

الوحدة

الاتصالات Telecommunications

IT



الاتصالات وتطورها



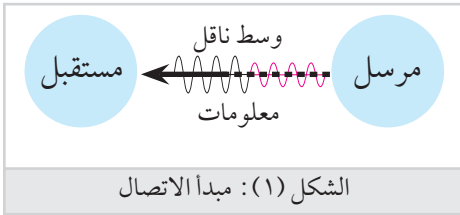
تؤدي الاتصالات الحديثة دوراً مهماً في حياتنا اليومية، حيث نشاهد الأخبار على التلفاز، ونحدث أصدقاءنا على الهاتف، ونسمع المذياع، ونتصفح الإنترنت، وتبادل رسائل البريد الإلكتروني، وغيرها من الأمثلة. فالاتصالات الحديثة بوسائلها المختلفة، تمكننا من الوصول إلى المعلومات التي نحتاج إليها بسرعة وسهولة.



ستعرض في هذه الوحدة لمفهوم الاتصالات، وتطورها التاريخي، والوسائل المختلفة المستخدمة لنقل المعلومات، وعمل كل منها، وعلى بعض الاستعمالات الشائعة للاتصالات، مثل: شبكة الهاتف وتطبيقاتها، والهاتف المتنقل، والإنترنت وخدماتها وغيرها، وأخيراً سنتحدث عن بعض الآثار الاجتماعية، والبيئية، الناجمة عن استعمال الاتصالات في حياتنا.

تعريف الاتصالات

يقصد بالاتصالات نقل المعلومات من مرسل إلى مستقبل عبر وسط معين. أي أن الاتصالات تقوم على أربعة عناصر، هي: المعلومات التي نريد إيصالها إلى الطرف الآخر التي قد تكون إشارات رقمية أو تماثلية، والوسط الذي تنتقل من خلاله تلك المعلومات الذي قد يكون سلكياً أو لاسلكياً، والمرسل الذي يشكل مصدر المعلومات، والمستقبل الذي يشكل الطرف المقصود، وقد يكون إنساناً أو جهازاً حاسوب، أو جهاز فاكس، الذي تكون المعلومات مرسلة إليه.



وكمثال بسيط على ذلك عندما تقوم بمناداة شخص، تنتقل المعلومات (الكلمات) من مرسل (أنت) إلى مستقبل (الشخص) عبر وسط معين (الهواء)، وبهذا تكون قد أتممت عملية الاتصال، والشكل (١) يلخص هذه المكونات، وهذا ينطبق على الاتصالات بشكل عام.

كما تعلم، ينتقل الصوت على شكل موجات في الهواء، الأمر الذي يجعله يتلاشى مع المسافة. وكلما ابتعد المستقبل عن المرسل نلاحظ أن الكلام يصبح أضعف، ويصعب سماع الصوت بوضوح، ذلك لأن الموجات الصوتية تضعف مع المسافة، بالإضافة إلى أن سرعة الصوت في الهواء لا تتجاوز 340 م/ث. لكي نتحدث مع شخص بعيد، لا بد من تحويل الموجات الصوتية إلى إشارات يمكن نقلها بسرعة الضوء الذي يساوي 300000 كم/ث من مكان إلى آخر بسرعة كبيرة دون أن تضعف كثيراً، وهنا جاء دور التكنولوجيا.

تطور الاتصالات

بدأت الاتصالات منذ آلاف السنين، فكان هناك الدخان المتقطع عند الهنود الحمر، والحمام الزاجل الذي ينقل الرسائل عند العرب وغيرهم. وهذه الوسائل الأولية للاتصالات أسهمت في إيصال المعلومات عبر مسافات بعيدة جغرافياً، وفي وقت قصير نسبياً.

ح	.....	ع	..
ض	....-	ت	-
ف	....	ي	..
ل	....	ا	..
ع	....-	ن	..
ج	....	م	--
ب	....	س	...
ص	....-	ط	...
ث	....-	ر	...
ظ	....-	و	--
ذ	....	د	...
ق	....-	ك	...
ز	....	غ	---
ش	....	خ	---

الشكل (٢): ترميز مورس

مع ظهور الكهرباء بدأ عصر الاتصالات الحديث، فأصبح بالإمكان نقل المعلومات لمسافات بعيدة بسرعة كبيرة، بحيث يمكن لشخصين تفصلهما مسافة مكانية كبيرة التحدث معا، وحتى رؤية بعضهما بعضا بتكلفة مقبولة. ومن المعالم المهمة على طريق تطور تكنولوجيا المعلومات:

■ عام 1844م قام مورس (Morse) بإرسال أول رسالة مشفرة بالتلغراف، بوساطة مفتاح كهربائي في الطرف المرسل، ومغناطيس في الطرف المستقبل، حيث ترسل إشارة قصيرة (.) أو طويلة (-) حسب مدة الضغط على المفتاح، وتكون كل مجموعة من الإشارات حرفاً، لاحظ الشكل (٢). وبتجميع الإشارات وتحليلها يمكن تحويلها إلى كلمات ذات معنى. تنقل الإشارات من المرسل إلى المستقبل عبر أسلاك كهربائية.

● **فمثلاً:** تكتب كلمة تلغراف بترميز مورس كالآتي:

..... -
ت ل غ ر ا ف

تمرين: حاول كتابة الكلمات الآتية باستخدام ترميز مورس.

١- من ٢- علم ٣- القدس ٤- تكنولوجيا



أول تلغراف



أول هاتف

■ وفي عام 1876م، اخترع الكسندر بيل (Alexander Bell) الهاتف، الذي يتكون من سماعة وميكروفون عند كل طرف، ومصدر كهربائي يغذيها، وحتى يمكن الاتصال عبر أي جهازين يجب أن يكونا متصلين باستخدام خط (زوج من الأسلاك).

وبعد اختراع الهاتف، والإقبال عليه، أصبحت المدن مليئة بالأسلاك المتدلية، والممتدة بين الأشجار والمنازل لتصل بعضها ببعض. ولحل هذه المشكلة قام الكسندر بيل بإنشاء مقاسم اتصال، حيث يرتبط كل بيت بخط واحد إلى المقسم، وإذا أراد أحد الاتصال بآخر، يقوم باستخدام جرس لتنبيه أحد موظفي المقسم كي يصل الخططين معاً، ليتمكن الطرفان من إجراء المكالمات.

كل مقسم يتصل مع غيره من المقاسم ، حتى يتمكن الأشخاص من التحدث مع غيرهم في مقاسم أخرى . عندما ازداد عدد المقاسم أصبح من المستحيل توصيل المقاسم جميعها معاً ، فأنشئت مقاسم مركزية تتصل بكل مقسم محلي . وفي جميع المقاسم كان موظفون يقومون بتحويل المكالمات بين الأشخاص ، عن طريق توصيل الخطوط يدوياً .

■ وفي عام 1889م قام ستراوجر (Strowger) باختراع المقسم الآلي ، الذي سمح بإتمام المكالمات دون الحاجة إلى موظفي المقاسم .

كان ستراوجر يعمل حانوتياً في مدينة صغيرة في الولايات المتحدة ، وكان في المدينة نفسها حانوتي منافس . كانت زوجة الحانوتي المنافس تعمل في مقسم المدينة ، فكانت تقوم بتحويل كل المكالمات الموجهة لستراوجر إلى زوجها . ولتجاوز هذه المشكلة كان لا بد من استبدال الإنسان في المقاسم بأجهزة تقوم بعملية التوصيل تلقائياً ، فقام ستراوجر باختراع المقاسم الآلية ، التي سمحت للأشخاص القيام بالاتصال دون الحاجة إلى تدخل بشري .

العام	الحدث
1844	التلغراف
1876	الهاتف
1889	المقسم الآلي
1896	أول نظام تلغراف لاسلكي
1927	إنشاء أول محطة إذاعية
1962	أول قمر صناعي للاتصالات
1977	الهاتف المتنقل المتقدم
1983	انطلاق الإنترنت
1994	الهاتف المتنقل الرقمي
1999	الجيل الثالث من الهواتف المتنقلة
محطات تاريخية هامة في تطور الاتصالات	

تطورت التقنيات المختلفة في مجال الاتصالات لتسمح بنقل المعلومات بسرعة متزايدة ، وبأخطاء أقل ، كما تطورت أوساط نقل المعلومات من الأسلاك النحاسية الملتفة ، والمحورية ، إلى الألياف البصرية .

كما انتشرت الاتصالات اللاسلكية ، التي بدأت بظهور المذياع والتلفاز ، والتي تنقل المعلومات على شكل أمواج كهرومغناطيسية تصدر من الأبراج والأقمار الصناعية . وتطورت تطبيقات الاتصالات اللاسلكية في يومنا هذا لتشمل الهواتف المتنقلة ، وشبكات الحاسوب اللاسلكية ، وغيرها .

وفي التسعينيات من القرن الماضي ، ونتيجة لعقود من الأبحاث والتجارب ، ظهرت شبكة الإنترنت العالمية Internet ، لتلبي الأغراض العسكرية والعلمية ، ثم أصبحت تستخدم لأغراض تجارية وترفيهية ، وهناك تطبيقات متعددة على الإنترنت منها : البريد الإلكتروني ، وتصفح الويب ، وخدمة نقل الملفات ، وغيرها .

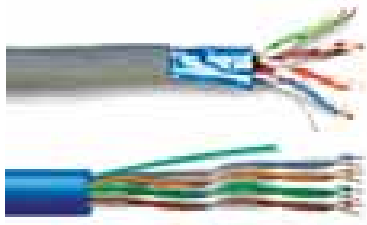
قضية للبحث:

- تطور نظام الاتصالات في فلسطين خلال السنوات الخمسين الماضية .
- دور قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في التنمية .

وسائط نقل المعلومات (Transmission Media)

من حيث الوسط المستخدم لنقل المعلومات يمكن للاتصالات أن تكون سلكية أو لاسلكية . فالاتصالات السلكية تستعمل وسطاً مادياً محسوساً ، كالأسلاك النحاسية والألياف البصرية ، وتتبع المعلومات المرسله الوسط المادي في طريقها من المرسل إلى المستقبل . أما الاتصالات اللاسلكية ، فتنتقل المعلومات على شكل أمواج كهرومغناطيسية لا تحتاج إلى وسط مادي محسوس . وقد تنتشر في جميع الاتجاهات إلى أن تصل إلى المستقبل .

أ. وسائط الاتصال السلكية: (Guided Transmission Media)



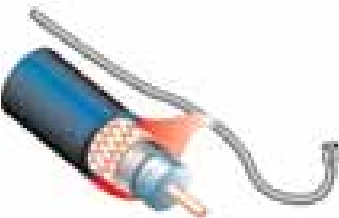
الشكل (٣): سلك مجدول

STP: Shielded
Twisted Pair
UTP: Unshielded
Twisted Pair

هناك عدة أنواع من الوسائط المستعملة في الاتصالات ، أهمها :
١ الأسلاك المجدولة (Twisted Pair): هي زوج من الأسلاك النحاسية المعزولة ، ملتفة بعضها على بعض لتقليل الضوضاء والتأثيرات الخارجية . والكابل الواحد يضم عادة أربعة أزواج ، ويتم تغليفها بمادة بلاستيكية ، كما في الشكل (٣) .

ويمكن أيضاً تغليف الكابل بمادة موصلة لتحسين الأداء ، ويسمى هذا النوع من الأسلاك بالمحمي ويرمز لها (STP) ، أما النوع غير المحمي (UTP) فهو المنتشر بشكل أكبر . وتتميز الأسلاك المجدولة بالتكلفة القليلة نسبياً ، إضافة إلى أن عملية توصيلها وصيانتها سهلة .

وتصنف الأسلاك المجدولة إلى عدة أنواع : أشهرها الصنف الثالث (Category 3) ، والصنف الخامس (Category 5) ، والاختلاف بينهما هو عدد الجدلات في المتر الواحد ، وكلما ازداد عدد الجدلات في وحدة القياس تحسن أداء الأسلاك المجدولة من حيث عزل التأثيرات الخارجية . إن مقدار ضعف الإشارة في السلك يعتمد على المسافة المقطوعة ، وصنف السلك المستخدم ، وسرعة نقل المعلومات . عند النقل لمسافات أكبر يجب أن تتم تقوية الإشارة بعد مسافة محددة تعتمد على صنف السلك المستخدم ، وسرعة نقل المعلومات والبيئة من حيث الطقس والموجات الكهرومغناطيسية ، لذلك لا يمكن نقل معلومات بسرعة عالية ولمسافات طويلة باستخدام الصنف الثالث . ظهر مؤخراً صنفان آخران هما : الصنف السادس (Category 6) ، والصنف السابع (Category 7) ، ويتميزان بنقل أفضل للمعلومات عن سابقتيهما .



الشكل (٤): سلك محوري

٢ الأسلاك المحورية (Coaxial Cable): سلك نحاسي في المركز ، محاط بمادة عازلة ، يليها شبك نحاسي ، وأخيراً غلاف بلاستيكي لحماية السلك ، كما في الشكل (٤) . وتمتاز الأسلاك المحورية بكونها عازلاً جيداً للمؤثرات الخارجية ، إضافة إلى أنها تستطيع نقل المعلومات بسرعة كبيرة في وحدة الزمن ، ولمسافات بعيدة .

وفي يومنا هذا كثيراً ما نستعمل الأسلاك المحورية لتوصيل البث التلفزيوني من اللاقط الهوائي (Antenna) إلى التلفاز وكانت في السابق تستعمل في شبكة الهاتف ، وشبكات الحاسوب . وهناك نوعان من الأسلاك المحورية : النوع الأول هو 50 أوم ، يستخدم لنقل المعلومات الرقمية ، والنوع الثاني 75 أوم ، ويستخدم لنقل الإشارات التماثلية مثل أمواج التلفاز . ومن خصائص الأسلاك النحاسية بشكل عام (المجدولة والمحورية) أنها تولد مجالاً كهرومغناطيسياً يحيط بالكابل ، ويمكن للمهتم أن يقوم بقياس هذا المجال ، وبالتالي معرفة المعلومات المنقولة من خلال الكابل ، الأمر الذي قد يشكل خطراً على أمن المعلومات .

٣ الألياف البصرية (Fiber Optics)



الشكل (٥) : ألياف بصرية

تعد الألياف البصرية من التقنيات الحديثة المستخدمة في مجال الاتصالات ، ويتزايد انتشارها يومياً ، حيث تتميز بسرعتها الفائقة في نقل المعلومات . وهي في العادة خيوط رفيعة جداً مصنوعة من الزجاج النقي ، لاحظ الشكل (٥) .

ويقوم مبدأ عملها على توظيف شعاع ضوئي في نقل المعلومات باستخدام خاصية فيزيائية تعرف بالانعكاس الكلي الداخلي للضوء . يتكون نظام الألياف البصرية من العناصر الآتية :

أ . مصدر ضوئي : يحوّل الإشارات الكهربائية التي نود إرسالها إلى إشارات ضوئية .

ب . ليف بصري تنتقل عبره الأشعة الضوئية .

ج . مجس لتحويل الأشعة الضوئية الواردة في الطرف المستقبل إلى إشارات كهربائية .

ومن أهم ميزات الألياف البصرية :

أ . سرعة نقل المعلومات .

ب . نقل المعلومات بشكل أكثر أمناً ، حيث إن الأشعة الضوئية لا يمكن التنصت عليها من خارج الشبكة .

ج . نسبة الخطأ وفقدان المعلومات قليلة جداً ، حيث لا تتأثر الألياف البصرية بالعوامل الخارجية التي تؤثر على المعلومات المنقولة في الأسلاك ، مثل : أحوال الطقس ، والموجات الكهرومغناطيسية .

د . خفة الوزن .

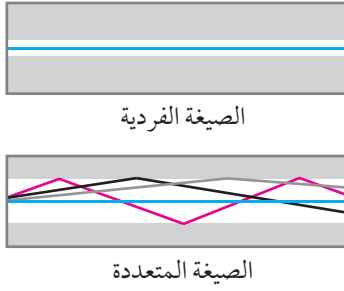
هـ . تنتقل الأشعة الضوئية لمسافات طويلة يمكن أن تصل إلى بضعة كيلومترات دون الحاجة إلى تقويتها .

رغم الميزات الإيجابية السابقة لاستخدام الألياف البصرية إلا أنه ليس من السهل تركيب هذه الألياف وصيانتها وتحتاج إلى معدات خاصة ، إضافة إلى التكلفة المصاحبة لذلك .

ملاحظة:

تنتقل الإشارات في الأوساط السلكية واللاسلكية بسرعة الضوء . أما سرعة نقل المعلومات فتحددها القدرة على التمييز بين الإشارات المختلفة الحاملة للمعلومات في ذلك الوسط .

تستعمل الألياف البصرية بصيغتين: فردية (Single Mode)، حيث تستخدم حزمة شعاعية واحدة ذات طول موجة محدد، وأخرى متعددة (Multimode) تستخدم عدداً من الحزم الشعاعية لكل منها طول موجة (لون) معين، وتنتقل جميعها في الوقت نفسه في الليف البصري. كما هو مبين في الشكل (٦).



الشكل (٦): صيغ الألياف البصرية

• سؤال: اذكر عيوب الاتصالات السلكية.

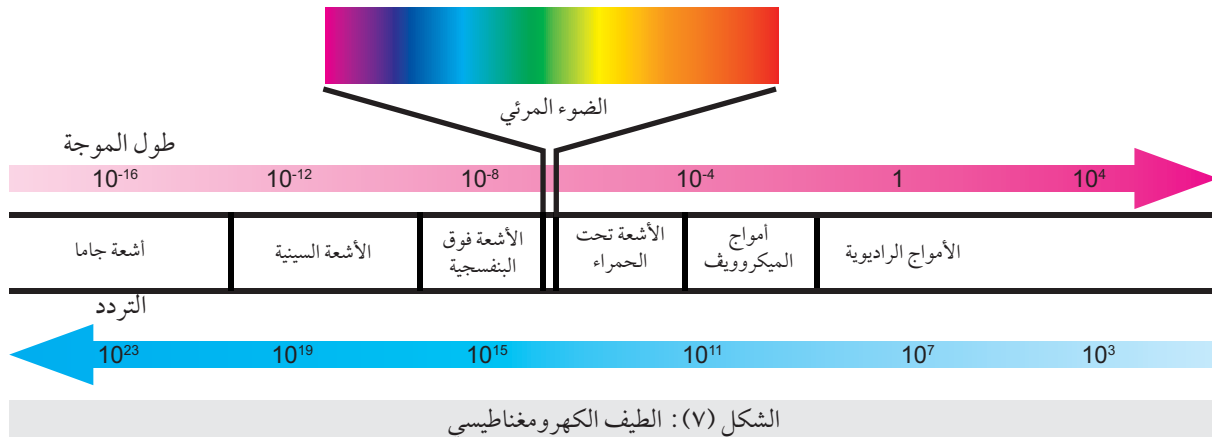
نشاط : توصيل هاتفين معاً



احضر هاتفين، وقم بربطهما ببطارية ومقاومة كما في الشكل المجاور، تحدث في الميكروفون، ودع زميلك يستمع إليك من خلال السماعة.

ب. وسائط الاتصالات اللاسلكية (Wireless Transmission Media)

ظهرت التقنيات اللاسلكية لتحقيق تبادل المعلومات عبر مسافات مكانية شاسعة ومتقطعة، دون الحاجة إلى تمديد الأسلاك وما يصاحب ذلك من حفر وصيانة وغيرها. لكل إشارة لاسلكية تردد معين يقاس بوحدة الهيرتز (Hertz)، وكلما زاد التردد المستعمل زادت سرعة نقل المعلومات. هناك معايير دولية تحدد نطاقات الترددات المستخدمة لأي تطبيق، وذلك حتى لا يحصل تداخل بين التطبيقات المختلفة. فهناك نطاق ترددات خاصة للمذياع، والتلفاز، وأخرى للهواتف المتنقلة، وغيرها. كما في الشكل (٧).



الشكل (٧): الطيف الكهرومغناطيسي

وفيما يأتي بعض الأمثلة على تقنيات الاتصالات اللاسلكية .

١ الأمواج الراديوية (Radio Waves)

مقاييس	
10^3	كيلو
10^6	ميغا
10^9	جيجا
10^{12}	تيرا
10^{15}	بيتا

هي الأمواج المستخدمة في الاتصالات لنقل الصوت والصورة، في المذياع والتلفاز، وتنتقل على ترددات تتراوح ما بين العشرة كيلوهرتز والمئة ميغاهيرتز. من ميزات هذه الأمواج سهولة توليدها والتحكم بها، فليس صعباً أن يقوم شخص ما بتركيب جهاز بث صغير وتصميمه، أو بناء مذياع بسيط، باستخدام أجهزة وقطع متوافرة في السوق، ودون الحاجة إلى أجهزة متخصصة يصعب الحصول عليها.

يمكن لهذه الأمواج أن تنتقل لمسافات طويلة (مئات الكيلومترات) دون الحاجة إلى تقوية، وأن تخترق الأبنية، دون أن يؤثر ذلك على المعلومات التي تنقلها بشكل ملموس. ومن ميزات هذا النوع أيضاً، أنه متعدد الاتجاهات، أي أن الإشارة تنتقل في اتجاهات متعددة.

٢ أمواج الميكروويف Microwave

تنقل هذه الأمواج المعلومات على ترددات ما بين المئة ميغاهيرتز والمئة جيجاهيرتز، وتستعمل أمواج الميكروويف لنقل المكالمات الهاتفية بين المقاسم، حيث عملت بعض شركات الاتصالات على توصيل مقاسمها باستعمال أمواج الميكروويف، وذلك بوضع الأبراج على مسافة 50 كم بعضها عن بعض، لاحظ الشكل (٨)، وتم الاستغناء عن حفر الأرض وتمديد الأسلاك تحتها، أو تركيب الأعمدة ووضع الأسلاك عليها. كما تستخدم أمواج الميكروويف كذلك في ربط شبكات الحاسوب التي تفصلها مسافات مكانية.

تتركز أمواج الميكروويف وتنتقل في خطوط مستقيمة، مما يتطلب أن يكون المرسل والمستقبل على مستوى النظر نفسه (Line of Sight). ولا تستطيع الانتقال عبر الأبنية مثل أمواج الراديو، وقد تتأثر بالعوامل البيئية مثل المطر والضباب والعوائق الطبيعية مثل الأشجار والأبنية.



جهاز مذياع قديم



الشكل (٨): برج ميكروويف

٣ الأشعة تحت الحمراء (Infrared)

تستخدم الأشعة تحت الحمراء غير المرئية بكثرة في أجهزة التحكم عن بعد (Remote Control)، وفي أجهزة أخرى مثل التلفاز والفيديو ومستقبل المحطات الفضائية (Satellite Receiver)، لاحظ الشكل (٩).



الشكل (٩): تحكم عن بعد

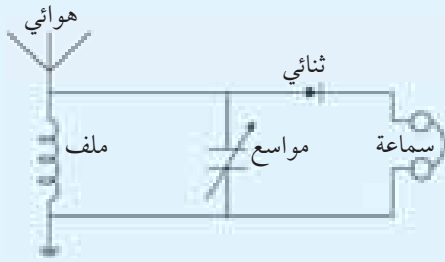
كما توجد في بعض الهواتف المتنقلة وأجهزة الحاسوب المحمولة والجيبية. وتعمل هذه الأشعة على ترددات عالية، تتراوح بين المئة جيغاهيرتز، والمئة تيراهيرتز، وتحتاج إلى خط نظر مباشر بين المرسل والمستقبل، ولا تخترق هذه الأشعة الجدران والحواجز ولكنها تستطيع أن تنعكس عن الجدران والأجسام الصلبة الأخرى.

قضية للبحث:

لا تستعمل الترددات العالية جداً مثل الأشعة السينية (X-ray)، وأشعة جاما (Gamma Ray) في الاتصالات.

نشاط : بناء مذياع بسيط

احضر سماعة (3 كيلو أوم)، ومواسعاً متغير القيمة (250 بيكوفاراد)، وملفاً وهوائياً وثنائياً، وقم بوصلها كما في الشكل المجاور. حاول تغيير قيمة المواسعة ولاحظ التغيرات التي تحدث.

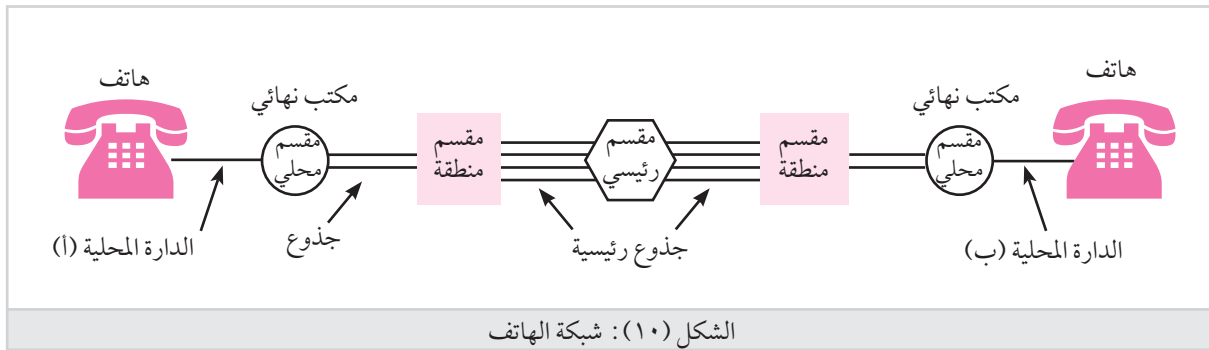


- ١ عدد العناصر الأربعة التي يتكون منها نظام الاتصالات .
- ٢ كيف تنتقل الاشارات عبر الألياف البصرية؟
- ٣ اختر الإجابة الصحيحة :
١. مخترع الهاتف هو :
أ. ستراوهر ب. مورس ج. هيرتز د. بيل
٢. أي الأسلاك الآتية يعتبر أكثر أمناً في نقل المعلومات :
أ. المجدولة المحمية ج. المجدولة غير المحمية
ب. المحورية د. الألياف البصرية
٣. في نظام الاتصالات الحديث ، أي من الأوساط الآتية لا تستخدم في نقل المعلومات :
أ. الهواء ب. النحاس ج. الخشب د. الزجاج
- ٤ ضع إشارة (✓) بجانب العبارة الصحيحة وإشارة (X) بجانب العبارة غير الصحيحة لكل مما يأتي :
أ يتحسن أداء الأسلاك المجدولة بزيادة عدد الجدللات في المتر الواحد .
ب تستخدم الأسلاك المحورية في توصيل البث التلفزيوني .
ج لا يفضل استخدام الأسلاك المحورية لعدم قدرتها على عزل التأثيرات الخارجية .
د توفر الألياف البصرية أمناً أكبر للمعلومات مقارنة بالأسلاك النحاسية .
هـ تعمل الألياف البصرية بصيغتين ، هما الصيغة الفردية والصيغة الصورية .
و هناك علاقة طردية بين التردد المستعمل وسرعة نقل المعلومات .
ز في الحياة العملية ، يفضل استخدام الأشعة السينية وأشعة جاما لقدرتها على نقل كمية كبيرة من المعلومات .
ح لا تستطيع أمواج الراديو اختراق المباني .
ط يمكن للأمواج الراديوية أن تنتقل في جميع الاتجاهات .
ي تتأثر أمواج الميكروويف بالعوامل البيئية مثل المطر والضباب وغيرها .

بنيت شبكة الهاتف لتسمح بنقل الصوت، بشكل واضح من مكان إلى آخر. من المعروف أن صوت الإنسان يتكون من مجموعة من الترددات، حيث تتركز الطاقة في الترددات بين 300 - 3400 هيرتز. لذلك قام مصممو شبكة الهاتف بالسماح للشبكة أن تمرر الترددات ما بين صفر و 4000 هيرتز لنقل الصوت، ولا تقوم شبكة الهاتف بنقل الأصوات التي يزيد ترددها عن 4000 هيرتز. على الرغم من أن هذه الترددات مناسبة لنقل الصوت إلا أنها تعطي سرعات منخفضة لنقل المعلومات الرقمية والصور.

مكونات شبكة الهاتف

تتكون شبكة الهاتف من ثلاثة عناصر رئيسية، هي: الدارة المحلية، والمقسم، والجذوع. لاحظ الشكل (١٠).



والسؤال هنا: لماذا لا تقوم شركات الاتصالات باستبدال الخطوط النحاسية بأخرى بصرية لتسمح بمرور أسرع للمعلومات؟
والسبب هو: كمية الأسلاك النحاسية الموجودة حالياً تحت الأرض، حيث يقدر البعض بأن مجموع طول هذه الأسلاك يمكن أن يصل من الأرض إلى القمر ألف مرة.

WLL: Wireless Local Loop

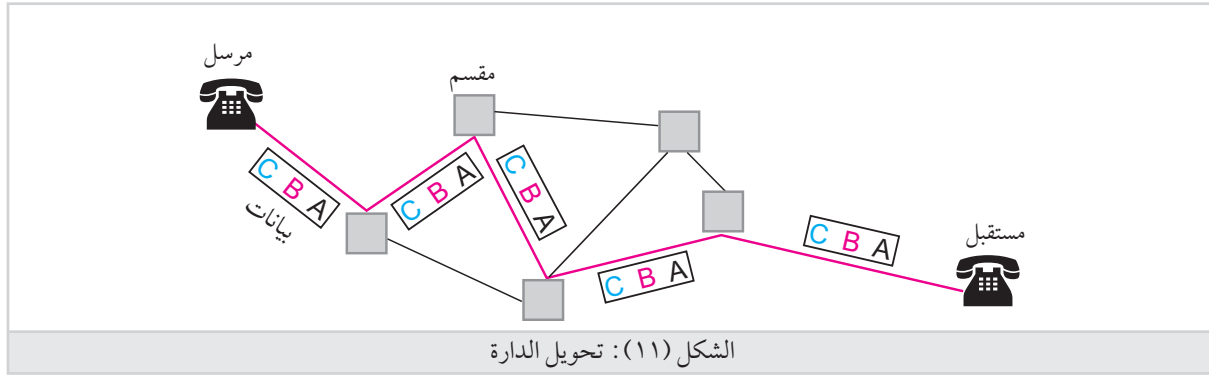
١ الدارة المحلية (Local loop): زوج من الأسلاك النحاسية المجدولة، تصل بين مقسم الهاتف (ما يسمى بالمكتب النهائي) (End Office) وهاتف المستخدم.

ظهرت في السنوات الأخيرة تقنية جديدة لاستبدال الأسلاك النحاسية بتقنية لاسلكية للتغلب على المشاكل الناتجة عن الحفر وتمديد الأسلاك بين مقسم شركة الاتصالات ومنزل أو مكتب المشترك. وسميت هذه التقنية بالدارة المحلية اللاسلكية (WLL)، التي تقدم، بالإضافة إلى خدمة الهاتف، خدمات الإنترنت السريع.

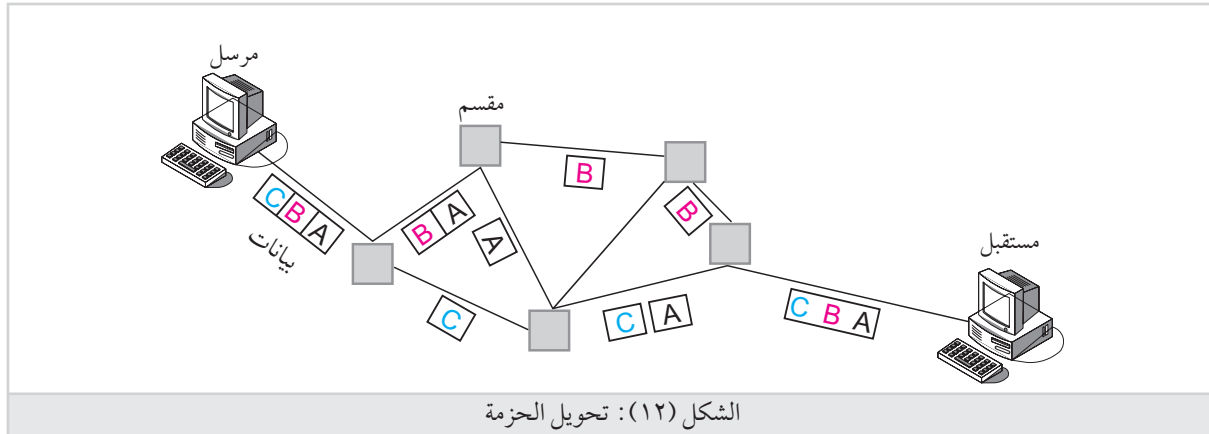
٢ المقاسم Switches : هي الأجهزة التي تقوم بتحويل وتوصيل المكالمات بين المستخدمين . وتوجد عدة طرق لربط المرسل مع المستقبل ، أهمها : تحويل الدارات وتحويل الحزمة ، وتقوم شبكة الهاتف بتحويل المكالمات باستخدام تحويل الدارة ، الذي يحتاج إلى إنشاء الاتصال ، ثم تبادل المعلومات ، وأخيرا إنهاء الاتصال .

تحويل الدارة والحزمة (Circuit and Packet Switching)

أ . تحويل الدارة : في تحويل الدارة نقوم بحجز خط بين المرسل والمستقبل ، ليتم إرسال جميع المعلومات بينهما من خلاله دون أن يستخدم هذا الخط في إرسال معلومات أخرى قبل انتهاء عملية الإرسال ، كما في الشكل (١١) ، وهذا النموذج المستعمل في شبكة الهاتف .



ب . تحويل الحزمة : في تحويل الحزمة فلا يقوم بحجز خط ، وإنما يقوم بتقسيم المعلومات إلى أجزاء محدودة (حزم) وإرسال كل حزمة على حدة ، كما في الشكل (١٢) .



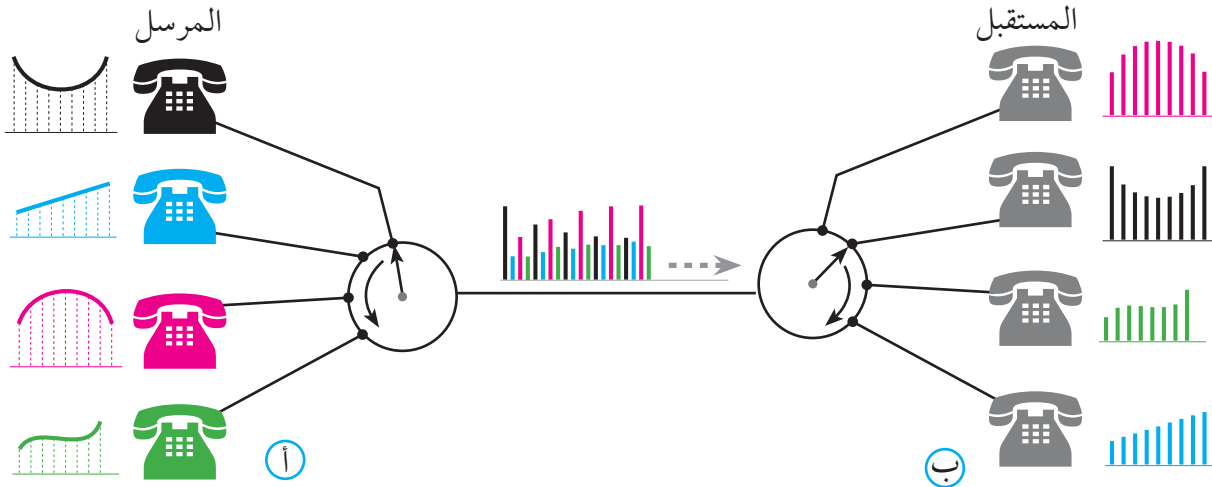
تحويل الحزمة	تحويل الدارة	
لا	نعم	يحتاج إلى إنشاء الاتصال
لا	نعم	المعلومات المنقولة تتبع نفس الطريق
لا	نعم	تصل المعلومات بترتيب صحيح
نعم	لا	الكفاءة في استغلال الموارد
جدول يبين الفرق بين تحويل الدارة وتحويل الحزمة		

يمكن لأكثر من مستخدم واحد أن يقوم بإرسال معلومات في نفس الوقت . ولا تحتاج الحزم المختلفة أن تسلك الطريق نفسه بين المرسل والمستقبل ، وقد يحتاج الأمر إلى أن يقوم المستقبل بإعادة ترتيب ما يصله من الحزم للحصول على الرسالة الأصلية .

٣ **الجدوع Trunks** : خطوط سريعة تصل بين المقاسم المختلفة . ونظراً للكمية الهائلة من المعلومات التي يتم نقلها باستمرار بين المقاسم ، يفضل استخدام وسائط تسمح بنقل سريع للمعلومات ، مثل الألياف البصرية . ويمكن لهذه الخطوط أن تقوم بتحميل عدد كبير من المكالمات في الوقت نفسه ، من خلال عملية التناوب (Multiplexing) ، لاحظ الشكل (١٤) والتي تسمح بمرور المعلومات عن طريق حجز فترات زمنية قصيرة (أجزاء قصيرة من الثانية) لكل مكالمة ، وبعد أن تأخذ المكالمات دوراً في إرسال معلوماتها ، تتكرر هذه العملية لجميع المكالمات مرة أخرى ، وهكذا .

الفيلم هو في الحقيقة مجموعة من الصور التي تعرض تباعاً وبشكل سريع ، بحيث يظهر للمشاهد بأن المناظر تتحرك بشكل مستمر .

أي أن المرسل يتحدث مع المستقبل لفترات قصيرة ، تفصلها عن بعضها فترات يكون الخط خلالها مشغولاً بمكالمات أخرى ، ولكن لأن العملية تتم بسرعة كبيرة لا يشعر المستخدم بهذا الأمر ، ويبدو له بأن الخط معه طوال الوقت .



الشكل (١٣) : عملية التناوب

نلاحظ من الشكل (١٣) أن عملية الإرسال تتم بتعاقب أخذ عينات من كل إشارة في الجهة اليسرى (أ) ، وتجمع هذه العينات لترسل على نفس القناة إلى الجهة الأخرى (ب) . وتفرز العينات في المستقبل لإعادة تركيب الإشارة الأصلية ، وفي الشكل لون الإشارة المجمعة يدل على مصدرها .

توزيع أرقام الهاتف وتوجيه المكالمات:

تعتمد شبكة الهاتف على المقاسم الموصولة معاً لتوجيه المكالمات إلى المقسم المناسب ، كما يظهر في الشكل (١٤) . عندما تقوم بطلب رقم هاتف ما ، يصل طلب الاتصال إلى المقسم المتصل بهاتفك مباشرة ، والذي يقوم بفحص الرقم المطلوب للمكالمة .

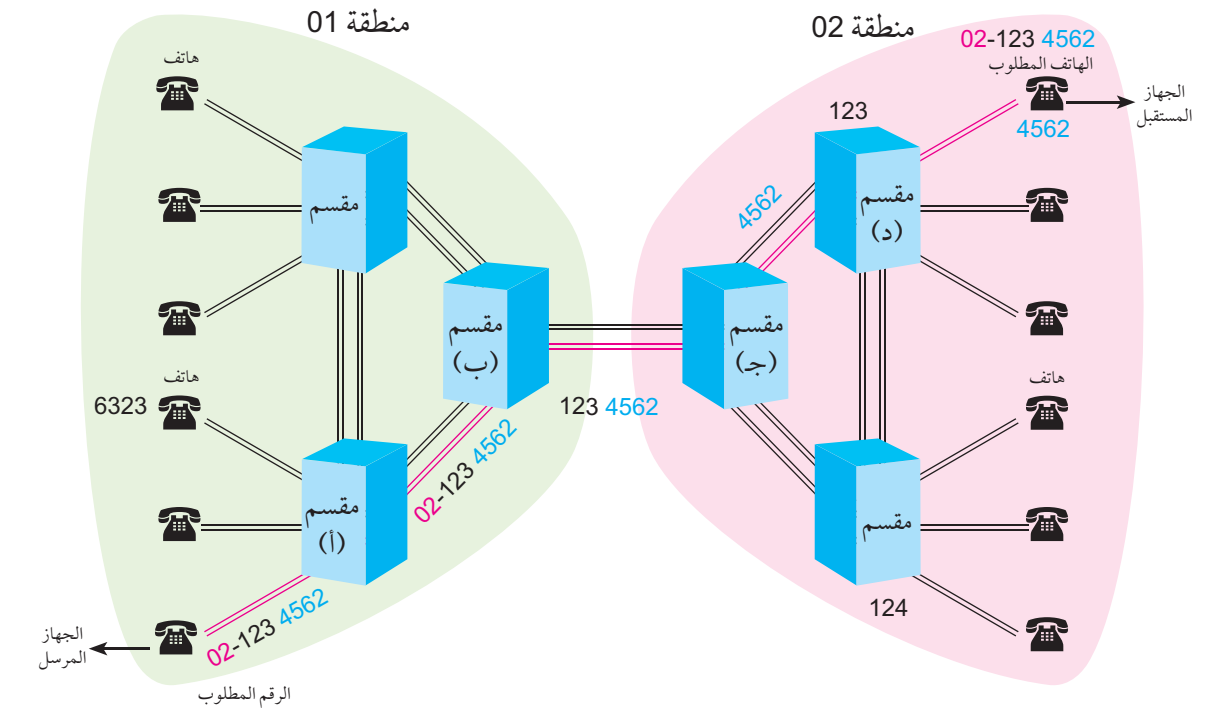
إذا كان الرقم المطلوب مرتبطاً بالمقسم نفسه ، يتم تحويل المكالمة مباشرة إلى هذا الرقم . أما إذا كان الرقم المطلوب مرتبطاً بمقسم آخر ، فيتم توجيه الطلب إلى المقسم المناسب ، ويمكن أن يمر هذا الطلب بعدة مقاسم

أخرى ، حتى يصل إلى الرقم النهائي .

ولنأخذ مثالا على الشكل (١٤) الآتي :

عندما يرغب شخص بالاتصال بالرقم 02-123-4562 ، يقوم بإدخال الرقم الذي يصل إلى المقسم الأول ، حيث يقرر أن الرقم المطلوب في المنطقة 02 ، فيقوم بتوجيه الطلب إلى هذه المنطقة . ثم يحدد أن المقسم المرتبط بالرقم المطلوب هو المقسم 123 ، فيصل الطلب إلى هذا المقسم ، ومن ثم يقوم مقسم 123 بتوصيل الطلب إلى الرقم المستقبلي 4562 ، الذي يظهر على شكل رنين جهاز الهاتف عند الطرف المستقبل .

وهذه الخطوات تمثل الجزء الأول من تحويل الدارة ، وهي عملية إنشاء الاتصال . عند قبول المكالمات من الطرف المستقبل ، تجري المكالمات ويبقى مسار المكالمات محجوزاً للطرفين ، حتى تتم عملية قطع الاتصال ، بإغلاق الخط من أحد الطرفين أو من كليهما .



الشكل (١٤) : شبكة هاتف

ومن الشكل (١٤) نلاحظ أن سير المكالمات يمر في المقاسم (أ ← ب ← ج ← د) .

• سؤال: إذا كان رقم المقسم (أ) هو 121 كيف يتم الاتصال بالجهاز 6323 من المستقبل السابق؟

قضية للبحث:

دور المنافسة بين الشركات في قطاع الاتصالات في تخفيض سعر المكالمات ، وتحسين مستوى الخدمات .

تطبيقات شبكة الهاتف

بعد دراسة شبكة الهاتف ومكوناتها، سنتطرق إلى تطبيقات أخرى لشبكة الهاتف التي توضح كيفية استخدام الشبكة لنقل المعلومات على عدة أشكال من مكان إلى آخر، مع التذكير بأن شبكة الهاتف صممت في الأساس لنقل الصوت. من هذه التطبيقات: المودم، والفاكس (الناسوخ)، والخطوط المؤجرة، ونقل الإطارات، وخط المشترك الرقمي، والشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة ISDN، التي سنتحدث عنها.

١- المودم (Modem)

يعد الاتصال بين جهازي حاسوب من خلال شبكة الهاتف من الاستخدامات الشائعة، كما يحصل عند الاتصال بشبكة الإنترنت من المنزل، حيث نقوم بالاتصال بجهاز لدى الشركة المزودة لخدمة الإنترنت، الأمر الذي يسمح لنا بالوصول إلى الشبكة. كما تعلم، يعمل جهاز الحاسوب بإشارات رقمية، بينما تنقل شبكة الاتصالات إشارات تماثلية. ولضمان الاتصال بين جهازي حاسوب من خلال شبكة الاتصالات، يجب علينا أولاً تحويل المعلومات من إشارات رقمية إلى تماثلية عند الطرف المرسل، ومن تماثلية إلى رقمية في الطرف المستقبل، وهذا ما يقوم به جهاز المودم.



مودم

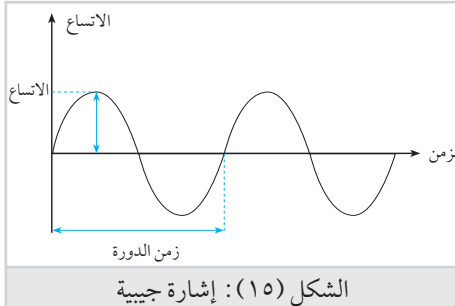
ملاحظة: يستخدم المودم كمعالج في تضمين وفك التضمين للإشارات. (Modulator) (Demodulator)

MODEM: Modulator Demodulator

يطلق على عدد الثنائيات التي يمكن نقلها في الثانية باستخدام قناة الاتصال عرض النطاق (Bandwidth). ويعتمد عرض النطاق على طبيعة قناة الاتصال وعدد القيم المختلفة التي يمكن نقلها عبر القناة وسرعة النقل عبر الوسط الناقل، فمثلاً قناة تنقل 16 بت معاً بسرعة 1000 عملية نقل في الثانية تعطي عرض نطاق يساوي 16000 بت في الثانية.

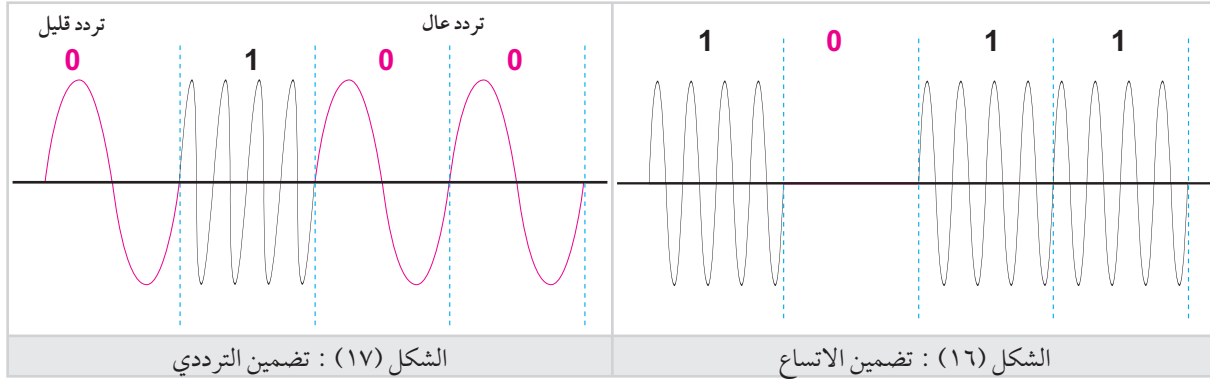
تحويل رقمي تماثلي

عادة ما تكون الإشارات التماثلية المنقولة خلال شبكة الهاتف على شكل أمواج جيبية. كما تعلم فإن ما يميز موجة جيبية عن أخرى هو سعة الموجة (وقيمتها العظمى)، وتردد الموجة، أي عدد المرات التي تصل فيها إلى قيمتها العظمى في الثانية، وزاوية الطور التي تحدد قيمة الموجة عند بدايتها، لاحظ الشكل (١٥). ويمكن تحويل الإشارة من رقمية إلى تماثلية بالتحكم بأي من هذه العناصر.

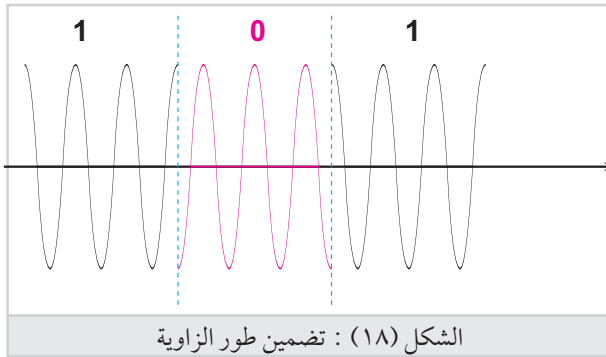


يمكن تحويل الإشارة من رقمية إلى تماثلية بالتحكم بأحد الأمور الآتية: السعة (Amplitude)، التردد (Frequency) أو ثابت زاوية الطور (Phase).

في حالة التحكم بالسعة، الذي يسمى تضمين الاتساع، يمكن أن تمثل وجود إشارة بالرمز الرقمي "واحد"، وعدم وجودها بالرمز "صفر" بغض النظر عن الزاوية أو التردد كما في الشكل (١٦)، أما بالنسبة للتحكم عن طريق التردد، الذي يسمى التضمين الترددي، فيمثل تردد ما الرقم "واحد" وتردد آخر يمثل الرقم "صفر"، كما في الشكل (١٧). ويمكن دمج أكثر من تضمين للموجة الواحدة للحصول على عدة إشارات رقمية لكل موجة.

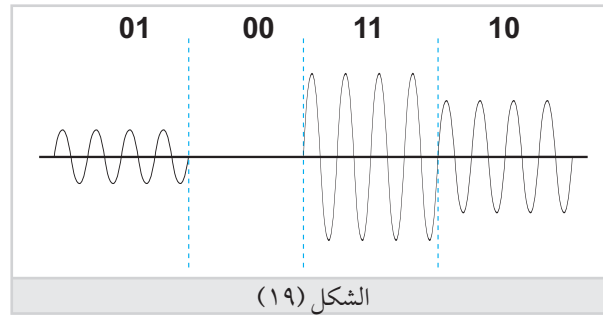


أما بالنسبة للتحكم بوساطة الزاوية، فيبدأ كل رمز رقمي بزاوية مختلفة، كما في الشكل (١٨)، حيث تبدأ الموجة التي تمثل 1 بقيمة موجبة، والتي تمثل 0 بقيمة سالبة.



في كل الحالات السابقة نلاحظ أن الإشارة تماثلية تمثل رمزا رقميا إما (صفر) أو (واحد) حسب السعة، أو التردد، أو الزاوية. ولكن ماذا سيحصل لو استخدمنا مثلاً أربع ساعات مختلفة للإشارة التماثلية؟ فمثلاً لو استخدمنا القيم التماثلية التالية لتمثيل الإشارة، صفر، واحد، اثنان، ثلاثة، فإن كل إشارة تماثلية ستتمثل بإشارتين رقميتين. كما في الشكل (١٩).

الإشارة التماثلية	الإشارة الرقمية
صفر	00
واحد	01
إثنين	10
ثلاثة	11



بهذه الطريقة يمكن نقل ضعف عدد الإشارات الرقمية، فمثلاً إذا تم نقل 8000 إشارة تماثلية في الثانية خلال شبكة الهاتف، يمكن نقل الإشارات الرقمية بسرعة 16 كيلوبت لكل ثانية. ويمكن أيضاً مضاعفة المعلومات المنقولة

عن طريق استخدام أربع ترددات أو أربع زوايا مختلفة ، حيث يمثل كل رمز تماثلي إشارتين رقميتين . ويمكن أيضا دمج استخدام تحويلين ، مثل السعة والتردد ، مما يسمح لكل إشارة تماثلية أن تمثل أربع اشارات رقمية . وكحد أقصى يمكن نقل ثمانية بتات لكل إشارة باستخدام ثلاثة تحويلات ، أي بسرعة 64 كيلوبت / ثانية . وفي المودم الحديث ، يستخدم بت واحد من كل ثمانية للتحكم ، وسبعة لنقل للبيانات ، فلذلك أصبحت القيمة القصوى 56 كيلوبت / ثانية .

٢- الفاكس (الناسخ)

كما علمت سابقاً يستخدم الفاكس خط الهاتف للاتصال ، ليقوم بإرسال صورة عن صفحة أو أكثر من مكان لآخر . ويقوم مبدأ عمله على مسح الصورة وتحويلها إلى معلومات رقمية ترسل عبر شبكة الهاتف ليتم تحويلها مرة أخرى في الجهاز المستقبل إلى صورة مطابقة . ويجب وجود جهاز فاكس في كلا الطرفين (المرسل والمستقبل) حتى يعمل النظام ، حيث يقوم المرسل بوضع الأوراق المراد إرسالها وطلب رقم الفاكس المستقبل ، فيقوم الفاكس المرسل بالاتصال مع الفاكس المستقبل (كما يعمل الهاتف) ، وبعد ذلك تبدأ عملية نقل المعلومات .



عند وصول المعلومات المنقولة تطبع نسخة من الصفحة المطلوبة عند الطرف المستقبل . ويمكن لخط الهاتف نفسه أن يستعمل هاتفاً وفاكساً ولكن ليس في الوقت نفسه .

٣- كاشف الرقم

هي خدمة تمكنك من مشاهدة رقم المتصل بك من خلال جهاز يقوم بهذه المهمة . وعادة ما تقوم شركة الاتصالات بتوفير هذه الخدمة مقابل رسوم بسيطة حيث يمكن معرفة الشخص المتصل بك قبل الرد عليه . كما درسنا في حالة المودم ، يستخدم الكاشف تقنية التضمين الترددي لاستقبال معلومات خاصة بالرقم المتصل ، يقوم الكاشف بتحويل هذه الإشارات التماثلية إلى معلومات رقمية ، ثم يحللها ويعرضها على الشاشة . وترسل المعلومات من المقسم إلى الكاشف بين الرنة (الجرس) الأولى والثانية ، التي تتكون من مجموعة من المعلومات تتضمن رقم هاتف الشخص المتصل وتاريخ الاتصال ووقته .



كاشف الرقم

يتكون الكاشف من مودم لتحويل الإشارات التماثلية إلى رقمية ، ودائرة كهربائية تفعل عند الاتصال ، وشاشة لعرض الرقم المتصل . ويربط الكاشف ما بين مقبس خط الهاتف وبين الهاتف نفسه . وظهر الكاشف جزءاً من بعض الهواتف الجديدة ، وخصوصاً الهواتف المتنقلة ، حيث يمكن للهاتف أيضاً أن يقوم بفحص الأرقام المخزنة في ذاكرة الهاتف ، وعند ورود الاتصال يقوم بإظهار رقم الشخص المتصل واسمه .

٤- الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة (ISDN)

نظام اتصالات رقمي وضع لنقل الصوت والمعلومات معا عبر خطوط الهاتف الرقمية . ويؤدي نقل المعلومات بشكل رقمي إلى تحسين نوعية الصوت المنقول ، وزيادة سرعة نقل المعلومات مقارنة بنظام الهاتف التقليدي ، حيث يمكن أن ترسل المعلومات بسرعة تصل إلى 64 كيلوبت/ ثانية أو أكثر . ويمكن أيضا دمج عدد من هذه الخطوط معا لتوفير سرعة أكبر قد تصل إلى 128 أو 192 كيلوبت/ ثانية . ويوفر النظام خدمات متطورة أخرى من أهمها إمكانية استخدام خط الهاتف نفسه لنقل الصوت والمعلومات في آن واحد . لتكوين الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة يجب توفير أجهزة متخصصة ، فبدلاً من المودم المستخدم في نظام الهاتف التقليدي يستعمل جهاز شبيه يسمى المحول الطرفي (TA) .

٥- الخطوط المؤجرة (Leased Lines)

قد ترغب مؤسسة ما بربط الشبكات في فروعها المتباعدة ، ولذلك نحتاج إلى خط (زوج من الأسلاك) يصل بين كل فرعين . والمشكلة هنا أنه قد لا يكون عملياً وصل سلك بين نقطتين متباعدتين أو حفر الشوارع ، ووصل الأسلاك تحت الأرض ، ووضع أجهزة تقوية الإشارات ، ولتجاوز تلك المشكلة يمكن استئجار خط من الشركة المزودة لخدمة الاتصالات ، حيث تقوم الشركة بتوصيل أسلاك بين المكتبين من خلال مكاتب ومقاسم الاتصالات القائمة ، فيبدو للمؤسسة وكأن خطاً مباشراً يصل بين المكتبين كما في الشكل (٢٠-أ) .

وتتميز الخطوط المؤجرة بأنها متصلة باستمرار ، ولا تحتاج إلى إنشاء اتصال بين طرفين . وتقوم شركة الاتصالات بتحديد سرعة نقل المعلومات عبر الخط المؤجر ، وعادة ما تكون السرعة 128 كيلوبت/ ثانية ، أو 256 كيلوبت/ ثانية ، ويمكن أن تصل حتى 2048 كيلوبت/ ثانية ويسمى الأخير خط E1 ، وعادة تدفع رسوم الاشتراك في الخدمة شهرياً ويعتمد المبلغ على سرعة الخط .

نلاحظ من الشكل (٢٠-ب) أن التوصيل بين الفرعين عن طريق شركة الاتصالات ، بينما يتصرف الفرعان وكأن التوصيل بينهما مباشر .

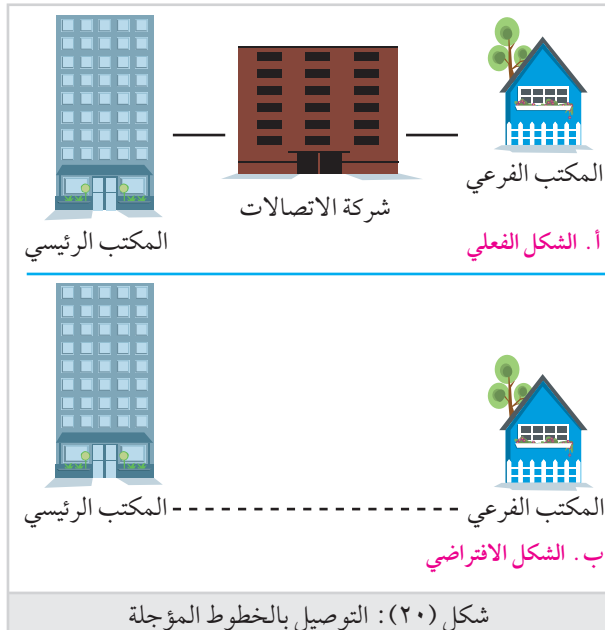
ملاحظة:

- ١- إن المعلومات التماثلية المنقولة عبر شبكة الهاتف تضعف وتتلاشى مع المسافة ، وتتغير بالتأثيرات الخارجية . عند تقوية الإشارة يتم مضاعفة القيمة الأصلية والأخطاء بحيث لا يمكن معرفة قيمة الإشارة الأصلية .
- ٢- في الإشارات الرقمية تكون قيمتها إما صفراً أو واحداً ، وبالتالي من السهل تحديد القيمة الأصلية للإشارة وتقويتها إلى القيمة الصحيحة .

TA: Terminal Adapter
ISDN: Integrated Services
Digital Network

سؤال:

لا يقوم نظام ISDN بتحويل الإشارات من رقمية إلى تماثلية مثل المودم التقليدي لنقلها عبر شبكة الهاتف . لماذا؟

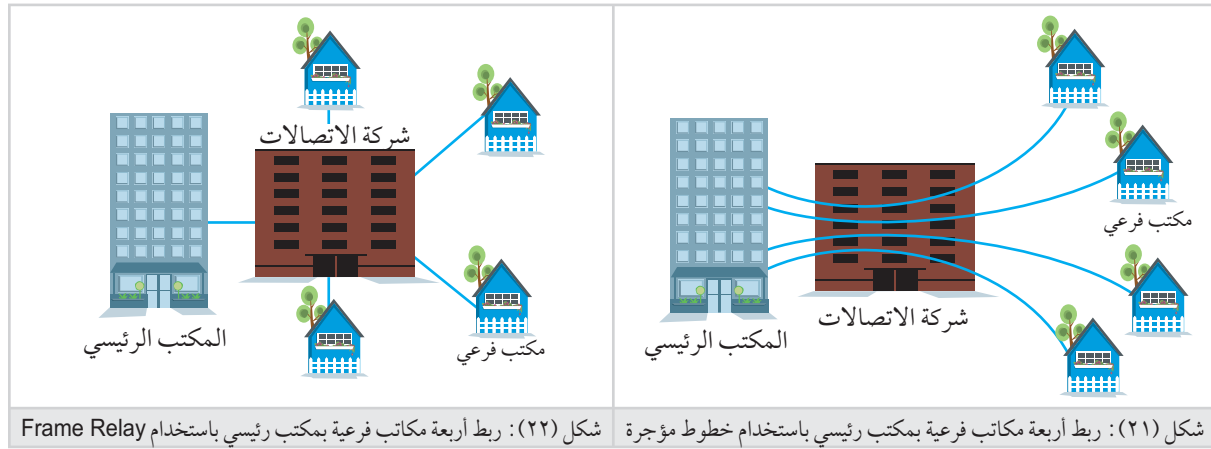


٦- نقل الإطار (Frame Relay)

عندما نحتاج لربط مكتب رئيسي بعدد من المكاتب الفرعية، باستخدام الخطوط المؤجرة، يستعمل زوجان من الأسلاك بين المكتب الرئيسي وكل مكتب الفرعي، ولكن هذا الأمر يصبح غير عملي عندما نريد ربط مئة مكتب فرعي مع مكتب رئيسي، لأننا سنحتاج إلى استئجار مئة خط من شركة الاتصالات وما يصاحب ذلك من أجهزة وكلما زاد عدد المكاتب المراد توصيلها زادت التكلفة، إضافة إلى التعقيدات الناتجة عن مراقبة جميع هذه الخطوط وإدارتها، لاحظ الشكل (٢١).

الحل المناسب لمثل هذه المشكلة هو التوصيل باستخدام تقنية نقل الإطار، التي تمتاز بأن خط واحد فقط يصل بين شركة الاتصالات وبين كل مكتب.

ترسل المعلومات على شكل قطع من المعلومات تسمى إطارات (Frames) تحتوي بالإضافة إلى المعلومات المتبادلة معلومات توجيهية مثل عنوان المرسل والمستقبل، وتقوم الأجهزة في شركة الاتصالات بتوجيه الإطارات إلى وجهتها باستخدام الأجهزة المناسبة، لاحظ الشكل (٢٢).



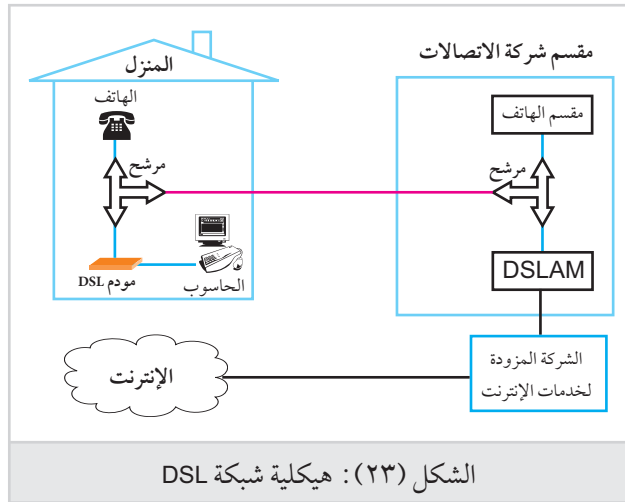
٧- خط المشترك الرقمي (Digital Subscriber Line DSL)

استعملت شبكة الإنترنت في بدايتها لنقل الرسائل الإلكترونية، وملفات الحاسوب صغيرة الحجم، التي تحتوي على نصوص فقط، فكان استخدام المودم من سرعة 14400 بت/ثانية ليصل بين المستخدم والشبكة كافياً في تلك المرحلة. ومع انتشار الإنترنت ازدادت كمية المعلومات التي يتم تنزيلها عبر الإنترنت، التي قد تحتوي على نصوص وصور، وأصوات، وفيديو. ومع أن سرعة المودم ازدادت لتصبح 56000 بت/ثانية، إلا أن تطور استخدام الإنترنت ليضيف مشاهدة محطات التلفاز وسماع المحطات الإذاعية، ونقل الملفات كبيرة الحجم جعل هذه السرعة غير ممكنة.

أدى هذا إلى استحداث تقنية تتيح للمستخدم الاتصال عبر شبكة الهاتف، وبالسرعة التي يحتاجها، وبسعر معقول، وهذه التقنية تسمى خط المشترك الرقمي، التي تستخدم البنية التحتية القائمة لشركة الاتصالات دون تغيير أساسي.

خط المشترك الرقمي (DSL): والمعروف أيضا بالإنترنت السريع ، عبارة عن تقنية اتصالات ذات سرعة عالية مصممة لتستخدم مع خطوط الهاتف النحاسية العادية ، تؤمن سرعة عالية قد تصل إلى أكثر من 2 ميغابت لكل ثانية ويسعر مناسب ، يمكن أن تنقل المعلومات الصوتية التماثلية والمعلومات الرقمية في الوقت نفسه .

ويتم استخدام أسلاك الهاتف ، بحيث يتصل كل سلك قادم من البيت أو المكتب بجهاز خاص ، في المقسم ويسمى DSLAM ، التي تتصل بدورها بأجهزة الشركة المزودة لخدمة الإنترنت باستخدام تقنيات سريعة لنقل المعلومات مثل الألياف البصرية . ومع أن السلك ذاته يستخدم للاتصال الهاتفي ، والاتصال بالإنترنت إلا أن كل اتصال يستخدم مدى مختلفاً من الترددات ، ولذلك يمكن الاتصال بالإنترنت واستخدام الهاتف في الوقت نفسه ، لاحظ الشكل (٢٣) . تتميز DSL بتكلفتها المنخفضة بسبب اعتمادها في الأساس على نفس خطوط الهاتف النحاسية المجدولة دون الحاجة لشراء معدات وأسلاك جديدة وتركيبها وصيانتها مع ما يرافق ذلك من جهد وتكلفة ، في حين أن البدائل المتوفرة من خلال تمديد الألياف البصرية أو التكنولوجيا اللاسلكية تحتاج الى بنية تحتية جديدة مما يرفع تكلفتها . تعتمد سرعة الخدمة التي يوفرها خط المشترك الرقمي بشكل رئيسي ، على المسافة بين موقع مستخدم الخدمة ومقسم شركة الاتصالات ، فكلما ازدادت المسافة قلت سرعة نقل المعلومات لدى المستخدم . وتختلف أنواع خطوط المشترك الرقمي باختلاف سرعتها ، ومن أشهر هذه الأنواع :



* خط المشترك الرقمي غير المتماثل (ADSL)

يعد هذا أشهر أنواع خط المشترك الرقمي ، وصمم ليعطي سرعة تنزيل (Download) أكبر بكثير من سرعة التحميل (Upload) لأن معظم المستخدمين يستغلون اتصالهم بالإنترنت لتنزيل المعلومات بشكل أكبر بكثير من تحميل المعلومات . يمكن أن تصل سرعة التنزيل إلى 2 ميغابت لكل ثانية بينما تصل سرعة التحميل إلى 640 كيلوبت / ثانية . ينتشر هذا النوع بين مستخدمي الإنترنت في المنازل والمكاتب الصغيرة .

* خط المشترك الرقمي المتماثل (SDSL)، ويتميز هذا النوع بأن

سرعتي تنزيل وتحميل المعلومات متساويتان ، حيث تصل كل منهما إلى 2 ميغابت في الثانية . ويكثر استعمال هذا النوع عند الشركات ، والمؤسسات التي تقدم خدماتها من خلال الإنترنت حيث سرعة التنزيل والتحميل بالأهمية نفسها .

DSL: Digital Subscriber Line
DSLAM: DSL Access Multiplexer
ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line
SDSL: Symmetric Digital Subscriber Line
VDSL: Very High Speed Digital Subscriber Line

* خط المشترك الرقمي الفائت السرعة (VDSL) الذي يتميز بالسرعة العالية جداً التي يمكن أن تصل إلى 56 ميغابت / ثانية . ويمكن استخدامه للبث التلفزيوني عالي الجودة ، ونقل الملفات الإلكترونية كبيرة الحجم .

مما سبق يمكن أن نلخص بعض ميزات استخدام خط المشترك الرقمي :

- ١ السرعة تصل إلى 2 ميغابت / ثانية ، وأكثر .
- ٢ تكلفة إنشاء النظام قليلة نسبياً ، وكذلك التكلفة التشغيلية .
- ٣ لا يشغل خط الهاتف ، فيمكن استخدام الاثنين معاً في الوقت نفسه .
- ٤ خدمة مستمرة دون انقطاع .

الأسئلة

- ١ عدد العناصر التي تتكون منها شبكة الهاتف .
- ٢ لماذا قام مصممو شبكة الهاتف بالسماح للترددات حتى ٤٠٠٠ هيرتز فقط بالمرور عبر الشبكة؟
- ٣ وضح مبدأ عمل الفاكس .
- ٤ ما الفرق الرئيسي بين تقنيتي الخطوط المؤجرة ونقل الإطارات؟
- ٥ ما الفرق الرئيسي بين خط المشترك الرقمي المتماثل وغير المتماثل؟
- ٦ ضع إشارة (✓) بجانب العبارة الصحيحة وإشارة (X) بجانب العبارة غير الصحيحة لكل مما يأتي :
 - أ عادة ، تتكون الدارة المحلية من عدد من الألياف البصرية تصل بين المنزل ومقسم الهاتف .
 - ب تقوم الدارة المحلية بتحويل المكالمات بين الهواتف المختلفة .
 - ج في تحويل الدارة ، يجب إنشاء اتصال في البداية لنقل المعلومات .
 - د تصل جميع المعلومات بترتيبها الصحيح في تحويل الدارة .
 - هـ تصل جميع المعلومات بترتيبها الصحيح في تحويل الحزمة .
 - و تستخدم الخطوط المؤجرة لربط شبكات متباعدة جغرافياً معاً .
 - ز تستخدم تقنية خط المشترك الرقمي نفس الأسلاك الموجودة للهاتف الثابت .



بالإضافة إلى الاتصالات السلكية التي تعتمد أساساً على شبكة الهاتف، هنالك الاتصالات اللاسلكية التي تعتمد على نقل الإشارات دون الحاجة إلى وسط مادي.

الهاتف المتنقل

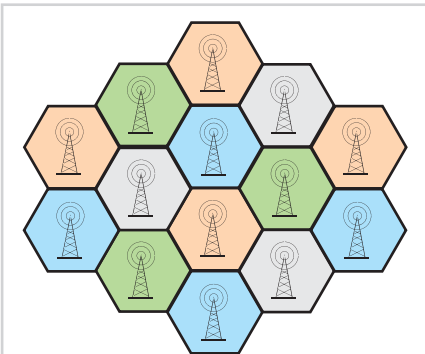
قرب الهاتف الثابت المسافات، فأصبح بالإمكان تبادل الحديث من أماكن ثابتة تفصلها مسافات كبيرة بنوعية صوت جيدة. اقتضت حاجة الأشخاص للحركة إلى وجود هاتف متنقل يسمح بتبادل الحديث من أي مكان سواء كان ثابتاً أو متحركاً، مثل: البيت، والسيارة، والشارع والمزرعة، والورشة، والحديقة الخارجية أو من أي مكان آخر.

بدأ استخدام الهواتف المتنقلة في الخمسينيات من القرن الماضي، وكان النظام مكوناً من جهاز بث واستقبال (Transceiver)، موجود في منطقة عالية، وعدد من أجهزة الهاتف المتنقلة. وشاع استخدام هذه الأجهزة في سيارات الشرطة والسيارات العمومية. وكانت كل الأجهزة تستخدم تردداً واحداً، مما يعني أن الشخص لا يستطيع أن يتكلم ويستمع في آن واحد، ويعني أيضاً، أن جميع الأشخاص المشاركين في الخدمة، يستطيعون أن يسمعوا جميع المكالمات التي تجري، ولا يستطيع شخصان أن يجريا مكالمة بينهما فقط. ويطلق على النظام اسم "اضغط للتكلم" (Push-to-talk). الذي ما زال يستخدم في يومنا هذا في كثير من السيارات العمومية وسيارات الشرطة. مرت الهواتف المتنقلة بثلاثة أجيال: النقل التماثلي للصوت، والنقل الرقمي للصوت، والنقل الرقمي للصوت والمعلومات.

الجيل الأول: النقل التماثلي للصوت

ظهر نظام الهاتف المتنقل المتقدم (AMPS) في أوائل الثمانينيات. وكان ينقل الصوت على شكل إشارات تماثلية بتردد يصل إلى 30 كيلوهرتز، وقام النظام على تقسيم المساحات المكانية إلى مناطق تسمى خلايا، قطر الخلية الواحدة بين عشرة وعشرين كيلومتراً، وتكون المحطة المركزية (Base Station) على شكل برج في منتصف الخلية. تتصل جميع الأبراج بنقطة مركزية تسمى مكتب تحويل الهاتف المتنقل (MTSO). الذي يتصل بدوره بشبكة الهاتف الثابت، ويمكن أن يتصل بمكاتب تحويل لشبكات هاتف متنقل أخرى.

AMPS: Advanced Mobile Phone System.
MTSO: Mobile Telephone Switching
Office



الشكل (٢٤): الخلايا في نظام الهاتف المتنقل

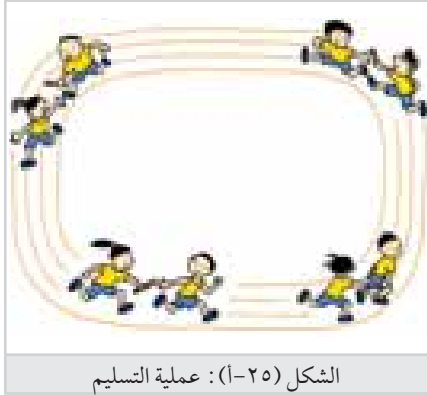
تعمل كل خلية على مجموعة ترددات ، غير مستخدمة في أي من الخلايا المجاورة ، كما في الشكل (٢٤) حيث تستخدم الخلايا التي تحمل اللون نفسه الترددات نفسها . يتميز هذا النظام بإمكانية إعادة استخدام الترددات (Frequency Reuse) أي استخدام الترددات نفسها في الخلايا المتباعدة دون تداخل بينها ، كما يلاحظ في الشكل (٢٤) . وما يميز هذه الخلايا صغر قطرها ، مما يعني أن الطاقة المستخدمة فيها قليلة .

التسجيل في الشبكة

عندما يتم تشغيل الهاتف أو يدخل جهاز الهاتف إلى مجال لخلية جديدة يقوم الهاتف بفحص 21 قناة معروفة لديه ليجد الإشارة الأقوى بين القنوات ، ويبدأ بالحوار مع المحطة المركزية التي تصدر تلك الإشارة ، ويصبح تابعاً لها . بعدها يقوم الجهاز بإرسال رقمه المتسلسل (Serial number) ، ورقم الهاتف إلى برج الخلية التابع لها ، التي ترسل هذه المعلومات إلى مكتب التحويل . التي تسجل مكان وجود الهاتف لديها ، ويقوم الهاتف بإعادة تسجيل نفسه مع المحطة المركزية كل 15 دقيقة .

عملية الإتصال

يتم الاتصال من الهاتف بإدخال الرقم المراد الإتصال به ، وإرسال الطلب إلى المحطة المركزية ، ومن ثم إلى مكتب التحويل ، الذي يقوم بإيجاد مكان الجهاز الذي يحمل الرقم المطلوب ، وتوصيل المكالمات على تردد معين ضمن نطاق ترددات الخلية .



الشكل (٢٥-أ): عملية التسليم

يقوم كل هاتف داخل الخلية الواحدة بالاستماع بشكل متواصل إلى المحطة المركزية . إذا قام أحد بالاتصال بهاتف متنقل ، يقوم مكتب التحويل بإرسال المعلومات إلى برج الخلية الموجود فيها الهاتف ، وتقوم المحطة المركزية بنشر الطلب إلى الخلية كاملة ويتضمن ذلك رقم الهاتف ومعلومات عن ذلك الهاتف دون غيره في تلك الخلية . عندما يرد الهاتف على طلب المحطة المركزية ترسل رقم القناة التي ستتم المكالمات من خلالها ، فيرتبط الجهاز مع المحطة المركزية على هذه القناة .

التسليم

يتبع الهاتف لخلية واحدة في وقت واحد ، ولكن ماذا يحصل عندما ينتقل الهاتف من خلية إلى أخرى ؟

إذا ضعفت قوة الإشارة الواصلة إلى الهاتف يقوم الهاتف تلقائياً بفحص جديد للقنوات لإيجاد إشارة أقوى ، فإذا وجد هذه الإشارة يقوم باستبدال الخلية المستعملة سابقاً بأخرى جديدة . أثناء الانتقال من خلية إلى أخرى خلال المكالمات يعلم الهاتف بالقناة الجديدة ، ويتم تحويل المكالمات إلى هذه القناة . تسمى هذه العملية بالتسليم (Handoff) وتستغرق 0.3 ثانية . لاحظ الشكل (٢٥) .



الشكل (٢٥-ب): عملية التسليم

ويمكن أن يكون التسليم على طريقتين :

❖ ناعم Soft : حيث يتم إنشاء الاتصال بالقناة الجديدة قبل أن تفصل القناة القديمة مستفيدين في ذلك من تقاطع مجالات الخلايا المتجاورة .

❖ صلب Hard : حيث يتم فصل المكالمات على القناة القديمة قبل أن يتم الاتصال على القناة الجديدة ، ويمكن أن تؤدي هذه العملية إلى فصل المكالمات إذا لم توجد قنوات شاغرة في الخلية الجديدة .

الجيل الثاني: النقل الرقمي للصوت

بدأ الجيل الثاني من الهواتف المتنقلة عام 1994م ، وفيه تم نقل الصوت على شكل إشارات رقمية ، الأمر الذي ساعد على تحسين نوعية الصوت المنقول ، بالإضافة إلى إمكانية إجراء عمليات مختلفة مثل تشفير البيانات ، وضغطها لتقليل الحجم ، وتصحيح الأخطاء في الرسائل . واستخدم هذا الجيل نفس مبادئ الجيل الأول ، حيث قسّم المنطقة الجغرافية إلى عدة خلايا متجاورة ليستفيد من إمكانية إعادة استخدام الترددات . وكانت الأهداف المرجوة من تطويره تقديم خدمة نقل صوت بنوعية جيدة ، وتكلفة تشغيل منخفضة ، والسماح بادخال خدمات جديدة .

في هذا الجيل تنوعت الأنظمة المستخدمة عالمياً ، ومنها :

١. النظام العالمي للاتصالات الخلوية GSM

GSM: Global System for Mobile Communications.

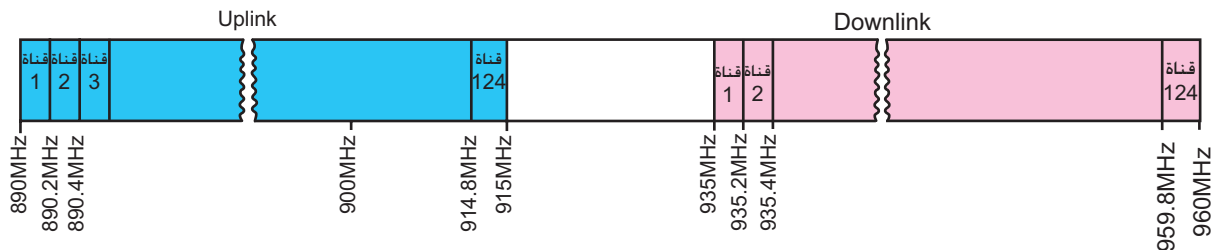
SIM: Subscriber Identity Module.

SMS: Short Message Service.

هو من أشهر الأنظمة ، ويستخدم في معظم دول العالم ، ويتجاوز عدد المشتركين بهذا النظام بنحو مليار وستمئة مليون شخص . وصمم هذا النظام ليكون متوافقاً مع الجيل الأول من الهواتف المتنقلة .

يعمل هذا النظام على ترددات مختلفة ، من بينها 900 ميغاهيرتز في معظم دول العالم ، و 1800 ميغاهيرتز في أوروبا ، و 1900 ميغاهيرتز في أمريكا الشمالية .

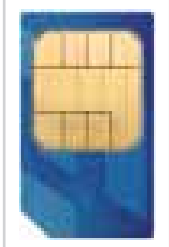
تعمل كل قناة على نطاق ترددات 200 كيلوهرتز ، فمثلاً في نظام 900 ميغاهيرتز تستخدم الترددات ما بين 890 إلى 915 ميغاهيرتز لتحميل المعلومات (الصوت) ، والترددات ما بين 935 إلى 960 ميغاهيرتز لتنزيل المعلومات ، وتقسّم هذه الترددات البالغ نطاقها 25 ميغاهيرتز إلى 124 خط (مكالمة) .



ومن الخصائص المميزة لهذا النظام ، استعمال شريحة تعريف المشترك ، والمعروفة أيضاً بـ SIM ، وهذه الشريحة الذكية تخزن معلومات لتعريف الشبكة بالهاتف المتنقل ، فإذا قام أحد بنقل الشريحة من هاتف إلى آخر ، يقوم الهاتف الجديد باستقبال المكالمات وإرسالها على الرقم نفسه . إضافة إلى إمكانية تبديل جهاز الهاتف ، ويسمح هذا النظام

بالتنقل بين شبكات خلوية لشركات مختلفة، أي يمكن استعمال الهاتف نفسه والرقم ذاته في معظم أنحاء العالم، وتسمى هذه الخدمة بالتجوال (Roaming)، وتقدم معظم شركات الاتصالات الخلوية هذه الخدمة.

قام النظام GSM بنقل الصوت بشكل رقمي، وبسرعة 9600 بت/ثانية. وقدم خدمات جديدة، من بينها خدمة الرسائل القصيرة (SMS)، التي تسمح بتبادل رسائل يصل طولها إلى 160 حرفاً بين جهازي هاتف متنقل، وهي وسيلة سهلة، وسريعة، ورخيصة الثمن للاتصال. وتخزن الرسائل على شريحة الـ SIM حيث يمكن الرجوع إليها في وقت لاحق.



بطاقة ذكية
(SIM Card)

من الخدمات الأخرى التي يقدمها النظام تحويل المكالمات إلى رقم آخر (Call Forwarding)، وكاشف رقم المتصل (Caller ID)، والمكالمات المنتظرة (Call Waiting) حيث يستطيع الشخص استقبال مكالمتين في الوقت نفسه، والانتقال بينهما بسهولة، والمكالمات الجماعية (Conference Calling) حيث يستطيع أكثر من شخص التحدث بعضهم مع بعض، بسماع الجميع.

٢. نظام الهاتف المتنقل المتقدم الرقمي D-AMPS

يعرف هذا النظام أيضاً بنظام تقسيم وقت متعدد الوصول، ويعمل به في الولايات المتحدة الأمريكية، وصمم لكي يكون متوافقاً مع النظام التماثلي AMPS، حيث يمكن أن يعمل جهازا هاتف متنقل، أحدهما تماثلي، والآخر رقمي في الشبكة نفسها. وكذلك فإن هذا النظام يستعمل الترددات نفسها المستخدمة في النظام التماثلي، حيث ينقل الصوت على ترددات نطاقها 30 كيلوهرتز.

وقبل أن يتم نقل الصوت يقوم جهاز الهاتف بضغط معلومات الصوت، ومن ثم نقلها عبر الهواء إلى البرج، وتتم عملية الضغط بواسطة دائرة كهربائية تسمى دائرة ضغط الصوت (Vocoder)، وتسمح عملية الضغط بوضع ثلاث إلى ست مكالمات على التردد الواحد وفي الوقت نفسه.

الجيل الثالث: النقل الرقمي للصوت والمعلومات

D-AMPS: Digital Advanced
Mobile Phone System.
TDMA: Time Division
Multiple Access
GPRS: General Packet
Radio Service

جاء هذا الجيل من الهاتف المتنقل ليسمح بتبادل المعلومات، فيقوم بنقل الصوت والمعلومات بشكل رقمي وبجودة عالية. إضافة إلى استخدام الهاتف للمكالمات، يستخدم للاتصالات بشبكة الإنترنت، وتبادل الرسائل الإلكترونية، وتبادل الملفات وغيرها من خدمات نقل البيانات.

بالرغم من التطور الكبير الذي رافق الجيل الثالث إلا أن كثيراً من الدول لم تتمكن من إطلاق هذه الخدمة، لأسباب تقنية ومالية. وجاء الجيل 2.5 بديلاً مؤقتاً، حيث أصبحت خدمة نقل الحزمة العامة اللاسلكية (GPRS) المستخدمة لتقديم سرعة أكبر للمعلومات، تصل ما بين 30 إلى 80 كيلوبت/ثانية، ويسمح أيضاً بنقل المعلومات إضافة إلى الصوت.

يعمل هذا النظام بتحويل الحزمة كما في شبكة الإنترنت، مما يتيح للشخص أن يقوم بعدة عمليات في آن واحد، مثل تصفح الإنترنت، وتنزيل الرسائل الإلكترونية والحديث على الهاتف.

نظام اتصالات الأقمار الصناعية

تستخدم الأقمار الصناعية في الاتصالات ونقل المعلومات، حيث تمتاز بقدرتها على نقل المعلومات إلى عدد من أجهزة الاستقبال المنتشرة عبر مناطق جغرافية واسعة، قد يصعب ربطها بالأسلاك مثل الجزر والجبال وغيرها.

الأقمار الصناعية للاتصالات هي محطات في الفضاء، تعمل على تقوية الإشارات التي تصل إليها وإعادة بثها بترددات مختلفة، حتى لا تتداخل الأمواج المرسل والمستقبل. وكلما ارتفع القمر الصناعي عن الأرض، احتاج إلى طاقة أكبر لتوصيل المعلومات إلى الأرض من جهة، وزادت المساحة التي يغطيها على الأرض من جهة أخرى.

يتكون كل قمر صناعي من الأجزاء الآتية:

١ أجهزة استقبال (Receivers): لاستقبال المعلومات من المحطة الأرضية، أو من الأقمار المجاورة.

٢ أجهزة بث (Transmitters): تقوم بإرسال المعلومات إلى الأرض، أو إلى الأقمار الصناعية الأخرى، وتعتمد قدرة البث على المسافة التي تفصل القمر الصناعي عن جهة الاستقبال.

٣ دارات لمعالجة المعلومات وتوصيلها من أجهزة الاستقبال إلى أجهزة البث.

٤ مصدر للطاقة الكهربائية لتشغيل جميع هذه الدارات.

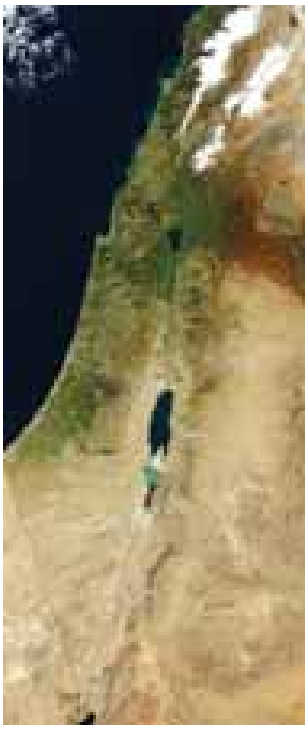
تصنف الأقمار الصناعية إلى ثلاثة أنواع، هي:

الأقمار الصناعية ثابتة الموقع، الأقمار الصناعية متوسطة الموقع، الأقمار الصناعية منخفضة الموقع.

١. الأقمار الصناعية ثابتة الموقع حول الأرض (GEO)

هي أعلى الأقمار الصناعية ارتفاعاً، تصل إلى ارتفاع 35 ألف كم عن الأرض، ويبدو للمشاهد بأن القمر لا يتغير مكانه بالنسبة للأرض، أي أن القمر يبقى فوق نفس البقع الأرضية بشكل دائم، وذلك لأنه يدور بنفس سرعة دوران الأرض حول نفسها. ويغطي القمر الواحد حوالي 42٪ من مساحة الأرض، أي أن ثلاثة أقمار يمكن أن تغطي مساحة الكرة الأرضية.

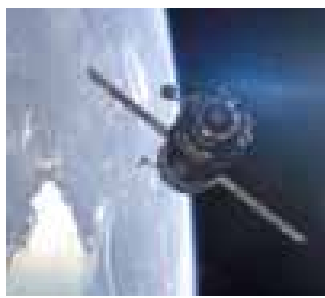
وبإنشاء اتصال بين هذه الأقمار يمكن توصيل معلومات بين أي نقطتين في العالم من خلال هذه الأقمار الثلاثة. في الوقت الحالي يدور حول الكرة الأرضية حوالي مئة قمر صناعي ثابت الموقع.



فلسطين من قمر صناعي

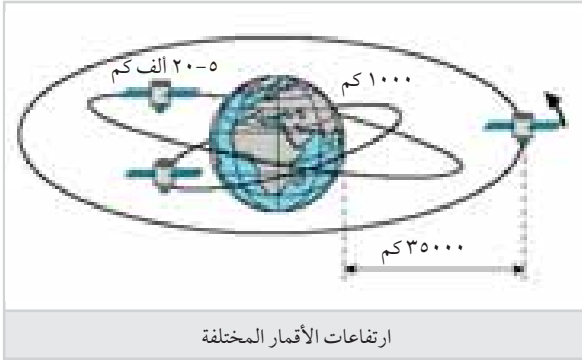


لاقط أرضي



قمر صناعي في الفضاء

٢. الأقمار الصناعية متوسطة الموقع (MEO)



هي الأقمار الصناعية الواقعة بين حزامي فان آلن (Van Allen) وهي أحزمة مشحونة كهربائياً، وترتفع هذه الأقمار بين 5 إلى 20 ألف كم عن الأرض. ومن أهم تطبيقات هذا النوع من الأقمار نظام التوقيع الكوني (GPS). الذي يمكن استخدامه في تحديد مكان الأجسام على الأرض.



يقوم نظام التوقيع الكوني بتقسيم الكرة الأرضية إلى أبعاد إحداثيات أفقية، وعمودية، وارتفاع، حيث يمكن أن تحدد أي نقطة في العالم على شكل إحداثيات سينية وصادية وزينية عن طريق إرسال إشارات إلى عدد الأقمار الصناعية المشاركة في هذا النظام. ويستخدم هذا النظام لأغراض عسكرية وفي الطيران والملاحة. ويسمح هذا النظام لأي شخص أو جسم أن يحدد موقعه على الأرض. ويربط التطبيق بخرائط يمكن معرفة خط السير اللازم اتباعه للوصول من عنوان إلى آخر.



انتشرت أجهزة التوقيع الكوني بشكل كبير في السيارات، لتسهيل الوصول إلى الأماكن المقصودة حيث يقوم الشخص بتحديد العنوان المنوي الوصول إليه، فيقوم النظام بحساب ورسم الطريق الذي يجب اتباعه مستعيناً في ذلك بأجهزة وبرمجيات خاصة تعتمد على خرائط جغرافية، وقواعد بيانات تتضمن معلومات عن حالة الطرق كل هذا مقابل رسم خدمة ما. ويمكن استخدام النظام التوقيع الكوني لمراقبة الأشخاص ومتابعتهم وتحديد إحداثيات السيارات والسفن والطائرات، وغيرها، في أي وقت ومكان.

٣. الأقمار الصناعية منخفضة الموقع (LEO)

يكون ارتفاع هذه الأقمار أقل من ألف كم عن الأرض، ولها عدة تطبيقات في مجال الاتصالات، من أشهرها نظام إيريديوم (Iridium)، الذي تألف من 66 قمراً صناعياً منخفض المدار، تعمل على توصيل خدمة هاتف القمر الصناعي لأي مكان في العالم، بحيث يتصل الشخص من هاتفه المتنقل الخاص مع القمر الصناعي الذي يقوم بتوجيه الرسالة إلى الطرف المقصود على الأرض.

GEO: Geostationary Earth Orbit Satellites
MEO: Medium Earth Orbit Satellites
LEO: Low Earth Orbit Satellites
GPS: Global Positioning System

ومن الأمثلة الأخرى نظام تليدسيك (Teledesic) ونظام الثريا اللذان يهدفان إلى توصيل خدمة الإنترنت عن طريق الأقمار الصناعية إلى أي نقطة في العالم.



بلوتوث Bluetooth



سماعة وميكروفون - بلوتوث

البلوتوث تقنية بنيت على معيار تم تصميمه بمشاركة مجموعة من شركات الإلكترونيات، يهدف إلى السماح بتبادل المعلومات لاسلكياً بين جهازين أو أكثر لتفصلها مسافات كبيرة، عن طريق أمواج الراديو، حتى يتمكن مستخدمو هذه التقنية من تجاوز العقبات والمشاكل الناتجة عن التوصيل بالأسلاك. باستخدام بلوتوث يمكن ربط ثمانية أجهزة كحد أعلى معاً في الوقت نفسه. ومن الميزات الرئيسية:

- ❖ تقنية لاسلكية، لا حاجة لتوصيلات سلكية معقدة ومربكة.
- ❖ رخيصة نسبياً.
- ❖ سهولة الاستخدام.



الشكل (٢٦): شبكة بلوتوث

يستخدم البلوتوث لربط أجزاء الحاسوب المختلفة بعضها مع بعض، أو لتبادل المعلومات بين الهاتف المتنقل وأجهزة أخرى فردية منه، أو قد يستعمل لأية عملية تبادل للمعلومات لاحظ الشكل (٢٦). ويستطيع نظام بلوتوث نقل المعلومات بسرعة تصل إلى 3 ميغابت / ثانية.

يعمل البلوتوث على تردد 2.45 GHz، وتقوم الأجهزة بالتعرف تلقائياً بعضها على بعض عندما تصبح هذه الأجهزة في مجال بث بعضها البعض ثم تبدأ عملية تبادل المعلومات فيما بينها باستخدام بروتوكولات خاصة.

يصنف البلوتوث بناء على مستوى الطاقة المستخدمة إلى:

- ❖ الصنف الأول (مستوى الطاقة 100 ملي واط)، ويسمح بتبادل المعلومات على مسافات تصل إلى مئة متر.
- ❖ الصنف الثاني (مستوى الطاقة 2.5 ملي واط)، لتبادل المعلومات على مسافة تصل إلى عشرة أمتار.
- ❖ الصنف الثالث (مستوى الطاقة 1 ملي واط)، لتبادل المعلومات على مسافة متر واحد.

وبما أن البلوتوث جاء بديلاً للأسلاك، كان لا بد أن يكون بدرجة الأمان نفسها، ولذلك فإنه يستخدم أنظمة التشفير المختلفة إضافة إلى الحماية عن طريق الرقم السري للربط بين الأجهزة. ولزيادة الأمان يستعمل البلوتوث أسلوباً يسمى تغيير الترددات في المدى المنتشر (Spread Spectrum Frequency Hopping)، حيث تقوم الأجهزة المتصلة بتغيير التردد بينهما 1600 مرة/ثانية، حتى لا يقوم شخص بالتنصت على الاتصال. ويفيد هذا الأسلوب بمنع تداخل الأمواج بين الأزواج المختلفة من الأجهزة.

يختلف البلوتوث عن غيره من التقنيات اللاسلكية، في أنه لا يحتاج إلى توافق الأجهزة على خط نظر واحد، كما في حالة الأشعة تحت الحمراء، وأشعة الميكروويف، لأن الأشعة تسير في جميع الاتجاهات. وسهل الاستعمال، فهو لا يحتاج إلى تعريف الأجهزة، أو أي تدخل من طرف المستخدم.

وصل الحواسيب لاسلكياً: WiFi

هي تقنية لربط عدد من أجهزة الشبكة بطريقة لاسلكية، ومعروفة أيضاً بـ Wi-Fi أو IEEE 802.11. تمتاز بسهولة في التركيب، حيث تسمح بحرية الحركة مع البقاء متصلاً في مدى الشبكة، مما استغنت عن نظام الكوابل الممتدة.

ملاحظة

معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات (IEEE): وهي مؤسسة مهنية تشمل نشاطاتها تطوير معايير في حقل الاتصالات والكهرباء والحاسوب ومن ضمنها شبكات الحاسوب.

تعمل الشبكة اللاسلكية باستخدام أمواج الراديو، ولديها القدرة على استقبال المعلومات الرقمية وإرسالها. ويمكن وصل جهاز الحاسوب بالشبكة عن طريق إضافة كرت شبكة خاص بالشبكة اللاسلكية، مع أن كثير من الأجهزة الحديثة، وخاصة المحمولة، جعلت الكرت جزءاً من الجهاز.

وتوجد عدة أصناف من هذه التقنية تتميز بعضها عن بعض بسرعة نقل المعلومات المسموحة، من بينها:

❖ الصنف b، الذي يعمل على سرعة 11 ميغابت لكل ثانية ويعمل على تردد 2.4 غيغاهيرتز

❖ الصنف g، والذي يعمل على سرعة 54 ميغابت لكل ثانية، ويعمل على تردد 2.4 غيغاهيرتز

❖ تجري دراسات وأبحاث حالياً لصنف n،

ومن المفترض أن يصل إلى سرعة 540 ميغابت/ ثانية.

هيكلية الشبكة المحلية اللاسلكية تكون على شكل نقطة لعدة نقاط، حيث يوجد جهاز مرجعي (Access Point) الذي يُعرّف ويربط جميع أجهزة الشبكة بعضها مع بعض. وكلما ابتعد الجهاز عن الجهاز المرجعي تقل السرعة التي يمكن أن ينقل المعلومات عليها. عادة ما تصل الإشارات بصورة قوية إلى ثلاثين متراً. وتوجد 14 قناة مختلفة يمكن أن تعمل على إحداها الشبكة حتى لا تتداخل الأمواج مع الشبكات المجاورة.



يُعد أمن الاتصال في الشبكات اللاسلكية من الأمور المهمة، والتي تكون على شكل كلمة سر يدخلها كل مستخدم يرغب بالربط بالشبكة في جهازه، إضافة إلى تعريف الجهاز لدى الجهاز المرجعي. في حال لم تتم إجراءات الأمن كما يجب، يمكن لأي شخص أن يقوم بالربط مع الشبكة مما يهدد أمن الشبكة والمستخدمين الشرعيين.

نشاط : انشاء اتصال لاسلكي بين جهازي حاسوب يعملان على نظام ويندوز اكس بي

نحتاج في النشاط إلى جهازي حاسوب ، يحتوي كل منهما على كرت شبكة لاسلكية ، ويعملان على نظام التشغيل ويندوز إكس بي . ويتكون هذا النشاط من جزأين ، الأول : إنشاء شبكة لاسلكية ، والثاني : ربط مع هذه الشبكة .

الجزء الأول : إنشاء شبكة لاسلكية :

١ من قائمة ابدأ اختر لوحة التحكم (Control Panel) ، وانقر "اتصالات الشبكة" "Network and Connections"

٢ اضغط بزر الفأرة الأيمن على اتصال الشبكة اللاسلكية "Wireless Network Connection" ، ثم اختر خصائص "Properties" . كما في الشكل (٢٧) .

٣ عندما تظهر النافذة الجديدة ، اختر من أعلى النافذة الشبكات اللاسلكية "Wireless Networks" ، كما في الشكل (٢٨) .

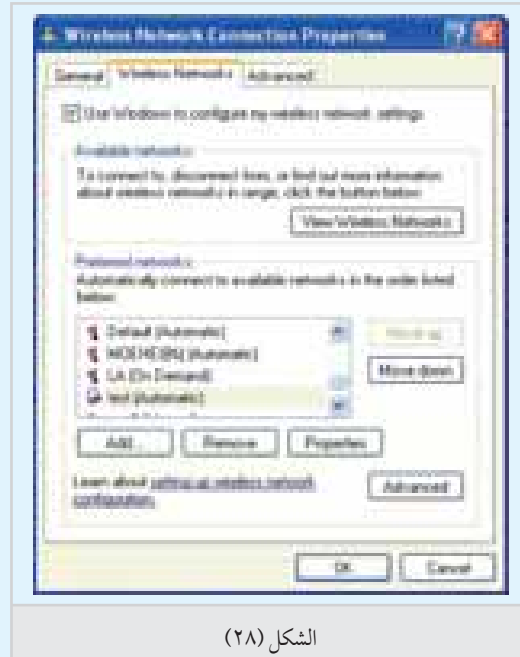
٤ لإنشاء شبكة لاسلكية جديدة اضغط على زر الإضافة "Add" ، فتظهر النافذة في الشكل (٢٩) :



الشكل (٢٧)



الشكل (٢٩)



الشكل (٢٨)

٥ أدخل اسم SSID خاصاً لتسمية الشبكة، في هذه الحالة ادخل اسم الشبكة، وليكن test مثلاً، وهذا الاسم يمثل هوية الشبكة التي ستبنى، وستظهر للأشخاص الذين يرغبون في الربط معها. ملاحظة: توجد خيارات إضافية خاصة بالأمن وحماية الشبكة.

عند اغلاق النوافذ تكون قد أنشئت شبكة يمكن لشخص آخر أن يقوم بالربط معها.

الجزء الثاني: الربط مع الشبكة اللاسلكية:

١ كما عملت سابقاً، اضغط ابدأ، ثم اختر لوحة التحكم (Control Panel)، وانقر "اتصالات الشبكة" "Network and Connections".

٢ اضغط بزر الفأرة الأيمن على اتصال الشبكة اللاسلكية "Wireless Network Connection"، ثم اختر مشاهدة الشبكات اللاسلكية المتوفرة "View Available Wireless Networks".



٣ نرى من الشكل (٣٠) وجود شبكة واحدة اسمها "test"، ونقوم باختيارها، ومن ثم النقر على زر "Connect". وعندما تظهر رسالة تتضمن أن الشبكة متصلة "Connected" نكون قد أتممنا عملية اتصال لاسلكي بين جهازي حاسوب، ويمكننا بعدها مشاركة الملفات أو غيرها من العمليات.

الأسئلة

١ ماذا يحدث عند الانتقال من خلية إلى أخرى خلال إجراء مكالمة في نظام الهاتف المتنقل؟

٢ وضح المقصود بالتجوال.

٣ ضع إشارة (✓) عند الجملة الصحيحة وإشارة (X) عند الجملة غير الصحيحة لكل مما يأتي:

أ تتميز فكرة استخدام الخلايا للهواتف المتنقلة، بإعادة استخدام الترددات نفسها في أكثر من مكان.

ب في نظام الهاتف المتنقل، هناك نوعان من التسليم، سهل وصعب.

ج كان الجيل الأول من الهواتف المتنقلة أول جيل يقوم بالنقل الرقمي للإشارات.

د يتميز نظام (GSM) باستخدام شريحة خاصة للتعريف بالشبكة وتخزين معلومات مهمة.

هـ قدم الجيل الثالث من الهواتف المتنقلة خدمة بالنقل الرقمي للصوت والمعلومات.

و يحتاج البلوتوث إلى مستوى النظر نفسه لتبادل المعلومات.

والبروتوكولات هي مجموعة من القوانين اتفق عليها لتسهيل تبادل المعلومات بين طرفين .

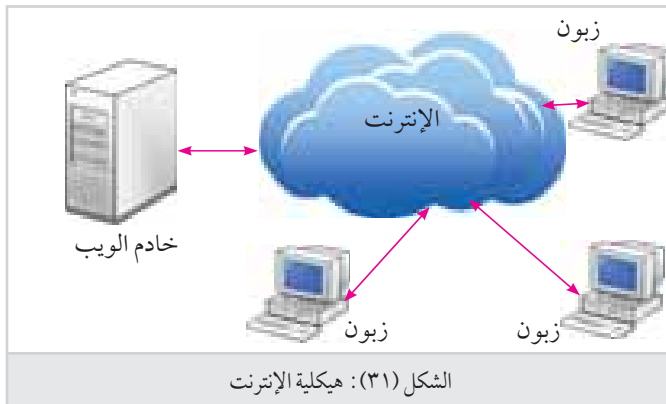
الإنترنت هي شبكة عملاقة على نطاق العالم مكونة من عدد كبير من الشبكات المستقلة ترتبط بعضها مع بعض بواسطة شركات اتصالات ، يمكن تبادل المعلومات بينهما ، وتعتمد مجموعة بروتوكولات وقوانين تسمى TCP/IP . وتقوم بإرسال المعلومات على شكل حزم باستخدام مبدأ تحويل الحزمة .

يتصل اليوم أكثر من مليار شخص إلى شبكة الانترنت عالمياً ، حيث يقومون باستخدام التطبيقات المتنوعة المتوفرة على شبكة الانترنت ، ومن الواضح أن العدد متزايد باستمرار .

ودخلت خدمة الإنترنت إلى البيوت ومكاتب العمل والمدارس والجامعات . وتبعها أيضاً استخدام الإنترنت بشكل متنقل حيث يمكن الاتصال بالإنترنت باستخدام الهاتف المتنقل أو عن طريق الأقمار الصناعية وغيرها . وظهرت مجموعة من المبادرات لنشر الإنترنت باستخدام تقنية لاسلكية (Wi-Fi) داخل مدن حيث يمكن الاتصال من أي مكان داخل المدينة بشبكة الإنترنت ، ويطلق على هذه المناطق التي تغطيها شبكة الاتصالات اللاسلكية إلى الإنترنت اسم النقاط الساخنة (Hotspots) .

هيكلية الإنترنت

تتكون شبكة الإنترنت من عدد كبير من الشبكات المستقلة والمتراصة بعضها مع بعض بحيث تستطيع تبادل المعلومات بينها .



توجد قوانين وبروتوكولات تنظم طريقة تبادل المعلومات . وتحتوي معظم الشبكات على عدد من الخوادم التي تقوم بتوفير الخدمات المختلفة ، مثل : البريد الإلكتروني ، وصفحات الويب ، ويتراوح عدد هذه الخوادم بين خادم واحد ومئات الخوادم ، تختلف أعدادها باختلاف حجم المؤسسة وطبيعة عملها .

من الميزات المهمة للإنترنت أنها ليست ملكاً لشخص واحد أو جهة واحدة ، بل هي مفتوحة لأي شخص في العالم ، ويستطيع المستخدم بأدوات بسيطة (مودم وحاسوب) أن يتصل بها ويستفيد من الكم الهائل من المعلومات الموجودة عليها . وتقدم الشركات المتصلة بالإنترنت المعلومات والبيانات التي يستفيد منها الآخرون ، بالإضافة إلى تقديم التقنية اللازمة للتوصيل . وتعتبر الكثير من هذه الشركات العمود الفقري لشبكة الإنترنت ، وعادة ما

تربطها خطوط الألياف البصرية وبسرعات عالية تصل إلى أكثر من 2 جيجابت/ ثانية .

تنقل المعلومات على شكل مجموعات تسمى حزم عبر الشبكة،

ويتم توجيهها لتصل من مكان إلى آخر .

DNS: Domain Name System

وتعتمد على نظام عنوانة مستخدم عالميا يسمى عنوانة بروتوكول الإنترنت (Internet Protocol IP Addressing)، حيث تقوم مؤسسات متخصصة بتوزيع الأرقام والعناوين إلى الشركات التي ترغب في شرائها . يمكن هذا النظام من توصيل المعلومات بين الأجهزة المختلفة المتصلة بشبكة الإنترنت، حيث يوجد لكل جهاز عنوان IP رقمي خاص به . ولتسهيل عملية الوصول إلى الأجهزة المختلفة تم ابتكار نظام تسمية المجال (DNS) الذي يقوم بتحويل العناوين النصية المقروءة والمفهومة إلى عناوين IP رقمية وبالعكس، وذلك حتى لا يضطر المستخدمون إلى حفظ عدد كبير من الأرقام .

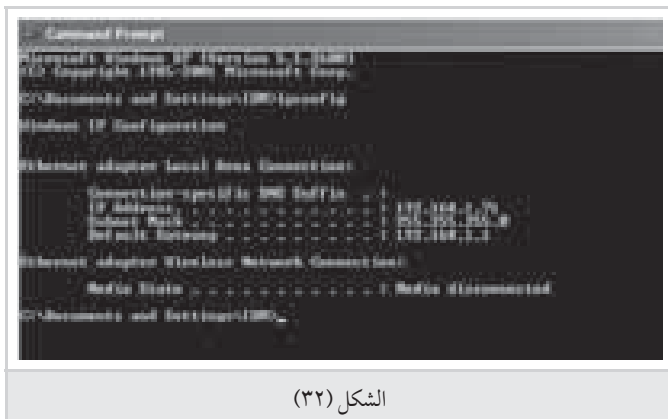
مثال

إذا كنت ترغب في تصفح صفحة www.moehe.gov.ps، تقوم بإدخال العنوان إلى المتصفح، ويقوم المتصفح بإرسال الاسم إلى خادم نظام التسمية الذي يقوم بدوره بتحويل الاسم إلى عنوان IP على شكل : 212.14.253.243 . من هذا العنوان يمكن تحديد رقم الشبكة، لتقوم الموجهات في الشبكة بتوجيه الرسائل إلى الجهاز المقصود، وذلك باستخدام جداول خاصة تسمى جداول التوجيه، لتصل إلى خادم الصفحات الإلكترونية الذي يستجيب لهذا الطلب بإرسال الصفحات المطلوبة إلى الجهاز الذي طلبها من خلال الشبكة، حيث يقوم الجهاز الذي أصدر الطلب بعرضها من خلال المتصفح .

مثال

إذا كنت ترغب في إرسال بريد إلكتروني إلى info@moehe.gov.ps تدخل العنوان البريدي في المكان المناسب في برنامج البريد الإلكتروني، الذي يرسل الاسم إلى نظام التسمية، ويقوم بإرجاع عنوان IP حتى تستطيع الرسالة الوصول إليها .

● **تمرين:** قم بتشغيل شاشة أوامر DOS، بالضغط على ابدأ، ثم Run، ثم كتابة cmd حيث تظهر نافذة كتلك



الشكل (٣٢)

التي تظهر في الشكل المجاور .
لتحويل العنوان النصي إلى رقمي، أدخل الأمر nslookup يتبعه العنوان النصي الذي تريد تحويله لتحصل على العنوان الرقمي . ولمعرفة العنوان الرقمي الخاص بجهاز حاسوبك، يمكنك إدخال الأمر ipconfig فيتم عرض عنوانك إضافة إلى بعض المعلومات الأخرى، كما هو موضح في الشكل (٣٢) .

تطبيقات الإنترنت

تتخذ التطبيقات هيكلية الخادم – الزبون (Client-Server)، الذي يتكون من خادم في حالة انتظار لطلبات من الزبائن. يرسل الزبون الطلب إلى الخادم الذي يقوم بدوره بالرد المناسب. يمكن أن تتخذ التطبيقات هيكلية الند للند (Peer-to-Peer) حيث يتم الاتصال بين أي جهازين موجودين على شبكة الإنترنت دون أن يكون أحدهما خادماً، أي أن الجهازين طرفيان تطبيقان متكافئان.

١. تصفح مواقع الشبكة العنكبوتية (Web Browsing)

يُعد من الاستخدامات الشهيرة للإنترنت، حيث يقوم المستخدم بطلب صفحة إلكترونية من خادم ما. وسيتم شرح هذا التطبيق بالتفاصيل في وقت لاحق من هذا الكتاب.

٢. البريد الإلكتروني (Email)

يستخدم البريد الإلكتروني لنقل الرسائل بشكل سريع ومجاني من خلال شبكة الإنترنت. مكونات نظام البريد الإلكتروني:

١ عامل المستخدم (User Agent) الذي يتمثل في البرنامج المستخدم لكتابة وعرض الرسائل الإلكترونية. من الأمثلة على ذلك برنامج MS Outlook و Pegasus Mail. وظيفة هذا العامل هو عرض وكتابة الرسائل الإلكترونية، وعادة ما يضاف إليه عدد من الخصائص والأدوات كربطه مع دفتر العناوين.



وتتكون كل رسالة بريد إلكتروني من عدة حقول، من بينها اسم المرسل، وعنوان المرسل، وعنوان المستقبل، والموضوع، وتاريخ الرسالة ووقتها، ونص الرسالة. ويوجد حقل خاص يسمح بإضافة ملف إلى الرسالة، فتصل الرسالة إلى الشخص المستقبل مرفقاً بها الملف (Attachment).

ويمكن إرسال الرسالة إلى أكثر من شخص في الوقت نفسه، إما عن طريق ذكر عناوين جميع الأشخاص المعنيين، أو عن طريق استخدام القوائم البريدية (Mailing Lists)، حيث ترسل الرسالة إلى قائمة ما، يتم بعد ذلك تحويل الرسالة إلى جميع الأشخاص المشتركين في القائمة. ويوضح الجدول الآتي بعض الحقول المستخدمة في الرسائل الإلكترونية.

الحقل	معنى الحقل
To	الأشخاص الأساسيون الذين سيتلقون الرسالة . الرسالة موجهة إلى عنوان المذكورين هنا .
CC (Carbon Copy)	نسخة عن الرسالة ترسل إلى الأشخاص المذكورين في هذا الحقل (نسخة كربونية) .
BCC (Blind Carbon Copy)	نسخة إلى المذكورين في هذا البند دون أن يعرف المستقبلون الآخرون أسماء من تلقى هذه النسخ
Subject	موضوع الرسالة
Date	تاريخ إرسال الرسالة ووقته
From	اسم المرسل

٢ عامل النقل (Transfer Agent) الذي يتولى مسؤولية نقل الرسائل الإلكترونية من المرسل إلى المستقبل . ويتكون من مجموعة بروتوكولات تقوم بنقل الرسائل وتخزينها . من بينها بروتوكول SMTP الذي يتولى مسؤولية توصيل الرسائل من خادم الطرف المرسل إلى خادم الطرف المستقبل ، حيث تخزن ودون الحاجة إلى أن يكون الطرف المستقبل متصلاً بالإنترنت . عندما يرغب مستخدم في فحص بريده الإلكتروني يقوم بتعريف نفسه عن طريق اسم المستخدم وكلمة سر ، وبعد ذلك يمكن تنزيل البريد الوارد وقراءته . تتحمل الخوادم المخصصة للبريد الإلكتروني مسؤولية توصيل الرسائل ، فيتم نقل الرسالة بين خادم المرسل إلى خادم الطرف المستقبل . وتخزن جميع الرسائل في الخادم كما يحصل في صندوق البريد حتى يأتي صاحب الرسائل ويقوم بفحص صندوق بريده الإلكتروني عن طريق اسم مستخدم وكلمة سر خاص به .

ومن الخصائص المهمة لنظام البريد الإلكتروني هي التبليغ عن الوصول (Notification) ، حيث يقوم الخادم بالفحص والتأكد من وصول رسالة إلى الخادم المعني بشكل سليم . وفي حال فشلت الرسالة في الوصول يقوم النظام بإرسال إشعار إلى المرسل يعلمه بعدم وصول الرسالة . ويمكن أيضاً إضافة بعض الحقول لإرسال اشعار إلى المرسل عندما يقوم المستقبل بقراءة الرسالة .

وانتشر بريد الويب (Webmail) بشكل كبير في السنوات الأخيرة الذي يسمح لأي شخص ومن أي جهاز متصل بشبكة الإنترنت أن يقوم بفحص بريده الإلكتروني واستقبال وإرسال الرسائل . في هذا النظام يقوم المستخدم بطلب صفحته البريدية عن طريق الويب ، والدخول إلى حسابه باستخدام اسم وكلمة سر خاصة به ، فتظهر بعدها رسائله الواردة ، ويستطيع أن يقوم بكتابة الرسائل وإرسالها إلى أية جهة يريدتها .



بريد الويب

ومن الشركات التي تقدم هذه الخدمة Yahoo ، Hotmail ، و Maktoob .

ونظراً لسهولة إرسال البريد الإلكتروني إلى عدد كبير من الأشخاص في آن واحد بدون تكلفة مباشرة، يقوم البعض بإرسال البريد الإلكتروني لأغراض تسويقية، وهذا البريد غير المرغوب فيه (Spam) يشكل جزءاً كبيراً من البريد الذي يرسل يومياً. وكما ذكر سابقاً فإنه يمكن ربط مرفقات الملفات بالرسائل، تحتوي هذه الملفات على فيروسات ضارة لجهاز الحاسوب. لذلك يتوجب الحذر دائماً عند التعامل مع البريد الذي وصل من طرف غير معروف، أو من طرف يدعي بأنه جهة رسمية، مثل الحكومة أو البنك، يطلب منك إرسال معلومات خاصة أو حساسة. مثل كلمات السر، أرقام حسابات البنك.

٣. نقل الملفات (مشاركة الملفات)

FTP: File Transfer
Protocol

يمكننا الإنترنت من تبادل الملفات بين أي جهازين على هذه الشبكة.

وتكون المشاركة عن طريق وجود ملفات على خادم ما، يقوم الزبون بالاتصال

وطلب هذه الملفات من ذلك الخادم، ويتم إرسالها له. يستخدم الخادم بروتوكول نقل الملفات (FTP)، حيث يرسل الزبون الأوامر المختلفة لهذا الجهاز الذي يقوم بدوره بالاستجابة لهذه الأوامر، ومن بين هذه الأوامر استرجاع قائمة بالملفات الموجودة، أو طلب تنزيل ملف معين. أو تحميل ملف إلى الخادم Put، وتوجد عدة أوامر لإرسال وطلب الملفات وغيرها من أوامر التحكم التي يمكن استخدامها، من بينها أمر get لطلب ملف معين، أو أمر put لتحميل ملف معين. وظهرت عدة برامج تسمح بنقل الملفات بشكل أسهل بين طرفين.

ويمكن أن تتم العملية باتصال جهازين متصلين بشبكة الإنترنت دون الحاجة إلى أن يكون أحدهما خادماً، وتعرف هذه الطريقة بالنند للنند. توجد عدة برامج تسمح بالبحث والاتصال مع الأجهزة الأخرى. تعمل البرامج بأن يقوم كل جهاز بإرسال قائمة من الملفات الموجودة لديه إلى خادم مركزي، وعندما يبحث مشترك آخر عن ملف ما، يقوم الخادم بتحديد الأجهزة التي تحتوي على الملف المطلوب فيستطيع المستخدم أن يقوم بالاتصال مباشرة مع ذلك الجهاز وطلب الملف لتنزيله. وبالرغم من شهرة العديد من هذه البرامج إلا أنها واجهت مشاكل تتعلق بحقوق النشر والتوزيع.

٤. الرسائل الفورية Instant Messaging

من التطبيقات القديمة للإنترنت تسمح لشخصين أو أكثر بالمراسلة كتابة بشكل فوري. يستطيع شخص ما أن يرسل رسالة قصيرة إلى شخص آخر مستخدم للبرنامج ومتصل بالإنترنت، حيث يتلقى الرسالة بشكل فوري، ويستطيع أن يقوم بالرد عليه، تتم محادثة كتابية بينهما. ويمكن أيضاً أن تقوم مجموعة بالمحادثة معاً في وقت واحد. وتوجد برامج تسمح بنقل الصوت والصورة من خلال برامج الرسائل الفورية. ويمكن أيضاً تبادل الملفات من خلالها.

٥. نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت (Voice over IP)

يعمل هذا التطبيق على نقل وتوجيه المعلومات الصوتية من خلال الإنترنت أو أي شبكة تعتمد البروتوكول IP، لذلك يتم تقسيم الصوت إلى حزم (الباكيت)، ونقلها عبر الشبكة كأي معلومة أخرى، أي تحويل الحزمة بدلاً من تحويل الدارة في نظام الهاتف التقليدي.

من ميزات هذا التطبيق ما يأتي :

- * السعر المنخفض حيث تتم الاستفادة من شبكة موجودة ، ويمكنها نقل الصوت إضافة إلى المعلومات .
- * ويلاحظ الفرق في السعر بشكل أكبر للمكالمات الدولية .
- * إدخال تقنيات جديدة مثل ربط المكالمات مع ملفات أو ادخال الصورة المتحركة وغيرها .
- * حرية الحركة ، فالخدمة تكون في أكثر من مكان ، حيث يمكن للشخص أن يجري المكالمات من أي مكان متصل بالإنترنت .



شكل (٣٤) : هاتف إنترنت



الشكل (٣٣) : الصوت عبر الإنترنت

وتوجد ثلاث طرق لاستخدام هذه التقنية ، وهي :

١ محول الهاتف التماثلي (ATA) ، وهو جهاز بسيط يسمح بربط الهاتف العادي إلى جهاز الحاسوب أو إلى شبكة الإنترنت مباشرة ، ومن ثم إجراء المكالمات باستخدام تقنية الصوت عبر الشبكة .

٢ هواتف IP ، وهي هواتف متخصصة تشبه الهواتف العادية بشكلها الخارجي لاحظ الشكل (٣٤) ، وتستطيع أن تربط مباشرة مع موجه متصل بالإنترنت . ويجري العمل على هواتف جديدة تعمل على تقنية Wi-Fi اللاسلكية وستسمح للاتصال بتقنية (VoIP) وبحرية أكبر خاصة داخل المكاتب والمدن التي تنتشر داخلها خدمة الإنترنت بالتقنية اللاسلكية .

٣ حاسوب إلى حاسوب ، وهي أسهل الطرق للاتصال حيث يحتاج الشخص إلى سماعات وميكروفون وبرنامج يقوم بعملية الاتصال .

وانتشرت في السنوات الأخيرة مجموعة كبيرة من البرامج التي تقدم خدمة تقنية الصوت عبر الشبكة ومن أشهرها في الوقت الحاضر Google Talk و Skype ، حيث حاولت جميع البرامج تحسين نوعية الصوت ليبدو للمستمع وكأنه يجري مكالمات بالهاتف التقليدي .

بالرغم من الميزات العديدة لخدمة (VoIP) إلا أنها ما زالت تواجه تحديات حتى تحل محل الهاتف التقليدي ، من بينها الاعتماد على كهرباء المنزل أو المكتب ، فإذا انقطعت الكهرباء عن المنزل لا يمكن استخدام هذه الخدمة . من المشاكل الأخرى عدم الانتظام في سرعة نقل المعلومات مما يؤدي إلى تقطع الصوت وتأخره ، إضافة إلى الفيروسات الحاسوبية التي قد تهاجم أجهزة وبرامج VoIP .

٦. اللقاءات المرئية - الفيديو كونفرنس (Video Conference)

اللقاءات المرئية هي عملية بث أو نقل متزامن للصوت والصورة (فيديو) بين طرفين تفصلهما مسافات، ممثلة بذلك اجتماع أو لقاء يحضره المشاركون من الطرفين. ويتم اللقاء باستخدام كاميرات وشاشات عرض وميكروفونات وسماعات عند كل من الطرفين.

تستعمل اللقاءات المرئية لهدفين: الأول، لربط أماكن بينهما اتصال، ولكن يرغب في تحسين نوع الاتصال، وذلك مثل التعلم عن بعد، أو حضور المؤتمرات أو الاجتماعات التي تجمع الناس من عدة دول. والهدف الثاني للدخول عبر هذه التقنية إلى أماكن من الممكن أن تكون قريبة، ولكنها لا تسمح لدخول الناس إليها مثل غرفة العمليات والسفن الفضائية. ويمكن أيضا تسجيل اللقاءات المرئية وتخزينها على شريط فيديو أو DVD حتى يتم الرجوع إليها في وقت لاحق.

ITU: International
Telecommunications Union
SIP: Session Initiation Protocol

ظهر كثير من المعايير لتطبيق فكرة اللقاءات المرئية، من أشهرها والمستخدم في يومنا هذا H.323، وهو معيار وضعه اتحاد الاتصالات الدولي (ITU) لنقل معلومات اللقاءات المرئية عبر بروتوكول الإنترنت IP، كما تعمل تقنية الصوت عبر بروتوكول الإنترنت VoIP. ومنذ سنوات قليلة ظهر معيار (SIP) الذي أضاف بعض الخصائص الجديدة إلى تقنية اللقاءات المرئية. ويعمل المعياران السابقان عبر بروتوكول الإنترنت IP.



الشكل (٣٥): اللقاءات المرئية

تتكون اللقاءات المرئية من عدة مكونات من أهمها، الشبكة التي تنتقل من خلالها المعلومات، وتقدم الخدمات المختلفة لتحسين نوعية الاتصال وسرعته. والمكون الثاني هو الاجتماع (Conferencing) عن طريق الأجهزة التي تقوم بنقل الصوت والصورة من طرف إلى آخر.

لللقاءات المرئية استخدامات عدة. من بين الأمثلة على الاستعمالات العامة، الاجتماعات وصفوف التعلم الافتراضي. أما بالنسبة للاستعمالات المحددة فأمثلة عليها هي الطب عن بعد (Telemedicine)، والذي يسمح للأطباء بمعاينة المرضى وفحصهم وتقديم العلاج لهم عن بعد، وخصوصا في المناطق البعيدة والنائية. ومن بين الاستعمالات أيضا المختبرات البعيدة (Remote Labs) وأجهزة المراقبة (Surveillance)، وغيرها.

سؤال:

فكر بعدة استخدامات أخرى للقاءات المرئية.

وإضافة إلى استعمال الأجهزة المتخصصة يمكن أيضا أن يتم اللقاء المرئي من خلال جهاز الحاسوب الشخصي المزود بكاميرا وسماعات وميكروفون. فهناك عدة برامج تجارية تمكن المستخدم من الاتصال ورؤية وسماع شخص آخر من خلال شبكة الإنترنت. بالرغم من سهولة تطبيق هذا النظام لكنه لا يقدم النوعية التي تقدمها الأجهزة المتخصصة.

قضية للبحث:

ابحث من خلال الإنترنت عن أنواع مختلفة من الأجهزة المتخصصة في نقل الصوت عبر الإنترنت .

الآثار الاجتماعية والبيئية للاتصالات

كان للانتشار الكبير والسريع للاتصالات الحديثة انعكاس على مختلف جوانب الحياة، وأصبح التطور في قطاع الاتصالات أحد مقاييس التقدم للدول . ونج عن هذا التطور آثار متعددة، وفي شتى مجالات الحياة، ومن هذه الآثار:

ملاحظة:

حالياً، توجد خدمات تعتمد على المكان، فمثلاً، إذا كنت من هواة الخط العربي فيستطيع النظام إرشادك إلى متحف للفنون الإسلامية، في المدينة التي يتصادف وجودك فيه . أو قد يرشدك النظام إلى المطعم الذي يقدم وجبتك .



ملاحظة:

يمكن تحديد إحداثيات الهاتف المحمول وبالتالي حامله من خلال الإشارات التي تصل منه إلى الأبراج المختلفة في نظام الهاتف الخليوي .

الأمواج ذات التردد العالي جداً، مثل الأشعة السينية، فهي تشكل خطراً على حياة البشر، فلذلك لا تستعمل في مجال الاتصالات .

اقتصادياً: أدى التطور الكبير في مجال الاتصالات خلال السنوات الماضية إلى ظهور شركات جديدة، تعمل في مجال الاتصالات، أو تقدم خدمات مساندة لهذه الشركات . كما أدى ذلك إلى خلق كثير من فرص العمل التي تحتاج إلى مهنين مدربين جيداً في مجال الاتصالات من مهندسين وفنيين، الأمر الذي أثر بشكل كبير على الوضع الاقتصادي وغير ذلك من طبيعة سوق العمل، التي بدأت تشهد تحولاً من الصناعات الإنتاجية إلى اقتصاد الخدمات .

بيئياً: أثارت تكنولوجيا الاتصال الحديثة نقاشاً حول التأثيرات البيئية والصحية للإشعاعات الصادرة عن أجهزة البث والهواتف الخلوية . كما أسهم الانتشار السريع للأجهزة الصغيرة في خلق مشكلة التخلص من الأجهزة القديمة، وخاصة البطاريات ذات المحتوى السام، وأصبحت قضية تدويرها لإعادة استخدامها من القضايا المهمة .

من الناحية الإيجابية: انتشار المعلومات إلكترونياً قللت الحاجة إلى الورق وغيرها من المواد المستخرجة من الطبيعة، والمحافظة بشكل أفضل على الأشجار والغابات . وبما أنه أصبح بإمكان الناس التواصل من خلال الهاتف أو الإنترنت، قلت الحاجة إلى التنقل الدائم، الأمر الذي خفف من استهلاك وقود السيارات والطائرات مما خفض الخطر على البيئة .

اجتماعياً: الخدمات المعتمدة على وسائل الاتصالات مثل البريد الإلكتروني والهاتف المتنقل أدى إلى مشكلة الرسائل غير المطلوبة (spam) التي تصل المستخدم، وفي كثير من الحالات تتضمن محتوى غير مرغوب فيه، فظهرت الحاجة إلى تثقيف المواطن بالطريقة الصحيحة لاستخدام التكنولوجيا .

وبما أن الاتصال أصبح في جميع الأماكن، الخاصة والعامة، أصبح عامل الخصوصية، والسرية، والحماية من المواضيع المهمة التي يجب مراعاتها .

سهلت الاتصالات التواصل بين الأفراد، بغض النظر عن المسافات التي يمكن أن تفصلهما . كما أنها سهلت الوصول للمعلومات، فمثلاً، تمكننا الإنترنت من الحصول على كم هائل من المعلومات في فترة زمنية قصيرة جداً، ولكن هنا يجب الحذر من المحتوى غير المرغوب فيه . وهنا يأتي دور الرقابة المنزلية وتوعية الأبناء على الاستخدام السليم للتكنولوجيا، وعدم الإفراط في استعماله لأغراض التسلية . كما يجب أخذ الحيطة فيما يتعلق بالمحافظة على سرية المعلومات الخاصة بك، ككلمة سر حساب البريد الإلكتروني الخاص بك . دخول الخدمات الإلكترونية إلى نشاطات مهمة مثل معاملات التسوق الإلكتروني، وجواز السفر الإلكتروني وغيرها، أوجد حاجة إلى تشريعات جديدة تنظم هذه المعاملات، وتضع قانوناً لمجازاة الجناة .

قضية للبحث:

- ابحث عن النسبة بين عدد السكان وعدد المشتركين في شبكة الهاتف المتنقل في بعض دول العام .

الأسئلة

- ١ وضح المقصود بالبروتوكولات، ولماذا نحتاجها؟
- ٢ لماذا نحتاج إلى نظام التسمية؟
- ٣ لماذا تستخدم اللقاءات المرئية؟ اذكر مثلاً على استخدامها من حياتك اليومية .
- ٤ ضع إشارة (✓) عند الجملة الصحيحة وإشارة (×) عند الجملة غير الصحيحة لكل مما يأتي :
 - أ يمكن للرسالة الإلكترونية نفسها أن ترسل إلى عدة أطراف في وقت واحد .
 - ب يتكون نظام البريد الإلكتروني من عامل المستخدم وعامل النقل .
 - ج تحتاج تقنية نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت إلى جهاز حاسوب لإجراء أي اتصال .

- ١ كيف نستفيد من الاتصالات؟
- ٢ ما المقصود بالاتصالات .
- ٣ ما العناصر التي تكون نظام الاتصالات الحديث؟
- ٤ اختر الاجابة الصحيحة :
 - ١ . أي من النقاط الآتية يعتبر ميزة لاستخدام الألياف البصرية :
 - أ . التكلفة الرخيصة؟
 - ب . سهولة التركيب؟
 - ج . سهولة الصيانة في حال الانقطاع؟
 - د . السرعة العالية في نقل المعلومات؟
 - ٢ . أي من الأمواج الآتية لا تستعمل في الاتصالات
 - أ . الأشعة السينية؟
 - ب . الأشعة تحت الحمراء؟
 - ج . الأمواج الراديوية؟
 - د . أمواج الميكروويف؟
 - ٣ . أي من الأمواج الآتية تستعمل في أجهزة التحكم عن بعد :
 - أ . الأشعة السينية؟
 - ب . الأشعة تحت الحمراء؟
 - ج . الأمواج الراديوية؟
 - د . أمواج الميكروويف؟
 - ٤ . أي جيل من الهواتف المتنقل بدأ باستخدام المعلومات الرقمية :
 - أ . الجيل الأول؟
 - ب . الجيل الثاني؟
 - ج . الجيل الثالث؟
 - د . الجيل الرابع؟
 - ٥ . أي من الأقمار الصناعية الآتية تظهر وكأنها نفس النقطة عن سطح الأرض :
 - أ . الأقمار ثابتة الموقع؟
 - ب . الأقمار متوسطة الموقع؟
 - ج . الأقمار منخفضة الموقع؟
 - د . ب + ج؟
- ٥ وضح مبدأ عمل ترميز مورس .
- ٦ ما الفرق الرئيسي بين وسائط نقل المعلومات السلكية واللاسلكية؟
- ٧ لماذا تم لف الأسلاك بعضها على بعض في الأسلاك المجدولة ولم تمدد بشكل متواز؟ ماذا يحصل عند زيادة عدد اللفات؟
- ٨ وضح الأجزاء المكونة للسلك المحوري .
- ٩ وضح الأجزاء المكونة للألياف البصرية .
- ١٠ ما المقصود بالألياف البصرية؟
- ١١ بين الفرق بين الصيغة الفردية والمتعددة لعمل الألياف البصرية .
- ١٢ ما المشاكل التي تغلبت عليها التقنيات اللاسلكية للاتصالات؟
- ١٣ عدد ثلاثة فروقات بين تحويل الدارة والحزمة .

- ١٤ كيف يمكن نقل المعلومات من عدة مصادر إلى عدة مستقبلين باستخدام التناوب؟
- ١٥ ما وظيفة المودم؟
- ١٦ وضح الفرق بين كل من التضمين بالاتساع، والتردد، وثابت زاوية الطور.
- ١٧ عدد ميزات استخدام خدمة خط المشترك الرقمي.
- ١٨ وضح المقصود بإعادة استخدام الترددات في نظام الهاتف المتنقل.
- ١٩ ماذا يحدث عندما ينتقل هاتف من خلية إلى أخرى أثناء المكالمات؟
- ٢٠ ما الفائدة من خدمة التجوال؟
- ٢١ ما ميزات البلوتوث؟
- ٢٢ عدد الاستعمالات المختلفة للإنترنت.
- ٢٣ ما الهدف من استخدام نظام تسمية المجال؟
- ٢٤ ماذا يعمل الأمر nslookup؟
- ٢٥ جد عناوين الإنترنت IP للعناوين النصية الآتية : www.google.com, www.pna.gov.ps.
- ٢٦ ماذا يعمل الأمر ipconfig؟
- ٢٧ باستخدام الأمر ipconfig جد عنوان الإنترنت الخاص بجهاز حاسوبك.
- ٢٨ حدد المكونين الرئيسيين لنظام البريد الإلكتروني
- ٢٩ ما المقصود بكل من ما يأتي : To, Bcc, Sender.
- ٣٠ اشرح كيف تنتقل الرسالة الإلكترونية من مرسل إلى مستقبل
- ٣١ ما الهدف من استعمال بروتوكول نقل الملفات؟
- ٣٢ ما المعلومات التي يمكن تبادلها من خلال برامج الرسائل الفورية
- ٣٣ ما فوائد استعمال خدمة الصوت عبر بروتوكول الإنترنت، وما هي الأسباب التي حالت دون استبداله لنظام الهاتف التقليدي؟
- ٣٤ هل يمكن عمل لقاء مرئي من خلال جهاز الحاسوب؟ إذا كانت الإجابة نعم، كيف يمكن ذلك؟
- ٣٥ ما هي مكونات نظام اللقاءات المرئية؟
- ٣٦ عدد طرق استخدام تقنية الصوت عبر بروتوكول الإنترنت.