جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

شبكات الحاسوب

فرع الحاسوب وتقنية المعلومات

اختصاصي تجميع وصيانة الحاسوب & شبكات الحاسوب

الصف الثاني

المؤلفون

د. أياد غازي ناصر
د. محمود شكر محمود
د. سها محمد هادي
فادية نوري حمادي
أحمد فارس عبود
فيان إسماعيل

الطبعة السابعة
1447 هـ - 2025 م

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

يُعَدُ الحاسوب الآلي السمة المميزة لعصرنا الحديث نظراً للأهمية التي احتلها في مختلف التطبيقات العلمية والتجارية وما حققه من تقدم وتطور بسرعة مذهلة. لذا أصبحت الحاجة إلى استحداث أقسام وفروع علمية جديدة تواكب هذا التطور ورفدها بالمصادر العلمية والكتب المنهجية الحديثة أمراً ضرورياً يتماشى مع التطور الذي يشهده القطر العراقي في هذه المرحلة.

ومن هذا المنطلق فقد شرعت المديرية العامة للتعليم المهني في وزارة التربية في قطرنا إلى استحداث فروع وأقسام علمية جديدة مثل فرع الحاسوب والمعلوماتية بجميع الأقسام فضلاً عن تشكيل اللجان العلمية المختصة لوضع المناهج العلمية الحديثة لهذه الأقسام لتواكب التطور العلمي الحاصل في هذا المجال، ولتدريب وتأهيل ملاكات وطنية مدربة قادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوافرة في سوق العمل في العراق.

يهدف هذا الكتاب إلى تزويد الطالب بالمعارف العلمية والمهارات العملية اللازمة في التعرف على المكونات المادية والبرمجية لشبكات الحاسوب الآلي. يتألف الكتاب من خمسة فصول، يتناول الفصل الأول نبذة تعريفية عن المبادئ الأساسية في تراسل البيانات. في حين الفصول من الثاني وحتى الرابع تقدم شرحاً وافياً ومبسطاً عن أساسيات الشبكات وأنواع الشبكات والتصاميم الأساسية لها، فيما يركز الفصل الخامس على التعرف على شبكات الأنترنت ومميزاتها.

وفي الختام نرجو أن نكون قد وفقنا في عرض محتويات هذا الكتاب بالأسلوب السهل والمبسط، كما ونتقدم بالشكر والامتنان إلى الخبيرين العلميين (الدكتور باسم عبد الباقي جمعة) و (الدكتور محمود زكي عبد الله) لجهودهما المبذولة في إجراء التقييم العلمي لفصول هذا الكتاب والى جميع من ساهم في إنجاز هذا الكتاب ومن الله التوفيق.

المؤلفون

شبكات الحاسوب

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول: مبادئ أساسية في تراسل البيانات	8
1-1 المقدمة	9
2-1 تعريف الاتصالات وتاريخها	10
3-1 عناصر الاتصالات	13
4-1 تأثير الاتصالات في حياتنا	20
5-1 وسائل الاتصالات المستخدمة	22
6-1 تعريف شبكات الحاسوب	23
7-1 أهداف شبكات الحاسوب	25
تمرين (1– 1) ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل من النوع توازي Parallel	28
تمرين (1 – 2) ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل مو النوع توالي Serial	33
تمرين (1 – 3) ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل ناقل من النوع USB	38
أسئلة الفصل الأول	44
الفصل الثاني: أساسيات الشبكات	45
1-2 المقدمة	46
2-2 المكونات الرئيسة لشبكات الحاسوب	47
3-2 المكونات المادية لشبكات الحاسوب	47
1-3-2 بطاقة الشبكة Network Adapter Card	48
2-3-2 وسائط الربط ونقل المعلومات	49
3-3-2 أجهزة ربط الشبكات	49
4-3-2 محطات العمل Workstations	51
5-3-2 الخوادم Servers	52
تمرين (2 – 1) تركيب بطاقة الشبكة بجهاز الحاسوب	53
4-2 المكونات البرمجية لشبكات الحاسوب	57
5-2 وسائط الربط والاتصال الشبكي	60
1-5-2 وسائط الربط والاتصال السلكية	60
2-5-2 وسائط الربط والاتصال اللاسلكية	67
6-2 أنواع المقابس وطرق ربطها	69
تمرين (2 – 2) تركيب مقبس BNC في موصل محوري	74
تمرين (2 – 3) توصيل جهاز حاسوب باستخدام الموصل المحوري	77

تمرين (2– 4) توصيل مقبس RJ45 في طرف السلك المجدول UTP	79
تمرين (2 – 5) التدريب على إنشاء موصل مزدوج مجدول من النوع المباشر	82
تمرين (2 – 6) التدريب على إنشاء موصل مزدوج مجدول من نوع العبور	85
تمرين (2 – 7) التدريب على إنشاء موصل مزدوج مجدول من النوع العكسي	88
تمرين (2 – 8) توصيل أجهزة الحاسوب بالمجمع المركزي	91
أسئلة الفصل الثاني	94
الفصل الثالث : أنواع شبكات الحاسوب	95
1-3 مقدمة في أنواع الشبكات	96
1-1-3 شبكات الحواسيب المحلية	96
2-1-3 شبكات الحواسيب الإقليمية	97
3-1-3 شبكات الحواسيب الواسعة	97
4-1-3 شبكة الأنترنت	98
2-3 شبكات الند للند	98
1-2-3 مميزات شبكة الند للند وعيوبها	99
2-2-3 أنظمة تشغيل مايكروسوفت المتوافقة مع شبكات الند للند	100
تمرين (3 – 1) التدريب على إعداد شبكة الند للند	101
تمرين (3 – 2) مشاركة المجلدات ومصادر الشبكة بين حواسيب شبكة محلية	113
3-3 شبكات الزبون / الخادم	123
1-3-3 مميزات شبكات الزبون/الخادم	124
2-3-3 أنواع الخوادم المخصصة Types of Servers	124
3-3-3 أنظمة التشغيل المستخدمة في شبكات الزبون/الخادم	125
تمرين (3 – 3) التدريب على حماية المجلدات في شبكة الزبون/الخادم	127
4-3 الشبكات المختلطة	133
أسئلة الفصل الثالث	134
الفصل الرابع : التصاميم الأساسية للشبكات	135
1-4 مقدمة في تصاميم الشبكات المحلية	136
2-4 نظام الترابط المفتوح Open System Interconnection	136
3-4 طبوغرافية الشبكات Networks Topology	141
4-4 تصميم شبكات النطاق المحلي النوع الناقل BUS	142
تمرين(4 – 1) دراسة تأثير أطوال موصلات الربط في نقل الإشارة في الشبكة	148
تمرين(4 – 2) كيفية إعداد عنوان IP وعنوان Subnet Mask	159
تمرين (4 – 3) كيفية ربط شبكة محلية نوع ناقل Bus	162
5-4 تصميم شبكات النطاق المحلي من النوع النجمي STAR	165

6-4 تصميم شبكات النطاق المحلي نوع الحلقة Ring	167
تمرين (4 – 4) كيفية ربط شبكة محلية نوع حلقة Ring	169
أسئلة الفصل الرابع	172
الفصل الخامس: شبكات الإيثرنت Ethernet	173
1-5 مفاهيم أساسية لشبكة الإيثرنت	174
2-5 متحكم شبكة الإيثرنت	174
3-5 أنواع شبكة الإيثرنت	175
1-3-5 شبكـات الإيثرنت 10Base 2	175
2-3-5 شبكات الإيثرنت 10 Base 5	179
3-3-5 شبكات الإيثرنت 10 Base F	181
4-3-5 شبكـات الإيثرنت 10Base T	181
5-3-5 شبكات الإيثرنت 100Base X – Fast Ethernet	183
4-5 طـرق ربـط شبكـات الإيثرنت	184
1-4-5 المكـرر (Repeater)	185
2-4-5 المجمع المركـزي (Hub)	185
3-4-5 المبـــدل (Switch)	186
4-4-5 الموجـــه (Router)	187
تمرين (5 – 1) التعرف على أجهزة الربط الشبكي	189
تمرين(5 – 2) ربط شبكة محلية إيثرنت Ethernet نوع 10Base2	192
تمرين(5 – 3) ربط شبكة إيثرنت Ethernet نوع 10BaseT	195
تمرين (5 – 4) ربط شبكة إيثرنت باستخدام جهاز المبدل	198
5-5 الشبكـات اللاسلكيـــة	202
1-5-5 أنواع الشبكات اللاسلكيـــة	203
2-5-5 مكـونات الشبكـــة اللاسلكيـــة	204
تمرين(5 – 5) ربط شبكة خاصة لاسلكية (Ad-Hoc)	206
أسئلة الفصل الخامس	211
المصادر	212

الفصل الأول

المبادئ الأساسية في تراسل البيانات

أهداف الفصل الأول

من المتوقع أن يتعرف الطالب على مجموعة من المعارف العلمية الخاصة بتراسل البيانات السلكية واللاسلكية وتاريخها ليكون قادراً على معرفة الاتصالات بجميع أنواعها وأهمية علاقتها بحياتنا اليومية وبيان فائدة اندماجها مع شبكات الحواسيب.

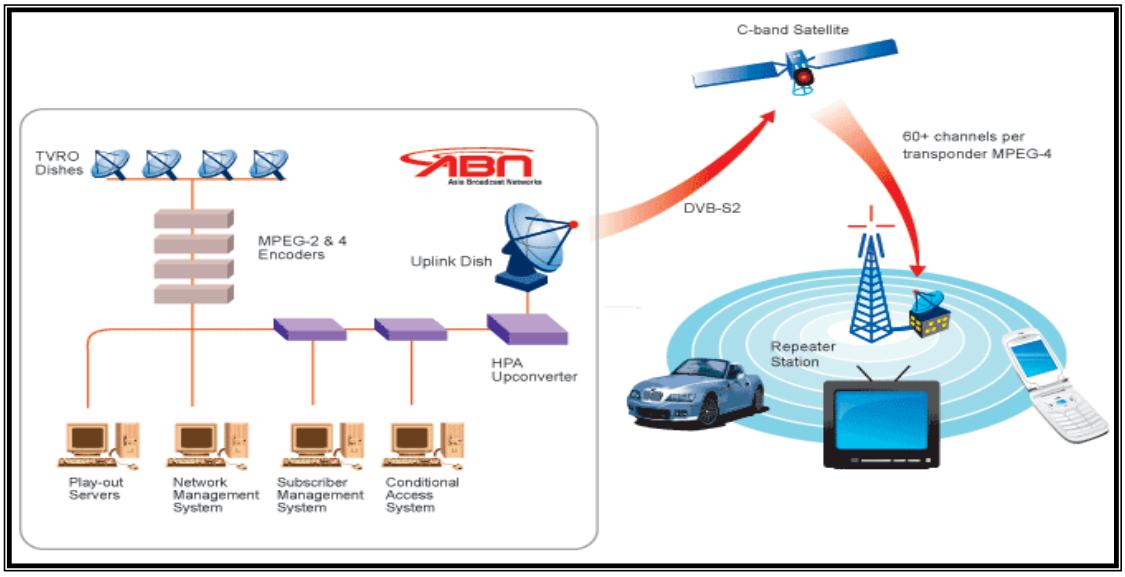
محتويات الفصل الأول

(1 – 1) مقدمة
(1 – 2) تعريف الاتصالات وتأريخها
(1 – 3) عناصر الاتصالات
(1 – 4) تأثير الاتصالات في حياتنا
(1 – 5) وسائل الاتصالات المستخدمة
(1 – 6) تعريف شبكات الحاسوب
(1 – 7) أهداف شبكات الحاسوب

الفصل الاول
المبادئ الأساسية في تراسل البيانات

(1-1) مقدمة

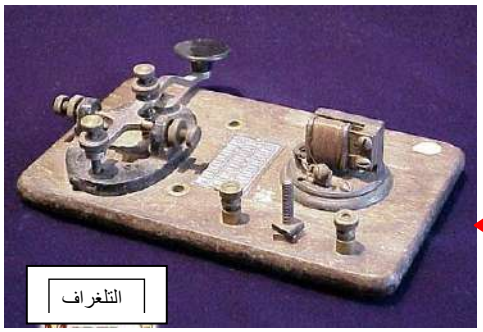
لقد حققت أنظمة الاتصالات الكهربائية للبشر كثيرا من الأماني والأحلام التي كان مجرد التفكير بها يُعَدُّ ضربا من الخيال فحطمت بذلك حاجز المسافات بينهم فأصبح يكلم بعضهم بعضا بالهواتف الثابتة أو المحمولة وهم على بعد مئات وآلاف الكيلومترات ويتحاورون وجهاً لوجه من خلال الشاشات التلفزيونية والهواتف المرئية ويشاهدون للتو ما يقع في هذا العالم من أحداث من خلال مئات المحطات التلفزيونية. وكذلك يرسلون رسائلهم ومستنداتهم في ثواني معدودة من خلال أجهزة الفاكس والبريد الإلكتروني ويطالعون الكتب والمجلات والصحف وينجزون أعمالهم المكتبية ومعاملاتهم المالية والتجارية وهم في بيوتهم وأماكن عملهم من خلال شبكات المعلومات، وشبكة الإنترنت. ولم يقتصر دور أنظمة الاتصالات على نقل المعلومات السمعية والمرئية والمقروءة بل تعداها إلى تطبيقات بالغة الأهمية فاستخدموها في أنظمة التحكم والقياس والمراقبة والاستشعار لنقل الإشارات بين مختلف الأجهزة والمعدات الموجودة في الطائرات والقطارات والصواريخ والتلسكوبات الفضائية والأقمار الصناعية ومحطات الأرصاد الجوية والمفاعلات النووية والمحطات الفضائية والمصانع والمستشفيات. واستخدمت كذلك في أنظمة الملاحة المختلفة كالرادارات وأنظمة تحديد الموقع وأنظمة الاستهداء والتوقيت لتسهيل حركة الطائرات والسفن وناقلات النفط والقطارات والمركبات وتجنيبها كثيرا من المشاكل كالتصادمات والاختناقات والضياع.



أمثلة عن وسائل الاتصالات

(1-2) تعريف الاتصالات وتاريخها

الاتصال (communication) يعرف يتبادل المعلومات بين الأفراد أو الجهات باستخدام وسائل نقل مختلفة كالأمواج الصوتية والضوئية والكهرومغناطيسية. وتعمل أنظمة الاتصالات على جمع ونقل وتوزيع مختلف أشكال المعلومات بسرعة الضوء بين مصادر المعلومات ومواردها. إن ثورة الاتصالات والمعلومات لم تكن لتصل إلى ما وصلت إليه لولا مجموعة اكتشافات واختراعات تم إنجازها على مدى قرنين من الزمن كاكتشاف الكهرباء في عام 1800م والتلغراف في عام 1837م والهاتف في عام 1871م والموجات الكهرومغناطيسية في عام 1890م والمقسم الآلي في عام 1891م وأنبوب الأشعة المهبطة في عام 1897م والصمام الإلكتروني في عام 1906م والتلفزيون في عام 1928م والحاسوب في عام 1945م والترانزستور في عام 1947م والدائرة المتكاملة في عام 1958م والليزر في عام 1960م والليف الزجاجي في عام 1967م والمعالج الدقيق في عام 1971م.



لقد كان التلغراف أول تطبيق ذا أهمية للكهرباء بعد اختراعها في عام 1800م وأول نظام اتصالات كهربائي أحدث تحولا جذريا في طريقة نقل المعلومات بين البشر. لاحظ الشكل (1-1)

الشكل (1 – 1) جهاز التلغراف

وفي عام 1931م تم استخدام ما يعرف بنظام التلكس (telex) والذي بدأ بالانتشار السريع مع تزايد الطلب على الاشتراك بها من قبل الشركات والمؤسسات والبنوك وغيرها. كما في الشكل (2-1)

الشكل (1 – 2) جهاز التلسكوب

وفي عام 1929م قام المهندس الألماني رودولف هيل بتصنيع أول أشكال الفاكسات الحديثة حيث تم استخدام المسح الميكانيكي والكواشف الضوئية لتحويل محتويات الصفحة المراد إرسالها إلى إشارة كهربائية ترسل من خلال شبكات الهواتف العامة.

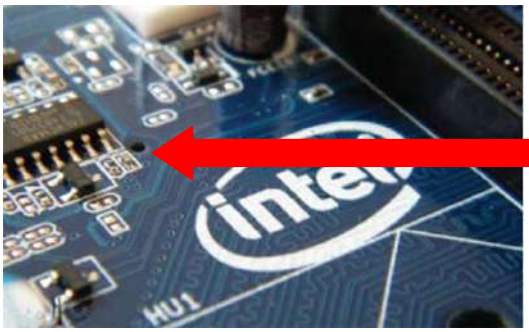
الشكل (1 – 3) جهاز الفاكس

ولقد لعب الترانزستور دور البطل في هذه الثورة خصوصا بعد أن تم تصنيع أعداد كبيرة منه على شريحة صغيرة من السيليكون بما يسمى بالدائرة المتكاملة مما ساعد على تصنيع أجهزة إلكترونية ذات قدرات عالية وأحجام صغيرة وقليلة الاستهلاك للطاقة.

ويعتبر أحد أهم مكونات الأدوات الإلكترونية الحديثة مثل الحاسوب، اخترعه العلماء الأمريكيون في عام 1942م وله قدرة كبيرة على تكبير الإشارات الإلكترونية.

الشكل (1 – 4) الترانزستور

لقد ارتبط تطور أنظمة الاتصالات والمعلومات ارتباطا وثيقا بتقنية الدوائر المتكاملة فلولاها لكان حجم الهاتف النقال الذي نضعه اليوم في جيوبنا بحجم خزانة كبيرة فيما لو صنع من الترانزستورات المنفردة وبحجم عدة غرف فيما لو صنع من الصمامات الإلكترونية ولقد وصل عدد الترانزستورات على الدائرة المتكاملة الواحدة حاليا إلى ما يزيد عن عشرة ملايين ترانزستور بعد أن كان لا يتجاوز العشرة عند اختراعها.



مجموعة المتكاملة للترانزستورات الحديثة المستخدمة في الدائرة المتكاملة المصنعة من قبل شركة أنتل الخاصة بتصنيع لوحات الأم والقطع الإلكترونية المستخدمة في الحاسوب الآلي. كما في الشكل (1-5)

الشكل (1 – 5) دائرة متكاملة

وفيما يلي ملخص لتطور الشبكات والإنترنت:

ما قبل عام 1900م : اتصالات المسافات البعيدة بواسطة الرسائل و الراكبين و الحمام الزاجل و التلغراف الضوئي و التلغراف الكهربائي وإشارات الدخان.

التسعينات من القرن التاسع عشر: اخترع غراهام بل الهاتف، واتسعت خدمة الهاتف بشكل كبير.

1901 م : أول إرسال لاسلكي لماركوني عبر المحيط الأطلسي.

الأربعينات من القرن العشرين: كانت الحرب العالمية الثانية هي المحفز لتطوير المذياع والمايكروويف.

1948م : نشر كلود شانون كتاب النظرية الرياضية للاتصالات.

الستينات من القرن العشرين : اختراع أجهزة الحاسوب المركزية.

1962 م : عمل بول باران على تطوير شبكات تحويل الحزم.

1967 م : نشر لاري روبرتس أبحاث حول ARPANET.

1969 م : تم تأسيس ARPANET.

السبعينات من القرن العشرين: انتشار استخدام الدوائر الرقمية المتكاملة و ظهور أجهزة الحاسوب الشخصية الرقمية.

1970 م: قامت جامعه هاواي بتطوير نظام ALOHANET.

1972 م: قام راي تومسون بإنشاء برنامج يقوم بإرسال رسائل البريد الإلكتروني.

1973م : بدأ بوب كان و فينت سيرف العمل على ما أصبح لاحقاً بـ TCP/IP (بروتوكول التحكم في الإنترنت).

1974م : قامت شركة BBN بافتتاح الـ Telnet، و هو أول إصدار تجارى من ARPANET.

الثمانينات من القرن العشرين: انتشار استخدام أجهزة الحاسوب و أجهزة الحاسوب الصغيرة التي تستخدم نظام UNIX .

1981م : تم إطلاق مصطلح الإنترنت على مجموعه متصلة من الشبكات.

1982م : أصدرت (المنظمة الدولية لوضع المعايير) نموذج و برتوكولات اتصال متبادل للأنظمة المفتوحة، و تختفي البرتوكولات ولكن يظل للنموذج تأثير كبير.

1983م : أصبح بروتوكول التحكم في الإرسال / بروتوكول الإنترنت ((TCP/IP هو اللغة العالمية للإنترنت، و انقسمت ARPANET إلى ARPANET و MILNET.

1984م : تم تأسيس شركة سيسكو، و بدأ تطوير البوابات و أجهزة التوجيه (Routers)، و ظهرت خدمة اسم المجال (Domain Name Service)، كما تجاوز عدد مستخدمي الإنترنت الألف مستخدم .

1986م : تم إنشاء TSFNET (شبكة مؤسسة العلوم الوطنية)، و قد بلغت سرعة الشبكة 56 كيلو بت في الثانية.

1987م : تجاوز عدد مستخدمي الإنترنت 10.000 مستخدم.

1989م : تجاوز عدد مستخدمي الإنترنت 100.000 مستخدم.

1990م : أصبحت ARPANET (شبكة وكالة مشاريع الأبحاث المتقدمة) هي الإنترنت.

1991م : نشأت شبكة الويب العالمية (World Wide Web) حيث قام تيم بيرنرزلى بتطوير كود شبكة الويب العالمية (World Wide Web).

1992م : تم وضع ميثاق مجتمع الإنترنت (ISOC)، و تجاوز عدد مستخدمي الإنترنت 1.000.000 مستخدم.

1993م : أصبح MOSIC أول مستعرض ويب مستند إلى الرسوم متوفر.

1996م : تجاوز عدد مستخدمي الإنترنت العشرة ملايين مستخدم، كما غطت شبكه الإنترنت الكرة الأرضية.

1998م : شركة سيسكو تحقق 70% أرباح من الإنترنت و تبدأ برامج التدريب الأكاديمي للشبكات.

1999م : ظهور الإصدار السادس من (بروتوكول الإنترنت Ipv6).

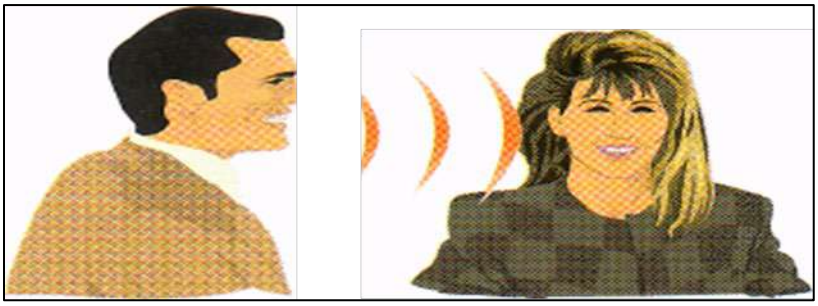
2001م : تجاوز عدد مستخدمي الإنترنت 110 مليون مستخدم.

من أواخر التسعينات من القرن العشرين و حتى الآن يتضاعف عدد مستخدمي الإنترنت كل ستة أشهر.

(1-3) عناصر الاتصالات

إن عملية الاتصال في أبسط صورها تكون عبارة عن نقل فكرة أو معلومة أو معنى من شخص إلى شخص أخر كما موضح في الشكل (1-6), حيث ان أي أتصال يتكون من العناصر الأساسية والمرتبة على التوالي وهي:

1. **المرسل (Sender):** مصدر الرسالة أو النقطة التي تبدأ عندها عملية الاتصال.
2. **الرسالة (Message) :** هي المعاني أو الأفكار وهي الموضوع أو المحتوى الذي يريد المرسل أن ينقله إلى المستقبل.
3. **قناة الاتصال (Channel):** وهي الواسطة (الوسط) التي تنتقل بها الرسالة من المرسل إلى المستقبل.
4. **المستقبل (Receiver):**هو الجهة أو الشخص الذي توجه له الرسالة ويقوم باستقبالها.
5. **البروتوكول (Protocol) :** هو مجموعة قوانين التي تتحكم بالاتصال .

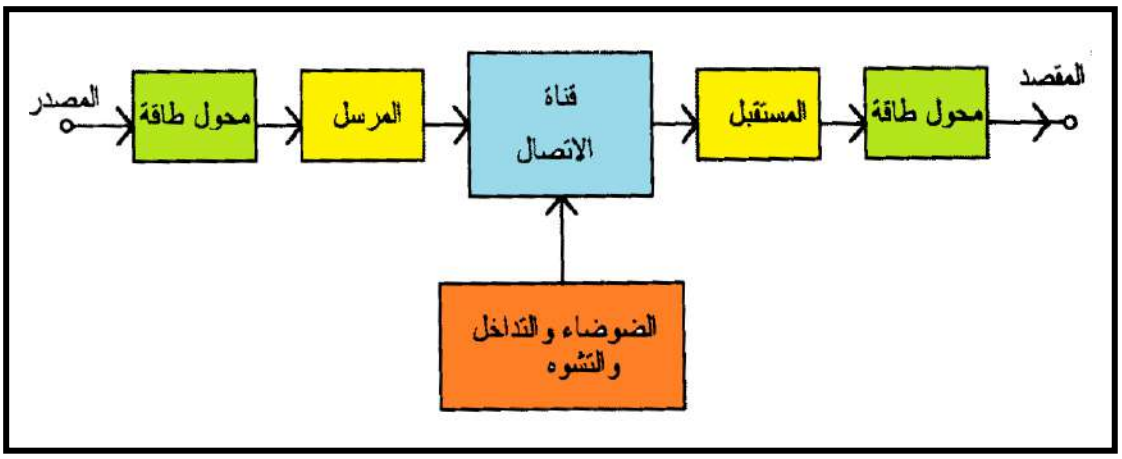


المستقبل **قناة الاتصال** **المرسل**

الشكل (1 – 6) عناصر الاتصال

وبذلك تنتقل الرسائل على طول قناة الاتصال، بعد أن يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية بوساطة المرسل، ومن ثم يعيد المستقبل بناء الإشارة إلى شكلها الأصلي.

وبشكل تفصيلي فأن منظومة الاتصال الشاملة تتكون بصورة رئيسة من عدة عناصر رئيسة يمكن توضيحها بالمخطط الكتلي التالي:



الشكل (1 – 7) المخطط الكتلي الشامل لعناصر الاتصال

أ - المصدر

وهو مصدر المعلومات أو البيانات المراد إرسالها وقد يكون فرداً أو آلة ويمكن لهذه المعلومات أن تتخذ أشكالاً عديدة مثل:

1- الضغط السمعي الناتج من الكلام أو الموسيقى.
2- التغير في الحرارة والضغط والرطوبة في الجو الخارجي.
3- شدة الإضاءة وألوان الصور والمناظر.
4- الرموز أو الحروف المتتابعة كما في حالة الكلمات المكتوبة المراد إبراقها أو الفتحات الموجودة ببطاقات الحاسوب وغيرها.

ب- محول الطاقة

لابد الإشارة عزيزي الطالب إلى أن المعلومات الصادرة من المصدر ليست في شكل إشارات كهربائية لذا لابد من تحويل شكلها إلى إشارة كهربائية ليتم إرسالها عبر منظومة الإرسال الإلكترونية، لذلك يستخدم محول الطاقة عند دخل المنظومة ليقوم بتحويل المعلومات المراد إرسالها إلى إشارات كهربائية على هيئة جهد أو تيار، ومن أمثلة هذه المحولات لاقط الصوت (أو الميكروفون) الذي يقوم بتحويل الصوت إلى إشارات كهربائية، وآلة التصوير المرئية التي تحول المناظر والصور إلى إشارات كهربائية، وآلة قراءة الكروت والأشرطة المخرومة المستخدمة في الحاسوب الآلي لتحويلها إلى إشارات كهربائية وهكذا.

ج – المرسل

يقوم المرسل بتجهيز الإشارات الكهربائية الصادرة من المحول لتكون مناسبة للإرسال عبر قناة الاتصال المستخدمة ويمكن أن يقوم بعدة عمليات تجهيز الإشارات مثل التضمين والتضخيم والخلط والترشيح وغيرها، ويتكون المرسل بصفة عامة من المذبذب والمضمن والمضخمات والمراشح والهوائي أو وسيلة التوصيل مع قناة الاتصال.

د – قناة الإرسال

تعتبر قناة الاتصال وسيلة للربط بين المرسل والمستقبل ويمكن أن تكون:

1- زوج من الأسلاك الكهربائية.
2- أسلاك بهيأة كوابل عادية أو محورية.
3- موجه الموجات (دليل موجي).
4- كوابل الألياف البصرية.
5- الوسط الناقل عبر الفضاء مثل عبر التروبوسفير أو الآيونوسفير أو عبر خط الرؤية.

وكل هذه الوسائل لها خصائص مثل توهين الإشارات المارة عبرها وتحريك طورها، وتختلف درجة التوهين باختلاف الوسيلة المستخدمة وكذلك تردد الإرسال المستخدم.

هـ - المستقبل

وظيفة المستقبل هو استخلاص إشارة المعلومات الواردة من المرسل وتسليمها إلى محول الطاقة بخرج المنظومة الذي يحول هذه الإشارات إلى الصورة الأصلية التي كانت عليها المعلومات عند الإرسال، والمكونات الأساسية للمستقبل هي جهاز الاستقبال ودوائر التوليف والترشيح ودوائر الاستخلاص والمضخمات.

و – المؤثرات

تتعرض الإشارات المرسلة عبر قناة الاتصال بعدة مؤثرات وهي التوهين والتشوه والتداخل والضجيج أو الضوضاء وفيما يلي وصف موجز لهذه المؤثرات:

1- التوهين:

هو عملية تناقص الاتساع أو قوة الإشارة المرسلة وهذا التوهين يزداد بازدياد طول قناة الإرسال وبازدياد تردد الإرسال المستخدم، وتستخدم المضخمات للتغلب على عملية التوهين وإرجاع قدرة الإشارة إلى مستواها المقبول.

2- التشوه:

هو عملية تغيير وتشوه لشكل الإشارة المرسلة بسبب عدم استجابة المنظومة الصحيحة للإشارة الداخلة لها، ويتلاشى التشوه بمجرد اختفاء الإشارة الداخلة للمنظومة، ومن الناحية النظرية يمكن إدخال تصميمات وتعديلات على المنظومة بحيث يمكن الإقلال والتغلب على التشوه إلى المستوى المقبول.

3- التداخل:

هو عملية تأثير خارجي ناشئ من إشارات خارجية تكون عادة من صنع الإنسان ويكون شكلها مشابه للإشارة المرسلة وهذه الإشارات الخارجية تتداخل مع الإشارة المرسلة بما يؤثر على جودة ووضوح الاستقبال، وهذه المشكلة شائعة في البث الإذاعي حيث يحدث أحياناً استقبال إشارتين أو أكثر في نفس الوقت عند المستقبل وعملية التغلب على هذه المشكلة بشكل نهائي تُعدُ ممكنة وقد لا تكون دائماً ممكنة التطبيق.

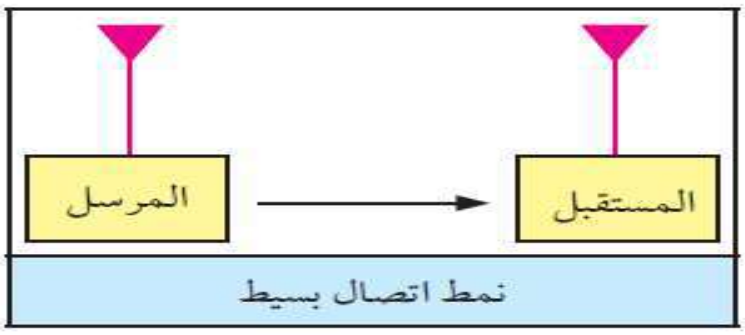
4 – الضجيج أو الضوضاء :

هو إشارات كهربائية عشوائية ناتجة من مسببات طبيعية بداخل وخارج المنظومة، والضجيج الكهربائي لا يمكن التخلص منه بشكل نهائي حتى من الناحية النظرية وعليه فإن مهمة مهندس وفني الاتصالات هو تصميم منظومة الاتصالات بحيث تحقق جودة الاستقبال المطلوبة وبما يضمن الإقلال والتغلب على تأثير الضجيج في هذه المنظومة.

كما ويمكن تصنيف أنظمة الاتصالات حسب اتجاه نقل المعلومات إلى ما يأتي:

- **نمط اتصال بسيط (Simplex):**

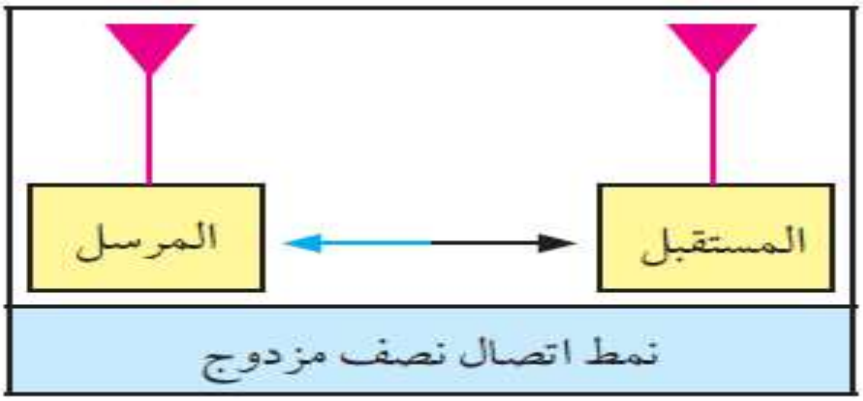
وهو عبارة عن نظام الاتصال الذي يتم فيه نقل البيانات باتجاه واحد فقط، من المرسل إلى المستقبل كما في أنظمة الراديو والتلفاز. كمامبين في الشكل (1-8)



الشكل (1 – 8) يوضح نمط اتصال بسيط

- **نمط اتصال نصف مزدوج (Half Duplex):**

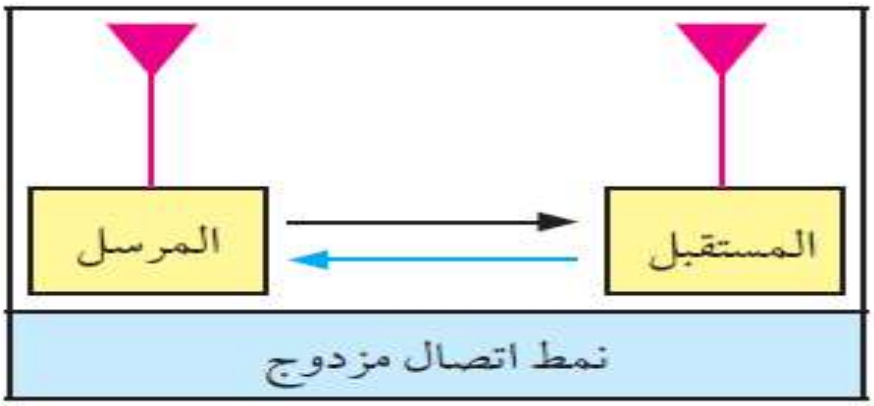
وهو عبارة عن نمط الاتصال الذي يكون فيه نقل البيانات باتجاهين بحيث يمكن لكل طرف أن يرسل أو يستقبل لكن ليس في الوقت نفسه، فعندما يكون الطرف الأول مرسلاً لا يمكنه أن يستقبل، ويكون الطرف الآخر مستقبلاً والعكس صحيح ومن أمثلة هذا النظام نظام الدفع للكلام (Push to Talk). كمامبين في الشكل (1-9)



الشكل (1 – 9) يوضح نمط اتصال نصف مزدوج

- **نمط اتصال مزدوج (Full Duplex):**

وهو نمط الاتصال الذي يتم فيه نقل البيانات بالاتجاهين في آن واحد بحيث يمكن لكل طرف أن يكون مرسلاً ومستقبلاً في نفس الوقت كما في أنظمة الهاتف الخلوي الحديث.

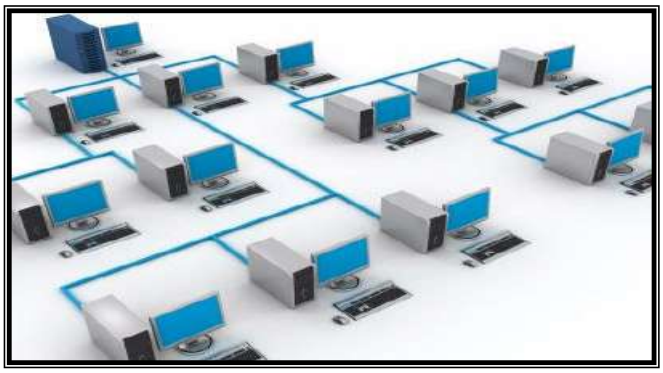


الشكل (1 – 10) يوضح نمط اتصال مزدوج

ويمكن تقسيم أنظمة الاتصالات إلى أربعة أنواع رئيسة وهي:

- **أنظمة الشبكات:**

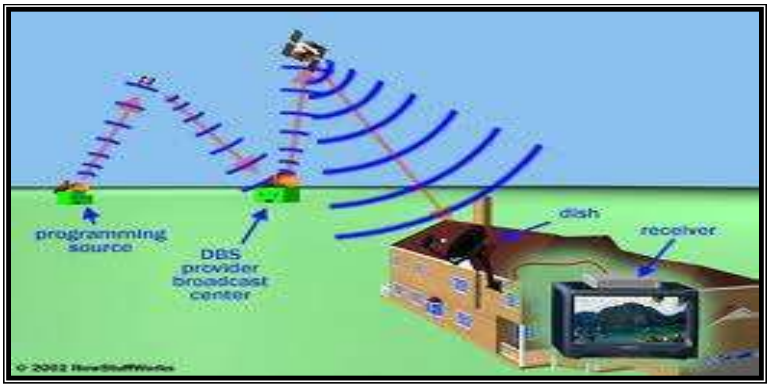
فأنظمة الشبكات تتكون من عدد كبير من المشتركين بحيث يمكن لأي مشترك منهم الاتصال بأي مشترك آخر على الشبكة لتبادل المعلومات معه شريطة أن يكون لكل مشترك عنوانه المحدد كما في شبكات الهاتف والتلكس والحاسوب والإنترنت. كماموضح في الشكل (1-11)



الشكل (1 – 11) أنظمة الشبكات

☒ أنظمة البث:

أما أنظمة البث فتقوم ببث المعلومات من مرسل واحد فقط إلى عدد كبير من المستقبلات كما في أنظمة البث الإذاعي والتلفزيوني الأرضي والفضائي. مثلما موضح في الشكل (1-12)



الشكل (1 – 12) أنظمة البث

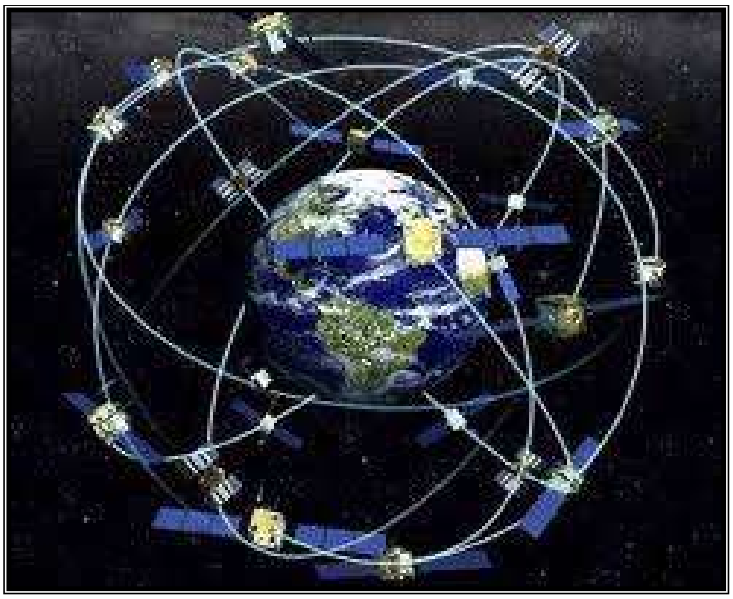
☒ أنظمة التراسل:

أما أنظمة التراسل فتقوم بنقل المعلومات بين نقطتين ثابتتين أو متحركتين كأنظمة الكوابل المحورية والألياف الزجاجية والأقمار الصناعية والموجات الدقيقة. كمامبين في الشكل (1-13)

الشكل (1 – 13) أنظمة التراسل

☒ أنظمة جمع المعلومات:

تعمل أنظمة جمع المعلومات على جمع المعلومات من عدد كبير من المرسلات الموزعة جغرافيا واستقبالها في مركز واحد كأنظمة الرصد الجوي. كماموضح في الشكل (1-15)



الشكل (1 – 14) أنظمة جمع المعلومات

حيث يتم من خلال هذه الأنظمة جميعها جمع المعلومات من مختلف المصادر وتحليلها من خلال استخدام تقنيات وبرامج خاصة لتحليل المعلومات لغرض الإفادة منها.

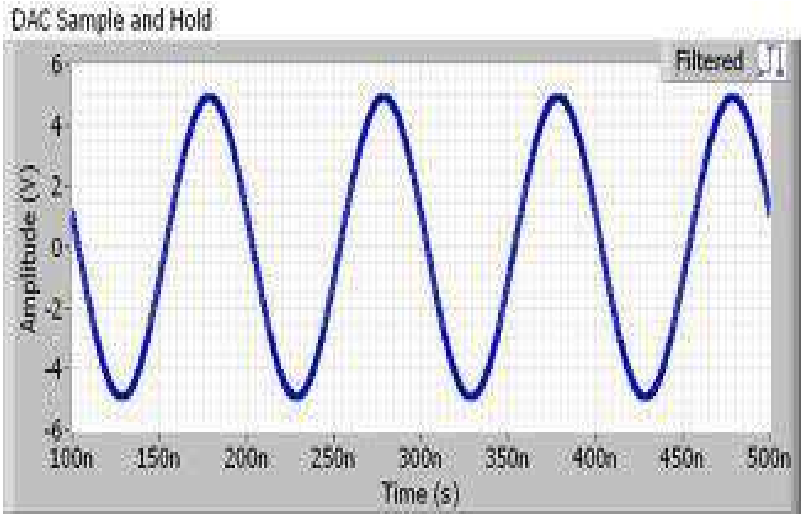
أنواع المعلومات وطرق تمثيلها

لقد فضل الله الإنسان على كثير من مخلوقاته بقدرته على التعلم والتفكير والعمل وزوده بحواس يستطيع من خلالها جمع المعلومات من المحيط الذي يعيش فيه وبعقل قادر على تخزين ومعالجة هذه المعلومات وبجوارح قادرة على إخراج المعلومات بأشكال مختلفة كالنطق والكتابة والتأشير والرسم والعمل. ولقد تم تقسيم إشارات المعلومات إلى أربعة أنواع رئيسة وهي:

- ☒ **الإشارات السمعية (Audio Signals):** وتشمل جميع الأصوات التي تسمعها الأذن البشرية.
- ☒ **والإشارات المرئية (Video Signals):** وتشمل جميع المشاهد المتحركة التي يمكن للعين البشرية رؤيتها.
- ☒ **والإشارات المقروءة (Text & Graphic Signals):** وتشمل كل ما هو مكتوب أو مرسوم أو مصور.
- ☒ **وإشارات البيانات (Data Signals):** وتشمل الإشارات التي تولدها الحواسيب وأجهزة القياس والتحكم والرادارات والمستشعرات بأنواعها المختلفة.

(4-1) تاثير الاتصالات في حياتنا

يتم تمثيل المعلومات كهربائيا من خلال تحويل الكمية الفيزيائية الحاملة للمعلومات إلى جهد أو تيار كهربائي باستخدام ما يسمى بالمحولات (Transducers) كالميكروفون وكاميرة الفيديو اللذين يحولان شدة ضغط الهواء الناتج عن الصوت وشدة الضوء المنعكس عن المشهد إلى إشارات كهربائية. ويطلق على هذه الإشارات الكهربائية اسم الإشارات التشابهية (Analog Signal) لكونها تشبه إشارة المعلومات الأصلية من حيث أنها تأخذ عند كل لحظة زمنية قيمة محددة من بين عدد لامتناهي من القيم كما موضح في الشكل (1- 15). ويعتبر عرض النطاق الذي تحتله إشارة المعلومات الكهربائية على طيف الترددات مقياسا تقريبيا لكمية المعلومات التي تحملها هذه الإشارة فعلى سبيل المثال يبلغ عرض نطاق الإشارة السمعية الهاتفية أربعة كيلوهرتز بينما يبلغ في الإشارة التلفزيونية أربعة ميغاهيرتز أي أن كمية المعلومات في الإشارة المرئية تساوي ألف مرة تلك التي في الإشارة السمعية.



الشكل (1 – 15) الإشارات التشابهية

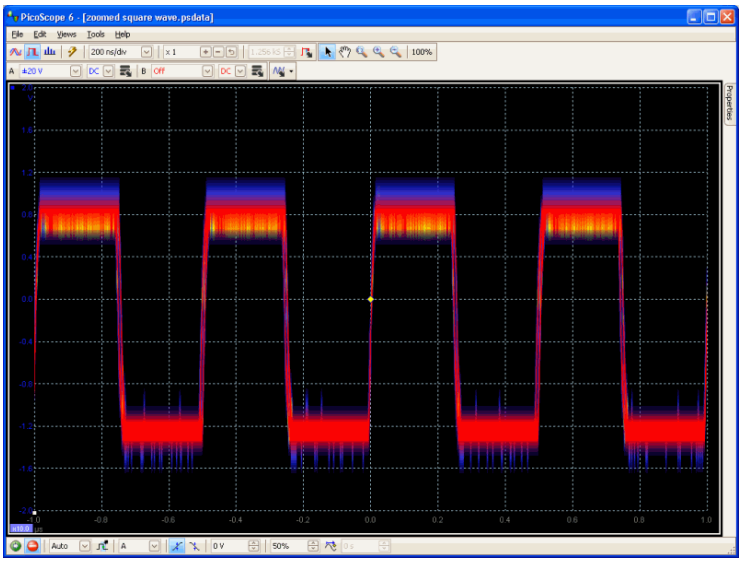
وعلى الرغم من الدور الكبير الذي لعبته المعلومات في حياة الإنسان إلا أنه لم يتم وضع معايير لقياس كمياتها إلا في الأربعينات من القرن العشرين عندما قام العالم الأمريكي كلاود شانون (Claude Shannon) بوضع الأسس الرياضية لما يسمى بنظرية المعلومات (Iinformation Theory) حيث أثبت أن كمية المعلومات في معلومة ما تتناسب عكسيا مع احتمالية حدوثها أي أنه كلما قلت احتماليتها كلما زادت كمية المعلومات فيها واستحدثت وحدة لقياس المعلومات أسماها "البت" (Bit) والتي تمثل كمية المعلومات المكتسبة عند وقوع حدث تبلغ احتمالية حدوثه خمسين بالمائة.

وقد ساعدت نظرية المعلومات العلماء والمهندسين على إيجاد طرق وتقنيات متقدمة لنقل وتخزين وتشفير وضغط مختلف أنواع المعلومات مما أدى إلى مضاعفة كمية المعلومات المنقولة عبر قنوات الاتصال أو المخزنة في معدات التخزين وإلى إمكانية إرسال المعلومات لمسافات شاسعة قد تصل إلى مئات

الملايين من الكيلومترات وإلى تقليل نسبة الخطأ في المعلومات المنقولة إلى مستويات متدنية. وعلى الرغم من بساطة أنظمة نقل الإشارات التشابهية إلا أنها معرضة للتلوث بشكل كبير بإشارات الضجيج التي يستحيل التخلص منها حال اندماجها معها مما يحد من إرسالها لمسافات بعيدة بسبب تراكم إشارة الضجيج مع زيادة المسافة إلى جانب صعوبة ضغطها لكي تحتل حيزا أقل في قنوات الاتصال ومعدات التخزين وعدم إمكانية استخدام الحواسيب الرقمية لتخزينها ومعالجتها.

وهنا بدأ التفكير باستخدام التقنية الرقمية (Digital Technology) لتمثيل المعلومات بعد أن وضع الرياضي الإنكليزي إدموند ويتكار (Edmund Whittaker) أسس نظرية الإعتيان (Sampling Theory) في عام 1915م وكذلك بعد أن تمكن المهندس الأمريكي هاري نايكوست (Harry Nyquist) في عام 1928م من تحديد عدد العينات اللازم أخذها في الثانية لتمثيل الإشارة التشابهية الأصلية.

لقد أكتشف نايكوست تجريبيا وأثبت ذلك نظريا فيما بعد العالم الأمريكي شانون أنه يكفي لنقل وتخزين الإشارة التشابهية أخذ عينات من هذه الإشارة بمعدل يجب أن يساوي أو يزيد عن معدل معين أطلق عليه اسم معدل نايكوست (Nyquist Rate) والذي يساوي ضعف أعلى تردد في الإشارة الأصلية. أما الخطوة التالية المهمة في التقنية الرقمية فهي تحويل قيم العينات المأخوذة إلى شيفرات (codes) ذات أطوال محددة مكونة من سلسلة من الأرقام الثنائية (Binary Numbers) وهي الواحد والصفر حيث يطلق اسم "البت" على خانة الرقم الثنائي. ولكي يتم إرسال وتخزين الإشارات الرقمية يتم تحويلها إلى نبضات كهربائية أو ضوئية ذات مستويين أحدها يمثل الرقم واحد والآخر يمثل الرقم صفر كما موضح في الشكل (1-16) وذلك باستخدام الدوائر الإلكترونية الرقمية التي يعمل فيها الترانزستور كمفتاح بسيط يقوم بفتح وإغلاق الدوائر الكهربائية.



الشكل (1 – 16) الإشارات الرقمية

لقد أحدث التحول من النظام التماثلي إلى النظام الرقمي ثورة في طرق توليد ونقل وتخزين ومعالجة المعلومات حيث تتميز الإشارات الرقمية بمقاومتها العالية لإشارات الضجيج لتعاملها مع مستويين

فقط للجهد مقابل عدد لامتناهي من المستويات في الإشارات التشابهية وبسهولة تصميم وتصنيع الدوائر والأجهزة الرقمية وبسهولة استخدام نفس المعدات الرقمية وخاصة الحواسيب للتعامل مع مختلف أنواع إشارات المعلومات التي أصبحت تأخذ نفس الشكل وهو سلسلة الأصفار والآحاد مما أدى إلى اندماج تقنية الاتصالات وتقنية الحواسيب في تقنية واحدة. وتتميز كذلك بقابليتها الكبيرة للضغط بسبب سهولة التخلص من المعلومات المكررة فيها مما قلل كثيرا من الحيز الذي تحتله هذه المعلومات على قنوات الاتصال وذاكرات الحواسيب وبسهولة تشفيرها وتمويهها مما قلل كثيرا من أخطار التنصت والسطو على المعلومات بمختلف أنواعها.

(1-5) وسائل الاتصالات المستخدمة

على الرغم من أن نظام الاتصالات يتكون بشكل عام من الوحدات الأساسية وهي جهاز الإرسال وقناة الاتصال وجهاز الاستقبال إلا أن أنظمة الاتصالات تتفاوت تفاوتا كبيرا في تعقيد تركيبها وذلك تبعا لنوع المعلومات المرسلة وموقع تردد حامل المعلومات على الطيف الكهرومغناطيسي ونوع قناة الاتصال والمسافة بين المرسل والمستقبل إضافة إلى تقنية الإرسال فيما إذا كانت تشابهية أو رقمية. والتي يمكن حصرها بنوعين أساسيين هي الاتصالات السلكية واللاسلكية.

وتستخدم قنوات الاتصال السلكية واللاسلكية لنقل الإشارة الكهربائية الحاملة للمعلومات من المرسل إلى المستقبل وغالبا ما تتحدد إمكانيات نظام الاتصالات المستخدم من خصائص هذه القناة فعرض نطاقها (channel bandwidth) يحدد كمية المعلومات المنقولة من خلالها وفقدها (Channel Loss) يحدد مسافة الإرسال القصوى وطولها يحدد مقدار التأخير الزمني (Time Delay).

الاتصالات السلكية

حيث تعرف الاتصالات السلكية على أنها عملية النقل من خلال وسائط ملموسة مثل الأسلاك والكابلات, ففي القنوات السلكية تنتشر الإشارات من خلال أسلاك معدنية أو زجاجية كالمزدوجات السلكية والكابلات (القابلوات) المحورية ومرشدات الموجات والألياف الزجاجية الكهرومغناطيسية والهوائيات وخطوط النقل كما في الشكل (1- 17). وهو ما يتم استخدامه في شبكة الهاتف أو شبكات الحاسوب التي تتواجد في مكان واحد.

وتمد الكابلات السلكية أو النحاسية للهواتف والكهرباء أما تحت الأرض أو معلقة في الهواء على أبراج خاصة. وتستخدم في إرسال الإشارات الكهرومغناطيسية ولمختلف المعلومات.

الشكل (1 – 17) الاتصالات السلكية

الاتصالات اللاسلكية

أما الاتصالات اللاسلكية فتعتمد على الموجات الكهرومغناطيسية، وفي القنوات اللاسلكية يتم استخدام الهوائيات (Antennas) لربط المرسل مع المستقبل بدون وجود أسلاك بينهما وذلك من خلال الفضاء حيث يقوم هوائي الإرسال بتحويل الإشارات الكهربائية الخارجة من المرسل إلى موجات كهرومغناطيسية تنتشر في الفضاء فيقوم هوائي الاستقبال بالتقاط هذه الموجات وتحويلها إلى إشارات كهربائية وإرسالها عبر الأثير من خلال هوائيات خاصة يغذي بها المستقبل. وتنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في الأصل على شكل خطوط مستقيمة إلا أنها بسبب قربها من الأرض وضمن الغلاف الجوي قد تتعرض لكثير من الظواهر الفيزيائية كالانعكاس والانكسار والحيود والاضمحلال والتبعثر التي قد تضر ببعض أنظمة الاتصالات وتفيد البعض الآخر.

توضع أجهزة الإرسال ضمن صحون كبيرة ترسل إشاراتها إلى الأقمار الصناعية وأجهزة الاستقبال تثبت على الأبراج العالية.كماموضح في الشكل (1-18)

الشكل (1 – 18) الاتصالات اللاسلكية

(1 – 6) تعريف شبكات الحاسوب

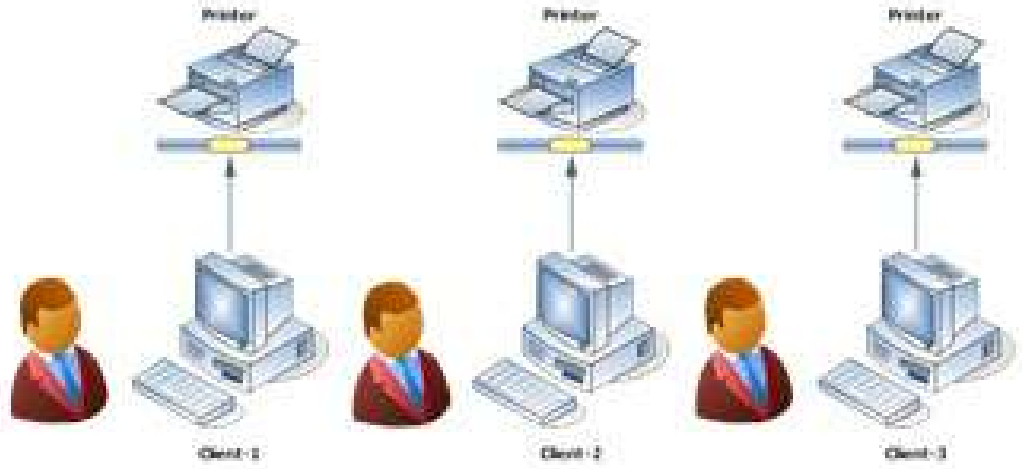
أدى التطور التقني إلى حدوث ثورة المعلومات وثورة الاتصالات حيث تهتم ثورة المعلومات بجمع ومعالجة وتخزين وتوزيع المعلومات أما ثورة الاتصالات فتمثلت بانتشار شبكات الهاتف والشبكات الحاسوبية والأقمار الصناعية، حيث أصبحت الشبكات الحاسوبية من أولى متطلبات العصر حيث تؤمن تبادل المعلومات والمشاركة في الموارد والتجهيزات المختلفة، حيث نمت الحاجه إلى وجود الحواسيب في كل المجالات بسبب دورها غير المجهول في تطوير جميع مجالات الحياه العملية والعلمية والشخصية

وبالتأكيد إن عدد كبير منا إن لم يكن جميعنا يمكنه أن يتخيل مدى الفائدة التي يمكن أن نجنيها لوجود جهاز حاسوب عند أي منا في البيت أو في مقر العمل، فكم من الوقت سنوفر عندما نكتب خطاباً أو تقريراً و ننسقه ثم نقوم بطباعته على الطابعة الملحقة بجهاز الحاسوب أو إذا أردنا أن نقوم بعملية المسح الضوئي لصوره معينه لإدراجها في رساله ما أو تقرير ما في جهاز الحاسوب الخاص بنا ، و لكن ماذا لو افترضنا أنك أنت وثلاثة من زملائك تحتاجون جميعاً من وقت لأخر إلى استعمال الطابعة بغرض طباعة تقارير معينه إذاً فما هو الحل ولا يوجد لديكم غير طابعة واحده فقط؟

الحل لهذه المشكلة في الوضع الحالي يمكن أن يكون أحد أمرين:

الحل الأول: هو أن تقوموا جميعاً بالطباعة على الطابعة الملحقة بجهازك، وهو حل غير عملي على الإطلاق لأنه مضيع جداً للوقت.

أما الحل الثاني: فهو أن يلحق بكل جهاز منهم طابعه خاصه به، وهو حل غير عملي أيضاً لأنه مكلف جداً فماذا لو لدينا ألف طالب يريدون الطباعة؟

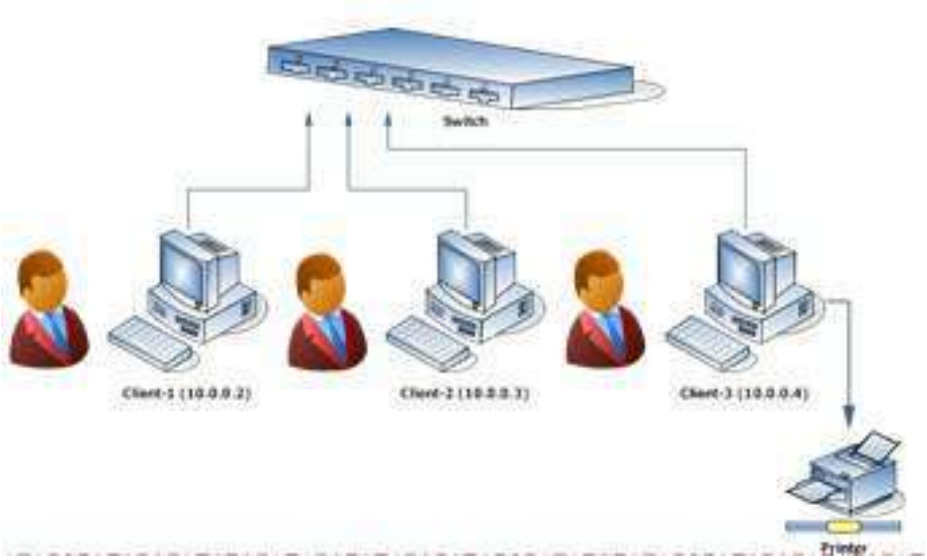


الشكل (1 – 19) يوضح استخدام طابعة لكل جهاز حاسوب

نشأت تلك المشكلة بسبب أننا جميعاً احتجنا إلى استعمال الطابعة وقد تنشأ نفس المشكلة عندما نحتاج أيضاً إلى أن نعمل على حزمة من البرامج أو ملف معين من ملفات قواعد البيانات لشركتنا مثلاً أو شركه أخرى، إذن فالمشكلة الأساسية هي أننا احتجنا إلى استعمال نفس المكونات المادية مثل الطابعة أو الماسح الضوئي أو احتجنا إلى أن نشترك في نفس المكونات البرمجية، وبسبب أن كل جهاز من الأجهزة ليس متصلاً بالجهاز الأخر بأي شكل من الأشكال فإن تبادل المعلومات أو المكونات المادية يكون في هذه الحالة حلم يصعب تحقيقه.

ومن هنا نشأت الحاجة لوجود ما يسمى بشبكات الحاسوب الآلي، و تعريف شبكات الحاسوب في أبسط صورة لها هي أنها اثنين أو أكثر من الحواسيب الآلية متصلين ببعضهم بأي شكل من الأشكال

والغرض الأساسي منها هو مشاركة و تبادل البرمجيات و المكونات الصلبة بين الجهازين بالإضافة إلى القدرة على التحكم في الأجهزة وتقديم الدعم الفني والتوجيهي لها من خلال مكان واحد وهو ما يسمى بمركزية الإدارة . والآن وبعد أن أنشأنا شبكة الحاسوب الآلي وأصبحت جميع أجهزة الحاسوب متصلة ببعضها، لم تعد هناك حاجة لأن نلحق بكل جهاز حاسوب طابعة خاصة به لكي يقوم بالطباعة بل يكفي أن تكون هناك طابعة واحدة فقط متصلة بأحد الأجهزة لكي تتمكن باقي أجهزة الحاسوب في الشبكة من الطباعة كمابين في الشكل (1-20)، بل وما هو أكثر من ذلك حيث يمكن لجميع أجهزة الحاسوب الآلي في الشبكة أن تتبادل المعلومات والمكونات البرمجية بالإضافة إلى المكونات المادية بالإضافة إلى مركزية الإدارة والدعم الفني عن طريق مصدر واحد في الشبكة.



الشكل (1 – 20) يوضح استخدام طابعة واحدة لكل الأجهزة من خلال إنشاء شبكة

تعريف الشبكة الحاسوبية:

هي مجموعة من الحواسيب المستقلة (المختلفة أو المتشابهة) المرتبطة فيما بينها بشبكة تبادل معطيات بهدف تبادل المعلومات والاشتراك في استثمار موارد المنظومة مثل الطابعات والراسمات ووسائط التخزين وغيرها.

(1 – 7) أهداف شبكات الحاسوب

هناك العديد من المؤسسات التي تمتلك عدد من الحواسيب الشخصية ومحطات العمل المركزية الصغيرة WORKSTATIONS, إضافة إلى الأجهزة الطرفية . تبدو أهمية الشبكة كونها الوسيلة الوحيدة القادرة على ربط جميع الأنظمة معاً بشكل ملائم لعمل الشبكات بما تقدمه من الأهداف والفوائد التالية:

(1)- مشاركة البرمجيات: تؤمن شبكة الحاسوب إمكانية تشارك المستثمرين في البرمجيات والأنظمة المتواجدة على أجهزة الشبكة .إذ يمكن لمؤسسة أو شركة ما على سبيل المثال, من وضع قاعدة المعطيات

الخاصة بذاتية الموظفين لديها على الحاسوب المركزي للشبكة، وتوفر الشبكة بدورها إمكانية استخدام قاعدة المعطيات هذه من قبل مختلف أقسام (دوائر) المؤسسة كدائرة الشؤون الإدارية ودائرة الرواتب والدائرة الصحية ... وغيرها، وبالتالي لا حاجة لتكرار المعلومات في العديد من الدوائر.

(2)- مشاركة موارد الشبكة: يؤدي وجود الشبكة إلى الاستثمار الأمثل للتجهيزات الفيزيائية المرتبطة بالشبكة (الطابعات – الراسمات – وحدات التخزين وحتى الحواسيب نفسها)، إذ أن تشارك مستثمري الشبكة في استخدام تلك الموارد يوفر على المؤسسة الكلف الباهظة التي قد تترتب من ضرورة توفر تلك التجهيزات في كل قسم من الأقسام المختلفة.

(3)- تأمين المعالجة الموزعة للمعلومات: هناك العديد من المعلومات التي قد تصدر من جهة ما من جهات المؤسسة وتحتاج إلى معالجة (أو اتخاذ قرار) في اكثر من جهة من الجهات الأخرى في المؤسسة. إن وجود شبكة حواسيب تؤمن مثل تلك الخدمة بسهولة بحيث تسرع عملية المعالجة لتلك المعلومات.

(4)- توفر العمل للمستثمرين بأدائية و موثوقية عاليتين ضمن أقل كلفة ممكنة: تتمتع بعض أنظمة شبكات الحاسوب بأدائية وموثوقية عالية ، إذ يمكن للشبكة توفير البدائل مباشرة في حال حدوث خلل أو عطل ما في أحد مكونات الشبكة بحيث لا تسمح للمستثمر بمتابعة عمله وبأقل فترة توقف ممكنة.

(5)- توسيع قاعدة مستثمري الحواسيب بتكلفة منخفضة: يمكن توسيع قاعدة مستخدمي الحاسوب الشخصي في إحدى المؤسسات باللجوء إلى الحاسوب الشخصي التي تكون بدون قرص أو الحاسوب ذو الكفايات المتواضعة، رخيصة الثمن حيث يمكنها استخدام نظام الملفات المركزي الموجود في حاسوب التخديم الرئيس للشبكة لحفظ المعلومات واستدعائها وذلك للاستفادة من مزاياه العالية من حيث سرعة المعالجة وسعات التخزين.

(6)- توفير التحكم والإدارة المركزية للأنظمة الموزعة جغرافيا: إن بنية العديد من نظم تشغيل الشبكات تسمح بمراقبة جميع مكونات الشبكة والتحكم بها من موقع مركزي، وبالتالي إمكانية إدارتها بشكل جيد ورفع مستوى أدائية العمل على الشبكة.

(7)- تأمين التوافق بين التجهيزات والبرمجيات المختلفة: إن توزع التجهيزات الحاسوبية المستخدمة في مؤسسة ما قد تخلق عدم توافق في عمل تلك التجهيزات الحاسوبية معاً (حواسيب ذات نظم تشغيل مختلفة مثل Windows, DOS, Unix , os/2) أو حواسيب ذات بنى تصميمية متلفة مثل IBM, SUN. إن وجود شبكة حاسوبية يسمح بربط مثل تلك الأنظمة المختلفة ببعضها والتخاطب فيما بينها.

(8)- مشاركة وتبادل الملفات والمعلومات: يعتبر تبادل المعلومات والملفات بين أقسام المؤسسة عملاً من الأعمال الأساسية في هذه المؤسسة ويتم عادة تبادل مثل تلك الملفات بواسطة البريد أو باستخدام مراسلين مخصصين لهذا العمل، مما يستغرق جهداً وزمناً كبيرين يؤديان إلى انخفاض في المردود وزيادة في الكلفة. توفر الشبكة الحاسوبية التي تربط جميع أقسام هذه المؤسسة ببعضها إمكانية تبادل الملفات والمعلومات بين المستثمرين بسهولة فائقة وسرعة عالية.

(9)- التخاطب والمناقشة بين مستثمري الشبكة: يحتاج العديد من العاملين في مؤسسة إلى الاتصال فيما بينهم أو بالمستوى الأعلى بهدف الاستفسار عن موضوع معين يتعلق بالعمل، حيث يستخدم الهاتف عادة للتخاطب والمناقشة بين العاملين، الشبكة الحاسوبية باستخدام برمجيات معينة يمكن أن تقوم بهذا الدور.

(10)- حماية المعلومات وأمنها: تتمتع معظم أنظمة الشبكات بمواصفات أمان عالية تحمي الملفات من الدخلاء الذين لم يصرح لهم بالنفاذ إليها. ويمكن للمشرفين على الشبكة تحديد السماح لكل مستثمريها بحيث لا يمكن الدخول إلا إلى الأدلة والملفات المخصصة له. كما يمكن لمدير النظام فرض قيود على المناطق التي يحق له الدخول إليها. توفر كذلك نظم إدارة الشبكات الأدوات المساعدة في مراقبة سير العمل على الخادمات الأساسية ونظم المحاسبة العامة لاستثمار الشبكة سواءً حسب مبدأ عدد ساعات العمل على الشبكة أو حسب كميات البيانات المتبادلة اعتماداً على مزيج من المبدأين يعطي مدير النظام الحرية في وضع قوانين المحاسبة وكلفة الوحدة الزمنية أو الرزمة بما يتناسب مع نظام المحاسبة الخاص.

(11)- النقل متعدد الأنواع للمعلومات: تتميز الشبكات الحديثة بإمكانية نقل الصوت والصورة إضافة إلى المعطيات وتهدف هذه الشبكات إلى ربط كل حاسوب في المنزل أو العمل بخطوط نقل عالية السرعة. ومن الخدمات المفيدة التي تؤمنها الشبكات هي المؤتمرات المرئية Video Conferences التي تحقق إجراء المؤتمرات عن بعد.

(12)- إستخدام البريد الالكتروني: إن وجود شبكة حاسوبية يغني عن استخدام الأجهزة الهاتفية، إذ يمكن إجراء الاتصال من خلال الخدمة المسماة بالبريد الإلكتروني التي توفرها أنظمة الشبكات الحاسوبية والتي تمتاز عن الخدمات الهاتفية في العديد من النواحي منها ضمان وصول الرسالة إلى الجهة المقصودة دون الحاجة لضرورة وجود شخص في ذلك المكان ويؤمن تلقي الرسائل من أي موقع. كما يملك نظام البريد الإلكتروني إمكانية إعادة توجيه الرسائل والإجابة الآلية وغيرها من مزايا الاتصالات الحديثة.

(13)- إرسال إشارة الإنترنت: من خلال الربط الشبكي للأجهزة الحاسوب فأنه من الملاحظ والممكن استخدام اشتراك إنترنت واحد يشغّل كافة الأجهزة على الشبكة، حيث يكون بإمكان هذه الأجهزة استخدام الإنترنت دون اشتراك مسبق.

(14)- مشاركة الاجهزة والادوات: من أهم فوائد والمزايا الرئيسة للشبكات هي قدرتها على التّشارك بالتجهيزات؛ فيمكن لعددٍ منَ الأجهزة أنْ تتشارك بطابعة واحدة Printer أو بماسح ضوئي Scanner أو بمودم Modem أو بقرص صلب Hard disk أو بسوّاقة أقراص مرنة Floppy disk أوسوّاقة أقراص ليزريّة Compact disk و كاميرا رقميّة Digital Camera ...ألخ من الأعتدة والأجهزة.

(15)- الإدارة المركزية: نتيجة لأن معظم الموارد على الشبكة موجوده بجوار الخادم فإن الإدارة تصبح سهله، و بالتالي فإن عمليات أخذ النسخ الاحتياطية (Backup) تتم في مكان واحد فقط مما يسهل هذه العملية.

(16)- ربط أنظمة التشغيل المختلفة: مع التطور الدائم في تكنولوجيا الشبكات فقد أصبحت قادرة على ربط أنظمة تشغيل مختلفة مع بعضها البعض مثل Windows مع Apple Macintosh.

رقم التمرين: (1 – 1) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل ناقل من النوع التوازي Parallel

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

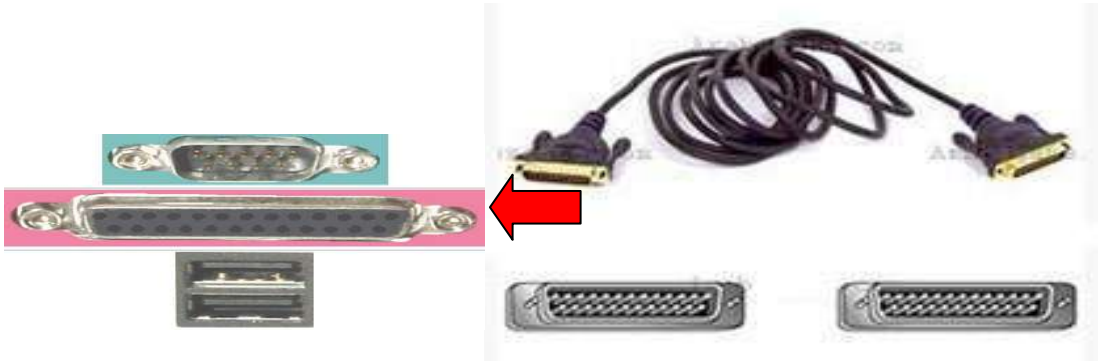
أولا: الأهداف التعليمية:

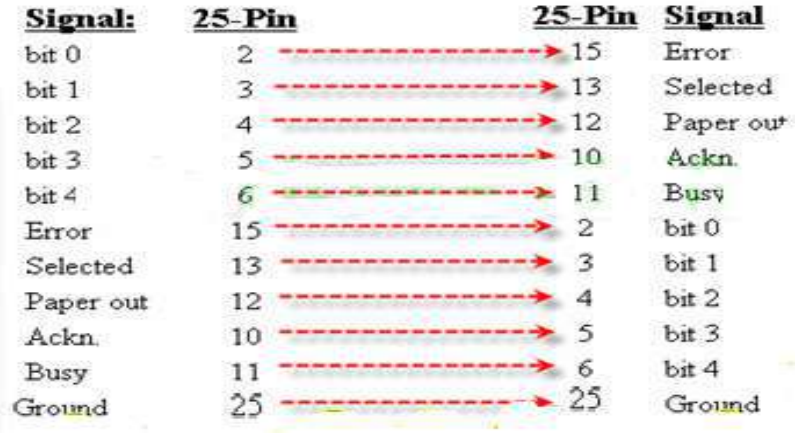
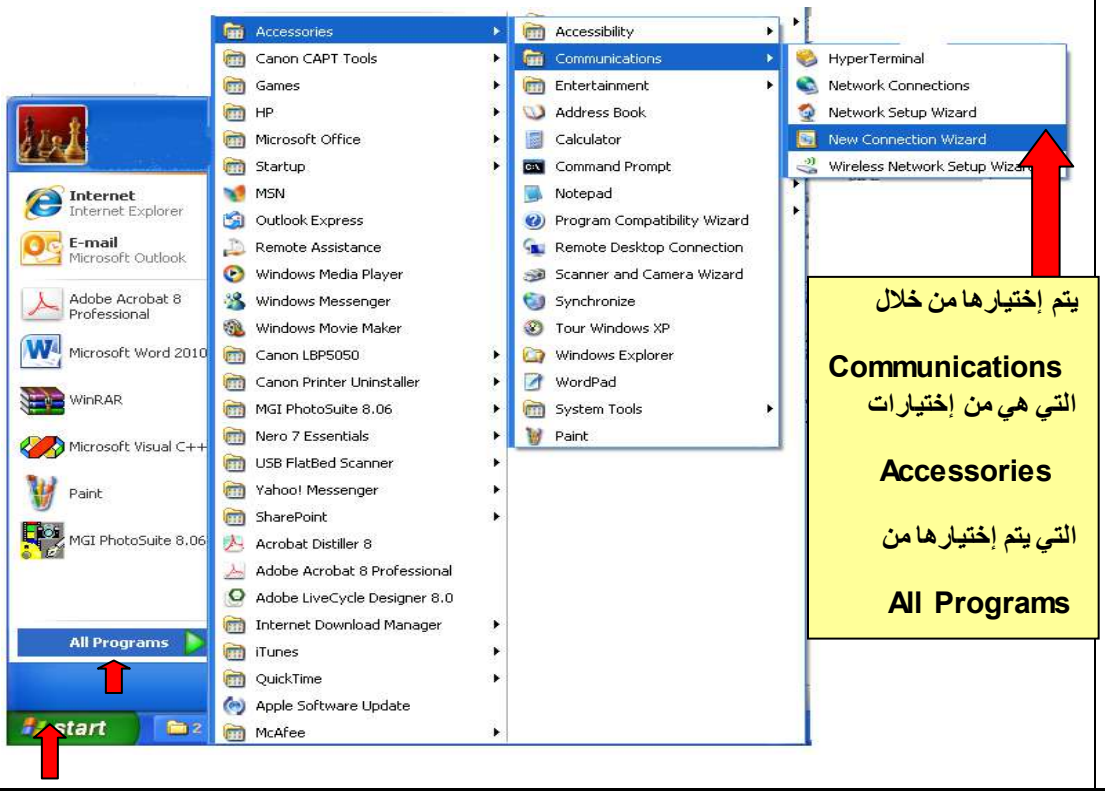
إن يكون الطالب قادراً على إنشاء وربط جهازي حاسوب آلي بواسطة موصل من النوع توازي

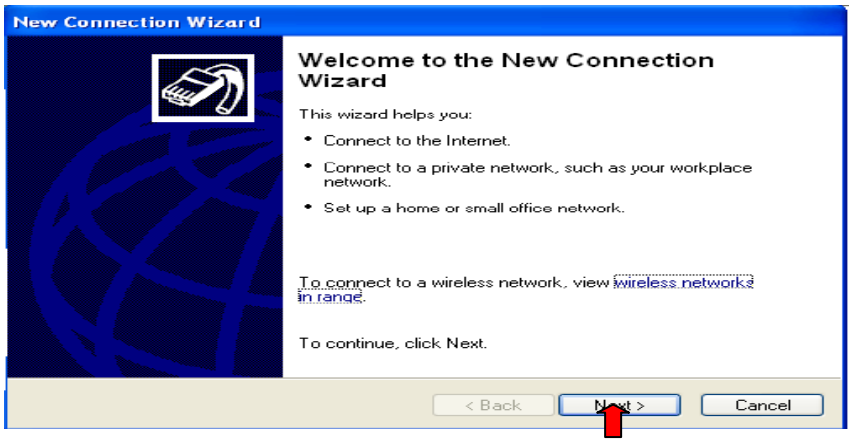
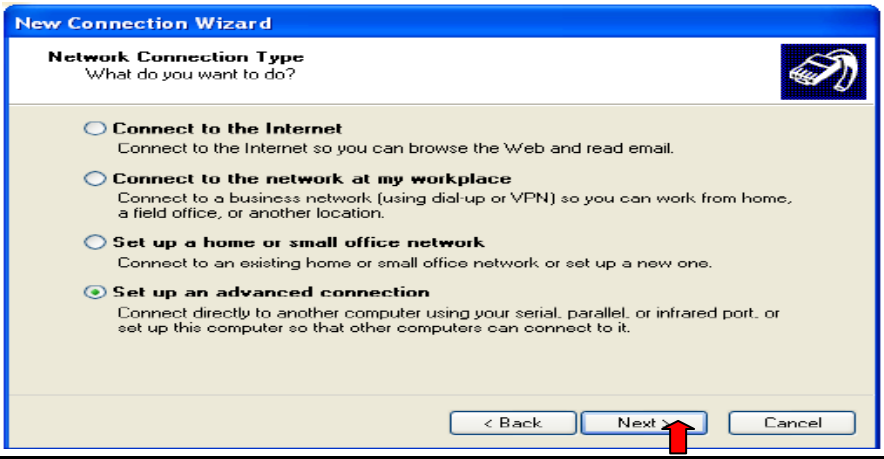
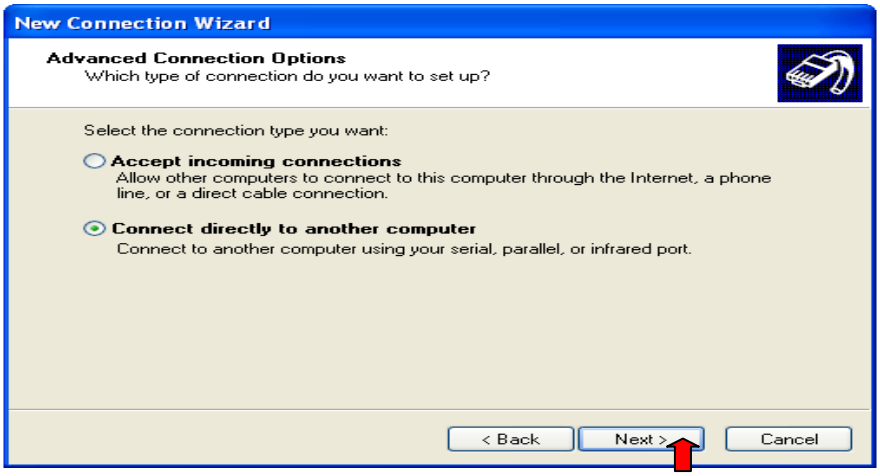
ثانيا: التسهيلات التعليمية:

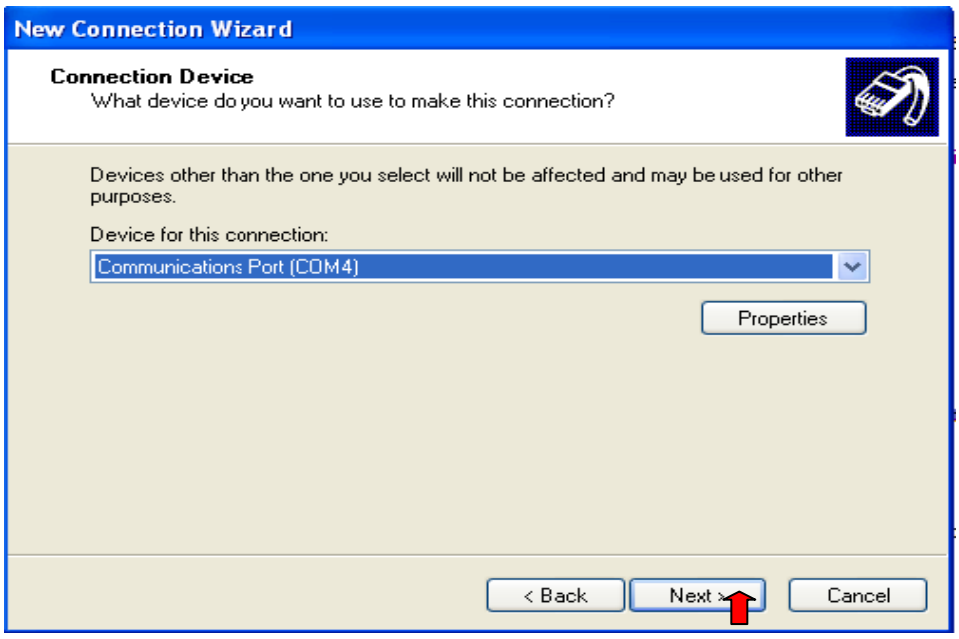
1– أجهزة حاسوب (عدد أثنان) ذات نظام تشغيل Windows Xp
2- موصل ناقل من النوع التوازي ذو طول مناسب.
3- دفتر ملاحظات.

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتد عزيزي الطالب بدلة العمل الملائمة لجسمك.	
2	قم عزيزي الطالب بإحضار موصل ناقل من النوع التوازي واحرص أن يكون وفق المواصفات الفنية المطلوبة للربط التوازي من حيث توصيلات الفتحات ومن حيث طول الموصل حيث يكون طول الموصل بطول حوالي 1.5 متر ولا يتجاوز هذا الطول لكي يتم تحقيق نقل المعلومات وفق هذا النوع من الربط الذي يتسم بسرعة نقل البيانات بسرعة فائقة ولمسافات قصيرة مقارنة بالربط التوالي الذي ينقل البيانات بسرعة أقل ولكن لمسافات أطول. 	

3	في حالة عدم وجود موصل توازي فبإمكانك عزيزي الطالب عمل ذلك الموصل بنفسك يدويا، ولعمل ذلك يلزمك سلكي طابعة بحيث تقوم بقص الطرف الذي يتم إدخاله في الطابعة والإبقاء على الطرف الذي يدخل في منفذ الطابعة في الحاسوب، ثم قم بربط السلكين حسب المخطط التالي: 
4	بعد الانتهاء من إعداد الموصل المطلوب لعملية الاتصال بين جهازين بهذه الطريقة، قم بإجراء الإعدادات اللازمة لذلك من خلال بعض الخطوات التسلسلية والتعريفية لنظام التشغيل ويندوز، قبل إجراء هذه الإعدادات تأكد عزيزي الطالب وجود فيشة التوازي Parallel port وهي تمثل فيشة ومتصل الطابعة (يكون ذات لون أحمر عادة) في جهازي الحاسوب الآلي وهي من الأنثوي ذات 25 فتحة، بعد ذلك قم بإيصال طرفي كيبل التوازي في الجهازين بشكل فني يمكن الجهازين من الاتصال مباشرة، ثم قم بتشغيل الجهازين وتحميل نظام التشغيل Windows Xp في الجهازين وبعد ذلك قم بالنقر على أيقونة Start واختيار الإيعازات المناسبة وصولاً إلى New Connection Wizard كما في الشكل التالي: 

5	بعد اختيار New Connection Wizard ستظهر لك الواجهة التالية: 
6	بعد النقر على Next ستظهر الواجهة التالية التي من خلالها قم باختيار Set up an advanced connection ثم أنقر على next : 
7	قم باختيار Connect directly to another computer 

8	وعند النقر على Next في الواجهة أعلاه ستظهر الواجهة التالية حيث توجد بها اختيارين كما هو مبين:
9	بعد النقر على Next في الواجهة أعلاه ستظهر الواجهة التالية وبعدها يتم اختيار Next ثم إكمال خطوات التعريف لغاية الوصول إلى Finish، بعدها ستظهر عبارة Connections Incoming في ملف Network Connections Folder: 
10	المناقشة: - ما هي مميزات الربط الشبكي بطريقة الربط عن طريق Parallel Port؟ - ما هي مساوئ هذا الربط؟ - ما هو السبب الرئيس لعدم استخدام واعتماد هذا النوع من الربط حالياً ؟

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب:		المرحلة:		
التخصص:				
اسم التمرين: ربط جهازي حاسب بواسطة موصل ناقل من نوع التوازي Parallel				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	إعداد كيبل ربط التوازي ومراحل تحقيق الربط بين جهازي الحاسوب وتحميل نظام التشغيل Windows Xp	%15		
3	مراحل تعريف الربط التوازي مع إنجاز وتحقيق الربط الشبكي بين جهازي الحاسوب	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		% 50		
اسم الفاحص:		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (1 – 2) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل ناقل من النوع التوالي Serial

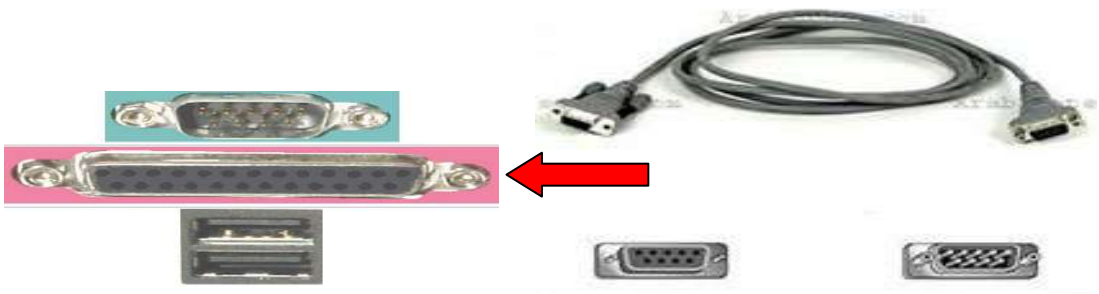
مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

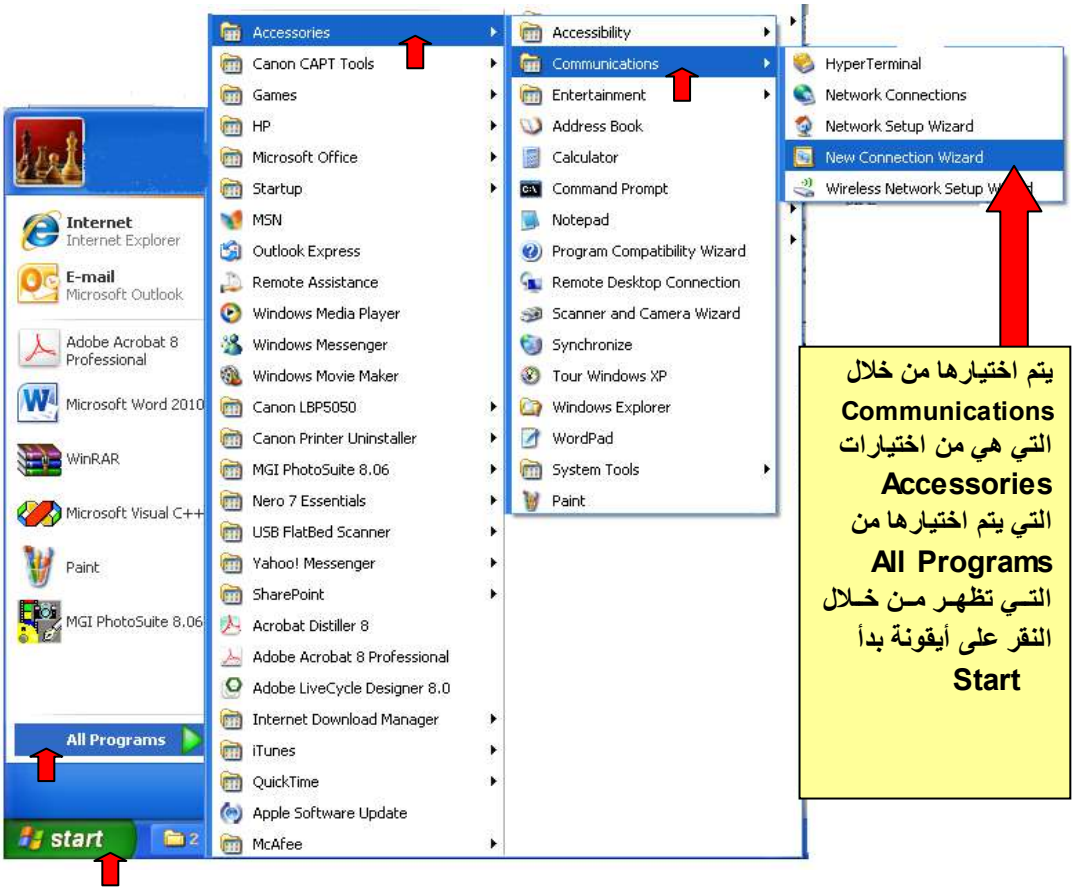
أولا: الأهداف التعليمية:

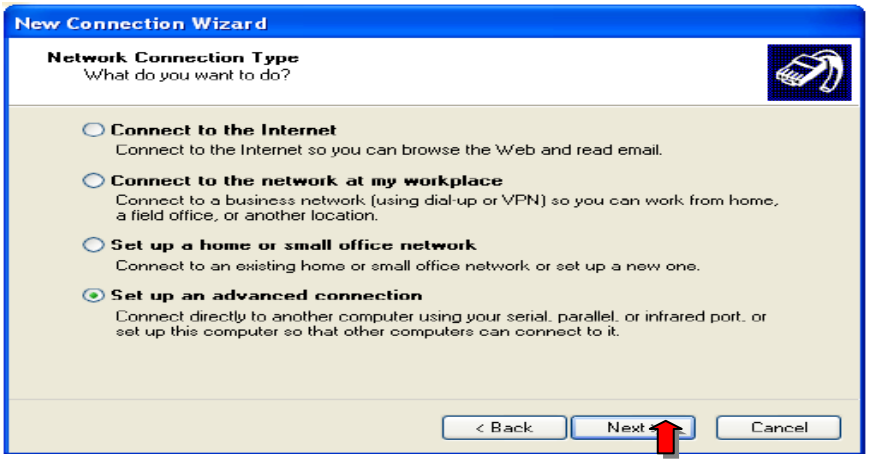
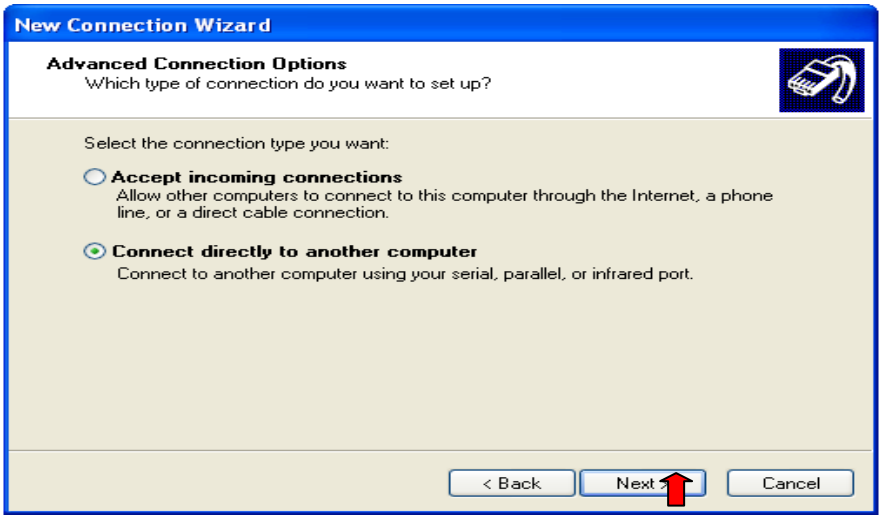
إن يكون الطالب قادراً على إنشاء وربط جهازي حاسوب آلي بواسطة موصل من النوع لتوالي.

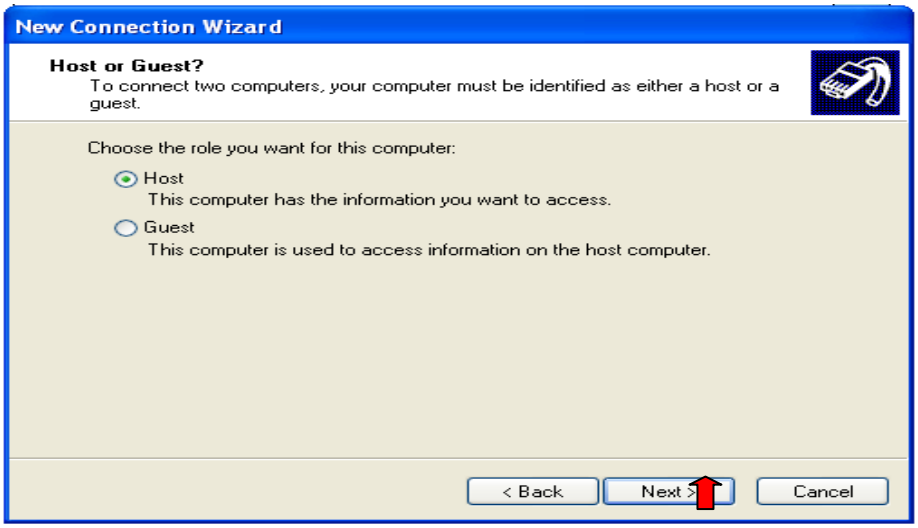
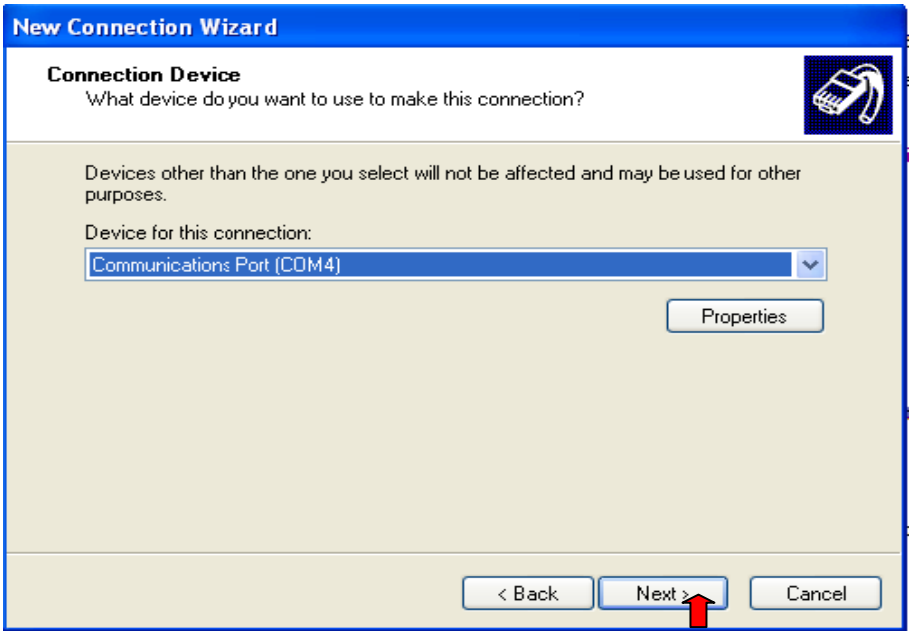
ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1- أجهزة حاسوب (عدد أثنان) ذات نظام تشغيل Windows Xp
2- موصل ناقل من النوع التوالي ذو طول مناسب
3- دفتر ملاحظات.

1	ارتد عزيزي الطالب بدلة العمل الملائمة لجسمك .	
2	قم عزيزي الطالب بإحضار موصل ناقل من النوع التوالي واحرص أن يكون وفق المواصفات الفنية المطلوبة للربط التوالي من حيث توصيلات الفتحات ومن حيث طول الموصل حيث يكون طول الموصل أطول من الموصل المستخدم في ربط التوازي لكي يتم تحقيق نقل المعلومات وفق هذا النوع من الربط الذي يتسم إمكانية نقل البيانات بسرعة لابأس بها ولمسافات طويلة مقارنة بالربط التوازي الذي ينقل البيانات بسرعة أكثر ولكن لمسافات أقصر. 	

3	في حالة عدم وجود موصل توالي فبإمكانك عزيزي الطالب عمل ذلك الموصل بنفسك يدويا ولعمل ذلك يلزمك قم بإحضار عدد (2) ماوس توالي والأسلاك الخاصة بهما يجب أن تكون سليمة ولا يوجد أي قطع داخلي بهما، ثم قم بقص كل سلك للفأرتين (Mousses) وذلك للاستفادة من السلك، ثم قم بتوصيل سلكي مع بعضهما البعض وفق المخطط التالي:
4	بعد الانتهاء من إعداد الموصل المطلوب لعملية الاتصال بين جهازين بهذه الطريقة، قم بإجراء الإعدادات اللازمة لذلك من خلال بعض الخطوات التسلسلية والتعريفية لنظام التشغيل ويندوز، قبل إجراء هذه الإعدادات تأكد عزيزي الطالب وجود فيشة التوالي Serial port وهي تمثل فيشة ومتصل الماوس في جهازي الحاسوب الآلي وهي ذات 9 فتحة، بعد ذلك قم بإيصال طرفي كيبل التوالي في الجهازين بشكل فني يمكن الجهازين من الاتصال مباشرة، ثم قم بتشغيل الجهازين وتحميل نظام التشغيل Windows Xp في الجهازين وبعد ذلك قم بالنقر على أيقونة Start واختيار الإيعازات المناسبة وصولاً إلى New Connection Wizard كما في الشكل التالي: 

5	بعد اختيار New Connection Wizard ستظهر لك الواجهة التالية:
6	بعد النقر على Next ستظهر الواجهة التالية التي من خلالها قم باختيار Set up an advanced connection ثم أنقر على next: 
7	قم باختيار Connect directly to another computer 

8	وعند النقر على Next في الواجهة أعلاه ستظهر الواجهة التالية حيث توجد بها اختيارين كما هو مبين: 
9	بعد النقر على Next في الواجهة أعلاه ستظهر الواجهة التالية وبعدها يتم اختيار Next ثم إكمال خطوات التعريف لغاية الوصول إلى Finish ، بعدها ستظهر عبارة Incoming connections في ملف Network connections Folder 
10	المناقشة: - ما هي مميزات الربط الشبكي بطريقة الربط عن طريق Serial Port؟ - ما هي مساوئ هذا الربط؟ - ما هو السبب الرئيس لعدم استخدام وإعتاد هذا النوع من الربط حالياً؟

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب:		المرحلة:		
التخصص:				
اسم التمرين: ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل ناقل من النوع التوالي Serial				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	إعداد كيبل ربط التوالي ومراحل تحقيق الربط بين جهازي الحاسوب وتحميل نظام التشغيل Windows Xp	%15		
3	مراحل تعريف الربط التوالي مع إنجاز وتحقيق الربط الشبكي بين جهازي الحاسوب	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (1 – 3) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل ناقل من النوع التوالي العالمي USB

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

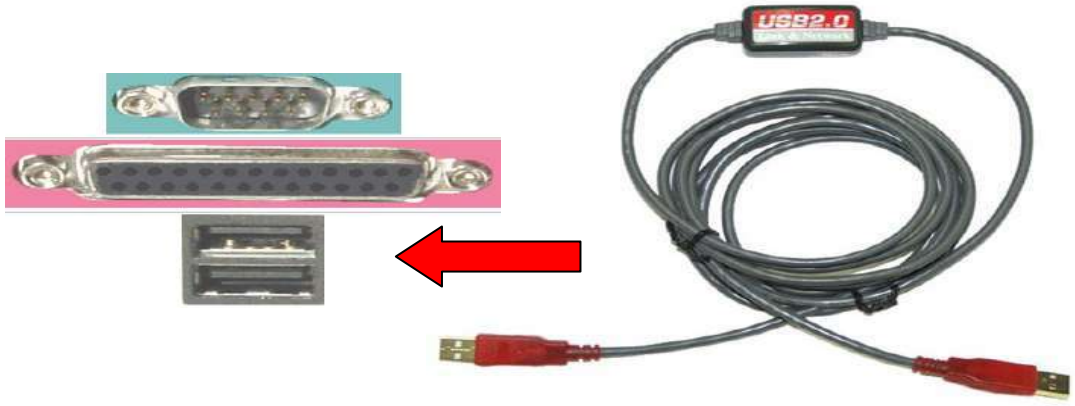
أولا: الأهداف التعليمية:

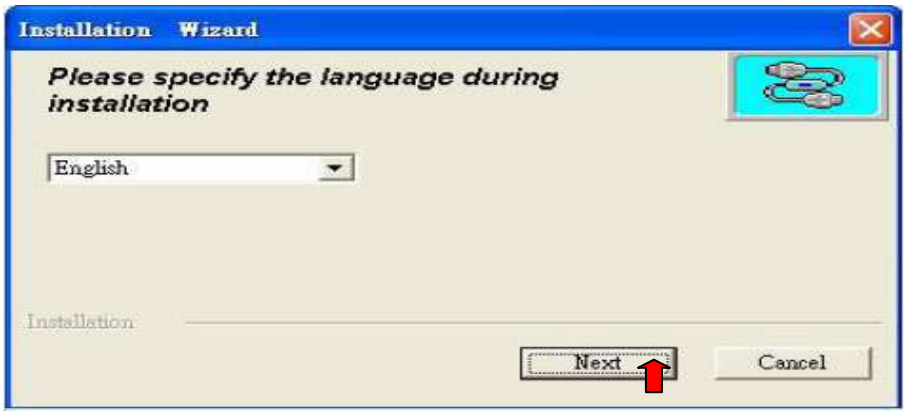
إن يكون الطالب قادراً على إنشاء وربط جهازي حاسوب آلي بواسطة الموصل الناقل USB

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

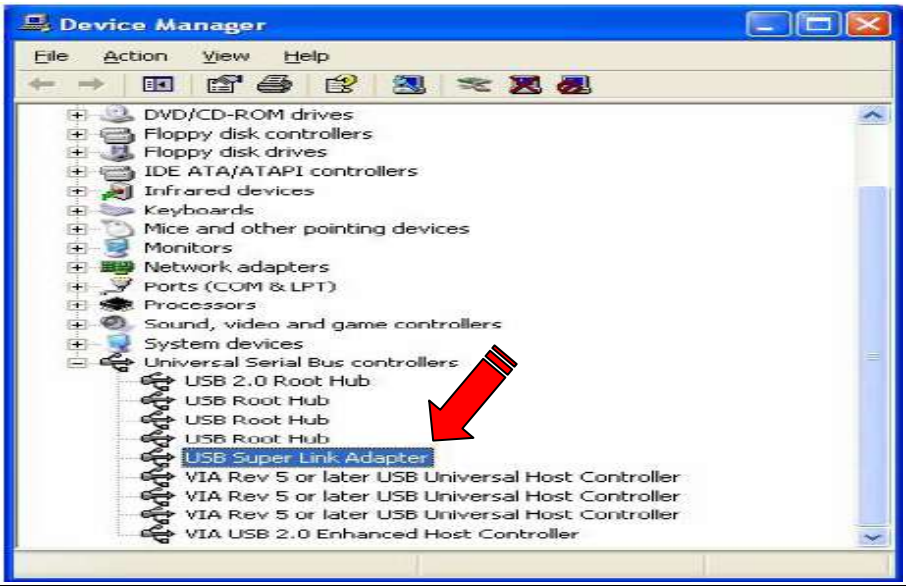
1– أجهزة حاسوب (عدد أثنان) ذات نظام تشغيل Windows Xp
2- موصل ناقل من نوع التوالي العالمي USB ذو طول مناسب.
3- دفتر ملاحظات.

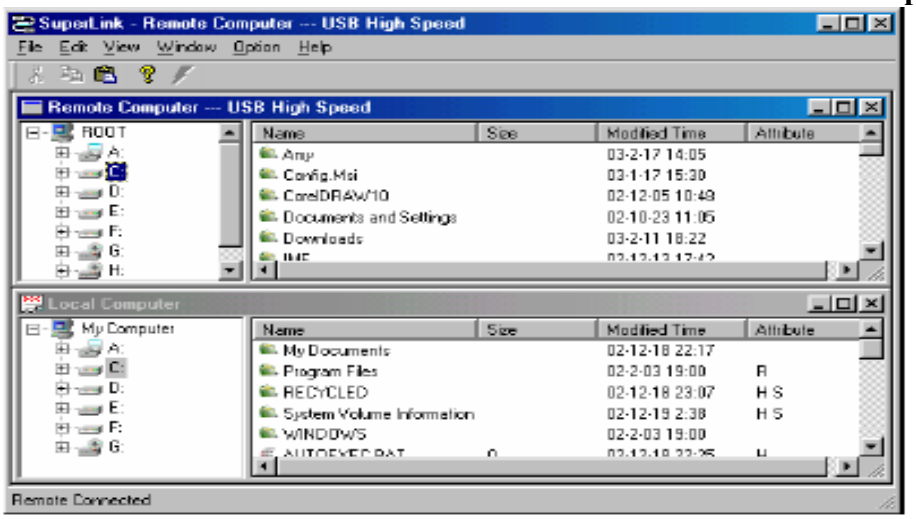
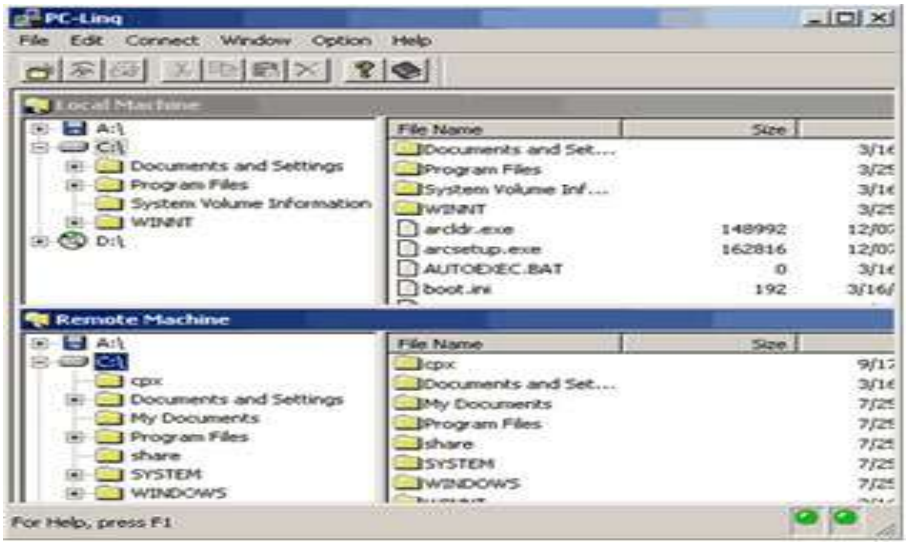
ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتد عزيزي الطالب بدلة العمل الملائمة لجسمك.	
2	قم عزيزي الطالب بإحضار موصل ناقل من النوع التوالي العالمي USB واحرص أن يكون وفق المواصفات الفنية المطلوبة للربط من حيث توصيلات الفتحات، حيث يوجد في السوق المحلي أنواع عديدة من هذه الكيبلات المخصصة للربط الشبكي عن طريق منفذ USB ومن بين أهم هذه الأنواع هو النوع المسمى USB 2.0 NETLINK CABLE. 	

3	قم عزيزي الطالب بإجراء تنصيب وتعريف الـ Driver الخاص بهذا الكيبل، حيث قم بإدخال القرص الليزري الملحق مع الكيبل وأنقر على ملف التنفيذي Setup.exe، ثم قم باختيار اللغة المناسبة بعد ظهور الواجهة التالية: 
4	بعد النقر على Next في الواجهة أعلاه سوف تظهر الواجهة التالية، التي من خلالها قم باختيار USB Super Link Adapter ثم أنقر Next.
5	اكمل الخطوات الأخرى التنصيبية للكيبل إلى ان تحصل عزيزي الطالب على الواجهة التالية التي توضح إكمال التنصيب بنجاح:

6	بعد أن أكملت عزيزي الطالب عملية التنصيب الخاصة بكيبل USB، قم الآن بإيصال وربط هذا الكيبل في المنافذ الخاصة به في كلا الحاسوبين وكما هو واضح في الشكلين التاليين:
7	عند إدخال طرفي الكيبل في المنافذ USB الموائمة للطرفين فأن نظام التشغيل Windows XP سوف يقوم بالتعرف على وجود مكون مادي جديد تم إضافته للجهاز، حيث سيقوم بإجراء بحث ذاتي لتعريفه كما هو واضح من الشكل التالي الذي يظهر بعد إدخال طرفي الكيبل، قم بعد ذلك باختيار Install the software automatically ومن ثم أنقر على الأيقونة Next حيث سيجري هذا النظام بحث ذاتي عن كل التعاريف التنصيبية التي من الممكن أن تكون موائمة لتعريف هذا المكون المادي.

8	بعد النقر على Next الظاهرة في الواجهة أعلاه سوف يتم إجراء البحث من قبل نظام التشغيل Windows Xp وبالتالي إيجاد الفايل التعريفي المناسب فتظهر الواجهة التالية:
9	بعد اختيار Continue Anyway في الواجهة أعلاه سوف يتم نقل وتثبيت ملف التعريف المناسب وعندها تظهر واجهة الانتهاء التالية:
10	من واجهة سطح المكتب اختر My Computer ثم اختر Control Panel ثم اختر System ثم Properties ثم Hardware ثم Device Manager وعند النقر على Universal Serial Bus controllers ستضر كافة الفايلات التعريفية للكيبل المختار USB Super Link Adapter: 

11	لكي تتم عملية الربط الشبكي بين الحاسبتين، ننقر على أيقونة تنفيذ البرنامج الملحق مع الكيبل والمسمى ببرنامج (Super Link) الذي عند تنصيبه تظهر الـ Shortcut الخاصة به على سطح المكتب، ومن مزايا هذا البرنامج أنه باستطاعته إظهار شاشتين إحداها للحاسوب Local Computer والأخر للحاسوب Remote Computer: 
12	كما يمكنك عزيزي الطالب تنصيب وتنفيذ برامج أخرى لغرض إكمال الربط الشبكي برمجياً مثل تنصيب برنامج Pc Link الذي سيظهر أيضاً واجهة تطبيقية تظهر فيها مكونات الحاسوبين: 
13	**المناقشة :** - ماهي مميزات الربط الشبكي بطريقة الربط التسلسلي USB؟ - ماهي مساوئ هذا الربط؟ - هل بالإمكان ربط أكثر من جهازي حاسوب بواسطة كيبل USB؟ كيف؟ - ناقش أهم الفروقات التي لاحظتها من خلال الربط الشبكي للأنواع الثلاثة.

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: التخصص:		المرحلة:		
اسم التمرين: ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل ناقل من النوع التوالي العالمي USB				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل تنصيب وتثبيت الملفات التعريفية الخاصة بتعريف الكيبل USB في جهازي الحاسوب ذات نظام التشغيل Windows Xp	%15		
3	مراحل إجراء التحقق من حدوث الربط الشبكي بين الجهازين ومراحل استخدام مشاركة الملفات من خلال البرنامج الملحق بالكيبل.	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

اسئلة الفصل الأول

س1: ما المقصود بالاتصالات؟ وما هي المراحل الأساسية لتطورها؟

س2: ماهي عناصر الاتصال؟ أذكرها واشرح واحدة منها.

س3: ارسم المخطط الكتلي الشامل لعناصر الاتصال.

س4: ما المقصود بقناة الإرسال؟ أذكر بعض الأمثلة التي تعرفها عنها.

س5: ما هو الفرق بين المرسل والمستقبل؟

س6: ما المقصود بالمؤثرات؟ صفها بإيجاز.

س7: ما هي أصناف أنظمة الاتصالات حسب اتجاه نقل المعلومات؟ اشرحها مع الرسم.

س8: ما هي الأنظمة الأساسية الأربعة للاتصالات؟ اذكرها مع الشرح.

س9: ما هي أنواع وتقسيمات إشارات المعلومات؟

س10: ما هي أهم الفروقات الأساسية بين أنظمة الاتصالات السلكية واللاسلكية؟

س11: ما المقصود بالشبكة الحاسوبية؟ اذكر مثالاً توضيحياً عنها.

س12:ماهي أهم الأهداف والأغراض الأساسية لإنشاء الشبكات الحاسوبية؟ اذكر ستة منها؟

س13: اشرح بخطوات كيفية ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل ناقل من النوع التوازي؟

س14: اشرح بخطوات كيفية ربط جهازي حاسوب بواسطة موصل ناقل من النوع التوالي؟

س15: اشرح بخطوات كيفية ربط جهازي حاسوب بواسطة الموصل الناقل من النوع التوالي العالمي USB؟

س16: ما هي أهم مميزات الربط الشبكي عن طريق الموصل الناقل من النوع التوازي؟

س17: ماهي أهم مميزات الربط الشبكي عن طريق الموصل الناقل من النوع التوالي؟

س18: ماهي أهم مميزات الربط الشبكي عن طريق الموصل الناقل من النوع التوالي العالمي USB؟

س19:أيهما أكثر أهمية وفائدة للربط الشبكي، الربط التوازي أم التوالي أم التوالي العالمي USB؟

س20:هل بالإمكان ربط أكثر من جهازي حاسوب بواسطة ربط شبكي توالي عالمي USB؟ كيف؟

الفصل الثاني

أساسيات الشبكات

أهداف الفصل الثاني

من المتوقع إن يتعرف الطالب على مجموعة من المعارف العلمية الخاصة بالتعرف على أساسيات شبكات الحاسوب وأهم المكونات الرئيسة المؤلفة لها.

محتويات الفصل الثاني

(1-2) المقدمة

(2-2) المكونات الرئيسة لشبكات الحاسوب

(3-2) المكونات المادية لشبكات الحاسوب

(4-2) المكونات البرمجية لشبكات الحاسوب

(5-2) وسائط الربط والاتصال الشبكي

(6-2) أنواع المقابس وطرق ربطها

الفصل الثاني
أساسيات الشبكات

(1-2) المقدمة

تعد المعلومات من أهم مقومات الحياة ومن أبرز ركائز التقدم الحضاري ولها دور رئيس في تطور الحضارات وساهمت بشكل كبير في دفع عجلة التطور ولها ارتباط وثيق بجميع ميادين النشاط البشري، وهي تشكل جزءاً لا يتجزأ من هذا النشاط، فالإنسان يعتمد على المعلومات في جميع نواحي حياته الخاصة والعامة وفي كل خطوة يخطوها، وهكذا كانت المعلومات وما زالت من الظواهر التي صاحبت الإنسان منذ نشوء المجتمعات البشرية عندما وجد الإنسان على وجه الأرض وأحس بحاجته الطبيعية للتعايش والتواصل مع أخيه الإنسان، ومن هنا حرص الإنسان على تبادل المعلومات وتناقلها من جيل لآخر ليفيد ويستفيد.

وقد اتخذت هذه العملية أشكالاً مختلفة ووظفت لها وسائط متنوعة حسب الإمكانات المتاحة للإنسان في كل مرحلة من التاريخ البشري، كما أن هذه الأشكال والوسائط قد مرت بمراحل تطور متعاقبة بحسب تطور الحضارات الإنسانية على مر العصور. فمن الأشكال والوسائل الرمزية والشفاهية والرقم الطينية وجلود الحيوانات في العصور القديمة، ومن المخطوطات في العصور الوسطى تطورت عملية تبادل المعلومات ونشرها إلى الأشكال والوسائل المطبوعة الورقية واللاورقية كالكتب والمجلات والموسوعات والأقراص الليزرية وشاشات طرفيات الحواسيب، والأقمار الاصطناعية وما سواها من وسائط ونظم نشر المعلومات واقتنائها وخزنها واسترجاعها وبثها.

إن إحدى السمات الرئيسة لعصر المعلومات هي الانتقال إلى عصر اقتصاد المعلومات الذي يركز على المعلومات والاتصالات وليس فقط التركيز على الموارد الطبيعية والقوى العاملة وفي هذا العصر ظهر اهتمام متزايد بالمعلومات كونها ثروة وطنية تؤدي دورًا استراتيجيًا حيويًا في ميادين أنشطة المجتمع، وقد دفع هذا الاهتمام الدول والمؤسسات والأفراد إلى بذل جهود حثيثة في مجالات السيطرة والتحكم بمورد المعلومات على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية. وقد نتج عن هذه الجهود العديد من نظم وشبكات المعلومات التعاونية ويأتي الإنترنت في مقدمتها. لذا فإن شبكة الأنترنيت، هي أبرز ثمرة نتجت عن تلاحم ثلاث ثورات كونية هي ثورة المعلومات، وثورة الاتصالات، وثورة الحواسيب والشبكات بشكل عام هي وصل الحواسيب الموضوعة على مساحة محددة من أجل الاستخدام المشترك للمعلومات، كما إن الشبكات تقدم إمكانيات مذهلة في مجال تبادل المعطيات ومجال التعامل مع الملفات لعدد من المستثمرين بآن واحد معاً، بالإضافة إلى بساطة المشاركة في الملفات وعموماً يقصد بالشبكة التفاعل المتداخل بين أجهزة الكمبيوتر أي كيف تعمل الأجهزة فيما بينها ضمن شبكة اتصال لتحسين قدراتك في إنجاز الأمور، وشبكات الاتصال وضعت عموماً للمشاركة في أمور مثل معالجة النصوص وبرامج أوراق العمل وفي الطابعات وفي الربط على أجهزة كمبيوتر وشبكات واسعة وأنظمة البريد هي وظيفة شبكة الاتصال. في ظل التطور التقني في الحاسوب والمعلوماتية اصبح استخدام شبكات المعلومات ضرورة ملحه لما توفره من مشاركة

المعلومات والموارد المتوفرة ضمن الشبكة وسهولة نقل المعلومات وتطوير التفاعل بين المستفيدين من الشبكة وتتيح المشاركة بالمعلومات وموارد الحاسوب، تتكون من جزئيين أساسيين، هما المكونات المادية والمكونات البرمجية، ان ابسط شبكة حاسوب تتكون من جهازي حاسوب وكارت شبكة واسلاك ربط خاصة بالشبكة.

(2 – 2) المكونات الرئيسة لشبكات الحاسوب

تتكون شبكات الحاسوب بصورة رئيسة من أجهزة حاسوب آلي، التي من المراد إجراء الربط الشبكي لها حيث تعتبر هذه الأجهزة النواة الأساسية والمقوم الأساسي لإنشاء الشبكة، وبهذا فأنه يمكننا القول بأن إنشاء وبناء أي شبكة حاسوب يتطلب وجود عدة مكونات يمكن تقسيمها إلى مكونات مادية ومكونات برمجية حيث تشمل المكونات المادية من محطات العمل Workstations – الخوادم Servers – وسائط الربط ونقل المعلومات وهي بنوعين سلكية وتشمل (كابلات مجدولة، كابلات محورية، كابلات ألياف ضوئية) ولاسلكية وتشمل (الميكروويف، الأشعة تحت الحمراء، الأقمار الاصطناعية) كما وتشمل المكونات المادية على وصلة الشبكة الذي يسمى بكارت الشبكة، كما وتعتبر أجهزة الربط للشبكات والتي تسمى بالـ Internetworking Devices من المكونات المادية المهمة المستعملة في العديد من الشبكات وبالأخص الشبكات الواسعة.

في حين تتكون المكونات البرمجية من أنظمة التشغيل الخاصة بالشبكات، ومن البروتوكولات التي تحدد أسلوب الاتصال وكيفية تحقيقه، ومن برامج إدارة الشبكات، ومن برامج التطبيقات، و برامج حماية الشبكات.

ولكي تكون عزيزي الطالب على دراية كافية حول كيفية إنشاء شبكات الحاسوب، سنعطيك أولاً شرحاً مفصلاً عن المواصفات الفنية للمكونات المادية للشبكة وطرق ربط هذه المكونات المادية وتثبيتها إضافة إلى تفاصيل مهمة عن كيفية استخدام المكونات البرمجية الخاصة بالشبكات.

(2 – 3) المكونات المادية لشبكات الحاسوب

لابد أن تعلم عزيزي الطالب أن إنشاء أو إقامة أي شبكة مهما كان نطاق عملها يتطلب استخدام وربط مكونات وأجزاء مادية Hardware Parts مثل أجهزة حواسيب آلية وأجهزة توزيع إشارة شبكية وموجهات إضافة إلى استخدام الأسلاك الشبكية كجزء أساسي لربط هذه المكونات شبكياً مع بعضها البعض. ندرج لك في أدناه أهم الأجزاء المادية المكونة للشبكات:

1. بطاقة الشبكة (وصلة ربط الشبكة) (NAC) (Network Adapter Card) .
2. وسائط الربط ونقل المعلومات (Network Media) .
3. أجهزة ربط الشبكات (Network Devices) (المجمع المركزي HUB، المبدل Switch، الموجه Router، ... الخ).
4. محطات العمل (Workstations).
5. الخوادم (Servers).

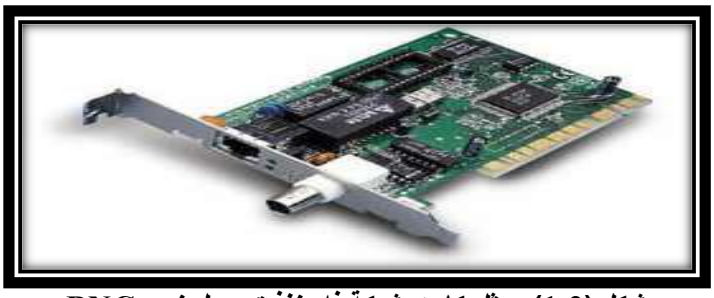
(1-3-2) بطاقة الشبكة Network Adapter Card

لكى يتمكن جهاز الحاسوب الآلي من الاتصال بالشبكة لابد له من بطاقة شبكة Network Adapter Card والتي قد يطلق عليها أيضاً الأسماء التالية:

1- Network Interface Card (NIC).
2- LAN Card.
3- LAN Interface Card.
4- LAN Adapter.

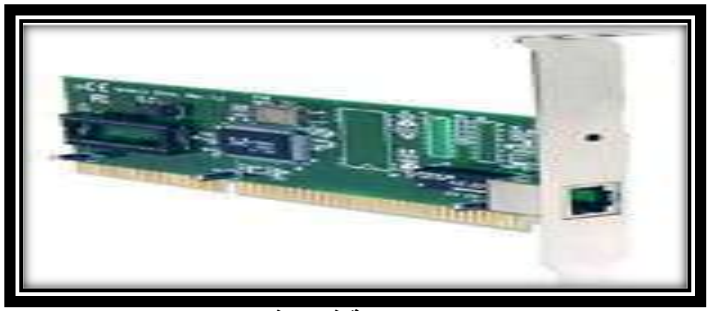
وتعتبر بطاقة الشبكة هي الواجهة التي تصل بين جهاز الحاسوب ووسيلة الربط وبدونها لا تستطيع الأجهزة الاتصال فيما بينها من خلال الشبكة، حيث تعتبر بطاقة الشبكة بمثابة الوسيط بين جهاز الحاسوب والشبكة ويتحكم بتدفق البيانات بين الشبكة والحاسوب ويعمل على تحويل الإشارات التي تستخدمها الشبكة (مثل الإشارات الكهربائية، النبضات الضوئية، الأمواج الراديوية) إلى بيانات ثنائية يفهمها الحاسوب وبالعكس، ومن أنواع كارتات الشبكة:

1. **بطاقة شبكة ذو منفذ توصيل نوع BNC** كما موضح بالشكل (2-1)، وهو اختصار (British Naval Connector) يستخدم هذا المنفذ مع الموصلات المحورية (Coaxial cable) في الشبكات المحلية.



شكل (2-1) يمثل كارت شبكة ذا منفذ توصيل نوع BNC

2. **بطاقة شبكة ذو منفذ توصيل نوع RJ45** كما موضح بالشكر (2-2)، يستخدم هذا المنفذ مع الموصلات المجدولة (Twisted Pair).



شكل (2-2) يمثل كارت شبكة ذا منفذ توصيل نوع RJ45

وظيفة بطاقة الشبكة:

لبطاقة الشبكة وظائف عديدة يمكن إجمالها بما يلي:

1- تحضير البيانات لبثها على الشبكة.

2- إرسال البيانات على الشبكة.

3- التحكم بتدفق البيانات بين الحاسوب الآلي ووسط الربط.

4- ترجمه الإشارات الكهربائية الواردة من وسط الربط إلى إشارات رقمية يفهمها معالج الحاسوب الآلي، وعندما تريد إرسال بيانات فإنها تترجم إشارات الحاسوب الآلي الرقمية إلى نبضات كهربائية يستطيع وسط الربط حملها.

كل بطاقة شبكة تمتلك عنوان شبكة فريد يحدده معهد IEEE (Institute Of Electrical And Electronic Engineers)، و هذا المعهد يخصص مجموعة من العناوين لكل مصنّع من مصنعي بطاقات الشبكة، حيث يكون هذا العنوان مكوناً من (48 Bit) ويكون مخزن داخل ذاكرة القراءة فقط (ROM) في كل بطاقة شبكة يتم إنتاجها، ويحتوى أول (24 Bit) على تعريف للمصنع بينما تحتوى الـ (24 Bit) الأخرى على الرقم المتسلسل للبطاقة. وتقوم البطاقة بنشر عنوانها على الشبكة، مما يسمح للأجهزة بالتخاطب فيما بينها وتوجيه البيانات إلى وجهتها الصحيحة.

وللتعرف على كيفية تثبيت بطاقة الشبكة في جهاز الحاسوب الآلي، سنتطرق عزيزي الطالب إلى تمرين عملي نوضح من خلاله طريقة تثبيت هذه الوصلة وكيفية تعريفها في نظام التشغيل الموجود في جهاز الحاسوب وهو نظام Windows Xp باستخدام القرص الليزي التعريفي المرفق مع بطاقة الشبكة، حيث أن التعريف الصحيح لهذه البطاقة سيؤدي إلى ظهور شكل وأيقونة الشبكة في شريط الأدوات الظاهر في أسفل واجهة سطح المكتب.

(2-3-2) وسائط الربط ونقل المعلومات (Network Media)

وتشمل الوسائط السلكية مثل الموصلات المحورية والموصلات المجدولة بأنواعها، أما الوسائط اللاسلكية فتشمل الموجات الميكروية والأشعة تحت الحمراء والأقمار الاصطناعية، وسوف نقدم لك عزيزي الطالب شرحاً مفصلاً عن هذه الأنواع في الصفحات القادمة.

(3-3-2) أجهزة ربط الشبكات (Network Devices

وهي أجهزة تستخدم لربط العديد من اجهزة الحواسيب الالية في الشبكة وتشمل أجهزة:

ت	اسم الجهار الرابط ومجال استخدامه	التمثيل الصوري للجهاز
-1	**المكررات Repeaters** يقوم بتكبير الإشارات مما يمكنها من الوصول لمسافات أطول داخل الموصلات وذلك عن طريق إعادة إرسالها، بحيث يمثل كل Repeater نقطة انطلاق جديدة لهذه الإشارات فيزيد من مسافة وصولها ومن خصائص الـــ Repeater أنه يقوم بزيادة عدد الأجهزة المستخدمة في الشبكة يستخدم في أنظمة الموصلات الخطية مثلEthernet، والـ Repeater يُعد من أجهزة الطبقة الأولى الـPhysical Layer, و ليس له أي علاقه بالبروتوكول المستخدم ولا بطرق الوصول للبيانات لأنه فقط يقوم بتقوية الموجات لإرسالها عبر الموصلات.	
-2	**المجمعات المركزية HUBS** وظيفة الـ HUB هي ربط العديد من حواسيب وأجهزة الشبكة مع بعضها كما يقوم بتكبير الإشارة مثل الـ Repeater ولكن لأكثر من منفذ كما يوجد منه العديد من الأشكال ذات منافذ توصيلية عديدة منها 16,12,8,4, 24 منفذ، ومن خصائص الـــ Hub أنه يزيد من عدد الأجهزة المستخدمة في الشبكة، وهو من أجهزة الطبقة الأولى Physical Layer.	
3	**الجسور Bridges** يسمح الـ Bridgeبربط اثنين أو أكثر من الشبكات المحلية المختلفة، و أيضاً يسمح Bridge بتقسيم الشبكات المحلية الكبيرة إلى شبكتين منفصلتين وذلك لتحسين الأداء، ويعتبر الـ Bridge من أجهزة الربط الشبكي التي تعمل في الطبقة Data Link Layer وهي الطبقة الثانية، ويعتمد على عنوان الـ MAC في توجيه ونقل المعلومات.	

4	**المحولات Switches** يقوم الـ Switch بربط العديد من الأجهزة ببعضها مثل الـ Hubكما يقوم بتوجيه البيانات معتمداً على العنوان الفيزيائي MAC Address ومن أهم مميزاته أنه سهل التحميل و سرعته عالية في توجيه البيانات، وهو يعمل في الطبقة الثانية Data Link Layer.	
5	**الموجهات Routers** الغرض من الـ Router هو ربط شبكة محلية LAN بشبكة واسعه WAN بشرط توافق البروتوكولات يعتبر الـ Router العمود الفقري في الإنترنت معتمداً على بروتوكول الـ IP , و الـ Router من أجهزة الطبقة الثالثة Network Layer ومن أهم مميزات الـ Router استخدامه عنوان الـ IP لتوجيه وتحديد أنسب مسار.	
6	**بوابة الشبكة Gateway** يُعدُ هذا الجهاز نقطة اتصال بين شبكتين تختلفان في النوع والبروتوكول و الطبيعة الجغرافية، وهو يعمل في الطبقة السابعة Application Layer ويعتمد على عنوان الـ MAC والعنوان IP في توجيه المعلومات.	

(4-3-2) محطات العمل Workstations

عندما يتم ربط جهاز الحاسوب بشبكة ما فإنه يصبح عضواً في هذه الشبكة ويسمى Workstations ومحطات العمل يمكن أن تعمل بأنظمة (BSD - Linux - Windows - Dos - Macintosh - OS/2) وقد تكون هذه المحطات لا تمتلك وحدات تخزين وفي هذه الحالة تقوم بتخزين الملفات على خادم الملفات، ومحطات العمل هذه تعتبر رخيصة الثمن وتقدم طريقة تأمين عالية لأن المستخدم لا يستطيع تنصيب أي ملفات على المحطة.

(5-3-2) الخوادم Servers

وهي المختصة بتشغيل نظام تشغيل الشبكة Network Operating System وتقوم بتقديم خدمات لكل محطات العمل الموجودة على الشبكة، ومن الخدمات التي تقدمها:

1- تخزين الملفات.
2- إدارة المستخدمين.
3- التأمين.
4- الأوامر الخاصة بالشبكات.
5- إدارة النظام.

وأيضاً من أهم أنواعها:

- خادم الملفات File Server.
- خادم الطباعة Print Server.
- خادم قواعد البيانات Database Server.
- خادم الإدارة Administration Server.
- خادم الويب Web Server.

في الفصل القادم سوف نتكلم عزيزي الطالب بالتفصيل عن أهم المزايا والمواصفات الفنية التي تمتاز بها هذه الأنواع المتخصصة من الخوادم.

رقم التمرين: (2 – 1)　　الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: تركيب بطاقة الشبكة بجهاز الحاسوب

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

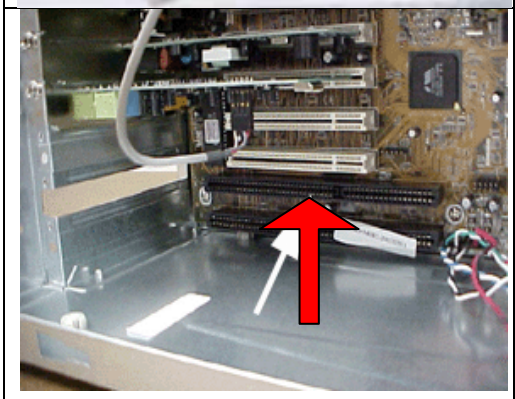
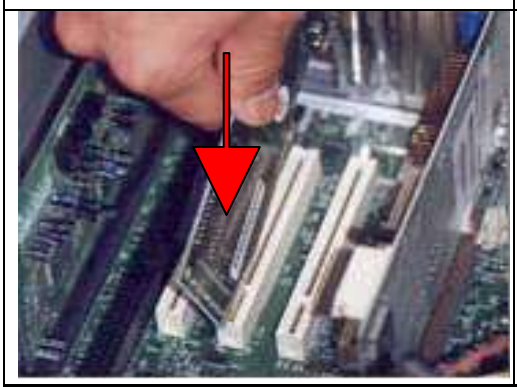
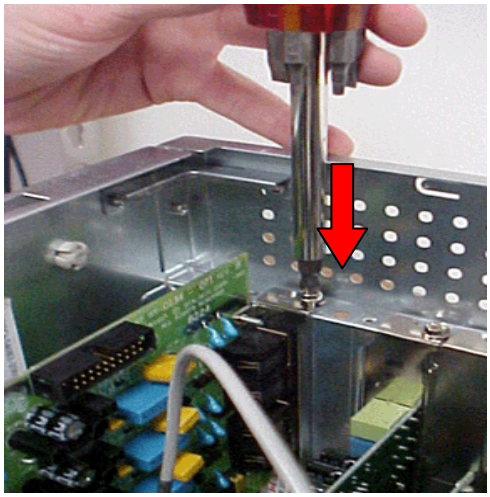
إن يكون الطالب قادراً على تركيب بطاقة الشبكة في لوحة الأم لجهاز الحاسوب

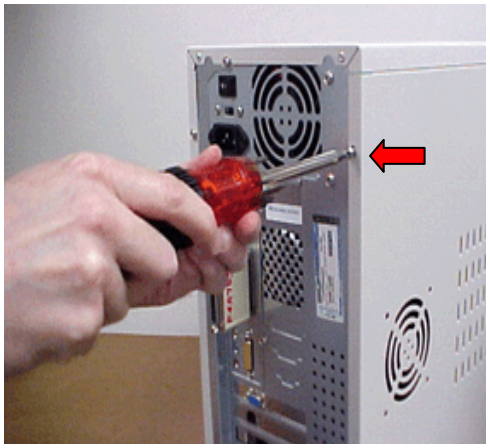
ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1 – جهاز حاسوب آلي　2 – بطاقة شبكة　3 – أدوات(مفك براغي)

ثالثا: خطوات العمل، الرسومات

1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك	
2	أطفئ جهاز الحاسوب (علبة النظام) وافصله عن مصدر الطاقة الكهربائية الخارجي ثم ضع جهاز الحاسوب على منضدة خشبية افتح البراغي الموجودة خلف جهاز الحاسوب وعددها أثنان كما موضح بالشكل المجاور.	

3	ارفع غطاء جهاز الحاسوب بسحب الغطاء إلى الخلف قليلا ثم إلى الخارج.	
4	ملاحظة الشقوق (Slots) التي لم يتم استخدامها في اللوحة الأم (Motherboard)، حدد الشق (Slot) المناسب ثم ارفع القطعة الحديدية المقابلة له.	
5	أخرج بطاقة الشبكة من الغلاف المضاد للكهرباء، وضع بطاقة الشبكة في شق التوسيع (slot) المناسب في اللوحة الأم بحيث يكون بوضع مستقيم عند نزوله في الشق (Slot)، أضغط على البطاقة باليد من المنطقة العليا حتى يتم تركيبها بالكامل.	
6	أربط برغي بطاقة الشبكة في هيكل الجهاز.	

7	ركب الغطاء الخارجي لجهاز الحاسوب وأربط البراغي.	
8	صل علبة النظام بمصدر للطاقة الكهربائية وشغل جهاز الحاسوب، سيتم إضافة جهاز جديد (Add New Hardware) من خلال الكشف عن محرك بطاقة الشبكة تلقائياً أو من خلال القرص المرفق مع بطاقة الشبكة.	
9	**المناقشة:** - ما هو الغرض الرئيس من ربط بطاقة الشبكة؟ - ماهي أنواع بطاقات الشبكة؟ - كيف تستدل على صحة تعريف بطاقة الشبكة؟ - ناقش حالة عدم تعرف بطاقة الشبكة في النظام Windows XP رغم إجراء مراحل تنصيب وتثبيت التعريف .وكيف تتم معالجة هذه الحالة بنظرك عزيزي الطالب؟	

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب:		المرحلة:		
التخصص:				
اسم التمرين: تركيب بطاقة الشبكة بجهاز الحاسوب				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل تثبيت بطاقة الشبكة في جهاز الحاسوب	%15		
3	مراحل تعريف بطاقة الشبكة في نظام التشغيل Windows Xp	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		% 50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

(2 – 4) المكونات البرمجية لشبكات الحاسوب

تشمل المكونات البرمجية على كل من أنظمة التشغيل والبروتوكولات والبرامج التطبيقية الأخرى يمكن إدراجها في ما يلي:

أنظمة تشغيل الشبكات Network Operating System:

أنظمة تشغيل الشبكات القديمة كانت تقدم خدمات بسيطة وبعض من وسائل التأمين ولكن نظراً لازدياد طلبات المستخدم فإن في الشبكات الحديثة أنظمة التشغيل قد صممت لتلبي هذه الطلبات و فيما يلي بعض هذه الخصائص الضرورية الموجودة في أنظمة التشغيل الخاصة بالشبكات الحديثة و هي:

1- خدمات الملفات Files Services:

في الشبكات يستطيع المستخدم الوصول إلى البرامج والملفات المخزنة على الخادم المركزي Server ولأن المستخدمين يأمنون على الملفات الخاصة بهم عند الخادم Server فلابد من وجود طرق وأساليب لحماية الملفات مثل Backup ووسائل التأمين الأخرى التي يجب أن تتبع ولذلك فإن أنظمة تشغيل الشبكات الحديثة يوجد بها الإمكانيات التي توفر الحماية اللازمة للبرامج و الملفات.

2- درجة إحتمال أخطاء النظام System Fault Tolerance:

لابد أن يكون هناك أسلوب أو طريقة في أنظمة تشغيل الشبكات الحديثة تضمن استمرار العمل في الشبكة حتى لو وجد أي عطل في أحد مكونات الشبكة ومثال على ذلك وجود نسخة أخرى من وحدة القرص الثابت تسمى Mirror لتضمن استمرارية العمل في حالة عطل القرص الصلب الرئيس.

3- الآمنية Security:

يوجد في أنظمة تشغيل الشبكات وسائل عديدة لحماية البيانات على الخادم Server منها:

- اسم المستخدم User Name.
- كلمة المرور Password.
- تحديد مساحة تخزينية على القرص الصلب الموجود على الخادم لكل مستخدم ولا يستطيع أي مستخدم أخر الوصول اليها.
- أنظمة التشفير الموجودة على الخادم و ذلك لحماية البيانات في أثناء وجودها على كيبلات الشبكة.
- مشاركة الموارد Resource Sharing إتاحة الموارد الموجودة على الشبكة لكل المستخدمين بنظام سماحي معين ومن هذه الموارد الطابعة والراسم Plotter.
- الوصول للبيانات عن بعد Remote Access هذه الخاصية تسمح لبعض المستخدمين للوصول للخادم على الشبكة عن بعد وذلك بنظام سماحي معين.
- وسائل إدارة الشبكة Network Management Tools نظراً لكبر حجم الشبكة مما يجعل عملية إدارتها ليس من السهل فإنه يوجد الآن برمجيات خاصة ومتاحة مع أنظمة تشغيل الشبكات لإدارة

الشبكة ومتابعة الأعطال على الشبكة ومعرفة سبب العطل وتفاديه وتوجد أنظمة خاصة بذلك تعتمد على نظام الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence.

بروتوكولات الشبكة Network Protocols:

البروتوكولات هي عبارة عن مجموعة من القوانين والإجراءات التي تستخدم للاتصال، فهي تحدد القوانين و الإجراءات التي تتحكم بالاتصال والتفاعل بين أجهزة الحاسوب المختلفة على الشبكة و هناك بعض الأمور يجب معرفتها فيما يخص البروتوكولات هي:

- هناك الكثير من البروتوكولات المختلفة في عملها و وظيفتها .
- هناك عدة بروتوكولات من الممكن أن تعمل معاً لتنفيذ عمل ما .
- لكل بروتوكول مزاياه و عيوبه .

ويطلق على مجموعة البروتوكولات التي تعمل سوياً بإسم Protocol Stack أو Protocol Suite ويمكن تخيل هذه المجموعة من البروتوكولات كبناء مكون من عدة طوابق وفي كل طبقة يوجد بروتوكول معين يقوم بوظيفة محددة ويتكامل مع غيره من البروتوكولات في الطوابق الأخرى.

إن العملية الكاملة لنقل البيانات على الشبكة تمر بمجموعة من الخطوات، وفي كل خطوة معينة تنفذ مهام محددة لا يمكن تنفيذها في خطوة أخرى، ولكل خطوة بروتوكول محدد أو مجموعة بروتوكولات تحدد كيفية تنفيذ المهام المتعلقة بهذه الخطوة، كما أن هذه الخطوات تكون متشابهة لكل جهاز على الشبكة، كما يجب ملاحظة أن الجهاز المرسل يقوم بإتباع هذه الخطوات من الأعلى إلى الأسفل بينما يقوم الجهاز المستقبل بإتباع هذه الخطوات بشكل معكوس من الأسفل إلى الأعلى، وهذه البروتوكولات يتم إنشاؤها وتكوينها بحيث أن تكون متوافقة مع أي نوع من محطات العمل WorkStations وهذه البروتوكولات مسؤولة عن تحديدها مؤسسات عالمية خاصة بذلك و من أمثلتها:

- ISO = International Standard Organization.
- IEEE = Institute Electronically and Electrical Engineers.
- ITU = International Telecommunication Union.

مسؤوليات ومهام البروتوكولات:

في الجهاز المرسل تكون البروتوكولات مسؤولة عن القيام بالمهام التالية:

1- تقسيم البيانات إلى حزم و إضافة معلومات العنونة إلى تلك الحزم.
2- تحضير البيانات للإرسال.

بينما تقوم البروتوكولات في الجهاز المستقبل بعمل التالي:

1- التقاط حزم البيانات من وسائط الاتصال وإدخالها إلى جهاز الحاسوب عبر بطاقة الشبكة.
2- إدخال حزم البيانات إلى داخل جهاز الحاسوب عبر بطاقة الشبكة.
3- تجميع كل حزم البيانات المرسلة وقراءة معلومات التحكم المضافة إلى هذه الحزم.
4- نسخ البيانات من الحزم إلى ذاكرة مؤقتة لإعادة تجميعها.

5- تجميع البيانات و تمريرها إلى البرامج فى صورة مفهومة قابلة للاستخدام.

بعض أنواع البروتوكولات المستخدمة فى شبكة الإنترنت:

- **NETBEUI:** وهو بروتوكول سهل الاستخدام عالي الأداء يستخدم أساسا للشبكات الصغيرة ولا يدعم NETBEUI تعدد المسارات.
- **TCP / IP:** يعد الـ TCP / IP البرتوكول الأمثل لوصل الأنواع المختلفة من أجهزة الحاسوب وأنظمة التشغيل المتباينة وهو البروتوكول المستخدم على الإنترنت.
- **APPLE TALK:** في حالة وجود أجهزة Apple Macintosh على الشبكة وهناك حاجة للوصول إلى موارد WIN Server فيجب تشغيل APPLE TALK على الخادم ومن الضروري استخدام هذا البرتوكول أيضاً في حالة استخدام أي من تطبيقات APPLEعلى الشبكة.
- **FTP:** يستخدم للنقل عبر الإنترنت من خلال منفذ 21 في الغالب و يتميز بسرعته ولكن يعيبه أنه يقوم بإرسال المعلومات غير المشفرة.
- **HTTP:** وهو البروتوكول الأكثر شيوعاً على الإنترنت وهو طريقة لتصدير الملفات عبر الشبكة بل ويمكن توليد هذه الملفات عبر لغة برمجة أو من قاعدة بيانات ويتم الوصول لهذه الخدمة عن طريق متصفح رسومي مثل Mozilla أو متصفح نصي مثل Links.

برامج إدارة الشبكات:

هي برامج تقوم بإدارة الشبكة وتعطي للمستخدمين الصلاحيات التي تمكنهم من العمل على الشبكة كما تقوم بتنظيم العمل بينهم وتنظيم مشاركة موارد الشبكة من برمجيات ومكونات مادية فيما بينهم ومن أهم هذه البرامج Easy Cafe وبرنامج Microsoft LAN Manager.

برامج التطبيقات:

هي البرامج التي تمكن المستخدمين من الإفادة من برمجيات الشبكة المختلفة مثل تصفح صفحات الويب وهذه الخدمة تتطلب برنامج مستعرض الويب مثل (Net Scape - Internet Explorer - Mozilla Firefox) وكذلك خدمة البريد الإلكتروني والتي تستلزم برامج خاصة مثل Outlook Express وخدمة المحادثات ومن أمثلة برامجها Net Meeting.

برامج حماية الشبكات:

هي برامج تقوم بتوفير مستوى عال من الأمان للشبكة لحمايتها من مخاطر الفيروسات والاختراقات والتجسس ومن وصول الأشخاص غير المرغوب فيهم إلى الشبكة ومن أهم البرامج المستخدمة في حماية الشبكات برنامج Norton Internet Security.

(2 – 5) وسائط الربط والاتصال الشبكي

تعرف وسائط الربط والاتصال الشبكي بأنها تلك الوسائل التي تقوم بإرسال ونقل المعلومات بين الأجهزة المختلفة في الشبكات مهما كان نطاق عمل هذه الشبكات، ومن الأمور الفنية الرئيسة الواجب توافرها في وسيلة الاتصال هو المحافظة على إيصال الإشارات المعلوماتية دون حدوث توهين أو ضعف فيها خلال عملية النقل، بالإضافة إلى المحافظة على سرية المعلومات المنقولة، وبصورة عامة يمكن أن تقسم وسائط الربط والاتصال الشبكي اللي قسمين رئيسين هما:

1- وسائط الربط والاتصال السلكية.
2- وسائط الربط والاتصال اللاسلكية.

وسوف نتكلم عزيزي الطالب بالتفصيل عن كل نوع من هذه الأنواع مع تحديد الخصائص والمواصفات الفنية لكل نوع، إضافة إلى تقديم بعض التمارين العملية لتحقيق ومعرفة كيفية استخدام النوع الأول في الربط الشبكي.

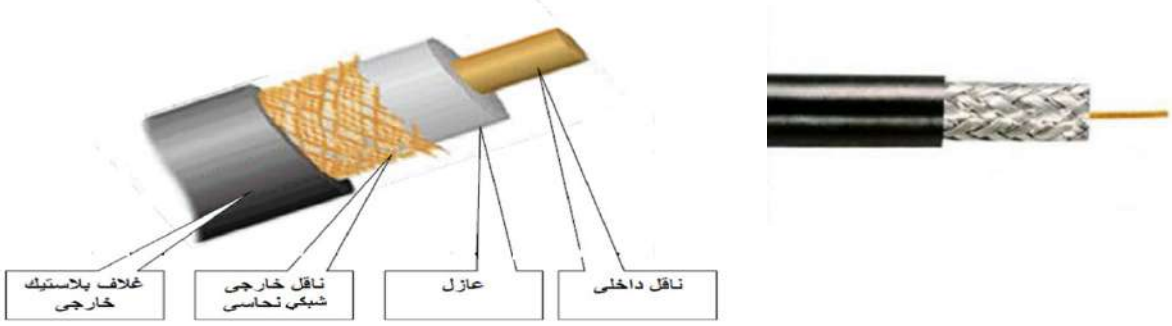
(2-5-1) وسائط الربط والاتصال السلكية

نقصد بوسائط الربط والاتصال السلكية كافة الموصلات (الكيبلات) التي تساهم في الربط الشبكي وإيصال المعلومات وتشاركها بين الأجهزة المختلفة في الشبكة، حيث تقسم هذه الوسائط إلى أنواع عديدة أهمها:

- الموصلات المحورية (Coaxial cables).
- الموصلات المجدولة (Twisted Pair Cables): ويمكن أن تقسم بدورها إلى ثلاثة أقسام هي:
  - ❖ غير المعزولة (Unshielded Twisted Pair (UTP.
  - ❖ الموصلات المجدولة المعزولة (Shielded Twisted Pair (STP.
  - ❖ الموصلات المجدولة الملفوفة (Folded Twisted Pair (FTP.
- موصلات الألياف الضوئية (Fiber Optic Cables).

الموصلات المحورية Coaxial Cables:

هذا النوع من الموصلات يتكون من سلك نحاسي محوري مسؤول عن نقل الإشارة الكهربائية مغطى بمادة عازلة ومحاط بشبكة سلكية ملفوفة بشكل ضفائر حول هذا العازل تمثل القطب الأرضي للسلك، تقوم الضفائر (الشبكة) المعدنية بحماية المحور من تأثير التداخل الكهرومغناطيسي EMI والإشارات التي تتسرب من الأسلاك المجاورة التي تسمى Crosstalk، تحاط هذه الشبكة بغطاء خارجي مصنوع من المطاط أو البلاستيك أو التفلون Teflon، إضافة لذلك تستخدم بعض الموصلات المحورية طبقة أو طبقتين من القصدير كحماية إضافية.



شكل (2 – 3) يوضح الموصلات المحورية المستخدمة في الربط الشبكي

يوجد نوعان من هذه الموصلات، نوع ذو قطر صغير يستخدم للمسافات القصيرة والسرعة الأقل، وهو سلك مرن رقيق يصل قطره إلى 0.6 سم يستخدم عادة في شبكات 10Base2 (وهي من أنواع شبكات الإيثرنت سيتم التطرق لها في الفصل الخامس) ويوصل مباشرة إلى بطاقة الشبكة، ومن مزايا هذا النوع من الموصلات أنه بإمكانه إيصال الإشارة الكهربائية في السلك لغاية 200 متر دون أي تخميد فيها ويستخدم مقبس ربط من نوع BNC.

شكل (2 – 4) يوضح الموصلات المحورية الرقيقة المستخدمة في الربط الشبكي 10Base2مع مقبس الربط BNC

أما النوع الآخر من الموصلات المحورية فهي ذات قطر سميك، حيث تتكون من سلك ثخين متصلب وغير مرن ويصل قطره إلى 1.2 سم، يستخدم عادة في شبكات 10Base5 ولأنه أسمك من النوع الأول فإنه يستطيع إيصال الإشارة الكهربائية إلى مسافات أبعد تصل إلى 500 متر دون توهين (تخميد) للإشارة.

شكل (2 – 5) يوضح الموصلات المحورية الرقيقة المستخدمة في الربط الشبكي 10Base5

وندرج لك عزيزي الطالب في أدناه أهم المواصفات الكهربائية

1) 50 أوم RG-8 و RG-11 (للسلك الثخين)
2) 50 أوم RG-58 (للسلك الرقيق)
3) 75 أوم RG-59 لسلك التلفاز

4) 93 أوم RG-62 تستخدم لمواصفات شبكة ARC net .

أما استخدامات الموصلات المحورية وفوائدها فيمكن إجمالها بما يلي:

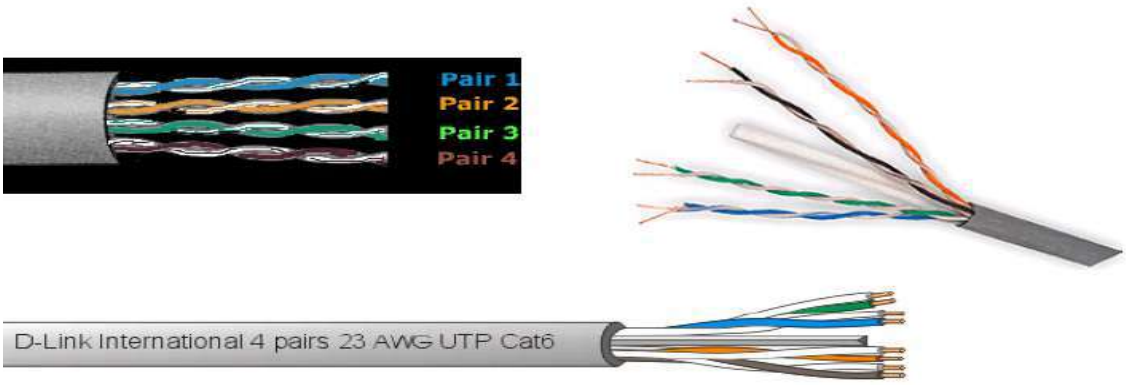
1) نقل الصوت والصورة و البيانات.
2) إيصال البيانات لمسافات أبعد من مدى الأسلاك المجدولة.
3) توفر أمن معقول للبيانات.
4) تستخدم في أنظمة التلفزيون و أجهزة الاستقبال.
5) تستخدم في أنظمة التلفزيون الكيبلي CCTV.
6) تستخدم في أنظمة الشبكات اللاسلكية Wi-Fi.

الموصلات المجدولة Twisted Pair Cable:

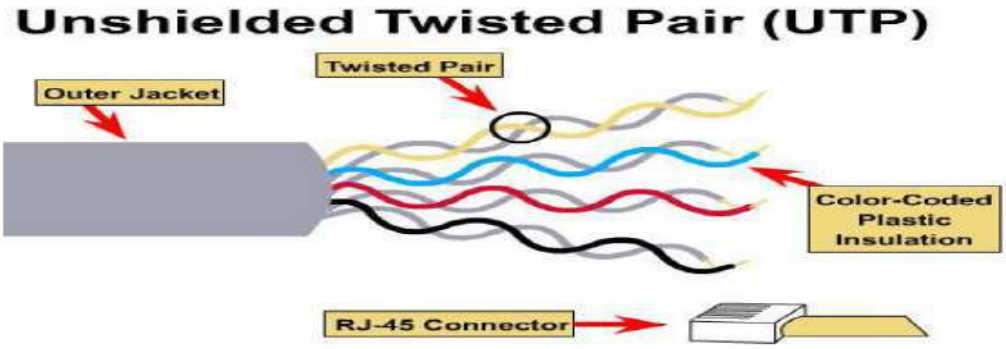
هي عبارة عن أسلاك مجدولة من سلكين نحاسين حيث تكون ملتوية على بعضها البعض، يستخدم هذا النوع من الموصلات بشكل أكثر من الموصلات المحورية وذلك لتميزها بسهولة التركيب والصيانة وقابلية التوسع وهو الأكثر استخداما في الشبكات المحلية. يشبه هذا النوع من الموصلات سلك الهاتف إلا أنه يحتوي على أربعة أزواج (ثمانية أسلاك) من الأسلاك النحاسية، حيث يتكون كل زوج من هذه الأزواج من سلكين نحاسيين معزولين وملفوفين بشكل حلزوني على بعضهما البعض، حيث يستعمل أحد السلكين في نقل البيانات والآخر في استقبال البيانات وتبلغ سرعة نقل هذه البيانات في هذه الأسلاك 100 Mbps (مئة ميجابت في الثانية)، ويمكن تقسيم هذا النوع من الموصلات إلى ثلاثة أنواع اعتمادا على نوع وطبقة تغليف الأسلاك الداخلية المجدولة وكما يلي:

1- الموصلات المجدولة الغير معزولة Unshielded Twisted Pair (UTP):

يتكون الموصل أو الكيبل المجدول الغير معزول من ثمانية أسلاك نحاسية رفيعة موضوعة داخل عازل خارجي ويتم جدل كل زوج من هذه الأسلاك لحماية البيانات من التداخل والضوضاء، تستخدم الموصلات المجدولة هذه في الشبكات المحلية من النوع Star، وتنقل البيانات بسرعة فعلية تصل إلى 100 Mbps بحد أقصى لطول الموصل 100 m، تستخدم الموصلات المجدولة وصله نوع RJ45.



شكل (2-6) يمثل المقطع الطولي للموصل المجدول غير المعزول



شكل (2-7) يمثل حالة الجدل في السلك المجدول غير المعزول

مميزات هذا الموصل:

1- أرخص أنواع الموصلات سعراً.
2- أكثر أنواع الموصلات مرونة و أكثرها قابلية للثني.
3- سهولة التركيب والاستخدام .
4- أكثر الأنواع استخداما.

مساوئ هذا الموصل:

1- المدى المسموح به لنقل البيانات ضئيل.
2- سرعة نقل البيانات بطيئة.
3- أكثر عرضة للتداخل لأنه رديء العزل.

وقد قامت جمعية الصناعات الإلكترونية وجمعية صناعات الاتصال بتقسيم الموصلات الثنائية المجدولة غير المعزولة إلى عدة أصناف طبقاً لمدى عملها ضمن نطاق ترددي معين بالإضافة إلي بعض المواصفات الفيزيائية والميكانيكية وهو ما يسمى في عالم أسلاك الشبكة بالمصطلح CAT اختصارا لكلمة Category أي الفئة أو الصنف، وفي أدناه أهم الأصناف واستخداماتها:

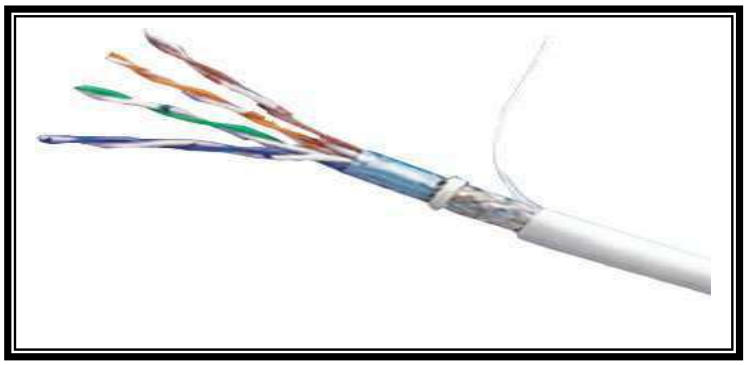
1) **CAT1** يستخدم لنقل الصوت فقط ولا تستطيع نقل البيانات
2) **CAT2** يستخدم لنقل البيانات بسرعة 4Mbps
3) **CAT3** يستخدم لنقل البيانات بسرعة 10Mbps
4) **CAT4** يستخدم لنقل البيانات بسرعة 16Mbps
5) **CAT5** يستخدم لنقل البيانات بسرعة 100Mbps وهي أكثر الأسلاك شيوعاً واستخداما
6) **CAT5e** يستخدم لنقل البيانات بسرعة 100Mbps
7) **CAT6** يستخدم لنقل البيانات بسرعة 1Gbps
8) **CAT7** يستخدم لنقل البيانات بسرعة 10Gbps

ولابد الإشارة عزيزي الطالب إلى أن الهدف الرئيس من الجدل الحلزوني لهذه الأزواج هو لغرض:

1) التقليل من تأثير الأسلاك في بعضها عند نقلها للإشارة الكهربائية المتمثلة في البيانات المتبادلة بين أجهزة الشبكة.
2) مقاومة التشويش الخارجي.

2- الموصلات المجدولة المعزولة Shielded Twisted Pair (STP):

الموصلات المجدولة المعزولة تشبه غير المعزولة ولكن يحاط فيها الثمانية أسلاك النحاسية بطبقة عازلة من الألومنيوم ويوجد طرف أرضي للتخلص من التداخلات غير المرغوب فيها. يستخدم كيبل STP في شبكات الـ STAR و شبكات Token Ring ، تصل سرعة نقل البيانات من الناحية العملية إلى 1000 Mbps لحد أقصى لطول الموصل 100 m.



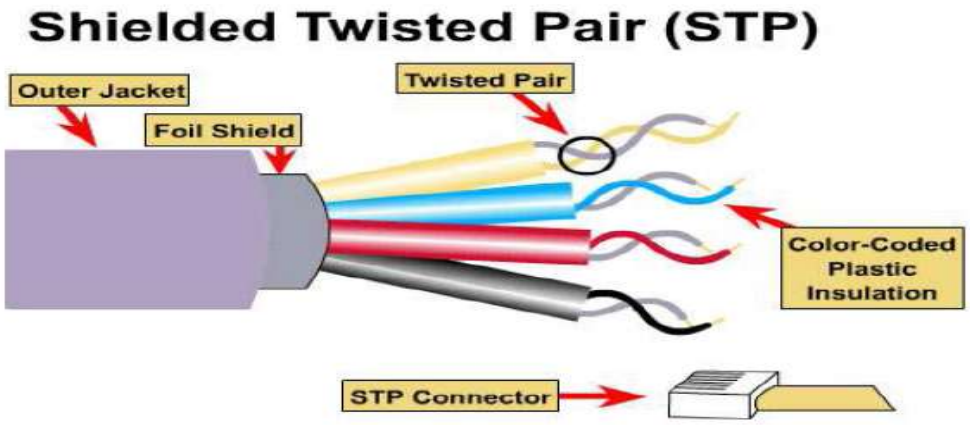
شكل (2-8) يمثل الموصل المجدول معزول STP

مميزات هذا الموصل:

1- أسرع أنواع الموصلات النحاسية في نقل البيانات بعد الألياف الضوئية.
2- أقل عرضة للتداخلات والموجات الكهرومغناطيسية.
3- العزل الجيد.
4- أقل عرضة للتجسس وسرقة المعلومات.

مساوئ هذا الموصل:

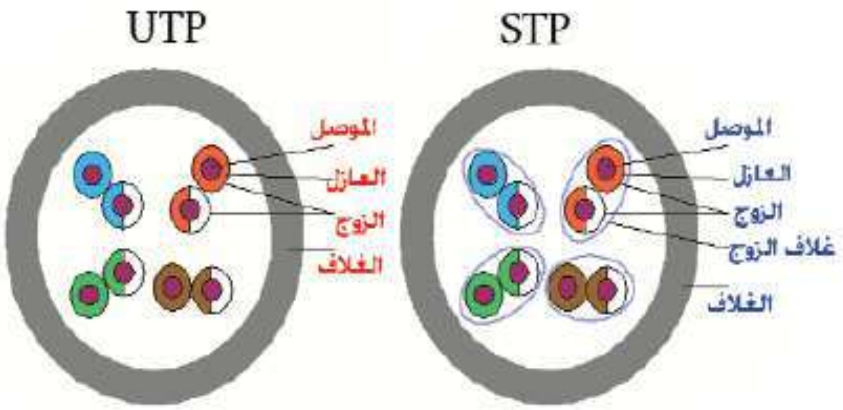
1- صعوبة تركيب الموصل.
2- أقل مرونة من الموصل UTP.
3- غالي الثمن.



شكل (2-9) يمثل حالة الجدل في الموصل المجدول المعزول STP

تتفوق الموصلات المزدوجة المجدولة من النوع STP على الموصلات من النوع UTP بعدة مزايا مهمة يمكن إجمالها بما يلي:

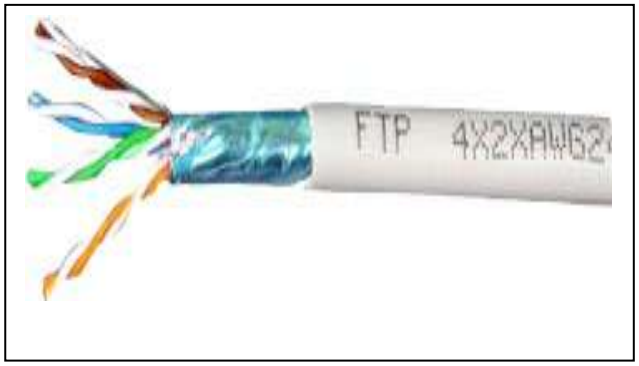
1) أن الموصلات من النوع STP أقل عرضة للتداخل الكهرومغناطيسي.
2) أن الموصلات من النوع STP تستطيع دعم الإرسال لمسافات أبعد من النوع UTP .
3) أن الموصلات من النوع STP تستطيع في بعض الظروف توفير سرعات بثّ أكبر من النوع الثاني.



شكل (2-10) يوضح الفرق بتغليف الأسلاك الداخلية بين النوع UTP والنوع STP

3- الموصلات المجدولة الملفوفة Folded Twisted Pair (FTP) :

يكون تركيب هذا الموصل نفس تركيب موصل UTP مع إضافة طبقة عازلة من الألومنيوم حول الأسلاك المجدولة لمنع و تقليل الضوضاء و التداخلات الخارجية لكن لا يوجد به طرف أرضي.



شكل (2-11) يمثل الموصل المجدول المعزول الملفوف FTP

مميزات هذا الموصل:

1- العزل الجيد و ذلك لوجود طبقة من الألومنيوم.

2- سهولة التركيب والاستخدام.

3- أكثر مرونة من الموصل STP وأقل من UTP.

4- أقل تكلفة من الموصل STP.

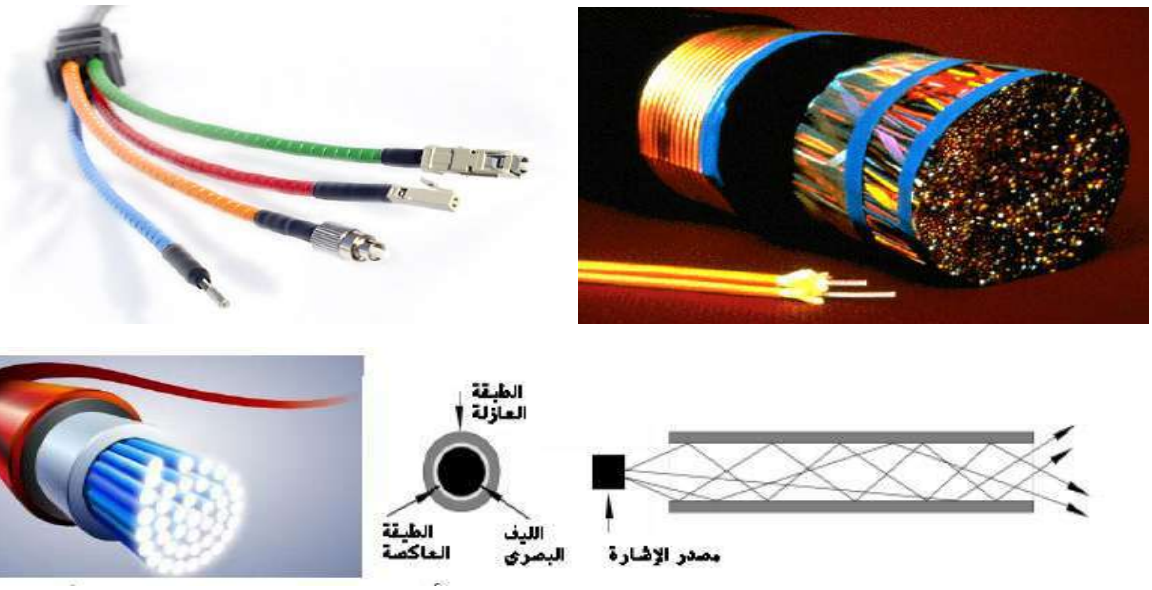
مساوئ هذا الموصل:

1- قليل الاستخدام نظراً لأنه غير تام العزل كونه يحاط بطبقة عازلة من الالمنيوم حول الاسلاك المجدولة ولا يحاط بكل ثمانية اسلاك نحاسية اضافة الى أن لايوجد به طرف ارضي كما في الكيبل STP .

2- سرعة نقل البيانات محدودة.

موصلات الألياف الضوئية Fiber Optic Cable:

يستخدم هذا النوع الموصلات كمصدر لنقل المعلومات بدرجة عالية من الدقة، حيث يتألف هذا الموصل من جدائل طويلة مصنوعة من الزجاج سمك الواحدة منها لا يتعدى سمك الشعرة وهذه الجدائل توضع بهيئة حزمة تسمى Fiber Cable، أي أن الليف الضوئي يكون محاطاً بجزء عاكس وذلك لضمان عدم تشتت الضوء ومن ثم يغلف بمادة واقية من البلاستك ، ويتراوح قطر الموصل ما بين 2 إلى 125 مايكرومتر ، ويوجد منه نوعان أحدهما أحادي يستخدم للمسافات الطويلة والآخر متعدد يستخدم للشبكات المحلية، والشكل التالي يوضح مقاطع مختلفة لهذا النوع من الموصل مع شكل مقابس الربط الخاصة به.



شكل (2-12) يوضح مقاطع مختلفة من موصلات الألياف الضوئية

و من المزايا التي تنفرد بها موصلات الألياف الضوئية (البصرية) عن غيرها من الموصلات الأخرى هي:

1) سرعة إرسال البيانات مرتفعة جداً تصل حالياً إلى 1000 ميجابت في الثانية نظراً لسرعة الضوء.
2) القدرة على حمل إشارات أكثر بكثير مما تحمله أسلاك النحاس.
3) حماية عالية ضد التداخل الكهرومغناطيسي.
4) معدلات التخميد فيها منخفضة جداً.
5) مستوى أمن عالي جداً ضد التصنت، وذلك لأن الإشارة في هذه الأسلاك عبارة عن نبضات ضوئية ولا تمر بها أي إشارات كهربائية.
6) إمكانية تمديد الموصل حتى 120 كم دون انخفاض ملحوظ في مستوى الإشارة.
7) الحجم الصغير والوزن الخفيف نظراً لدقة الألياف.

أما مساوئ موصلات الألياف الضوئية (البصرية)يمكن حصرها بأن تركيبها وصيانتها أمر في غاية الصعوبة.

(2-5-2) وسائط الربط والاتصال اللاسلكية

وهي من وسائط الربط والاتصال الحديثة والكثيرة الاستخدام حاليا، حيث تحقق هذه الوسائل الربط الشبكي والاتصال دون استخدام الأسلاك في الربط بل تعتمد آلية الاتصال على إرسال الإشارات عبر الهواء وباستخدام تقنيات فنية خاصة تمكن هذه الإشارات من الوصول إلى محطاتها النهائية بكل كفاءة ودون توهين وضعف فيها، يشمل هذا النوع من وسائل الاتصال على:

- الموجات متناهية الصغر الميكروية Microwaves.
- الأشعة تحت الحمراء Infrared.
- الأقمار الصناعية Satellites

الموجات متناهية الصغر الميكروية Microwaves:

يمكن تقسيم موجات الـ Microwave إلى نوعين:

1- الإرسال الأرضي:

ويتميز هذا النوع من الإرسال بما يلي:

- يتم الإرسال الأرضي باستخدام هوائي Antenna فوق أبراج الإرسال و الاستقبال.
- سرعة نقل البيانات ففي الإرسال الأرضي تعتمد على التردد وتتراوح من 10 Mbps الى 1 Gbps.
- الموجات الأرضية تتأثر بالتداخل الكهرومغناطيسي وتعتمد على التردد المستخدم و قدرة الإرسال وحجم هوائي الاستقبال وحالة الطقس وهي عرضة للتجسس.

2- الإرسال عبر الأقمار الصناعية:

ويتميز هذا النوع من الإرسال بما يلي:

- عالي التكلفة حيث أن إنشاء محطات الأقمار الصناعية تكون مكلفة.
- يتم استخدامه عند الأرسال عبر مسافات بعيدة جداً.
- تحتاج تركيب و صيانة المحطات إلى خبرات عالية.

الأشعة تحت الحمراء Infrared:

توجد هناك طريقتان لإرسال الأشعة تحت الحمراء وهي:

1- الإرسال من نقطة إلى نقطة:

حيث يكون المرسل و المستقبل على خط نقل واحد بسرعة من 10 Kbps إلى 16 Mbps .

2- الإرسال الإذاعي:

حيث توفر حرية أكثر بنشر الأشعة لالتقاطها من أي مكان بسرعة نقل 1 Mbps .

الأقمار الصناعية Satellites:

تُعدُ الأقمار الصناعية وسيلة حديثة من وسائل الاتصالات عن بعد والتي يزداد انتشارها حالياً في إرسال و استقبال البيانات و المعلومات، والقمر الصناعي ما هو إلا شيء مادي يدور حول الأجسام السماوية في مدار ثابت خاص به و يستخدم في مجال الاتصالات.

والقمر الصناعي عبارة عن جهاز إلكتروني مزود بوحدات إرسال واستقبال البيانات وأجهزة تكبير وأجهزة خلايا شمسية لتوليد الطاقة اللازمة لتشغيل هذه الوحدات وهذا الجهاز مزود بمجموعة من الهوائيات تماثل هوائي التليفزيون ويطلق القمر الصناعي بواسطة صاروخ لكي يضعه في المدار الجوي فوق الأرض ليدور بسرعة ثابتة تتفق مع دوران الأرض وتستخدم المحطة الأرضية في إرسال واستقبال البرامج و المعلومات من وإلى القمر الصناعي.

(2 – 6) أنواع المقابس وطرق ربطها

يوجد عزيزي الطالب أنواع عديدة من المقابس (الفيش) المستخدمة في الربط الشبكي ولكن أهم هذه الأنواع هو:

1- مقبس BNC (الخاصة بالموصلات المحورية).
2- مقبس RJ45 (الخاصة بالموصلات المجدولة).

بالنسبة إلى النوع الأول BNC ومثلما تطرقنا سابقاً فأن الموصلات المحورية تستخدم مشابك أو وصلات ربط (مقابس) خاصة بها تستعمل لوصل الأسلاك معاً وشبك الأجهزة معها تسمى هذه المشابك BNC وهي مختصر كلمات British Naval Connectors، أما عن طريقة تفييش هذا النوع فتتم من خلال أخذ كيبل محوري ذي طول مناسب وفق مواصفات فنية خاصة بالربط الشبكي، ومن ثم رفع الغلاف البلاستيكي الخارجي لهذا الكيبل بطول 1 سم تقريباً ثم رفع الشبكة السلكية التي تحيط بالقلب الداخلي للسلك، ثم باستعمال أداة القشط يتم رفع الغلاف البلاستيكي الداخلي الذي يحيط بالسلك النحاسي الداخلي ومن ثم نقوم بجلب المقبس BNC وتثبيت القلب الداخلي لها وربطها بالسلك النحاسي الداخلي للسلك، أما القشرة الخارجية للمقبس BNC فأنها تربط بالشبكة السلكية للكيبل المحوري واحرص عزيزي الطالب عدم اتصال القلب الداخلي للمقبس BNC مع قشرته الخارجية، وفي أدناه أهم أشكال مقابس BNC التي من الممكن استخدامها لأنواع الموصلات المحورية (الرفيعة والسميكة).

شكل (2 – 13) يوضح أنواع مقابس BNC المستخدمة في تفييش الموصلات المحورية بأنواعها

كما ولابد الإشارة عزيزي الطالب إلى أن لمقبس BNC أشكال عديدة تسمى عائلة مقبس BNC وهي تتكون من المكونات التالية:

1) BNC Cable Connector
2) BNC T connector
3) BNC Barrel Connector
4) BNC Terminator

والشكل التالي يوضح الأنواع المختلفة من عائلة المشبك BNC.

شكل (2 – 14) يوضح أنواع وصلات الربط من عائلة BNC

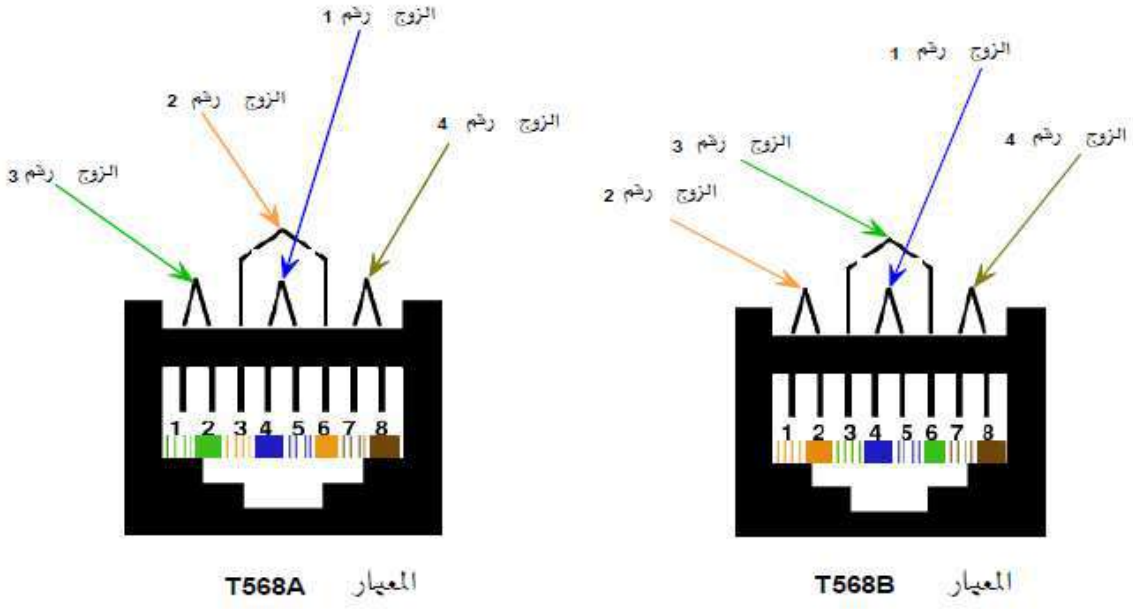
أما وصلات الربط الخاصة بهذه الأسلاك فأنها تعرف بوصلات الربط RJ-45، ويمكن تعريفها علمياً بأنها هي المقابس (المشابك) المستخدمة في ربط نوعي الموصلات STP و UTP، حيث تحتوي هذه الوصلات على ثمانية مسارات لكل سلك من الأسلاك الثمانية وفي نهاية هذه المسارات توجد رؤوس نحاسية اللون تعمل كموصلات للأسلاك.

شكل (2 – 15) يوضح مقاطع مختلفة للمقبس RJ-45 الخاص بالربط الشبكي

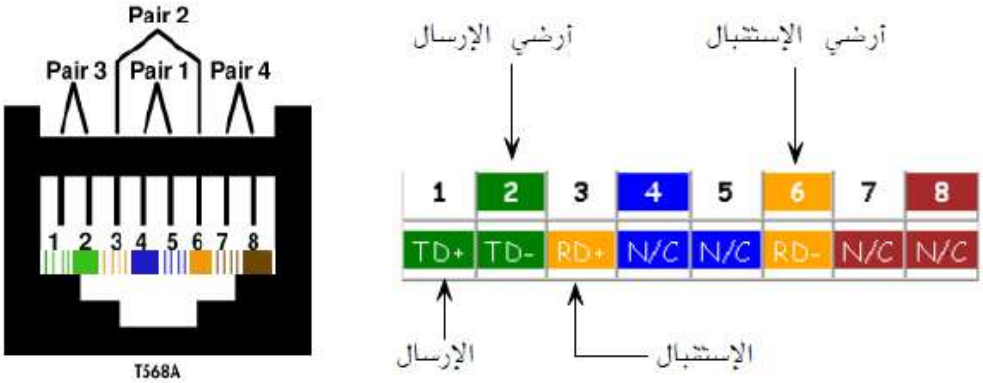
ولإجراء عملية التفييش لهذا النوع من الموصلات عملياً، فأن ترتيب الأسلاك المجدولة فيها يجب أن يرتب وفق معيارين للتوصيل و هما:

- **T568A**
- **T568B**

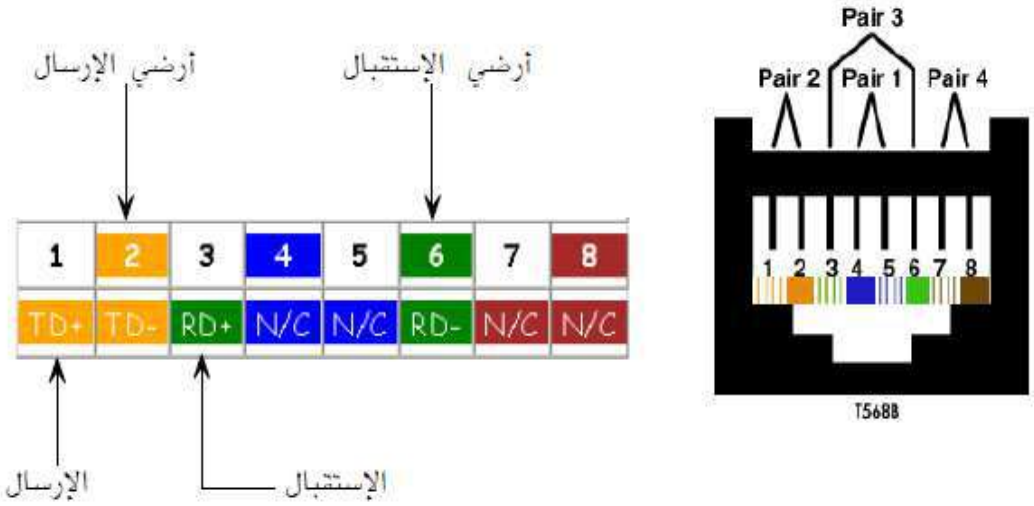
حيث نلاحظ أن في كلا المعيارين تحتفظ الأزواج الزرقاء والبنية بأماكنها في حين أن الأزواج البرتقالية والخضراء تتبدل أماكنها، المعياران متكافئان في العمل لكن من المهم اختيار أحد الأسلوبين واستخدامه في جميع عمليات التوصيل ، أو تتم عملية ترتيب الأسلاك المجدولة وفق تسلسل الوانها وحسب نوع السلك المجدول، ويبين الشكل التالي معايير ربط الأسلاك المجدولة.



شكل (2-16) يمثل معياري ربط المقابس RJ45 في الموصلات المجدولة



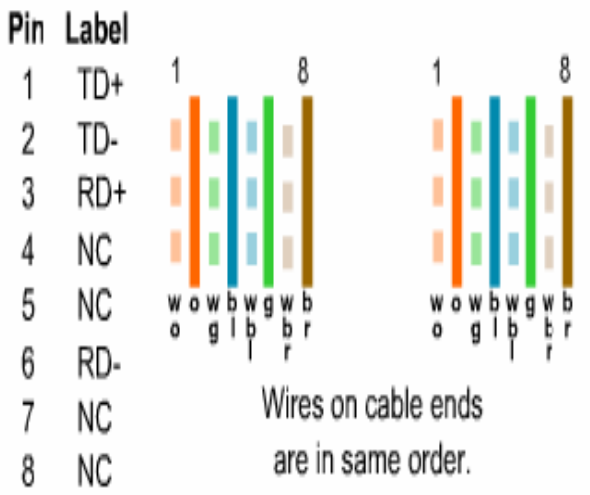
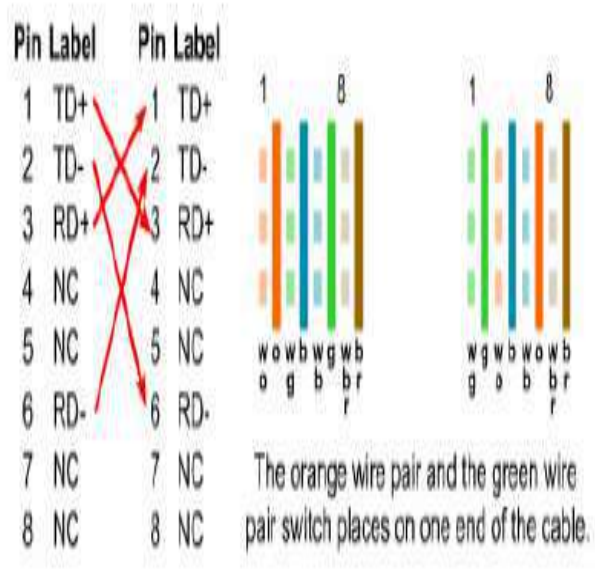
شكل (2-17) يمثل الأسلاك الخاصة بالإرسال والاستقبال في معياري ربط RJ45 في الموصلات المجدولة



شكل (2-18) يمثل معياري ربط RJ45 في الموصلات المجدولة

المعيار T568A		المعيار T568B	
رقم السلك	اللون	رقم السلك	اللون
1	أبيض - أخضر	1	أبيض - برتقالي
2	أخضر	2	برتقالي
3	أبيض - برتقالي	3	أبيض - أخضر
4	أزرق	4	أزرق
5	أبيض - أزرق	5	أبيض - أزرق
6	برتقالي	6	أخضر
7	أبيض - بني	7	أبيض - بني
8	بني	8	بني

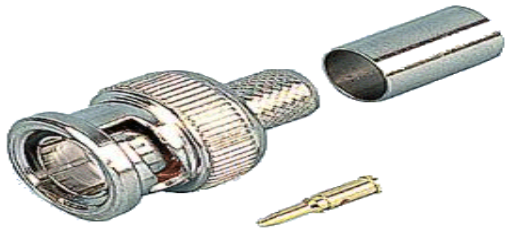
ولابد الإشارة عزيزي الطالب أن هناك ثلاثة أنواع لربط الموصلات المزدوجة المجدولة اعتمادا على موقع استخدامها في الربط الشبكي كما هو مبين في أدناه:

ت	اسم الربط ومجال استخدامه	التمثيل المقطعي للربط
-1	**ربط مباشر Straight** **يتميز هذا النوع من الربط بأن يكون تسلسل ترتيب ألوان الأسلاك بنفس التسلسل في المقبسين كما هو واضح في الشكل المجاور.** **يستخدم هذا النوع في ربط الأجهزة المختلفة في الشبكة مثلاً:** **PC to Switch، PC to Hub, أو PC to Router**	
-2	**ربط عبور Cross-over** **يتميز هذا النوع من الربط بأن يكون تسلسل ترتيب ألوان الأسلاك بنفس التسلسل في المقبسين فيما عدا أن السلك 1 في إحدى المقابس يقابله سلك 3 في المقبس الآخر ، كذلك الحال بالنسبة للسلك 2 والسلك 6 كما هو واضح في الشكل المجاور.** **يستخدم هذا النوع في ربط الأجهزة المتشابهة في الشبكة مثلا ربط:** **Router to Router ،PC to PC Hub to Hub.**	
-3	**ربط عكسي Roll-over** **يتميز هذا الربط بعكس تسلسل ترتيب ألوان الأسلاك حيث أن السلك 1 في أحد المقابس يقابله سلك 8 في المقبس الثاني وكذلك سلك 2 يقابل سلك 7 وسلك 3 يقابل سلك 6 ،ألخ.** **يستخدم هذا النوع من الربط لربط PC to Router فقط لغرض تحديث الـ Router .**	

رقم التمرين: (2 – 2) الزمن المخصص: 3 ساعات
اسم التمرين: تركيب مقبس BNC في موصل محوري
مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:
إن يكون الطالب قادراً على تركيب فيشة BNC في موصل محوري
ثانيا: التسهيلات التعليمية:
1- أداة قطع الموصل 2- أداة قشط الموصل
3- أداة كبس مقبس BNC 4- موصل محوري، مقبس BNC
ثالثا : خطوات العمل، الرسومات

1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك	
2	حدد الطول المطلوب للسلك ثم اقطع طرف السلك ثم اقشط السلك باستخدام أداة القشط بطول 15 ملم للغلاف الخارجي و 8 ملم للطبقة الثانية و 5 ملم من الطبقة الداخلية.	

3	لف السلك الداخلي حول نفسه ثم ضعه في الإبرة الوسطى للوصلة.	
4	اكبس المقبس BNC باستخدام أداة الكبس، اضغط على الإبرة الوسطى حتى تمسك السلك.	
5	بعد الانتهاء من عملية التفييش احرص عزيزي الطالب على أن يكون الشكل المجاور هو الشكل النهائي للسلك المحوري بعد إجراء عملية التفييش.	

المناقشة:

- ماهي الغاية من عملية التفييش؟
- إذكر المراحل الرئيسة لعملية تفييش موصل محوري وربطه بمقبس BNC.
- ماهي الأخطاء والعوارض التي من الممكن أن تواجهها في أثناء عملية التفييش.

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص:				
اسم التمرين: تركيب مقبس BNC في موصل محوري				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل قشط الغلاف الخارجي وإخراج رأس السلك النحاسي	%15		
3	مراحل تركيب وتثبيت المقبس BNC في الموصل المحوري مع الفحص	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (2-3) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: توصيل جهاز حاسوب باستخدام الموصل المحوري

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

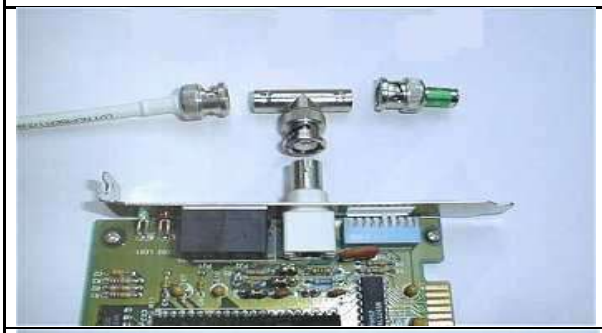
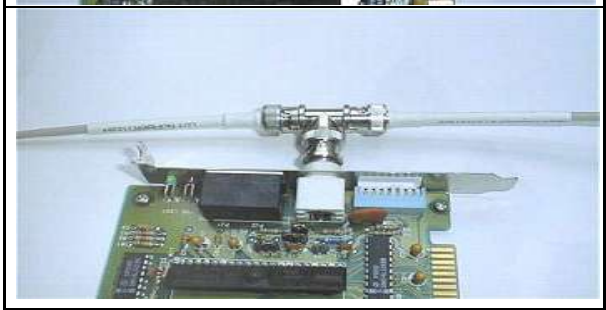
أولا: الأهداف التعليمية:

إن يكون الطالب قادراً على التعرف استخدام الوصلة T والموصل المحوري

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1- كيبل محوري 2- وصله نوع T للسلك المحوري

ثالثا: خطوات العمل، الرسومات

1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك	
2	صل السلكين مع الوصلة T في الطرفين الأيسر والأيمن.	
3	صل الطرف الأسفل للوصلة T مع بطاقة الشبكة في جهاز الحاسوب.	
4	**المناقشة :** • ماهو الغرض الرئيس من إستخدام الوصلة T؟ • ناقش أهم العوارض الفنية التي من الممكن أن تحدث في أثناء ربط الوصلة T.	

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص :				
اسم التمرين : توصيل جهاز حاسوب باستخدام الموصل المحوري				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل التعرف على وصل عائلة BNC والوصلة T	%15		
3	مراحل تركيب وتثبيت الفيشة BNC في الوصلة من النوع T	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (2 – 4) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: توصيل مقبس RJ45 في طرف الموصل المجدول UTP (دون اعتماد نوع الربط)

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

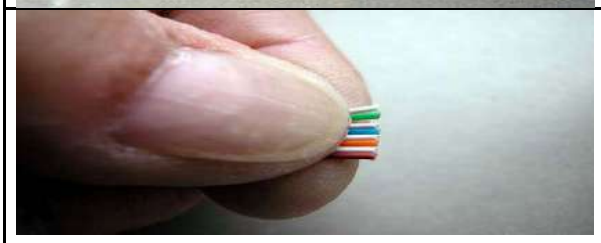
إن يكون الطالب قادراً على توصيل مقبس RJ45 في طرف السلك المجدول

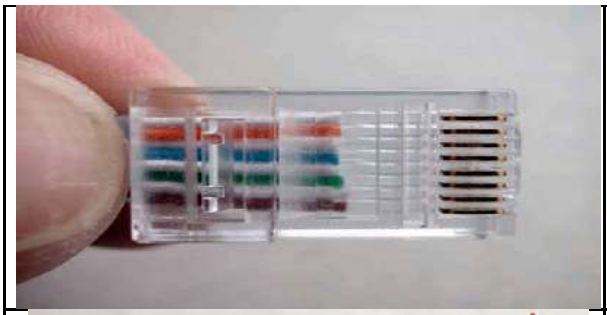
ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1- سلك مجدول 2- مقبس RJ45 3- أداة قشط الموصل

4- أداة قطع الموصل 5- أداة كبس مقبس RJ45

ثالثا: خطوات العمل، الرسومات

1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك	
2	حدد الطول المناسب للموصل, ثم اقطع طرف الموصل	
3	اقشط الموصل باستخدام اداة القشط	
4	رتب الأسلاك الداخلية للموصل حسب الترتيب المناسب.	

5	ادخل الأسلاك في المقبس RJ45, وتأكد من إدخال كل سلك في المسار الصحيح.	
6	تأكد من ان جميع الأسلاك وصلت إلى الدبابيس النحاسية الموجودة في اعلى المقبس.	
7	اكبس المقبس RJ45 باستخدام أداة الكبس	
8	اضغط على اداة الكبس باستخدام اليد	
9	الشكل النهائي للموصل بعد الإنتهاء من عملية التفييش	
10	**المناقشة:** • ماهو المقصود بعملية التفييش؟ • أذكر أهم إستخدام للمقبس RJ45 . • ماهي أهم العوارض التي واجهتها في أثناء عملية التفييش؟	

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص :				
اسم التمرين : توصيل مقبس RJ45 في طرف الموصل المجدول UTP				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل قشط الغلاف الخارجي واخراج واعداد الاسلاك الثمانية	%15		
3	مراحل تركيب وتثبيت المقبس RJ45 في الموصل المجدول وكبسها مع الفحص	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (2 – 5)　　الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على إنشاء موصل مزدوج مجدول (UTP) من النوع المباشر (Straight)
مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

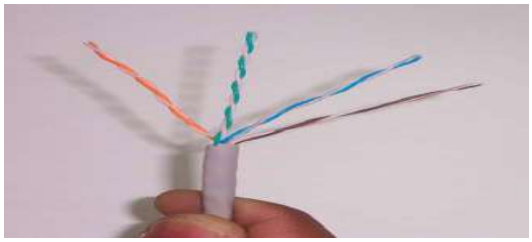
أولا: الأهداف التعليمية:

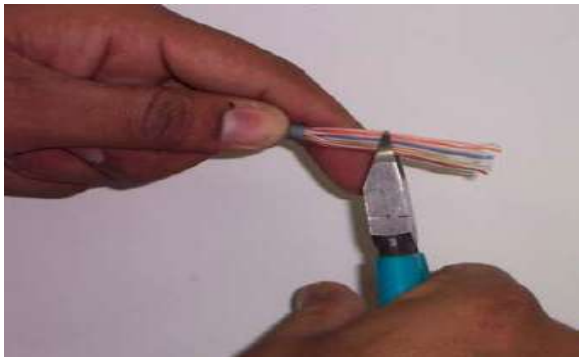
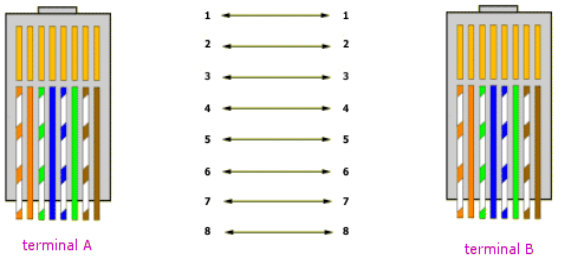
إن يكون الطالب قادراً إنشاء سلك مزدوج مجدول من النوع المباشر.

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1– موصل مزدوج مجدول UTP ذو طول مناسب خال من المقابس
2- مقبس RJ-45
3- أداة قشط السلك وكبس المقبس RJ-45
4- جهاز فحص السلك الشبكي
5- دفتر ملاحظات

ثالثا : خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتد عزيزي الطالب بدلة العمل المختبرية الملائمة لجسمك .	
2	خذ موصلاً مزدوجاً مجدولاً ذا طول مناسب لا يتجاوز طوله في أقصى الحالات 100 م وذلك للمحافظة على المواصفات الفنية للربط الشبكي، ثم قم بعد ذلك بقشط الطرفين لرفع الغلاف البلاستيكي الخارجي عن الأسلاك المزدوجة الخارجية، ويفضل عزيزي الطالب أن يكون طول القطعة المقشوطة لا تزيد عن 5 سم.	 

3	قص الأسلاك المجدولة بطول مناسب لا يتعدى تقريباً 1.3 سم لغرض تثبيتها في المقبس RJ-45 ، أي يجب أن تكون طول الأسلاك بعد القص بقدر طول المقبس RJ-45 ويكون الغلاف الخارجي البلاستيكي لهذه الأسلاك داخلاً قليلاً داخل المقبس بشكل يسمح له الكبس مع المقبس.	
4	قم بترتيب الأسلاك المزدوجة المجدولة بشكل المعيار وتسلسل ألوان الأسلاك الخاص بالربط المباشر Straight كما هو واضح في الشكل المجاور.	
5	ضع الأسلاك حسب التسلسل أعلاه ضمن المقبس RJ-45، ثم قم بكبسها من خلال الأداة الخاصة بذلك، كما هو واضح في الشكل المجاور.	
6	اختبر عزيزي الطالب هذا السلك بواسطة جهاز اختبار نوع ربط السلك الشبكي الواضح في الشكل المجاور.	
7	**المناقشة:** 1- ماهي استخدامات هذا النوع من الربط؟ 2- ناقش الحالة التي يكون فيها السلكان 4 و 5 غير موصلين بصورة صحيحة.	

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص:				
اسم التمرين: التدريب على انشاء موصل مزدوج مجدول (UTP) من النوع المباشر (Straight)				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	تحديد طول الموصل وقشط الأطراف وقص الأسلاك المزدوجة بطول مناسب.	%15		
3	ترتيب ألوان الأسلاك المزدوجة حسب معيار نوع الربط المباشر.	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (2 – 6)　　الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على إنشاء موصل مزدوج مجدول (UTP) من نوع العبور Crossover
مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

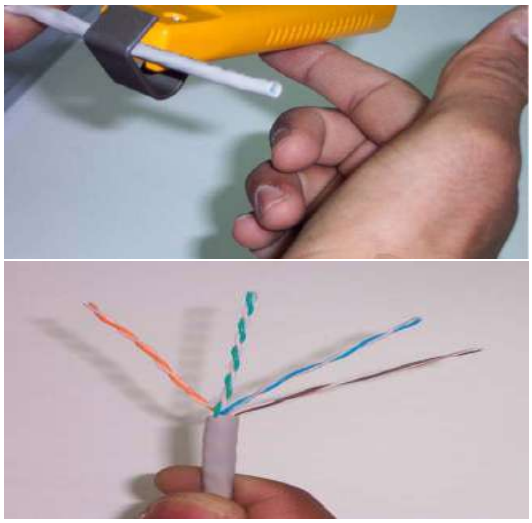
أولا: الأهداف التعليمية:

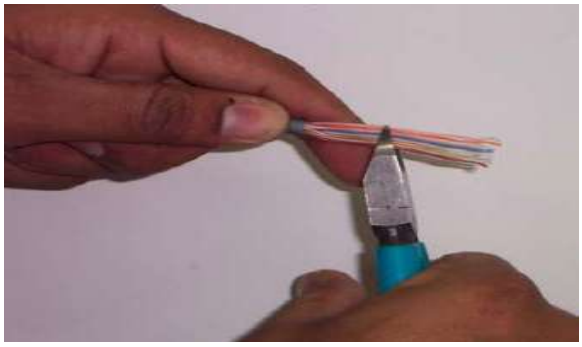
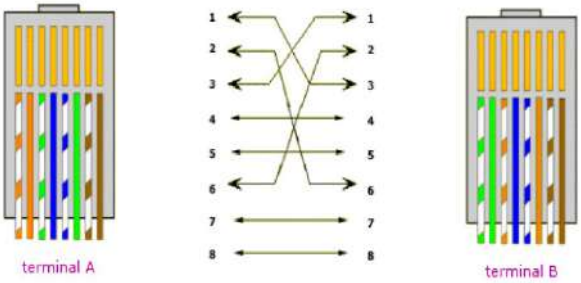
إن يكون الطالب قادراً إنشاء موصل مزدوج مجدول من نوع العبور

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1– موصل مزدوج مجدول UTP ذو طول مناسب خال من المقابس
2- مقبس RJ-45
3- أداة قشط السلك وكبس المقبس RJ-45
4- جهاز فحص السلك الشبكي
5- دفتر ملاحظات

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتدي بدلة العمل الملائمة لجسمك .	
2	خذ موصلاً مزدوجاً مجدولاً ذا طول مناسب لا يتجاوز طوله في أقصى الحالات 100 م وذلك للمحافظة على المواصفات الفنية للربط الشبكي، ثم قم بعد ذلك بقشط الطرفين لرفع الغلاف البلاستيكي الخارجي عن الأسلاك المزدوجة الخارجية، ويفضل عزيزي الطالب أن يكون طول القطعة المقشوطة لا تزيد عن 5 سم.	

3	قص الأسلاك المجدولة بطول مناسب لا يتعدى تقريباً 1.3 سم لغرض تثبيتها في المقبس RJ-45 ، أي يجب أن تكون طول الأسلاك بعد القص بقدر طول المقبس RJ-45 ويكون الغلاف الخارجي البلاستيكي لهذه الأسلاك داخلاً قليلاً داخل المقبس بشكل يسمح له الكبس مع المقبس.	
4	قم بترتيب الأسلاك المزدوجة المجدولة بشكل المعيار وتسلسل ألوان الأسلاك الخاص بالربط من النوع العبور Cross-over كما هو واضح في الشكل المجاور.	
5	ضع الأسلاك حسب التسلسل أعلاه ضمن المقبس RJ-45، ثم قم بكبسها من خلال الأداة الخاصة بذلك، كما هو واضح في الشكل المجاور.	
6	اختبر عزيزي الطالب هذا السلك بواسطة جهاز اختبار نوع ربط السلك الشبكي الواضح في الشكل المجاور.	
7	**المناقشة:** 1- ماهي استخدامات هذا النوع من الربط؟ 2- ما هي أوجه الإختلاف بين السلك المزدوج من نوع العبور والنوع المباشر؟	

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب:		المرحلة:		
التخصص:				
اسم التمرين: التدريب على انشاء موصل مزدوج مجدول (UTP) من النوع العبور (Crossover)				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	تحديد طول السلك وقشط الأطراف وقص الأسلاك المزدوجة بطول مناسب	%15		
3	ترتيب ألوان الأسلاك المزدوجة حسب المعيار نوع ربط العبور Cross-over	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (2 – 7)　　الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على إنشاء موصل مزدوج مجدول (UTP) من النوع العكسي Roll-over

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

إن يكون الطالب قادراً إنشاء موصل مزدوج مجدول من النوع العكسي.

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1– موصل مزدوج مجدول UTP ذو طول مناسب خال من المقابس

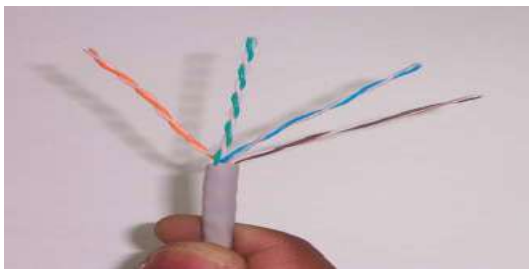
2- مقبس RJ-45

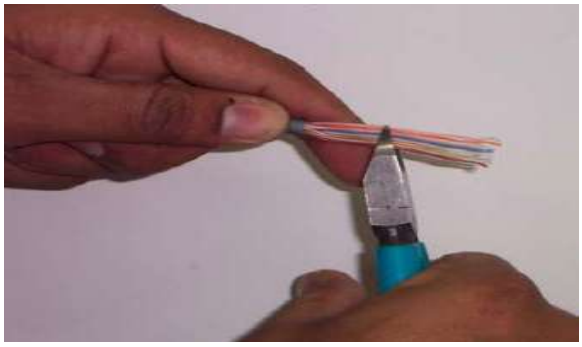
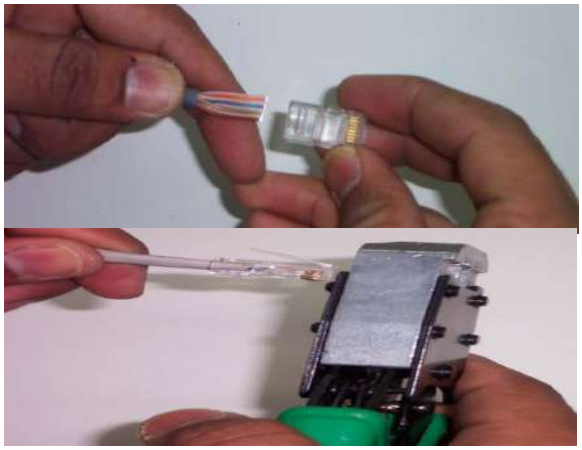
3- أداة قشط السلك وكبس المقبس RJ-45

4- جهاز فحص السلك الشبكي.

5- دفتر ملاحظات.

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك .	
2	خذ موصلاً مزدوجاً مجدولاً ذا طول مناسب لا يتجاوز طوله في أقصى الحالات 100 م وذلك للمحافظة على المواصفات الفنية للربط الشبكي، ثم قم بعد ذلك بقشط الطرفين لرفع الغلاف البلاستيكي الخارجي عن الأسلاك المزدوجة الخارجية، ويفضل عزيزي الطالب أن يكون طول القطعة المقشوطة لا تزيد عن 5 سم.	 

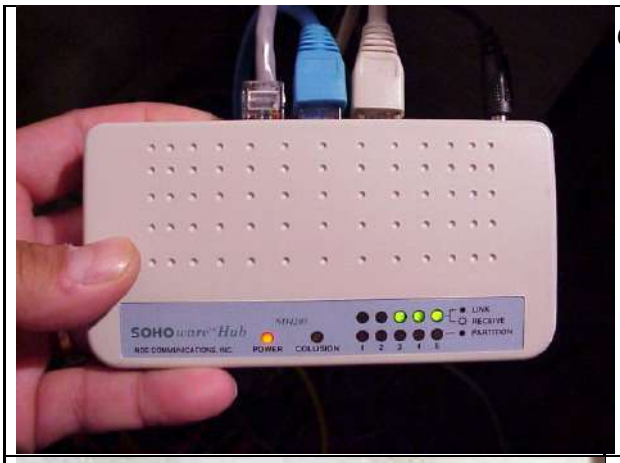
3	قص الأسلاك المجدولة بطول مناسب لا يتعدى تقريباً 1.3 سم لغرض تثبيتها في المقبس RJ-45 ، أي يجب أن تكون طول الأسلاك بعد القص بقدر طول المقبس RJ-45 ويكون الغلاف الخارجي البلاستيكي لهذه الأسلاك داخلاً قليلاً داخل المقبس بشكل يسمح له الكبس مع المقبس.	
4	قم بترتيب الأسلاك المزدوجة المجدولة بشكل المعيار وتسلسل ألوان الأسلاك الخاص بالربط من النوع العكسي Roll-over كما هو واضح في الشكل أدناه، لاحظ عزيزي الطالب أن أي لون سلك مسبوق بحرف W يعني سلك أبيض مخطط بهذا اللون. Roll-Over UTP Cable Side1 : WO O WG B WB G WBr Br Side2 : Br WBr G WB B WG O WO	
5	ضع الأسلاك حسب التسلسل أعلاه ضمن المقبس RJ-45 ، ثم قم بكبسها من خلال الأداة الخاصة بذلك ، كما هو واضح في الشكل المجاور.	
6	اختبر عزيزي الطالب هذا السلك بواسطة جهاز اختبار نوع ربط السلك الشبكي الواضح في الشكل المجاور.	
7	**المناقشة:** 1- ماهي استخدامات هذا النوع من الربط؟ 2- ما هي أوجه الإختلاف بين السلك المزدوج من النوع العكسي ونوع العبور؟	

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص :				
اسم التمرين : التدريب على انشاء موصل مزدوج مجدول (UTP) من النوع العكسي (Rollover)				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	تحديد طول الموصل وقشط الأطراف وقص الأسلاك المزدوجة بطول مناسب	%15		
3	ترتيب ألوان الأسلاك المزدوجة حسب معيار نوع ربط العكسي Roll-over	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (2 – 8) الزمن المخصص: 3 ساعات
اسم التمرين: توصيل أجهزة الحاسوب بالمجمع المركزي
مكان التنفيذ: ورشة صيانة الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:
إن يكون الطالب قادراً على توصيل اجهزة الحاسوب بالمجمع المركزي
ثانيا: التسهيلات التعليمية:
1 - جهاز حاسوب، 2- مجمع مركزي، 3 - اسلاك مجدولة،
ثالثا: خطوات العمل، الرسومات

1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك	
2	صل المجمع المركزي بالكهرباء.	

3	شاهد الإشارات الضوئية في واجهة المجمع المركزي للتأكد من عمله.	
4	اربط الطرف الأول لموصل الشبكة بجهاز الحاسوب بالمنفذ الخاص بالشبكة.	
5	اربط الطرف الآخر لموصل الشبكة بالمنفذ المناسب في المجمع.	
6	**المناقشة:** • ماهي الغاية الأساسية من إستخدام المجمع؟ • ناقش زيادة المنافذ الخاصة بالربط الشبكي من خلال ربط المجمع بمجمع آخر؟	

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص:				
اسم التمرين: توصيل اجهزة الحاسوب بالمجمع المركزي				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل إعداد وتهيئة أجهزة الحواسيب والمجمع المركزي والأسلاك المخصصة	%15		
3	مراحل ربط المجمع المركزي بأجهزة الحواسيب وإجراء عملية التشغيل	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

اسئلة الفصل الثاني

س1: ماهي المكونات الرئيسة لشبكات الحاسوب؟

س2: ماهي المكونات المادية لشبكات الحاسوب؟ عددها واشرح واحدة منها بالتفصيل.

س3: ما المقصود بمحطات العمل Workstations في شبكات الحاسوب؟

س4: ما المقصود بالخوادم Servers ؟ وماهي الفوائد المتحققة من عملها؟

س5: ما المقصود بالمكونات البرمجية لشبكات الحاسوب؟ عددها واشرح واحدة منها؟

س6: ماهي أهم أنواع بطاقات الشبكة؟ عددها مع ذكر أهم مواصفاتها الفنية.

س7: ماهي وظيفة بطاقة الشبكة؟

س8: ماهي أهم الأنواع الرئيسة لأجهزة الربط الشبكي؟ عددها واشرح واحدة منها.

س9: ماهي أهم الفروقات الأساسية بين الموجهات Routers والمبادلات Switches؟

س10: ماهي أهم الخصائص التي تمتاز بها أنظمة التشغيل المستعملة في شبكات الحاسوب؟

س11: عدد أهم أنواع وسائط الاتصال والربط الشبكي؟

س12: ماهي أهم أنواع وسائط الاتصال السلكية؟ عددها واشرح واحدة منها؟

س13: ماهي أهم الفروقات بين الموصلات المحورية والموصلات المجدولة؟

س14: ماهي الفروقات بين الموصلات المجدولة غير المعزولة UTP والنوع المعزول STP؟

س15:ماهي الفروقات بين الموصلات المجدولة بنوعيها وبين موصلات الألياف الضوئية؟

س16:ماهي الفائدة الفنية من عملية الجدل الحاصلة لزوج الأسلاك الداخلية في الموصلات المجدولة؟

س17:ماهي أنواع الربط المستعملة لمقابس الموصلات المجدولة؟ اذكرها مع بيان حالة الربط الفني لكل منها (مجال استخدامها)؟

س18: ماهي أنواع وسائط الاتصال اللاسلكية؟ عددها واشرح واحدة منها؟

س19: أيهما أفضل فنياً وعملياً وسائط الاتصال السلكية أم اللاسلكية؟ ولماذا؟

س20: أيهما أفضل في ربط أكثر عدد من شبكات الحاسوب وسائط الاتصال السلكية أم اللاسلكية؟ اذكر سبب ذلك؟

الفصل الثالث

أنواع شبكات الحاسوب

أهداف الفصل الثالث

يهدف هذا الفصل إلى تعريف الطالب على الأنواع المختلفة لشبكات الحاسوب وما يميز كل نوع منها كما ويتطرق هذا الفصل إلى التعريف على نوعين أساسيين من أنواع الشبكات المحلية وهما شبكة الند للند وشبكة الزبون الخادم وكيفية البناء والاستفادة من كلتا الشبكتين في حياتنا اليومية.

محتويات الفصل الثالث

(1-3) مقدمة في أنواع الشبكات

(2-3) شبكات الند للند

(3-3) شبكات الزبون/الخادم

(4-3) الشبكات المختلطة

الفصل الثالث
أنواع شبكات الحاسوب

(3 – 1) مقدمة في أنواع الشبكات

قد تبدأ الشبكات في الهيئات والمؤسسات والمكتبات صغيرة ثم تنمو وتكبر وفًقا لحاجة هذه الفئات، حيث تتغير مواصفات هذه الشبكات ومسمياتها. تتفاوت أنواع الشبكات وفًقا لمؤشرين رئيسين :الأول يتعلق بحجم الشبكة ومدى اتساعها، والثاني يتعلق بمكونات الشبكة وبنيتها ونظم تشغيلها.

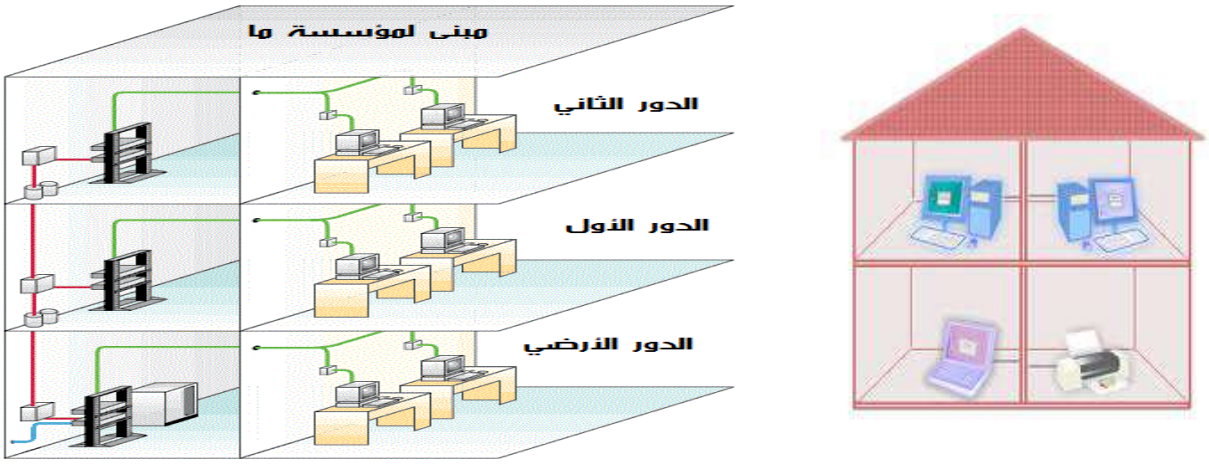
نستعرض فيما يلي الأنواع المختلفة لهذه الشبكات وفًقا لحجمها ومدى اتساعها تتنوع شبكات الحواسيب من جوانب مختلفة سواء من ناحية أسلوب ربط المكونات مع بعضها البعض أو التغطية الجغرافية أو الوسائط المستعملة أو تطبيقاتها و استخدامها.

يمكن تقسيم شبكات الحواسيب من حيث التغطية الجغرافية إلى أربعة أنواع: الشبكات المحلية، الشبكات الإقليمية، الشبكات الواسعة، وشبكة الأنترنت.

(1-1-3) شبكات الحواسيب المحلية (Local Area Networks- LAN)

وهو اتصال مجموعة من الحواسيب بحاسوب رئيسي في أماكن متقاربة جغرافياً قد تكون غرفة أو مبنى واحد أو عدة مبانٍ متقاربة، حيث يتم هذا الاتصال عن طريق وصلات سلكية مباشرة أو لاسلكي. وتستخدم هذه الشبكات في الشركات الصغيرة، المدارس والجامعات، المنازل وغيرها.

تتميز شبكة الحواسيب المحلية بسرعتها الفائقة لنقل البيانات التي تتراوح بين (10 إلى 100 أو 1000 Mbps) في الثانية للشبكات العالية السرعة حسب الوسط الناقل و التقنيات المستعملة (اسلاك محورية, أسلاك مبرومة أو ألياف ضوئية).

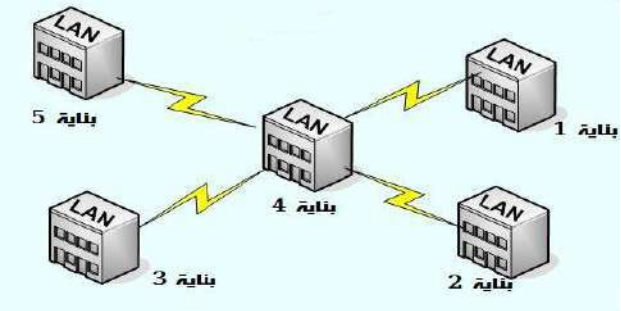


(أ) (ب)

شكل (3-1) شبكة حواسيب محلية (LAN) (أ) منزلية (ب) مبنى مؤسسة

(2-1-3) شبكات الحواسيب الإقليمية (Metropolitan Area Networks- MAN)

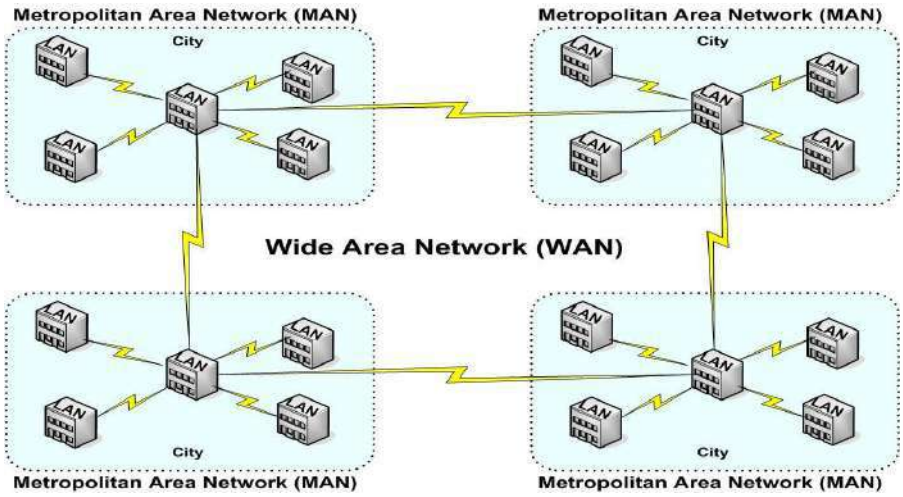
تستخدم الشبكات الإقليمية في مساحات جغرافية متوسطة نسبيا تصل إلى عدة كيلومترات و تستعمل في ربط حاسبات موجودة في نفس المدينة أو مجموعة قريبة من المدن.



شكل (3-2) شبكة حواسيب إقليمية (MAN)

(3-1-3) شبكات الحواسيب الواسعة (Wide Area Networks-WAN)

تشمل الشبكات الواسعة كل أنواع الشبكات المستخدمة في نقل البيانات و المعلومات من أماكن بعيدة و في مساحة جغرافية واسعة (من عدة كيلومترات إلى آلاف الكيلومترات). و تستخدم فيها كل أساليب الاتصال السابق ذكرها. و تحتوي الشبكة الواسعة على عدد كبير جدا من الطرفيات و الحواسيب. سرعة الشبكات الواسعة قليلة مقارنة بالشبكات المحلية حيث أنها غالبا ما تعتمد على شبكة الهاتف و مجموعة كبيرة من أجهزة ملحقة من أهمها المودم (Modem) ذو السرعة المنخفضة التي تقاس بالكيلوبت في الثانية (Kbps) بينما تقاس سرعة الشبكات المحلية بالميجابت في الثانية (Mbps).



شكل (3-3) شبكة حواسيب واسعة (WAN)

(4-1-3) شبكة الأنترنت (Internet)

شبكة الشبكات صممت هذه الشبكة أساسا لأغراض عسكرية بحته أيام الحرب الباردة وظهرت في ذلك الوقت شبكة Arpanet ونمت هذه الشبكة وأصبحت نظام متكامل وبعد ذلك وفي عام 1990 تخلت الحكومة الأمريكية عن الشبكة وأعطي حق الإدارة إلى مؤسسة العلوم الوطنية NSF وفي عام 1991 تخلت المؤسسة عن الشبكة لصالح الشركات التجارية وبذلك فتح الباب أمام أضخم عمل وبناء صممه الإنسان حيث توسعت وانتشرت وضمت في داخلها كل أنواع الشبكات LAN / MAN / WAN وهي سائرة في طريق التطوير ولا يمكن لاحد ان يتنبأ كيف ستكون هذه الشبكة مستقبلاً.

سوف يكون التركيز خلال هذا الفصل على الشبكات المحلية (LANs) أنواعها، طرق ربطها، فوائدها وخصائص كل نوع منها وذلك لكثرة استخدام هذا النوع من الشبكات سواء في المنازل أو في الشركات. يمكن تصنيف الشبكات المحلية إلى نوعين أساسيين هما:

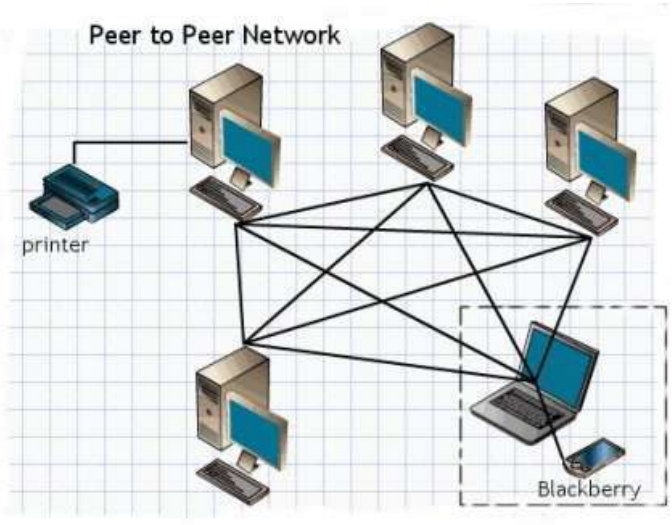
1- **شبكات الند للند. (Peer-to-Peer Networks)**
2- **شبكات الزبون/الخادم. (Client / Server Networks)**

(3 – 2) شبكات الند للند (Peer-to-Peer Networks)

المقصود بشبكات الند للند أن الحواسيب في الشبكة يستطيع كل منها تأدية وظائف الزبون و المزود في نفس الوقت، بالتالي فإن الجهاز على الشبكة يستطيع تزويد غيره بالمعلومات وفي نفس الوقت يطلب المعلومات من غيره من الأجهزة المتصلة بالشبكة كما موضح بالشكل (3-4).

إذاً تعريف شبكات الند للند: هي شبكة حواسيب محلية (LAN) مكونة من مجموعة من الأجهزة لها حقوق متساوية ولا تحتوي على مزود مخصص بل كل جهاز في الشبكة ممكن أن يكون مزودا أو زبونا، وهذا النوع من الشبكات يطلق عليه أيضا اسم مجموعة عمل (Workgroup).

يمكن فهم مجموعة العمل بأنها مجموعة من الأجهزة التي تتعاون فيما بينها لإنجاز عمل معين. وهي عادة تتكون من عدد قليل من الأجهزة لا يتجاوز العشرة. يستطيع أعضاء مجموعة العمل رؤية البيانات والموارد المخزنة على أي من الأجهزة المتصلة بالشبكة و الإفادة منها.



شكل (3-4) شبكة الند للند

تعتبر شبكات الند للند مناسبة لاحتياجات الشبكات الصغيرة والتي ينجز أفرادها مهام متشابهة، ونشاهد هذا النوع من الشبكات في مكاتب التدريب على استخدام الحاسوب مثلا.

يعتبر هذا النوع من الشبكات مناسبا في الحالات التالية:

1- أن يكون عدد الأجهزة في الشبكة لا يتجاوز العشرة.
2- أن يكون المستخدمون المفترضون لهذه الشبكة موجودون في نفس المكان العام الذي توجد فيه هذه الشبكة.
3- أن لا يكون أمن الشبكة من الأمور ذات الأهمية البالغة لديك.
4- أن لا يكون في نية المؤسسة التي تريد إنشاء هذه الشبكة خطط لتنمية الشبكة وتطويرها في المستقبل القريب.

(3-2-1) مميزات شبكة الند للند و عيوبها

أن من أهم مميزات شبكة الند للند هي:
1- تكون تكلفة إنجازها محدودة.
2- هذه الشبكات لا تحتاج إلى برامج إضافية على نظام التشغيل.
3- لا تحتاج إلى أجهزة قوية، لأن مهام إدارة موارد الشبكة موزعة على أجهزة الشبكة و ليست موكلة إلى جهاز مزود بعينه.
4- تثبيت الشبكة وإعدادها في غاية السهولة، فكل ما تحتاجه هو نظام تشبيك بسيط من أسلاك موصلة إلى بطاقات الشبكة في كل جهاز حاسوب من أجهزة الشبكة.

أما العيب الرئيس لهذا النوع من الشبكات هو أنها غير مناسبة للشبكات الكبيرة وذلك لأنه مع نمو الشبكة وزيادة عدد المستخدمين تظهر المشاكل التالية:

1- تصبح الإدارة اللامركزية للشبكة سببا في هدر الوقت و الجهد وفقدان تفاعلها.

2- يصبح الحفاظ على أمن الشبكة أمرا في غاية الصعوبة.

3- مع زيادة عدد الأجهزة يصبح إيجاد البيانات والإفادة من موارد الشبكة أمرا مزعجا لكل مستخدمي الشبكة.

(2-2-3) أنظمة تشغيل مايكروسوفت المتوافقة مع شبكات الند للند

نظام تشغيل الشبكات هو البرنامج الذي يدير و يتحكم بنشاطات الأجهزة و المستخدمين على الشبكة. وكما ذكرنا سابقا فإن إدارة الشبكة على نوعين: مركزية و موزعة .

في حالة الإدارة المركزية، فإن الشبكة تكون مدارة بواسطة نظام تشغيل شبكات مركزي. أما في حالة الإدارة الموزعة، فإن كل مستخدم مسؤول عن إدارة جهازه وتحديد البيانات والموارد التي يريد مشاركتها مع الآخرين وتحديد فيما إذا كانت هذه الموارد متاحة للقراءة فقط أم للقراءة والكتابة معا، والبرنامج الذي يسمح لهم بذلك هو نظام التشغيل المحلي الموجود على أجهزتهم. وكما هو واضح فإن شبكات الند للند تنتمي لشبكات الإدارة الموزعة.

أن اغلب أن لم تكن جميع أنظمة التشغيل التي أصدرتها مايكروسوفت تدعم شبكات الند للند واهمها (Windows 95، Windows 98، Windows Me، Windows NT، Windows 2000، Windows XP، Windows Vista، Windows 7).

رقم التمرين: (3 – 1)　　الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على إعداد شبكة الند للند.
مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب.

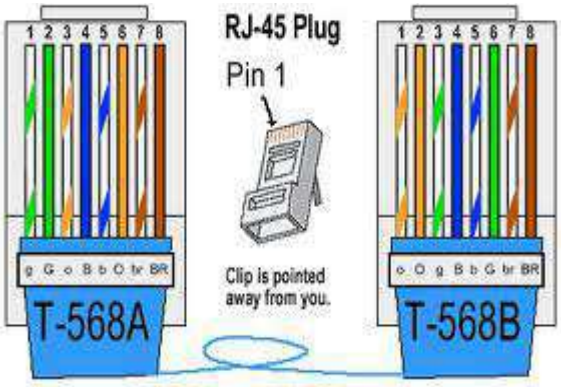
أولا: الأهداف التعليمية:

إن يكون الطالب قادراً إنشاء شبكة محلية منزلية بين جهازي حاسوب.

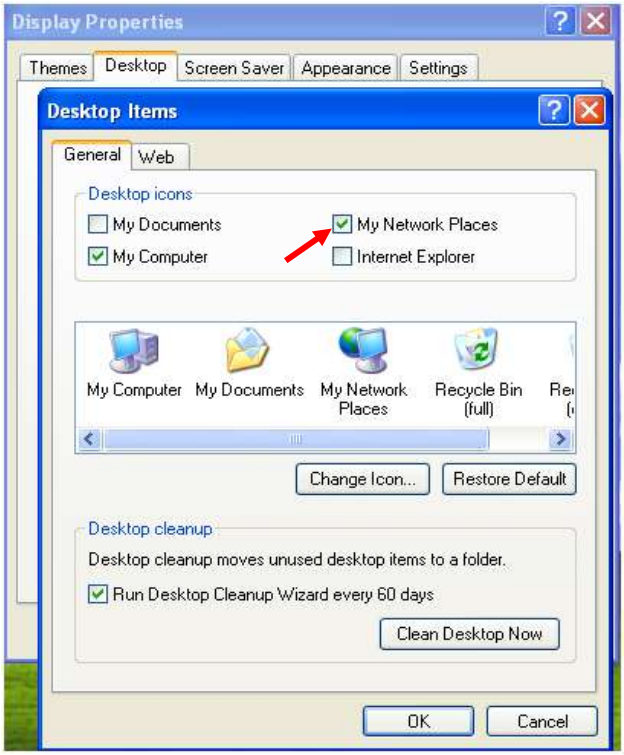
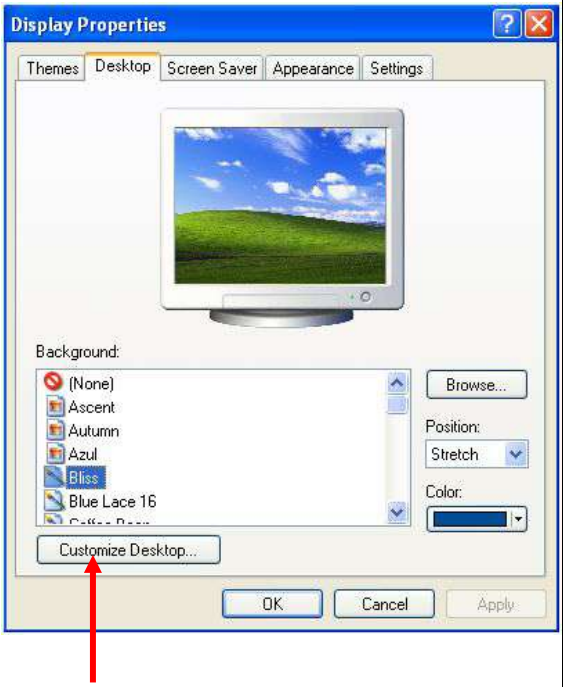
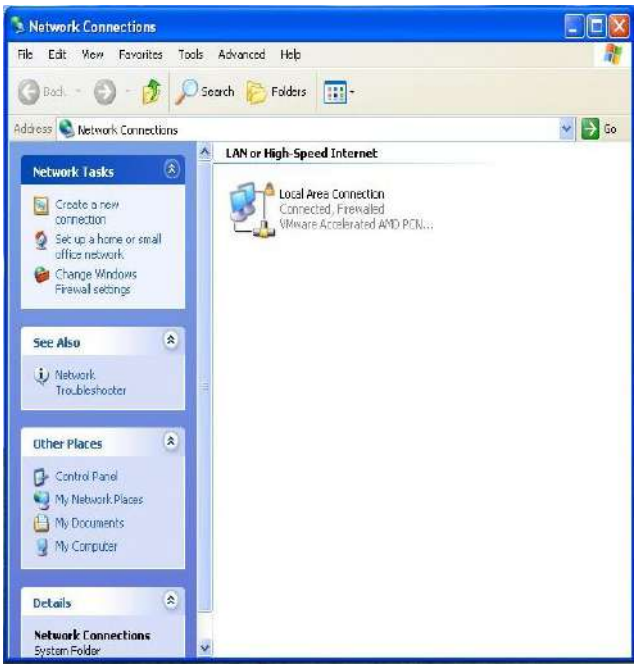
ثانيا: التسهيلات التعليمية:

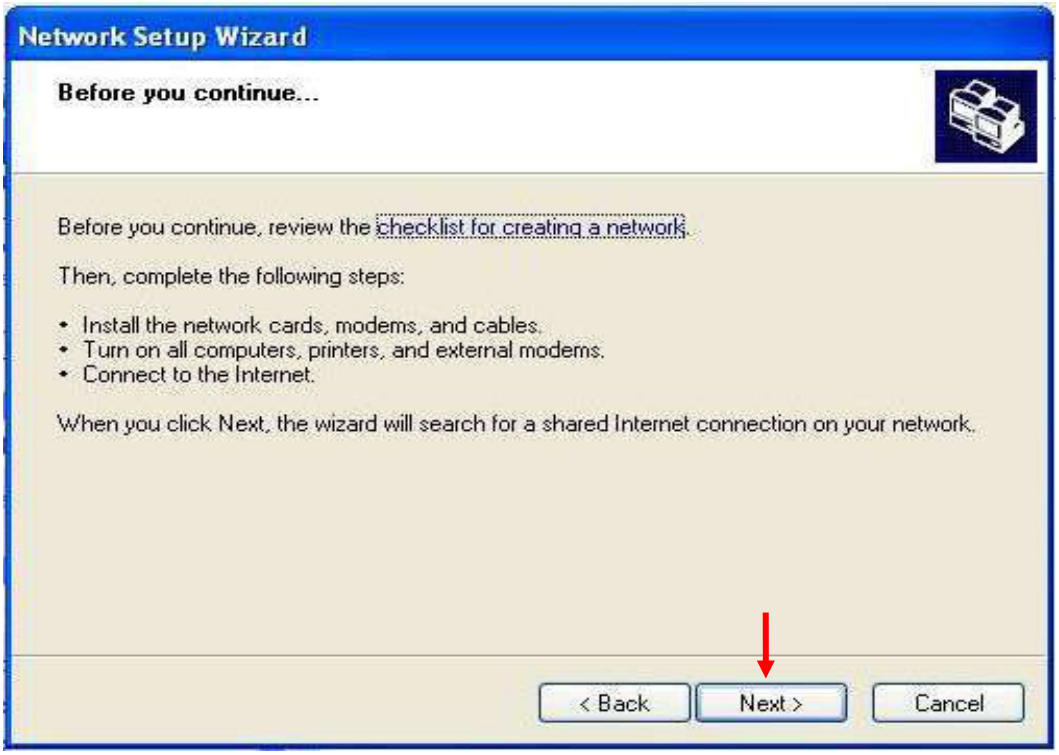
1- موصل مزدوج مجدول UTP من نوع العبور Crossover ذو مقبسين RJ-45.
2- وصلة ربط شبكي نوع PCI (LAN Card) (عدد 2).
3- جهاز حاسوب منصب عليه نظام تشغيل (Windows XP) (عدد 2).
4- دفتر ملاحظات.

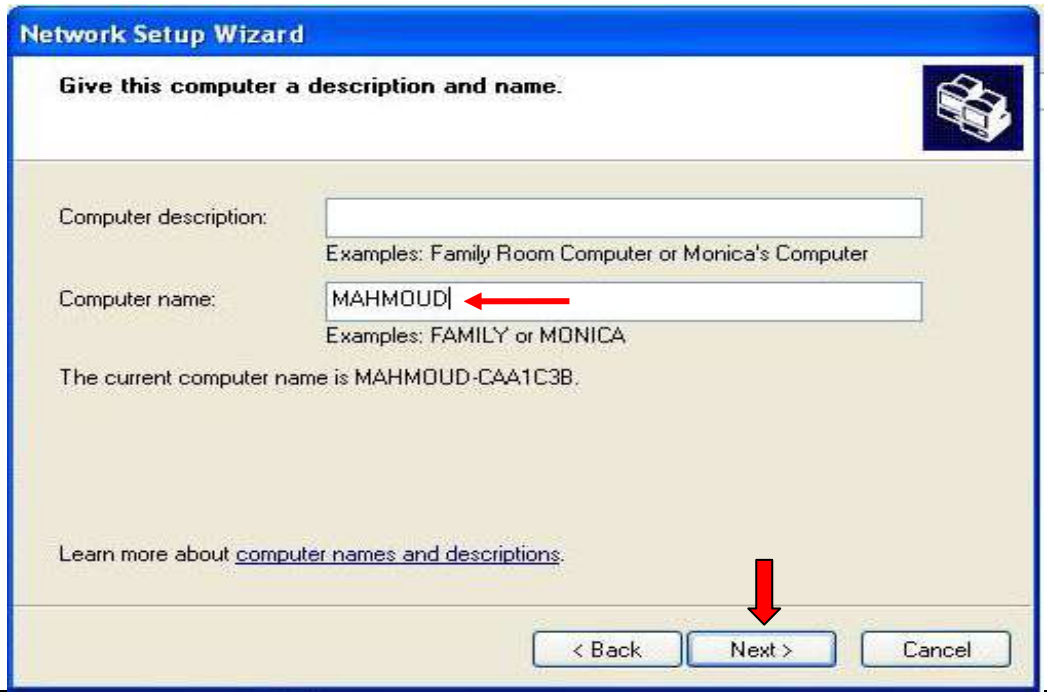
ثالثا: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسومات

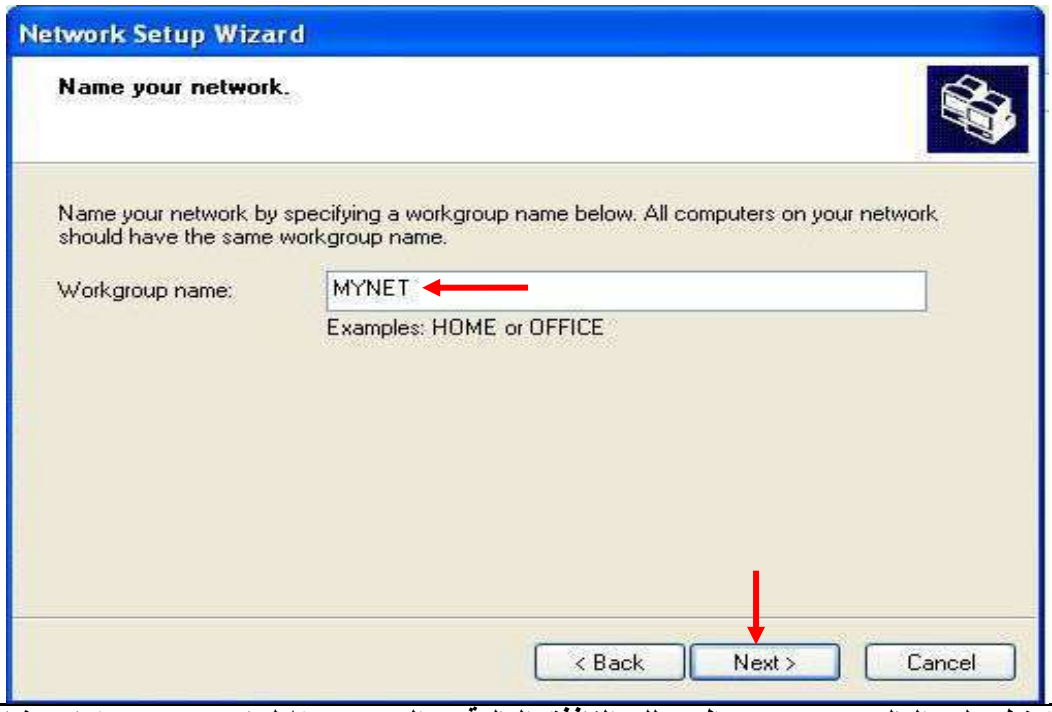
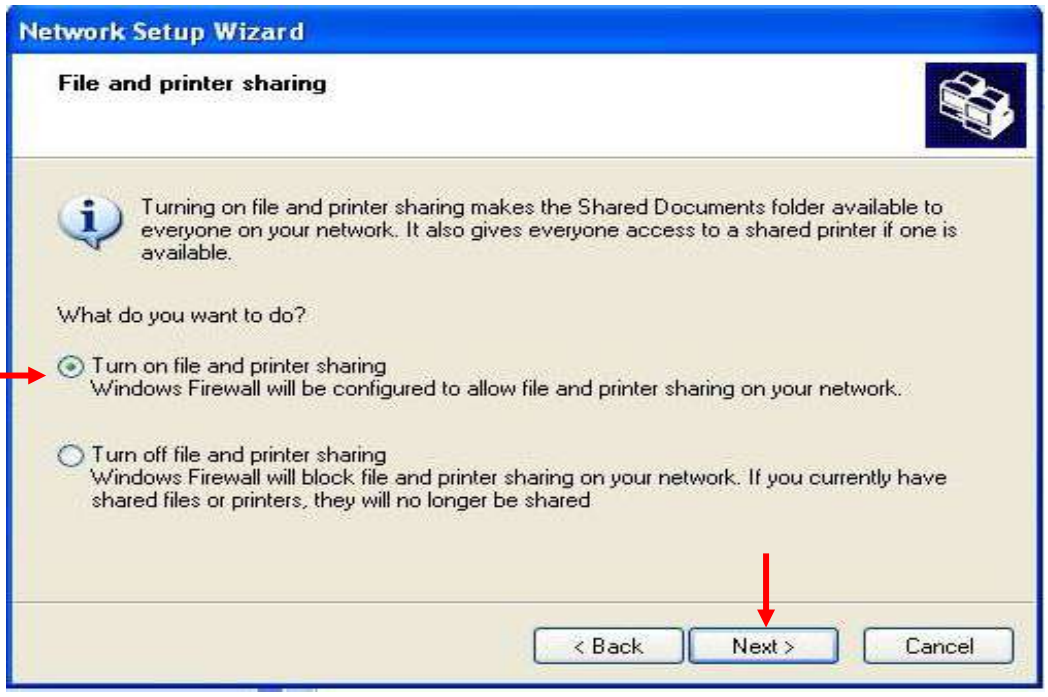
1	ارتد بدلة العمل المناسبة لجسمك	
2	خذ موصلاً مزدوجاً مجدولاً UTP من النوع العبور Crossover والذي تعلمت عزيزي الطالب كيفية أعداده في الفصل السابق. 	

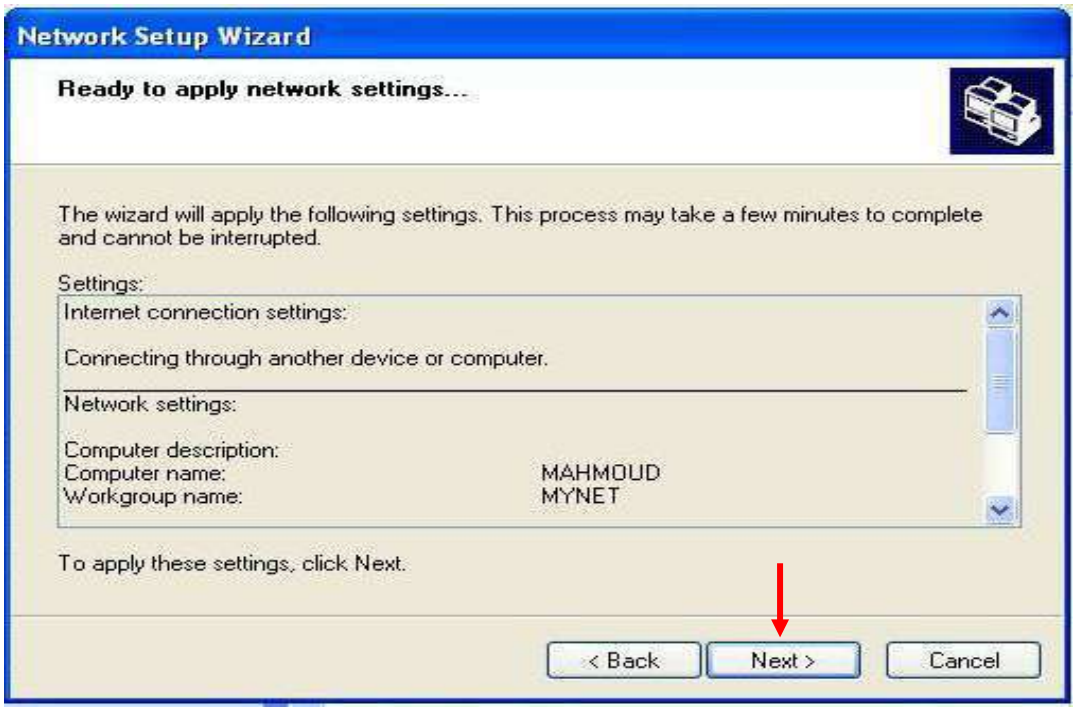
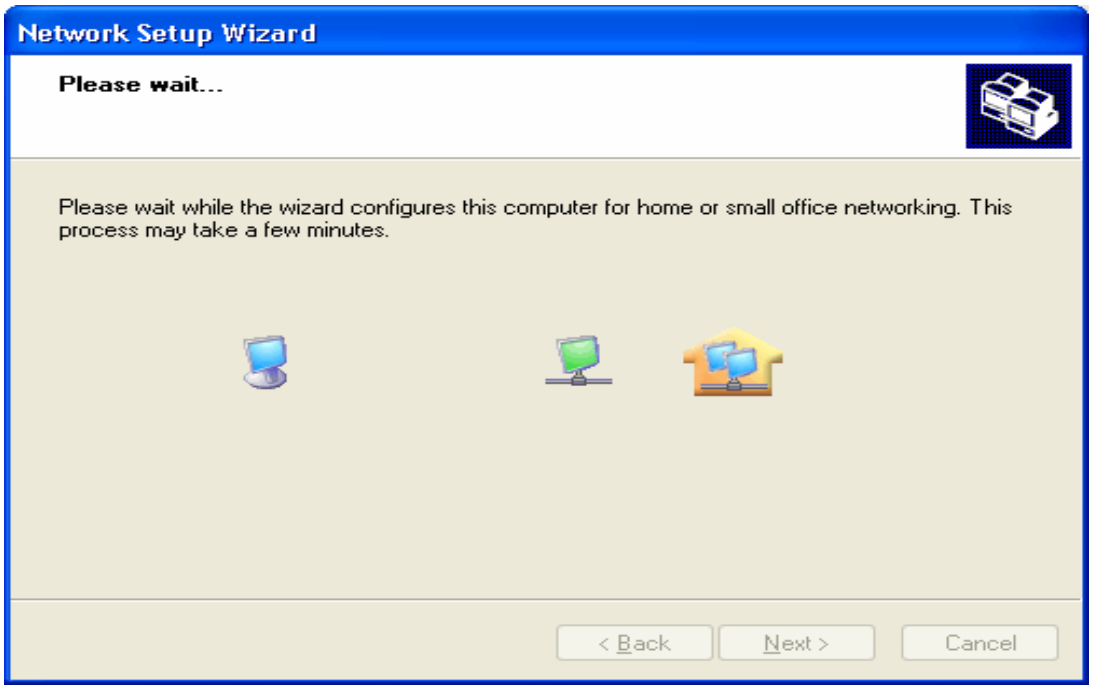
3	قم بإحضار بطاقة الربط الشبكي نوع PCI وضعه في الفتحة المخصصة له وتثبيته في اللوحة الأم في جهاز الحاسوب بعد فتح علبة النظام، بعد الانتهاء من تثبيت الوصلة، اغلق علبة النظام لجهاز الحاسوب وضعها في المكان المخصص لها، كرر عزيزي الطالب هذه العملية بتثبيت وصلة ربط شبكة وتثبيتها في جهاز الحاسوب الآخر. وبعد الانتهاء من تركيب الوصلتين في الجهازين، ادخل سلك التوصيل الشبكي من نوع العبور المعد مسبقاً في فتحة الربط الشبكي الموجودة على كل حاسوب.
4	بعد تشغيل الجهازين ستظهر لك هذه الأيقونة بجانب الساعة تشير أن الاتصال تم بنجاح.

من سطح المكتب أختار My Network Places وفي حال عدم وجودها يمكن إظهارها بالنقر بالزر الأيمن للفأرة على سطح المكتب ثم اختيار Properties ومن ثم من نافذة خصائص العرض اختيار ما يلي:  	5
بعد ظهور أيقونة My Network Places على سطح المكتب قم عزيزي الطالب بالنقر بزر الفأرة الايمن عليها ثم أختر خصائص (properties) لتظهر لك نافذة شبكة الاتصال (Network connections)  	6

من النافذة السابقة قم باختيار (Setup a home or small office network) ليبدأ الإعداد حسب المراحل التالية: 	7
أضغط التالي Next فتظهر النافذة التالية:  	8

9	أضغط التالي Next ستحصل على النافذة التالية ثم حدد طريقة ربط حاسوبك بالانترنت من أحد الخيارات الثلاثة:
10	أضغط التالي Next فتظهر النافذة التالية ، ثم قم بملء حقلي وصف (ليس ضرورياً) وتسمية الحاسوب 

بعد الضغط على التالي ستظهر النافذة التالية والتي تطلب منك أعطاء أسم للشبكة الموجود فيها حاسوبك: 	11
بعد الضغط على التالي Next ستظهر لك النافذة التالية، والتي من خلالها يتم تحديد خيار مشاركة الملفات والطابعة ضمن مجموعة العمل من عدمه. 	12

وبعد الضغط على التالي Next ستظهر النافذة التالية للتأكد من أسماء وتعريفات الحقول قبل البدء بتكوين الاتصال.  	13
بعد الضغط على التالي Next تبدأ عملية البحث عن الأجهزة المتصلة لتثبيتها كما موضح في النافذة التالية:  	14

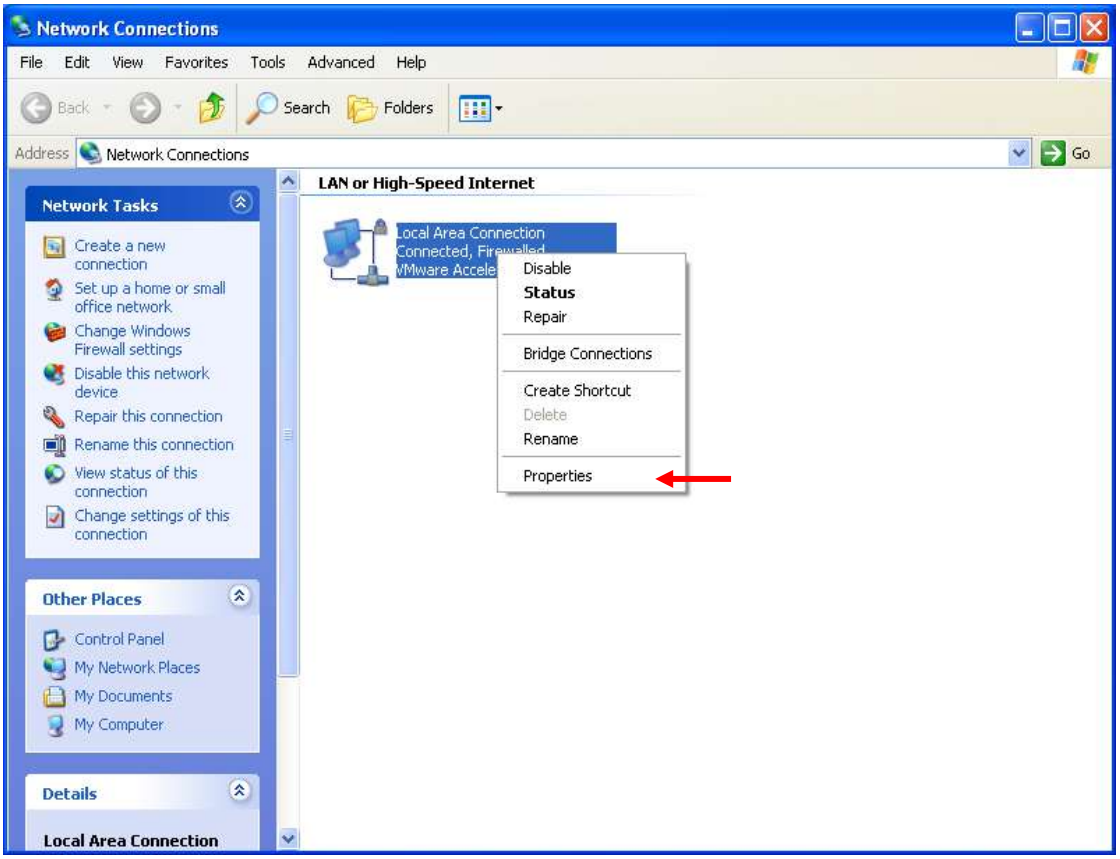
من النافذة التالية اختر الخيار الاخير 	15
بعد الضغط على Next ستظهر لك الواجهة التالية، أضغط Finish لأنهاء عملية أعداد الشبكة. 	16

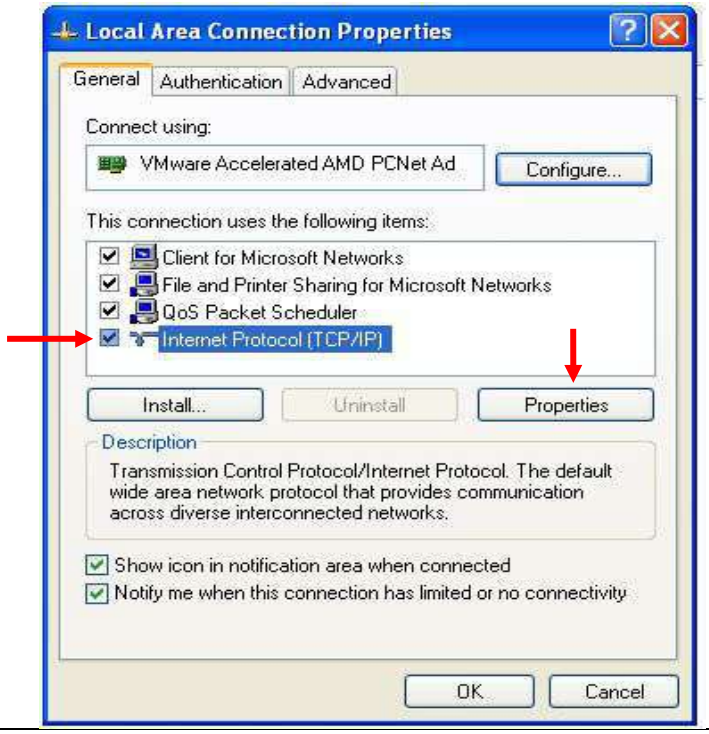
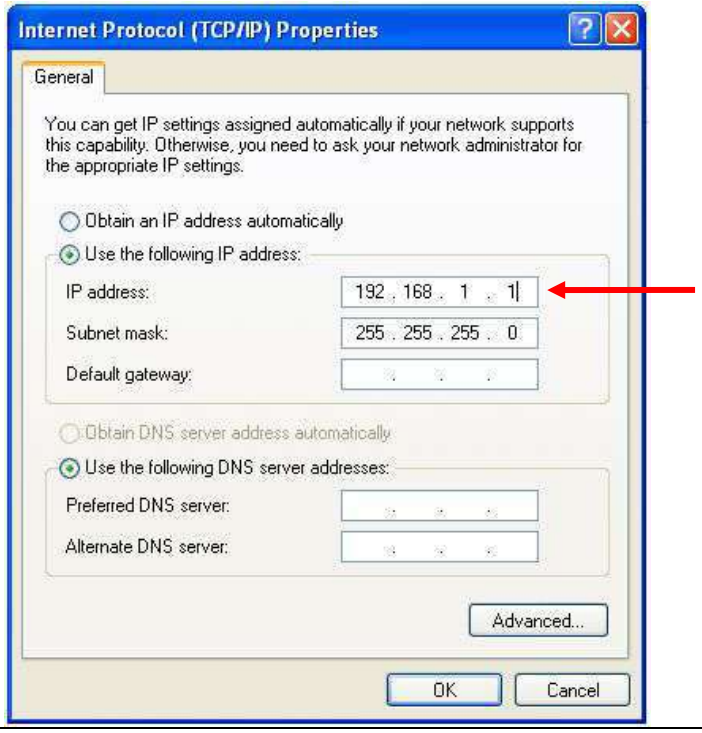
17

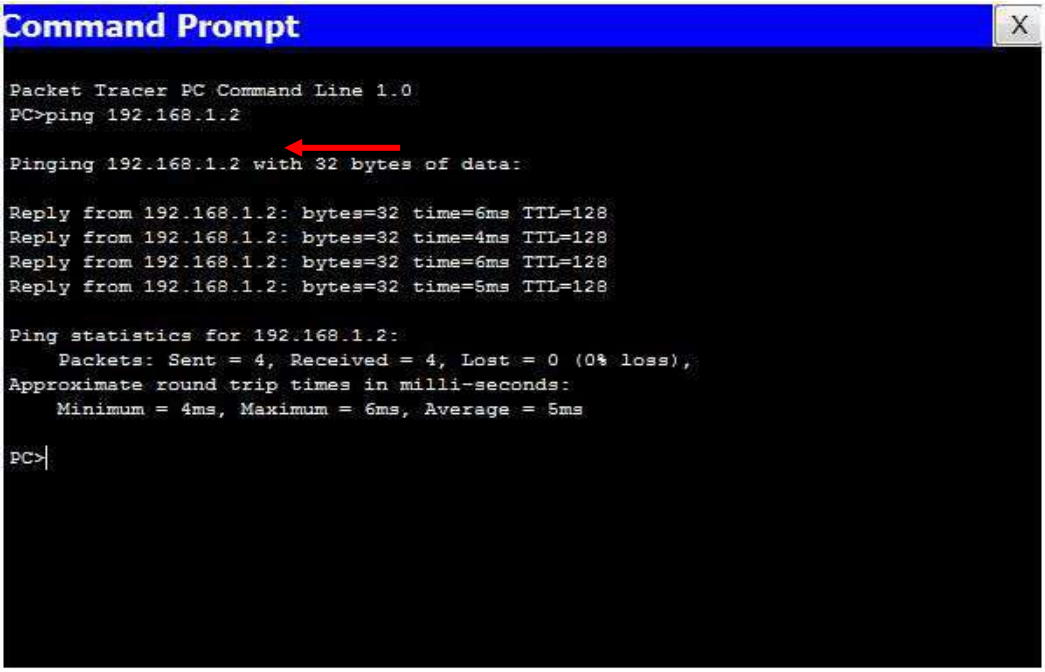
بعدها سيطلب منك الجهاز أعادة التشغيل.

18

بعد الانتهاء من أعداد الجهاز يجب تحديد عنوان له (IP Address)
من نافذة شبكة الاتصال (Network connections) اضغط بزر الفأرة الأيمن على أيقونة الأتصال المحلي (Local Area Connection) ومن القائمة المنسدلة أختر خصائص (Properties) كما مبين أدناه:



19	حدد البروتوكول (TCP\IP) ثم أضغط على خصائص البروتوكول. 
20	من نافذة خصائص البروتوكول أدخل عنواناً للجهاز (IP) وليكن (192.168.1.1) كما مبين أدناه: 

21	بعد انتهائك عزيزي الطالب من إعداد جهاز الحاسوب الأول يمكنك تكرار نفس الخطوات لأعداد الجهاز الثاني ، وليكن عنوان الجهاز الثاني (192.168.1.2).
22	وللتاكد عزيزي الطالب من أن عملية الاتصال بين الجهازين تمت بنجاح قم بما يلي: من قائمة إبدأ (Start) لأحدى الحواسيب أختر Run ثم في نافذة Run أكتب Cmd لتظهر لك النافذة أدناه، أكتب الامر (Ping) ثم أتبعه بعنوان الحاسوب الاخر في الطرف الثاني وكما مبين في أدناه: 
23	**المناقشة:** - لماذا تم إستخدام سلك ربط شبكي UTP من نوع العبور Crossover في ربط الجهازين ؟ ولماذا لم يستخدم النوع المباشر؟ - هل يمكن ربط جهازي الحاسوب شبكياً بطريقة أخرى؟ ماهي؟ - ماذا ستكون نتيجة الأمر Ping أذا كان هنالك خطأ في الأتصال؟ - ماهي التطبيقات الممكن الاستفادة منها من خلال شبكة الند للند؟ - كيف يمكن معرفة أن وصلة ربط الشبكة معرفة في الحاسوب الآلي؟

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص :				
اسم التمرين :				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ربط الحواسيب باستخدام كيبل العبور Crossover cable	%5		
2	مراحل تعريف وصلة الربط الشبكي مع انجاز وتحقيق الربط الشبكي بين جهازي الحاسوب.	%20		
3	التحقق من نجاح عملية الاتصال.	%10		
4	المناقشة	%10		
5	انجاز العمل ضمن الوقت المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (3 – 2)　　الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: مشاركة المجلدات ومصادر الشبكة الأخرى بين الحواسيب المرتبطة بشبكة محلية.
مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب.

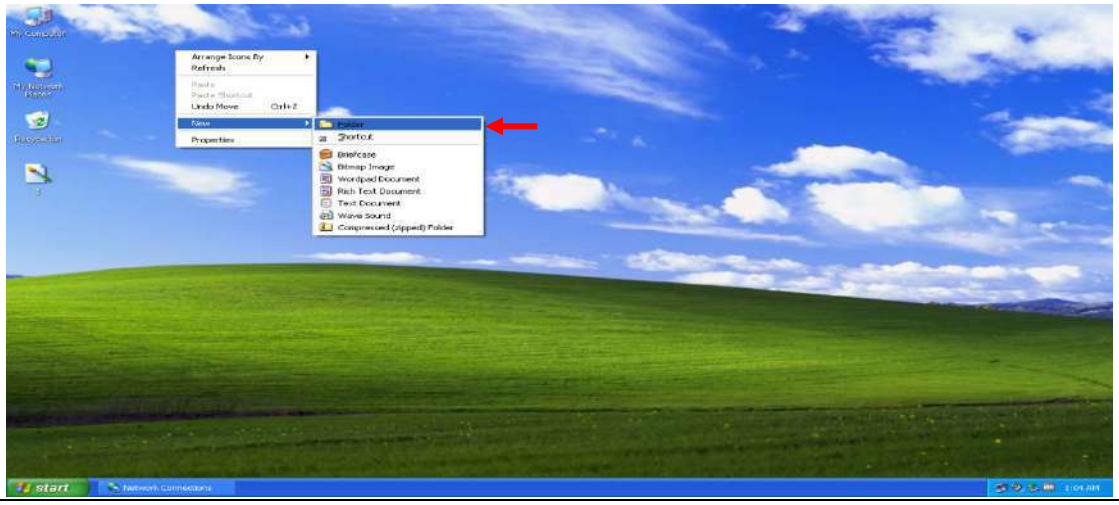
أولا: الأهداف التعليمية:

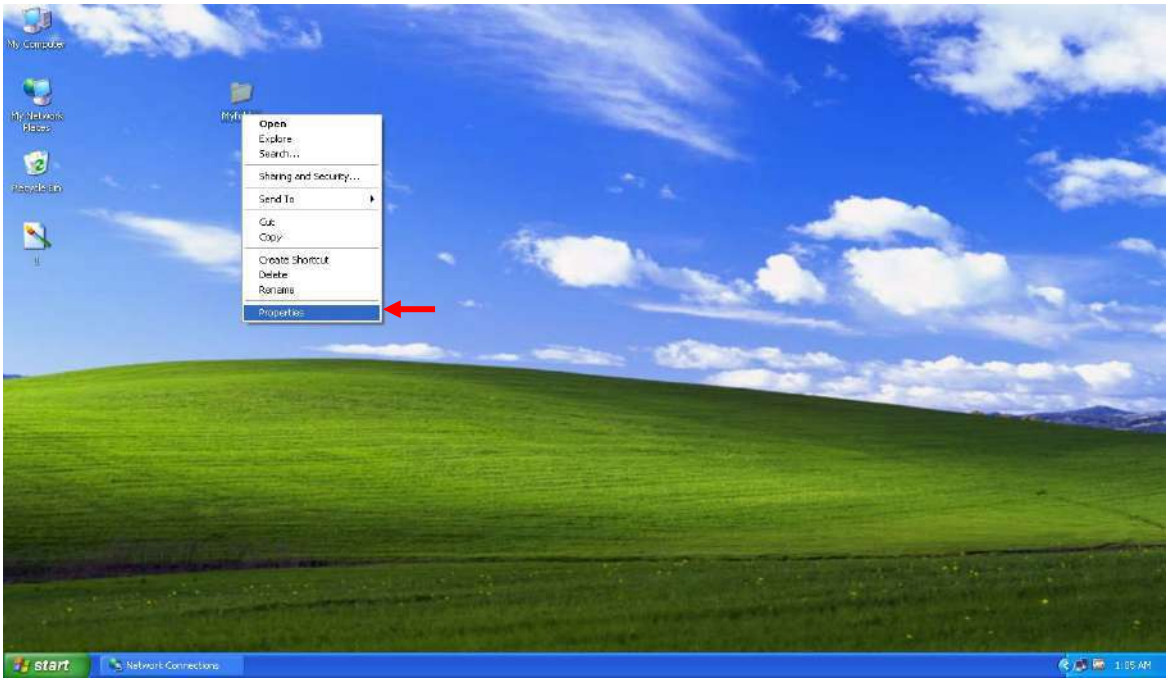
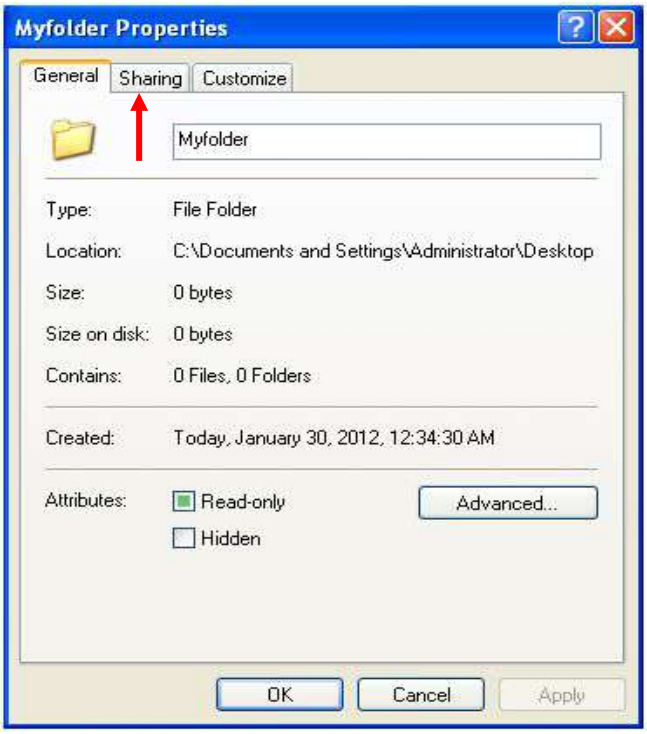
إن يكون الطالب قادراً على عمل مشاركة للمجلدات أو مصادر الشبكة الأخرى كالطابعات وسواقات الأقراص بين الحواسيب ضمن الشبكة المحلية الواحدة.

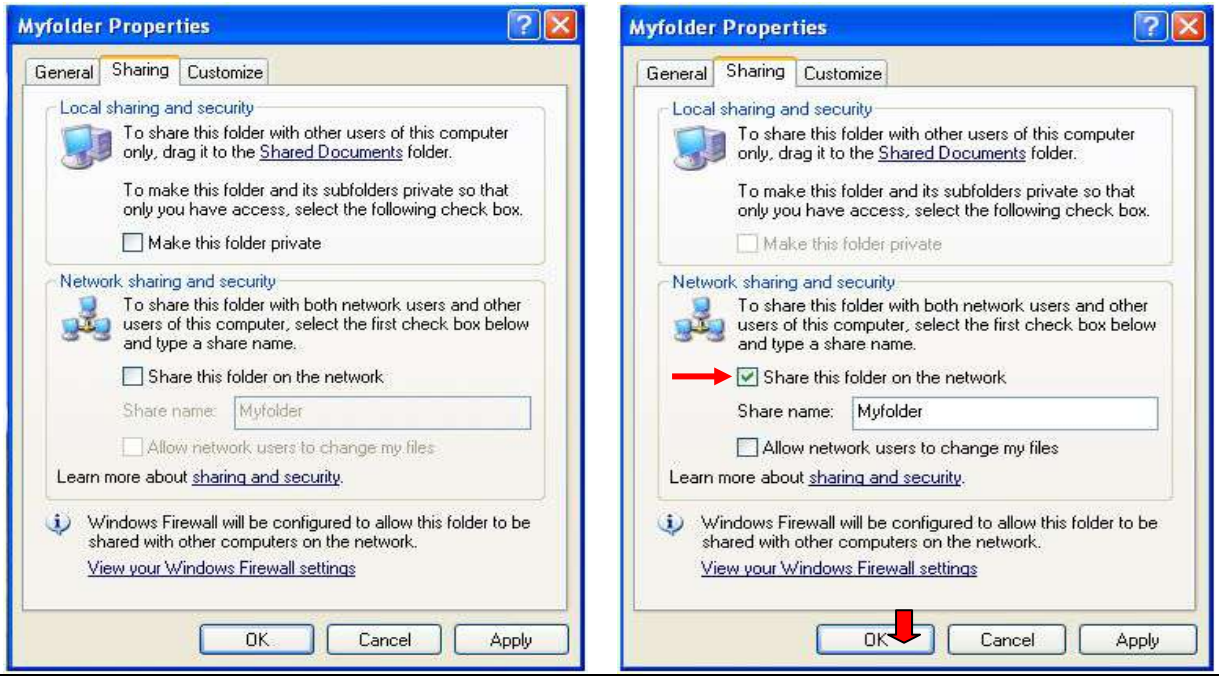
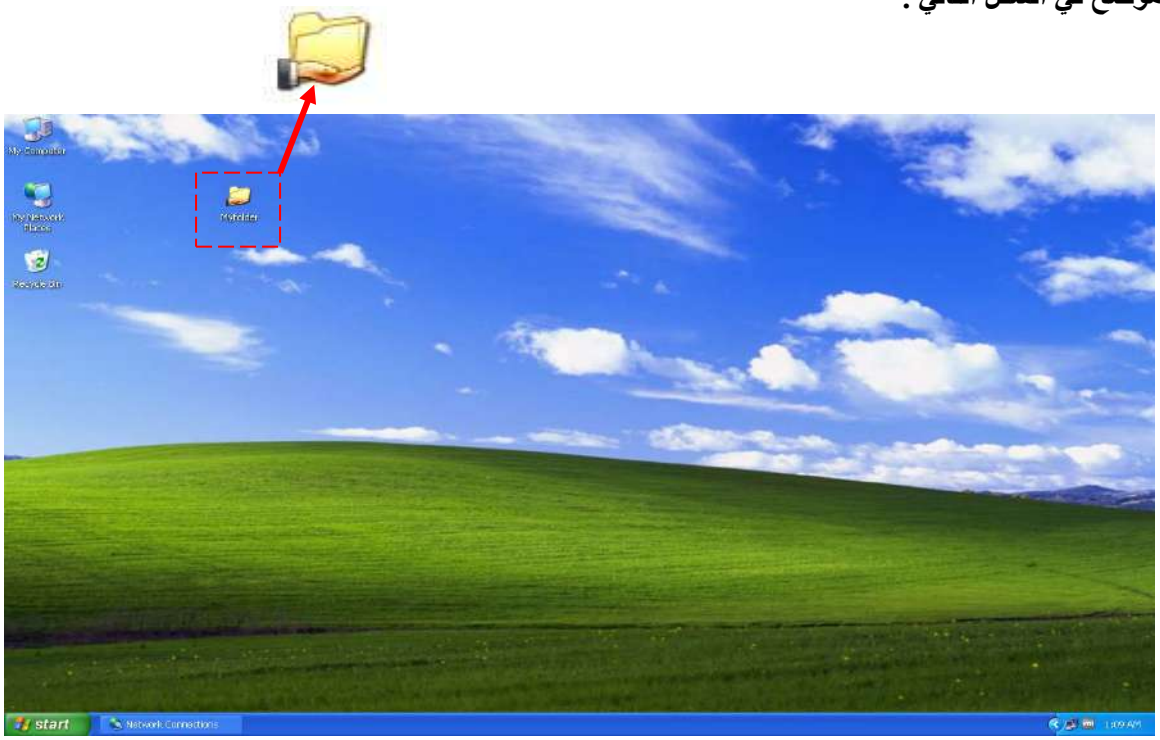
ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1– أجهزة حاسوب مرتبطة بشبكة (في الأقل أثنان) ذات نظام تشغيل (Windows XP).
2- طابعة ليزرية مربوطة على أحدى حواسيب الشبكة.
3- دفتر ملاحظات.

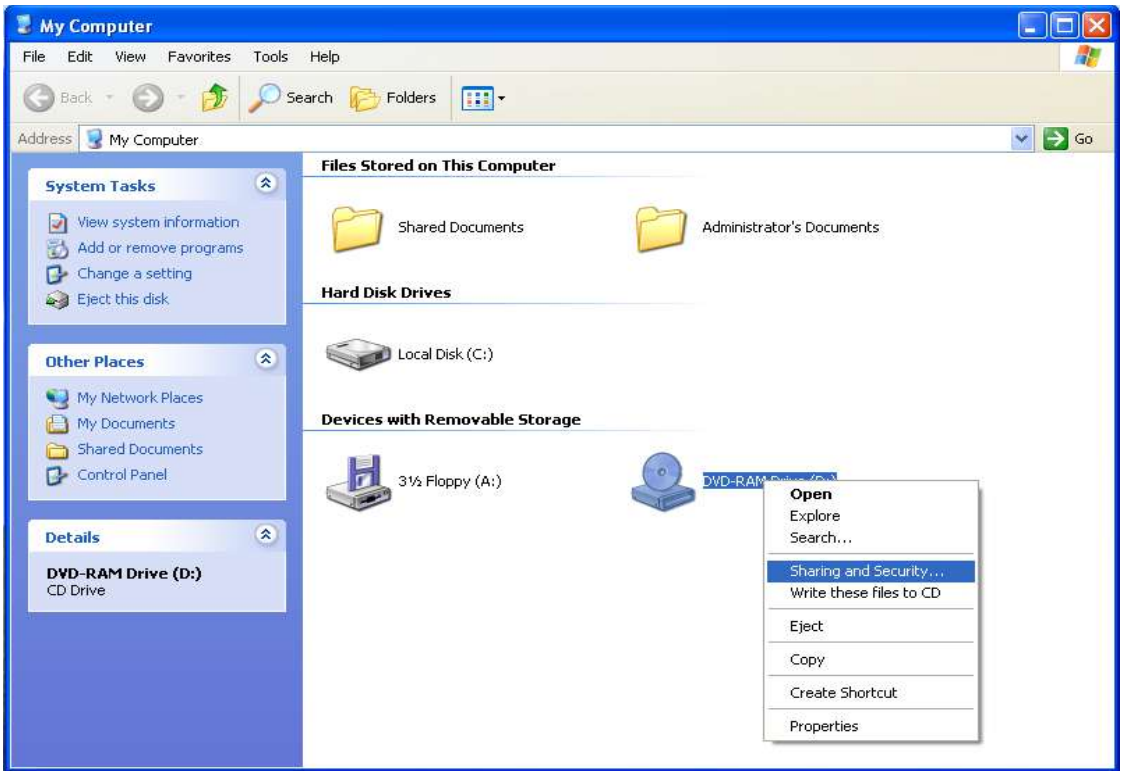
ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك
2	أختر أحدى الحواسيب ضمن الشبكة الموجودة في مختبرك والتي ترغب مشاركة بمشاركة بياناتها أو مصادرها المادية كالطابعة أو سواقة الأقراص الليزرية الموجودة فيها مع بقية الحواسيب ضمن الشبكة. دعنا عزيزي الطالب نقوم بعمل مشاركة لأحد المجلدات، قد يكون هذا المجلد موجوداً ضمن جهاز الحاسوب لديك ولكن دعنا ننشئ مجلداً جديدا على سطح المكتب ونعطيه الاسم (My folder) كما مبين في الشكل أدناه: 

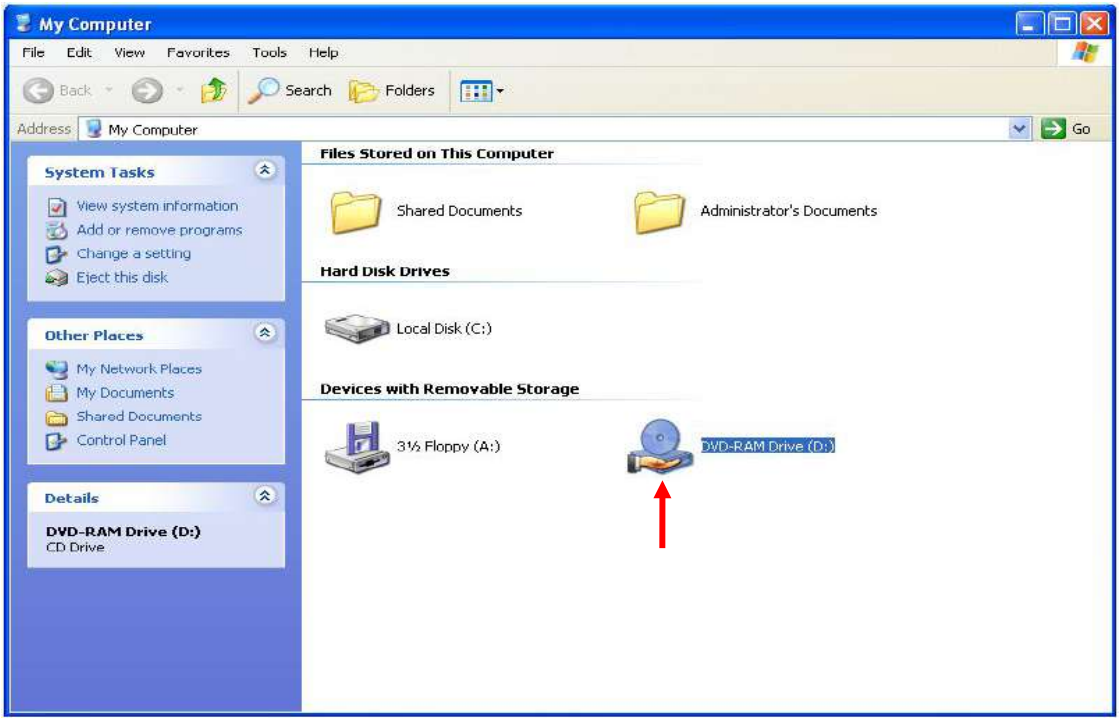
بعد ذلك أضغط بزر الفأرة الأيمن على المجلد الجديد ومن القائمة المنسدلة أختر عزيزي الطالب خصائص المجلد (Properties) كما مبين أدناه: 	3
بعد اختيارك لخصائص المجلد ستظهر لك النافذة التالية والتي تعرض الخصائص العامة لهذا المجلد، قم عزيزي الطالب باختيار قائمة المشاركة (Sharing). 	4

بعد أختيارك قائمة المشاركة سوف تظهر لك النافذة على جهة اليسار والتي توضح خيارات المشاركة قم بتفعيل المشاركة عبر الشبكة لهذا المجلد وكما موضح في النافذة على جهة اليمين: 	5
بعد الضغط على موافق Ok نلاحظ تغير شكل المجلد إلى مجلد أسفله يد وهي دلالة على مشاركة الملف بين حواسيب الشبكة كما موضح في الشكل التالي : 	6

وبنفس الأسلوب يمكنك عزيزي الطالب مشاركة سواقات الاقراص الليزرية وكما مبين في الشكل ادناه:

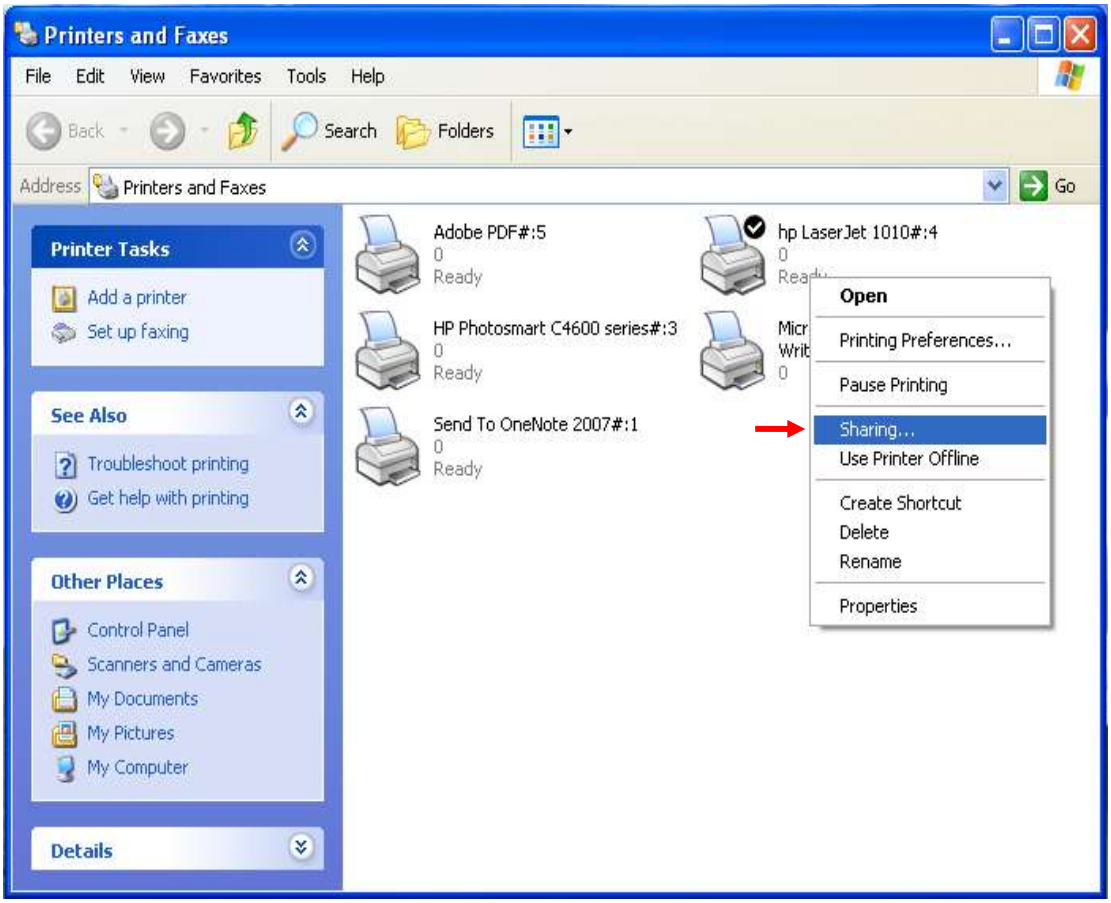


7



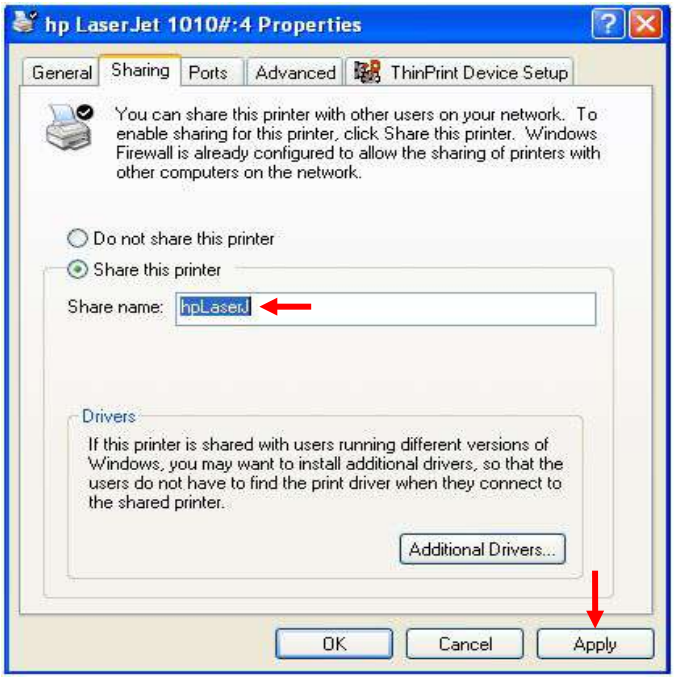
أما اذا رغبت عزيزي الطالب بمشاركة الطابعة المربوطة على أحد حواسيب الشبكة مع باقي الحواسيب فما عليك آلا اتباع الخطوات التالية:

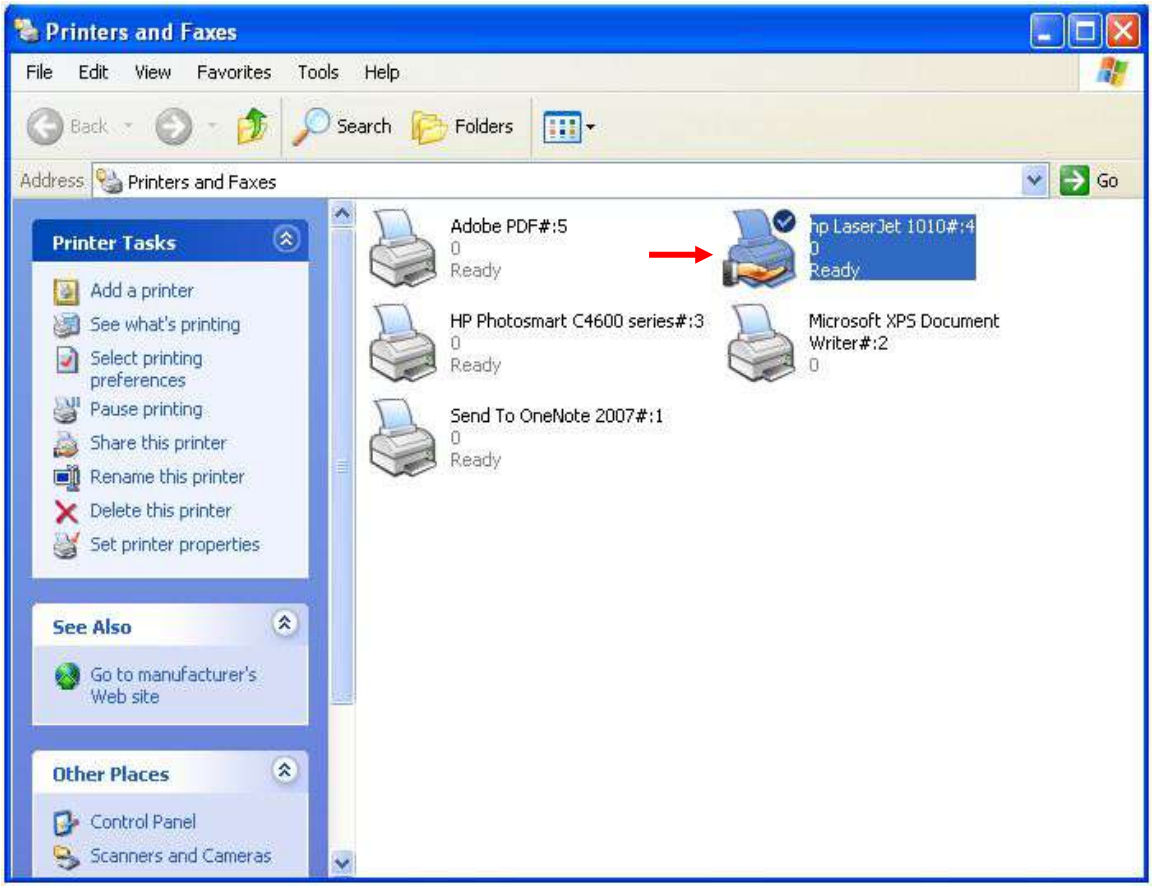
من قائمة أبدأ اختر طابعات (Printers and Faxes) لتظهر لك نافذة فيها جميع الطابعات المربوطة على الحاسوب الذي تعمل عليه، أختر الطابعة التي تنوي مشاركتها مع بقية حواسيب الشبكة وأضغط عليها بزر الفأرة الأيمن كما موضح بالشكل أدناه:



8

من القائمة المنسدلة أضغط على مشاركة (Sharing) لتظهر لك النافذة التالية:
يمكنك تغيير أسم الطابعة أو ترك الاسم كما هو ثم أضغط (Apply)

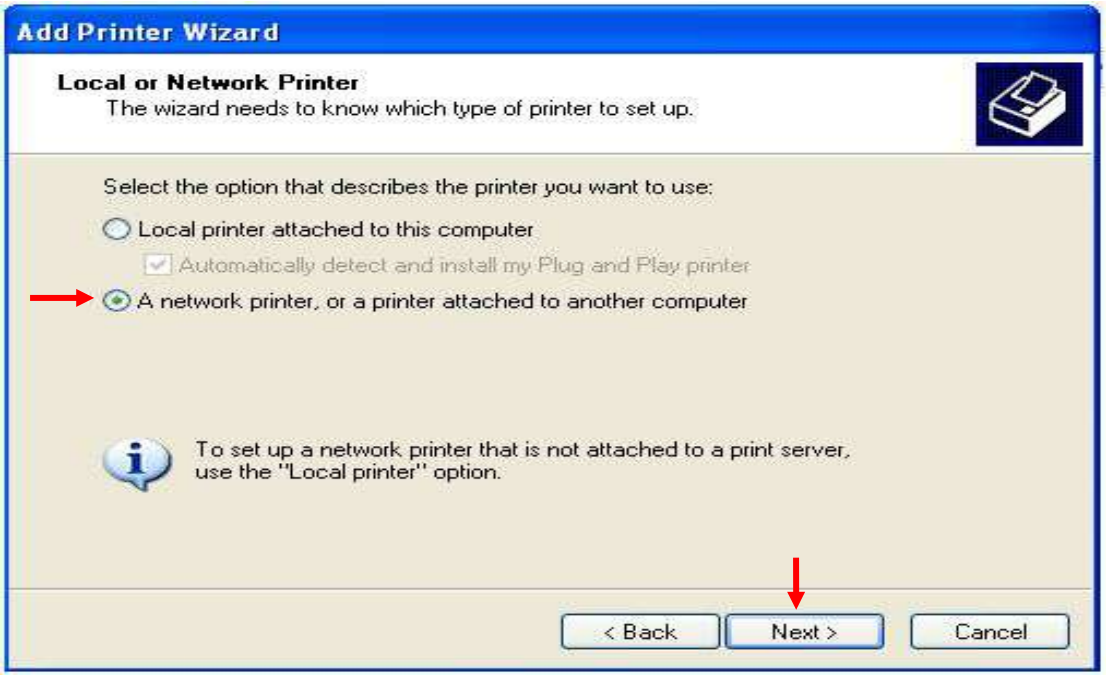




9

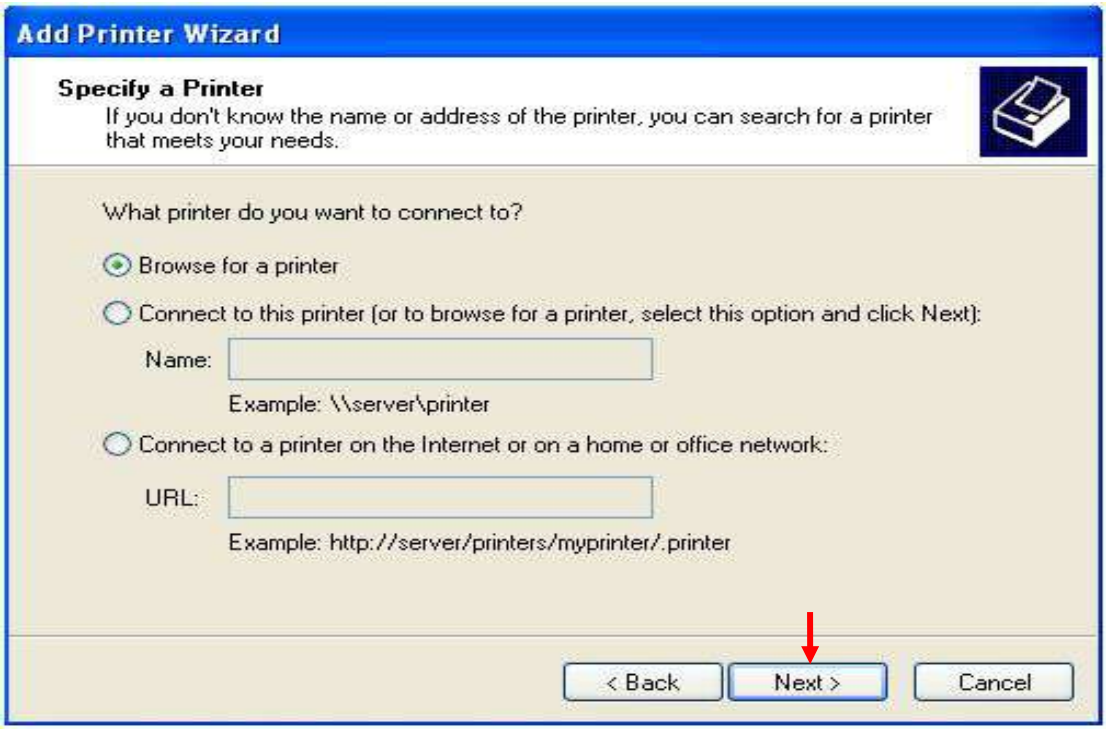
ولأضافة الطابعة الى بقية الحواسيب ضمن الشبكة قم عزيزي الطالب بالخطوات التالية:

من قائمة أبدأ اختر طابعات (Printers and Faxes) ثم أختر أضافة طابعة (Add Printer)



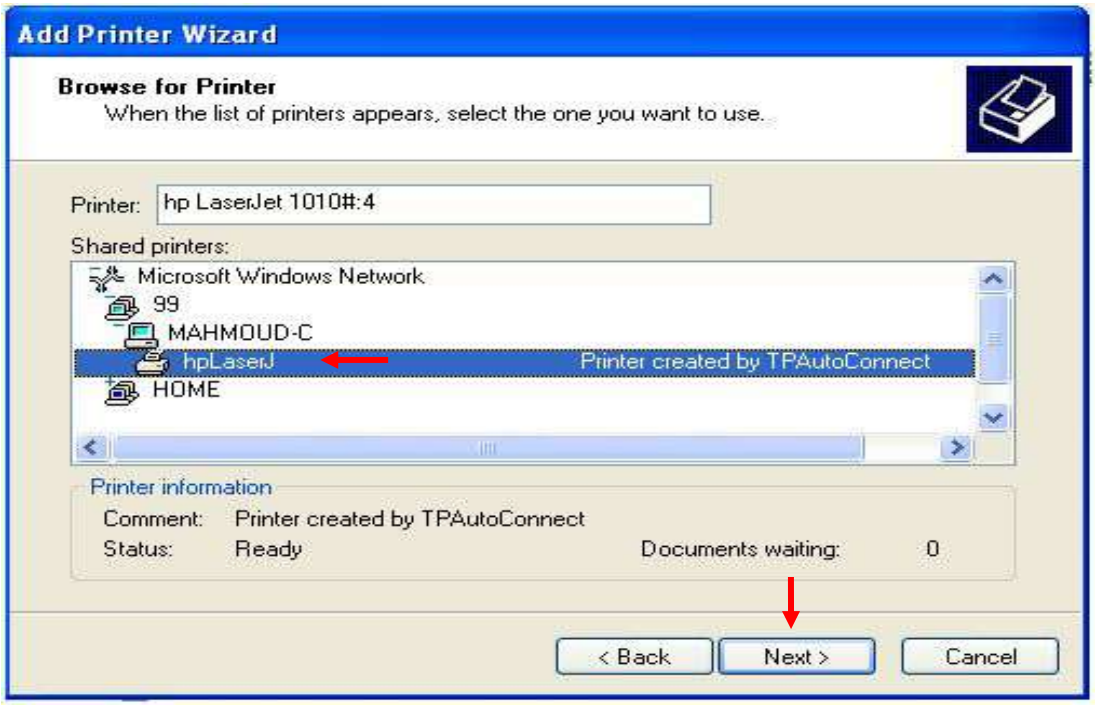
10

أختر الخيار طابعة ضمن الشبكة ثم أضغط التالي (Next)

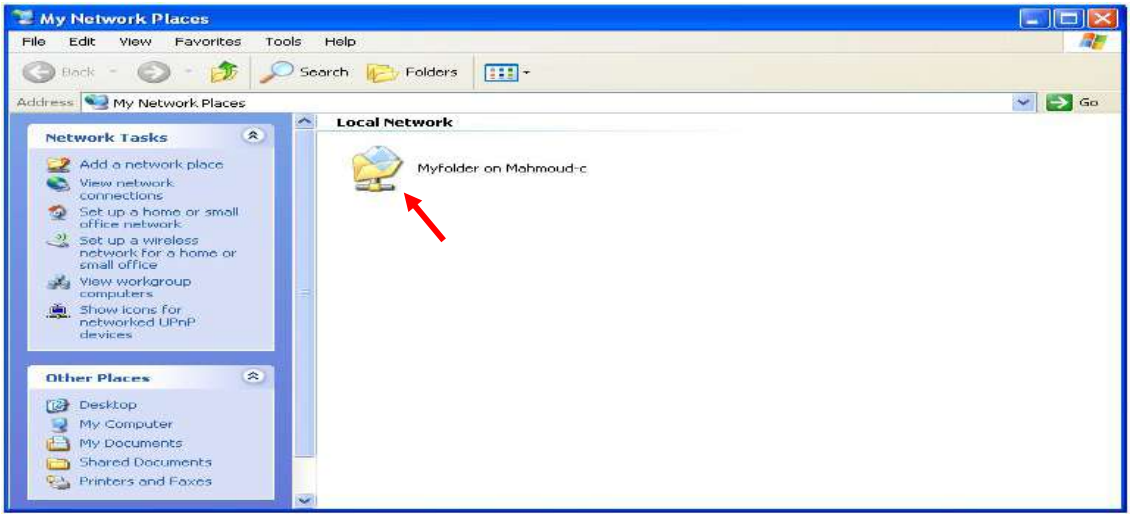
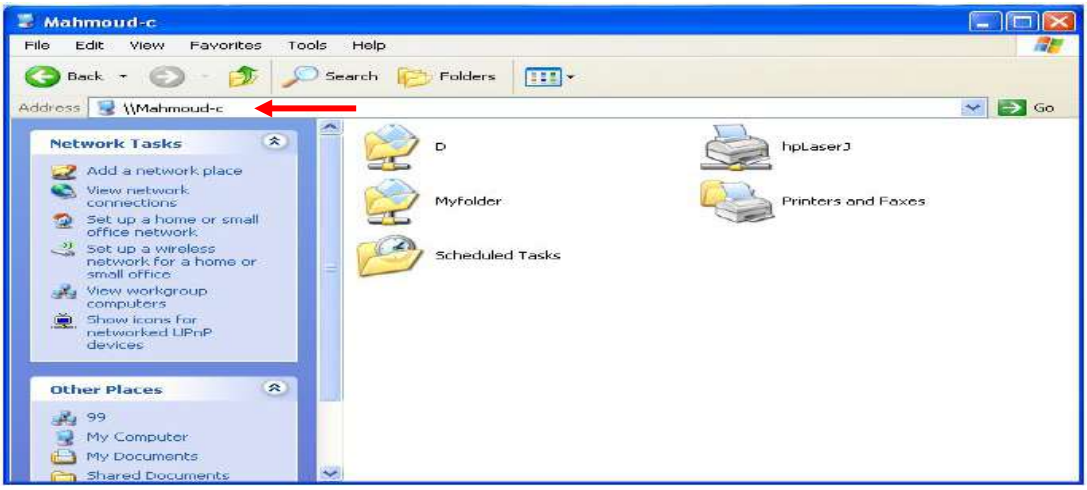


11

بعد الضغط على التالي تظهر لك النافذة التالية، حدد أسم الطابعة وأضغط على التالي:



بعدها أضغط على أنهاء لأتمام العملية:

في حالة مشاركة المجلدات فبعد اتمام عملية المشاركة يمكنك أن ترى المجلد الذي تمت مشاركته (Myfolder) من أي حاسوب ضمن الشبكة وذلك بالضغط على أيقونة (My Network Places) من على سطح المكتب وستجد المجلد أو سواقة الاقراص الذي تمت مشاركته وكما مبين في الشكل أدناه:  أو يمكنك عرض جميع مصادر الشبكة المشتركة ذلك بكتابة أسم الحاسوب الذي أقمت عليه عملية المشاركة تسبقه (اسم الجهاز//) لتظهر لك النافذة التالية:  	12
المناقشة: - ماهي الحالات التي لايمكن للمجلد من المشاركة Share بين حواسيب الشبكة؟ - هل كافة الملفات الموجودة داخل المجلد المشترك سوف تكون مشتركة أيضاً بين حواسيب الشبكة؟ - هل يستطيع أحد مستخدمي الحواسيب في الشبكة من حذف المجلدات أو الملفات المشتركة الموجودة في أحد حواسيب الشبكة؟ - مالفائدة من مشاركة سواقة الاقراص الليزرية؟ - هل هنالك طريقة أخرى للوصول الى المشتركات ضمن الشبكة غير الطريقة التي يمت مناقشتها؟	13

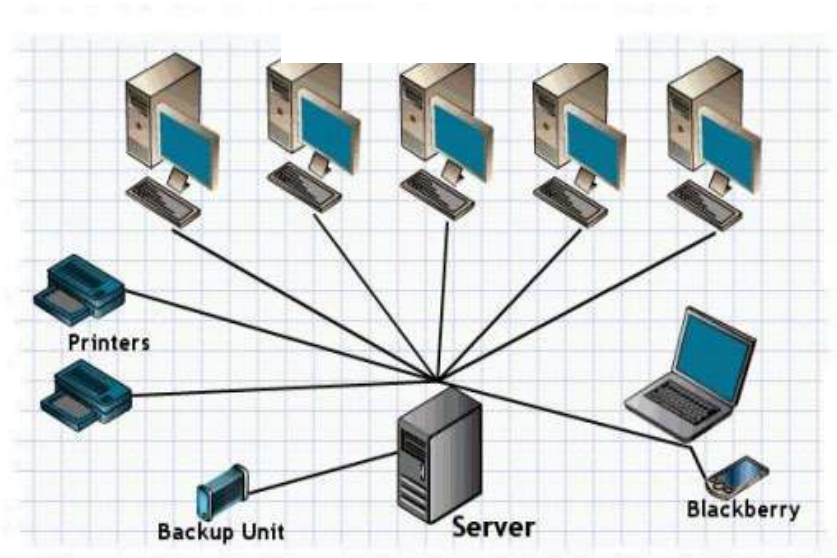
استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص :				
اسم التمرين : مشاركة المجلدات ومصادر الشبكة الاخرى بين الحواسيب المرتبطة يشبكة محلية				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	عمل مشاركة للمجلدات	%12		
2	عمل مشاركة لسواقة الاقراص الليزرية	%12		
3	عمل مشاركة للطابعة	%12		
4	المناقشة	%10		
5	انجاز العمل ضمن الوقت المخصص	%4		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

3 -3 (شبكات الزبون / الخادم)(Client\Server Networks)

يتطلب تكوين هذه الشبكة وجود حاسوب متخصص يعمل على توفير البيانات والخدمات بشكل دائم. يتصل به باقي الحواسيب للمشاركة بهذه البيانات وللتواصل مع غيرها، يطلق على هذا الحاسوب أسم المزود ويطلق على بقية الحواسيب المتصلة به أسم الزبون.

بداية فلنحاول التعرف عن قرب على الخادم. الخادم قد يكون الخادم جهاز حاسوب شخصي يحتوي على مساحة تخزين كبيرة ومعالج قوي وذاكرة وفيرة ، كما أنه من الممكن أن يكون جهازاً مصنوعاً خصيصا ليكون خادم شبكات وتكون له مواصفات خاصة.

شبكات الزبون/ الخادم والتي تسمى أيضا شبكة قائمة على خادم أو (Sever- Based Network) هذه الشبكات تكون قائمة على خادم مخصص ويكون عمله فقط كخادم و لا يعمل كزبون كما هو الحال في شبكات الند للند، والشكل أدناه يوضح شبكة الزبون / الخادم.



شكل (3-5) شبكة الزبون / الخادم

عندما يصبح عدد الأجهزة في شبكات الزبون/ الخادم كبيراً يكون من الممكن إضافة مزود آخر، أي أن شبكات الزبون/ الخادم قد تحتوي على أكثر من خادم واحد عند الضرورة و لكن هذه الأجهزة (الخوادم) لا تعمل أبدا كزبائن، وفي هذه الحالة تتوزع المهام على الـ (الخوادم) المتوافرة مما يزيد من كفاءة الشبكة.

(1-3-3) مميزات شبكات الزبون/الخادم

أن من أهم مميزات شبكات الزبون/ الخادم و التي تتفوق فيها على شبكة الند للند هي:

1- النسخ الاحتياطي للبيانات وفقا لجدول زمني محدد.
2- حماية البيانات من الفقد أو التلف.
3- تدعم ألاف المستخدمين.
4- تزيل الحاجة لجعل أجهزة الزبائن قوية وبالتالي من الممكن أن تكون أجهزة رخيصة بمواصفات متواضعة.
5- في هذا النوع من الشبكات تكون موارد الشبكة متمركزة في جهاز واحد هو المزود مما يجعل الوصول إلى المعلومة أو المورد المطلوب أسهل بكثير مما لوكان موزعا على أجهزة مختلفة، كما يسهل إدارة البيانات و التحكم فيها بشكل أفضل.
6- يعتبر أمن الشبكة (Security) من أهم الأسباب لاستخدام شبكات الزبون / الخادم، نظرا للدرجة العالية من الحماية التي يوفرها الخادم من خلال السماح لشخص واحد (أو أكثر عند الحاجة) هو مدير الشبكة (Administrator) بالتحكم في إدارة موارد الشبكة وإصدار أذونات للمستخدمين للإفادة من الموارد التي يحتاجونها فقط ويسمح لهم بالقراءة دون الكتابة إن كان هذا الأمر ليس من تخصصهم.

(2-3-3) أنواع الخوادم المخصصة Types of Servers

الخادم هو جهاز حاسوب يحوي نظام تشغيل مخصص لإدارة الشبكات وقد يكون هذا النظام مخصص لمهمة محددة وبعضها يكون قد صمم لكي يكون نواة الشبكة حيث انه مخصص لاستقبال الطلبات وتقديم البيانات أو مشاركة موارد الشبكة وتشغيل تطبيقات لأجهزة حاسوب أخرى محلية أو على الأنترنت.
من أهم أنواع الخوادم (Servers) المخصصة والمتوافرة في بيئة عمل Windows server 2003:

1- خادم المتحكم بالمجال (Domain Controller Server):

يحوي هذا الخادم جميع معلومات إدارة الاتصال بين المستخدمين في الشبكة. وهو معني بالاستجابة لطلبات التوثيق والأمن.

2- خادم الملفات (File Server):

هو جهاز يوفر خدمة تخزين ومشاركة مركزية عبر الشبكة حيث انه يسمح بخاصية التحكم في مشاركة تلك الملفات لأشخاص معيين في الشبكة أو توفيرها للكل. على سبيل المثال يمكن وضع أي ملف في خادم الملفات والسماح للجميع بالاطلاع عليه بدلا من إرساله لكل من في الشبكة.

3- خادم الطباعة (Print Server) :

وهو الخادم الذي يوفر خدمة مركزية أيضًا عبر الشبكة لعمليات الطباعة. ويمكن التحكم من خلاله بأولوية الطباعة وتحديدها لمجموعات دون أخرى أو تقديم مستخدمين دون آخرين في الأولوية. ويكون هذا الخادم موصل بطابعة أو اكثر من جهة وفي الجهة الأخرى بالشبكة.

4- خادم خدمة نطاق الاسم (DNS Server):

دائما ما يكون في الشبكات عنوان محدد لكل جهاز فيها (IP Address) يتم من خلاله التعرف على هوية الجهاز والمستخدم وبالتالي تحديد صلاحياته في أي إجراء يقوم به. ووظيفة خادم خدمة النطاق هي ترجمة اسم الجهاز إلى عنوان (IP) ليتم استخدامه خلال عمليات الاتصال عبر الشبكة.
أن هذا الخادم يستخدم أيضا كتكنلوجيا موحدة لإدارة أسماء المواقع على شبكة الإنترنت وغيرها من المجالات، حيث يسمح للمستخدم بكتابة اسم الموقع في المتصفح مثل (www.google.com) على جهاز الحاسوب الخاص بك ليقوم هذا الخادم تلقائيا بإيجاد عنوان هذا الموقع على شبكة الإنترنت.

5- خادم التطبيقات والبرامج (Application Server):

يسمح هذا الخادم للمستخدمين أو الزبائن بتشغيل البرامج الموجودة على الخادم انطلاقا من أجهزتهم ولكن دون الحاجة إلى تخزينها أو تحميلها على أجهزتهم تلك، و لكنهم يستطيعون تخزين فقط نتائج عملهم على تلك البرامج.

6- خادم البريد (Mail Server):

يدير هذا الخادم المراسلة الإلكترونية بين مستخدمي الشبكة.

7- خادم الأتصال عن بعد (Remote Access/VPN Server)

والذي يتيح للحاسوب الزبون الاتصال بالشبكة عن بعد باستخدام تقنية الاتصال بالطلب الهاتفي (Dial-up) أو من الاتصال المؤمن بالشبكة الافتراضية الخاصة (VPN).

8- خادم الويب (Web Server):

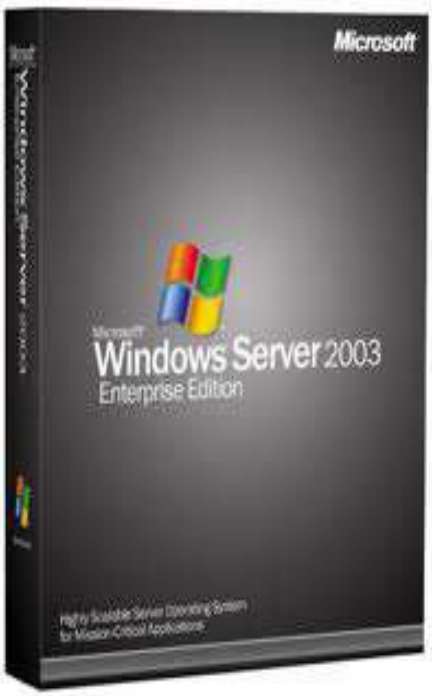
يخدم هذا الخادم متصفح الأنترنت عن طريق تحميل الملف المطلوب من القرص وتوصيله الى المستخدم وذلك عبر الشبكة حيث يعرض الملف على متصفح الويب لدى حاسوب المستخدم.

(3-3-3) أنظمة التشغيل المستخدمة في شبكات الزبون/الخادم

يعمل خادم الشبكة و نظام التشغيل كوحدة واحدة، فمهما كان الخادم قويا و متطورا فإنه إن لم يتوافر نظام تشغيل قادر على الإفادة من قدرات هذا الخادم، فإنه سيكون عديم الفائدة. حتى وقت ليس بالبعيد كان برنامج نظام تشغيل الشبكات يضاف إلى نظام تشغيل الجهاز المثبت مسبقا عليه ومثال عليه البرنامج

(Microsoft LAN Manager) والذي كان يسمح للأجهزة الشخصية بالعمل في شبكة محلية، و كان موجها لأنظمة التشغيل OS/ 2, UNIX , MS-DOS، حيث كان يضيف لها قدرات الانضمام إلى الشبكة.

في أنظمة التشغيل الحديثة تم دمج نظام تشغيل الشبكات بنظام التشغيل الكلي ليصبح نظاما واحداً متكاملاً، ومن أهم نظم التشغيل الداعمة لشبكات الزبون/خادم Windows Server 2000، Windows NT Server، Windows Server 2003، Windows Server 2008، وكذلك العديد من أنظمة التشغيل الأخرى مثل UNIX ، Linux .



رقم التمرين: (3 – 3)　　الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على حماية المجلدات في شبكة الزبون/ الخادم
مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

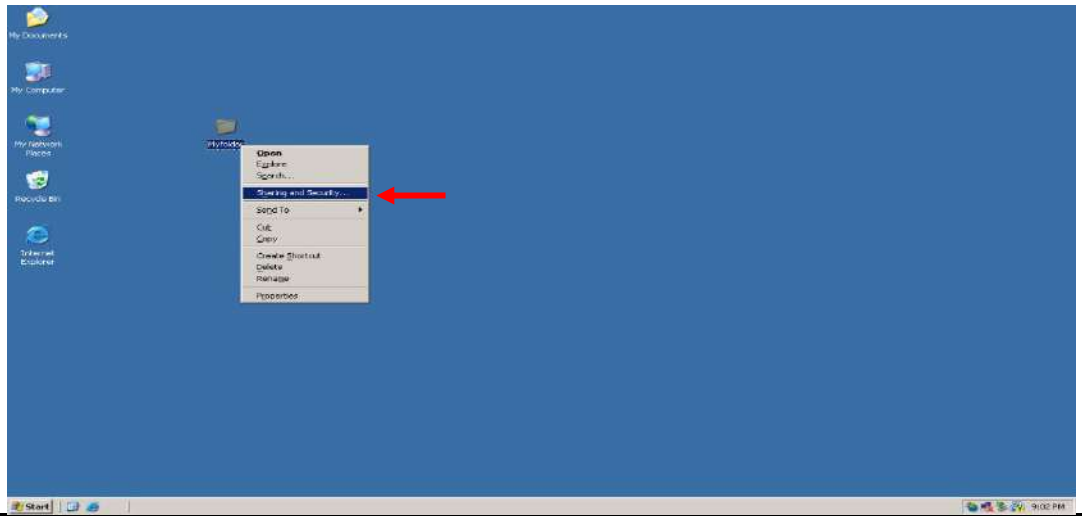
أولا: الأهداف التعليمية:

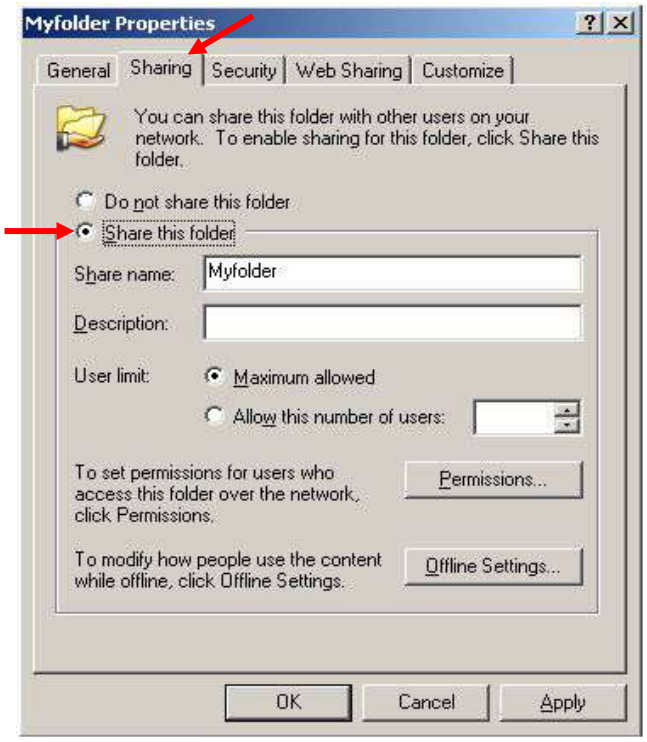
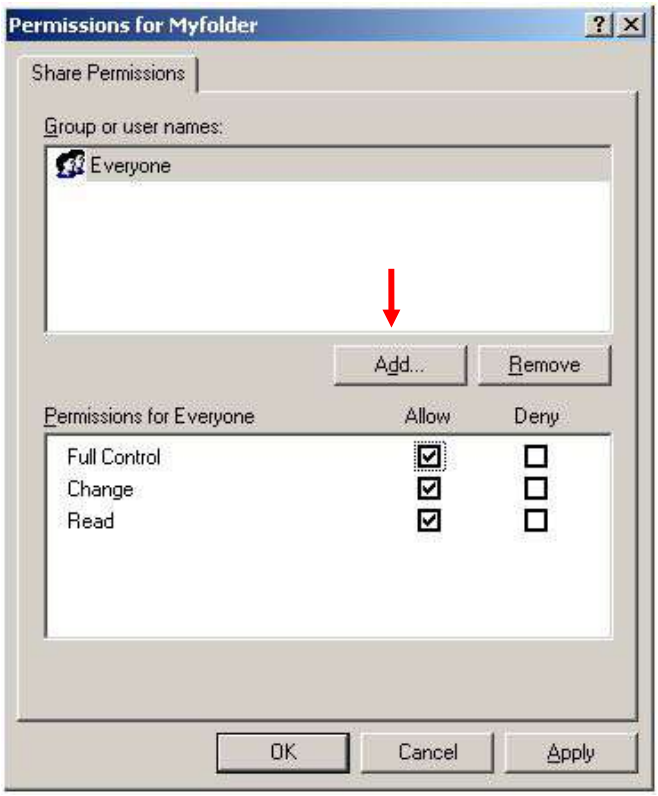
إن يكون الطالب قادراً التحكم في حماية معلوماته ضمن شبكة الزبون/ الخادم

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

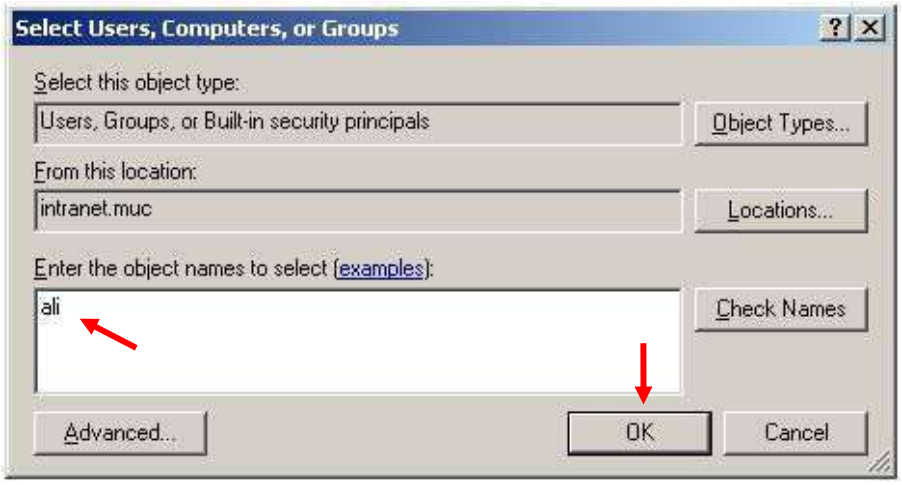
1- جهاز حاسوب منصب عليه نظام تشغيل (Windows XP) سيكون الزبون في الشبكة.
2- جهاز حاسوب منصب عليه نظام تشغيل (Windows Server 2003) سيكون الخادم ضمن الشبكة.
3- دفتر ملاحظات

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

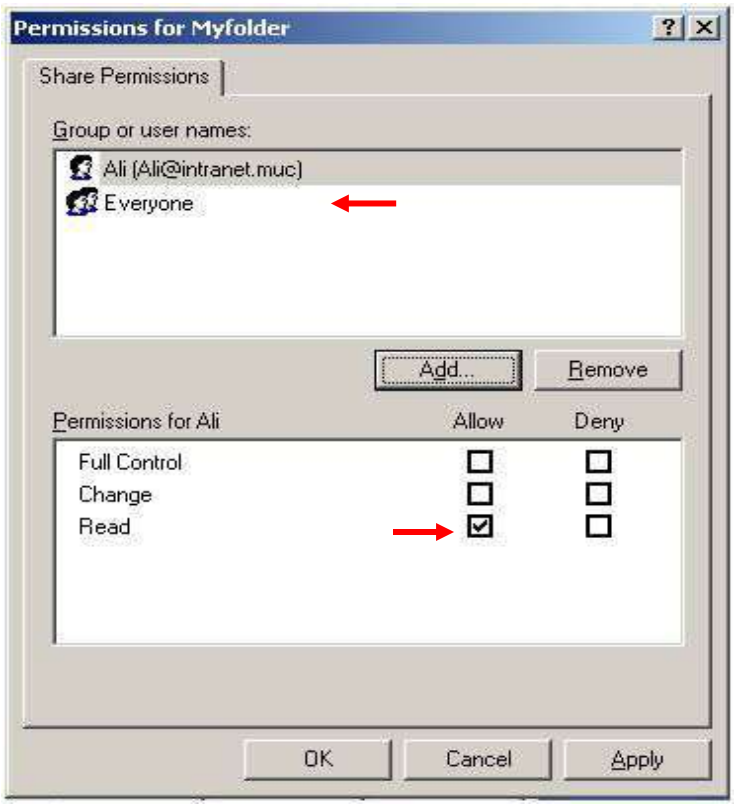
1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك	
2	أحدى الطرق التي تستطيع من خلالها عزيزي الطالب حماية المعلومات التي تقوم بمشاركتها ضمن شبكة الزبون/الخادم مع بقية الحواسيب هي تحديد الصلاحيات لكل مستخدم ضمن الشبكة وذلك كما يلي: أنشئ مجلداً جديداً على سطح المكتب للحاسوب المزود وسمه (Myfolder) ثم قم بعمل مشاركه لهذا المجلد وذلك بالضغط عليه بزر الفأرة الأيمن واختيار مشاركة (Sharing and Security) كما موضح بالشكل أدناه: 	

بعد الضغط على مشاركة سوف تظهر لك نافذة خصائص المجلد أختر منها قائمة المشاركة وفعل خيار مشاركة المجلد  	3
يمكنك أيضاً التحكم بالصلاحيات الممنوحة لكل مستخدم لهذا المجلد ضمن الشبكة وذلك بالضغط على زر صلاحيات (Permissions) في النافذة السابقة  	4

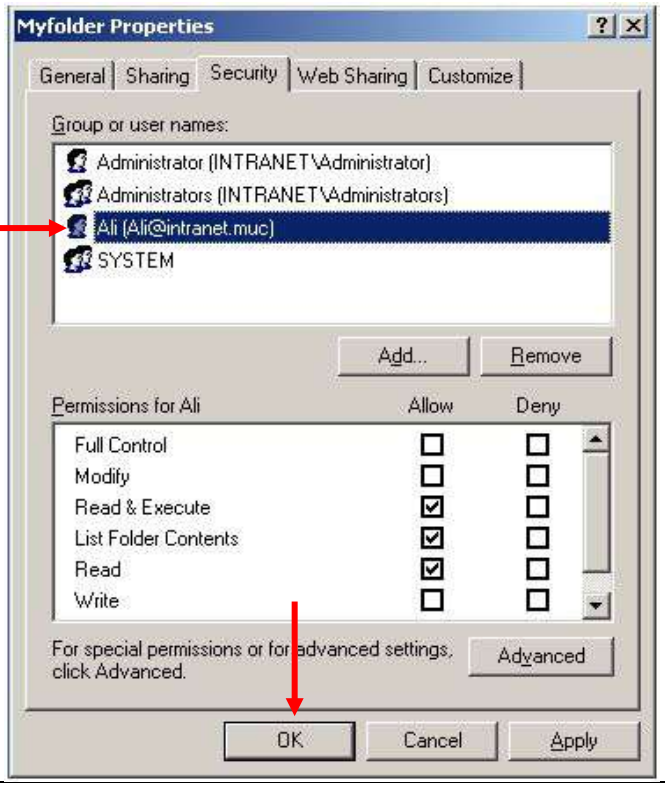
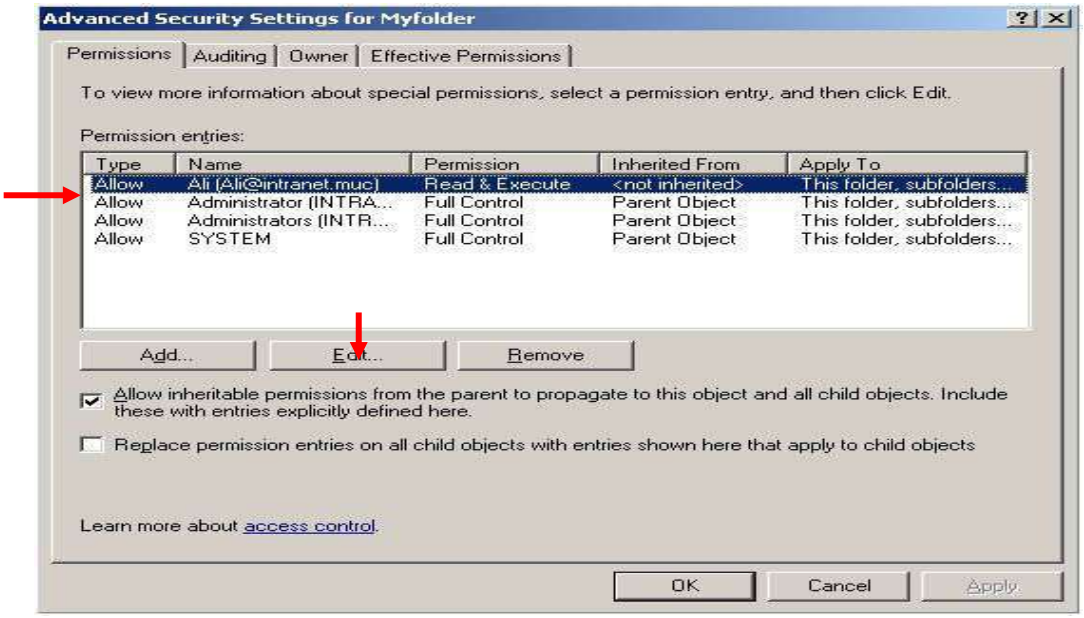
من النافذة السابقة نلاحظ أن جميع مستخدمي الشبكة سوف يكون لهم كامل الصلاحيات (Full Control) للتعامل مع المجلد المشترك يمكنك عزيزي الطالب تحديد صلاحيات كل مستخدم ضمن الشبكة وذلك عن طريق أضافة المستخدم أضغط على أضافة (Add) في النافذة السابقة لتظهر لك النافذة ادناه، أكتب أسم أحد المستخدمين ضمن الشبكة كما مبين أدناه:



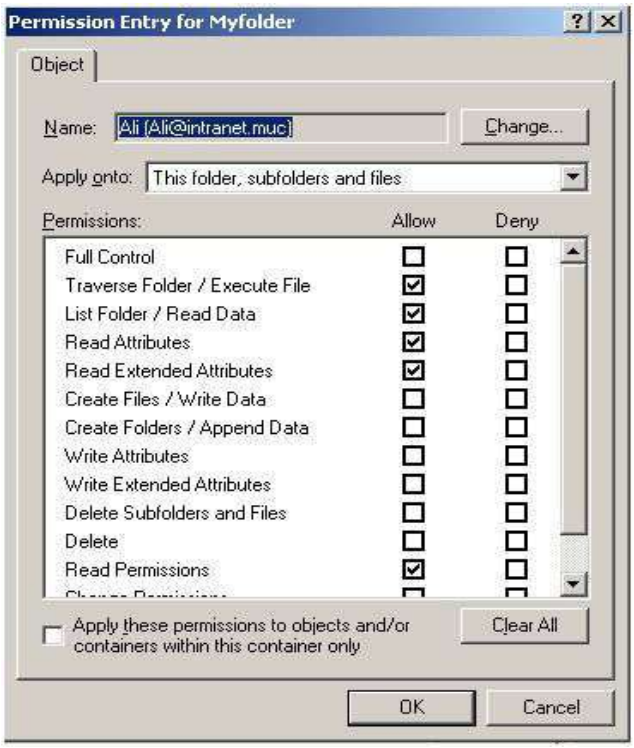
بعد الضغط على موافق سيتم أضافة المستخدم للقائمة السابقة وبذلك يمكنك التحكم بالصلاحيات الممنوحة له في أستخدام المجلد المشترك.



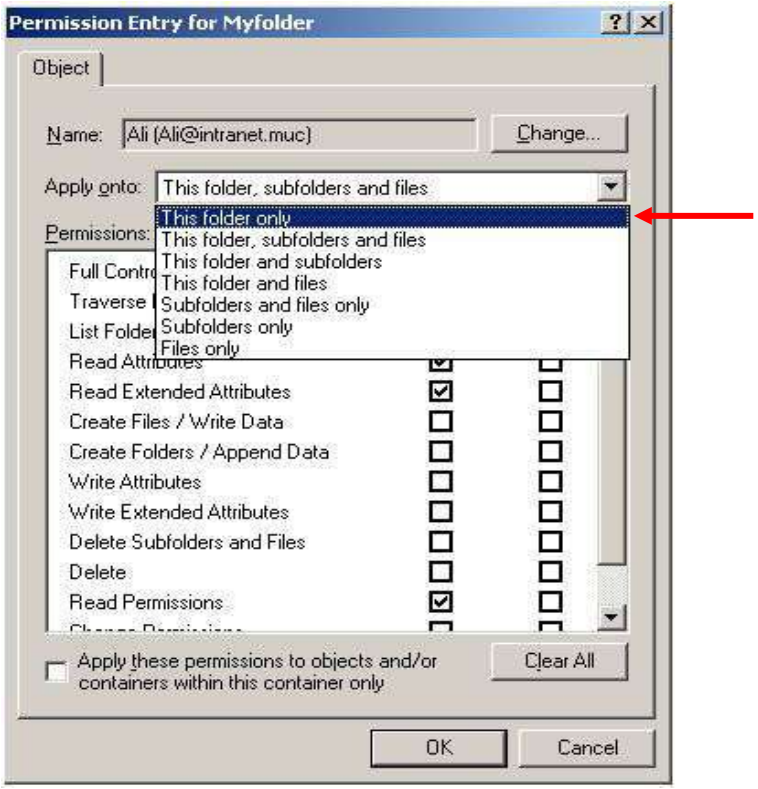
5

يمكنك عزيزي الطالب تحديد الصلاحيات من خلال قائمة السرية أيضاً والتي تسمح بتحديد الصلاحيات للمستخدمين المحليين (على نفس الحاسوب) أو لمستخدمي الشبكة وكما مبين في أدناه:  	6
بالضغط على زر أعدادات متقدمة (Advanced) يمكنك عزيزي الطالب التحكم بصورة اكثر بالصلاحيات الممنوحة لكل مستخدم وكما مبين في أدناه:  	7

أختر المستخدم ثم أضغط على عرض (Edit) لعرض كامل الصلاحيات وكما مبين أدناه:



8 كما ويمكنك أيضاً تطبيق هذه الصلاحيات على هذا المجلد فقط أو عليه وعلى المجلدات والملفات التي بداخله وكما مبين في أدناه:



9	**المناقشة:** - مالفائدة المتوخاة من تقليل الصلاحيات؟ - هل يمكنك التحكم بالصلاحيات في أنظمة التشغيل مثل Windows Vista, Windows 7؟ - مالفرق بين تحديد الصلاحيات عن طريق قائمة المشاركة أو عن طريق قائمة السرية؟ - الى أي نوع يمكنك تصنيف الخادم السابق؟

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: التخصص:		المرحلة:		
اسم التمرين : التدريب على حماية المجلدات في شبكة الزبون / الخادم				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	التأكد من عمل الخادم ومن ان بقية الحواسيب معرفة لديه	%5		
2	تحديد الصلاحيات عن طريق قائمة المشاركة	%15		
3	تحديد الصلاحيات عن طريق قائمة السرية	%15		
3	المناقشة	%10		
4	أنجاز العمل ضمن الوقت المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

(3 – 4) الشبكات المختلطة (Hybrid Network)

من الممكن الجمع بين مميزات كل من شبكات الند للند وشبكات الزبون/ الخادم وذلك بدمج النوعين معا في شبكة واحدة و هذا ما يطلق عليه شبكة مختلطة.

الشبكة المختلطة تقدم المميزات التالية:

1- تحكم وإدارة مركزية للبيانات.

2- موقع مركزي لموارد الشبكة.

3- الوصول إلى الملفات و الطابعات مع المحافظة على الأداء الأمثل لأجهزة المستخدمين و أمنها.

4- توزيع نشاطات المعالجة (Processing Activity) على أجهزة الشبكة.

وفي هذه الحالة ستكون الشبكة قائمة على خادم ولكنها تستطيع القيام بمهام شبكات الند للند عند الضرورة ، ويستخدم هذا النوع من الشبكات في مثل الحالات التالية:

1- عدد المستخدمين 10 أو أقل.

2- يعمل المستخدمون على مشروع مشترك و متصل.

3- هناك حاجة ماسة للحفاظ على أمن الشبكة.

ولكن هذا النوع من الشبكات يتطلب الكثير من التخطيط لضمان عدم اختلاط المهام و الإخلال بأمن الشبكة.

تعتبر احتياجات شبكات الزبون/ الخادم أكبر من شبكات الند للند وبالتالي فتكلفتها أكبر بكثير، فالخادم والذي يكون مسؤولا عن إدارة كل موارد الشبكة يجب أن يحتوي على معالج قوي أو أكثر من معالج واحد، آما أنه يجب أن يحتوي على كمية ضخمة من الذاكرة وقرص صلب ضخم أو عدة أقراص ليقوم بواجبه على أكمل وجه.

أسئلة الفصل الثالث

س1: ماهي أنواع شبكات الحاسوب حسب النطاق الجغرافي الذي تعمل به؟

س2: ما هي الخصائص التي تمتاز بها شبكات الحاسوب المحلية LAN؟

س3: ما هي الخصائص التي تمتاز بها شبكات الحاسوب الإقليمية MAN؟

س4: ما هي الخصائص التي تمتاز بها شبكات الحاسوب الواسعةً WAN؟

س5: ما المقصود بشبكة الند للند Peer- to – Peer؟

س6: ما هي مميزات شبكة الند للند ؟ وماهي عيوبها ؟

س7: ماهي أنظمة تشغيل مايكروسوفت المتوافقة مع شبكات الند للند؟

س8: ما المقصود بشبكات الزبون / الخادم (Client\Server Networks)؟

س9: ماهي مميزات شبكات الزبون – الخادم؟

س10: ماهي أهم أنواع الخوادم Servers المخصصة والمتوافرة في بيئة عمل Windows server 2003؟

س11:ماهي أنظمة التشغيل المستخدمة في شبكات الزبون – الخادم؟

س12: اشرح بخطوات مراحل حماية المجلدات في شبكة الزبون – الخادم؟

الفصـل الرابع
التصاميم الأساسية للشبكات

أهداف الفصل الرابع

من المتوقع إن يتعرف الطالب على مجموعة من المعارف العلمية الخاصة بالتعرف على التصاميم الأساسية للشبكات المحلية (LAN) ومميزاتها وكيفية إنشاء تلك التصاميم من الشبكات عملياً.

محتويات الفصل الرابع

(1-4) مقدمة في تصاميم الشبكات المحلية

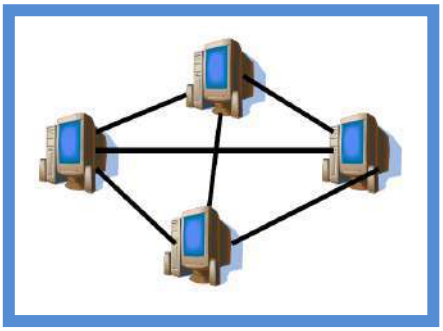
(2-4) نظام الترابط المفتوح OSI Model

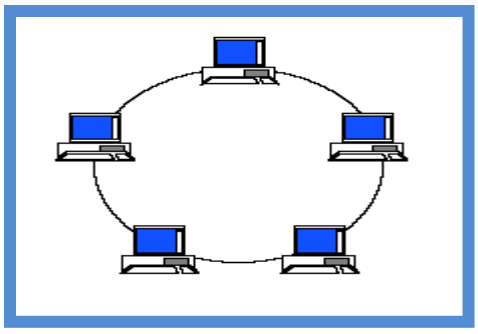
(3-4) طبوغرافية الشبكات Networks Topology

(4-4) تصميم شبكات النطاق المحلي نوع BUS الناقل

(5-4) تصميم شبكات النطاق المحلي نوع STAR النجمة

(6-4) تصميم شبكات النطاق المحلي نوع RING الحلقة





الفصل الرابع

التصاميم الأساسية للشبكات

(4 – 1) مقدمة في تصاميم الشبكات المحلية

من خلال ما تقدم في الفصول السابقة، أكيد أصبحت مدركاً عزيزي الطالب أن الشبكة بشكل عام هي وصل حواسيب موضوعة على مساحة محددة من أجل الاستخدام المشترك للمعلومات وهي تقدم إمكانيات مذهلة في مجال تبادل المعطيات ومجال التعامل مع الملفات لعدد من المستخدمين بآن واحد معًا، بالإضافة إلى أنه يمكن لمستخدمي الشبكة أن يشاركوا في الطابعات والملفات وسواقات الأقراص الليزرية وحتى جهاز الفاكس. وشبكات الاتصال وضعت عمومًا للمشاركة في أمور مثل معالجة النصوص وبرامج أوراق العمل وفي الطابعات وفي الربط على أجهزة حاسوب وشبكات واسعة وأنظمة البريد هي وظيفة شبكة الاتصال.

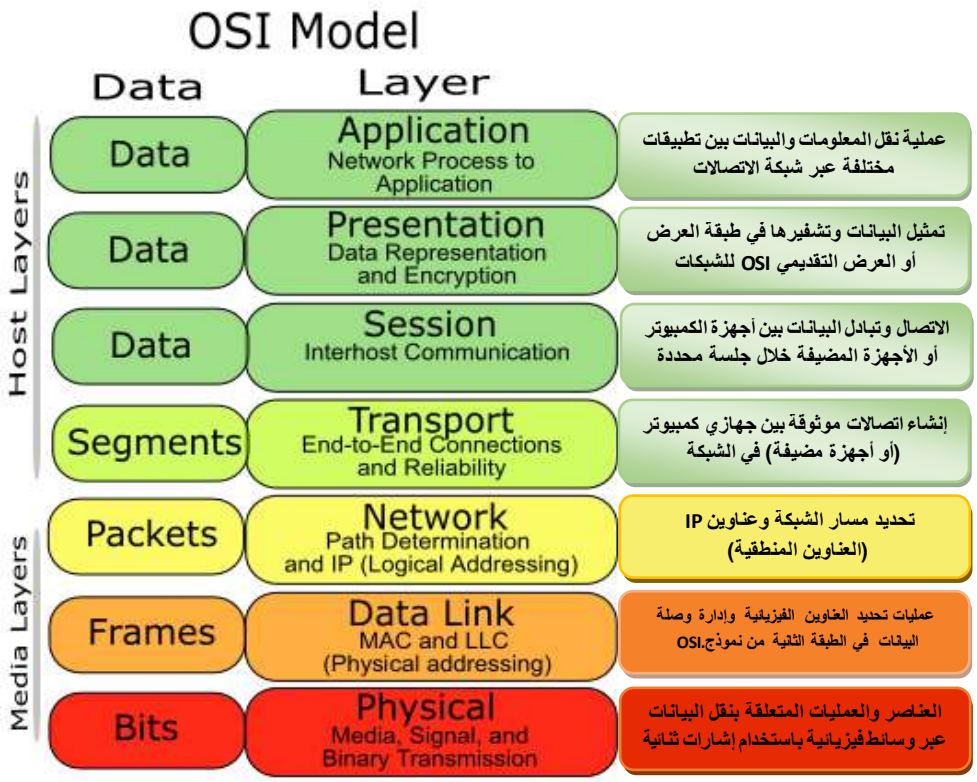
في بداية ظهور الشبكات كانت تتكون من عدد قليل من الأجهزة ربما لا يتجاوز العشرة متصلة مع بعض، ومتصل معها جهاز طباعة، هذا النوع من التشبيك أصبح يعرف بشبكة النطاق المحلي ضمن المساحة المحدودة، فالشبكات المحلية في العادة تكون محتواه داخل مكتب، أو مجموعة من المكاتب داخل بناية واحدة، وتقدم هذه الشبكات في وقتنا الحالي سرعة كبيرة لتبادل البيانات والموارد مما يشعر المستخدم الذي يستفيد من موارد الشبكة أن هذه الموارد موجودة على جهازه الشخصي. سيتناول هذا الفصل الشبكات المحلية بكافة أنواعها والمبادئ المستخدمة في تصميمها مع إعطاء أمثلة تطبيقية مصورة للتوضيح قبل التعرف على خواص ومميزات الشبكات المحلية وكيفية تصميمها وإنشائها لابد لنا من التعرف على بعض الجوانب الفنية والتقنيات والأنظمة العالمية التي تم الاتفاق عليها في تصميم وإنشاء مثل هذا النوع من الشبكات، إضافة إلى المعرفة الفنية بكل نوع من أنواع طوبوغرافيات الربط الشبكي وما هي الفوائد والمساوئ الملحوظة لكل نوع، كما سوف نتطرق عزيزي الطالب إلى كيفية إجراء العنونة لأجهزة الحواسيب الخاصة بالشبكة، بالطبع سيصاحب الشرح تقديم العديد من التمارين العملية المصورة التي من المفترض أن تقوم بعملها مختبرياً لغرض اكتساب الدراية والمعرفة الفنية اللازمة حول كيفية تصميم وإنشاء الأنواع المختلفة من الشبكات المحلية حسب طوبوغرافيات الربط.

(4 – 2) نظام الترابط المفتوح Open Systems Interconnection Model:

سننتقل الآن عزيزي الطالب لنلقي نظرة على أهم المعايير التي يعمل عليها عتاد الشبكة عندما يعمل كل منهما على حدة أو بالاشتراك مع الأخر، حيث يقوم مصنعو برامج وعتاد الشبكة بإتباع قواعد ودلائل فنية معينة عندما يقومون بتصميم منتجاتهم وأكثر هذه القواعد انتشارا هي مجموعة من التوصيات المطورة من قبل المنظمة الدولية للمعايير ISO وتعرف هذه التوصيات باسم النموذج المرجعي لنظام الوصلات المفتوحة OSI.

نشرت الجمعية الدولية للموصفات القياسية ISO النموذج المرجعي (الطبقات السبع) للتوصيل البيني للأنظمة المفتوحة عام 1977 ليصف طريقة تقييم ووضع خصائص الأنشطة التي يجب أن تحدث بين أجهزة الاتصال والشبكة.

يتكون نظام الترابط المفتوح Open Systems Interconnection Model (OSI) من سبعة طبقات Seven Layers، حيث يقسم النموذج نشاطات الشبكة إلى سبع طبقات منفصلة تربط بعضها البعض ولكل طبقة مجموعة معينة من النشاطات الواجب تنفيذها فيها ليتم الاتصال بين الجهازين بنجاح، الشكل أدناه يوضح تسلسل هذه الطبقات من الأسفل إلى الأعلى مع التعرف على التسمية العلمية لحزمة المعلومات في كل طبقة.



شكل (4 – 1) يوضح الطبقات السبع لنظام الترابط المفتوح OSI

الطبقة الأولى - الطبقة الفيزيائية (Physical Layer):

وهي الطبقة المسؤولة عن إرسال البيانات التي تم تجهيزها من قبل الطبقات العليا عبر وسط الإرسال. يتم تمثيل البيانات التي يمكن أن تكون معلومات كنصوص، صور، أصوات، بوجود نبضات كهربائية تدعى جهد (Voltage) على الأسلاك النحاسية الناقلة أو بنبضات ضوئية ضمن الألياف البصرية، تدعى عملية الإرسال بالترميز أو التعديل و يتم تنفيذها باستخدام الكابلات و الموصلات.

الطبقة الثانية - طبقة وصلة البيانات (Data-Link Layer):

الوظائف والفائدة التي يمكن أن تمتاز بها هذه الطبقة يمكن تلخيصها بما يلي :

1- تقدم هذه الطبقة وصولاً إلى وسائط التشبيك والإرسال الفيزيائي، مما يمكن البيانات من إيجاد وجهتها المقصودة في الشبكة.
2- تقدم عبوراً موثوقاً به للبيانات على وصلة فيزيائية باستعمال العناوين MAC (وهو العنوان الفيزيائي الموجود على بطاقة الشبكة).
3- تستعمل التأطير (Framing) لتنظيم أو تجميع بتات البيانات والتحكم بانسيابيتها.
4- تستعمل الـ MAC لاختيار أي كمبيوتر سيرسل بياناته الثنائية ، من مجموعة حواسيب تحاول كلها الإرسال في الوقت نفسه.

بعد أن تقوم بتقسيم البيانات إلى أجزاء أصغر تسمى Frames تضاف إليها جزئي المقدمة Header (تمثل معلومات العنوان) والمؤخرة Trailer و (تمثل معلومات كشف الخطأ للتأكد من خلو الإطارات من أي أخطاء).

الطبقة الثالثة - طبقة الشبكة (Network Layer):

وهي مسؤولة عن عنونة الرسائل و ترجمة العناوين المنطقية و الأسماء إلى عناوين مادية تفهمها الشبكة.

العنوان المنطقي قد يكون بريد إلكتروني أو عنوان إنترنت بهذا الشكل :192.168.0.100
أما العنوان المادي فيكون بهذا الشكل: 00:1A:8C:60:01:3E

وتقوم هذه الطبقة باختيار أنسب مسار بين الجهاز المرسل و المستقبل، لهذا فإن أجهزة الموجهات Routers تعمل من ضمن هذه الطبقة.

الطبقة الرابعة - طبقة النقل (Transport Layer):

هذه الطبقة تهيء تمرير البيانات بين الأنظمة أو المضيفات Hosts وتحدد بنية الرسالة Message structure كما تشرف على صحة الإرسال وذلك بإجراء بعض العمليات لمراجعة الأخطاء ، وتضم خدمات النقل الخدمات الأساسية التالية:

1- تقسيم بيانات التطبيقات الأعلى إلى أجزاء Segments.
2- إقامة العمليات بين الأجهزة المرسلة و المستقبلة.
3- ضمان وثوقية ودقة البيانات الواصلة إلى المستقبل حيث من خلالها يقوم الجهاز المستقبل بإرسال رسالة إلى المرسل يؤكد فيها تَسلمه للبيانات.
4- التحكم بتدفق هذه البيانات.
5- كما تقوم باختيار المسار الأفضل لإرسال تلك البيانات.

أهم بروتوكولات الطبقة الرابعة هما البروتوكولان TCP و UDP وهما يستخدمان أرقام المنافذ (أو المقابس) لتعقب المحادثات المختلفة التي تعبر الشبكة في الوقت نفسه.

الطبقة الخامسة - طبقة الجلسة (Session Layer):

تسمح طبقة الجلسة لتطبيقين بمزامنة اتصالاتهما وتبادل البيانات، تقسم هذه الطبقة الاتصالات بين نظامين إلى وحدات حوار وتقدم نقاط التزامن القصوى و الدنيا خلال هذا الاتصال، بمعنى آخر إنها تسمح لبرنامجين على كمبيوترين مختلفين بإجراء اتصال واستخدام هذا الاتصال وإنهائه بين الجهازين، كما أن هذه الطبقة مسؤولة عن التعرف على الأجهزة وأسمائها وإصدار تقارير عن الاتصالات التي تجريها و تقوم هذه الطبقة أيضا ببعض مهام الإدارة مثل ترتيب الرسائل المرسلة حسب وقت إرسالها ومدة إرسال كل رسالة.

ومن البروتوكولات التي تعمل ضمن هذه الطبقة ما يلي:

1- نظام x-window .
2- بروتوكول الجلسة (AppleTalk ASP) .
3- بروتوكول التحكم بالجلسة لبنية الشبكة الرقمية (DNA SCP).
4- بروتوكول NFS (Network File System).

كما تقوم هذه الطبقة بأخذ عينة من آخر جزء من البيانات تم إرساله عند توقف الشبكة عن العمل و ذلك لكي يتم إرسال البيانات عندما تعود الشبكة إلى العمل من النقطة التي توقف عندها الإرسال.

الطبقة السادسة - طبقة العرض (Presentation Layer):

تحدد هذه الطبقة كيفية تهيئة البيانات، وعرضها، وتغييرها، وفتح رموزها المشفرة Codes عن طريق الترجمة من صيغة التطبيق إلى صيغة الشبكة، وبالعكس، تمتاز هذه الطبقة بمهمة تهيئة المعلومات التي ترسلها طبقة التطبيقات Application Layer بالنظام بحيث يمكن أن تقرأها طبقة التطبيقات بالنظام الآخر. كما وتقوم هذه الطبقة أيضا بضغط البيانات لتقليل عدد البتات التي يجب نقلها بالإضافة إلى تشفير الرسائل. لكي نفهم المبدأ بشكل أفضل، لنفرض أن لدينا شخصين يتحدثان لغتين مختلفتين، الطريقة الوحيدة لكي يفهم كلاهما الآخر هي بجعل شخص آخر يقوم بالترجمة، تقوم طبقة العرض أو التقديم بوظيفة المترجم للأجهزة التي تحتاج للاتصال عبر الشبكة. تحدد معايير الطبقة السادسة أيضاً كيف يتم عرض الصور الرسومية، من هذه المعايير:

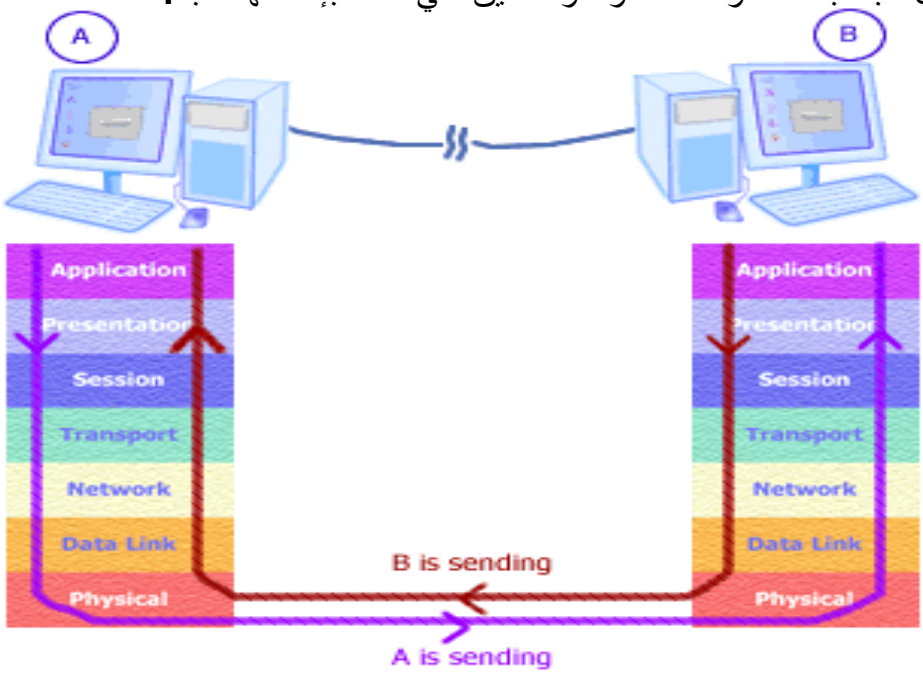
1- **PICT** تنسيق صور مستخدم لنقل رسوم QuickDraw بين البرامج على نظام التشغيل MAC.
2- **TIFF** (تنسيق ملف الصور المعلمة) تنسيق من أجل الصور النقطية عالية الدقة.
3- **JPEG** (تنسيق مجموعة خبراء التصوير المتحدين) تنسيق رسومي يستخدم غالباً لضغط الصور من صور ورسوم معقدة.
4- تقود معايير الطبقة السادسة الأخرى عرض الصوت والصور المتحركة، حيث يوجد ضمن هذه المعايير ما يلي:
   - **MIDI** (الواجهة الرقمية للأدوات الموسيقية): من أجل الموسيقى الرقمية.
   - **MPEG** (تنسيق مجموعة خبراء الصور المتحركة): معيار لضغط وترميز الفيديو المتحرك من أجل الأقراص المضغوطة CD و التخزين الرقمي.
   - **QuickTime** معيار يعالج الصوت و الفيديو من أجل البرامج على كل من أنظمة التشغيل MAC و أجهزة الحواسيب الشخصية.

الطبقة السابعة - طبقة التطبيقات (Applications Layer):

وهي الطبقة الأقرب للمستخدم والتي يتحكم فيها المستخدم مباشرة وتقدم خدمات الشبكة لتطبيقات المستخدم، إنها تختلف عن الطبقات الأخرى في أنها لا تقدم خدمات لأي طبقة أخرى بل فقط للتطبيقات الواقعة خارج النموذج OSI. الأمثلة عن هكذا تطبيقات هي برامج أوراق العمل وبرامج معالجة النصوص و برامج موظفي الصندوق في المصارف، تدعم هذه الطبقة عدة برامج منها برامج نقل الملفات و برامج قواعد البيانات وبرامج البريد الإلكتروني. من البروتوكولات التي تعمل في هذه الطبقة: Telnet و HTTP و FTP و TFTP و DNS، ..الخ .أما عن كيفية عمل هذه الطبقات في نقل الحزم المعلوماتية من جهاز إلى آخر نأخذ المثال التالي:

يقوم الحاسوب A بتحضير البيانات لإرسالها إلى الحاسوب B المستقبل حيث تصل البيانات بالطبقة المكافئة لها وذلك لأن المستويات تتحدث بنفس اللغة.

1- يقوم الحاسوب A ببدأ الإرسال في القمة ونزولاً باتجاه الطبقة الفيزيائية وعندما تمر الرزمة المعلوماتية من مستوى إلى أخر يقوم كل مستوى بإضافة معلومات العنونة والتنسيق الخاصة به.
2- عندما تمر الرزمة عبر وسط النقل يتم الاتصال بين الحاسوبين عن طريق هذه الطبقة.
3- تقوم الطبقة الفيزيائية في الحاسوب B المستقبل بتحويل الدفق التسلسلي من البتات إلى رزم.
4- تقوم كل طبقة بأخذ معلومات العنونة والتنسيق التي قامت بإضافتها سابقاً.



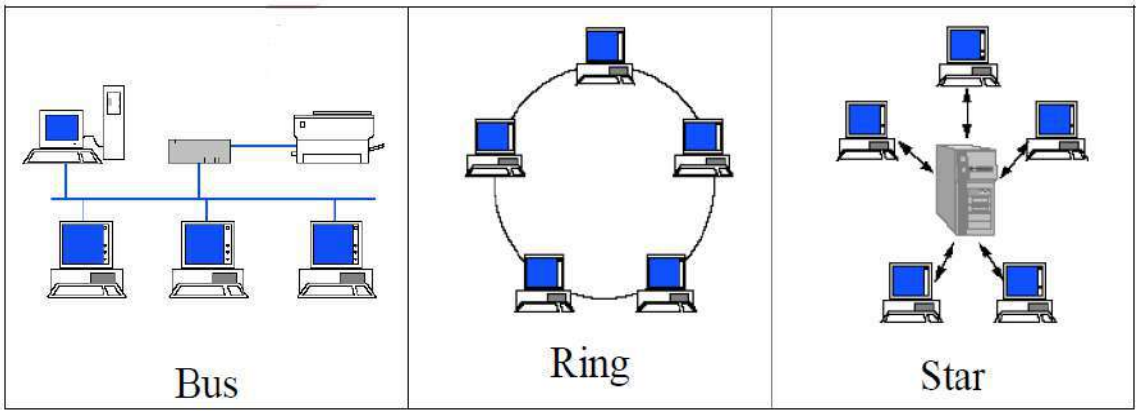
شكل (4 – 2) يوضح تسميات الحزم المعلوماتية المارة خلال طبقات OSI السبعة

(4 – 3) هيكلية الشبكات Networks Topology

نقصد بهيكلية الشبكات هي الكيفية التي يتم بها توصيل الحواسيب الآلية والأسلاك والأجهزة والمكونات المادية الأخرى وربطها مع بعضها البعض لتكوين شبكة ، ترتبط هيكلية الشبكة مباشرة بنوع السلك (الكيبل) المستخدم في تصميم وإنشاء الشبكة لذلك عند إنشاء أي شبكة محلية يجب الأخذ بنظر الاعتبار نوع أسلاك التوصيل، نوع بطاقة الشبكة والمقابس الخاصة للأسلاك. من الممكن إنشاء شبكات محلية بهيكليات مختلفة لكل شبكة محلية وربطها بواسطة أجهزة ربط شبكي مثل الجسور والمحولات والموجهات حيث تقوم هذه الأجهزة بزيادة كفاءة الشبكة المحلية من حيث إعادة تكبير الإشارة الكهربائية في الشبكة المحلية وتنظيم تراسل الإشارات بين الحواسيب المختلفة في الشبكة وتعتبر الموجهات Routers من اهم أجهزة الربط الشبكي المستخدمة في الشبكات المحلية حالياً حيث تقوم هذه الموجهات بتضخيم الإشارة وتمنع ضعفها وضياعها في الأسلاك إضافة إلى تنظيم مرورها في الأجزاء المختلفة في الشبكة ومن الطوبوغرافيات المستخدمة في الربط الشبكي في الشبكات المحلية هي:

- **هيكلية الناقلة (الخطية) Bus Topology**
- **هيكلية النجمية Star Topology**
- **هيكلية الحلقية Ring Topology**

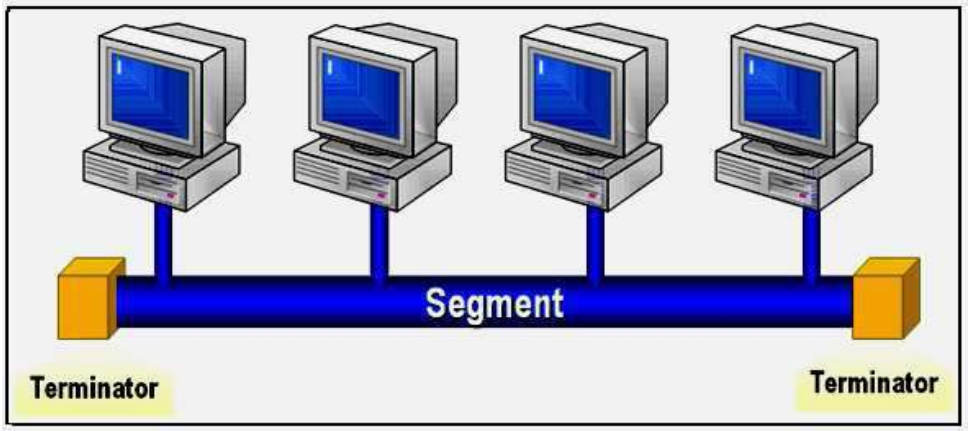
التي سوف نتطرق لها بالتفصيل لاحقاً مع تقديم تمارين تطبيقية لكل نوع من أنواع الهيكليات أعلاه توضح آلية الربط الشبكي لهذه الهيكليات في الشبكات المحلية بأكثر من حالة ربط مادي وتعريف برمجي لبطاقة الشبكة ولأكثر من نظام تشغيلي للحاسوب مثل نظام Windows Xp ونظام Windows 7 ، والشكل التالي يوضح المخطط الكتلي لهذه الهيكليات.



شكل (4 – 3) يوضح الهيكليات المستخدمة في الربط الشبكي للشبكات المحلية

(4 – 4) تصميم شبكات النطاق المحلي النوع الناقل BUS

يعتبر تصميم الشبكة المحلية الناقل أو الخطية Bus من أبسط الطوبوغرافيات المستخدمة في الربط الشبكي، حيث يتم في هذا الربط توصيل وربط كافة الحواسيب الآلية على خط نقل واحد يعرف بالعمود الفقري للشبكة، ويعرف الجزء الرابط من هذا الخط والذي يربط كل جهاز حاسوب مع الجهاز الذي يليه بالقطعة Segment كما هو موضح في الشكل (4-4).

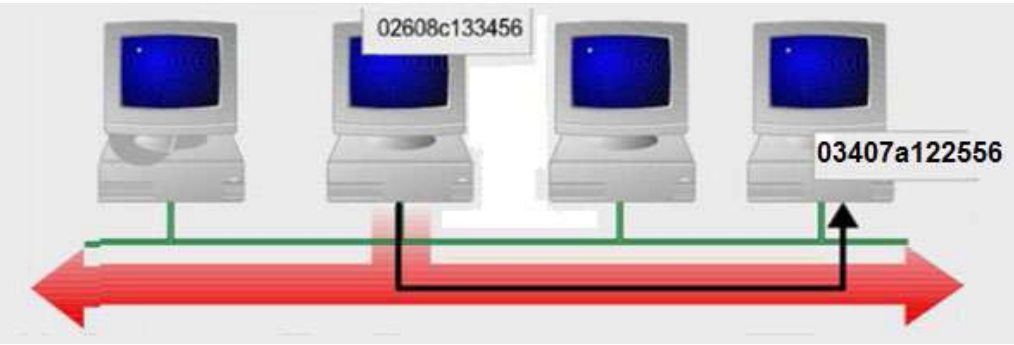


شكل (4 – 4) يوضح الطبوغرافية الناقلة Bus للربط الشبكي في الشبكات المحلية

وتعتمد فكرة هذا النوع من التصميم الشبكي على ثلاثة أساسيات هي:

1- إرسال الإشارة Signal Transmission
2- ارتداد الإشارة Signal Bounce
3- منهي الإشارة The Terminator

وفي هذا النوع من الشبكات ترسل البيانات على شكل إشارات كهربائية إلى كافة الحواسيب الموصلة بالشبكة، ويتم قبول المعلومات من الحاسوب الذي عنوانه ملائم مع العنوان المشفر داخل الإشارة الأصلية المرسلة خلال الشبكة، الشكل (4-5) يوضح كيفية إرسال الإشارة خلال هذه الشبكة.



شكل (4 – 5) يوضح نقل الإشارة خلال الناقل الرئيس في الهيكلية الناقل Bus

ولابد الإشارة عزيزي الطالب أن لهذه الطبوغرافية مساوئ فنية يمكن ملاحظتها من خلال استخدام أكثر من جهاز حاسوب السلك الناقل الرئيس للشبكة ، حيث عند قيام جهازي حاسوب بإرسال بيانات في نفس الوقت فأن ذلك سوف يؤدي إلى عملية تصادم Collision نتيجة لإرسال الجهازين للبيانات في نفس الوقت ، لذا يجب على كل جهاز حاسوب انتظار دوره في إرسال البيانات في الشبكة، وبالتالي فأنه كلما زاد عدد الأجهزة في الشبكة كلما طال وقت الانتظار ووصول الدور للإرسال واستخدام الناقل الرئيس للشبكة في إرسال البيانات وهذا يؤدي بدوره إلى زيادة بطئ الشبكة، الشكل (4-6) يوضح حالة حصول التصادم.

شكل (4 – 6) يوضح حالة التصادم في الناقل الرئيسي للشبكة الناقلة Bus

أما العوامل التي تؤثر في إداء الشبكة الناقلة Bus فيمكن إجمالها بما يلي:

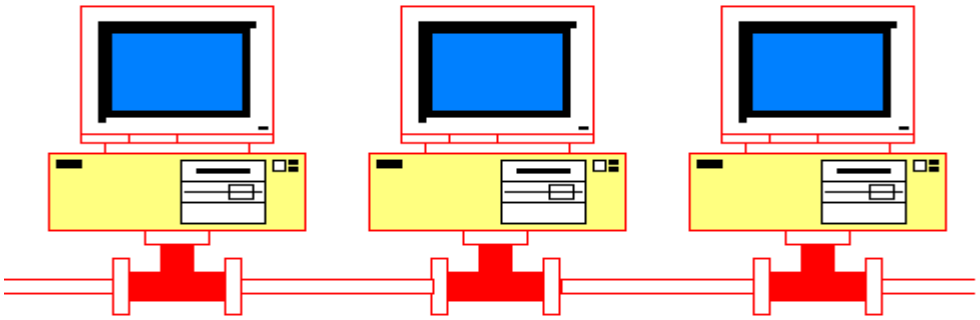
1- الإمكانيات والخدمات التي توفرها المكونات المادية للحواسيب المكونة للشبكة.
2- عدد أجهزة الحواسيب المرتبطة بالشبكة.
3- نوعية البرامج التشغيلية والخدمية العاملة في أجهزة الحواسيب في الشبكة.
4- المسافة بين الأجهزة المتصلة بالشبكة.
5- سرعة نقل البيانات في الشبكة مقاسة (BPS) بالبت في الثانية.

كما لابد الإشارة عزيزي الطالب إلى أنه عندما ترسل إشارة البيانات في الشبكة فإنها تنتقل من بداية السلك إلى نهايته، وإذا لم يتم مقاطعة هذه الإشارة فإنها ستبقى ترتد ذهابا وإيابا على طول السلك الناقل الرئيس وستمنع أجهزة الحواسيب الأخرى من إرسال إشارتها خلال السلك الناقل الرئيس في الشبكة، لهذا يجب إيقاف هذه الإشارة بعد وصولها إلى العنوان المطلوب الممثل بالجهاز الذي أرسلت إليه البيانات، ولإيقاف الإشارة ومنعها من الارتداد، يستخدم مكون من مكونات الشبكة يسمى منهي الإشارة Terminator يتم وضعه عند كل طرف من أطراف السلك ويوصل بكل جهاز حاسوب متصل بالشبكة.

(4 – 4 - 1) ملاحظات عملية مهمة عن ربط النوع الناقل BUS

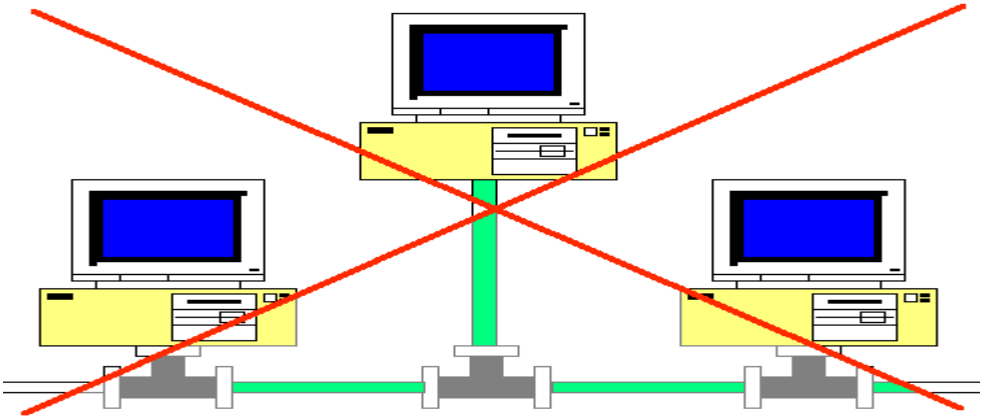
سنقدم لك عزيزي الطالب في هذه الفقرة أهم الملاحظات الأساسية الواجب معرفتها للمحافظة على المواصفات الفنية لهذا النوع من الربط.

1- احرص عزيزي الطالب أن يكون الربط مباشراً بين الوصلة BNC – T وبين بطاقة الشبكة ذات وصلة الربط BNC مباشراً دون استعمال موصل للتوصيل كما في الشكل (4-7):



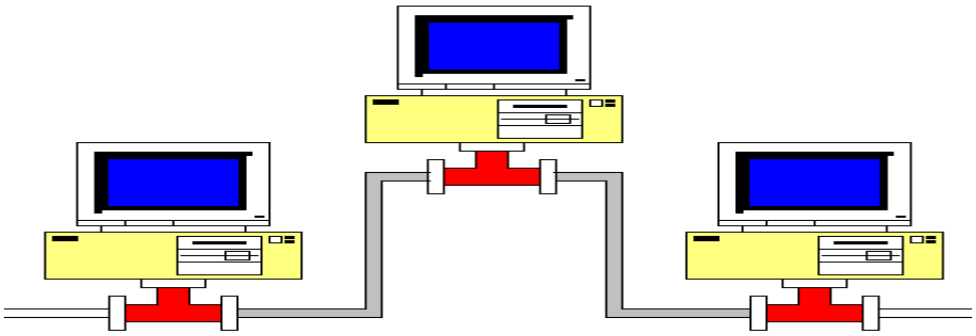
شكل (4 – 7) يوضح حالة الربط المباشر بين الوصلة T وبين بطاقة الشبكة

ولا تستعمل عزيزي الطالب طريقة الربط كما في الشكل (4-8) لأنها لا تتناسب فنياً وسوف تتسبب بمشاكل في الربط وقد لا يحدث ربط شبكي أصلاً:



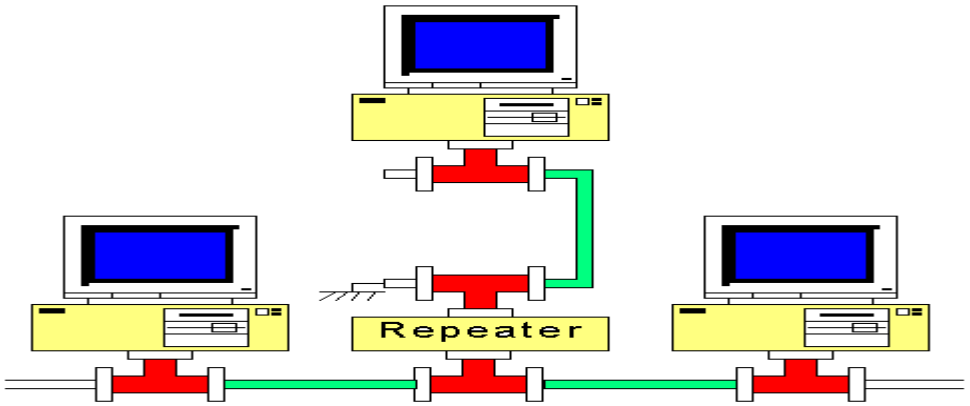
شكل (4 – 8) يوضح الحالة الخطأ في الربط بين الوصلة T وبين بطاقة الشبكة

أما إذا كان لزاماً عليك عزيزي الطالب وضع الحاسوب الوسط بنفس هذا الموقع مع تجنب الربط غير المباشر مع المقبس T، فمن الممكن اللجوء إلى طريقة الربط الموضحة بالشكل (4-9) وهذا سيحقق الربط الشبكي على شرط أن السلك التوصيل الذي يوصل المقبس T للحاسوب في الوسط ذو طول لا يتجاوز طول السلك الناقل الرئيس:



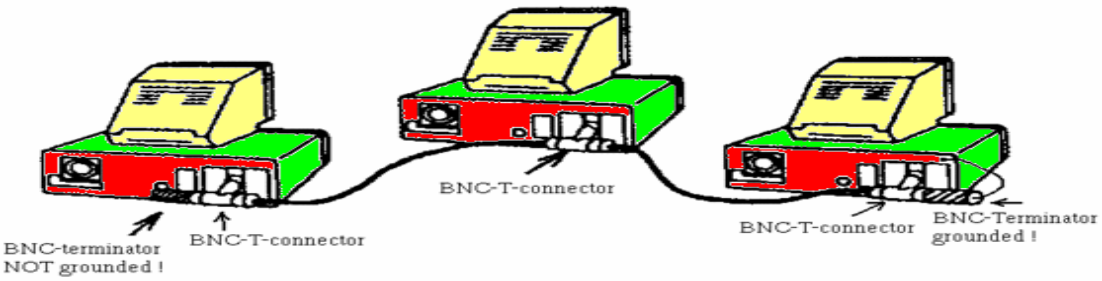
شكل (4 – 9) يوضح الحالة الصحيحة الثانية في الربط بين الوصلة T وبين بطاقة الشبكة

أو بإمكانك عزيزي الطالب اللجوء إلى استعمال جهاز المكرر Repeater في ربط الحاسبة الوسط كما موضح بالشكل (4-10).



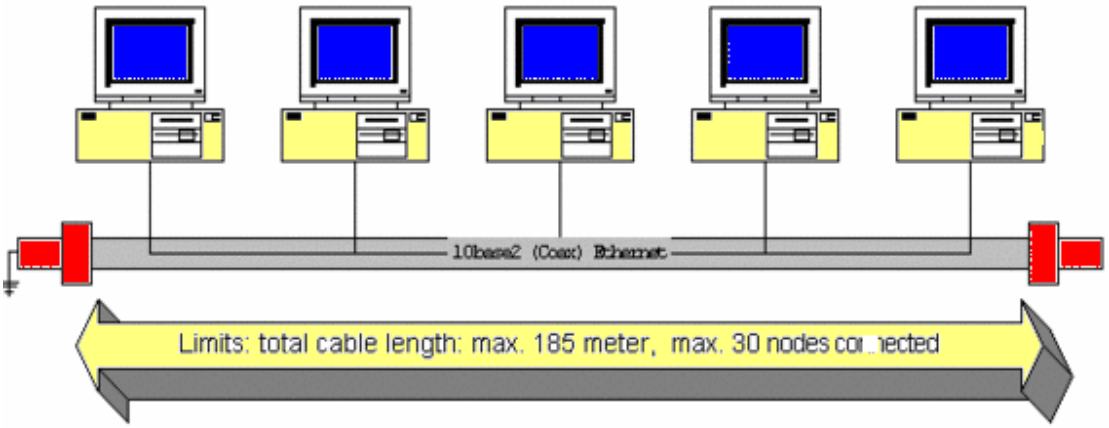
شكل (4 – 10) يوضح كيفية ربط Repeater بين بطاقة الشبكة والناقل الرئيس

وختاماً لهذه النقطة من الملاحظات، احرص عزيزي الطالب أن يكون الربط لهذا النوع الناقل بالشكل الفني الذي يمثله الشكل (4-11) الذي يمثل طريقة الربط النموذجية التي تحقق أعلى المواصفات للربط الشبكي لهذا النوع.



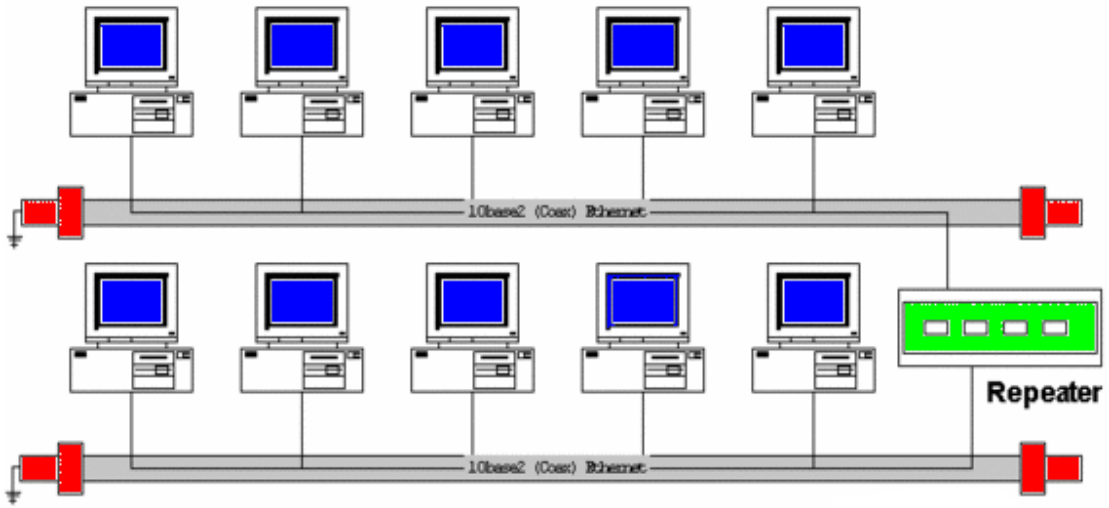
شكل (4 – 11) يوضح طريقة الربط النموذجية لبطاقات الشبكة مع الناقل الرئيس

2- احرص عزيزي الطالب وأنت تصمم وتربط عملياً أجهزة حواسيب بشكل شبكة نوع الناقل BUS من النوع 10Base2، أن يكون أقصى عدد للحواسيب المربوطة بهذا الناقل الرئيس أن لا يتجاوز 30 جهازاً على مدى 185 متراً وليس 200 متراً كما في الشكل (4-12).



شكل (4– 12) يوضح أن عدد النقاط لا يتجاوز 30 نقطة على مدى 185 مترا للناقل الرئيس

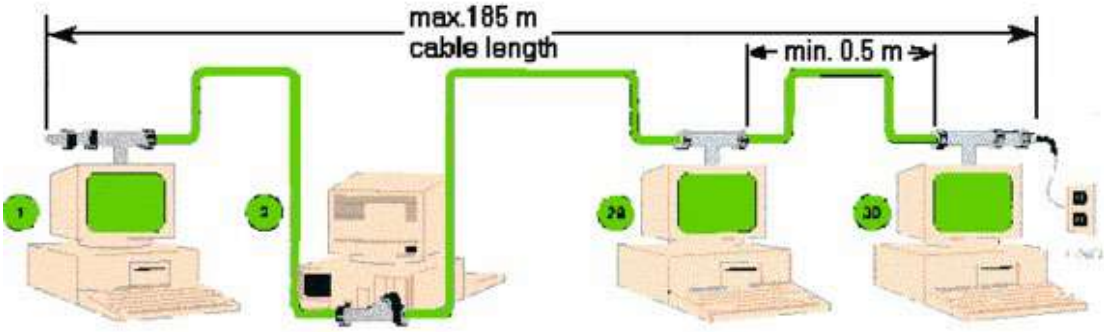
أما أذا كان عدد الحواسيب المراد ربطهم شبكياً بواسطة ناقل BUS نوع 10Base2 أكثر من 30 جهازاً أو إذا كان طول الناقل أكثر من 185 متراً، فأنه بإمكانك عزيزي الطالب توسيع نطاق الشبكة وذلك بربط ناقل أخر من نفس النوع بالناقل الرئيس بواسطة جهاز المكرر Repeater واحرص أن يكون طرفا النواقل مربوطين بشكل فني كما هو موضح بالشكل (4-13).



شكل (4– 13) يوضح كيفية استخدام الـ Repeater في الربط في حالة أن عدد النقاط

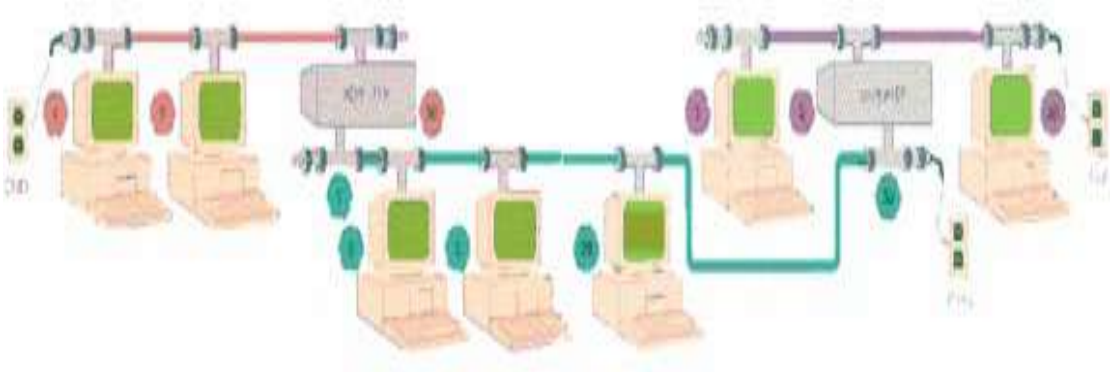
يتجاوز 30 نقطة أو إذا كان طول الناقل الرئيس أكثر من 185 مترا

واحرص عزيزي الطالب أن تكون المسافة بين جهاز حاسوب وآخر على الناقل الرئيس بحدود 0.5 متر كما هو واضح بالشكل (4-14).



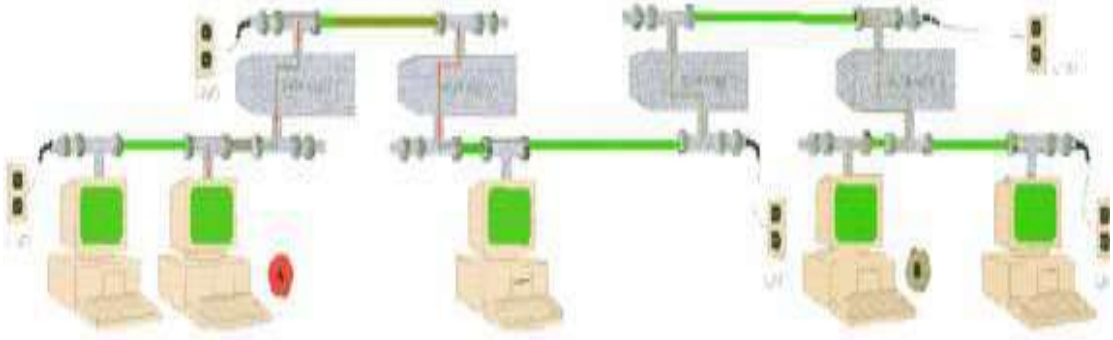
شكل (4– 14) يوضح مقدار المسافة بين جهاز حاسوب وآخر على الناقل الرئيس

وبإمكانك تطبيق الربط التصميمي المبين في الشكل (4-15) باستخدام جهازين مكررين لغرض تكبير الإشارة ومنعها من الضعف.



شكل (4– 15) يوضح كيفية استخدام وربط جهازين مكررين لغرض تكبير الإشارة

وبإمكانك كذلك عزيزي الطالب تطبيق نظرية 3 – 4 – 5 التي تنص على أنه في الربط الناقل BUS يمكن تجزئة مجال الناقل الرئيس للشبكة إلى خمسة قطع للنقل مربوطين بأجهزة Repeaters عدد أربعة بحيث تربط أجهزة حواسيب لا تزيد عن ثلاثة في كل قطعة ربط، وللزيادة في عدم ضعف الإشارة فأنه تم الاتفاق عالمياً بأن يراعى عدم ربط قطعتين من القطع الناقلة بأي جهاز حاسوب وذلك لزيادة تكبير الإشارة في الشبكة، والشكل (4-16) يوضح ذلك:



شكل (4– 16) يوضح كيفية تطبيق نظرية الربط 3-4-5 في الربط الشبكي الناقل Bus

رقم التمرين: (4 – 1) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على دراسة تأثير أطوال اسلاك الربط في نقل الإشارة في الشبكة

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

ليتعرف الطالب على تأثير أطوال موصلات الربط في نقل الإشارة في الشبكة

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

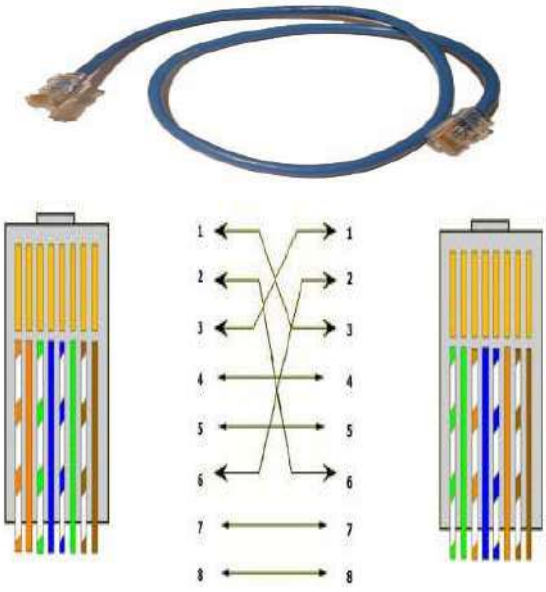
1- موصلات ربط مجدولة نوع العبور بأطوال مختلفة (50 متراً – 100 متر – 250 متراً)

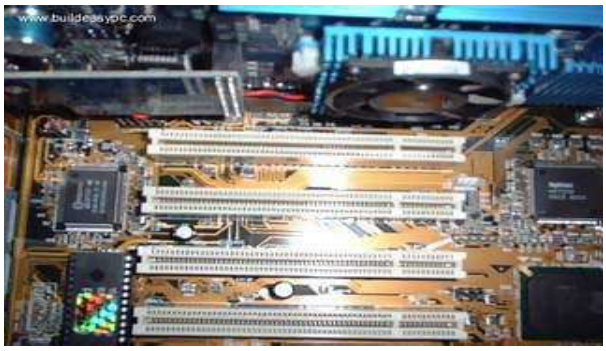
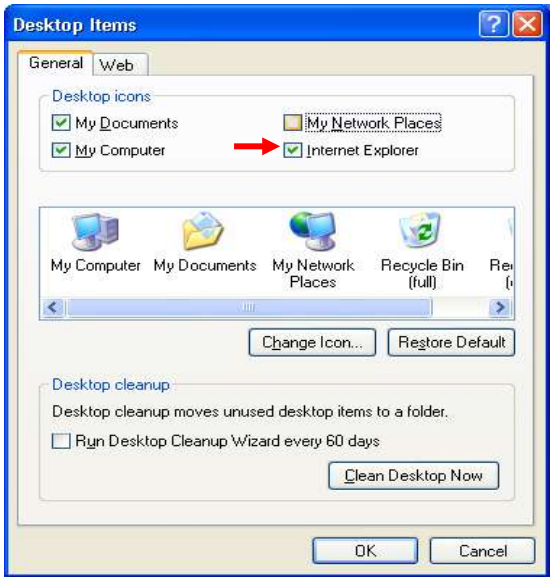
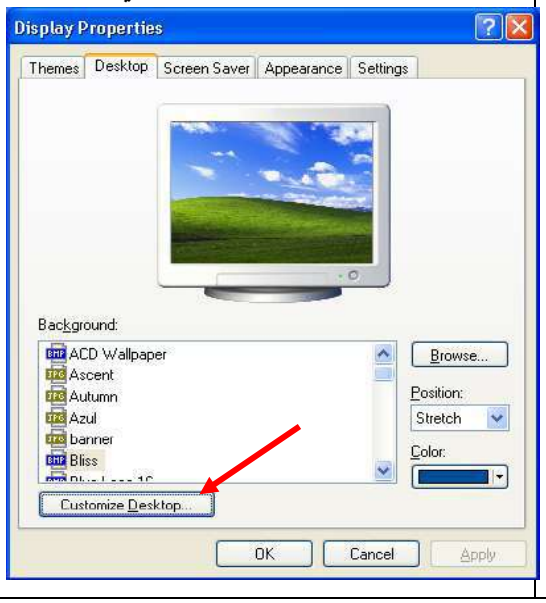
2- بطاقة شبكة نوع PCI (بطاقة شبكة LAN) عدد اثنان

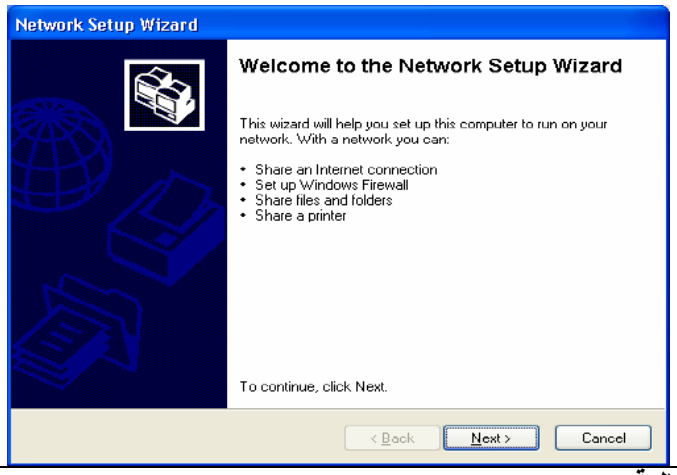
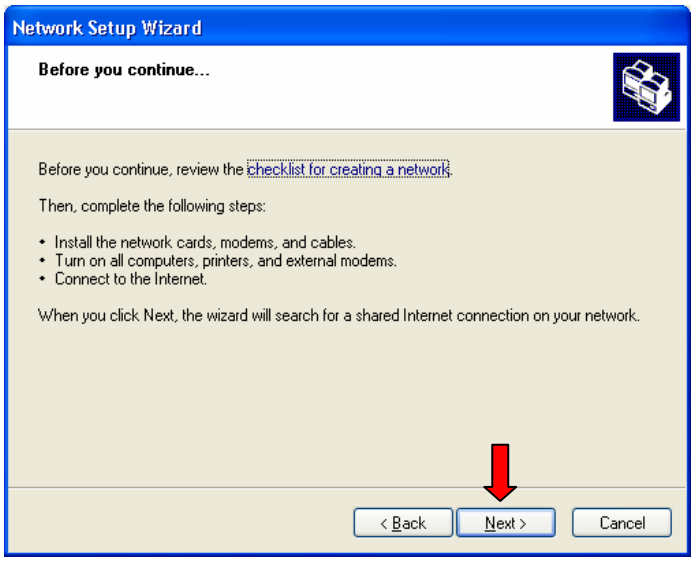
3- جهاز حاسوب (عدد اثنان)

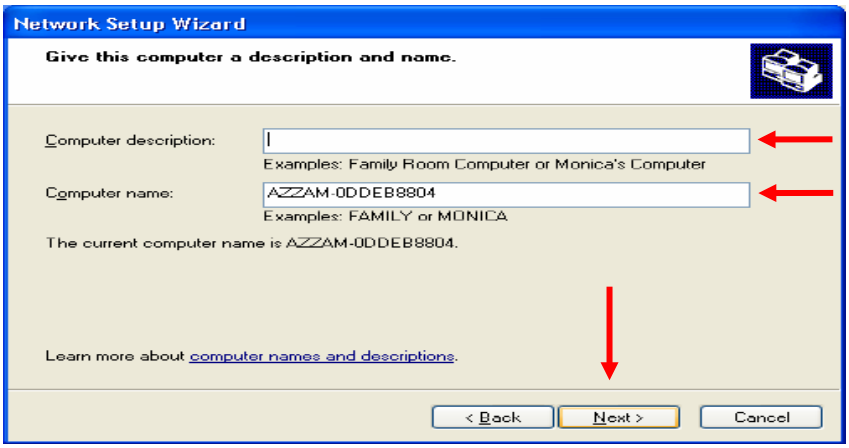
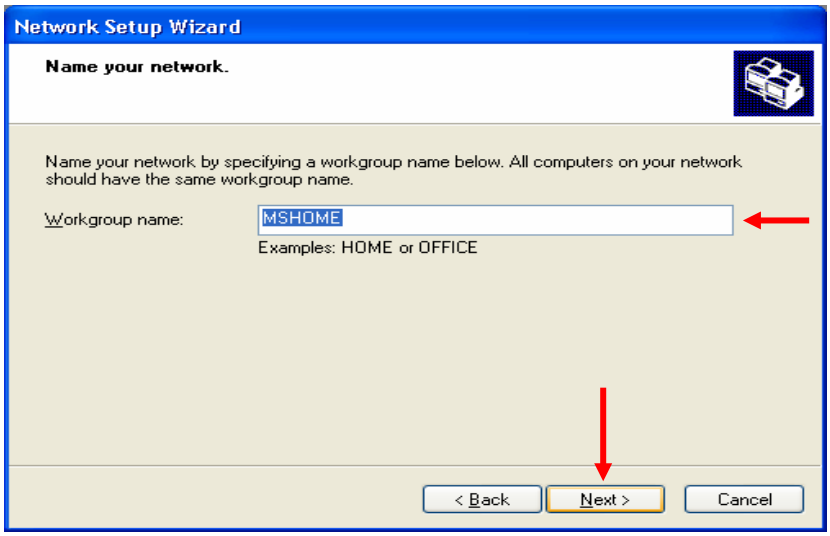
4- دفتر ملاحظات

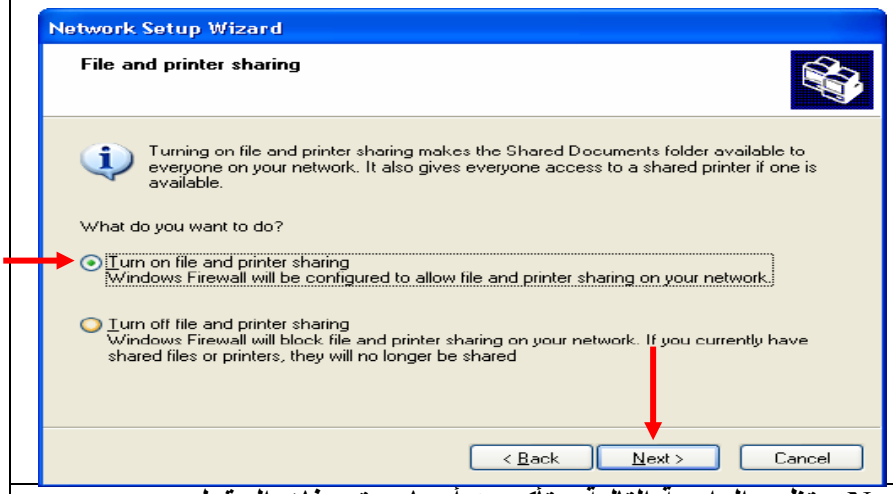
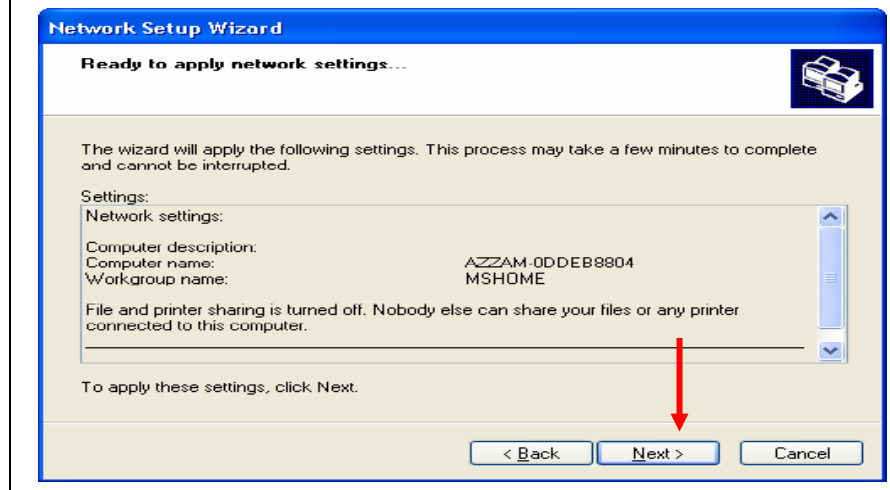
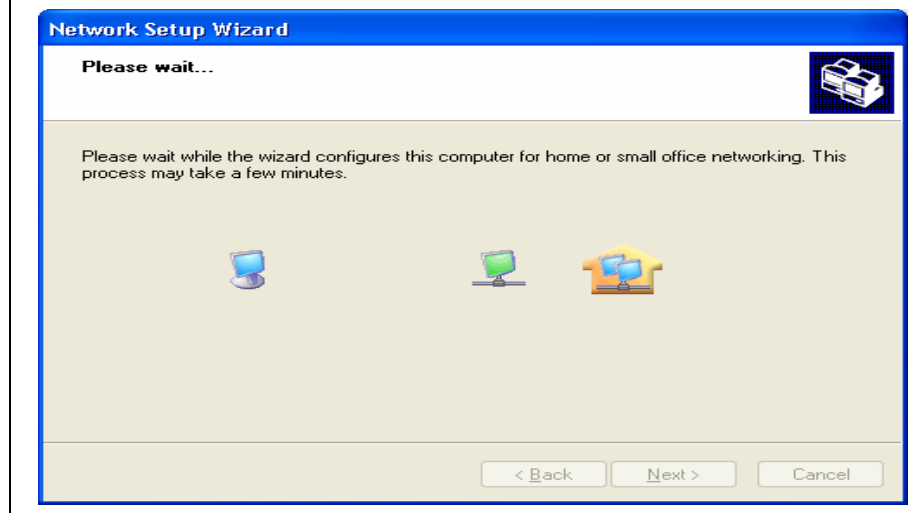
ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

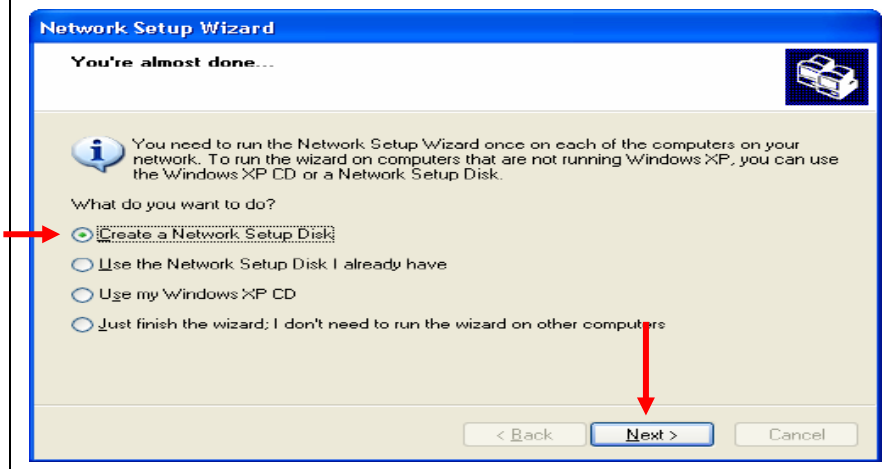
1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك.	
2	في البداية خذ عزيزي الطالب سلكاً مزدوجاً مجدولاً UTP من النوع العبور Crossover يكون معد مسبقاً وتأكد من تسلسل ألوان أسلاك الطرفين في المقابس RJ-45 بحيث يكون طول السلك 50 مترا ولا يتجاوز 100 متر.	

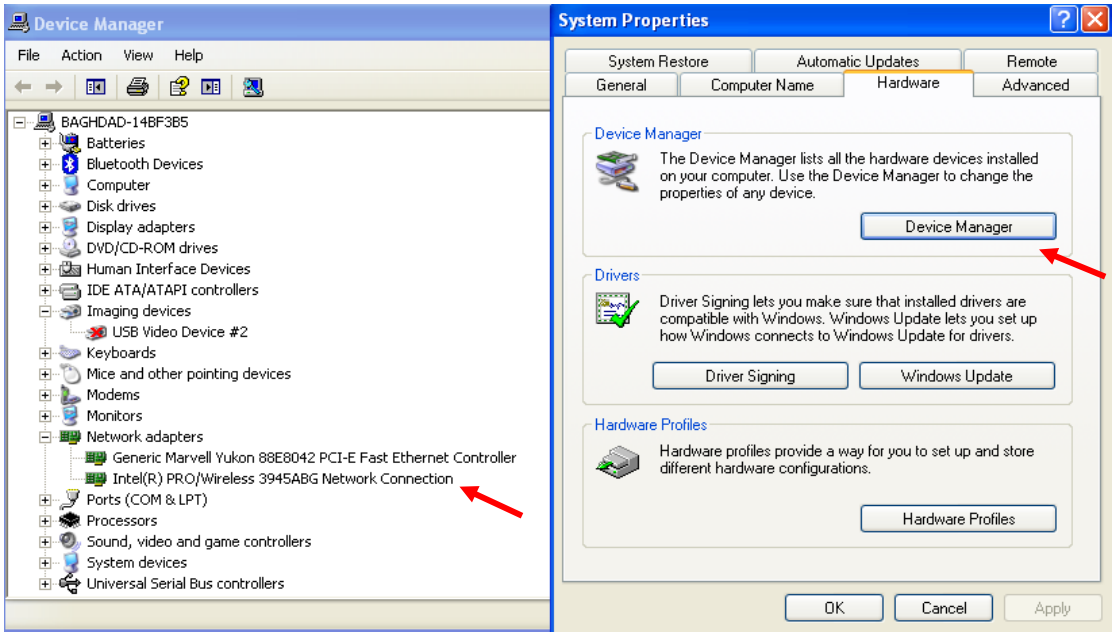
3	قم بإحضار وصلة للربط الشبكي نوع PCI ووضعه في الفتحة المخصصة له في وتثبيته في اللوحة الأم في جهاز الحاسوب بعد فتح علبة النظام، بعد الانتهاء من تثبيت الوصلة، اغلق علبة النظام لجهاز الحاسوب وضعها في المكان المخصص لها، كرر عزيزي الطالب هذه العملية بتثبيت وصلة ربط شبكة من نفس النوع والماركة التجارية وتثبيتها في جهاز الحاسوب الآخر. وبعد الانتهاء من تركيب الوصلتين في الجهازين، ادخل سلك التوصيل الشبكي من نوع العبور في فتحة الربط الشبكي الموجودة في الوصلة وبالشكل الذي يظهر ربط جهازي الحاسوب.	 
4	بعد تشغيل الجهازين ستظهر لك هذه الأيقونة بجانب الساعة تشير أن الاتصال تم بنجاح. 	
5	من سطح المكتب اختار My Network Places ويمكن إظهارها في حال لم تكن موجودة من خصائص العرض حسب الشكل التالي:  	

6	من خصائص My Network Places تظهر لك اللوحة التالية:
7	من النافذة الجانبية إختار Set Up a home or small office network فيبدأ الإعداد حسب المراحل التالية: 
8	أضغط Next فتظهر اللائحة التالية : 

9	أضغط Next ستحصل على اللائحة التالية ثم إختار Others :
10	ثم أضغط Next فتظر اللائحة التالية، ثم قم بإملاء الحقول البيضاء: 
11	وبعد الضغط على Next ستظهر الواجهة التالية، ثم قم بإملاء حقل مجموعة العمل: 

وبعد الضغط على Next ستظهر الواجهة التالية ، ثم إختار مشاركة الطابعة والملفات أو لا 	12
وبعد الضغط على Next ستظهر الواجهة التالية ، تأكد من أسماء وتعريفات الحقول : 	13
تبدأ الآن عملية البحث عن الأجهزة المتصلة لتثبيتها كما واضح في الواجهة التالية : 	14

بعدها قم بإنشاء قرص ممغنط للخزن (Floppy Dik) لنستخدمه في الجهاز الآخر إذا رغبت. 	15
ادخل القرص الممغنط (Floppy Disk) فارغ وانتظر انتهاء عملية النسخ. 	16
بعد الإنتهاء، أضغط على Next ستظهر لك الواجهة التالية، أضغط Finish 	17

18	يمكنك عزيزي الطالب من إعداد جهاز الحاسوب الثاني وذلك بإدخال الفلوبي دسك الذي قمت بتحضيره في الجهاز الأول وتشغيل الملف netsetup. بعدها إبدأ نفس الإجراءات السابقة وكرر العمليات السابقة وبعدها قم بإعادة تشغيل جهاز الحاسوب.
19	بعد الإنتهاء من إعداد تعريف وصلات الربط الشبكي ولغرض التأكد من هذه الوصلة قد تعرفت بصورة صحيحة في جهاز الحاسوب ، إجعل مؤشر الفأرة على إقونة حاسوبي الموجودة على سطح المكتب أضغط على الزراليمين للفأرة ستظهر الواجهة System Properties أدناه وعند إختيار Hardware ومن ثم Device Maneger نرى لائحة بكل المكونات المادية المربوطة بالحاسوب وبضمنها وصلة الربط الشبكي. 
20	بعد التأكد من تحقق الربط الشبكي بين الحاسبتين ، قم عزيزي الطالب من إجراء عملية نقل وتبادل الملفات بين الجهازين وسجل حسب إستطاعتك الزمن المستغرق لنقل ملف معين بين الجهازين.
21	بعد ذلك قم عزيزي الطالب بإعادة الربط الشبكي بين الجهازين ولكن بإستخدام سلك ربط مجدول نوع العبور بطول 100 متر، فقط قم عزيزي الطالب بإبدال كيبل الربط فقط دون الحاجة الى اعادة خطوات تركيب وتعريف كارت الشبكة لأنه أصلاً تم تعريفه مسبقاً ، بعد إستخدام الكيبل الجديد الذي طوله 100 متر ، قم بملاحظة الربط الشبكي هل تحقق ؟ أم لا، فإذا تحقق الربط من خلال عمل إقونة الشبكة الموجودة في شريط الأدوات في أسفل واجهة سطح المكتب فقم بإجراء عملية نقل نفس الملف الذي تم نقله في الخطوة أعلاه والذي تم تسجيل الوقت المستغرق لنقله ، فإذا تمت عملية النقل الجديدة فقم بتسجيل الوقت الجديد وقارنه بالوقت المستغرق السابق فماذا ستجد ؟ أكيد ستجد أن الزمن الجديد سيكون أطول من السابق .

22	بعد ذلك قم عزيزي الطالب بإعادة الربط الشبكي بين الجهازين ولكن بإستخدام سلك ربط مجدول نوع العبور بطول 250 متر أو أكثر من ذلك، فقط قم عزيزي الطالب بإبدال كيبل الربط فقط دون الحاجة الى اعادة خطوات تركيب وتعريف كارت الشبكة لأنه أصلاً تم تعريفه مسبقاً، بعد إستخدام الكيبل الجديد الذي طوله 250 متر أو أكثر، قم بملاحظة الربط الشبكي هل تحقق ؟ أم لا، فإذا تحقق الربط من خلال عمل إقونة الشبكة الموجودة في شريط الأدوات في أسفل واجهة سطح المكتب، ولكن أكيد ستجد عزيزي الطالب أنه لايوجد ربط شبكي بين الجهازين بسبب طول السلك الرابط حيث أن مواصفاته الفنية بهذا الطول لاتتناسب مع قواعد الربط الشبكي المخصص، حيث أن طول السلك لهذا النوع من الربط وغيره يجب أن لايكون عشوائياً بل يكون وفق مواصفات معينة وهذا مايجب أن يحرص عليه المهندس والفني المختص عند تصميمه لأنواع الشبكات.
23	**المناقشة:** - لماذا تم إستخدام سلك ربط شبكي UTP من نوع العبور Crossover في ربط الجهازين؟ ولماذا لم يستخدم النوع المباشر؟ - هل يمكن ربط جهازي الحاسوب شبكياً بطريقة أخرى؟ ماهي؟ - إذا كان طول السلك الرابط للشبكة أكثر من اللازم ؟ ماذا سيحدث؟ - لماذا تم إستخدام الوصلة الخاصة بالشبكة (بطاقة الشبكة) من النوع PCI ؟ هل من الممكن إستخدام (بطاقة شبكة) من النوع ISA ؟ وما الفرق بين الأثنين؟ - كيف يمكن معرفة أن وصلة ربط الشبكة معرفة في الحاسوب الآلي؟ - هل ممكن ربط أكثر من وصلة ربط شبكة في جهاز حاسوب واحد؟ - ناقش تأثير طول السلك الرابط في تحقق الربط الشبكي بين الجهازين؟ وتاثير طول هذا السلك في سرعة نقل المعلومات بين الجهازين؟ - في حالة كون المسافة بين جهازي الحاسوب أكثر من 100 أو 120 متراً ماذا تقترح عمله لإجراء الربط الشبكي بين الجهازين ؟ ناقش ذلك. - إذا تم إستخدام سلك محوري بدلاً من السلك المجدول؟ هل لطول السلك تأثير بارز في تحقق الربط الشبكي؟ وهل عملية النقل ستكون أسرع؟ وهل المسافة ستكون أطول؟ ناقش هذه الحالات.

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب:		المرحلة:		
التخصص:				
اسم التمرين :التدريب على دراسة تأثير اطوال اسلاك الربط في نقل الاشارة عبر الشبكة				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	تشغيل نظام التشغيل Windows ومراحل الكشف عن تعريف وصلة الربط الشبكي حسب طول الموصل الرابط والتحقق من حدوث الشبكة.	%15		
3	مراحل إبدال الموصل الرابط حسب الأطوال المأخوذة وتسجيل الزمن المستغرق لنقل الملف بين الجهازين وغيرها من عمليات التحقق من حدوث شبكة	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

(4- 4- 2) العنونة في الشبكات المحلية IP Addressing in LAN

تُعدُ العنونة من الأمور البرمجية المهمة التي من الواجب القيام بها بعد عملية تعرف المكونات المادية للشبكة والعنونة تشبه عملياً عنونة المنازل حيث أن بعد عملية إقامة وتشييد المنزل لابد من جعل لهذا المنزل عنوان معروف ينسب إلى أهل المنزل لكي يتم من خلال هذا العنوان إرسال كافة المعلومات والرسائل التي تخص أهل هذا المنزل، هذه الحالة تنطبق بعينها في عنونة الشبكة المحلية، فلابد الإشارة عزيزي الطالب إلى التطرق بأن لكل جهاز حاسوب في الشبكة المحلية يجب أن ينسب إليه عنوانين أحدهما يعرف بالعنوان الفيزيائي وهو عنوان عائد إلى وصلة الربط الشبكي (LAN Card) وهذا العنوان لا يتم تغييره وتبديله وإنما عنوان متكون من 48 بت أي (12 Hexadecimal Digits) تكون أول 24 بت من جهة اليسار عائدة لعنوان الشركة المصنعة لوصلة الربط الشبكي أما 24 بت الباقية وهي على جهة اليمين فأنها تعود إلى العنوان الخاص بهذه الوصلة فقط دون أن يتكرر في الوصلات الأخرى وهذه العنونة تشبه عنوان رقم الهاتف الخلوي حيث يتكون هذا العنوان من جزء عائد إلى عنوان شركة الاتصال والجزء الآخر عائد إلى الرقم الخاص بالشخص المستخدم (وهذا مثال لعنوان فيزيائي AC:2B:CC:D0:A1:4C).

أما العنوان الآخر الذي من المفروض أن يمتلكه كل جهاز حاسوب فهو العنوان IP الذي يمكن تحديده برمجياً وتغييره من قبل نظام التشغيل في جهاز الحاسوب، حيث يتكون IP Address من أربع خانات من الأرقام كل خانة تحتوي على رقم من 0 إلى 255 وبالتالي يكون مجموعهم 256 وكل خانة من هذه الخانات تسمى Octet والذي يتكون من 8bits، كل جهاز حاسوب متصل بالشبكة يجب أن يكون لديه IP ليتعرف عليه باقي الأجهزة على الشبكة ، هناك نوعين من الـ IP أحدهم يستخدم في الشبكات الداخلية والمحلية مثل العنوان هذا 192.168.0.1 وفي هذه الحالة يجب أن تكون جميع IP في الشبكة تبدأ بـ 192.168.0 ووضع أرقام متسلسلة في الخانة الأخيرة Octet، والنوع الآخر من الـ IP فيسمى بـ Real IP أو Internet IP وهو المستخدم عند الربط بشبكة الأنترنت ، فكل جهاز متصل مباشرة على الأنترنت يجب أن يكون لديه Real IP لكي يتم التعرف عليه من أي مكان في العالم ولذلك فأن هذا العنوان سوف يكون عنوان عالمي لجهاز الحاسوب.

أما عن مصطلح أو العنوان Mask الذي يكون عادة مرافقاً للعنوان IP لجهاز الحاسوب، فعند وضع IP مثلاً 192.168.0.15 وبمجرد الانتهاء من وضعه في الخانة المخصصة له نأخذ تلقائياً الرقم 255.255.255.0 كعنوان Subnet Mask للعنوان أعلاه، ولابد عزيزي الطالب من الإشارة إلى أن العنوان IP يقسم إلى عدة فئات عنونة اعتمادا على عدد الخانات bits المخصصة للشبكة أو للحواسيب ومن هذه الفئات:

Class A

وهو العنوان الذي يكون الرقم الأول من جهة اليسار بين (0 إلى 126) وعندها يكون العنوان (Subnet Mask = 255.0.0.0).

Class B

وهو العنوان الذي يكون الرقم الأول من جهة اليسار بين (128 إلى 191) وعندها يكون العنوان (Subnet Mask = 255.255.0.0)

Class C

وهو العنوان الذي يكون الرقم الأول من جهة اليسار بين (192 إلى 223) وعندها يكون العنوان (Subnet Mask = 255.255.255.0). وهذه أهم فئات العنونة المستخدمة حالياً أما فئات D و E فهي غير مستخدمة حالياً بل متروكة للاستخدام في المستقبل. ومن الملاحظ في عنونة الـ Subnet Mask أن الرقم 255 دائماً يمثل رقم الشبكة و 0 يمثل رقم المضيف، فمثلاً إذا كان الـ IP لجهاز حاسوب في الشبكة هو 10.10.10.11 وهو من Class A فأن Subnet Mask = 255.0.0.0.

أما العنوان 192.168.0.15 فهو من Class C فأن Subnet Mask سيكون 255.255.255.0 وأن رقم المضيف (المستخدم لجهاز الحاسوب) في هذه الشبكة هو 15.

ومن أبرز استخدامات العنوان Subnet Mask هي في العنونة الفرعية Subnetting للشبكات وهو موضوع معقد بعض الشيء ولامجال لذكره هنا. ومن الملاحظ عزيزي الطالب أن هناك حزمة من العناوين لم تستخدم في عنونة أجهزة الحاسوب وهي جميع العناوين المحصورة بين 127.0.0.0 حتى 127.255.255.254 فهي مخصصة لأغراض متعددة منها لأغراض التجارب وكذلك بعضها يكون محجوز لأجهزة شبكات معينة. ولكي تكون عزيزي الطالب على معرفة بكيفية إيجاد العنوان IP لجهازك وكذلك بالنسبة إلى العنوان Subnet Mask الموائم لابد لنا من أخذ مثال تطبيقي على ذلك.

رقم التمرين: (4 – 2)　　الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على معرفة كيفية إعداد عنوان IP وعنوان Subnet Mask
مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

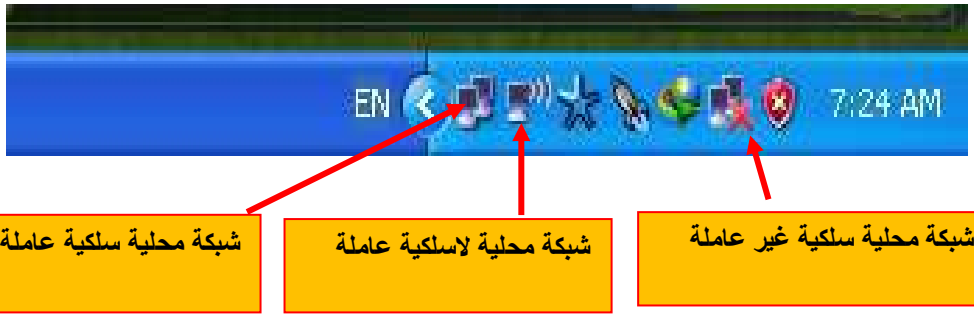
إن يكون الطالب قادرا على إنشاء عنوان IP لجهاز حاسوبه في الشبكة

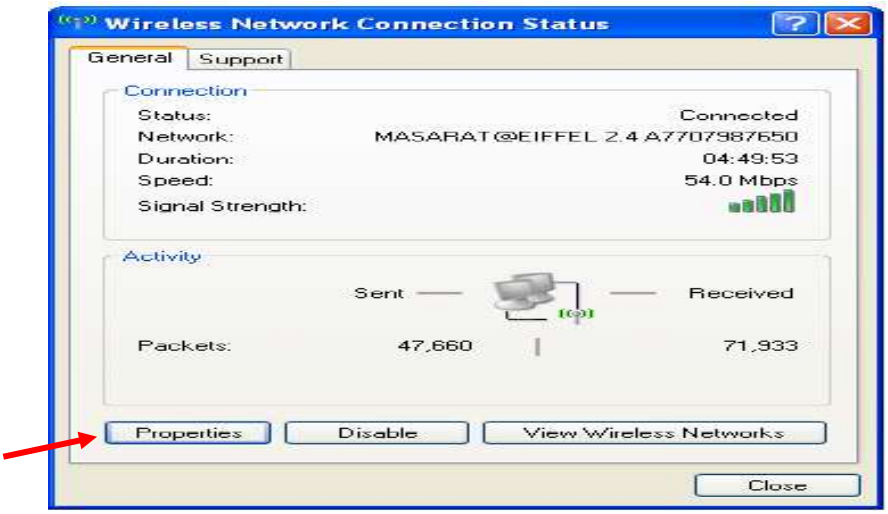
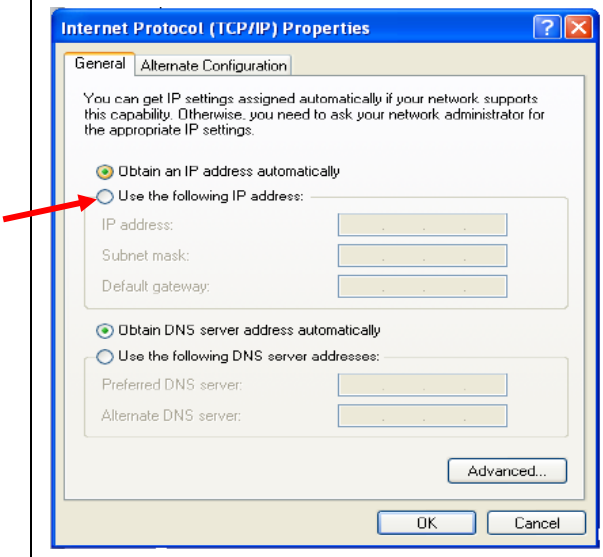
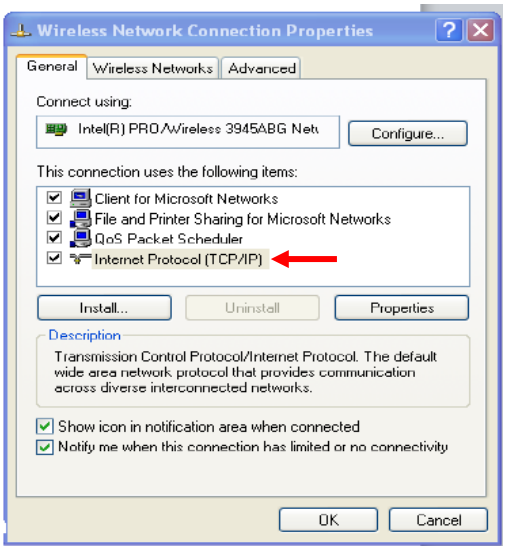
ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1- أجهزة حاسوب مرتبطة بشبكة (أقل عدد هو جهازين) ذات أنظمة تشغيل ومعرفة شبكياً
2- دفتر ملاحظات

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك.	
2	بعد التأكد عزيزي الطالب من أن أجهزة الحواسيب (ليكن جهازي حاسوب) مرتبطة شبكياً من خلال المكونات المادية للربط الشبكي والنظام البرمجي التشغيلي للحواسيب مثل نظام Windows Xp، بعد تشغيل النظام نلاحظ في أسفل الجهة اليمنى في Toolbar الأزرق لواجهة النظام وجود ثلاثة أنواع من الشبكات اثنان من النوع المحلية السلكية وشبكة واحدة من النوع اللاسلكي، كما نلاحظ أن الشبكة السلكية ذات العلامة X هي شبكة غير عاملة وغير فعالة بسبب خلل مادي Hardware مثل حدوث خلل في السلك الرابط الشبكي أو خلل في وصلة الربط LAN Card أو بسبب عدم التعريف لهذه الوصلة، أما الشبكة السلكية الأخرى فهي عاملة وفعالة وكذلك الحال بالنسبة للشبكة اللاسلكية، ولكل من هذه الشبكات عزيزي الطالب يجب أن يكون هناك عنوان IP يعرف جهاز الحاسوب في هذه الشبكة.	



3	لغرض معرفة أو تحديد العنوان IP لإحدى الشبكات العاملة نضع سهم الفأرة على إحدى هاتين الشبكتين ونضغط الزر الأيمن للفأرة ونختار وننفذ Status من اللائحة فتظهر لنا الواجهة التالية: 
4	بعد الضغط على Properties في الواجهة أعلاه تظهر الواجهة اليمنى أدناه ، ثم نضغط على Internet Protocol TCP/IP فتظهر الواجهة السفلى اليسرى ، ثم نختار الاختيار المؤشر بالسهم الأحمر وندخل العنوان الـIP المناسب وعنوان Subnet الموائم له في الخانات المخصصة ثم نضغط موافق OK فيصبح للجهاز عنوان IP في الشبكة.  
5	**المناقشة:** - ماهي الفائدة من عنونة جهاز الحاسوب في الشبكة؟ - هل لكل وصلة ربط شبكي LAN Card عنوان IP خاص بها؟ - ما هي الفئات المستخدمة في عنونة الشبكات Addressing Classes؟ أذكرها مع تحديد مدى عناوين كل منها.

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص:				
اسم التمرين: التدريب على معرفة كيفية اعداد عنوان IP وعنوان Subnet Mask				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	تشغيل نظام التشغيل Windows ومراحل اختيار الشبكة لغرض العنونة	%15		
3	مراحل تثبيت عنوان IP والعنوان Subnet Mask لجهاز الحاسوب	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (4 –3) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على معرفة كيفية ربط شبكة محلية من النوع الناقل Bus

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

إن يكون الطالب قادراً على إنشاء وربط شبكة محلية من النوع الناقل الخطي

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

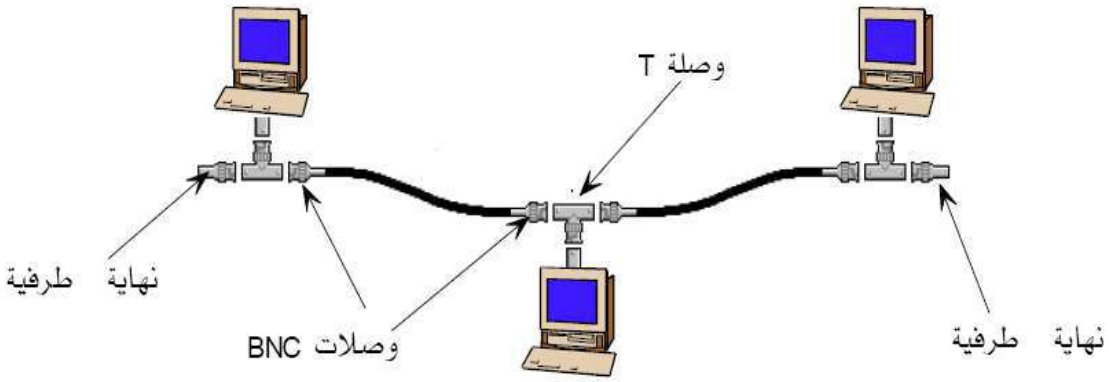
1- أجهزة حاسوب (أقل عدد هو جهازين) 2- موصل محوري Coaxial

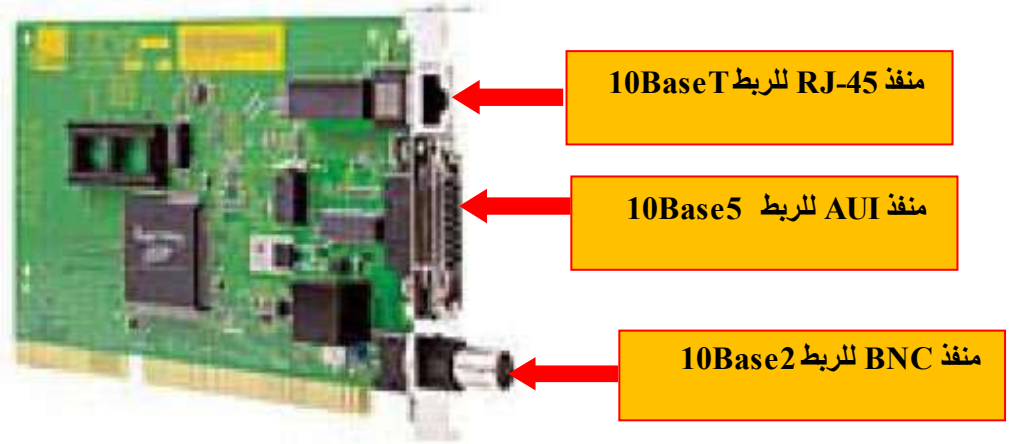
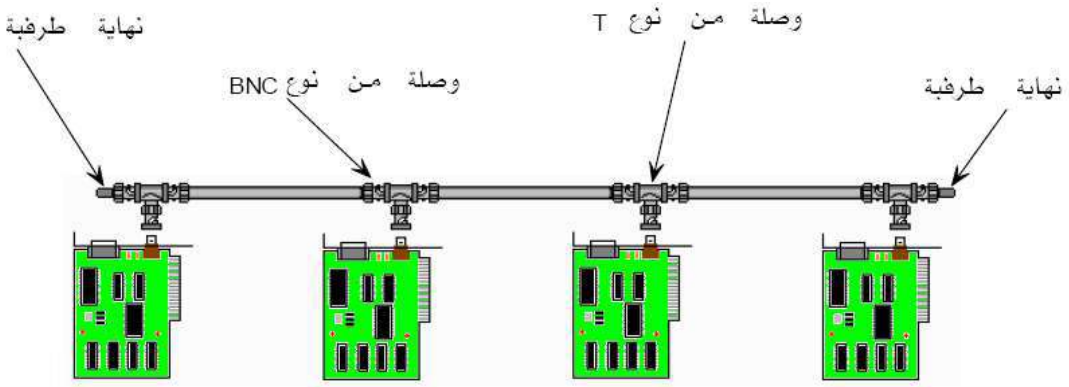
3- بطاقة شبكة بقدر عدد أجهزة الحاسوب (تحتوي منفذ ربط مقبس BNC)

4- مقابس ربط (فيش BNC وفيش من نوع T وفيش للنهايات الطرفية)

5- عدد يدوية لتأسيس موصلات الربط في الشبكة 6- دفتر ملاحظات

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

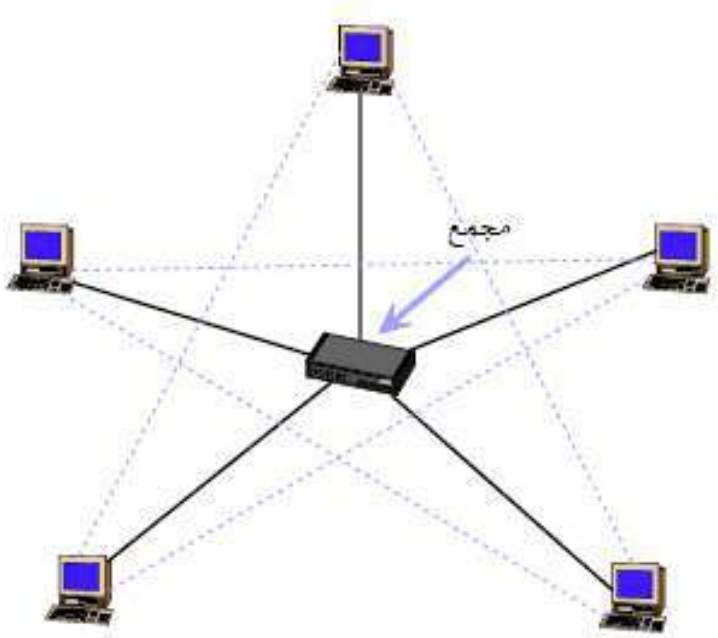
1	ارتد عزيزي الطالب بدلة العمل المختبرية الملائمة لجسمك .	
2	أنظر عزيزي الطالب إلى التصميم أدناه والذي يمثل تصميم لشبكة محلية بسيطة تتكون من عدد محدود من الحواسيب (ليكن عدد الحواسيب اثنين كأقل عدد)، المراد ربط هذه الحواسيب شبكياً بهيئة ناقل Bus وباستخدام السلك المحوري Coaxial Cable على أن لا يزيد طول السلك الناقل الرئيس عن 200 متر في حالة السلك رفيع السمك 10Base2، وأن لا يقل البعد بين أي حاسوبين عن نصف متر. 	

3	لغرض تطبيق هذا التصميم عملياً، نأخذ وصلات للربط الشبكي LAN Card تحتوي على فتحة للربط الشبكي من النوع BNC كما هو في الشكل أدناه، ثم قم عزيزي الطالب بتثبيتها في الحواسيب في الفتحات الخاصة بها في اللوحات الأم ومن ثم قم بربطها مع بعضها البعض بالأسلاك المحورية بعد تأسيسها بالمقابس وحسب الأطوال والمواصفات الفنية المحددة كما هو واضح في الشكل التالي:  
4	بعد الانتهاء من ربط المكونات المادية، قم بتشغيل أجهزة الحواسيب وتحميل أنظمتها التشغيلية وتعريف الوصلات الخاصة بالربط الشبكي من خلال القرص المدمج المرفق مع الوصلة ومن ثم القيام بالعنونة اللازمة لكل جهاز حاسوب بالشبكة ونقصد به إعطاء عنوان IP لكل جهاز حاسوب كما هو موضح في التمرين السابق، فمثلاً إذا كان العنوان IP في الجهاز الأول 192.168.100.1 فأن الـ IP للجهاز الثاني 192.168.100.2 وهكذا ولا يخفى عليك عزيزي الطالب أن اختيار IP من نوع الفئة Class C وذلك لأنه في حالة ربط هذه الشبكة بالشبكة العالمية الأنترنت من خلال وسائل الربط الشبكي الخاصة بذلك فأن العناوين التي أعطيت لأجهزة الحواسيب سوف تكون موائمة مع العنونة للشبكة العالمية.
6	**المناقشة:** - ماهي الفائدة العملية من ربط الحواسيب بالهيئة الهيكلية الناقل Bus؟ - ما تأثير زيادة عدد الحواسيب المربوطة بالسلك الناقل الرئيس لهذا النوع من الربط؟ - ما هي المساوئ التي من الممكن ملاحظتها عملياً في هذا النوع من الربط؟

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب:		المرحلة:		
التخصص:				
اسم التمرين:التدريب على معرفة كيفية ربط شبكة محلية من النوع الناقل Bus				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل تثبيت وصلات الربط الشبكي وإنشاء الموصلات المحورية المطلوبة وتثبيتها ببطاقات الربط الشبكي	%15		
3	مراحل تعريف الحواسيب والعنونة وتحقيق الربط الشبكي بينها	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

(4 – 5) تصميم شبكات النطاق المحلي من النوع النجمي STAR

تقوم الشبكات المحلية ذات الهيكلية التصميمية من النوع النجمة Star بربط أجهزة الحاسوب بأسلاك موصلة بمكون أو جهاز مركزي يطلق عليه المحور Hub كما يسمى أيضا المجمع Concentrator و أحيانا يسمى النقطة المركزية Central Point، يمكن أن يكون الوسط الناقل في هذه الشبكة من سلك مزدوج مجدول أو سلك محوري أو ليف بصري والشكل (4-17) يوضح شكل هذه الهيكلية:



شكل (4 – 17) يوضح هيكلية الربط النجمي Star

الإشارات تنتقل من الحاسوب المصدر الذي يرغب في إرسال البيانات إلى النقطة المركزية أو Hub ومنه إلى باقي الحواسب على الشبكة، نظام التوصيل في Hub يعزل كل سلك من أسلاك الشبكة عن الآخر . وبالتالي إذا توقف جهاز حاسوب ما أو انقطع السلك الذي يوصله بالمجمع فلن يتأثر إلا الحاسوب الذي توقف أو انقطع سلكه بينما باقي الأجهزة ستبقى تعمل من خلال الشبكة دون أي مشاكل. ولكن إن توقف المجمع عن العمل فستتوقف الشبكة بالكامل عن العمل. يعتبر تصميم النجمة Star الأكثر إراحة من بين التصاميم المختلفة حيث أنه يسمح بتحريك الأجهزة من مكانها و إصلاحها و تغيير التوصيلات دون أن تتأثر الشبكة بأي خلل، أما عن مساوئ هذا النوع فتتلخص بارتفاع تكلفته من بين التصاميم الأخرى حيث إن إنشاء هذا النوع من الشبكات يتطلب الحاجة إلى أسلاك كثيرة والمجمع قد يكون سعره مرتفعا وذلك وفقاً لمواصفاته ودرجة تعقيده.

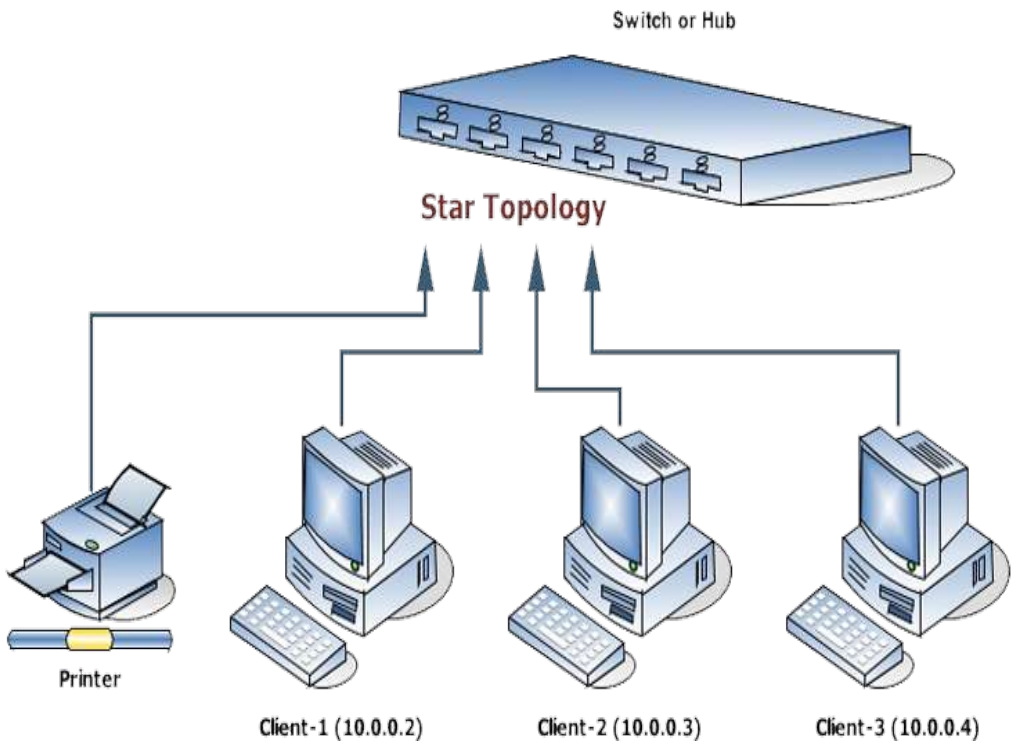
مميزاتها:

1- سهولة التركيب.
2- سهولة تحديد الأعطال و صيانتها.
3- سهولة التحكم في الشبكة.
4- الحصول على اعتمادية عالية حيث إنها لا تتأثر بوصلات الاسلاك وعطل الأجهزة.

عيوبها:

1- تعتمد على نقطة مركزية واحدة وهي المجمع Switch ولذلك في حالة عطل المجمع تتوقف الشبكة بالكامل.
2- التكلفة العالية حيث أنها تحتاج إلى وصلات خاصة و أجهزة مجمعة خاصة.

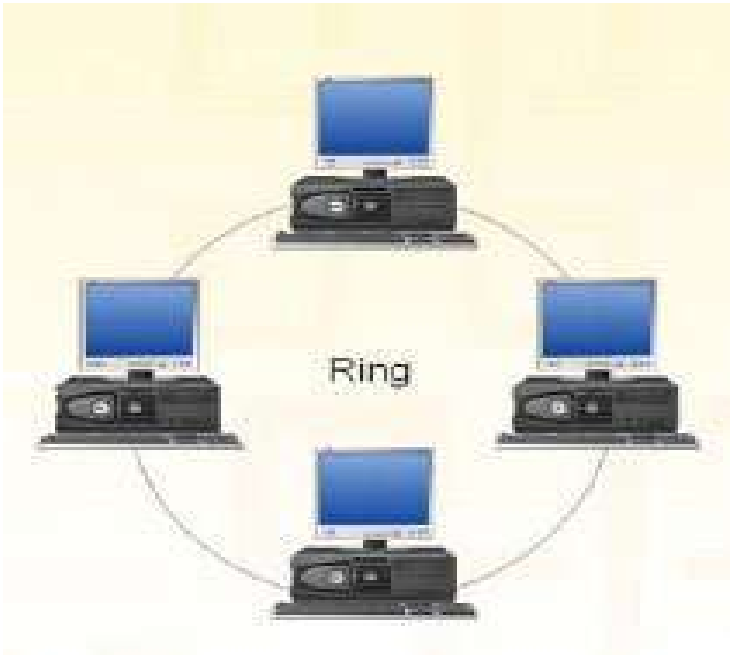
وتُعدُ هذه الشبكة هي أكثر الشبكات استخداما بسبب مرونتها وقدرتها على التوسع مع التكلفة المنخفضة وترتبط الأجهزة في الشبكة النجمية عن طريق (Switch & Hub) ويتم توصيل كل جهاز عن طريق سلك منفصل وتستخدم هذه الشبكة الكيبلات المجدولة (UTP & FTP & STP) وتسمى بنية الشبكة 10 Base T كما في الشكل (4-18)، ويمكن توصيل مجموعة من الشبكات النجمية عن طريق توصيل مجمعات بصورة خطية متتالية وتسمى هذه الشبكة Star Bus Topology ويمكن أيضاً التوصيل بطريقة حلقية وتسمى Star Ring Topology.



شكل (4 – 18) يوضح تمثيل تصميمي لهيكلية الربط النجمي Star مع ربط طابعة

(4 – 6) تصميم شبكات النطاق المحلي نوع الحلقة Ring

هي شبكة تكون على الشكل الدائري على الأقل من الناحية النظرية حيث تنتقل الإشارات من عقدة إلى أخرى في اتجاه واحد فقط وتتصل كل عقدة مع عقدتين بشكل مباشر عقدة ترسل لها وعقدة تستقبل منها وهي تشارك بشكل فعال في إرسال أي رسالة عبر الشبكة وفي بعض الحالات تقوم بتقوية الإشارة قبل تمريرها إلى العقدة التالية وهي في هذه الحالة عكس شبكة الناقل الخطي. وتعتمد الشبكة الحلقية من أجل تجنب التضارب على طريقة تدعى تمرير العلامة حيث توجد علامة تدور في الشبكة وعند رغبة أحد العقد بالإرسال تنتظر حتى تمسك بالعلامة ثم تعدل فيها لتكون مشغولة و ترسلها مع الإشارة فبذلك لا يستطيع أي شخص الإرسال في تلك اللحظة حتى يتم الانتهاء من الإرسال و تنتقل الإشارات على مدار الحلقة في اتجاه واحد وتمر من خلال كل جهاز على الشبكة، ويقوم كل حاسوب على الشبكة بعمل دور مكرر الإشارة حيث أن كل جهاز تمر من خلاله الإشارة يقوم بإنعاشها وتقويتها ثم يعيد إرسالها على الشبكة إلى الحاسوب التالي، ولكن لأن الإشارة تمر على كل جهاز في الشبكة فإن فشل أحد الأجهزة أو توقفه عن العمل سيؤدي إلى توقف الشبكة ككل عن العمل ، التقنية المستخدمة في إرسال البيانات على شبكات الحلقة يطلق عليها اسم Token Passing أو تمرير الإشارة، تيار البيانات المسمى Token يتم تمريره من جهاز حاسوب إلى آخر على الشبكة.



شكل (4 – 19) يوضح هيكلية الربط الحلقي Ring

عندما يريد جهاز ما على الشبكة إرسال بيانات ما فإن عليه الانتظار حتى يتسلم إشارة حرة أو Token Free تخبره أنه قادر على إرسال بياناته على الشبكة، عندما يتسلم الحاسوب الذي يريد إرسال بياناته، الإشارة الحرة فإنه يضيف إليها بياناته وبالإضافة لذلك يقوم بإضافة عنوان إلكتروني يحدد وجهة إرسال هذه البيانات

أي أنه يحدد عنوان جهاز الحاسوب الذي ترسل إليه البيانات، ثم يرسل هذه الإشارة Token حول الحلقة. تنتقل هذه الإشارة من جهاز حاسوب إلى آخر حتى تجد الجهاز الذي يتوافق عنوانه الإلكتروني مع العنوان المشفر داخل الإشارة وحتى هذه اللحظة فإن الإشارة ما تزال غير محررة، وأن جهاز الحاسوب المستقبل لهذه الإشارة يقوم بنسخ البيانات الموجودة عليها ثم يعيد إرسالها على الشبكة إلى الجهاز الأصلي الذي أرسل هذه الإشارة وذلك بعد أن يضيف عليها رسالة تبين أن البيانات قد تم استلامها بشكل صحيح، وهكذا تنتقل الإشارة مرة أخرى على الشبكة وتمر على كل الأجهزة حتى تصل إلى الحاسوب الأصلي الذي أرسل هذه الإشارة، بعد أن يقوم هذا الحاسوب بالتأكد من محتويات هذه الإشارة وأنها قد تَمَ تسلمها بشكل صحيح فإنه يقوم بإزالتها ويرسل بدلا منها إشارة حرة Free Token يطلقها على الشبكة لتنتقل من جديد إلى الحاسوب التالي فإذا كان يريد إرسال بيانات ما فإنه يأخذ هذه الإشارة الحرة ويضيف إليها بياناته، وإن لم يكن لديه أي بيانات لإرسالها فإنه سيمرر هذه الإشارة إلى الحاسوب التالي وهكذا. كوسيلة لإرسال البيانات فإن Token Passing تعتبر من الوسائل السريعة ،فالإشارة تنتقل من جهاز إلى آخر بسرعة مقاربة لسرعة الضوء، وبسبب هذه السرعة الفائقة فإن أداء الشبكة يكون ممتازا حتى في وجود عدد كبير من الأجهزة على الشبكة، ولكن تبقى مشكلة مثل ما هو عليه في شبكات Bus، أنه عند تطوير الشبكة يجب إيقاف عملها في أثناء عملية التطوير.

ومن محاسن هذا النوع انه أيضًا سهل التركيب ورخيص ومن سلبياته أنه عند حدوث مشكلة يصعب تحديدها وإذا انقطع الكبل تتوقف الشبكة بشكل كامل، لهذا يُعدُ هذا النوع من طبوغرافية الربط من الأنواع قليلة الاستخدام حالياً بسبب صعوبة هذا النوع في معالجة حالات الخلل الحاصلة في الشبكة وبسبب صعوبة هذا النوع في إضافة أي أجهزة حاسوب أخرى للشبكة إذا ما أريد تطوير وإحداث تغيير في الشبكة الأصلية وذلك لأن إضافة أي جهاز حاسوب آخر يتطلب إعادة تنصيب وعنونة باقي الحواسيب من جديد بعكس الشبكة المحلية ذات الهيكلية النجمية Star التي تتميز بسهولة التحديث والتطوير وإن إضافة أي حواسيب أخرى إلى هذه الشبكة لا يتطلب إعادة تنصيب وعنونة حواسيب الشبكة.

رقم التمرين: (4 – 4) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على معرفة كيفية ربط شبكة محلية من النوع حلقي Ring

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

إن يكون الطالب قادراً على إنشاء وربط شبكة محلية من النوع الحلقي

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

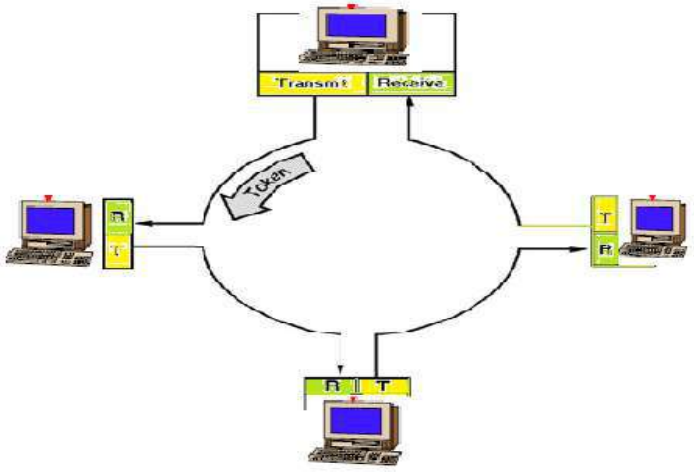
1- أجهزة حاسوب (أقل عدد هو ثلاثة أجهزة) 2- موصل محوري Coaxial

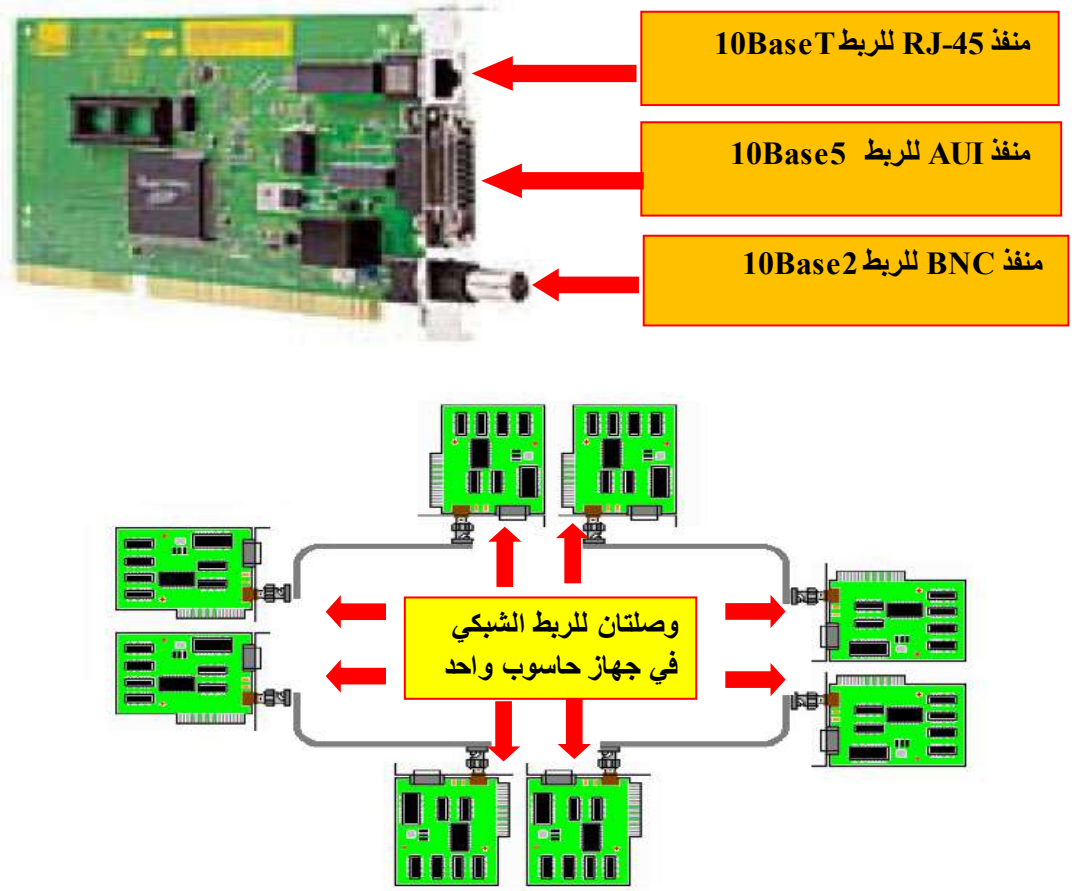
3- بطاقة شبكة بقدر ضعف عدد أجهزة الحاسوب (تحتوي منفذ ربط BNC)

4- مقابس ربط (فيش BNC)

5- عدد يدوية لتأسيس موصلات الربط في الشبكة 6- دفتر ملاحظات

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتد بدلة العمل الملائمة لجسمك .	
2	أنظر عزيزي الطالب إلى التصميم أدناه والذي يمثل تصميم لشبكة محلية بسيطة تتكون من عدد محدود من الحواسيب (ليكن عدد الحواسيب ثلاثة كأقل عدد)، المراد ربط هذه الحواسيب شبكياً بهيئة حلقة Ring وبإستخدام السلك المحوري Coaxial Cable وبالإمكان ربط هذا النوع باستخدام سلك UTP مجدول نوع عبور Crossover ولكننا سنعتمد في تمريننا التطبيقي هذا النوع المحوري. 	

3	لغرض تطبيق هذا التصميم عملياً، نأخذ وصلات للربط الشبكي LAN Card تحتوي على فتحة للربط الشبكي من النوع BNC كما هو في الشكل أدناه، ثم قم عزيزي الطالب بتثبيتها في الحواسيب في الفتحات الخاصة بها في اللوحات الأم ومن ثم قم بربطها مع بعضها البعض بالأسلاك المحورية بعد تأسيسها بالمقابس وحسب الأطوال والمواصفات الفنية المحددة واحرص أن يكون في كل جهاز حاسوب وصلتان للربط الشبكي (إحداهما للإرسال والأخرى للاستقبال) كما هو واضح في الشكل التالي: 
4	بعد الانتهاء من ربط المكونات المادية، قم بتشغيل أجهزة الحواسيب وتحميل أنظمتها التشغيلية وتعريف الوصلات الخاصة بالربط الشبكي من خلال القرص المدمج المرفق مع الوصلة ومن ثم القيام بالعنونة اللازمة لكل وصلة في جهاز حاسوب بالشبكة ونقصد به إعطاء عنوان IP لكل وصلة في جهاز الحاسوب ، فمثلاً إذا كان العنوان IP في الوصلة الأولى في الجهاز الأول 192.168.100.1 فأن الـ IP للوصلة الثانية في الجهاز هو 192.168.100.2 وهكذا ولا يخفى عليك عزيزي الطالب أن تحرص على اختيار IP من نوع الفئة Class C وذلك لأنه في حالة ربط هذه الشبكة بالشبكة العالمية الأنترنت من خلال وسائل الربط الشبكي الخاصة بذلك فأن العناوين التي أعطيت لأجهزة الحواسيب سوف تكون موائمة مع العنونة للشبكة العالمية.
5	**المناقشة:** - ماهي فائدة ومساوئ الربط الحلقي Ring؟ - ما تأثير زيادة عدد الحواسيب المربوطة بالسلك الناقل الرئيس لهذا النوع من الربط؟

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص:				
اسم التمرين: التدريب على معرفة كيفية ربط شبكة محلية من النوع الحلقي Ring				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل تثبيت وربط وصلات الربط الشبكي مع بعضها البعض بالإسلاك المحورية	%15		
3	مراحل تحقيق الربط الشبكي وعمل الحواسيب بصورة شبكة حلقية وتحقيق الإرسال والإستقبال	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

أسئلة الفصل الرابع

س1 : ما المقصود بالنموذج OSI Model؟ وما هي طبقاته؟

س2 : ماهي الشبكة المحلية؟ أذكر أهم مميزات هذه الشبكة؟

س3: ماهي المكونات الأساسية لتصميم وربط شبكة محلية؟

س4: ما المقصود بهيكلية الربط الشبكي؟ وماهي تصنيفاته؟

س5: ماهي أهم مزايا الشبكة المحلية من النوع الناقل Bus؟

س6: ما هي أهم الفروقات الأساسية بين الربط النجمي والربط الناقل؟

س7: ما هي مساوئ الربط الحلقي في الشبكات المحلية؟

س8: أذكر الخطوات العملية لتثبيت وربط شبكة محلية مصغرة متكونة من جهازي حاسوب.

س9: أذكر خطوات ربط وتعريف طابعة وجعلها مشتركة بين أجهزة حواسيب الشبكة المحلية.

س10: أذكر خطوات تصميم وربط شبكة محلية من النوع الناقل Bus.

س11: أذكر خطوات تصميم وربط شبكة محلية من النوع النجمي Star.

س12: ما هي الفائدة من وجود المجمع المركزي Hub في الربط الشبكي النجمي؟

س13: ما هو المقصود بالعنوان IP في الشبكات المحلية ؟ كيف تتم عنونة جهاز الحاسوب؟

س14: هل بالإمكان تثبيت أكثر من وصلة ربط شبكي في جهاز حاسوب واحد ؟ ولأي نوع من الربط يستخدم؟

س15: هل بالإمكان ربط شبكة محلية من النوع الناقل Bus باستخدام مجمع Hub؟ في أي حالة يستخدم؟ ناقش ذلك.

س16: ماهي نظرية 3 – 4 – 5 المستخدمة في الربط الشبكي؟ أشرحها مع تقديم أمثلة تصميمية للحالات.

الفصل الخامس

شبكات الإيثرنت

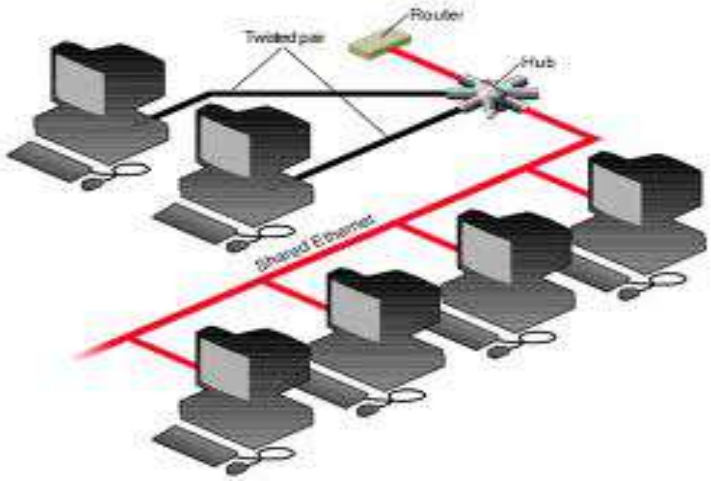
(Ethernet)

أهداف الفصل

يهدف هذا الفصل الى تعريف الطالب على نوع شائع الاستخدام من أنواع الشبكات والمعروفة بشبكة الإيثرنت

محتويات الفصل الخامس

(5 – 1) مفاهيم أساسية لشبكة الإيثرنت
(5 – 2) متحكم شبكة الإيثرنت
(5 – 3) أنواع شبكات الإيثرنت
(5 – 4) طرق ربط شبكات الإيثرنت
(5 – 5) الشبكات اللاسلكية



الفصل الخامس

شبكات الإيثرنت

(5 – 1) مفاهيم أساسية لشبكة الإيثرنت

تُعدُ شبكات الإيثرنت Ethernet إحدى معماريات الشبكات المحلية التي طورتها أساسا شركة Xerox في منتصف السبعينيات من القرن الماضي. و تُعدُ هذه المعمارية الأكثر شهرة هذه الأيام. تستخدم الإيثرنت طريقة خاصة لتسمح لأجهزة الكمبيوتر المتصلة بالشبكة بإرسال بياناتها على الشبكة و ذلك لتنظم حركة المرور على الشبكة ، هذه الطريقة تسمى تحسس الناقل متعدد الوصول مع اكتشاف التصادم أو Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD).

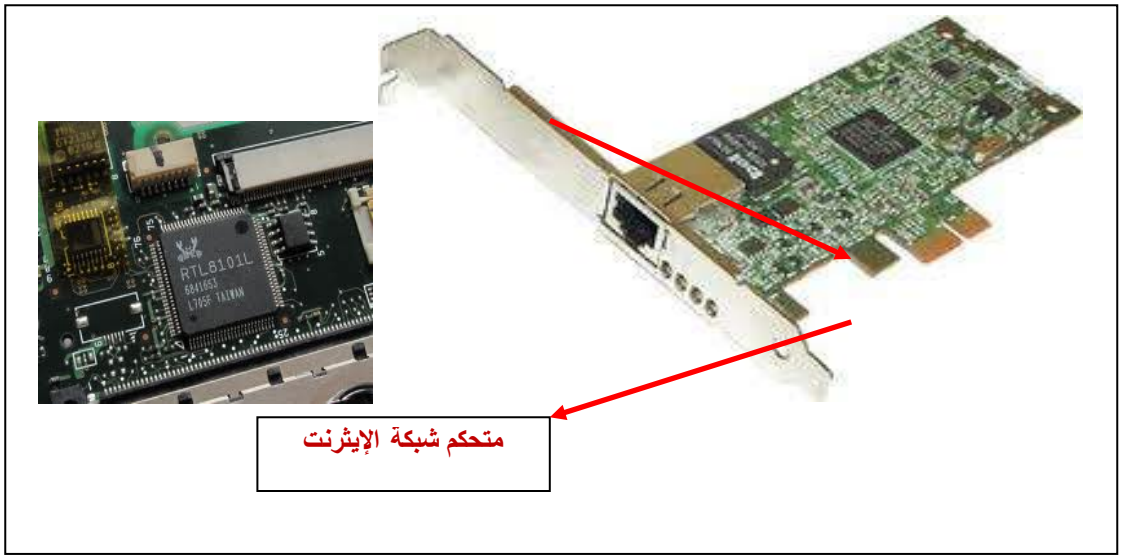
باستخدام هذه الطريقة يراقب الكمبيوتر الشبكة و يقوم بالإرسال عندما يحس أن السلك غير مشغول بأي إشارة لأنه لا يستطيع سوى كمبيوتر واحد إرسال البيانات في نفس الوقت. إذا حصل تصادم ناتج عن أن كمبيوتر آخر قام بإرسال البيانات في نفس الوقت ،فإن كلا الكمبيوتران سيتوقفان عن الإرسال و سينتظر كل منهما وقت عشوائي ليعيد إرسال بياناته مما يقلل من احتمال حدوث تصادم آخر.

نموذجيا فإن شبكات الإيثرنت تنقل البيانات بمعدل 10 ميجابت في الثانية، و لكن الأنواع الأحدث تدعم سرعة نقل بيانات تصل إلى 100 ميجابت في الثانية. وحاليا تتوافر أنواع تدعم سرعة 1 جيجا بت في الثانية. مع أن الإيثرنت تقليديا كانت تستخدم مع تصميم الشبكة من نوع الناقل (Bus) إلا أنها تدعم أيضا التصميم النجمي (Star).

تستخدم الإيثرنت نظام إرسال الإشارة المسمى نطاق الإرسال الأساسي (Baseband Signaling) و لكنها من الممكن أن تدعم نطاق الإرسال الواسع (Broadband Signaling).

(5 – 2) متحكم شبكة الإيثرنت

أن أي جهاز متصل بشبكة الإيثرنت يحتاج إلى ما يسمى متحكم بشبكة الإيثرنت أو (Ethernet Network Controller) وهو عبارة عن أداة تحدد فيما إذا كان السلك خاليا من الإشارات أم لا ، لكي يتم إرسال الإشارات عليه دون حصول تصادم . يوجد هذا المتحكم على بطاقة الشبكة في جهاز الكمبيوتر كما موضح بالشكل (5-1).



الشكل (5 – 1) متحكم شبكة الإيثرنت

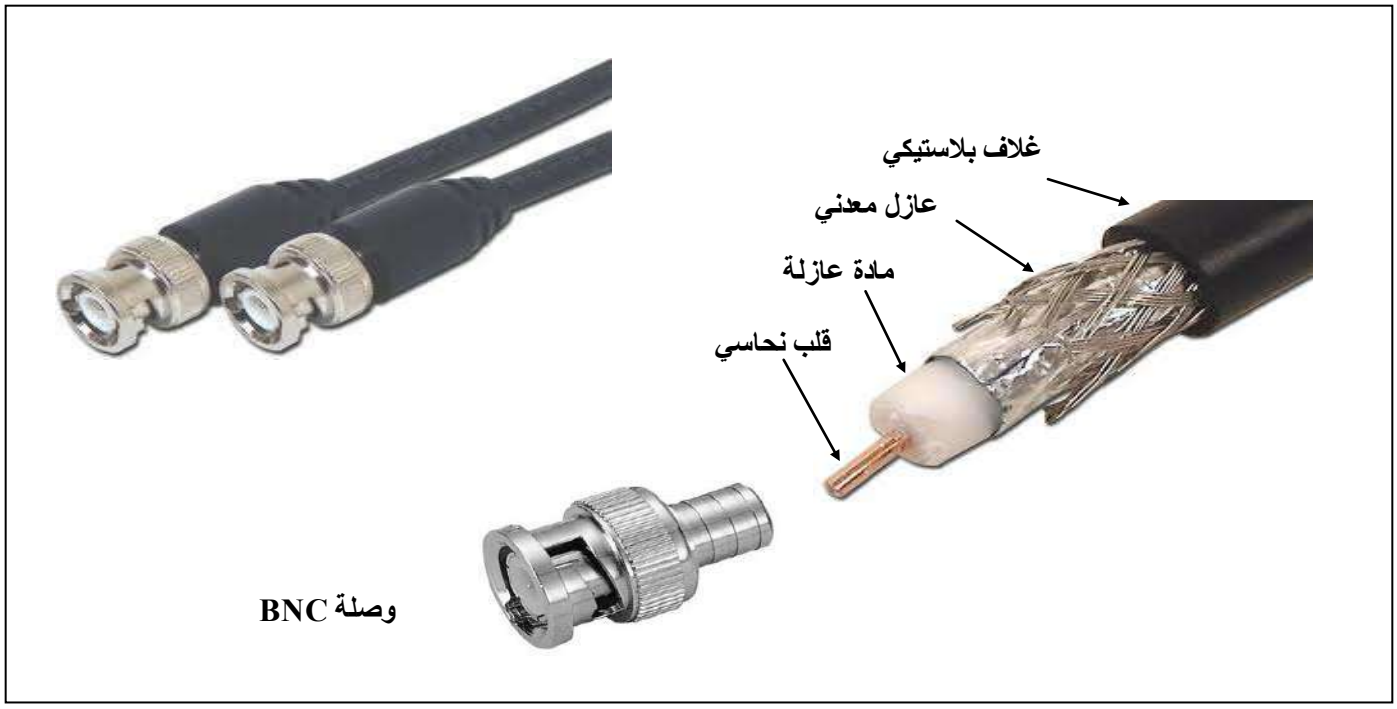
(5 – 3) أنواع شبكات الإيثرنت

تصنف شبكات الإيثرنت إلى عدة أصناف وذلك وفقاً لخيارات التشبيك المتوافقة مع شبكات الإيثرنت. قبل الخوض في الأنواع لنلق نظرة على التسمية المستخدمة في شبكة الإيثرنت، فعلى سبيل المثال النوع 10-Base-X:

- ✓ **10:** يشير الرقم الأول إلى سرعة نقل البيانات في الشبكة مقاساً بالميجابت في الثانية أي في هذا النوع سرعة الشبكة 10 Mbps ميجابت في الثانية.
- ✓ **Base:** يشير القسم الثاني من الاسم إلى طريقة الإرسال المستخدمة هل هي من النطاق الأساسي (Baseband) أم من النطاق الواسع (Broadband).
- ✓ **X:** القسم الثالث من الاسم قد يكون رقماً أذا ضرب في 100 يعطي دلالة على الطول الأقصى لكل قسم (segment) منفصل من السلك في الشبكة مقاساً بالمتر، وقد يكون حرفاً يدل على نوع السلك على سبيل المثال (T-Twisted Pair).

5-3-1: شبكـات الإيثرنت (10 Base 2)

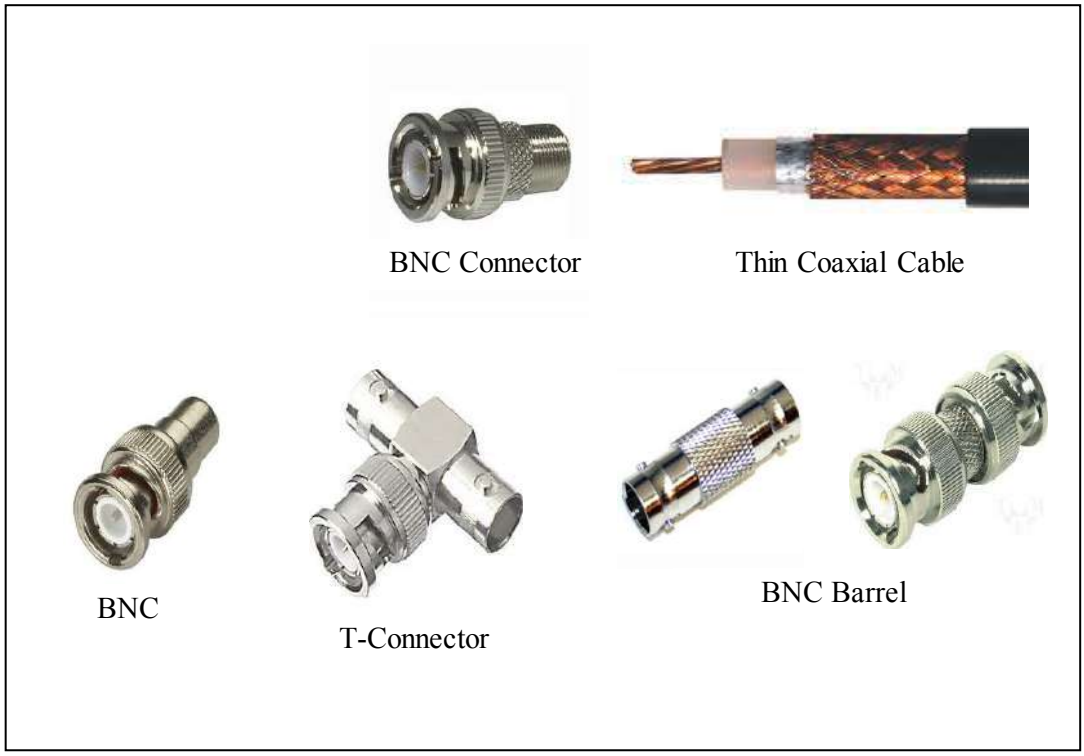
تم وضع أساسيات شبكة (10Base 2) عام 1985 ، وهي شبكة إيثرنت تعمل بسرعة 10 Mbps ميجابت في الثانية و تستخدم نظام إرسال الإشارة الأساسي (Baseband) وتعمل من خلال تصميم الشبكة من النوع الناقل (Bus Topology)، السلك المستخدم في هذا النوع من الشبكات هو السلك المحوري الرقيق (Thin Coaxial) وكما موضح في الشكل (5-2).



الشكل (5 – 2) السلك المحوري الخفيف المستخدم في شبكة الإيثرنت (10 Base 2)

حيث أن الطول الأقصى للسلك المستخدم في شبكات (10 Base 2) نظريا 200 متر ولكن عمليا سيكون 185 متراً وقد تم تقريبه إلى 200 من أجل تسهيل التعريف ، بينما أقصر مسافة بين جهازي حاسوب هي نصف متر واكبر عدد من الحواسيب التي يمكن ربطها على سلك واحد هو 30 حاسوباً. أما مكونات شبكة 10 Base 2 هي كالآتي وكما موضح بالشكل (5-3).

- المرسل والمستقبل (10Base2 Transceiver) و الذي يكون مركب على بطاقة الشبكة في الحاسوب .
- السلك المحوري الرقيق (Thin Coaxial Cable).
- وصلات من نوع T (T- Connectors).
- وصلات من نوع الماسورة (50 ohm) BNC Barrel Connectors .
- موقفات ارتداد الإشارة (50 ohm) BNC Terminators .
- مكررات الإشارة Repeaters .



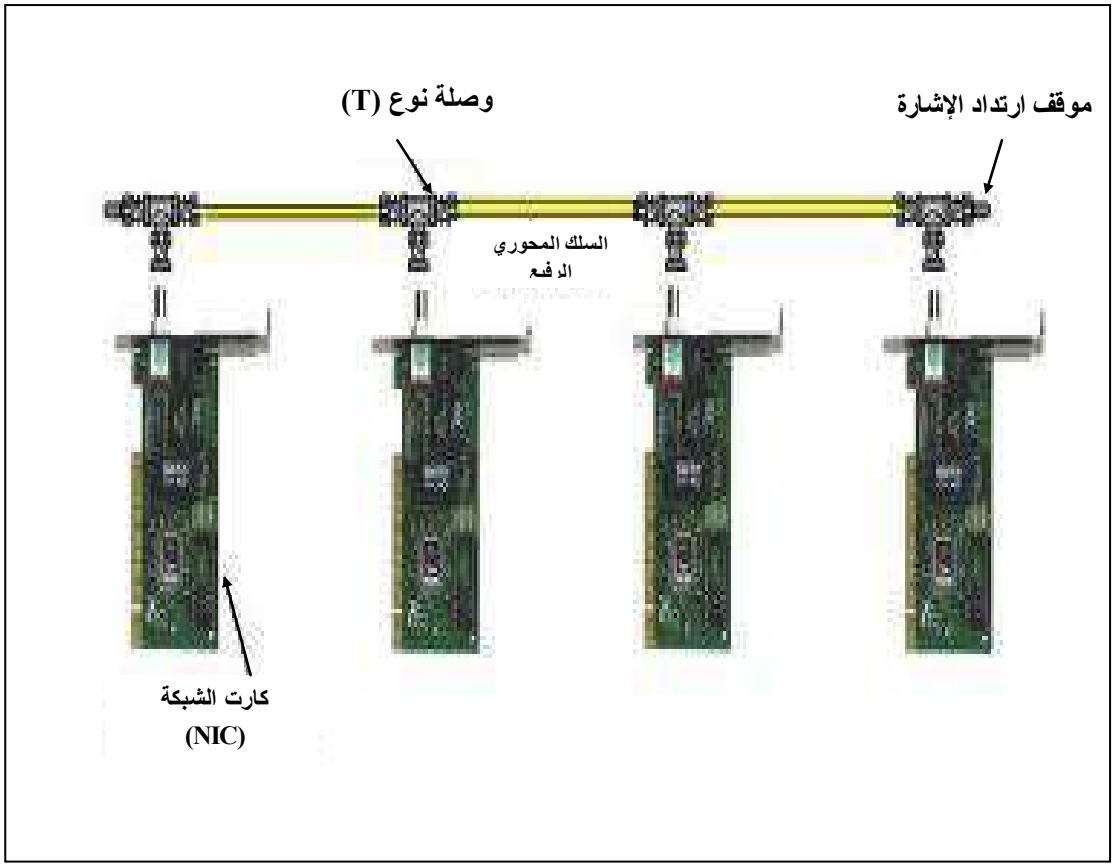
الشكل (5 – 3) وصلات BNC المستخدمة في شبكة الإيثرنت 10Base2

ولغرض تشكيل شبكة كاملة من النوع 10Base 2 مع افتراض أن شبكتنا مكونة من أكثر قسم (Segment) سنقوم بما يلي:

أولاً: نشبك وصلة الماسورة (BNC Connector) في كل طرف من السلك إلى وصلة أخرى على شكل حرف T تسمى (T-Connector).

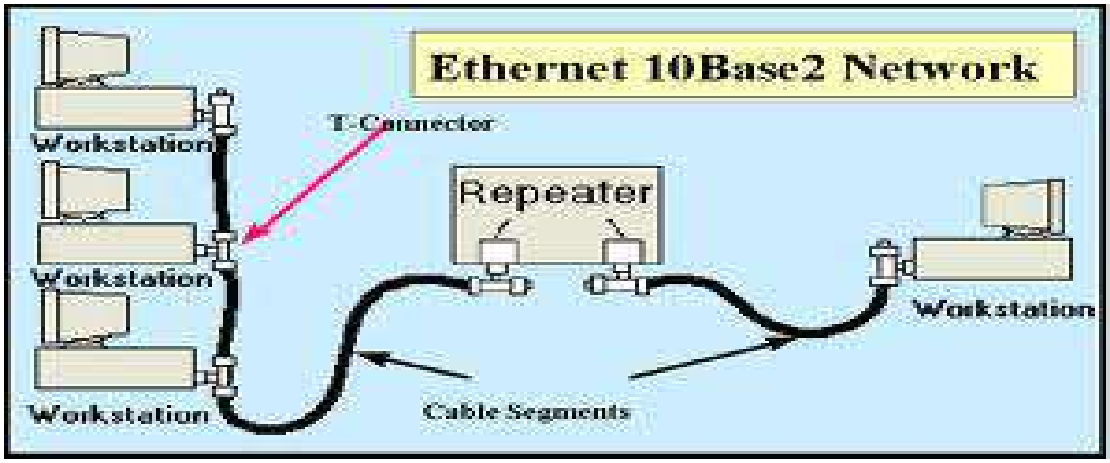
ثانياً: نشبك وصلة T إلى متحكم الإيثرنت (Ethernet Controller) والذي يكون مركبا على بطاقة الشبكة في جهاز الحاسوب (NIC).

ثالثاً: يجب أن نلاحظ أن كل طرف قسم Segment غير متصل بقسم آخر يجب أن نضع في نهايته موقف ارتداد الإشارة (BNC Terminator) والذي بدوره يكون متصلا بوصلة T التي تكون موصلة إلى لوحة الشبكة، بهذا نكون قد شكلنا شبكة 10Base 2 متكاملة وكما موضح بالشكل (5-4).



الشكل (5 – 4) شبكة الإيثرنت نوع (10Base2)

من الممكن توسيع الشبكة وذلك عن طريق ربط الأقسام مع بعضها البعض باستخدام وصلة الماسورة (BNC Barrel Connector)، لكن لغرض تقوية الإشارة المنتقلة بين الأقسام من الممكن استخدام مكررات الإشارة (Repeaters) لتوسيع الشبكات المحلية لتدعم حتى 1024 جهازا و لزيادة الطول الأقصى للشبكة لتصل نظريا إلى 1000 متر و عمليا 925 متراً وكما موضح بالشكل (5-5).



الشكل (5 – 5) توسيع شبكة الإيثرنت (10Base2) باستخدام مكرر الإشارة (Repeater)

5-3-2: شبكـات الإيثرنت (10 Base 5)

وتصل سرعة شبكات 10Base 5 إلى 10 ميجابت في الثانية و تستخدم الإرسال من النوع الأساسي (Baseband) و تدعم تصميم الشبكة من النوع الناقل (Bus Topology)، وتستخدم الأسلاك من النوع المحوري الثخين (Thick Coaxial Cable)، وهذا النوع من الأسلاك يُعدُ النوع القياسي لشبكات الإيثرنت لأنه النوع الأصلي الذي كان مستخدما عند إنشاء شبكات الإيثرنت. و كما موضح في الشكل (5-6).

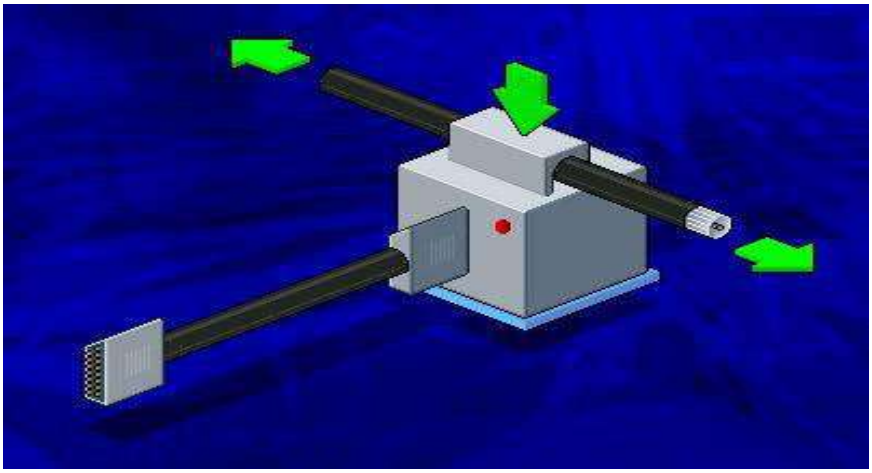
الشكل (5 – 6) السلك المحوري الثخين المستخدم في شبكة الإيثرنت 10Base5

في هذا النوع من الشبكات يصل العدد الأقصى لأجهزة الكمبيوتر التي من الممكن أن تتصل بقسم واحد من الشبكة إلى 100 جهاز. أما الحد الأدنى لطول السلك بين جهازين على الشبكة فسيكون 2.5 متر، أن السبب عزيزي الطالب في تحديد حد أدنى لطول السلك بين أي جهازين على الشبكة نعزوه إلى أن الاقتراب كثيرا بين الأجهزة يؤدي إلى تشويه الإشارات التي يرسلها كل من هذه الأجهزة بسبب الانعكاس الذي قد يحدث للإشارة (Reflection)، أما الطول الأقصى للسلك فيصل إلى 500 متر. حيث يلون السلك المحوري الثخين عادة باللون الأصفر وتوضع علامة سوداء بعد كل 2.5 متر لتبين المكان الذي من الممكن تشبيك أجهزة إضافية إليه.

ولغرض ربط شبكة من هذا النوع نحتاج إلى المكونات التالية:

- مرسل – مستقبل Transceiver ويكون منفصلا عن بطاقة الشبكة.
- سلك خاص يسمى Transceiver Cable.
- موقف الارتداد 50 Terminator-ohm .
- وصلات أو مشابك لوصل المكون الثاني بالمكون الأول.
- مجمع أسلاك Wiring Hub.
- وصلات ماسورة Barrel Connectors
- أداة ثقب Coring Tool

ونظرا لقساوة الأسلاك المحورية الثخينة فإنه لا يتم شبكها مباشرة مع الأجهزة و بدلا من ذلك يستخدم سلك إضافي يصل بين الأجهزة و السلك الثخين ، ويعرف هذا السلك الإضافي بسلك المرسل -المستقبل أو Transceiver Cable ، وهذا السلك ليس سلكا محوريا بل هو شريط مكون من 9 أسلاك (9 pin Ribbon Cable) متصل في نهايته بمشبك يسمى DB-15 Connector ، الأسلاك التسعة تستخدم لإرسال واستقبال البيانات كما أنها تبعث بأي أخطاء إلى متحكم الشبكة وكما موضح في الشكل (7-5).



الشكل (5 – 7) السلك المحوري الثخين والكيبل الشريطي

في هذه الشبكات يكون المرسل- المستقبل (Transceiver) منفصلا عن بطاقة الشبكة ويصل بين السلك الثخين و سلك المرسل-المستقبل، ولغرض إنجاح عمل هذه الشبكة يحتاج السلك الثخين إلى إعداد قبل أن يتم وصله بالمرسل-المستقبل، ويتم ذلك بثقبه بأداة ثقب Coring Tool ويسمح هذا الثقب بالوصول إلى محور السلك المعدني الذي يتم وصله بالمرسل-المستقبل، وهنالك طريقة أخرى تستخدم بدلا من الثقب و لكنها تستلزم قطع السلك إلى قطعتين ومن ثم وصل القطعتين معا باستخدام In-line Connector والذي يتصل بدوره بالمرسل - المستقبل.

أن من أهم مميزات شبكات 10 Base 5 هي:

- تُعدُ الميزة الأساسية لهذه الشبكات هو مقاومتها الكبيرة للتداخل الناتج عن المجال الكهرومغناطيسي Electromagnetic Interference (EMI)، مما يجعلها مناسبة للعمل في البيئات التي تعاني من هذا الأمر كما في المصانع.
- تستطيع العمل على مسافات أكبر من شبكات 10 Base T و 10 Base2

وبالرغم من هاتين الميزتين فأن استخدام هذا النوع من الشبكات بدأ بالانحسار ليحل محلها شبكات 10Base2 الأقل تكلفة.

5-3-3: شبكـات الإيثرنت (10 Base F)

تستخدم شبكات 10 Base F الألياف البصرية (الضوئية) (Fiber Optics) للوصل بين الأجهزة ،والطول الأقصى للسلك يصل إلى ٢ كيلومتر ويُعدُ هذا تطورا كبيرا بالمقارنة مع الأنواع الأخرى من شبكات الإيثرنت، و لهذا تستخدم هذه الشبكات للوصل بين البنايات والمراكز الواسعة الأطراف التي لا يمكن الوصل بينها باستخدام الأسلاك المعدنية.

تتكون شبكات 10 Base F من ما يلي:

- سلك ليف بصري (Fiber optic cable) Fiber Optic.
- مرسل - مستقبل من الألياف البصرية (Fiber Optic Transceiver-FOT).
- مشابك صغيرة لتجميع أسلاك الألياف البصرية وتسمى Sub Miniature Assembly Connectors

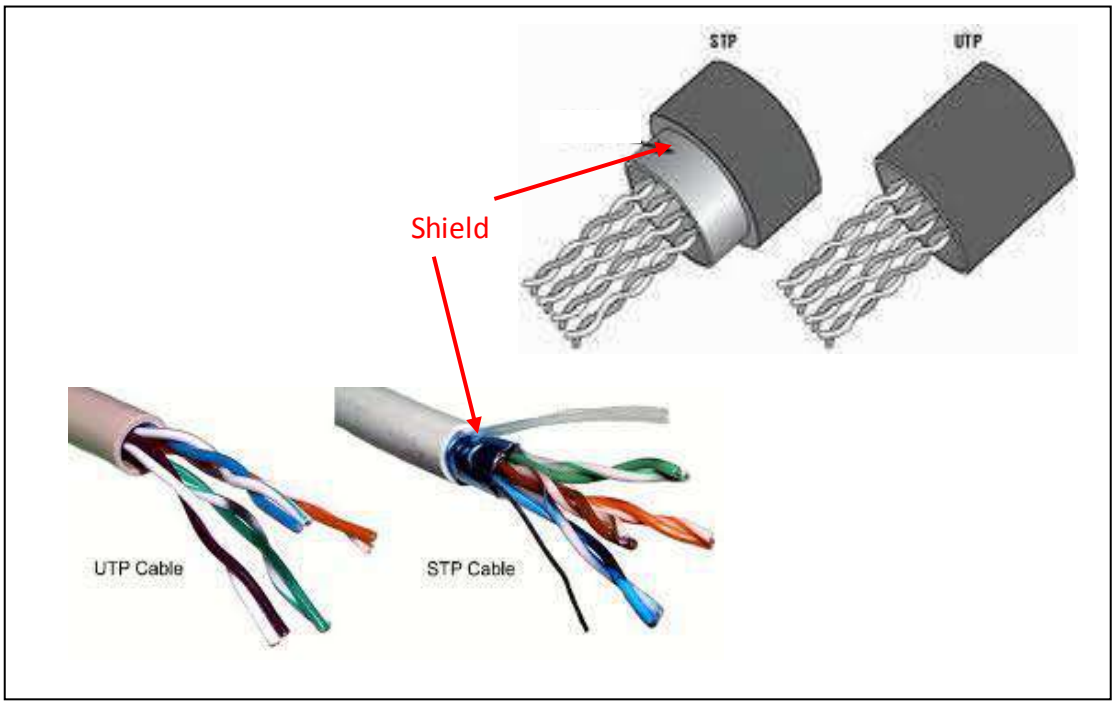
هنالك نوعان أساسيان لأسلاك الألياف البصرية:

- وحيد النمط (Single-Mode)
- متعدد الأنماط (Multi-mode)

حيث يستخدم وحيد النمط للاتصالات البعيدة بين مسافات شاسعة، بينما يستخدم متعدد الأنماط في بيئة الشبكات المحلية. وفي الشبكات المحلية التي يستخدم فيها أكثر من نوع واحد من الأسلاك بأن يكون أحدها أسلاك ملتوية و يكون الآخر ألياف بصرية، في هذه الحالة يستخدم FOT والذي يقوم بتحويل الإشارات الكهربائية من الأسلاك الملتوية إلى إشارات بصرية تجري في الألياف البصرية و بالعكس.

5-3-4: شبكـات الإيثرنت (10 Base T)

وهي شبكة إيثرنت تعمل بسرعة 10 ميجابت في الثانية وتستخدم الإرسال من النوع الأساسي أي Baseband والأسلاك التي تستخدمها هي من النوع الزوج الملتوي (Twisted Pair)، نموذجيا تستخدم هذه الشبكات النوع غير المغطى من الزوج الملتوي للأسلاك أو Unshielded Twisted Pair (UTP) الفئات 3 و 4 و 5 من هذا النوع من الأسلاك، ولكنها تستطيع العمل أيضا مع النوع المغطى من هذه الأسلاك أو Shielded Twisted Pair (STP) ، كما موضح في الشكل (5-8).



الشكل (5 – 8) السلك الملتوي من نوع STP UTP

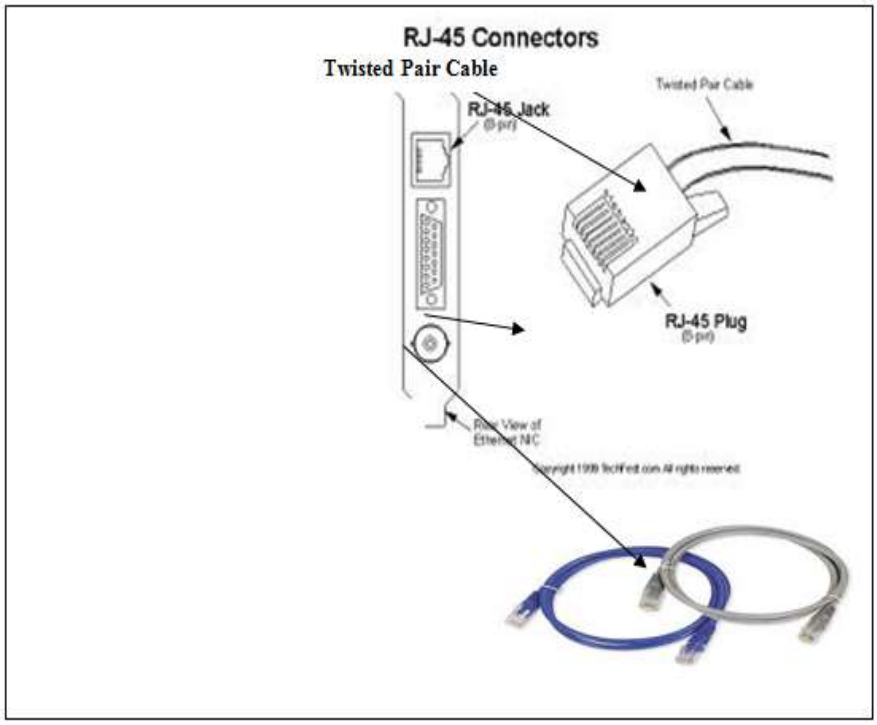
تصميم شبكات (10 Base T) هو ماديا أو حقيقية عبارة عن تصميم النجمة (Star Topology) ولكن منطقيا يعمل كتصميم الناقل (Bus Topology).

أن أغلب شبكات (10 Base T) موصلة بنفس أسلوب شبكات النجمة بمعنى أن هناك أجهزة كمبيوتر متصلة بنقطة مركزية هي المجمع (Hub) و لكن النظام المستخدم في إرسال الإشارات على الشبكة هو نفس النظام المستخدم في شبكات الناقل وهو الذي شرحناه سابقا وسميناه أسلوب تحسس الناقل متعدد الوصول مع اكتشاف التصادم (CSMA/CD).

بالإضافة إلى الأسلاك هناك مكونات أخرى لشبكات (10 Base T) وهي:

- المرسل - المستقبل (10BaseT Transceiver) موجود على بطاقة الشبكة (NIC).
- مجمع الأسلاك (Wiring Hub).
- مكررات الإشارة (Repeaters).
- موصلات أو مشابك (RJ-45 Connectors).

نموذجيا توصل أسلاك الشبكة إلى مجمع الأسلاك (HUB) والذي يعمل كمكرر إشارة متعدد المنافذ (Multiport repeater)، والذي بدوره يستخدم لزيادة طول السلك. في أسلاك Twisted Pair يوصل في أطرافها مشابك من النوع RJ-45 Connecters و التي تعمل على إيقاف ارتداد الإشارات على السلك كما موضح في الشكل (5-9).



الشكل (5 – 9) يوضح استخدام مشبك RJ-45 في أسلاك الشبكة

نظراً للمرونة العالية التي يتمتع به هذا النوع من الشبكات وكذلك سهولة التطبيق وقلة الكلفة فقد تم تطوير هذا النوع من شبكات الإيثرنت لتمكينه من دعم التقنيات الحديثة في الاتصالات وظهرت أنواع أعلى سرعة على سبيل المثال (Gigabit Ethernet ،Fast Ethernet).

5-3-5: شبكات الإيثرنت (100Base X – Fast Ethernet)

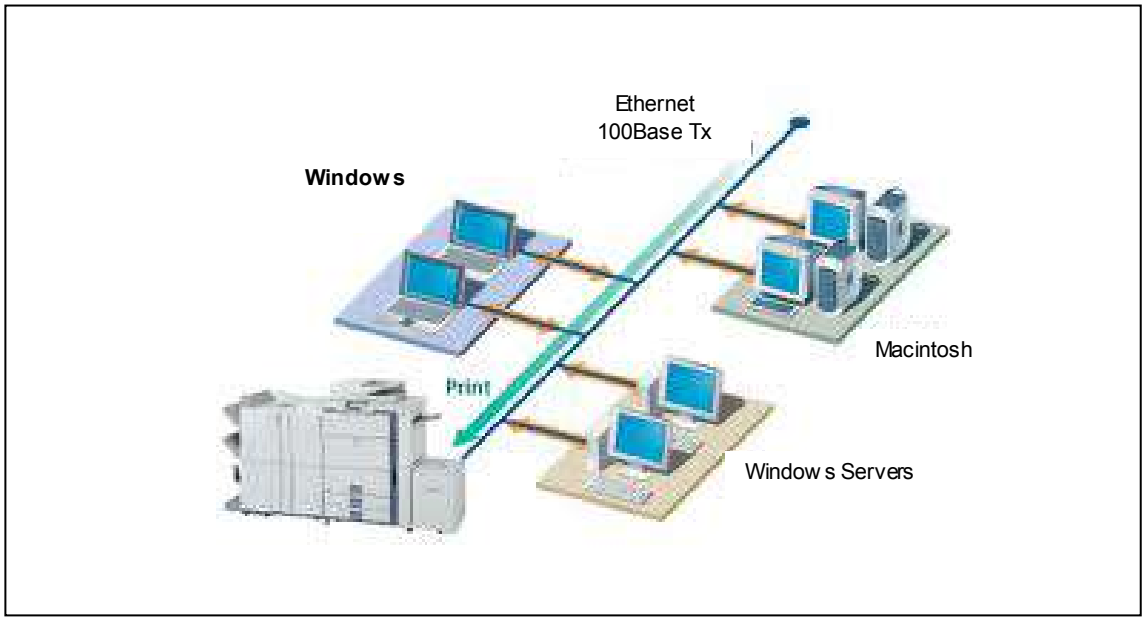
وتصل سرعة شبكات 100 Base x إلى 100 ميجابت في الثانية و تستخدم الإرسال من النوع الأساسي (Baseband) وتدعم تصميم الشبكة من النوع النجمي (Star Topology) تصميماً وعملاً نظراً لاستخدامها أجهزة المبادلات بدلاً من المجمعات، والتي سنتعرف على الفرق بينهما لاحقاً. ويستخدم هذا النوع من الشبكات الأسلاك من النوع الزوج الملتوي ذو الفئة الخامسة (Cat5) وبنوعية (UTP, STP)، كذلك تدعم أسلاك الألياف البصرية.

يندرج تحت شبكات Fast Ethernet 100BaseX ثلاثة أنواع أساسية:

- 100 Base T4 وتستخدم أربعة أزواج من أسلاك UTP فئة 3 و4 و5.
- 100 Base Tx وتستخدم زوجين من أسلاك UTP أو STP فئة 5.
- 100 Base Fx وتستخدم سلكان من الألياف البصرية.

النوع الثاني هو الأكثر شيوعاً واستخداماً في أغلب الشبكات الموجودة حالياً. أن مكونات شبكة 100BaseTx مشابهة لمكونات شبكة 10BaseT ولكنها غالباً ما تستخدم المبادلات بدلاً من المجمعات أو كلاهما معاً كما موضح بالشكل (5-10).

كما ويجب أن ننوه بأنه يوجد في الوقت الحاضر شبكات إيثرنت مشابهة لشبكة Fast Ethernet ولكن بسرع تصل إلى 1000 ميجابت في الثانية (1Gbps) ويطلق عليها (1000BaseTx-Gigabit Ethernet) وتستخدم الأسلاك من فئة 6 (Cat6 UTP) وهنالك أنواع تصل سرعتها إلى 10000 ميجابت بالثانية (10Gbps) وتستخدم الأسلاك من فئة 7 (Cat7 UTP).



الشكل (5 – 10) شبكة إيثرنت 100BaseTx

(5 – 4) طـرق ربـط شبكـات الإيثرنت

بعد أن تعرفنا على أهم أنواع شبكات الإيثرنت لابد لك عزيزي الطالب أن تتعرف أهم الطرق والأجهزة المستخدمة لبناء شبكات الإيثرنت وتوصيل الحواسيب وكذلك ربط هذه الشبكات فيما بينها، وسوف يتم التركيز على شبكات الإيثرنت الشائعة الاستعمال وهي 10 Base T، 100 Base Tx، و 1000 Base Tx. بعض هذه الأجهزة يستخدم لتقوية الإشارات كالمكررات، وبعضها لربط أجهزة الحواسيب داخل شبكة الإيثرنت كالمجمع المركزي والمبدل، والبعض الأخر من الأجهزة يستخدم لربط الشبكات فيما بينها كالموجه.

5-4-1: المكـــرر (Repeater)

تتعرض الإشارة في أثناء عملية الإرسال للتشويش والتشويه عبر خطوط النقل، مما ولد الحاجة إلى تصميم جهاز يدعى المكرر (Repeater) يستخدم لأنعاش الإشارة المرسلة عبر الشبكة بحيث تبقى قوية عند وصولها إلى محطات العمل المستقبلة لها. ويوجد نوعان من المكررات: تماثلي (Analog) يضخم الإشارة فقط (يضخم الإشارة والتشويه الحاصل عليها)، ورقمي (Digital) يعيد بناء الإشارة لتصبح قريبة جداً من الأصلية.

الشكل (5 – 11) مكرر الإشارة

5-4-2: المجمع المركـــزي (Hub)

تتصل أجهزة الحاسوب في معظم أنواع شبكات الإيثرنت المحلية بجهاز يقوم بدور نقطة وصل مركزية بين أجهزة الشبكة، ويدعى المجمع المركزي. أن وظيفة هذا الجهاز هو ربط قطع الشبكة (Segments) ببعضها ويوجد نوعان أساسيان من المجمعات هما المجمع النشط، والمجمع الخامل.

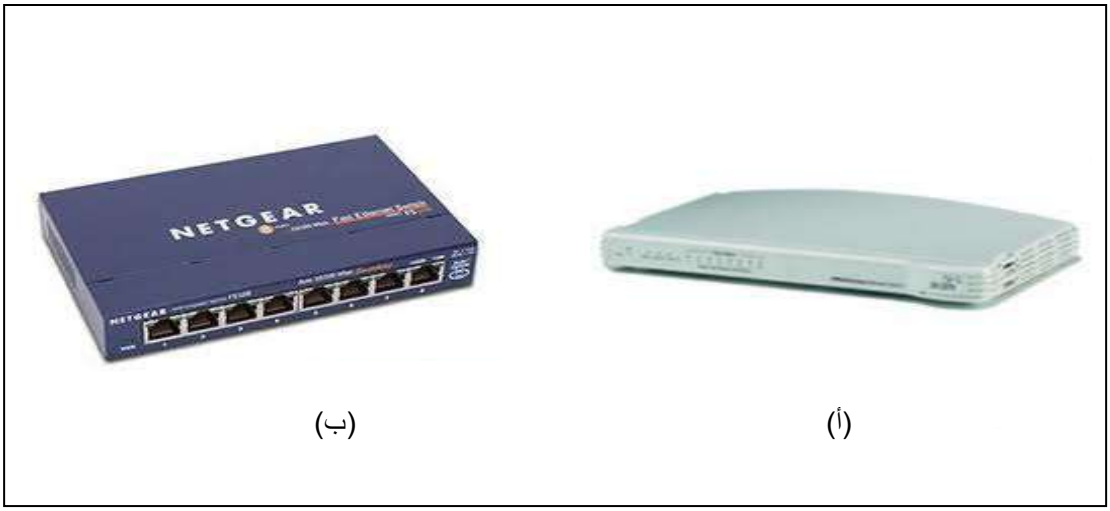
1- المجمع النشط (Active Hub)

تُعدُ أغلب أجهزة المجمعات نشطة، بمعنى أن لديها المقدرة على أعادة توليد وأرسال إشارات البيانات على الشبكة بنفس الطريقة التي يعمل بها مكرر الإشارات (Repeater). لدى المجمعات عادة ما بين 8 إلى 12 منفذاً (واحياناً اكثر) تستطيع أجهزة الحاسوب الاتصال بها، وتسمى هذه المجمعات أحياناً مكررات الإشارة متعددة المنافذ (Multi-Port Repeater). وهذا النوع من المجمعات يحتاج في العادة إلى التوصيل بالكهرباء لكي يعمل.

2- المجمع الخامل (Passive Hub)

يعمل هذا النوع من المجمعات كنقاط أتصال أي انه لا يقوم بتقوية أو توليد الإشارات فقط يمرر الإشارات الواردة بين القطع المختلفة للشبكة، وهذا النوع من المجمعات المركزية لا يحتاج للتوصيل بالتيار الكهربائي لكي يعمل.

يوجد في الجهة الأمامية من المجمع مجموعة من ثنائيات الإصدار الضوئي (LED) والتي تشير إلى حالة كل منفذ والى سرعة نقل البيانات عبر الشبكة، بينما تحتوي الجهة الخلفية من المجمع المنافذ التي بواسطتها يتم توصيل كل جهاز حاسوب في الشبكة كما موضح بالشكل (5-12)



شكل (5-12) المجمع المركزي – (أ) الجهة الأمامية (ب) الجهة الخلفية

من الممكن توسيع الشبكة عن طريق تركيب أكثر من مجمع واحد وهذا ما يطلق عليه المجمعات الهجينة وهي متوافقة مع أنواع مختلفة من الأسلاك.

5-4-3: المبـــــدل (Switch)

تعتبر المبدلات الجيل المتطور للمجمعات، ومما يميزها عن المجمعات ما يلي:

- ✓ يمرر المبدل الإشارة فقط إلى المنفذ المربوط عليه الجهاز المستقبل بينما المجمع المركزي يمرر الإشارة إلى جميع المنافذ.
- ✓ يحتوي المبدل على منفذ سريع واحد على الأقل لتوصيل أكثر من مبدل مع بعضها البعض، بينما يستخدم المجمع المنافذ الاعتيادية لتوصيل أكثر من مجمع.
- ✓ يحتوي المبدل على عدد أكبر من المنافذ (Ports) مقارنة بالمجمع قد تصل إلى 48 منفذ.
- ✓ قوة معالجة أضخم، حيث تتمتع جميع المنافذ بالسرعة القصوى للمبدل بدلاً من توزيعها بالتساوي على المنافذ كما في المجمع المركزي.
- ✓ بعض أنواع المبدلات قابلة للتحكم والبرمجة.

وبشكل عام يجب أن نذكر أن المجمعات والمبدلات توفر مميزات وقدرات عالية للشبكات يمكن تلخيصها بالنقاط التالية:

- تسمح بتوسيع الشبكة وتغيير مكوناتها بكل سهولة ودون تعطيل عمل الشبكة.
- احتوائها على منافذ متنوعة تتوافق مع أنواع الأسلاك المختلفة والمستخدمة في ربط الشبكات.

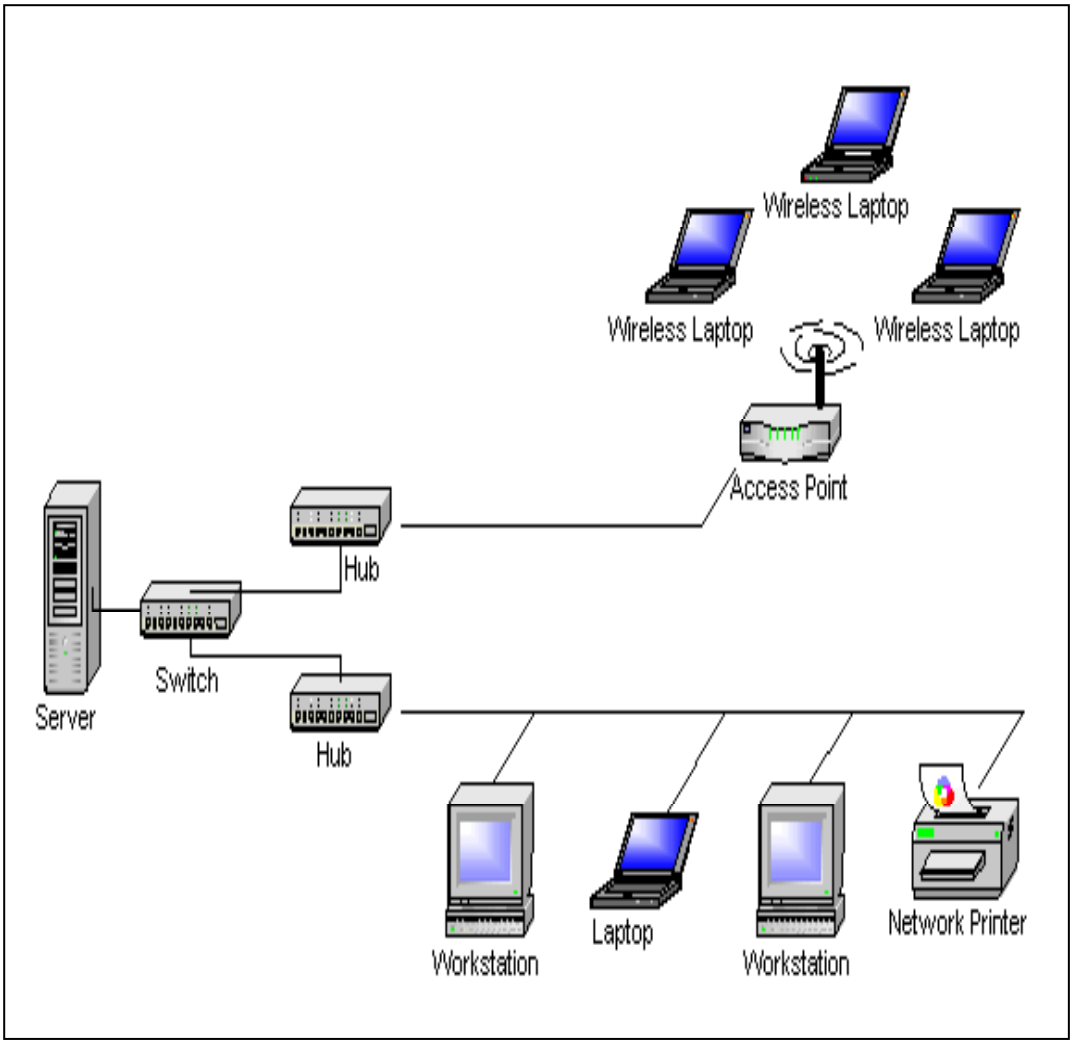
- تساعد على المراقبة المركزية لنشاط الشبكة وحركة مرور البيانات.
- يتوافر في معظمها معالج داخلي خاص قادر على تحديد حجم حزم البيانات المارة عبر الشبكة واكتشاف المشاكل في حزم البيانات المرسلة وتوجيه تحذير حول المشكلة.
- بعض أنواعها يستطيع تحديد جدولة زمنية يسمح فيها لجهاز ما بالاتصال في الشبكة وبأوقات محددة.

شكل (5-13) أنواع مختلفة من المبادلات

5-4-4: الموجـــه (Router)

يستخدم الموجه لربط الشبكات المختلفة مع بعضها البعض، حيث يقوم بتمرير حزم المعلومات بالاعتماد على العناوين المنطقية والتي تسمى (IP Addresses). كما ويتبع الموجه خوارزمية معينة (Protocol) تمكنه من اختيار المسار (Route) الأفضل لنقل حزم البيانات إلى هدفها عبر الشبكات الأخرى. أما في الأنترنت، فيمكن أن يكون الموجه جهازاً أو برنامجاً يحدد المسار الأفضل عبر العقد للوصول إلى الهدف. كما مبين في الشكل(5-14)
والشكل (5-14) يوضح شبكة إيثرنت تستخدم أنواع مختلفة من أجهزة ربط الشبكات.

الشكل (5-14)



شكل (5-14) شبكة إيثرنت تستخدم أنواع مختلفة من أجهزة الربط السلكية واللاسلكية

رقم التمرين: (5 – 1) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التعرف على أجهزة الربط الشبكي

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

إن يتعرف الطالب على مختلف أنواع أجهزة الربط الشبكي المستخدمة في مختبرات شبكات الحاسوب.

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1- جهاز مجمع مركزي (Hub).

2- جهاز مبدل (Switch).

3- جهاز موجه (Router).

4- دفتر ملاحظات

ثالثا: خطوات العمل , النقاط الحاكمة ، الرسومات.

1	تفحص عزيزي الطالب جهاز المجمع المركزي الموجود داخل المختبر ثم أجب عن الأسئلة التالية، بالطبع الاجابات ستختلف حسب نوع الجهاز: 1. ما أسم الشركة المصنعة لهذا الجهاز؟ ..... 2. ماعدد المنافذ (Ports) الموجودة في هذا الجهاز؟ ..... 3. كم عدد أجهزة الحاسوب التي يمكن توصيلها بالجهاز؟ ..... 4. مانوع الأسلاك التي يمكن توصيلها بالجهاز؟ ..... 5. هل الجهاز يحتاج الى تغذية كهربائية؟ ..... 6. هل يُعدُ الجهاز خاملاً أم نشطاً ؟ .....

2	تفحص عزيزي الطالب جهاز المبدل الموجود داخل المختبر ثم أجب عن الأسئلة التالية، بالطبع الاجابات ستختلف حسب نوع الجهاز: 1. ما أسم الشركة المصنعة لهذا الجهاز؟ ..... 2. ماهو موديل الجهاز؟ ..... 3. ماعدد المنافذ (Ports) الموجودة في هذا الجهاز؟ ..... 4. كم عدد أجهزة الحاسوب التي يمكن توصيلها بالجهاز؟ ..... 5. مانوع الأسلاك التي يمكن توصيلها بالجهاز؟ ..... 6. هل الجهاز يحتاج الى تغذية كهربائية؟ ..... 7. هل يوجد زر لتشغيل وأطفاء الجهاز؟ .....
3	تفحص عزيزي الطالب جهاز الموجه الموجود داخل المختبر ثم أجب عن الأسئلة التالية، بالطبع الاجابات ستختلف حسب نوع الجهاز: 1. ما أسم الشركة المصنعة لهذا الجهاز؟ ..... 2. ماهو موديل الجهاز؟ ..... 3. أذكر أنواع المنافذ الموجودة في الجهة الخلفية للجهاز .... 4. كم عدد منافذ الايثرنت في هذا الجهاز؟ ..... 5. كم عدد شبكات الايثرنت التي يمكن توصيلها بالجهاز؟ ..... 6. مانوع الأسلاك التي يمكن توصيلها بالجهاز؟ ..... 7. هل الجهاز يحتاج الى تغذية كهربائية؟ ..... 8. هل يوجد زر لتشغيل وأطفاء الجهاز؟ .....

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص:				
اسم التمرين: التعرف على اجهزة الربط الشبكي				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	تدوين معلومات المجمع المركزي بصورة صحيحة	%15		
2	تدوين معلومات المبدل بصورة صحيحة	%15		
3	تدوين معلومات الموجه بصورة صحيحة	%15		
4	أنجاز العمل ضمن الوقت المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (5 – 2) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على معرفة كيفية ربط شبكة محلية إيثرنت Ethernet نوع 10Base2

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

إن يكون الطالب قادراً على إنشاء وربط شبكة محلية إيثرنت نوع 10Base 2

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1- أجهزة حاسوب (عدد 2) ذات أنظمة تشغيل Windows XP

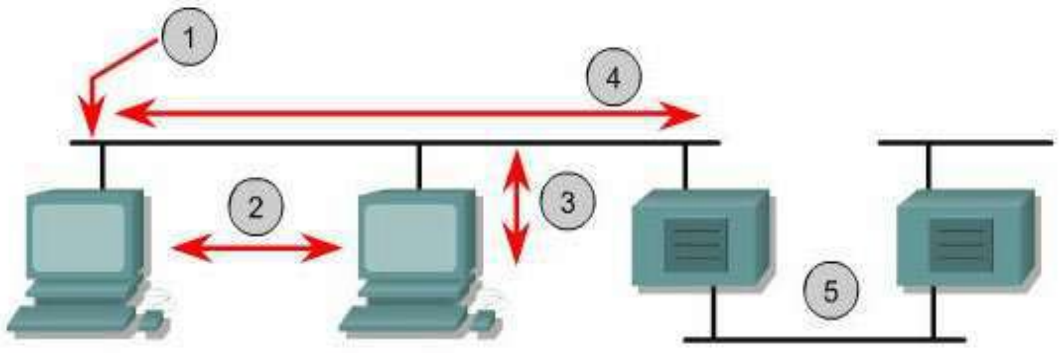
2- موصل محوري Coaxial مقاومته 50 أوم وطوله 185 متراً

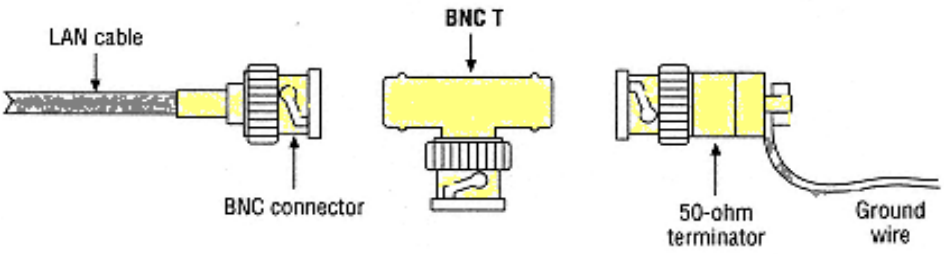
3- بطاقة شبكة بقدر عدد أجهزة الحاسوب (تحتوي منفذ ربط BNC)

4- جهاز مكرر Repeaters (عدد 2)

5- دفتر ملاحظات

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتد عزيزي الطالب بدلة العمل المختبرية الملائمة لجسمك.	
2	أنظر عزيزي الطالب إلى التصميم أدناه والذي يمثل تصميم لشبكة محلية بسيطة تتكون من عدد محدود من الحواسيب (ليكن عدد الحواسيب ثلاثة كأقل عدد)، المراد ربط هذه الحواسيب شبكياً بهيئة إيثرنت نوع 10Base 2 وباستخدام السلك المحوري Coaxial Cable ذي مقاومة 50 أوم في النهايات. 	

3	لغرض تطبيق هذا التصميم عملياً، نأخذ وصلات للربط الشبكي LAN Card تحتوي على فتحة للربط الشبكي من النوع BNC، ثم قم عزيزي الطالب بتثبيتها في الحواسيب في الفتحات الخاصة بها في اللوحات الأم ومن ثم قم بربطها مع بعضها البعض بالإضافة الى ربط باقي الأجهزة في الشبكة هذه وفق الملاحظات والمواصفات التالية حسب تسلسل أرقام الأجزاء المؤشرة في الرسم الموجود في الخطوة السابقة وكالآتي: 1- مقاومة النهايات الطرفية للسلك المحوري ذي قيمة 50 أوم كما في الشكل أدناه. 2- أقل مسافة بين جهازي الحاسوب هي 0.5 متر. 3- كل جهاز حاسوب يجب أن يربط بالكيبل الرئيس بواسطة سلك محوري رفيع وصغير طوله لا يتجاوز 4 سم. 4- أقصى طول لقطعة السلك المحوري الرئيس يجب أن لا تتجاوز 185 متر. 5- قطعة السلك الواصلة بين الجهازين Repeaters يجب أن تكون مخصصة فقط لربط هذين الجهازين فقط دون غيرهما. 
4	بعد الانتهاء من ربط المكونات المادية، قم بتشغيل أجهزة الحواسيب وتحميل أنظمتها التشغيلية وتعريف الوصلات الخاصة بالربط الشبكي من خلال القرص المدمج المرفق مع الوصلة ومن ثم القيام بالعنونة اللازمة لكل وصلة في جهاز حاسوب بالشبكة ونقصد به إعطاء عنوان IP لكل وصلة في كل جهاز حاسوب ، فمثلاً إذا كان العنوان IP في الوصلة الأولى في الجهاز الأول 192.168.100.1 فأن الـ IP للوصلة الثانية في الجهاز الثاني هو 192.168.100.2 وهكذا.
5	**المناقشة :** - ماهي فائدة ومساوئ هذا الربط؟ - ما تأثير زيادة عدد الحواسيب المربوطة بالسلك الناقل الرئيس لهذا النوع من الربط؟ - لماذا لا يتم ربط حواسيب في قطعة السلك الرابطة للـ Repeaters ؟ - لماذا يتم اختيار الـ Repeaters في هذا الربط ؟ وهل بالإمكان اختيار Switches أو Routers بدلاً من الـ Repeaters؟

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص:				
اسم التمرين: التعرف على اجهزة الربط الشبكي				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل تثبيت وربط وصلات الربط الشبكي وفق التصميم الموجود في التمرين الذي يمثل أحد أنواع ربط الإيثرنت نوع 10Base 2	%15		
3	مراحل تحقيق الربط الشبكي وعمل الحواسيب بصورة شبكة وتحقيق الإرسال والاستقبال	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (5 – 3) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: التدريب على معرفة كيفية ربط شبكة إيثرنت Ethernet نوع 10BaseT

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

إن يكون الطالب قادراً على إنشاء وربط شبكة محلية إيثرنت نوع 10Base T

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1- أجهزة حاسوب (عدد 6) ذات أنظمة تشغيل Windows XP

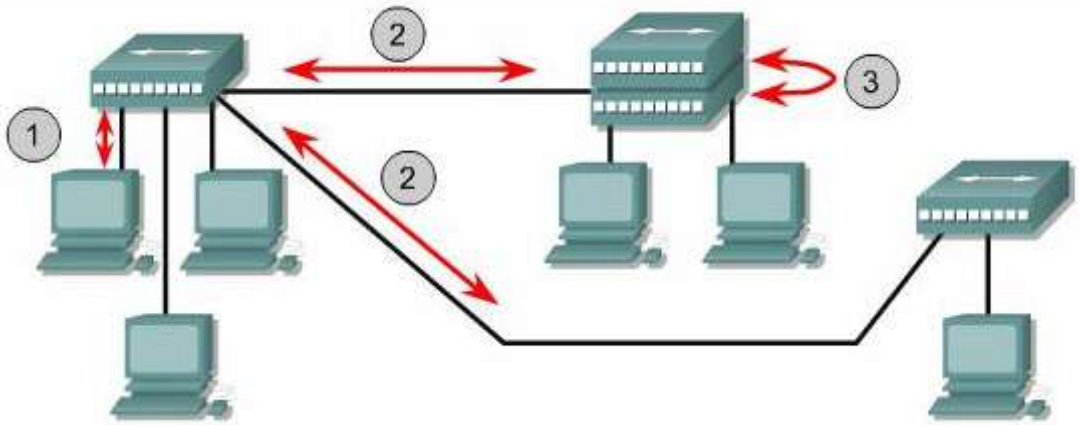
2- سلك مجدول بأطوال (1 – 100) متر عدد 6 (يربط الحواسيب بالمجمعات Hubs

3- بطاقة شبكة بقدر عدد أجهزة الحاسوب (تحتوي منفذ ربط RJ45)

4- جهاز مجمع Hub (عدد 4)

5- دفتر ملاحظات

ثالثا: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسومات

1	ارتد عزيزي الطالب بدلة العمل المختبرية الملائمة لجسمك .	
2	أنظر عزيزي الطالب إلى التصميم أدناه والذي يمثل تصميم لشبكة محلية بسيطة تتكون من عدد من الحواسيب (ليكن عدد الحواسيب الكلي ستة)، المراد ربط هذه الحواسيب شبكياً بهيئة إيثرنت نوع 10Base T وباستخدام السلك المجدول . 	

3	لغرض تطبيق هذا التصميم عملياً ، نأخذ وصلات للربط الشبكي LAN Card تحتوي على فتحة للربط الشبكي من النوع RJ45 ، ثم قم عزيزي الطالب بتثبيتها في الحواسيب في الفتحات الخاصة بها في اللوحات الأم ومن ثم قم بربطها مع بعضها البعض بالإضافة إلى ربط باقي الأجهزة في الشبكة هذه وفق الملاحظات والمواصفات الفنية التالية حسب تسلسل أرقام الأجزاء المؤشرة في الرسم الموجود في الخطوة السابقة وكالآتي: 1- طول قطعة السلك المجدول UTP الذي يربط كل جهاز حاسوب مع المجمع Hub وكذلك الحال بالنسبة إلى القطعة الرابطة بين المجمعات Hubs أيضا يجب أن يكون طولها بين (1 – 100) متر. 2- كل جهاز مجمع Hub يحتوي على عدد منافذ ربط مناسبة للأجهزة المربوطة بكل مجمع Hub. 3- المجمعان Two Hubs المربوطان معاً يمثلان مجمعاً واحداً.
4	بعد الانتهاء من ربط المكونات المادية ، قم بتشغيل أجهزة الحواسيب وتحميل أنظمتها التشغيلية وتعريف الوصلات الخاصة بالربط الشبكي من خلال القرص المدمج المرفق مع الوصلة ومن ثم القيام بالعنونة اللازمة لكل وصلة في جهاز حاسوب بالشبكة ونقصد به إعطاء عنوان IP لكل وصلة في كل جهاز حاسوب ، فمثلاً إذا كان العنوان IP في الوصلة الأولى في الجهاز الأول 192.168.100.1 فأن الـ IP للوصلة الثانية في الجهاز الثاني هو 192.168.100.2 وهكذا.
5	**المناقشة:** - ماهي فائدة ومساوئ هذا الربط ؟ - ما تأثير زيادة عدد الحواسيب المربوطة مجمع Hub لهذا النوع من الربط؟ - لماذا يتم اختيار الـ Hub في هذا الربط ؟ وهل بالإمكان اختيار Switches أو Routers بدلاً من الـ Hub؟ - ما الغاية من ربط هذا العدد من الـ Hubs؟ - ما الفائدة الفنية من ربط المجمعان معاً Two Hubs؟

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب:		المرحلة:		
التخصص:				
اسم التمرين: التدريب على حزمة كيفية ربط الشبكة ايثرنت Ethernet نوع 10Base T				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ارتداء بدلة العمل	%5		
2	مراحل تثبيت وربط وصلات الربط الشبكي وفق التصميم الموجود في التمرين الذي يمثل أحد أنواع ربط الإيثرنت نوع 10Base T	%15		
3	مراحل تحقيق الربط الشبكي وعمل الحواسيب بصورة شبكة وتحقيق الإرسال والاستقبال	%15		
4	المناقشة	%10		
5	الزمن المخصص	%5		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

رقم التمرين: (5 – 4) الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: ربط شبكة إيثرنت باستخدام جهاز المبدل

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

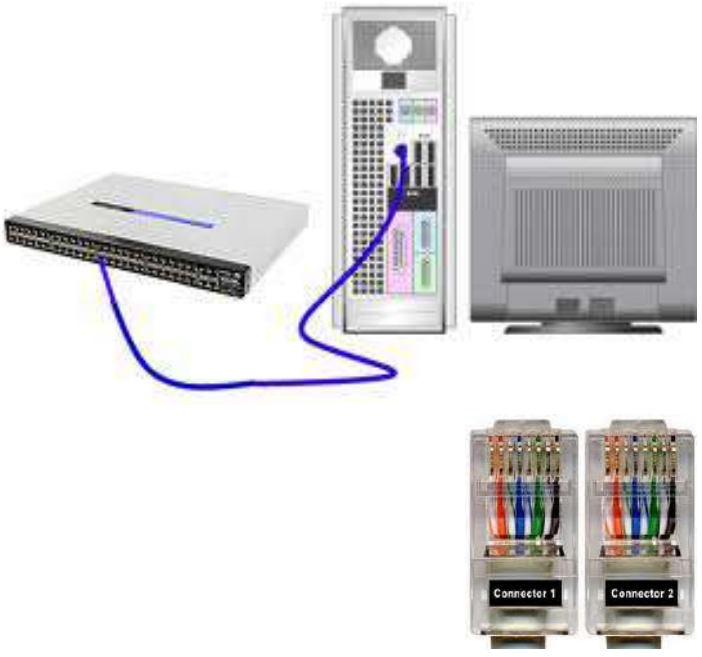
أولا: الأهداف التعليمية:

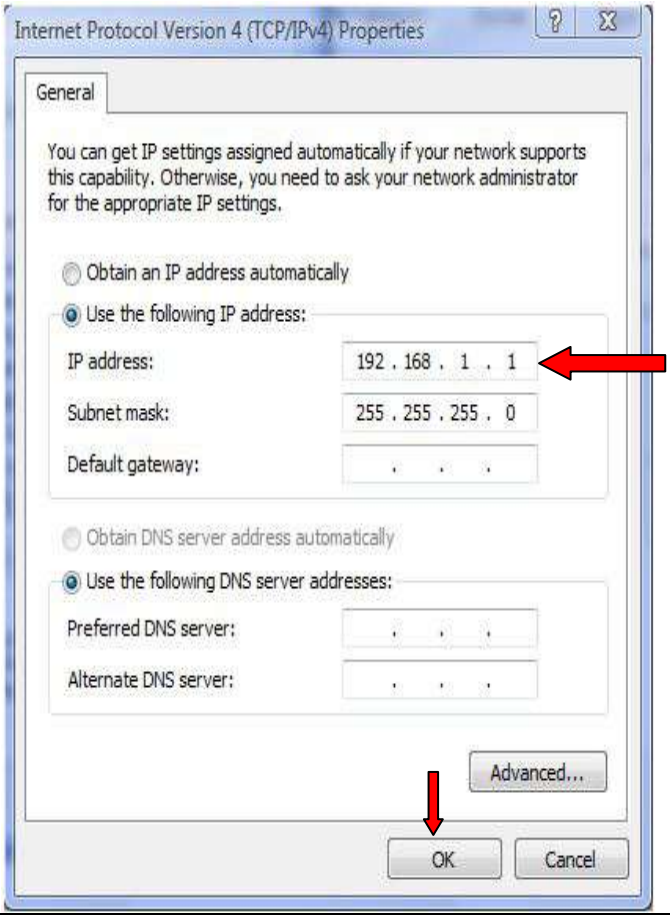
إن يتعرف الطالب على ربط شبكة إيثرنت من نوع (100BaseTx) بالاعتماد على جهاز المبدل.

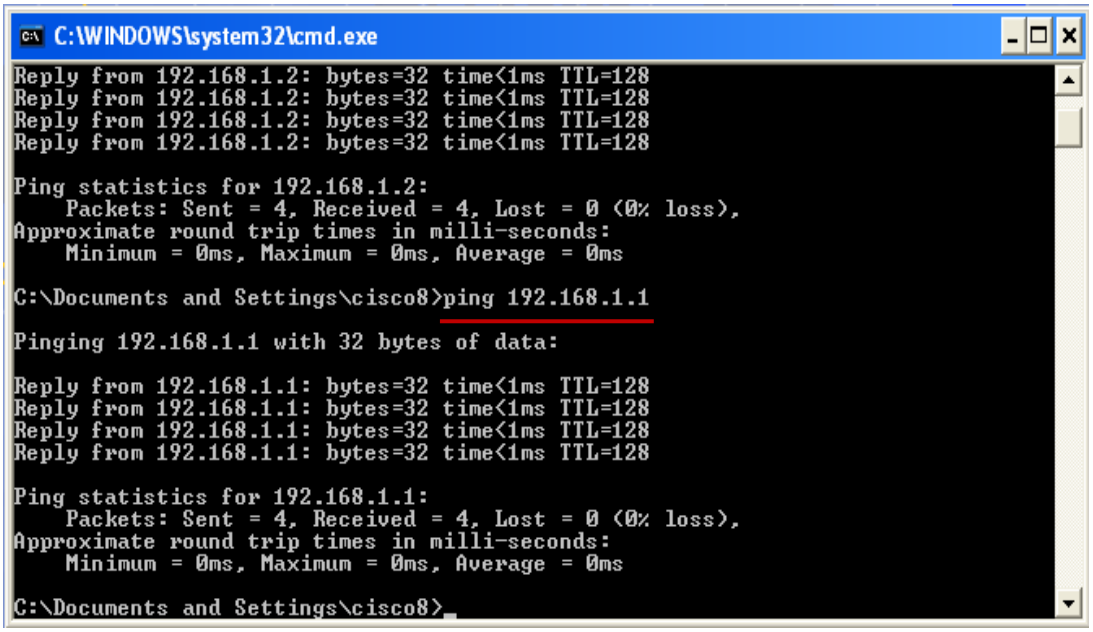
ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1- أجهزة حاسوب تحتوي على نظام تشغيل (Windows).
2- جهاز مبدل (Switch).
3- أسلاك توصيل نوع الثنائي المجدول (UTP).
4- دفتر ملاحظات.

ثالثا : خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات.

1	لإنشاء شبكة أيثرنت بالاعتماد على جهاز المبدل يتوجب عليك عزيزي الطالب أيصال كل جهاز حاسوب بجهاز المبدل بأستخدام اسلاك التوصيل المجدولة (UTP) من النوع المباشر (Straight). 

2	يتم توصيل أحد طرفي السلك بالحاسوب عبر منفذ بطاقة الربط الشبكي (NIC) من جهة وتوصل الجهة الأخرى بأحد منافذ المبدل، ستلاحظ عزيزي الطالب بعد ذلك توهج ضوء الموجود أعلى ذلك المنفذ دلالة على حصول عملية الربط الفيزيائي بين الجهازين.
3	بعد ذلك قم عزيزي الطالب بتعريف عنوان (IP address) لكل جهاز حاسوب وليكن عنوان الحاسوب الاول 192.168.1.1 وعنوان الحاسوب الثاني 192.168.1.2 

4	وللتأكد من عملية الاتصال بين الحاسوبين قم بأتباع الخطوات التالية في أحدى الحواسيب: من قائمة أبدء (Start) أضغط على تنفيذ (Run) ومن ثم أكتب (cmd) لفتح النافذة أدناه أكتب الامر (Ping) ثم عنوان الحاسوب الثاني وكما موضح في الشكل أدناه:  كما وتشير أيقونة الحاسوب في شريط المهام الى حدوث الاتصال بين الحواسيب.
5	المناقشة: - ماهو الهدف الرئيس من إستخدام الجهاز المبدل Switch؟ - ناقش العوارض الفنية التي من الممكن أن تحدث عند إستخدام الجهاز المبدل؟

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: المرحلة: التخصص:				
اسم التمرين: ربط شبكة ايثرنت باستخدام جهاز المبدل				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	أعداد السلك المزدوج المجدول نوع المباشر	%5		
2	أيصال الأسلاك بالمبدل وبالحواسيب	%5		
3	تعريف العناوين للحواسيب	%15		
4	اختبار الاتصال بين الحواسيب	%15		
5	أنجاز العمل ضمن الوقت المحدد	%10		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

5-5 الشبكـات اللاسلكيـــة

بعد دراستنا للأنواع المختلفة من الشبكات وطرق ربطها باستخدام مختلف طرق الربط السلكي لابد من الإشارة إلى ان هنالك نوع اخر من الشبكات والتي تعتمد على الربط اللاسلكي كوسيلة لنقل البيانات بين حواسيب الشبكة. نستعرض خلال الجزء الأخير من هذا الفصل الفكرة العامة للشبكات اللاسلكية وألية تطبيقها وأهم الأجهزة المستخدمة لربط هذا النوع من الشبكات، وسنترك بقية التفاصيل الخاصة بالشبكات اللاسلكية لتتعرف عليها عزيزي الطالب خلال دراستك في المراحل اللاحقة.

أن المقياس المتبع في الشبكات اللاسلكية هو (IEEE 802.11) أما معيار الشبكات اللاسلكية الموازي للشبكات السلكية المحلية فيطلق عليه واي- فاي (Wi-Fi) وهو معيار لاسلكي لربط الأجهزة الإلكترونية مثل جهاز الكمبيوتر الشخصي والحواسيب المحمولة وأجهزة الألعاب الشخصية و الهواتف الذكية مثل PDA وتمكننا هذه التكنولوجيا من الاتصال بالإنترنت عند وجود نقطة ولوج أو ما يسمي بالنقاط الساخنة (Hot Spot).

IEEE 802.11™ WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS

The Working Group for WLAN Standards

Wi Fi™

أن أهمية الشبكات اللاسلكية يمكن تلخيصها بالنقاط التالية:

1- سهولة النقل:

مثل الهاتف المحمول، يتيح لك الكمبيوتر المحول أو كمبيوتر الجيب أن تتصل بالشبكة من أي مكان و لن تكون مضطرا إلى الجلوس على مكتب ثابت أمام الكمبيوتر المكتبي.

2- سهولة التثبيت:

لا تتطلب منك الشبكات اللاسلكية تمرير كم كبير من الأسلاك بين أجهز ة الكمبيوتر وهي عملية تتطلب قضاء ساعات طويلة في تمرير الكابلات عبر الجدران وبطول الحائط.

3- اتساع منطقة التغطية:

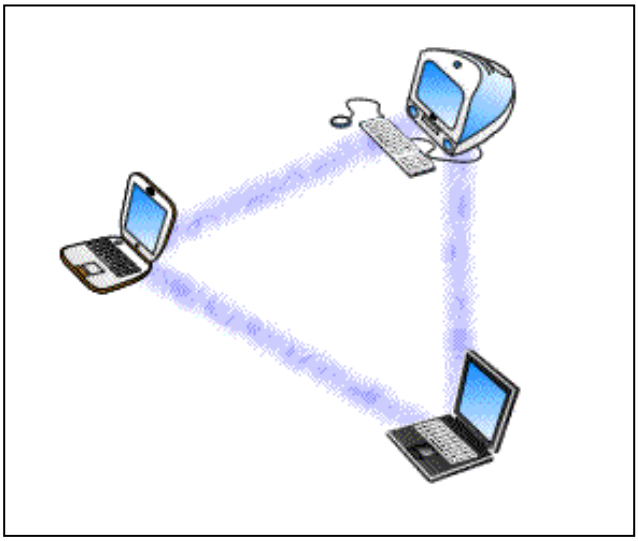
يمكن أن تغطي إشارة الشبكة اللاسلكية مساحة واسعة . على سبيل المثال إذا كنت تضع كمبيوتر في حجرة أو على سطح المنزل فإنك تستطيع توصيله بالشبكة اللاسلكية وبالتالي تتصل بأجهزة الكمبيوتر الأخرى الموجودة في داخل المنزل وتتشارك معها في الملفات والطابعات واتصال الإنترنت.

1-5-5 أنواع الشبكات اللاسلكيـــة

هناك نوعان من التشبيك اللاسلكي :

1- الشبكات الخاصة Ad - Hoc

وهي شبكة لاسلكية بسيطة تقوم على الاتصال بين حاسوبين أو أكثر بالاعتماد على بطاقة الاتصال الشبكي اللاسلكية (WLAN Card). وهذه الشبكة تستطيع حواسيبها الاشتراك في الملفات والطباعة ولكن لا تستطيع الدخول من خلال هذه الشبكة إلى شبكة سلكية محلية (Ethernet LAN) إلا في حالة كون أحد الحواسيب في الشبكة اللاسلكية قد رُبط في شبكة سلكية محلية باستخدام برامج خاصة.



شكل (5-15) شبكة لاسلكية خاصة (Ad-Hoc)

2- شبكات البنية التحتية (Infrastructure)

تقوم هذه الشبكة على أساس ربط أكثر من حاسوب لاسلكياً باستخدام جهاز ربط مركزي مشابه لأجهزة الربط الشبكي في الشبكات السلكية (المبدل، المجمع المركزي، الموجه) ولكن يعمل لاسلكياً. أن من أهم أجهزة الربط المركزي اللاسلكية هي نقاط الوصول (Access Points) والموجهات اللاسلكية (Wireless Router).

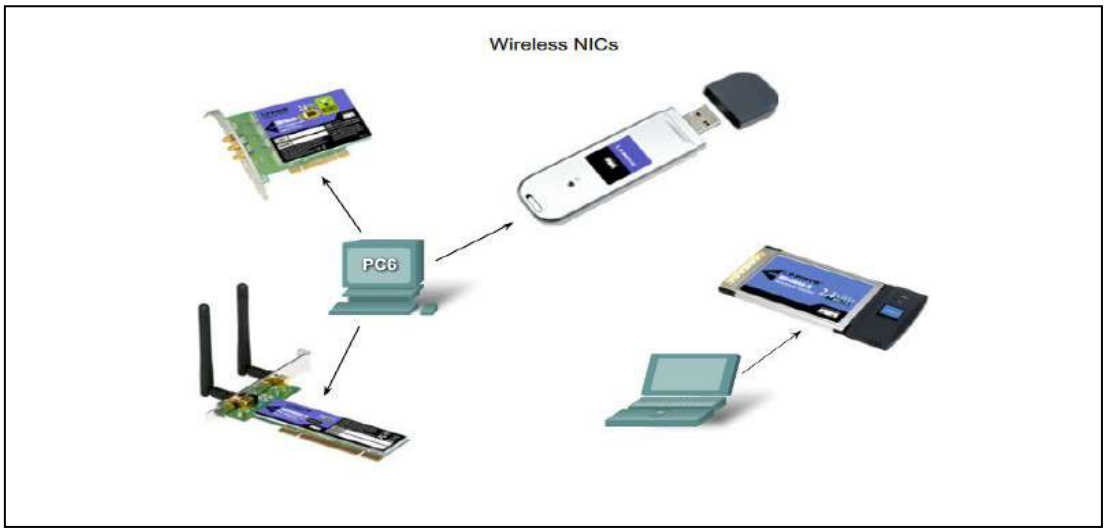
أن من أهم ما يميز هذا النوع من الشبكات هو إمكانية استغلال نقاط الوصول اللاسلكية كجسر (Bridge) بين الشبكة اللاسلكية والشبكة السلكية المحلية وبذلك تسمح بالوصول لمصادر الشبكة المحلية السلكية. هذا بالإضافة طبعاً إلى ان استخدام نقاط الوصول يزيد من عدد المستخدمين للشبكة في وقت واحد.

2-5-5 مكـونات الشبكـــة اللاسلكيـــة

تتألف الشبكة اللاسلكية من المكونات التالية:

أ- بطاقة الربط الشبكي اللاسلكي (Wireless LAN Card)

تكون بطاقة الربط الشبكي مثبتة داخل جهاز الحاسوب المكتبي أو المحمولة، كما ويمكن الاستعانة بأجهزة ربط لاسلكي خارجية مثل المودم (USB Modem) وبطاقة (PCMCI)



شكل (5-16) بطاقات الربط الشبكي اللاسلكي

ب- نقاط الوصول اللاسلكية (Wireless Access Points)

تشكّل نقطة الوصول "مجمّعاً" لاسلكياً يربط النقاط اللاسلكية ببعضها البعض كما يقوم أيضاً بربطها مع الشبكة السلكية، من الممكن أن تربط مجموعةٌ من نقاط الوصول ببعضها البعض وفق ترتيب معين لبناء شبكة لاسلكية كبيرة.

تقوم نقطة الوصول من وجهة نظر المستخدم اللاسلكي - أو الزبون - (مثل الحواسيب المحمولة أو المحطات النقالة) بتوفير سلك افتراضي يصل بين محطات المستخدمين. يربط هذا "السلك الافتراضي" محطات المستخدمين ببعضها البعض كما يربط هذه المحطات بالشبكة السلكية.

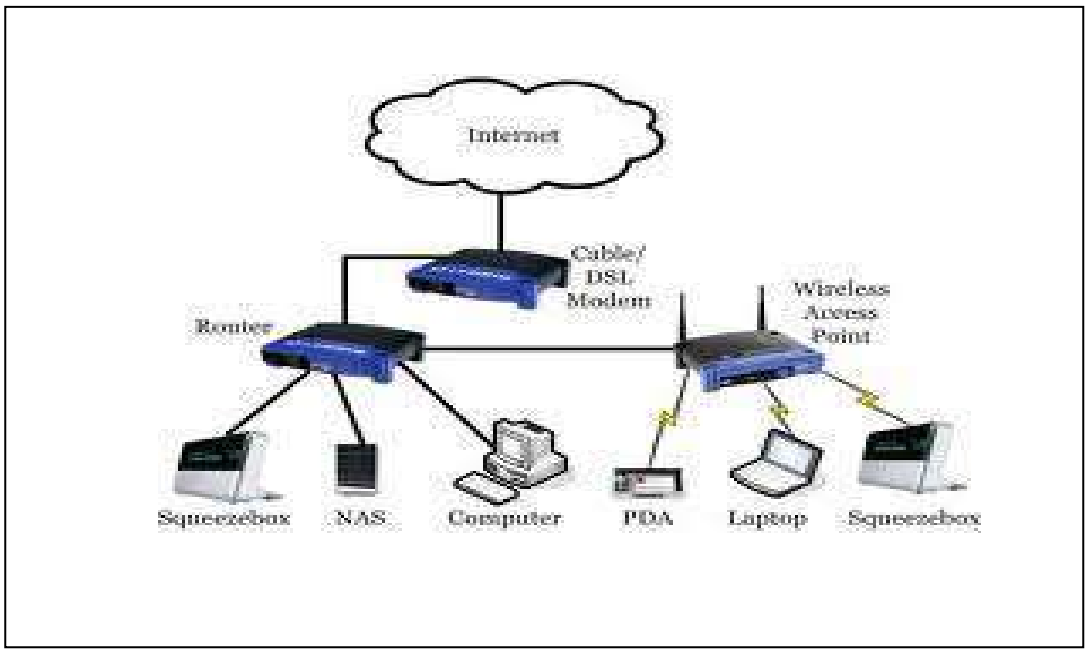
يجب التمييز بين نقطة الوصول والموجّهات اللاسلكية (Wireless Routers) والمنتشرة بكثرةٍ في الأسواق هذه الأيام. يتألف الموجّه اللاسلكي من نقطة وصول بالإضافة إلى موجّه للشبكة، لذلك فهو قادرٌ على القيام بمهامٍ أكثر تعقيداً من تلك التي تقوم بها نقطة الوصول.

يتصل الزبائن بنقاط الوصول بعد معرفة "أسماء" هذه النقاط. يسمى هذا الأسلوب للتعريف بمعرّف مجموعة الخدمات Service Set Identifier (SSID) والذي يجب أن يتشاركه جميع الأعضاء في شبكةٍ لاسلكيةٍ محددةٍ. ينبغي أن يتم إعداد جميع نقاط الوصول وزبائن الشبكة اللاسلكية الموجودين ضمن مجموعة خدماتٍ موسّعةٍ واحدةٍ Extended Service Set (ESS) لاستخدام نفس المعرّف (SSID).

شكل (5-17) أجهزة الربط الشبكي اللاسلكي

ج- زبائن الشبكة اللاسلكية (Wireless Clients)

زبون الشبكة اللاسلكية هو أي محطةٍ لاسلكية تتصل بشبكة محلية لاسلكية لمشاركة مواردها. يتم تعريف المحطة اللاسلكية بأنّها أيّ حاسوب يحتوي على بطاقة شبكة لاسلكية ترسل وتستقبل الإشارات الراديوية RF. من زبائن الشبكة اللاسلكية الشائعة الحواسب المحمولة، أجهزة الحواسب الكفيّة PDA، تجهيزات المراقبة اللاسلكية و هواتف نقل الصوت عبر بروتوكول الإنترنت VoIP اللاسلكية.



شكل (5-18) زبائن الشبكة اللاسلكية

رقم التمرين: (5 – 5)　　الزمن المخصص: 3 ساعات

اسم التمرين: ربط شبكة خاصة لاسلكية (Ad-Hoc)

مكان التنفيذ: مختبر شبكات الحاسوب

أولا: الأهداف التعليمية:

إن يتعرف الطالب على كيفية ربط شبكة لاسلكية بسيطة بين حاسوبين.

ثانيا: التسهيلات التعليمية:

1– أجهزة حاسوب تحتوي على بطاقة ربط لاسلكي (WLAN Card).

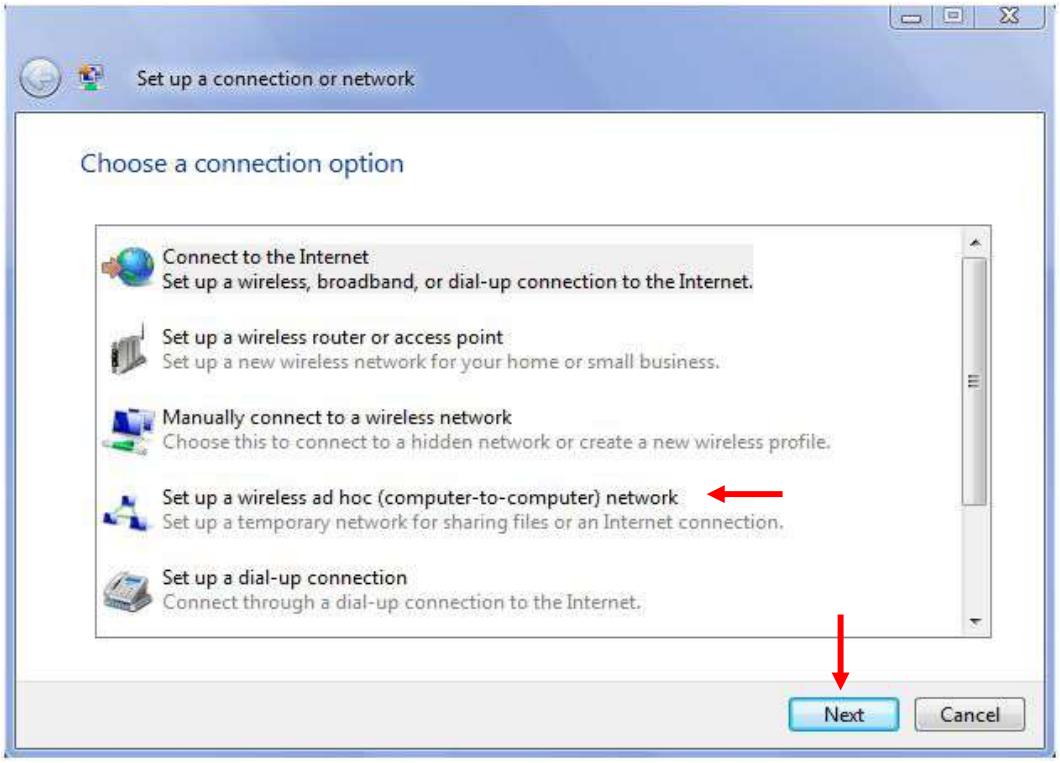
2- نظام تشغيل (Windows Vista، أو Windows 7)

3- دفتر ملاحظات.

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، الرسومات.

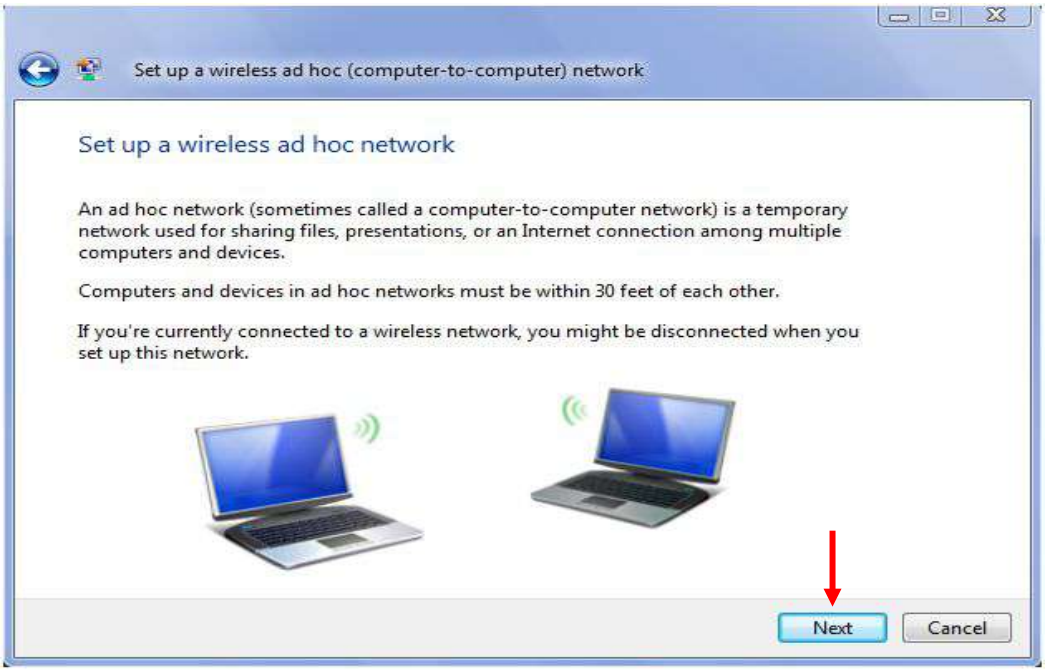
نختار أحد الحواسيب ومن قائمة السيطرة (Control Panal) نختار (Network and Sharing Center)	1

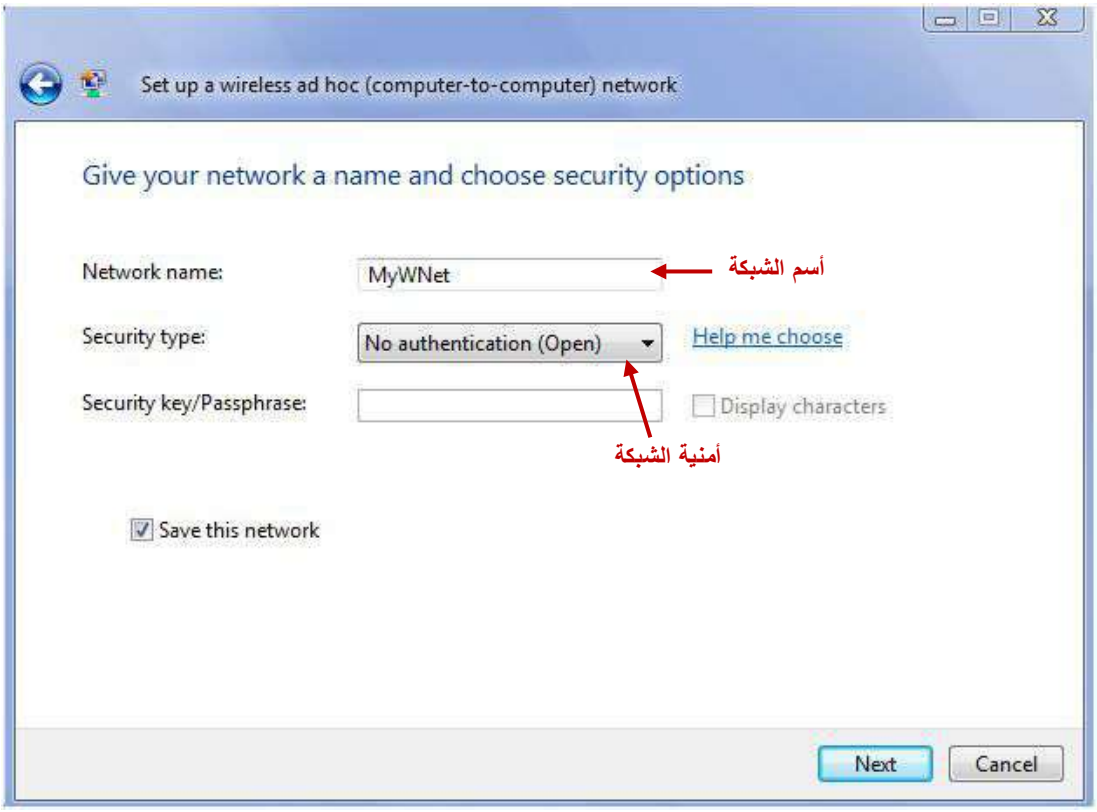
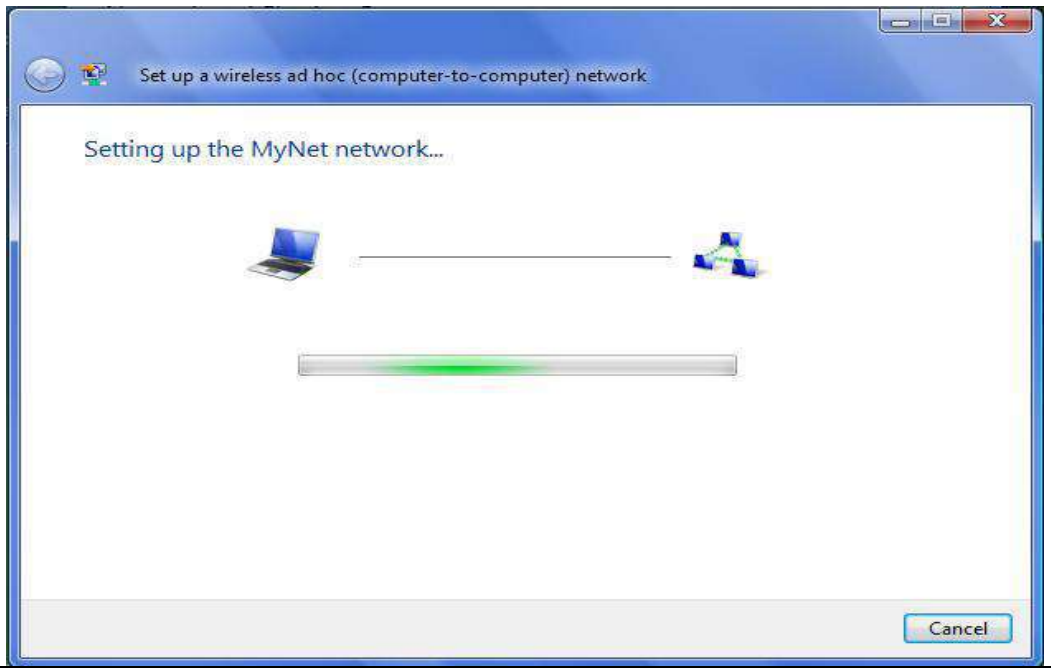
نختار نوع الاتصال لشبكة لاسلكية خاصة كما موضح بالشكل أدناه:

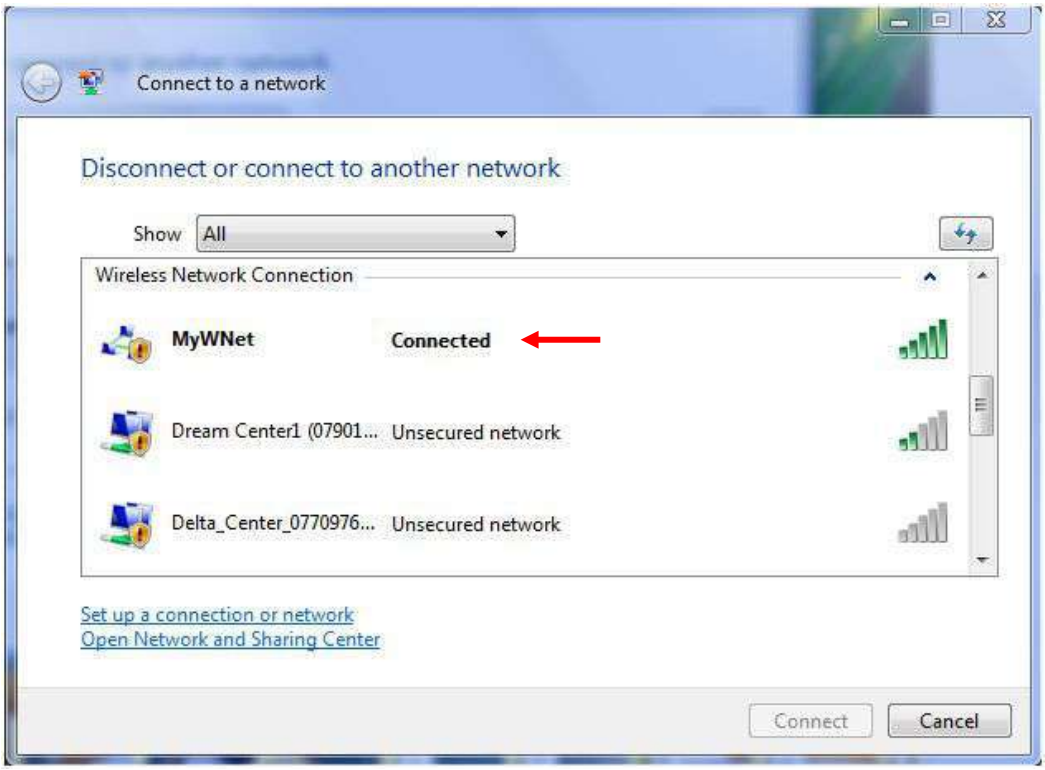


2

ثم أضغط على التالي (Next) لتظهر لك الشاشة التالية قم بالضغط على التالي



بعد ذلك قم عزيزي الطالب بتحديد أسم للشبكة اللاسلكية (SSID) والذي ستستخدمه بقية الحواسيب للاتصال بحاسوبك الحالي، كما ويمكن تحديد طريقة حماية الشبكة او جعلها متاحة للجميع كما مبين بالشكل أدناه:  أضغط التالي ليتم أعداد الشبكة.  	3

بعد ذلك ستظهر لك شاشة تخبرك بأن تم أعداد الشبكة اللاسلكية. 	4
بعد الانتهاء من إعداد الشبكة اللاسلكية في الحاسوب الاول قم عزيزي الطالب من الحاسوب الثاني بالبحث عن أسم الشبكة المعدة وذلك بالضغط على أيقونة الشبكة في شريط المهام ومن ثم أختيار ربط الى شبكة (Connect to a network)  	5

استمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:				
اسم الطالب: التخصص:		المرحلة:		
اسم التمرين: ربط شبكة خاصة لاسلكية (Ad-Hoc)				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	أعداد الحاسوب الأول	%20		
2	أعداد الحاسوب الثاني	%20		
3	أنجاز العمل ضمن الوقت المخصص	%10		
المجموع		%50		
اسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ				

أسئلة الفصل الخامس

س1: ماهي أهم المفاهيم الأساسية لشبكات الإيثرنت؟

س2: ماهي أنواع شبكات الإيثرنت؟

س3: ماهي أهم المواصفات الفنية للنوع 10Base2؟

س4: ماهي أهم المواصفات الفنية للنوع 10Base5؟

س5: ماهي مزايا النوع 10BaseT؟

س6: ماهي مزايا النوع 10BaseF؟

س7: ما أقصى عدد ممكن من أجهزة الحواسيب يمكن ربطها على ناقل رئيس للنوع 10Base2؟

س8: إذا كان المراد ربط عدد كبير من أجهزة الحواسيب بربط شبكي نوع 10Base2 يزيد عن العدد المخصص لهذا النوع من الربط، فما هي التدابير الواجب اتخاذها لغرض ربط هذا العدد الزائد مع الحفاظ على المواصفات الفنية لهذا الربط؟

س9: ما الفرق بين الربط الشبكي من نوع 10Base2 والربط 10Base5؟

س10: ما الفرق بين الربط الشبكي من النوع 10Base2 والربط 10BaseT؟

س11: ما الفرق بين الربط الشبكي من النوع 10BaseT والربط 10BaseF؟ وأيهما أفضل؟

س12: ماهي أهم مكونات الشبكة اللاسلكية؟

س13: ما فائدة نقطة الوصول اللاسلكية Wireless Access Point؟

س14: ماذا نعني بزبائن الشبكة اللاسلكية Wireless Clients؟

المصادر

1. Data Communication and Networking, 4th edition, Behrouz. Forouzan, 2007.

2. Data and Computer Communications, 6th edition, William Stalling, 2003.

3. Communication Networks, Leon Garcia, 2004.

4- دروس في شهادة (MCSE) ، الطبعة الأولى، أعداد د. وليد عودة، 2000.

5- أساسيات شبكات الحاسوب، الطبعة الأولى، أعداد م. وائل أبراهيم الغنيمي، 2000.

6- تكنلوجيا شبكات الحاسوب، الطبعة الأولى، م. جعفر صادق الحسيني، 2004.

7- المختصر المفيد في شبكات الكمبيوتر، الطبعة الأولى، م. محمود يوسف أسعد، 2008.

8- هندسة الشبكات PC Networking، www.abahe.co.uk.