المحاضرة الثامنة عشر

الفصل الخامس (الاتصالات والشبكات)

❖ **لاتصالات Telecommunications : هي احدى النماذج الرئيسة لبناء نظام المعلومات خاصة بعد التطور التكنولوجي المتسارع**

في العالم الحديث.

❖ **مفهوم الاتصالات Telecommunications Concept : الوسائط الالكترونية التي تعمل على إيصال المعلومات عبر مسافات بين أجهزة في مواقع مختلفة.**

❖ **نظام الاتصالات السلكية واللاسلكية: مجموعة من الأجهزة والبرمجيات المتوافقة مرتبة لإيصال المعلومات من موقع لأخر.**

➢ **الدور الحيوي للاتصالات السلكية واللاسلكية:**

- تساهم نظم الاتصالات في تحسين الفعالية للمبيعات وخدمة المستهلكين عن طريق تامين القدرة المباشرة للاتصال بالبيانات.

- كما يمكن تصور أهمية الاتصالات من خلال النظر الى نشاطات المؤسسة الرئيسة والتعرف الى تطبيقات الاتصالات ذات الأهمية التنافسية الداعمة لتلك النشاطات سواء في الإنتاج او المبيعات او التسليم او خدمة الزبائن.

- ويمكن ان يعالج نظام الاتصالات قضايا اعمال استراتيجية كما يعالج نظام الاتصالات قضايا عديدة مثل: فاعلية العمليات اذ تؤدي الاتصالات الى زيادة فاعلية المنظمة وخلق ميزة تنافسية.

➢ **المكونات الأساسية في نظام الاتصالات:**

١ - الحواسيب لمعالجة المعلومات.

٢ - المحطات الطرفية Terminal : هي أدوات لا تملك التخزين او المعالجات بل تعمل كوسائط مدخلات/ مخرجات تستقبل وترسل البيانات.

٣ - قنوات الاتصال Communications Channels : هي الوسيلة التي تنقل البيانات من احدى المعدات في شبكة الى معدة في شبكة أخرى. فهي الممرات التي ترسل البيانات عن طريقها علماً ان القناة يمكن ان تستخدم انواعاً مختلفة من وسائط الاتصال السلكية واللاسلكية.

٤ - معالجة الاتصالات Communications Process : هي الأجهزة التي تدعم ارسال واستقبال البيانات في شبكة الاتصالات مثل:

- الموديوم Modem -المركز Concentrator -المجمعات Hubs

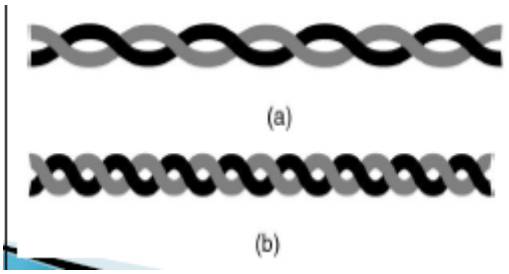
-المزود Multiplexer - المراقب Control .

٥ - برمجيات الاتصالات Communications Software : هي البرمجيات التي تقوم بإدارة وظائف الشبكة والتي تتحكم في نشاطات الادخال والإخراج وغالباً ما توجد هذه البرمجيات في الحاسوب المركزي وفي معالجات الاتصال الأخرى.

➢ **وسائط الاتصال السلكية واللاسلكية:**

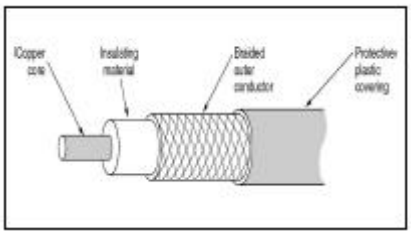
أ- وسائط الاتصال الموجهة Guided Transmission Media : هي وسائط الارسال التي تستخدم نظام كيبلات يقوم بتوجيه الإشارات عبر مسار محدد وتشمل:

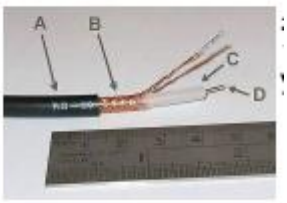
١ - الكوابل المجدولة Twisted Wire :ناقل تتكون من زوج او اكثر من الإسلاك النحاسية بسماكة (1mm)المعزولة والمجدولة حول بعضها البعض.



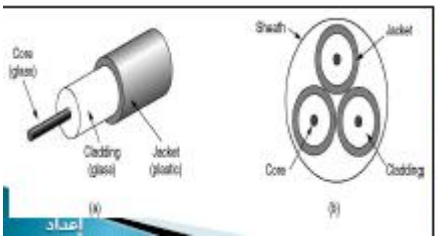
٢ - الكوابل المحورية Coaxial Cable : وتدعى احياناً "coax" او "co-ax"

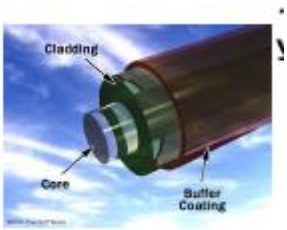
عبارة عن موصل واحد مغطى بغلاف معدني مجدول بشبكة من الإسلاك ثم الغطاء الخارجي وقد تكون مزدوجة الاغلفة او ثلاثية الاغلفة كما انها قد تكون محورية رفيعة او غليظة وتستخدم في نقل الإشارات الكهربائية وكيبل التلفزيون ويمكن ان تنقل كمية كبيرة من البيانات.





٣ - كوابل الالياف الضوئية Fiber Optics : هي وسائط ارسال سريعة ومتينة تتكون من الياف ضوئية/ زجاجية حيث تتعامل الالياف الضوئية مع النبضات الضوئية بدلاً من الإشارات الكهربائية من خلال الالياف الزجاجية.





ب -وسائط الارسال غير الموجهة Unguided Transmission Media : وسائط تعمل على إتمام عمليتي الارسال والاستقبال اللاسلكي عن طريق هوائي وتشمل الاتي:

1- الأمواج المصغرة /الميكروية Terrestrial Microwave . هي وسائط ارسال بين نقاط متباعدة حيث يتم ارسال إشارات راديو ذات تردد مرتفع خلال طبقات الغلاف الجوي من محطة ارسال أرضية الى محطة ارسال أخرى.

- 2الأمواج الراديووية. Radio Waves :

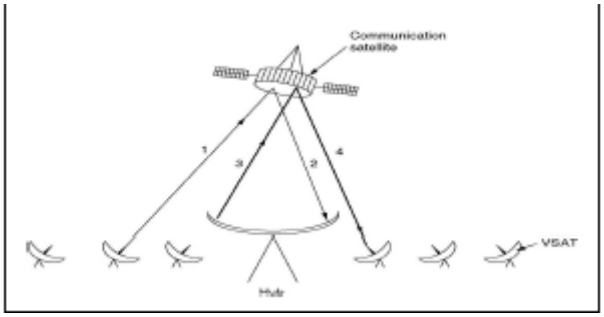
هي وسائط ارسال بين نقاط متباعدة حيث يتم ارسال إشارات راديو ذات تردد منخفض خلال طبقات الغلاف الجوي من محطة ارسال أرضية الى محطة ارسال أخرى، وتستخدم في شبكات الاتصالات اللاسلكية والاتصالات المتنقلة بجميع أنواعها وكذلك في البث الإذاعي.

ج- التقنيات اللاسلكية Wireless Technologies : أجهزة لاسلكية تعمل على إتمام عمليتي الارسال والاستقبال اللاسلكي عن طريق هوائي وتشمل على الاتي:

-1 الستلايت / القمر الصناعيSatellite

هي وسائط ارسال بيانات باستخدام أقمار مدارية تعمل كمحطات لإرسال الإشارات الميكروية عبر مسافات بعيدة جداً وتستوعب عدة متلقين في ان واحد.

في تطور اتصالات الأقمار الصناعية العالمية ظهرت محطات ميكروية رخيصة الكلفة تدعى (Very Small Aperture Terminal/ VSATs) ساهمت في زيادة الاعتماد على اتصالات الأقمار الصناعية خاصة في المناطق الفقيرة



- 2الهواتف النقالة Cellular Telephones جهاز يقوم بإرسال الصوت والبيانات باستخدام الأمواج الراديووية المبثوثة عبر مناطق جغرافية محددة.

- 3المساعد الرقمي الشخص Personal Digital Assistant :

جهاز حاسوب صغير جداً ذي بنية اتصالات لاسلكية قادر على التراسل الرقمي واتمام عملية التراسل.

- 4الشبكات اللاسلكية Wireless Networks هي احدى وسائل الارسال غير الملموسة وتعتمد على الأمواج الراديووية والهوائيات وتعني ان الشبكة خالية من الكوابل.

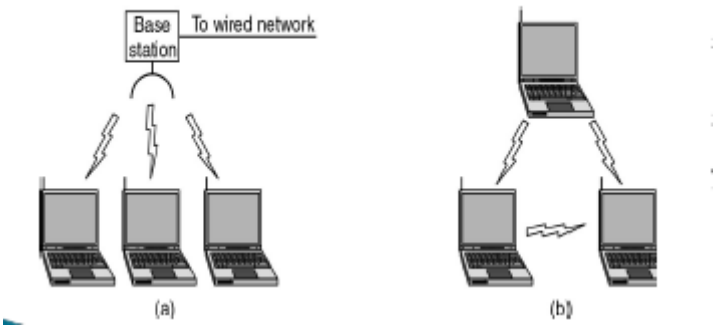
تستخدم لتلبية احتياجات كثيرة ولعل الاستخدام الأكثر شيوعاً هو ربط مستخدمي الكمبيوتر المحمول الذين يسافرون من مكان الى اخر، استخدام اخر شائع هو لشبكات الهواتف المحمولة التي الاتصال عبر الأقمار الصناعية.

نماذج الشبكات اللاسلكية:

تعمل الشبكات اللاسلكية ضمن نموذجين هما:

- 1العمل بوجود محطة أساسية : حيث تمر جميع الاتصالات عبر المحطة الأساسية لاسلكياً ولكن المحطة الأساسية تكون مرتبطة سلكياً بالاصل (Wired) كما يتبين في الشكل. (a6/5)

- 2العمل مع عدم وجود المحطة الأساسية :وفي هذه الحالة فان الحواسيب المختلفة تستطيع ان تتراسل فيما بينها مباشرة لاسلكياً دون الحاجة الى وجود محطة أساسية ويسمى هذا النوع (ad hoc networking)كما يتبين في الشكل__(B6/5)



أنماط ارسال البيانات :يوجد نمطان رئيسيان لإرسال البيانات:

١ -الارسال غير المتزامن Asynchronous Transmission : ترسل البيانات في الارسال غير المتزامن على شكل رموز، رمزاً تلو الاخر بحيث يكون كل رمز منفصل عن الاخر وتكون الفترة بين ارسال الرمز والذي يليه غير منتظمة.

٢- الارسال المتزامن Synchronous Transmission يتم نقل البيانات في نظام الارسال المتزامن على شكل كتل (Blocks) اذ تجمع مجموعة من الرموز وترسل على شكل كتلة واحدة وكل كتلة لها بيانات في البداية وبيانات في النهاية لتعريفها.

اتجاه الارسال Transmission Direction :

١ -الارسال البسيط Simplex Transmission نقل البيانات باتجاه واحد فقط من الحاسب المركزي (CPU)الى نهاية طرفية او من النهاية الطرفية الى الحاسب المركزي ولا يمكن البث باتجاهين.

٢ -الارسال باتجاهين في أوقات مختلفة /المزدوج النصفي Half- Duplex Transmission :
يسمح هذا النظام بارسال البيانات باتجاهين لكنه لا يسمح بالارسال من الطرفين.

٣ -الارسال باتجاهين في الوقت نفسه Full- Duplex Transmission :ارسال البيانات من الطرفين وفي نفس الوقت حيث يمكن لكل طرف استقبال البيانات وارسالها في وقت واحد كما هو الحال عند استخدام الهاتف.

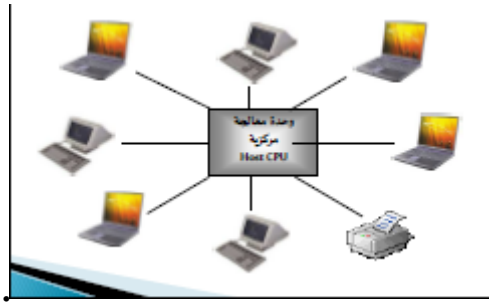
- تصنيف شبكات الاتصال الالكترونية:

أ .تصنيف الشبكات حسب الطريقة التي توصل بها مكونات الاتصالnetwork topologies

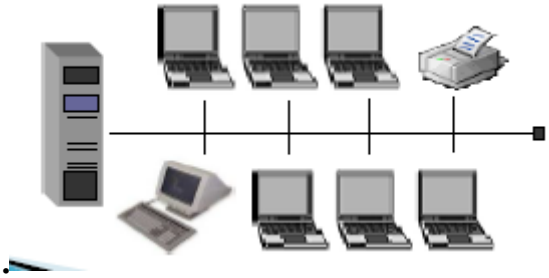
- شبكة نجميةstar network
- الشبكة الخطية / الناقلbus network.
- الشبكة الحلقيةring network

١. شبكة نجميةstar network : تعتمد على وجود حاسب مركزي رئيسي يطلق علية الخادم

(Server) ، يعمل كناقل تحكم (Traffic Control) بعملية الاتصال مع الحواسيب الاخرى في الشبكة من حواسيب شخصية صغيرة (pcs (أو محطات طرفية (Terminal) وتأخذ هذه الشبكة شكل نجمة.

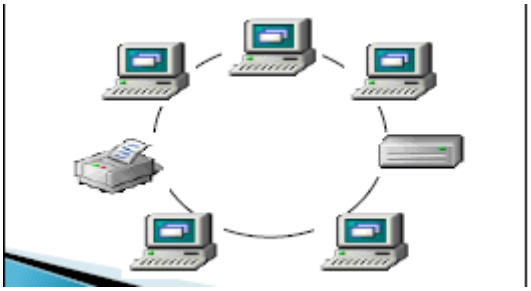


٢. .الشبكة الخطية / الناقلbus network : تستخدم الشبكة خطاً رئيسياً واحداً يمر بين الاجهزة المختلفة المرتبطة بالشبكة حيث يتم استلام الرسالة من قبل جميع الحواسيب ولكنها تستقر في الحاسوب المقصود مع ضرورة وجود برمجية خاصة لتحديد أي مكون من الشبكة يستقبل الرسالة



٣. الشبكة الحلقيةring network

ترتبط جميع الحواسيب في الشبكة الحلقية بواسطة دائرة مغلقة Closed Loop) (مع بعضهما العض مباشرة على شكل حلقة من حاسوب إلى آخر دون الحاجة إلى وجود حاسب مركزي.

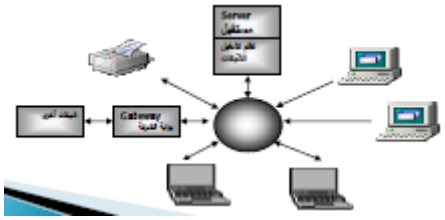


ب .تصنيف الشبكات حسب المجال الجغرافي:

- شبكة المناطق المحليةLocal Area Network/ LAN
- شبكة المترو بوليت / الاقليمية أو الكبرىMetropolitan Area Network/ MAN
- شبكة المناطق الواسعةWide Area Network/ WAN

١) شبكة المناطق المحليةLocal Area Network/ LAN

هي شبكة اتصال تتكون من مجموعة حواسيب شخصية (pcs (مربوطة معاً بواسطة خطوط اتصال . وتتطلب ملكية خاصة لقنوات مخصصة(Dedicated Channels) وتستطيع الانجاز ضمن مسافة محدودة.

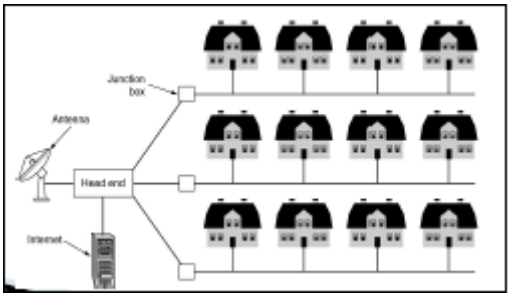


➢ تطبيقات شبكة المناطق المحلية:

- المشاركة في التجهيزاتSharing Equipment
- المشاركة في الملفات والسجلاتSharing Personal Files
- إرسال الرسائلSending Messages
- المشاركة في قواعد البياناتSharing Databases
- المشاركة في البرمجياتSharing Software

٢) شبكة المترو بوليت / الاقليمية أو الكبرىMetropolitan Area Network/ MAN

- شبكة اتصال تنتشر في مدينة أو عاصمة أو اقليم إذ تكون مقيدة بمنطقة جغرافية أقل والمجال الجغرافي التي تغطية بالعادة يكون بين
- شبكة المناطق المحلية وشبكة المناطق العالمية وفي حدود ثلاثين ميل.
- يمكن ان تأخذ شبكة المتروبوليت عدة أشكال:
  - تصميم محلي كنظمad hoc
  - تصميم برامج الدخول إلى التلفزيون عن طريق الكيبل.



٣) شبكة المناطق الواسعةWide Area Network/ WAN

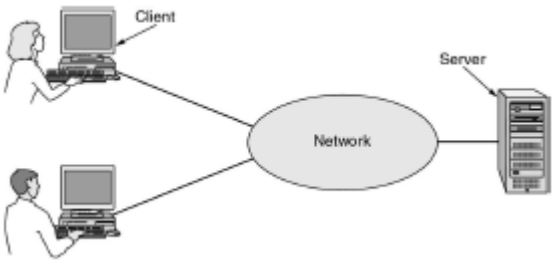
شبكة اتصالات تغطي مناطق جغرافية واسعة تشمل مدن وأقطار وقارات مختلفة تربط حواسيب مختلفة ومحطات طرفية متباعدة جغرافيا ، وتتكون من كوابل متنوعة ستلايت ، وتكنولوجيا موجات قصيرة.

ج .تصنف الشبكات حسب معيار دور كل حاسب في توفير خدمات الشبكة:

- شبكة الخادم / المستفيدClient
- الشبكة التناظريةPeer-to-Peer Network

١) .شبكة الخادم / المستفيدClient/ Server Network

تتكون شبكة الخادم / المستفيد من مجموعة من اجهزة الحاسب يطلق على احدها اسم خادم الشبكة (Network Server)بينما يطلق على البقية محطات العمل (Workstations) أو المستفيدين (Clients)ونلاحظ أن الحاسب في هذا النوع من الشبكات يؤدي احد دورين إما خادم أو مستفيد.



➢ **مزايا شبكات الخادم / المستفيد**

- السيطرة المركزية على أمن الشبكة ومصادرها مما يسهل إدارتها
- وجود معدات وأجهزة بإمكانيات مميزة تودي الى الكفاءة في الوصول الى مصادر المعلومات
- وجود كلمة مرور واحدة للدخول الى الشبكة
- إمكانية استخدام عدد كبير من الحواسيب في الشبكة

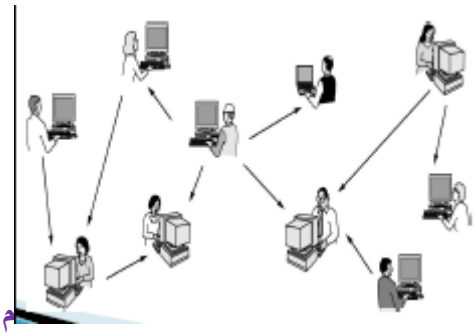
➢ **عيوب شبكات الخادم / المستفيد**

- ارتفاع كلفة الانشاء بسبب الحاجة الى البرمجيات والمعدات الاضافية
- تتعطل الشبكة اذا حدث عطل في الخادم
- الحاجة في البرمجيات إضافية معقدة
- الحاجة الى وجود كادر متخصص الادارة الشبكة

٢) الشبكة التناظريةPeer-to-Peer Network

شبكة تعطي جميع الحواسيب قوة متكافئة فيها اذ تلعب جميع الحواسيب فيها دور الخادم والمستفيد في آن واحد ، حيث يوفر كل منهم الخدمة للآخرين ، كما يطلب الخدمة من الاخرين عندما يحتاجها . ويكون ارتباط الحواسيب في الشبكة بحقوق متكافئة ، ويكون لكل جهاز حق الوصول الى الشبكة فلا يوجد جهاز مركزي يحكم الاجهزة.

ويستخدم لربط الاجهزة والمعدات المختلفة في الشبكة التناظرية الاسلاك ، الالياف الضوئية ،اذ تتجمع هذه في مجمعات(Hubs) مخصصة لربط مجموعات من الاجهزة مع مكان اخر ضمن نفس المبنى مع خادم الشبكة . كما تستخدم الشبكات المحلية (lan) المقسم (switch) لزيادة حجم وكفاءة الشبكة .



➢ **مزايا الشبكة التناظرية:**

- سهولة الانشاء والبناء
- رخيصة الكلفة اذ لا تحتاج الى برمجيات خاصة
- عدم الحاجة لتعيين مدير للشبكة
- تعمل في بيئة ذات عدد محدود من الاجهزة

➢ **عيوب الشبكة التناظرية:**

- **قد يحتاج المستخدم لكثير من كلمات المرور ، اذ نجد ان لكل مصدر كلمة مرور خاصة به**
- **لا تؤدي دوراً جيداً عندما يكون عدد حواسيب الشبكة كبيراً**
- **عدم وجود سيطرة مركزية**

د .تصنف الشبكات حسب أنواع الخدمة التي تقدمها:

- **.شبكة القيمة المضافةValue-Added Network (VAN)**
- **.التبادل الرمزيPacket Switching**

١. شبكة القيمة المضافةValue-Added Network (VAN)

هي شبكات خاصة متعددة المسارات تستخدم لتراسل البيانات وتكون إدارتها من قبل مؤسسة مستقلة تعمل كطرف ثالث وتستخدمها منظمات متعددة على قاعدة الاشتراكات إذ يدير الطرف الثالث الشبكة فيقوم بتحويل البيانات وتقديم المعلومات إلى شركات(subscribing) مقابل دفع رسوم للمعلومات التي تأخذها فقط و بذلك يتشارك عدة مستخدمين في الكلف.

وعموما تشير القيمة المضافة الى القيمة التي تضيفها الشبكات على الاتصالات التي تقدمها هذه الشبكات للزبائن.

٢. التبادل الرمزيPacket Switching

هي شبكة تعمل على التبادل الرمزي (Packet Switching) اذ تعمل على تجميع البيانات من عدة مستخدمين وتقسم التكنولوجيا البيانات الى رزم صغيرة (Packet) وتحول هذه الرزم عبر قنوات اتصال متعددة بشكل مستقل من خلال الشبكة وبهذه الطريقة يتم تامين الزيادة في سرعة وكفاءة النقل .

أن شبكة التبادل الرمزي تستطيع أن تعمل على أرسال رزم مختلفة ضمن أرقام إرساليات مختلفة ومن مناطق مختلفة ضمن مسارات متعددة . وفي النهاية وعند الاستقبال يتم تجميع الارسالية والمكونة من عدة رزم كإرسالية أعيد تجميعها ويمكن استخدامها عندئذ بشكل متكامل.