بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة كرري

كلية الهندسة

قسم الهندسة الكهربائية والنظم الالكترونية

المستوي الرابع - الفصل الدراسي الثاني

اسم المقرر:

اتصالات وشبكات حاسوب I

رمز المقرر: حسب 4210

اعداد : د. عبد الدائم محمد صالح

2021

المحاضرة رقم (1)

المواضيع:

1. مقدمة عن الشبكات
2. مفاهيم اساسية عن الشبكات
3. اغراض واستخدامات الشبكات
4. انواع الشبكات

1. مقدمة عن الشبكات

(1) شبكات الكمبيوتر

يبدو من العلوم والمبادي العامة ان مصطلح الشبكة مصطلح عام وله دلالات متعدة معرفة في اللعة بثورة واضحة وقد تم استخدامه اصطلاحا في الكثير من التخصصات , علي سبيل المثال لا الحصر:

(أ) شبكة او شبكات المياه
(ب) شبكات الصرف الصحي
(ج) شبكات مترو الانفاق
(د) شبكات الكهرباء
(ه) شبكات الخلايا العصبية
(و) شيكات الاتصالات
(ز) شبكات الاقمار الصناعية وغيرها ،

الا انه في علم الحاسوب، تُعرّف الشبكة على أنّها مجموعة من الحواسيب والأجهزة المترابطة مع بعضها البعض، إمّا عبرَ توصيل:

(أ) سلكي (Wire link) في شكل كيبلات (إيثرنت، أو أليافٍ بصريّة أو عبر خطوط الهاتف)، أو
(ب) لاسلكيّا (wireless link) عبرَ موجات الرّاديو أو عبر الأقمار الصناعية.

2. اغراض واستخدامات الشبكات

الحواسيب المترابطة ضمنَ شبكة يمكنها أن تُشارك البيانات بينها، الاتصال بالأنترنت، مشاركة الملفات وطباعتها والخدمات الاخري. وذلك لتمكين المستخدمين من القدرة على مشاركة عتاد الشبكة من أماكن متعددة. مثال على ذلك هو ربط آلات الصراف الآلي شبكة كمبيوتر بنكية حتى يستطيع العميل سحب النقود من أماكن مختلفة.. ومثال أخر شبكة المعلومات العالمية (الانترنت) التي يستطيع المستخدمين استخدامها في التواصل لنقل المعلومات من مكان لآخر وكذلك إرسال رسائل البريد الالكتروني وعمل حوارات. أو استخدام شبكات محلية لربط مجموعة حاسبات داخل المؤسسات والجامعات لربط الأقسام العلمية و الوحدات الإدارية لتحقيق سرعة تبادل المعلومات عبر الشبكة. علي و جه العموم ، تستخدم شبكات الاتصالات لتحقيق عدة اغراض و لكن يمكن اجمال اعراضها في الاتي:

1) المشاركة في البيانات و المعلومات (Information and data Sharing)، وذلك بان تكون الشبكة وسيلة لتبادل البيانات بين المستخدمين او تبادل البيانات بين الانظمة او وسيلة لنقل البيانات بين الانظمة او نقل البيانات او المعلومات من مستخدم الي اخر. ويحب التركيز هنا علي ان عمليتي النقل (Transfer) و التبادل (Exchange) هما عمليتين منفصلتين وذات دلالات مختلفة. تستخدم

الشبكات في موسسة ما لتوفير كم من البيانات والمعلومات في مركز معين والذي يمكن للموظفين او العاملين بالموسسة و للمشتركين او العملاء التابعين للموسسة الوصول الية باستخدام الشبكة.

2) المشاركة في المصادر والخدمات (Resources, facilities and services sharing)، وذلك يعني بان يكون احد المصادر او الموارد متوفر في احدس نقاط الشبكة و يمكن لبقية نقاط الشبكة ان تشتفيد من هذا المورد او المتاح من خلال الشيكة. وتكون المشاركة في المصادر بعدة وجوه ولكن نذكر منها الاتي:

(أ)مصادر التخزين والذواكر، يتم استخدام هذا المفهوم بان يكون احد نقاط الشبكة ذو سعة تخزينية عالية وان تتشارك بقية النقاط في هذه السعة التخزينية و التي يمكن ان تكون ذاكرة صلبة او ذاكرة مرنة. في هذه الحالة تعتبر الذاكرة او وسيلة التخزين مورد او مصدر مهم تتشارك عليه نقاط الشبكة. و هذا الامر له مردود اقتصادي كبير وذلك بتوفير الاستغلال الامثل للموارد وبسهولة ادارتها و سهولة صيانتها و سهولة الاشرف عليها وايضا في بعض الاحيان يعتبر مكسب فياتجاه دعم السياسات الامنية للموسسة في ما يتعلق بنقل وتخزين البيانات. من الامثلة لهذا النوع هو شبكات عديمة القرص الصلب Diskless Network ، و التي بدا العمل بها في نهاية القرن العشرين و ذلك بان تكون جميع الاجهزة بدون قرص صلب بينما تكون هنالك جهاز واحد خادم ذو قرص صلب بمساحة تخزينية عالية جداً. محطة العمل التي لا تحتوي على أقراص أو الكمبيوتر الشخصي على شبكة المنطقة المحلية (LAN) هو نظام كمبيوتر لا يحتوي على قرص خاص به .بدلاً من ذلك ، يقوم بتخزين الملفات على خادم ملفات الشبكة .يستخدم هذا النوع من النظام حواسيب تستخدم تمهيد الشبكة لتحميل نظام التشغيل booting from network، ولكنه اي الحاسوب لا يحتوي على قرص خاص بينما يحتوي على كافة مكوناته الرئيسية بما في ذلك وحدة المعالجة المركزية وذاكرة الوصول العشوائي والفيديو والصوت ومحول الشبكة. يمكن لمحطات العمل التي لا تحتوي على أقراص أن تقلل التكلفة الإجمالية للشبكة نظرًا لأن محرك أقراص واحد كبير السعة يكون عادةً أقل تكلفة من العديد من محركات الأقراص منخفضة السعة، بالإضافة إلى ذلك ، يمكن لمحطات العمل التي لا تحتوي على أقراص تبسيط عمليات النسخ الاحتياطي والأمان لأن جميع الملفات موجودة في مكان واحد - على خادم الملفات. أيضًا ، غالبًا ما يكون الوصول إلى البيانات من خادم ملفات بعيد كبير أسرع من الوصول إلى البيانات من جهاز تخزين محلي صغير .ومع ذلك ، فإن إحدى عيوب محطات العمل الخالية من الأقراص هي أنها عديمة الفائدة في حالة فشل الشبكة او تعطل الخادم (Server).

(ب) مصادر الطباعة و الاجهزة ، تمكن الشبكات الاجهزة (النقاط) المشاركة علي الطابعات . ففي حالة وجود شبكة لايتعين ان يكون لكل جهاز طابعة منفصلة ، حيث ان طابعة واحدة مشتركة يمكن ان يستغلها جميع مستخدمي الشبكة. ايضا تنوع الطابعات من حيث حجمها(كبيرة وصغيرة) ، و طريقة طباعتها وجودة طباعتها و انواع الاوراق (كافة احجام الورق) والمواد التي تستخدمها (الاحبار او النحت) وتكاليفها الاقتصادية, يحتم علي الموسسات ترشيد استخدامها ومشاركتها واستغلال امكانياتها الاستغال الامثل و الاقتصادي. ايضا يمكن ان يتم مشاركة بعض الاجهزة الاخري بنفس طريقة الطابعات وذلك مثل اجهزة الماسح الضوئي و البروجكتر وغيرها.

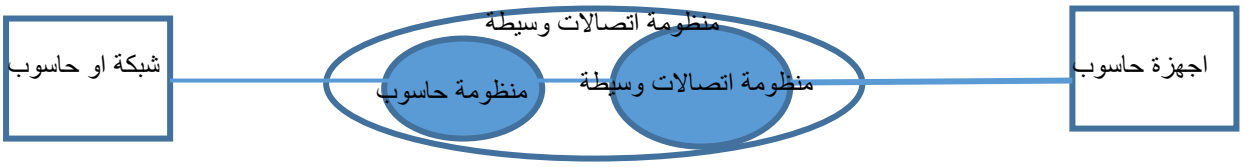
(ج) مصادر اخري , يمكت المشاركة عبر الشبكة لعدد من المصادر الاخري والخدمات المتنوعة مثل خدمة الانترنت و خدمات البنكية وخدمات المكتبات وو سائل التعلم و غيرها.

3. مفاهيم اساسية عن الشبكات

لاي شبكة حواسيب يجبُ أن تُتحقّق المعايير الاتية علي الاقل :

1) **الأداء : Performance** يمكنُ تحديده بقياس الزّمن الّذي تستغرقُه الرّسالة لتنتقلَ من جهازٍ لآخر على طول الشّبكة(Transit Time) ، وبقياس مدّة الاستجابة التي هي الزّمن بين الإرسال والاستجابة .(Response Time) هناك عدة طُرق أخرى لقياسِ أداء الشّبكة مثل فعاليّة البرامج المستعملة، عدد المستخدمين، فعالية الأجهزة والتوصيلات المستخدمة. وسنتعرض لها في محاضرة اخري.
2) **الاعتمادية : Reliability** تحدّد درجة اعتمادية الشّبكة بتحديد إمكانية حدوث أخطاء وفشل في الاتّصال، كلّما زاد احتمال حدوث أخطاء تقل اعتمادية الشّبكة.
3) **الأمان : Security** تعتبر الشّبكة آمنة للاستعمال إن كانت البيانات التي تسيرُ عبرها محمية من الوصول إليها أو استعمالها غيرِ المرخّص، من أكثر الطرق شيوعا لضمان أمن البيانات هي التشفير وتحديد صلاحيات متباينة لمستخدمي الشبكة.

ابضا يجدر الاشارة هنا للتداخل الكبير الذي حدث بين شبكات الاتصالات و شبكات الحواسيب . الشي الذي انتج ما يعرف بتراسل البيانات. حيث ان هذا التداخل ادي الي ان تكون انظمة وشبكات الاتصالات وسيلة لربط انظمة واجهزة وشبكات الحاسوب. كذلك من مظاهر هذا التداخل هو استخدام اجهزة الحاسوب واستغلال امكانياته المتمثلة في سرعتها وسعتها التخزينية في انظمة الاتصالات من اجل القيام بعمليات المعالجة وتخزين البيانات والمساعدة في ادارة وتشغيل وتسهيل عمليات النقل.



نتج التداخل بين هذه الشبكات نتيجة للتقدم الذي حدث في مجال علم الاشارات والانتقال من الاشارات و الانظمة التماثلية الي الاشارات والانظمة الرقمية. وتعرف الإشارات التماثلية على أنها الإشارة التي تمتلك قيما مختلفة مع الزمن، بينما الإشارات الرقمية فهي تكون محصورة في قيمتها بين مجموعة قيم محددة مثل 0 و 1 في أبسط أشكالها. تمتاز أنظمة الاتصالات الرقمية بالاتي :

1) الجودة والكفاءة العالية لنوعية المعلومات في المستقبل الرقمي.
2) تمتاز بفاعلية واستقرارية ووثوقية بالعمل أكثر منها في الأنظمة التماثلية.
3) يكون تأثير التشويش في الأنظمة الرقمية أقل منه في الأنظمة التماثلية وذلك لوجود أنظمة تصحيح للأخطاء.
4) إمكانية دمج عدة إشارات على قناة البث الواحدة في الأنظمة الرقمية، وذلك باستخدام تقنيات الارسال الرقمي المتعدد.
5) تعتمد الأنظمة الرقمية على تشفير البيانات وهذا يعطيها صفة الأمن والحماية، وذلك على عكس الأنظمة التماثلية.
6) تعتبر الأنظمة الرقمية إقتصادية مقارنة بالتماثلية.
7) تستخدم الأنظمة الرقمية التقنيات المحوسبة في معالجة الإشارات الرقمية، وهذا يسهل عمليات المعالجة بوجود الحاسوب.

وأما عن سلبيات الأنظمة الرقمية:

1) الأنظمة الرقمية أكثر تعقيدا من الأنظمة التماثلية.

2) تحتاج الأنظمة الرقمية لعرض نطاق كبير جدا أكثر منها في الأنظمة التماثلية.

4. انواع الشبكات

تقسم الشيكات الي عدة انواع بناءا علي الاتي :

المعروف انه تقسم انظمة التشغيل (Operating Systems) الي قسمين رئيسين: هما انظمة التشغيل من المستوي الاول (Level one OS) و انظمة التشغيل من المستوي الثاني (Level one OS). و نعني بانظمة التشغيل من المستوي الاول بالانظمة التي صممت لتعمل علي المخدمات Servers و منها النوع التجاري و النوع مفتوح المصدر(Open Source OS) . فعلي سبيل المثال لانظمة التشغيل من المستوي الاول نظام تشغيل وندوز سيرفر بجميع اصداراته و نظام لينكس سيرفر بجميع اصداراته وانواعه. بينما نعني بانظمة التشغيل من المستوي الثاني انظمة التشغيل التي صممت لتعمل علي اجهزة الحاسوب الشخصية والمحمولة و الهواتف الذكية.

بناء علي مستوي انظمة التشغيل و البرمجيات تقسم الشبكات الي :

(أ) **شبكات الخادم والعميل،** وتمثل الشبكات التي يكون احد نقاطها والذي يمثل الخادم ويحتوي نظام تشغيل من المستوي الاول و يمتلك عتاد جيد من ناحية السرعة والتخزين والذاكرة وانظمة الطاقة. بينما تكون بقية الاجهزة من النوع الذي يحتوي علي انظمة تشغيل من المستوي الثاني مع عتاد اقل من المتوفر عند الخادم ومثال لهذا النوع هو شبكات عديمة القرص الصلب (Diskless Network). ويفر السيرفر في هذه الحالة الخدمة لبقية الاجهزة.

(ب) **شبكات الند للند،** وتمثل الشبكات التي تكون نقاطها جميعا تختوي علي نظام تشغيل من نفس المستوي و تخدم بعضها البعض خدمة متساوية اي خدمة الند للند.

تقسم الشبكات ايضا من حيث طريقة معالجة بيانات العقد الي :

(أ) شبكة ذات حوسبة مركزية : (computing central) ، في هذا النموذج، تتركز قدرات المعالجة كلها في الكمبيوتر المركزي, والذي عادة يكوم ذو مواصفات عالية من حيث العتاد و البرامج، أما الطرفيات فتكون متواضعة الإمكانات ؛ (dummy terminals) ، اذ لا تعدو في بعض الاحيان عن كونها وسيلة إلدخال وإخراج للمعلومات وعرض النتائج.

(ب) شبكة ذات حوسبة مستقلة: (Alternative computing) ، في هذا درات المعالجة قائمة في الطرفيات ذاتها، حيث تتم العمليات و المعالجة في الطرفية دون الحاجة إلى التعاون بين النقاط ولكن الشبكة تؤمن لتلك الطرفيات إمكان تبادل الملفات فيما بينها، إضافة إلى ذلك بعض الموارد كالطابعة والماسحة و خدمة الانترنت تتم المشاركة عليها.

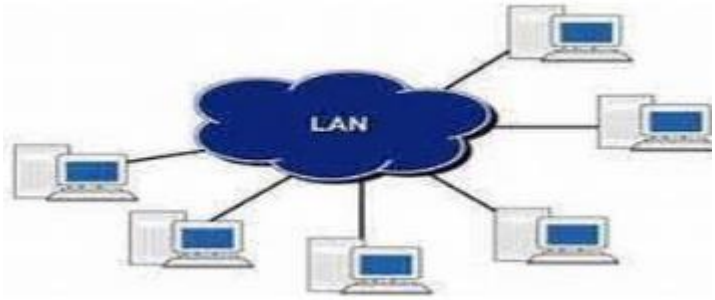
(ج) شبكة ذات حوسبة مشتركة : (collaborative Computing) ، هذا النموذجُ هو آخر ما وصلت إليه تكنولوجيا الشبكات؛ إذ تؤ من فيه جميع إمكانات تبا دلً الملفات والخدمات ، اضافة الي تقسيم وتوزيع مهام المعالجة علىً العقد كلها ، ومن ثم تُجمع النتائج الجزئية من كل طرفية لتكوين النتيجةً الجزئية لتكوين النتيجة النهائي وذلك ما يعرف بالمعالجة الموزعة (Distributed Processing).

ايضا تقسم الشبكات بناءا علي التغطية الجغرافية الي:

(أ) **الشبكات المحلية ،** الشبكة المحلية (Local Area Network- LAN) : شبكة موجودة في مساحة جغرافية محدودة في مبني او مكتب او معمل او منزل او مجمع سكني و لاتتعدي الشبكة

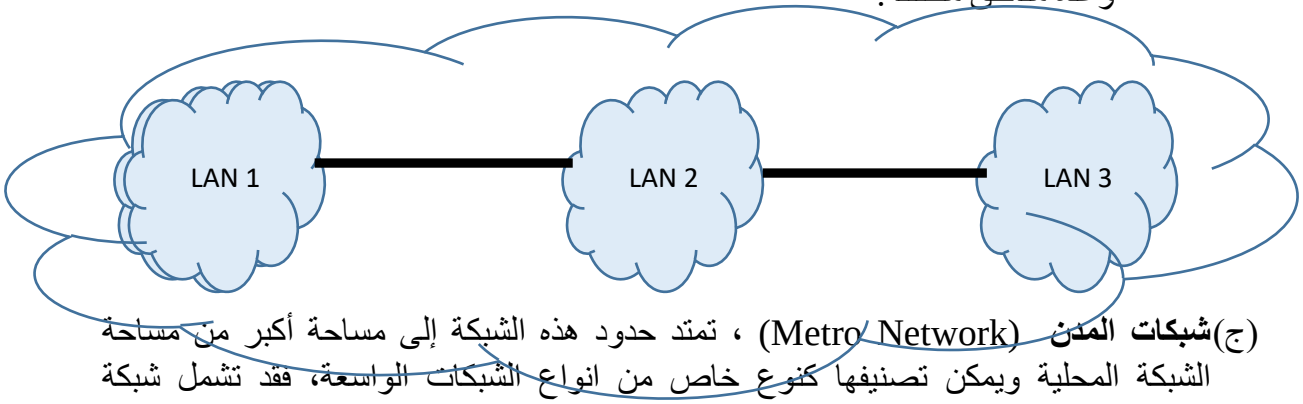
المحلية في الغالب كيلومترا واحداً، راجع الشكل ادناه. و كانت الشبكات المحلية (LAN) تتكون من عدد قليل من الاجهزة ربما ال يتجاوز عشرة من متصلة مع بعضها كما أنها تعامل ضمن مساحة محدودة مثل مكتب أو داخل بناية واحدة أو عدة مباني متجاورة على أكبر قدر ممكن لكنها الان يمكن ان تصل إلى اكثر من ذلك وبكفاءة عالية. ويعتمد حجم الشبكة المحلية بالاضافة الي المساحة الجغرافية التي تغطيها تعتمد علي نوعية الاجهزة والبروتكولات و البرامج التي تستخدمها. وتنقسم الشبكات المحلية الي نوعين حسب وسط الاتصال المستخدم :

1) ***شبكة محلية سلكية*** (LAN) وتستخدم كوابل نحاسية او غيرها لتوصيل العقد والنقاط .
2) ***شبكة محلية لا سلكية*** (Wireless LAN)، وتستخدم هذه طرق التوصيل اللاسلكي لربط النقاط مع بعضها البعض وعالبا ما يكون في شكل نقطة اتصال مركزية و تستخدم اسماء تجارية كثيرة لهذا لنوع من الشبكات مثل واي فاي (Wi-Fi) او هوت اسبوت (Hot Spot).
3) ***شبكة محلية هجين*** (Hybrid LAN)، وهذه شبكة خليط من الشبكات السلكية و اللاسلكية.



(ب) **شبكات الواسعة**، تمتد الشبكة الواسعة في منطقة جغرافية كبيرة جدا، فقد تشمل مجمعات متباعدة او مدن او أقطارا متعددة بعض الاحيان. وتعد الانترنت مثال جيدا عليها فهي أكبر الشبكات الواسعة حتى الان. الغاية من الـ WAN هو ربط الشبكات المحلية مع بعضها البعض لضمان سهولة نقل المعلومة ضمن الشبكة على مسافات كبيرة وبمناطق جغرافية مختلفة. وتستخدم في هذا النوع من الشبكات اشكال متعددة من وسائط الربط وتستخدم فيها منظومات اتصالات متعددة للربط وللنقل حسب نوعية الشبكة وطبوغرافيتها و الخدمات التي تقدمها و البئة الجغرافية. وتنقسم الشبكات الواسعة الي :

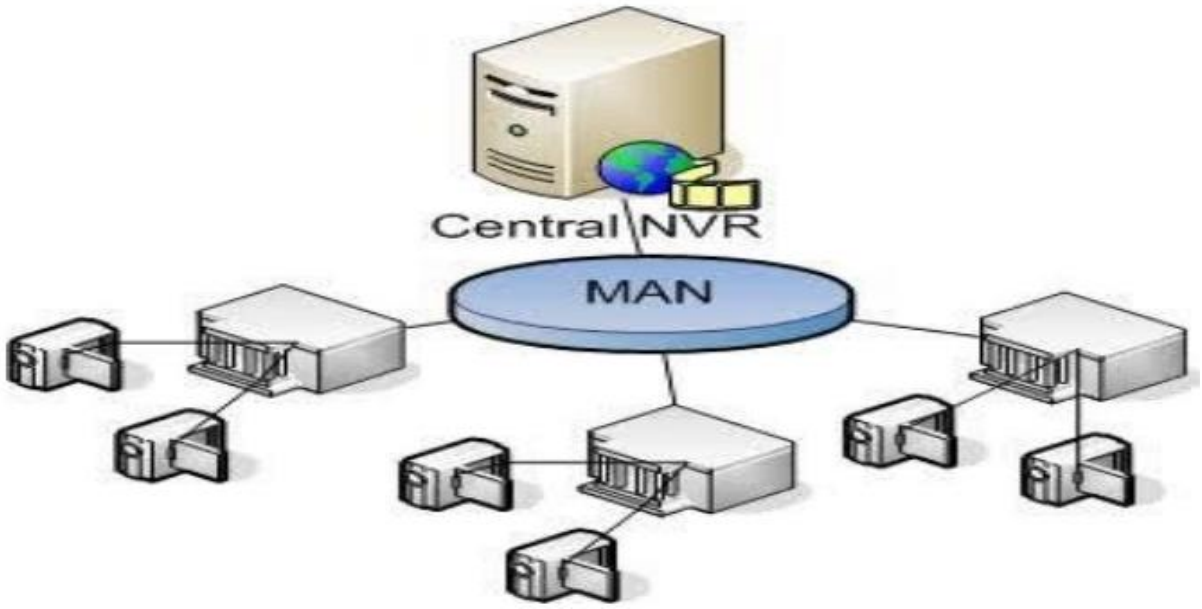
1) **شبكات مترابطة (Enterprise Networks):** ويكون الربط فيها مثال لفروع شركة واحدة على مستوى دولة أو عدة دول.
2) **شبكات عالمية (Global Networks):** يكون الربط هنا لعدة مؤسسات في عدة دول وعدة مناطق مختلفة.



(ج)**شبكات المدن** (Metro Network) ، تمتد حدود هذه الشبكة إلى مساحة أكبر من مساحة الشبكة المحلية ويمكن تصنيفها كنوع خاص من انواع الشبكات الواسعة، فقد تشمل شبكة

ميتروبوليتان مدينة كاملة أو مجموعة جامعات ولكنها تحافظ على هيكلة الشبكة المحلية نفسها من حيث استخدامها لخطوط اتصال مخصصة ذات سرعات عالية وبروتكولات محددة. تقنية الشبكات مستوى المدن (MAN (مثل تقنية الشبكات المحلية لكن سرعتها أكبر لانها في الغالب تستخدم ألياف ضوئية كوسط اتصال وتغطي مساحة واسعة تصل إلى الـ100 كيلو متر تقريبا. تقدم مثل هذه الشبكات دائما خدمات علي مستوي المدن وتكون مملوكة لشركات محلية او للسطلة المحلية في المدينة . من الخدمات التي تقدمها شبكات المدن هي:

3) خدمة البث التلفزيوني ومثال لذلك شبكة (CNN).
4) خدمة التسوق الالكتروني داخل المدينة.
5) خدمات توصيل الماكولات و البضائع.
6) خدمات البريد الالكتروني.



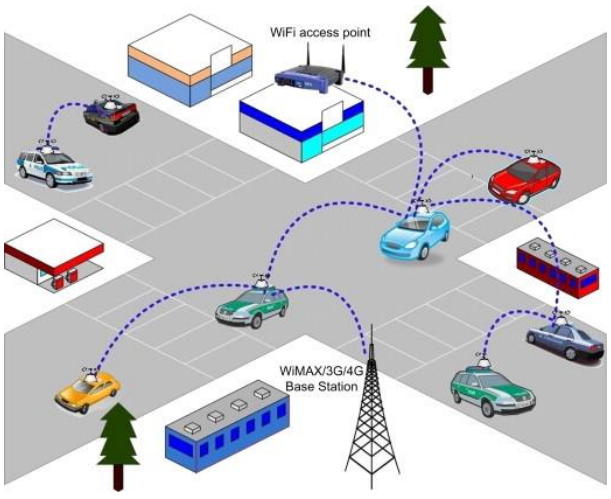
(د) شبكات الانترانت (Intranet)، يعتبر هذا النوع كشبكة واسعة تغطي الفروع و المباني الخاصة بجهة واحدة او موسسة و احدة ويمكن ان يطلق عليها (**Enterprise Networks**). فالشبكة الناتجة من ربط كليات و مباني جامعة كرري يمكن ان نطلق عليها (Karary University Intranet).

(ه) الشبكات الشخصية(Personal Area Network) ، تقوم شبكة المنطقة الشخصية (PAN) بتوصيل الأجهزة الإلكترونية داخل المنطقة المباشرة للمستخدم. يتراوح حجم PAN من بضعة سنتيمترات إلى بضعة أمتار. أحد الأمثلة الأكثر شيوعًا في العالم الحقيقي لـ PAN هو الاتصال بين سماعة أذن Bluetooth وهاتف ذكي. يمكن لشبكات PAN أيضًا توصيل أجهزة الكمبيوتر المحمولة والأجهزة اللوحية والطابعات ولوحات المفاتيح والأجهزة المحوسبة الأخرى .يمكن أن تكون اتصالات شبكة PAN سلكية أو لاسلكية. تشمل طرق الاتصال السلكي USB و FireWire؛ تشمل طرق الاتصال اللاسلكي Bluetooth (الأكثر شيوعًا) و WiFi و IrDA و Zigbee . بينما يمكن للأجهزة داخل PAN تبادل البيانات مع بعضها البعض ، لا تتضمن PANsعادةً جهاز توجيه وبالتالي لا تتصل بالإنترنت مباشرة. ومع ذلك ، يمكن توصيل جهاز داخل PAN بشبكة المنطقة المحلية (LAN) التي تتصل بعد ذلك بالإنترنت. على سبيل المثال ، يمكن توصيل جهاز كمبيوتر مكتبي وماوس لاسلكي وسماعات رأس لاسلكية ببعضها البعض ،

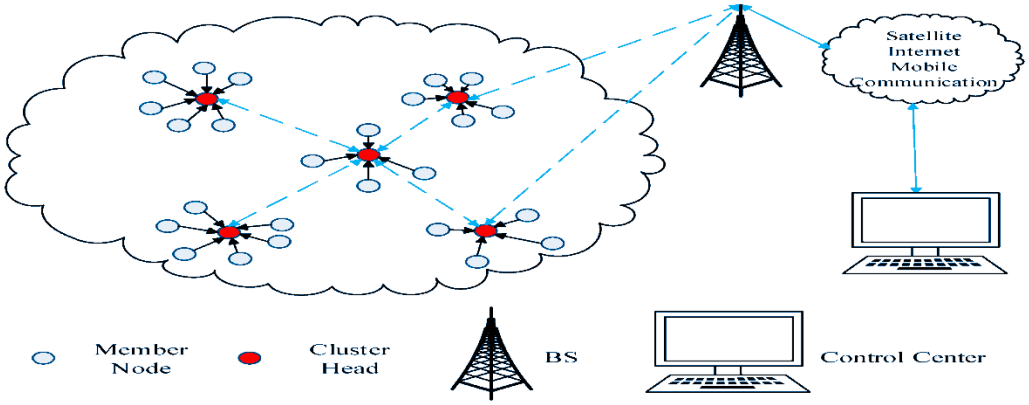
ولكن الكمبيوتر فقط هو الذي يمكنه الاتصال مباشرة بالإنترنت . قد يكون لهذا النوع من الشبكات دور كبير لاحقا في مجالات مثل الذكاء الاضطناعي و الهندسة الطبية.

(و) شبكة منطقة الحرم الجامعي (Campus Area Network CAN) ، وهي شبكة كمبيوتر تمتد عبر منطقة جغرافية محدودة. يمكن أن تربط شبكات محلية متعددة (LANs) داخل حرم تعليمي أو شركة. تتصل معظم CANs بالإنترنت العام .تعد CANs أصغر من شبكات المناطق الحضرية (MAN) وشبكات المنطقة الواسعة (WAN) ، والتي تمتد عبر مناطق جغرافية كبيرة. عادةً ما تمتلك المنظمة التي تمتلك الحرم الجامعي وتشغل أيضًا جميع معدات الشبكات والبنية التحتية لشبكة .CAN في المقابل ، قد تجمع شبكات MAN و WAN بين البنية التحتية التي يديرها عدة مزودين مختلفين .في الكليات والجامعات والمؤسسات التعليمية الأخرى ، توفر CANsالوصول إلى الإنترنت للطلاب وأعضاء هيئة التدريس. تعمل شبكات CAN أيضًا على تمكين المستخدمين المتصلين من مشاركة الملفات والبيانات بسرعة داخل الشبكة: نظرًا لأن البيانات لا تحتاج مغادرة CAN ، فإن المستخدمين يواجهون وقت استجابة أقل بكثير مما يحدث عند إرسال البيانات واستلامها داخل MAN أو WAN. لنفترض أن قسم اللغة الإنجليزية بالجامعة يطلب نسخًا رقمية من عدة كتب من مكتبة الجامعة. نظرًا لأن نسخ الكتب الرقمية هذه يجب أن تقطع المسافة بين المبنى الإنجليزي ومبنى المكتبة (بافتراض أن كلا المبنيين لهما خوادم خاصة بهما) ، فإن قسم اللغة الإنجليزية يستقبلها بشكل أسرع بكثير مما لو كان على المكتبة إرسال الملفات إلى الإنترنت .قد تعمل مرافق الشركات الكبيرة بما يكفي لاعتبارها "حرمًا جامعيًا" أيضًا على CANs لنفس الاغراض.

(ز) **شبكات المركبات (Vehicular Ad-hoc Networks)** ، يتم إنشاء شبكات المركبات (VANETs) من خلال تطبيق مبادئ شبكات الهاتف المحمول المخصصة (MANETs) . اي الإنشاء التلقائي لشبكة لاسلكية من الأجهزة المحمولة باستخدام المركبات. تم ذكر VANETsلأول مرة وتقديمها في عام 2001 ضمن تطبيقات "اتصالات وشبكات الهاتف المحمول المخصصة من سيارة إلى سيارة" ، حيث يمكن تشكيل الشبكات ونقل المعلومات بين السيارات . و قد تبين أن هياكل الاتصالات من مركبة إلى مركبة (V2V) ومن مركبة إلى جانب الطريق (V2R) ستدمج وتستخدم في VANETs لتوفير السلامة على الطرق والملاحة والخدمات الأخرى على جانب الطريق .تعد VANETs جزءًا أساسيًا من إطار عمل أنظمة النقل الذكية .(ITS) في بعض الأحيان ، يشار إلى VANETs باسم شبكات النقل الذكية. تطورت شبكات المردبات في 2015 إلى ما يعرف بـ"إنترنت المركبات" (Internet Of VehiclesIoV). تتكون هذه الشبكات من احهزة ريط شبكة مدمحة علي المركبات تسمي (On-board Units (OBU و اجهزة ربط شبكي مثبتة علي جانب الطريق ((Road side Units (RSU بمسافات محددة. وينشي الاتصال بين هذه النقاط باستخدام Wireless Multi Hop link بين المركبات (on board to onboard) ,(V2V) او عن طريق الاتصال اللاسلكي بين المركبات و التجهيزات علي جانب الطريق.



(ح) **شبكات الحساسات(Wireless Sensor Networks (WSN)**، تشير شبكة الحساسات اللاسلكية (WSN) إلى مجموعة من الحساسات (المستشعرات) المشتتة مكانيًا والمخصصة لمراقبة وتسجيل الظروف المادية للبيئة وتنظيم البيانات المجمعة في موقع مركزي. تستخدم شبكات WSN لقياس الظروف البيئية مثل درجة الحرارة والصوت ومستويات التلوث والرطوبة والرياح وما إلى ذلك. تشبه WSN في طريقة عملها الشبكات اللاسلكية المخصصة بمعنى أنها تعتمد على الاتصال اللاسلكي والتكوين التلقائي للشبكات بحيث يمكن نقل بيانات الحساس (sensor) لاسلكيًا WSNs .هي حساسات مستقلة موزعة في امكنة معينة لمراقبة الظروف المادية أو البيئية ، مثل درجة الحرارة والصوت والضغط وما إلى ذلك ، ولتمرير بياناتها بشكل تعاوني عبر الشبكة إلى موقع رئيسي. الشبكات الأكثر حداثة هي ثنائية الاتجاه ، حيث تجمع البيانات من أجهزة الاستشعار الموزعة وتمكن التحكم في نشاط أجهزة الاستشعار ومن امثلة ذلك شبكات الحساسات المستخدمة في التحمكم في انظمة الري للمشاريع الكبيرة. وقد كان الدافع الاساسي وراء تطوير شبكات الاستشعار اللاسلكية هو التطبيقات العسكرية مثل مراقبة ساحة المعركة ؛ تُستخدم هذه الشبكات اليوم في العديد من التطبيقات الصناعية والاستهلاكية ، مثل مراقبة العمليات الصناعية والتحكم فيها ، ومراقبة صحة الماكينة ، ومرافية الحقول الزراعية و الصناعية وما إلى ذلك .يتم إنشاء WSN من مجموعة من "العقد" اي من بضع إلى عدة مئات أو حتى آلاف عقدة، حيث يتم توصيل كل عقدة حساس واحد (أو في بعض الأحيان عدة). تحتوي كل عقدة شبكة مستشعرات عادةً على عدة أجزاء: جهاز إرسال واستقبال لاسلكي بهوائي داخلي أو اتصال بهوائي خارجي ، أو متحكم دقيق ، أو دائرة إلكترونية للتفاعل مع أجهزة الاستشعار ومصدر للطاقة ، وعادةً ما تكون بطارية أو شكلًا مضمنًا من تجميع الطاقة . قد تختلف عقدة المستشعر في الحجم من تلك الموجودة في صندوق الأحذية وصولاً إلى حجم حبة الغبار ، على الرغم من أنه لم يتم بعد إنشاء "جزيئات" فعالة ذات أبعاد مجهرية حقيقية. تكلفة عقد الاستشعار متغيرة بالمثل ، وتتراوح من بضعة دولارات إلى مئات الدولارات ، اعتمادًا على مدى تعقيد عقد المستشعر الفردية. تؤدي قيود الحجم والتكلفة على عقد الاستشعار إلى قيود مقابلة على الموارد مثل الطاقة والذاكرة وسرعة الحساب وعرض النطاق الترددي للاتصالات. يمكن أن يختلف هيكل شبكات WSN من شبكة نجمية بسيطة إلى شبكة متداخلة لاسلكية متقدمة متعددة القفزات. يمكن أن تكون تقنية الانتشار البيانات بين قفزات ونقاط الشبكة باستخدام طريقتي التوجيه (Routing) أو الفيضان (Flooding).



(ط) شبكات الاشياء (Internet of Things)، او إنترنت الأشياء ، أو IoT ، هو نظام من أجهزة الحوسبة المترابطة ، والآلات الميكانيكية والرقمية ، والأشياء ، والحيوانات أو الأشخاص التي يتم تزويدها بمعرفات فريدة (UIDs) و لها القدرة على نقل البيانات عبر الشبكة دون الحاجة إلى التفاعل بين الإنسان أو الكمبيوتر .يمكن أن يكون أحد الأشياء في إنترنت الأشياء شخصًا لديه-

غرسة لمراقبة القلب ، أو حيوان مزرعة به جهاز إرسال مستجيب للرقاقة الحيوية ، أو سيارة بها أجهزة استشعار مدمجة لتنبيه السائق عندما يكون ضغط الإطارات منخفضًا أو أي شيء طبيعي آخر أو من صنع الإنسان يمكن تعيين عنوان بروتوكول الإنترنت (IP) له ويكون قادرًا على نقل البيانات عبر الشبكة. على نحو متزايد ، تستخدم المؤسسات في مجموعة متنوعة من الصناعات إنترنت الأشياء للعمل بشكل أكثر كفاءة ، وفهم العملاء بشكل أفضل لتقديم خدمة عملاء محسنة ، وتحسين عملية صنع القرار وزيادة قيمة الأعمال. يتكون النظام البيئي لإنترنت الأشياء من الأجهزة الذكية التي تدعم الويب والتي تستخدم أنظمة مدمجة ، مثل المعالجات وأجهزة الاستشعار وأجهزة الاتصال ، لجمع البيانات التي يحصلون عليها من بيئاتهم وإرسالها والتصرف بناءً عليها .تشارك أجهزة إنترنت الأشياء بيانات المستشعر التي تجمعها عن طريق الاتصال ببوابة إنترنت الأشياء أو أي جهاز حافة آخر حيث يتم إرسال البيانات إلى السحابة لتحليلها أو تحليلها محليًا .في بعض الأحيان ، تتواصل هذه الأجهزة مع الأجهزة الأخرى ذات الصلة وتتصرف بناءً على المعلومات التي تحصل عليها من بعضها البعض .تقوم الأجهزة بمعظم العمل دون تدخل بشري ، على الرغم من أنه يمكن للأشخاص التفاعل مع الأجهزة - على سبيل المثال ، لإعدادها أو إعطائها تعليمات أو الوصول إلى البيانات .تعتمد بروتوكولات الاتصال والشبكات والاتصال المستخدمة مع هذه الأجهزة التي تدعم الويب إلى حد كبير على تطبيقات إنترنت الأشياء المحددة التي تم نشرها .يمكن لإنترنت الأشياء أيضًا الاستفادة من الذكاء الاصطناعي (AI) والتعلم الآلي للمساعدة في جعل عمليات جمع البيانات أسهل وأكثر ديناميكية. انترنت الاشياء تعد خلاصة التجربة العلمية في دمج مفاهيم الشبكات والاتصالات و انظمة التحكم و شبكات WSN و الذكاء الاصطناعي لخدمة الانسانية وانجاز العديد من المهام. هذا النوع من الشبكات من المتوقع ان يكون له دور كبير في المستقبل القريب.

شبكة الانترنت ، الإنترنت (أو الإنترنت) هو النظام العالمي لشبكات الكمبيوتر المترابطة التي تستخدم مجموعة بروتوكولات الإنترنت (TCP / IP) للتواصل بين الشبكات والأجهزة .إنها شبكة من الشبكات التي تتكون من شبكات خاصة وعامة وأكاديمية وتجارية وحكومية ذات نطاق محلي وعالمي ، مرتبطة بمجموعة واسعة من تقنيات الشبكات الإلكترونية واللاسلكية والبصرية .يحمل الإنترنت مجموعة واسعة

من موارد المعلومات والخدمات ، مثل مستندات النص التشعبي المترابطة (HTML) وتطبيقات شبكة الويب العالمية (WWW) والبريد الإلكتروني والمهاتفة ومشاركة الملفات.

تعود أصول الإنترنت إلى تطوير تبديل الحزم (packet switching) والبحث الذي أجرته وزارة الدفاع الأمريكية في الستينيات لتمكين مشاركة أجهزة الكمبيوتر في الوقت. كانت الشبكة الأولية ، ARPANET، بمثابة العمود الفقري للربط البيني للشبكات الأكاديمية والعسكرية الإقليمية في السبعينيات. أدى تمويل شبكة مؤسسة العلوم الوطنية كعمود فقري جديد في الثمانينيات ، بالإضافة إلى التمويل الخاص للتمديدات التجارية الأخرى ، إلى مشاركة عالمية في تطوير تقنيات الشبكات الجديدة ، ودمج العديد من الشبكات. كان ربط الشبكات التجارية والشركات بحلول أوائل التسعينيات بمثابة بداية الانتقال إلى الإنترنت الحديث ، وولد نموًا أسيًا مستدامًا حيث تم توصيل أجيال من أجهزة الكمبيوتر المؤسسية والشخصية والمتنقلة بالشبكة. على الرغم من أن الأوساط الأكاديمية تستخدم الإنترنت على نطاق واسع في الثمانينيات ، إلا أن التسويق التجاري دمج خدماته وتقنياته في كل جانب من جوانب الحياة الحديثة تقريبًا. الان الشبكة منتشرة في جميع انحاء العالم كمورد هام من مصادر المعرفة و الخدمات.

يتبع .....في المحاضرة القادمة