الى البطاقة ليصبح الكمبيوتر متصل فعليا بالشبكة من الناحية المادية ويبقى الاعداد البرمجي للشبكة.

شبكات الحاسوب

يتلخص دور بطاقة الشبكة في:

- تحضير البيانات لبثها على الشبكة.
- ارسال البيانات على الشبكة.
- التحكم بتدفق البيانات بين الكمبيوتر ووسط الارسال.
- ترجمة الإشارات الكهربائية من سلك الشبكة الى بيانات يفهمها معالج الكمبيوتر، وعندما تريد ارسال بيانات فانها تترجم إشارات الكمبيوتر الرقمية الى نبضات كهربية يستطيع سلك الشبكة حملها.
- كل بطاقة شبكة تمتلك عنوان شبكة فريد (MAC Address)، وهذا العنوان تحدده لجنة IEEE (وهذا اختصار لـ Institute of Electrical and Electronic Engineers)، وهذه اللجنة تخصص مجموعة من العناوين لكل مصنع من مصنعي بطاقة الشبكة.
- يكون هذا العنوان مكونا من 48 بيت ويكون مخزن داخل ذاكرة القراءة فقط ROM في كل بطاقة شبكة يتم انتاجها، ويحتوي اول 24 بيت على تعريف للمصنع بينما تحتوي 24 بيت الأخرى على الرقم المتسلسل للبطاقة، تقوم البطاقة بنشر عنوانها على الشبكة، مما يسمح للأجهزة بالتخاطب فيما بينها وتوجيه البيانات الى وجهتها الصحيحة.
- تحتوي بطاقة الشبكة على كل من أجزاء مادية Hardware وأجزاء برمجية Software وهذا الجزء البرمجي يكون مخزنا داخل ذاكرة القراءة ROM ويكون مسؤول عن توجيه وتنفيذ المهام الموكلة بالبطاقة، تنتقل البيانات في الكمبيوتر في ممرات كهربية تسمى نواقل buses.
- بطاقة الشبكة هي المسؤولة عن تحويل البيانات من الجريان بشكل موازي (Parallel) على ناقل (Bus) الى الجريان بشكل متسلسل (Series) على سلك الشبكة والذي يقوم بهذه المهمة في بطاقة الشبكة هو الراسل/ المستقبل Transceiver.

تقوم بطاقة الشبكة بتنظيم عملية بث البيانات على الشبكة وذلك بالقيام بالخطوات التالية:

- 1- نقل البيانات من الكمبيوتر الى البطاقة.
- 2- تخزين البيانات مؤقتا على البطاقة تمهيدا لبثها الى السلك.
- 3- اجراء تفاهم على شروط نقل البيانات بين البطاقة المرسله والبطاقة المستقبل.
- 4- التحكم بتدفق البيانات على الشبكة

3 -وسائط الربط(الاتصال) الفيزيائية: والتي تربط الاجهزة الطرفية والوسطية ببعضها سلكيا او لا سلكيا.

1- وسائط الربط السلكية(الكابلات) Cables:

تندرج الكابلات تحت ثلاث فئات رئيسية وهي Twisted pair و Coaxial و Fiber optic والنوعان الاولان ينقلان الإشارات بأشكال كهربائي والنوع Fiber optic نوع من الكابلات عالية السرعة ويستخدم الضوء كواسطة لنقل البيانات.

2- وسائل الربط اللاسلكية (Wireless media)

تستخدم مع شبكات hybrid. مساحة التوصيل تعتمد على كرت الشبكة والعوامل المحيطة. لابد من توفر البطاقة اللاسلكية في جهاز الكمبيوتر. Wireless adapter card

الشبكات وانظمة الاتصالات:

يستغرب الكثيرون حين الربط بين انظمة الاتصالات الرقمية والتناظرية وبين شبكات الحاسوب ويستغرب الكثيرون حين يتحدث مهندس الشبكات عن الاتصالات او بالعكس ولكن في الامر لبسا كبيرا فكل بيانات تنتقل من مكان لآخر هي تخضع لقوانين الاتصالات ونظم الاتصالات وبروتوكولات الاتصالات وهذا ما يحصل في الشبكات حيث ان اول جهاز استخدم لربط الحاسبات ضمن شبكة كان جهاز المودم (Modulation Démodulation=modem)

شبكات الحاسوب

والذي يقوم بتحويل اشارات الحاسوب الرقمية الى مكافئتها التناظرية وينقل البيانات تناظرياً عبر خطوط الهاتف ثم يحصل عكس العملية في الجانب الاخر حيث يحول المودم المستلم الاشارات التناظرية في السلك الى اشارات رقمية ليدخلها الى الحاسوب الهدف وهكذا. ان كل تطور في مجال الشبكات هو في هذا السياق وهذا الاتجاه فكل انواع الاتصال بين الحواسيب هي عملية اتصال ونقل بيانات رقمية وتناظرية وكل اجهزة الشبكات الوسيطة تعمل وفق هذا المفهوم ووظيفتها هي تنظيم الاتصال وادارته والتأكد من وصول البيانات بشكل سليم خالية من الاخطاء.



طوبولوجيا الشبكات:

طوبولوجيا الشبكة (Network Topology): هي الهيكلية التي يتم وفقها توصيل روابط وعقد الشبكة، سواء كان المقصود شبكة حاسوب أو شبكة بيولوجية (أحيائية) طوبولوجيا شبكة الحاسوب قد تشير إلى الطوبولوجية المادية (الفيزيائية) للشبكة أو إلى الطوبولوجيا المنطقية. الطوبولوجيا المادية تتحدث عن تصميم الشبكة من حيث الأجهزة والكوابل ومواضعهم، بينما الطوبولوجيا المنطقية تهتم بكيفية انتقال البيانات فعلياً في الشبكة بغض النظر عن الشكل المادي للشبكة.

الأنواع الرئيسية لطوبولوجيا الشبكات:

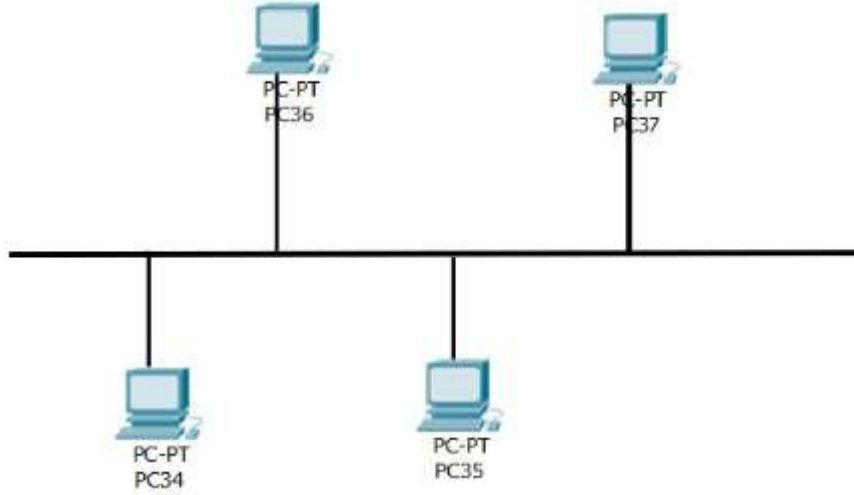
عند دراسة الأنواع الرئيسية لطوبولوجيا الشبكات نميز خمسة أنواع رئيسية هي:

- خطي (BUS)
- نجمي (Star)
- حلقي (Ring)
- شجري (Tree)
- شبكي (mesh)

شبكات الحاسوب

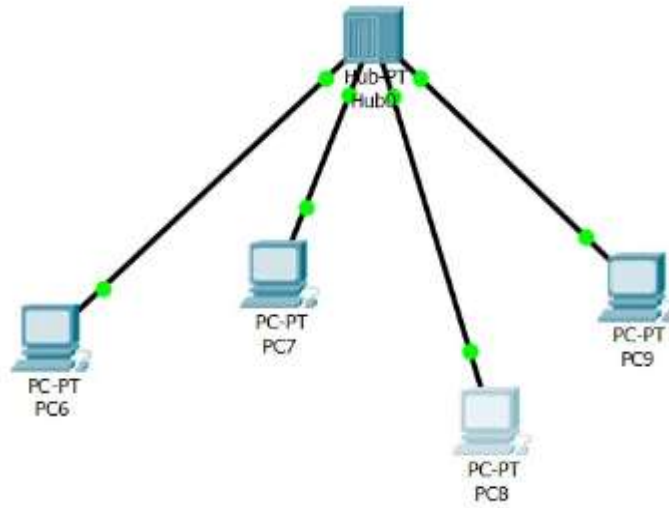
1- الشبكة الخطية (Bus Networks):

النوع الأول من طوبولوجيا شبكات الكمبيوتر هو الطوبولوجيا الخطية أو (طوبولوجيا الباص)، أين تكون جميع أجهزة الشبكة موصولة فيما بينها بكابل واحد. هذا النوع يُستعمل عادةً في الشبكات صغيرة الحجم وهو بسيط جدًا وغير مُكلف، لكن إن حدث مشكل ما على مستوى الكابل تتعطل الشبكة كلها كما أنها لا تتحمل إلا عددا قليلاً من الأجهزة وتدفقًا محدودًا للبيانات التي تتدفق في جهة واحدة فقط.



2- طوبولوجيا النجمة (Star Topology)

هذا النوع هو الأكثر استعمالاً في الشبكات المنزلية حيث تكون جميع الأجهزة موصولة بموزع (Hub) أو محوّل (Switch) وكل جهاز لديه اتصّاله الخاص مع الموزع أو المحوّل، وفي حال حدث عطل في الموزع تتعطل كلّ الشبكة. لكن عامّة يكون أداء الشبكة جيّدًا لأنّه يتم استعمال عدد قليل من الأجهزة مقارنة بطوبولوجيا الحلقة أو الطوبولوجيا الخطية كما أنّها سهلة التركيب وفي اكتشاف الأخطاء لكنّها مكلفة مقارنة بالخطية والحلقية.

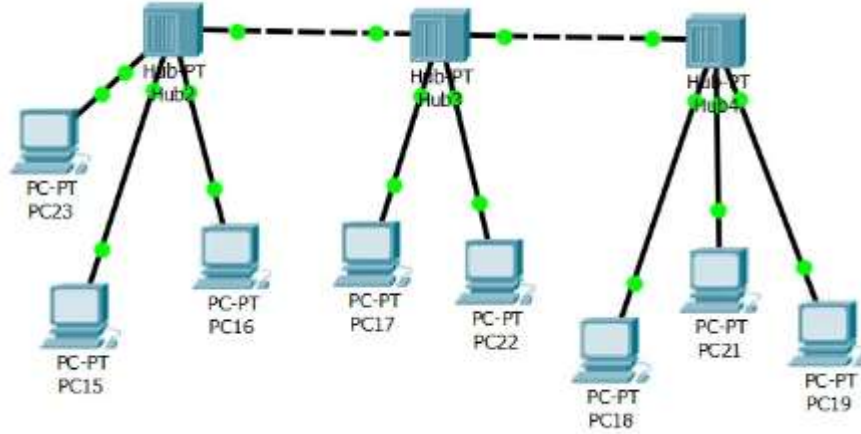


3- طوبولوجيا الحلقة (Ring Topology)

تُدعى بهذا الاسم لأنها تُشكّل حلقة، فكلّ جهازٍ في هاته الشبكة موصول مع الجهاز الذي يليه والجهاز الأخير موصول بدوره مع الجهاز الأول لتشكيل شبكة دائرية. تمرّ البيانات في اتجاه واحد (باتجاه عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة) لكن يُمكن تركيب شبكاتٍ حلقيّة تسمح بمرور البيانات في اتجاهين بوصل الأجهزة بكابلين معاً، في هذه الحالة تُدعى طوبولوجيا الحلقة الثنائية. Dual ring topology. في حال كانت الشبكة تحتوي على عدد كبير من الأجهزة يتمّ الإستعانة بمكرّرات إشارة. Repeaters تُرسلُ البيانات بشكلٍ متتاليّ (كلّ بت على حدة) وعليها أن تمرّ بعدّة أجهزة على الشبكة حتى تصل إلى وجهتها. من مميّزات هذا النوع هو أنّه لا يتأثّر بحركة البيانات حيث أنّ الأجهزة التي تمتلك العلامة (Token) هي الوحيدة التي لديها الحق في إرسال البيانات ويتمّ تمرير العلامة للجهاز التالي بعد إتمام الإرسال، وهاته الشبكات بسيطة وغير مُكلّفة التركيب والتمديد لكنّها صعبة من حيث عمليّة استكشاف الأخطاء (Troubelshoot)، كذلك يفسد نشاط الشبكة في حال إزالة أو إضافة جهاز جديد وبالطبع فأيّ فشل في جهازٍ ما يؤدي إلى تعطيل الشبكة كلّها.

4- طوبولوجيا الشجرة (Tree Topology)

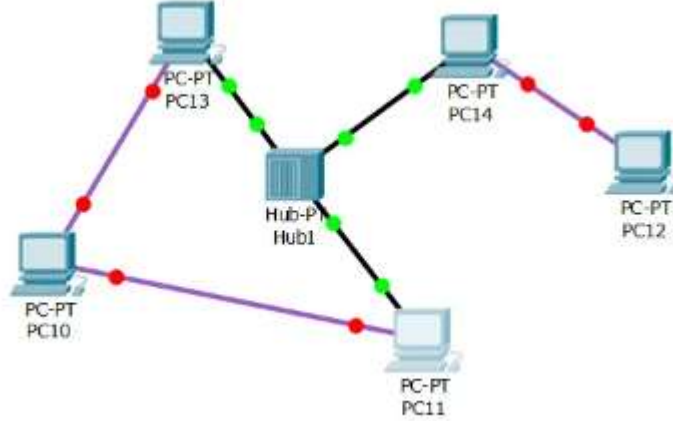
تقوم طوبولوجيا الشجرة بدمج كلّ من طوبولوجيا النجمة والطوبولوجيا الخطيّة لتشكيل شبكة هجينة. تكون الشبكة على شكلٍ هرمي، حيث تتصلّ الأجهزة في المستوى الأدنى بأجهزة أخرى في المستوى الأعلى منها وهاته بدورها تتصلّ بأجهزة أخرى أعلى منها لتنتهي بجهازٍ مركزي في قمة الشبكة.



شبكات الحاسوب

5- الطوبولوجيا الشبكية – Mesh Topology

إن كانت الشبكة تعتمد طوبولوجيا شبكية كلية Full Mesh فكل جهاز في الشبكة مرتبط مع الأجهزة الأخرى، أما إن كانت جزئية Partial mesh فبعض الأجهزة مرتبطة بكل الأجهزة الأخرى فيما البعض الآخر مرتبط بعدد محدود من الأجهزة الأخرى. لإرسال البيانات يتم اعتماد إحدى التقنيتين : التوجيه Routing أين يتم توجيه البيانات عبر الشبكة لتصل إلى وجهتها باستعمال خوارزميات توجيه، أو الإعمار Flooding أين يتم إرسال البيانات في كل الاتجاهات.



تراسل البيانات:

لكي يتصل جهازين ببعضهما يجب ان يكون هناك ضوابط معينة تتحكم في بدء الاتصال وانهاؤه ومدته خصوصا حينما يكون هناك عدة اجهزة متصلة ببعضها (بل مالمين الأجهزة في شبكات ال WAN) وتتشارك الوسائط الناقلة سلكية او السلكية فكيف يعرف كل جهاز متى يرسل ومتى يستلم ومتى يتوقف ومتى يتوقع استلام ومتى يبدأ وينهي الارسال في بيئة مشتركة؟

كل هذه الأسئلة وغيرها الكثير دعت المؤسسات الرسمية وغير الرسمية الى التفكير في ايجاد صيغة عمل موحدة لكل الشبكات تتحكم في الية الاتصال وتحكم المرسل والمستلم بضوابط معينة برمجية او هاردوير مما ادى الى ظهور مصطلح البروتوكولات (Protocols) فما هي البروتوكولات؟

البروتوكول (Protocol): هو مجموعة القواعد (rules) والمعايير (criteria) التي تحكم الاتصال بين الأجهزة والبرمجيات والمستخدمين في الشبكة الحاسوبية او شبكة الاتصال بكل انواعه.

طقم البروتوكولات (Suite Protocol): لغرض تجزئة وتبسيط عملية الاتصال قام مصممي البروتوكولات بتصميم بروتوكول واحد لكل وظيفة بل ان ظهور البروتوكولات كان تدريجيا طيلة التاريخ الطويل للشبكات منذ اواخر الستينيات وحتى الان ولكثرة البروتوكولات وتعددتها قامت عدة مؤسسات بتجميع بعض منها في طقم (suite)

هرمي او عمودي الهدف منه تجزئة وظائف الشبكة وتبسيط دراستها وتصميمها ومعالجة مشاكلها (modularity for simplicity).

أ. بوضياف كنزة