وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى

كلية التربية الاساسية

قسم الحاسبات

تصميم شبكات نقل البيانات (سيسكو)

بحث مقدم الى مجلس قسم الحاسبات/ كلية التربية الاساسية

استكمالا لمتطلبات الحصول على شهادة البكالوريوس

بحث تقدم به الطالبان

عبد الرسول محمد يونس

فراس ساهي عبد

باشراف

م .د حيدر عبد الباقي عباس

١٤٣٩هـ

٢٠١٨ م

الاية

بسم الله الرحمن الرحيم

(يَرْفَعِ اللهُ الذينَ آمنوا منْكمْ و الذينَ أوتوا الْعلْمَ دَرَجَات)

صدق الله العظيم

الإهداء

الهي لا يطيب الليل إلا بشكرك و لا يطيب النهار إلا بطاعتك و لا تطيب اللحظات إلا بذكرك و لا تطيب الجنة إلا برؤيتك ((لله جل جلاله)) .

الـى من بلغ الرسالة و أدى الأمانة و نصح الأمة ، الى نبي الرحمة و نور العالمين ((سيدنا محمد " صل الله عليه و اله و سلم ")) .

الـى من احمل اسمه بكل افتخار ((ابـي)) .

الـى من بها اكبر و عليها أعتمد ، الى من دعائها سر نجاحي و حنانها بلسم جراحي ، الى بسمة الحياة و سر الوجود ((امـي))

الـى مـن بوجودهـم استمد قوتـي و سَندي فـي الحيـاة و رياحين حياتـي ((اخوتي)) .

الى كل من ساهم معي في إتمام بحثي هذا .....اساتذتي الكرام ، اصدقائي ح

نتقدم بأسمى آيات الشكر و التقدير و الامتنان و المحبة الى كل من علمني حرفاً الى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة ...

الى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة ...

الى جميع أساتذتنا الافاضل ...

ونخص بالشكر و التقدير ...

الدكتور(م.د حيدر عبد الباقي عباس) الذي تكرم بقبول الاشراف على هذا البحث وتوجيهاته في تصحيح ماورد فيه من هفوات واخطاء ..

وكذلك اشكر كل من ساعدنا على اتمام بحثنا هذا و قدم لنا العون و مد لنا يد المساعدة و زودنا بالمعلومات .

فلهم منا كل الشكروالتقدير ...

الباحثان

عبد الرسول محمد يونس

فراس ساهي عبد ابر اهيم

الفهرست

ت	الموضوع	الصفحة
	الفصل الاول	
١	١- المقدمة	1
٢	١-١ البروتوكول و port	1
٣	١-٢ الطبقات السبعة	٣
٤	١-٣ تعريف البوتوكول	٤
٥	١-٤ حزمة البروتوكول	٤
٦	١-٥ بروتوكول رسائل التحكم للانترنت ICMP	٤
٧	١-٦ بروتوكول نقل الملفات FTP	٥
٨	١-٧ بروتوكول نقل النص المتشعب HTTP	٥
٩	١-٨ بروتوكول انترنت لادارة المجموعات IGMP	٥
١٠	١-٩ بروتوكول حل العناوين ARP	٥
١١	١-١٠ البروتوكول UDP	٥
١٢	١-١١ بروتوكول TCP/IP	٦
١٣	١-١٢ البروتوكول TCP	٧
١٤	١-١٣ البروتوكول IP	٧
١٥	١-١٤ البروتوكول ICMP	٧
١٦	١-١٥ البروتوكول ISS	٧
١٧	١-١٦ البروتوكولDHCP	٧
١٨	١-١٧ البروتوكول SMT	٨
١٩	١-١٨ مشكلة البحث	٨
٢٠	١-١٩ أهمية البحث	٨
٢١	١-٢٠ حدود البحث	٨
	الفصل الثاني	
٢٢	٢-١ نموذج طبقات OSI	9
٢٣	٢-٢ الطبقات السبع في OSI	٩
٢٤	٢-٣ بروتوكول TCP/IP وبعض خدماته	١٣
٢٥	٢-٤ TCP/IP	١٣
٢٦	٢-٤-١ ضبط TCP/IP	14
٢٧	٢-٤-٢ توجيه IP	١٦
٢٨	٢-٥ بروتوكلي TCP & UDP	١٧
٢٩	٢-٦ بروتوكول ICMP	١٧
٣٠	٢-٧ العفاريت	١٨
٣١	٢-٨ نظام نقل البيانات عبر شبكات OSI model وكيف يعمل	١٩
٣٢	٢-٩ استخدامات كل طبقة من حيث البروتوكولات	٢٣
	الفصل الثالث	
٣٣	٣-١ DMA	25
٣٤	٣-٢ طريقة عمل DMA	٢٥
٣٥	٣-٣ سيطرة الناقلات	٢٦
٣٦	٣-٤ اتصالات وحدة المعالجة المركزية والعالم الخارجي	٢٦
٣٧	٣-٥ اليات (الادخال / الاخراج)	٢٨

٣٨	٣-٦ MEMORY MAPPED I/O	٢٨
٣٩	٣-٧ I/O MAPPED I/O	٢٩
٤٠	٣-٨ DIRECT MEMORY ACCESS	٢٩
	الفصل الرابع	
٤١	٤-١ الخلاصة	٣٠
٤٢	٤-٢ الاستنتاجات	٣٣
٤٣	٤-٣ التوصيات	٣٣

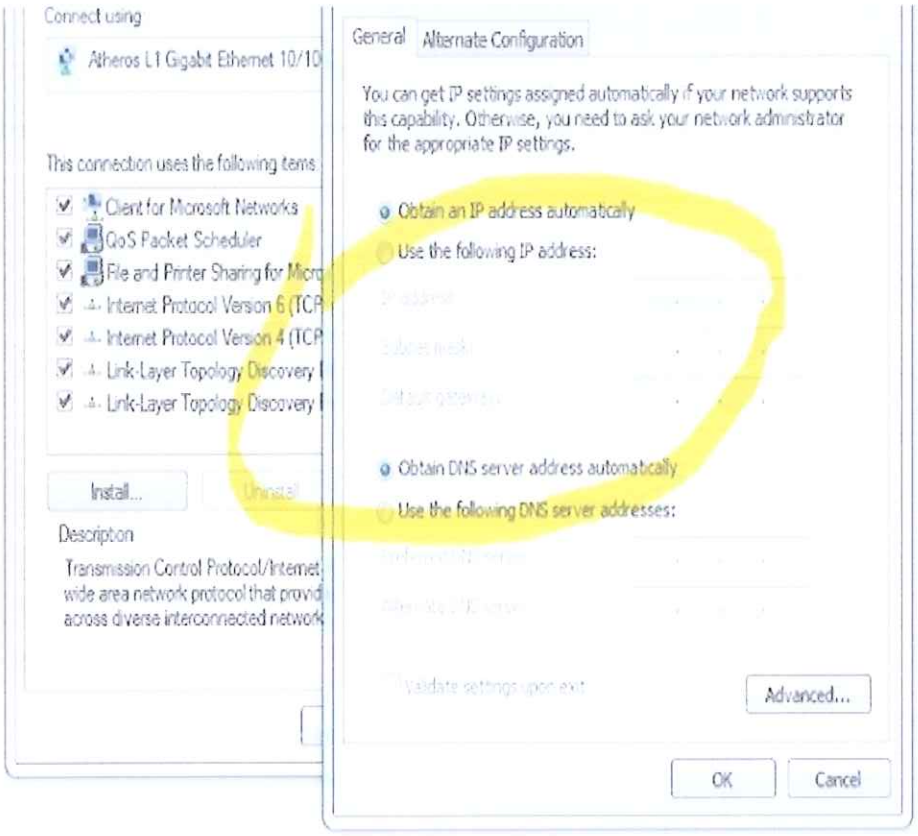
الفصل الاول

١. المقدمة:

قبل أن نتعرف على طبقات الإنترنت**Osi 7 Layers** ؛ وما هي المعايير القياسية المستخدمة لنقل البيانات، ربما وجب عليك معرفة بعض المعلومات الأساسية، والتي توضح نقل البيانات عبر شبكة الانترنت بطريقة مبسطة.

كي يتواصل أي جهازين كومبيوتر في العالم يجب توافر ثلاثة أشياء أساسية – **IP Address** : **Protocol – Port** كما في الشكل رقم (١-١).

تماماً كشبكات الموبايل، حيث تستخدم الأن رقم موبايل خاص بك وهذا الرقم مسبوقاً برقم الشبكة مزودة الخدمة؛ يحتوي كارت الشبكة Network Interface Card – NIC الموجود في جهاز الكمبيوتر الخاص بك علي خانتين؛ أحدهما عنوان للشبكة المحلية LAN المتصل بها المستخدم وتسمى Subnet Mask، والأخر هو Address IP الخاص بجهاز المستخدم وهو رقم خاص لا يتكرر في نفس الشبكة.



الشكل رقم (١-١)

ويتم ربط الشبكة المحلية LAN مع الشبكة العالمية WAN من خلال أحد الشركات مزودة الخدمة.ISP

١-١ البروتوكول و...Port

عند طلبك لأحد الوجبات السريعة عن طريق خدمة التوصيل السريع الدليفري؛ يحمل إليك موظف التوصيل الوجبة المطلوبة، ثم يذهب ليبحث عن العنوان المحدد مسبقا في الطلب، وعندما يصل، يبحث عن المنزل

الخاص بك ليسلمك الوجبة، وعندما يصل، طبقا لقواعد البروتوكول المتعارف عليها، سيدق الباب أو يضغط الجرس، ومن الطبيعي أن تفتح المنفذ أو باب الشقة لتستلم وجبتك المطلوبة.

تماماً عند ضغطك على اللينك الخاص بهذا المقال، حمل إليك الخادم server بيانات الصفحة المطلوبة، ثم ذهب ليبحث عن عنوان الشبكة المحدد مسبقا في الطلب، وعندما وصل، بحث عن عنوان IP الخاص بجهازك، ومن خلال أحد البروتوكولات المتعارف عليها في الشبكات وهوProtocol Http ، يستطيع جهازك فتح منفذ أو Port معين ليستقبل البيانات المطلوبة.
لكن هناك فارق بسيط ،هو أن موظف التوصيل قد يستغرق من ٢٠ إلى ٣٠ دقيقة ليسلمك الوجبة المطلوبة، أما الخادم يقوم بهذه العملية في أجزاء معدودة من الثانية.
لكن لعمل نظام عام وموحد في انتقال (إرسال واستقبال) البيانات بين أنظمة التشغيل المختلفة (ويندوز – لينكس – ماكنتوش)، قامت منظمة الأيزو ISO – ومعهد IEEE بعمل نموذج Osi 7) – Layers (Open Systems Interconnection model –أو طبقات افتراضية تمثل نقل البيانات عبر الانترنت.

تتكون OSI من سبعة مراحل (سنرتبها هنا على حسب الجهاز المستقبل للبيانات) وهي:

Encapsulation	Device	Layer	
Packet		Application layer	7
Packet		presentation layer	6
Packet		session layer	5
Packet		transport layer	4
Diagram	Router	network layer	3
Bytes-frames	switch	data link laye	2
Bits	Hub – Reapeter	physical layer	1

تستقبل النبضات الكهربائية من الكابل وتحولها إلى لغة الآلة (٠-١) على كارت.NIC

١-٢ الطبقات السبعة لشبكات الحاسبات.

١- الطبقة الفيزيائية.

العمل الازمة لاتمام أو انهاء عملية الاتصال بالشبكة.وهي المسؤولة عن عملية نقل البيانات خلال القطع التشبيكية (physical) للشبكة . يتحكم في هذه الطبقة مقاييس معينة مثل التغير في اشارات الفولت (Signal Voltage Swing) وايضا مدة البت . (bit duration) مثال على ذلك كرت الشبكة المرفق في جهازك او الفتحات (Interfaces) في أجهزة الراوتر والتي تقوم بطبيعة الحال بارسال البيانات على شكل صفر و واحد.

٢- طبقة ربط البيانات.

تحول لغة الآلة إلى bytes قابلة للتخزين، وتضعها في نماذج أوframes ، وتضع عليها عنوان المرسل والمستقبل، أو تقرئها في حالة الاستقبال.

٣- طبقة الشبكة.

مسؤولة عن إيجاد الطريق الأمثل بين المرسل والمستقبل، وتحديد العناوين على الشبكات.

٤- طبقة النقل.

تتحقق من صحة البيانات المرسلة أو المستقبلة، وهي تحول البيانات إلى أحد القطاعين:

TCP - بروتكول خاص بالبيانات التي تحتاج التحقق من صحة وصولها بغض النظر عن السرعة، مثل تحميل ملف معين.

UDP - بروتكول خاص بالبيانات التي لا تحتاج التحقق من سلامة وصولها بقدر ما تحتاج إلى السرعة، مثل مشاهدة فيديو على يوتيوب.

٥- طبقة الحوار.

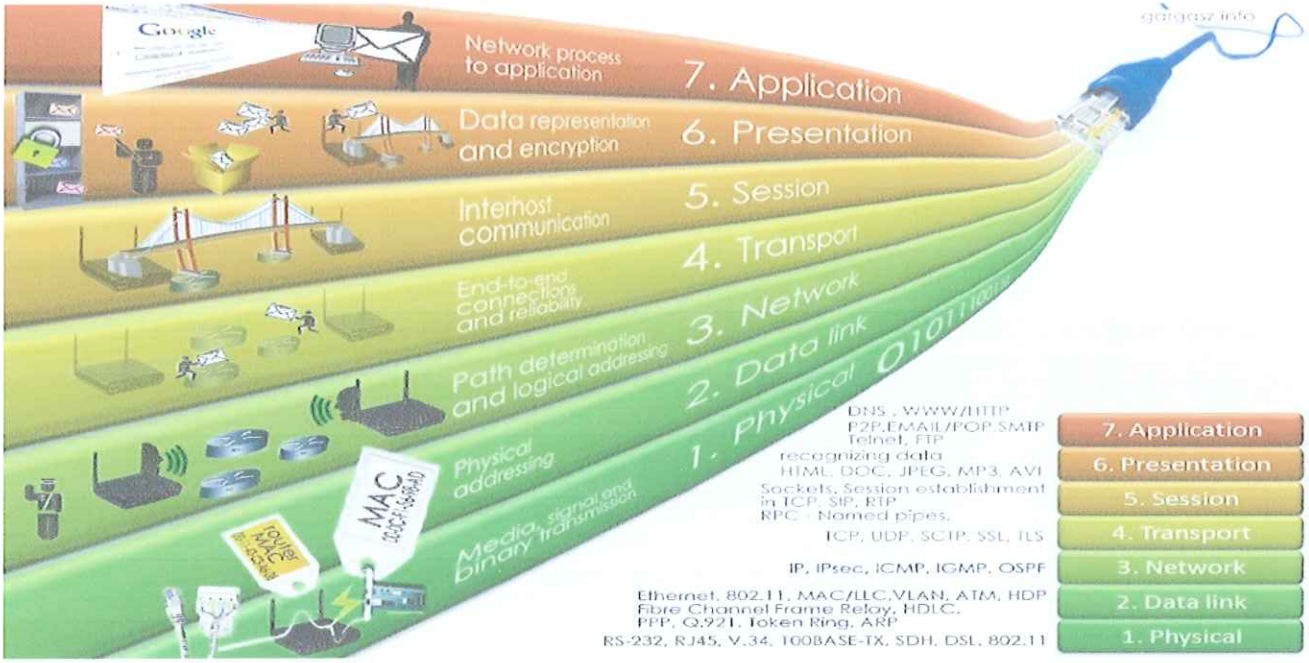
تتحكم في بدء وقطع الاتصال والمسؤولة عن تقسم السرعة المتاحة على التطبيقات المفتوحة، تلاحظ ذلك عند تحميلك لملف معين، ستبطأ السرعة لكن لا ينقطع الاتصال.

٦- طبقة التقديم.

ببساطة تستدعي من جهازك، البرنامج المسؤول عن تشغيل الملفات المحملة، وتشفير وضغط البيانات.

٧- طبقة التطبيقات .

الطبقة المسؤولة عن اظهار البيانات بصورة مفهومة من خلال المتصفحات.



الشكل ٢-١

١-٣ تعريف البروتوكول Protocol .

هو اللغة التي تتخاطب بها أجهزة الكمبيوتر المتصلة عبر الشبكة، بهدف تبادل المعلومات. وإذا أردنا تعريف البروتوكول بلغة تقنية، نقول أنه وصف رسمي لهيئات الرسائل والقواعد التي يجب على كمبيوترين اتباعها لتبادل تلك الرسائل. يستطيع البروتوكول وصف تفاصيل البنية التحتية للواجهة البينية بين كمبيوترين اتباعها لتبادل تلك الرسائل. تستطيع البروتوكولات وصف تفاصيل البنية التحتية للواجهة البينية بين كمبيوترين (مثل ترتيب البتات والبايتات المرسلة عبر الأسلاك). وتستطيع أيضاً، وصف عمليات التبادل التي تجري بين البرامج على مستوى البنية الفوقية (مثل الطريقة التي يتبادل بها برنامجان، الملفات عبر إنترنت) .

١-٤ حزمة البروتوكولات Protocol Stack .

مجموعة من الروتينات والبينيات البرمجية، تؤمن بمجموعها الاتصال المنطقي بين برامج التطبيقات وتوصيلات الشبكة. ويمكننا تخيل هذه البروتوكولات على شكل طبقات وظيفية توضع فوق بعضها. بحيث تؤدي كل طبقة عملها، وتمرر مخرجاتها إلى الطبقة الأعلى أو الأدنى منها، حسب مقتضى الحال.

١-٥ بروتوكول رسائل التحكم للإنترنت ICMP . (Internet Control Message Protocol)

هو البروتوكول المستخدم في نقل رسائل الخطأ والتحكم، المتعلقة بنقل حزم البيانات، وفقاً للبروتوكول IP. فعندما يتعذر توصيل حزمة IP إلى العنوان الذي تحمله، بسبب انشغال أو عطل طارئ في المزود الهدف، أو بسبب اختناقات مرورية في توصيلات الشبكة، يصدر أحد الموجهات routers في الشبكة، رسالة ICMP لإخطار المرسل بعدم وصول الحزمة ليعيد إرسالها. ينظر كذلك ال IP .

١-٦ بروتوكول نقل الملفات FTP . (File Transfer Protocol)

أحد أكثر البروتوكولات شيوعاً، يستخدم لنقل الملفات من كمبيوتر إلى آخر عبر الإنترنت. ويمكن لمستخدمي الإنترنت الولوج إلى مزودات FTP لاستجلاب الملفات بمختلف أنواعها وهيئاتها. ويمكن حماية الملفات الموجودة في مزودات FTP من وصول أشخاص غير مصرح لهم باستجلابها، بواسطة كلمة السر، أو تركها متاحة لأي كان، بدون السؤال عن شخصه. انظر أيضاً.TFTP

١-٧ بروتوكول نقل النص المتشعب HTTP . (Hyper text Transfer Protocol)

وهو البروتوكول المعتمد لنقل النصوص بهيئة HTML في شبكة الويب. يحتوي بروتوكول HTTP على أوامر عالية المستوى، مثل Get و Put ، تستخدمها المتصفات browsers في التواصل مع مزودات الويب. ويستخدم الأمر Get لطلب صفحة ذات هيئة HTML ، أو صورة بهيئة GIF ، أو أية بيانات أخرى من مزود الويب، لعرضها على الشاشة. انظر أيضاًHTML .

١-٨ بروتوكول إنترنت لإدارة المجموعات IGMP . (Internet Group Management Protocol)

بروتوكول من مجموعةTCP/IP ، يتيح لمزودات الويب الاشتراك في عملية إرسال متعدد لحزم (IP multicast) ، كوسيلة فعالة لإرسال الحزمة إلى مجموعة من الكمبيوترات المضيفة في إنترنت.

١-٩ بروتوكول حل العناوين ARP . (Address Resolution Protocol)

هو البروتوكول الذي يترجم عناوين الإنترنت(Internet Protocol IP)، مثل العنوان (١٢٨.١٠.٣.٤٢)، إلى عناوين فيزيائية في الشبكة. ويعد ARP أحد أفراد طاقم البروتوكولات الشهيرة TCP/IP، وهو يلعب دوراً أساسياً في تلمس حزم البيانات، المرتحلة عبر إنترنت، طريقها باتجاه أهدافها، طبقاً للعنوان الذي تحمله. انظر أيضاً DNS و.PARP TCP/IP

١-١٠ البروتوكول UDP User Datagram Protocol

أما البرتوكول الثاني فهو UDP وهذا البرتوكول هو من نوع Noconnection-Based بمعنى الإتصال غير الموثق وهو لا ينشئ جلسة عمل بين الحواسيب أثناء الاتصال وهو لا يضمن وصول البينات مثل ما ارسلت به وهو عكس TCP ولكن هذا البرتوكول له مميزات تجعل يستحب إستخدامه في بعض الحالات مثل عند إرسال بينات جماعية عامة وعند الحاجة إلى السرعة وسرعته من عدم حاجته إلى التحقق من دقه الإرسال ويستخدم في نقل الوسائط المتعدده مثل الصوت و الفديو لان الوسائط لا تحتاج إلى دقه الوصول ونستطيع أن نقول أن هذا البروتوكول ذو فاعلية كبيرة وسريع الأداء... ومن أهم الاسباب التي أدت إلى إنشاء البروتوكول UDP أن الإرسال عبر هذا البروتوكول لا يتطلب إلا القليل من الحمل و الوقت إذ أن رزمة UDP لا تحتوي على كل المعطيات التي ذكرت مع البروتوكول TCP لمراقبة الإرسال .. لذلك سمى بروتوكول الإتصال غير الموثق.

١١-١ بروتوكولTCP/IP

لقد تم تطوير هذا البروتوكول من أجل الاربانت و لكن مع مرور الوقت وتوسع شبكة الانترنت اصبح بروتوكولا ساخنا و هو احد اهم البروتوكولات المستخدمه هذه الايام لجميع انواع الشبكات ويعود ذالك إلى كون هذه البروتوكول.

١. فعال
٢. ليس تابعا أو مكتوبا من قبل شركة واحدة ولقد أقرت جمعية اللأنترنت بكاملها استخدام هذا البروتوكول.
٣. يسمح بالأتصال بين الأنظمة المختلفة.
٤. الدخول ألى الانترنت حيث يعتبر البروتوكول الرئيسي لشبكة الانترنت سنتعرف على الطبقات الاربع المكون منها هذا البروتوكول العجيب وترتيبها وعمل كل منها وسنلقي نظرة على ادوات الفحص وتتبع الأخطاء أثناء الإرسال الطبقات الأربع وبنية الشبكة الطبقات عبارة عن مجموعة من التوصيات التي تستخدم عند تصميم بينة الشبكة و تعتمد كل المصانع عند تصميم عتاد الشبكات على هذه الطبقات للقيام بامرين وهما إتصال كل طبقة مع الاخرى إعتماد كل طبقة على الطبقات الأخرى بدون ان يكون هناك تعامل حقيقي مع طريقة عمل كل طبقة ولتوضيح الطبقات عبارة عن مجموعة من البروتوكولات الموجوده في عددة مستويات كل طبقة تقوم بخدمة ما تقدمها للطبقة التي فوقها وتتطلب هي الخدمة من الطبقه التي تحتهاو البروتوكول TCP/IP مكون من اربع طبقات وهي :

Application-
Transport-
Internet-
Network Interface -

وكل طبقه تتكون من عدد برتوكولات وتقوم بعمل محدد لخدمة الحواسيب في الشبكة وتمكينها من الإتصال عبر الشبكة

ويبدأ الترتيب في الطبقات من تحت إلى أعلى وتكون طبقة Network Interface هي أول طبقة تتعامل مع الشبكة إذ تتلخص مهمتها في معرفة البنية المستخدمة في الشبكة هل هي Ethernet او-Token Ring.

اما طبقة Internet فهي مسؤولة عن عنونة الرزم من البيانات بواسطة IP وطبقة Transport فهي المسؤولة عن وصول الرزم المرسلة بواسطة طبقة Internet وتستخدم إما بروتوكول TCP او UDP وتبقى طبقة Application هي الطبقة المسؤولة عن التأكد من الترميز المرسل عبر الشبكة ، يستخدم نفس الأبجدية فمعظم الحواسيب تستخدم الترميز ASCII ولكن يوجد بعض الحواسيب التي تستخدم الترميز EBCDIC لأجهزة IBM و أيضا هذه الطبقة مسؤولة عن البرامج المستخدمة في التعامل عبر الشبكة مثل البريد الألكتروني وبرامج قواعد البيانات إذا كما نلاحظ أن كل طبقة تقوم بخدمة مختلفة عن الأخرى وتقوم بعمل مهم يخدم مهمة الإرسال مكونات البروتوكولTCP/IP .

١-١٢ البروتوكول TCP Transmission Control Protocol

كما نعلم أن البرتوكول TCP/IP مكون من بروتوكولات مختلفة كل منها له عمل أو خدمة يقدمها من أجل الإرسال عبر الشبكة وأول بروتوكول هو TCP وهو عبارة عن برتوكول يتحقق من وصول الإرسال وهو من نوع Connection-based ويحتاج إلى أنشاء جلسة عمل قبل أرسال البيانات بين الحواسيب كما يتأكد من أن جميع الرزم التي أرسلت قد تم إستقبالها من الجهاز الاخر وإذا لم تصل هذه الرزم يقوم TCP بإرسالها مره ثانية وإذا تم الإستلام يأخذ شهادة مصادقة ويقوم بإرسال الدفعه التالية..... وتتم عملية Connection Based كما يلي، يتفق الحاسبان على الطريقة الأصلح لتحديد كمية البيانات التي سوف يتم إرسالها في وقت واحد وعلى أرقام المصادقة التي سيتم إرسالها عند استلام البيانات وما هو الوقت المناسب لقطع الإتصال ... هذا ما يسمى إنشاء جلسة عمل وكما ترى فإن هذا البروتوكول قد يسبب حملا زائدا عند إرسال كمية كبيرة من البيانات.

١-١٣ البروتوكول IP Internet Protocol

وهو يعد من أهم البروتوكولات لوجود عنصر العنونة الذي يستخدمه لإعطاء كل حاسب على الشبكة رقما خاصا به ويسمى عنوان انترنت IP Address وهو عنوان متفرد ليس له شبيه في النطاق الشبكي ويتميز IP بميزتين مهمتين وهي التوجيه و شطر الرزم و إعاده الرزم فالتوجيه يقوم بفحص العنوان الموجود على الرزمه ويعطيه تصريح تجول في أرجاء الشبكة وهذا التصريح له مده محددة فإذا انتهت هذه الفترة الزمنية ذابت تلك الرزمه ولم تعد تسبب إزدحام داخل الشبكة ..و عملية التشطير تستخدم في التوليف بين بعض انواع الشبكات المختلفة مثل شبكة Token-Ringو Ethernet بسبب ما لشبكة توكن رنغ من سعه في نقل الإشارات لذالك وجب تشطيرها ثم إعادة التجميع مره اخرى.

١-١٤ البروتوكول ICMP Internet Control Message Protocol

وهو مسؤول عن رسائل الاخطاء التي تتعلق بتأمين وصول IP ويحتوي على رسائل من اشهرها التي تأتي مع الاداة Ping وهي رسالة EchoReqest و Echo Reply

١-١٥ البروتوكول ISS (ISS Internet Information Server)

وهي خدمة تمكن زبونTCP/IP من مشاركة البيانات مع أنضمة مختلفة من الحواسيب

١-١٦ DHCP (DHCP Dynamic Host Configuration Protocol)

وهو يقدم عناوين IP بطريقة أوتوماتيكية لجميع مستخدمي الشبكة وهو تقديم و إعداد تلقائي لبروتوكول TCP/IPويتمكن مخدم DHCP من العمل بعد إدخال عناوين IP في المجال Scope هذا المجال هو حدود الأرقام تبدأ من كذا وتنتهي إلى كذا مثلا نحدد هذا ال Scope من ٢٠٠.١٥٠.٤٠.١ إلى ٢٠٠.١٥٠.٤٠.٥٠ ذلك يعني أن لدينا ٥٠ رقم IP متاح في الشبكة و لنمكن زبون DHCP من أخذ الرقم من المخدم نفعل في جهاز الزبون الخيار Enable Automatic DHCP Configuration
ومن فوائد ال ... DHCPلا يسمح بوجود عنوانين من ارقام IP متشابة.

١-١٧ **(Simple Mail Transfer Protocol) SMT**
هذا البروتوكول مسؤول عن عملية ارسال البريد الالكتروني عبر الانترنت وهذا البروتكول يعمل على بورت رقم ٢٥ .

١-١٨ **مشكلة البحث:** تمرير كتلة بيانات كبيرة عبر الطبقات السبعة وبوقت اقل .

١-١٩ **اهمية البحث:** تمرير كتلة بيانات كبيرة وبوقت اقل من الوقت المعتاد عبر تقنيات حديثة ودون المرور بالمعالج .

١-٢٠ **حدود البحث:** اخذ نفس حجم البيانات وتمريرها من جهاز الحاسوب الى اجهزة الادخال / الاخراج والمقارنة قبل وبعد تنفيذ التقنية الحديثة بالنقل.

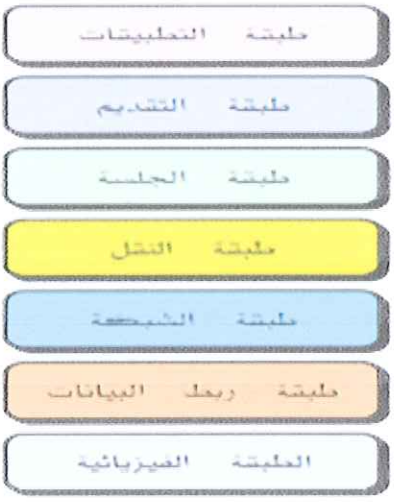
الفصل الثاني

٢-١ نموذج الطبقات OSI

عند الرغبة في إنشاء شبكة لتبادل المعلومات والبيانات فإنه لابد من أن تكون جميع الأجهزة متوافقة في طريقة الاتصال الشبكي، لذلك تبنت المنظمة الدولية للمقاييس ISO في العام ١٩٧٧ نموذج OSI للشبكات وهو اختصار (Open System Interconnection) ويتكوّن نموذج OSI من سبع طبقات تُتيح للدارس فهم مختلف الوظائف والعمليات في الشبكة، والأهم من ذلك أن هذا النموذج يُشكل بُنية لفهم آلية انتقال المعلومات في الشبكة، إضافة إلى إمكانية استخدامه لتمثيل آلية انتقال المعلومات (information)أو حُزم البيانات (data packets) من البرامج التطبيقية (مثل: برامج الجداول الإلكترونية أو برامج معالجة الكلمات) عبر وسط النقل في الشبكة مثل: (الأسلاك) إلى برنامج تطبيقي على حاسوب آخر على شبكة ما، حتى وإن اختلف نوع شبكة المُرسل عن نوع شبكة المُستقبل.

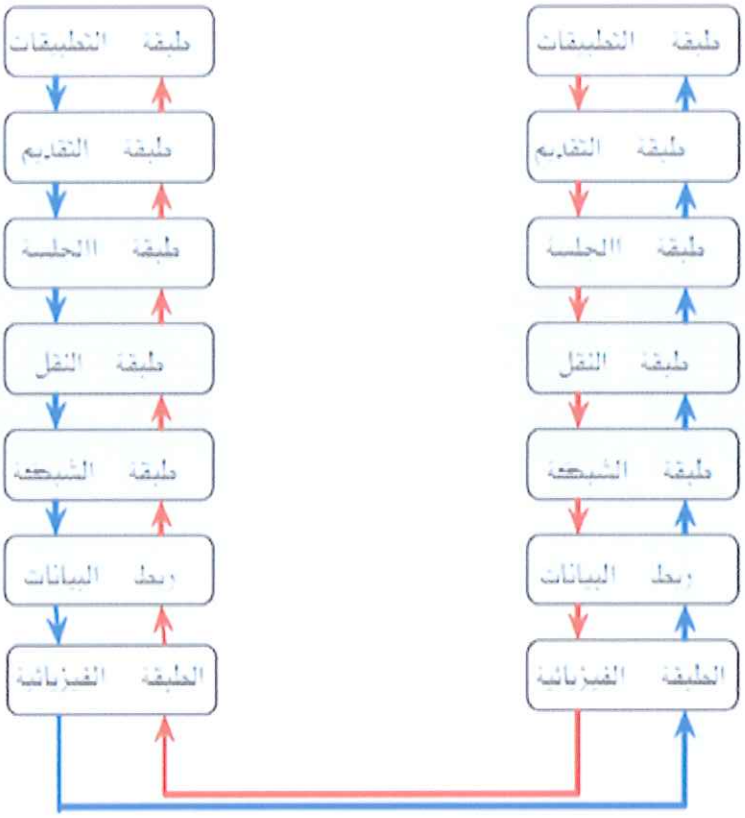
٢-٢ الطبقات السبع في: (OSI)

إن الهدف من إنشاء ال OSI هو تقسيم المهام الكثيرة التي يتطلبها نقل البيانات من حاسوب إلى آخر إلى مراحل صغيرة، وهذه المراحل الصغيرة تسمى layers أو الطبقات ، وال . OSI يتكون من سبع طبقات، لكل طبقة مسؤولياتها الخاصة بها، ويوضح الشكل (١-٢) هذه الطبقات وبالترتيب التنازلي.



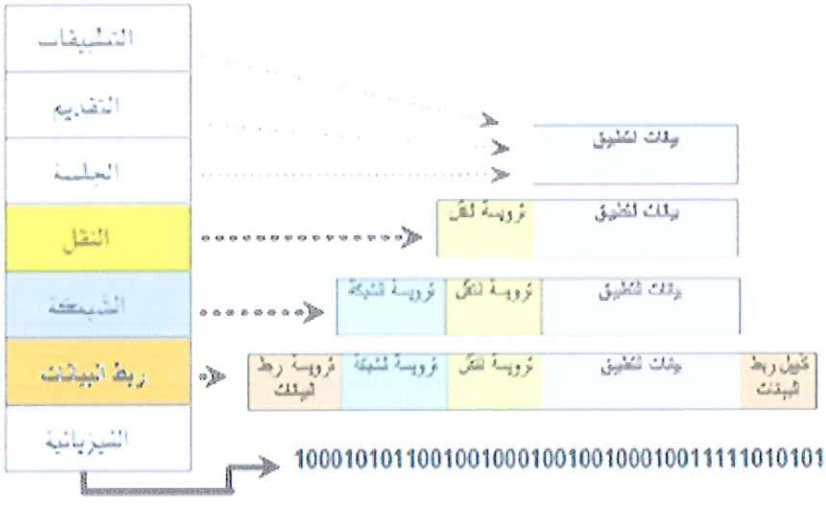
الشكل ١-٢

في هذا النموذج كل طبقة تكون في خدمة الطبقة المجاورة لها، سواء كانت قبلها أو بعدها ويوضح الشكل (٢-٢) هذه العلاقة بين الطبقات المتجاورة حيث إن الطبقة التي تكون قبل في الإرسال تصبح بعد في الاستقبال .



الشكل ٢-٢

تقوم الطبقات بإضافة بيانات أو ترويسات (Headers) خاصة بمهمة كل طبقة ويبين الشكل (٢-٣) توضيح لهذه العملية.



الشكل ٢-٣

أثناء مرور البيانات على الطبقات السبع في الشبكة، تقوم كل طبقة بوضع معلومات بسيطة تسمى Header على الحزمة. وسنتعرف ببعض التفصيل على كل طبقة من هذه الطبقات.

- **طبقة التطبيقات: (Applications Layer):**

وهي الطبقة الأعلى للنموذج OSI أو الطبقة السابعة وتعد نافذة من أجل دخول العمليات التطبيقية إلى خدمات الشبكة. تؤمن هذه الطبقة الخدمات التي تدعم بشكل مباشر برامج المستخدمين الملحقة، والتي تمثل برامج نقل الملفات، وبرامج الدخول إلى قواعد المعطيات والبريد الالكتروني، تعمل طبقة التطبيقات على قيادة الدخول إلى الشبكة، وتدفق المعلومات، ومعالجة الأخطاء.

- **طبقة التقديم التمثيل: (Presentations Layer)**

هي الطبقة السادسة وهي تحدد الشكل المستخدم من أجل تبادل المعلومات بين حواسب الشبكة. يمكن تسمية هذه الطبقة بالمترجم حيث تترجم فيها المعلومات الواردة من طبقة التطبيقات للحاسب المرسل من الشكل العام المفهوم من قبل الطبقات الأخرى إلى الشكل المستخدم في الحاسب المستقبل من قبل طبقة المعلومات. تعمل طبقة التقديم على تشكيل بروتوكولات إرسال المعلومات وتشفيرها وتبادل المعلومات وإعادة تشكيل مجموعة الرموز المستخدمة (جداول الترميز) وتوسيع أوامر الرسم. عدا ذلك تقوم طبقة التقديم بقيادة عملية ضغط المعلومات من أجل تخفيض عدد البتات المرسلة.

ملاحظة:

تعمل في طبقة التقديم أداة (برنامج)، تسمى معيد التوجيه (redirector) مهمته إعادة عنونة عمليات الادخال / الاخراج إلى موارد الخادم.

- **طبقة الجلسات (Sessions Layer):**

طبقة الجلسة أو الطبقة الخامسة هي المسؤولة عن تنظيم الحوار (Dialog Control) او التخاطب بين نظامين على الشبكة، ونذكر بأنه يستخدم نوعان من أنواع التخاطب في أنظمة الشبكات هي التخاطب من النوع (Half Duplex) والنوع ، (Full Duplex)وتسمح هذه الطبقة للبرامج الملحقة على حاسبين مختلفين إقامة واستخدام وإنهاء الاتصال وهذا التتابع يسمى بالجلسة. وأيضاً التعرف على الأسماء والحماية اللازمة لإقامة الاتصال بين برنامجين ملحقين في الشبكة.

تؤمن طبقة الجلسات التزامن بين مستخدمي مهام الشبكة عن طريق وضع نقاط مراقبه (Data Flow) في تدفق المعلومات . (checkpoints) في هذه الحالة إذا تواجد خطأ في الشبكة، فإنه يمكن إرسال المعلومات التي تلي آخر نقطة مراقبه .كما يتم في هذه الطبقة قيادة الحوار بين العمليات المترابط أي إنه يتم تنظيم أي من الطرفين يعمل على إرسال المعلومات، ومتى ومدة الإرسال وهكذا...

- **طبقة النقل (Transport Layer):**

وهي الطبقة الرابعه وتؤمن طبقة أخرى للوصل أدنى من طبقة الجلسات. تقوم طبقة النقل بإيصال رزم المعلومات دون أخطاء وبنفس التتابع دون ضياعات أو تكرار.

في طبقة النقل يتم تعليب رسالة المعلومات فإذا كانت طويلة تُجَزا إلى عدة رزم، وإن كانت قصيرة تجمع في رزمة واحدة ولزيادة فعالية نقل الرزم في الشبكة . يتم في طبقات النقل للحاسب المستقبل إعادة تعليب الرسالة، لتجمع في شكلها الأولي، وترسل إشارة تأكيد على استقبال المعلومات بشكل صحيح . تعمل طبقة النقل على قيادة التدفق وكشف الأخطاء وتساعد في حل المشاكل المرتبطة بإرسال واستقبال رزم المعلومات .

- **طبقة الشبكة: (Network Layer):**

هي الطبقة الثالثة وتعد هذه الطبقة مسؤولة عن عنونة الرسائل وترجمة العناوين المنطقية والأسماء إلى عناوين فيزيائية .

في هذه الطبقة تحلُ بعض المهام والمشاكل المرتبطة بكثافة التدفق بالشبكة، مثل تبديل الرزم، التوجيه وزيادة التحميل إذا لم يكن ملائم الموجه في الشبكة قادراً على إرسال كتل معلومات كبيرة مرسلة من قبل حاسب المرسل، فتجزا المعلومات إلى أجزاء أصغر منها لتعمل طبقة الشبكة في حاسب المستقبل على تجميع هذه المعلومات في شكلها الأول.

- **طبقة التحكم بخط المعطيات: (Data Link Control Layer):**

هي الطبقة الثانية تعمل هذه الطبقة في الحاسب المستقبل على تعليب تدفق البتات الواردة من الطبقة الفيزيائية في إطارات (frames) للمعطيات وذلك بعد إرسال هذه الإطارات من طبقة الشبكة إلى الطبقة الفيزيائية.

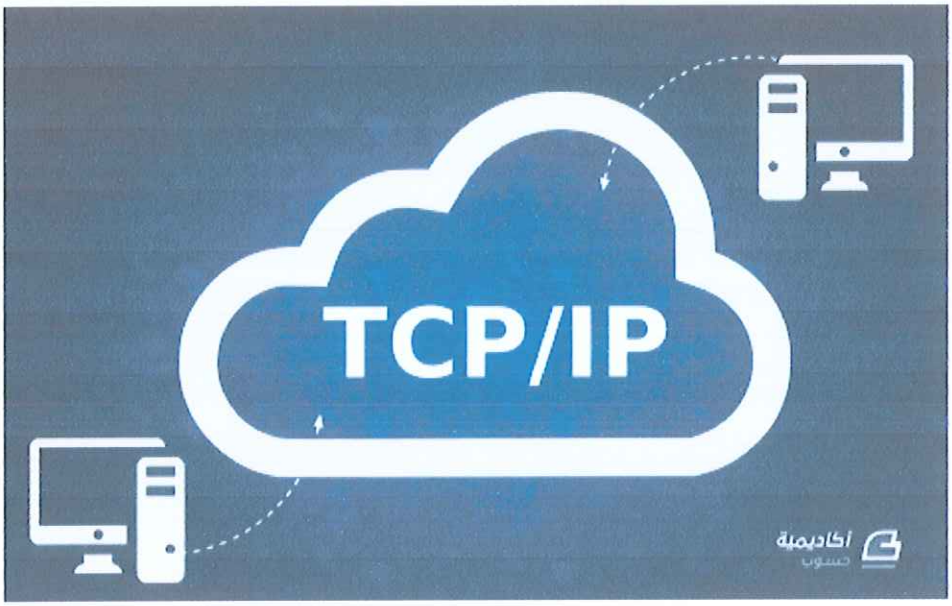
تؤمن طبقة التحكم بخط المعطيات وثوقية إرسال الإطارات بين الحواسب عبر الطبقة الفيزيائية وهذا يسمح لطبقة الشبكة اعتبار أن نقل المعطيات عبر الشبكة قد تم فيزيائياً دون أخطاء . عادة عندما ترسل طبقة التحكم بخط المعطيات إطارا ما، فإنها تنتظر تأكيد اً على وصول المعلومات من جهة المستقبل. فيما تقوم طبقة التحكم بخط المعطيات التابعة للمستقبل بمعاينة وجود الأخطاء في الإرسال أم لا. يتم تكرار إرسال الإطارات المتضررة عند الإرسال أو الإطارات التي لم يصل تأكيد اً على استلامها.

- **الطبقة الفيزيائية: (Physical Layer):**

هي الطبقة الأولى أو الطبقة الدنيا في النموذج OSI تعمل هذه الطبقة على إرسال تدفق من البتات غير المنظمة في الوسط الفيزيائي(كابل الشبكة مثلاً) وتحقق واجهة ربط كهربائي أو ضوئي أو ميكانيكي أو فيزيائي مع الكابل. كذلك تعمل الطبقة الفيزيائية على إعادة تشكيل الإشارات التي تحمل المعلومات الواردة من قبل الطبقات المتوضعة الأعلى من الطبقة الفيزيائية. تحدد هذه الطبقة طريقة وصل كابل الشبكة مع بطاقة الشبكة وخاصةً عدد التماسات في المآخذ ووظائفها عدا ذلك يتم تحديد طريقة إرسال المعلومات في كابل الشبكة .
تخصص الطبقة الفيزيائية لإرسال البتات(أصفار و واحدات) من حاسب إلى آخر، ليس لمحتوى البتات في هذه الطبقة أهمية، وذلك لأنها تعمل على تشفير المعلومات ومزامنه البتات، مؤمّنة بذلك أن الواحد (١) المرسل سيكون مستقبلاً واحد اً (١) أيضاً وليس صفرا في النهاية تحدد الطبقة الفيزيائية استمراريه كل بت، وطريقة تحويل البت إلى إشارة كهربائية أو نبضات ضوئية موافقة له وترسله في كابل الشبكة.

3-2 بروتوكول TCP/IP وبعض من خدماته

إن بروتوكول التحكم في نقل البيانات (Transmission Control Protocol) وبروتوكول الإنترنت (Internet Protocol) المسمى اختصارًا TCP/IP هو معيار يضم مجموعة بروتوكولاتٍ مطورةً في نهاية السبعينات من القرن الماضي من وكالة مشاريع أبحاث الدفاع المتقدمة (Defense Advanced Research Projects Agencyy [DARPA])، كطرق للتواصل بين مختلف أنواع الحواسيب وشبكات الحواسيب،إن بروتوكول TCP/IP هو العصب المحرك للإنترنت، وهذا ما يجعله أشهر مجموعة بروتوكولات شبكيّة على وجه الأرض.



الشكل ٤-٢

TCP/IP ٤-٢

المكونان الرئيسيان من مكونات TCP/IP يتعاملان مع مختلف نواحي شبكة الحاسوب، بروتوكول الإنترنت -جزء «IP» من TCP/IP- هو بروتوكول عديم الاتصال (connectionless) يتعامل مع طريقة توجيه (routing) الرزم الشبكية مستخدمًا ما يسمى «IP Datagram» كوحدة رئيسية للمعلومات الشبكية، تتكون IP Datagram من ترويسة، يتبعها رسالة. إن بروتوكول التحكم في نقل البيانات هو «TCP» من TCP/IP، ويُمكِّن مضيفي الشبكة من إنشاء اتصالاتٍ يستطيعون استخدامها لتبادل مجاري البيانات (data streams)، ويَضمَن أيضًا بروتوكول TCP أن البيانات التي أُرسِلَت بواسطة تلك الاتصالات ستُسَلَّم وتصل إلى مضيف الشبكة المُستقبِل كما أُرسِلَت تمامًا وبنفس الترتيب من المُرسِل.

٢-4-١ ضبط TCP/IP

يتكون ضبط TCP/IP من عدّة عناصر التي يمكن أن تُغيَّر بتعديل ملفات الإعدادات الملائمة، أو باستخدام حلول مثل خادوم «بروتوكول ضبط المضيف الديناميكي» (Dynamic Host Configuration Protocol [DHCP])، الذي يمكن أن يُضبَط لتوفير إعدادات TCP/IP صالحة لعملاء الشبكة تلقائيًا، يجب أن تُضبط قيم تلك الإعدادات ضبطًا صحيحًا لكي تساعد في عمل الشبكة عملًا سليمًا في نظام أوبنتو عندك.

عناصر الضبط الخاصة ببروتوكول TCP/IP ومعانيها هي:

- **عنوان IP:** هو سلسة نصية فريدة يُعبَّر عنها بأربع مجموعات من أرقام تتراوح بين الصفر (٠)، ومئتان وخمسٌ وخمسون (٢٥٥)، مفصولةٌ بنقط، وكل أربعة أرقام تمثل ثمانية (٨٨) بتات من العنوان الذي يكون طوله الكامل اثنان وثلاثون (٣٢) بتًا، تُسمى هذه الصيغة باسم « dotted quad notation».
- **قناع الشبكة:** قناع الشبكة الفرعية (أو باختصار: قناع الشبكة [netmask])، هو قناع ثنائي يفصل قسم عنوان IP المهم للشبكة، عن قسم العنوان المهم للشبكة الفرعية (Subnetwork)، على سبيل المثال، في شبكة ذات الفئة CC (Class C network)، قناع الشبكة الافتراضي هو ٢٥٥.٢٥٥.٢٥٥.٠، الذي يحجز أول ثلاثة بايتات من عنوان IP للشبكة، ويسمح لآخر بايت من عنوان IP أن يبقى متاحًا لتحديد المضيفين على الشبكة الفرعية.
- **عنوان الشبكة:** يمثل عنوان الشبكة (Network Address) البايتات اللازمة لتمثيل الجزء الخاص من الشبكة من عنوان IP، على سبيل المثال، المضيف صاحب العنوان ١٢.١٢٨.١.٢ في شبكة ذات الفئة AA يستطيع استخدام ١٢.٠.٠.٠ كعنوان الشبكة، حيث يمثل الرقم ١٢ البايت الأول من عنوان IPP (جزء الشبكة)، وبقية الأصفار في البايتات الثلاثة المتبقية تمثل قيم مضيفين محتملين في الشبكة، وفي مضيف شبكة يستخدم عنوان IP الخاص ١٩٢.١٦٨.١.١٠٠ الذي يستخدم بدوره عنوان الشبكة ١٩٢.١٦٨.١.٠ الذي يحدد أول ثلاثة بايتات من شبكة ذات الفئة C والتي هي ١٩٢.١٦٨.١، وصفرًا الذي يُمثِّل جميع القيم المحتملة للمضيفين على الشبكة.
- **عنوان البث:** عنوان البث (Broadcast Address) هو عنوان IP يسمح لبيانات الشبكة بأن تُرسَل إلى كل المضيفين معًا في شبكة محلية بدلًا من إرسالها لمضيف محدد. العنوان القياسي العام للبث لشبكات IPP هو ٢٥٥.٢٥٥.٢٥٥.٢٥٥، لكن لا يمكن استخدام هذا العنوان لبث الرسائل لكل مضيف

على شبكة الإنترنت، لأن الموجهات (routers) تحجبها، ومن الملائم أن يُضبَط عنوان البث لمطابقة شبكة فرعية محددة، على سبيل المثال، في شبكة خاصة ذات الفئة C، أي ١٩٢.١٦٨.١.٠، يكون عنوان البث ١٩٢.١٦٨.١.٢٥٥، تُولَّد رسائل البث عادةً من بروتوكولات شبكيّة مثل بروتوكول استبيان العناوين (ARP] Address Resolution Protocol])، وبروتوكول معلومات التوجيه ([RIP] Routing Information Protocol).

- **عنوان البوابة:** إن عنوان البوابة (Gateway Address) هو عنوان IP الذي يمكن الوصول عبره إلى شبكة معينة أو إلى مضيف معين على شبكة، فإذا أراد أحد مضيفي الشبكة التواصل مع مضيفٍ آخر، ولكن المضيف الآخر ليس على نفس الشبكة، فيجب عندئذٍ استخدام البوابة، في حالات عديدة، يكون عنوان البوابة في شبكةٍ ما هو الموجه (router) على تلك الشبكة، الذي بدوره يُمرِّر البيانات إلى بقية الشبكات أو المضيفين كمضيفي الإنترنت على سبيل المثال. يجب أن تكون قيمة عنوان البوابة صحيحةً، وإلا فلن يستطيع نظامك الوصول إلى أي مضيف خارج حدود شبكته نفسها.
- **عنوان خادوم الأسماء:** عناوين خادوم الأسماء (Nameserver Addresses) تمثل عناوين IP لخواديم خدمة أسماء المضيفين DNS، التي تستطيع استبيان (resolve) أسماء مضيفي الشبكة وتحويلها إلى عناوين IPP ، هنالك ثلاث طبقات من عناوين خادوم الأسماء، التي يمكن أن تُحدَّد بترتيب استخدامها: خادوم الأسماء الرئيسي (Primary)، وخادوم الأسماء الثانوي (Secondary)، وخادوم الأسماء الثلاثي (Tertiary)، ولكي يستطيع نظامك استبيان أسماء مضيفي الشبكة وتحويلها إلى عناوين IP الموافقة لهم، فيجب عليك تحديد عناوين خادوم الأسماء الذي تثق به لاستخدامه في ضبط TCP/IP لنظامك، في حالاتٍ عديدة، تُوفِّر هذه العناوين من موزع خدمة شبكتك، لكن هنالك خواديم أسماء عديدة متوفرة مجانًا للعموم، كخواديم Level3 (Verizon) بعناوين IP تتراوح بين ٤.٢.٢.١ إلى ٤.٢.٢.٦.

تنبيه: إن عنوان IP، وقناع الشبكة، وعنوان الشبكة، وعنوان البث، وعنوان البوابة تُحدَّد عادةً بالإمكان الملائمة لها في ملف /etc/network/interfaces، عناوين خادوم الأسماء تُحدَّد عادة في قسم nameserver في ملف /etc/resolve.conf، للمزيد من المعلومات، راجع صفحة الدليل لكلٍ من interfaces و resolv.conf على التوالي وبالترتيب، وذلك بكتابة الأوامر الآتية في محث الطرفية:

للوصول إلى صفحة دليل interfaces، اكتب الأمر الآتي:

```
man interfaces
```

وللوصول إلى صفحة دليل resolv.conf:

```
man resolv.conf
```

2-4-2 توجيه IP

يمثِّل توجيه IP (IP Routing) الوسائل اللازمة لتحديد واكتشاف الطرق في شبكات TCP/IP بالإضافة إلى تحديد بيانات الشبكة التي ستُرسَل، يَستخدِم التوجيه ما يسمى «جداول التوجيه» (routing tables) لإدارة تمرير رزم بيانات الشبكة من مصدرها إلى وجهتها ، وذلك عادة بواسطة عقد شبكيّة وسيطة تسمى «موجهات» (routers)؛ وهنالك نوعان رئيسيان من توجيه IP: التوجيه الثابت (static routing)، والتوجيه الديناميكي (dynamic routing).

يشتمل التوجيه الثابت على إضافة توجيهات IP يدويًا إلى جدول توجيهات النظام، ويتم ذلك عادةً بتعديل جدول التوجيهات باستخدام الأمر route؛ يتمتع التوجيه الثابت بعدّة مزايا تميزه عن التوجيه الديناميكي، كسهولة استخدامه في الشبكات الصغيرة، وقابلية التوقع (يُحسَب جدول التوجيهات مسبقًا دائمًا، وهذا ما يؤدي إلى استخدام نفس المسار في كل مرة)، ويؤدي إلى حِملٍ قليل على الموجهات الأخرى ووصلات الشبكة نتيجةً لعدم استخدام بروتوكولات التوجيه الديناميكي؛ لكن يواجه التوجيه الثابت بعض الصعوبات أيضًا؛ فعلى سبيل المثال، التوجيهُ الثابتُ محدودٌ للشبكات الصغيرة، ولا يمكن أن يتوسَّع توسعًا سهلًا، ويصعب عليه التأقلم مع نقصان أو فشل معدات الشبكة في الطريق المسلوك نتيجةً للطبيعة الثابتة لذاك الطريق.

يُعتَمَد على التوجيه الديناميكي في الشبكات الكبيرة ذات احتمالات عديدة للطرق الشبكية المسلوكة من المصدر إلى الوجهة، وتُستَخدَم بروتوكولات توجيه خاصة، كبروتوكول معلومات الموجه (Router Information Protocol [RIP])، الذي يتولَّى أمر التعديلات التلقائية في جداول التوجيه، مما يجعل من التوجيه الديناميكي أمرًا ممكنًا؛ وللتوجيه الديناميكي مزايا عدّة عن التوجيه الثابت، كإمكانية التوسع بسهولة، والتأقلم مع نقصان أو فشل معدات الشبكة خلال الطريق المسلوك في الشبكة، بالإضافة إلى الحاجة لإعداداتٍ قليلةٍ نسبيًا لجداول التوجيه، لأن الموجهات تعلم عن وجود وتوفر بعضها بعضًا؛ وهذه الطريقة تمنع حدوث مشاكل في التوجيه نتيجةً لخطأ بشري في جداول التوجيه. لكن التوجيه الديناميكي ليس كاملًا، ويأتي مع

عيوب، كالتعقيد، والحِمل الزائد على الشبكة بسبب التواصل بين الموجهات، التي لا تفيد المستخدمين المباشرين فوريًا، وتستهلك التراسل الشبكي.

٢-٥ بروتوكولَي TCP و UDP

إن بروتوكول TCP هو بروتوكول مبني على الاتصال (connection-based)، ويوفر آليةً لتصحيح الأخطاء، وضمانةً لتسليم البيانات عبر ما يُعرَف بالمصطلح «التحكم في الجريان» (flow control)، يُحدِّد التحكم في الجريان متى يجب إيقاف نقل البيانات، وإعادة إرسال الرزم التي أُرسِلَت سابقًا والتي واجهة مشاكل كالتصادمات (collisions)؛ إذ أنَّ التأكيد على الوصول الدقيق والكامل للبيانات عبر بروتوكول TCP هو أمر جوهري في عملية تبادل البيانات المهمة كالتحويلات في قواعد البيانات.

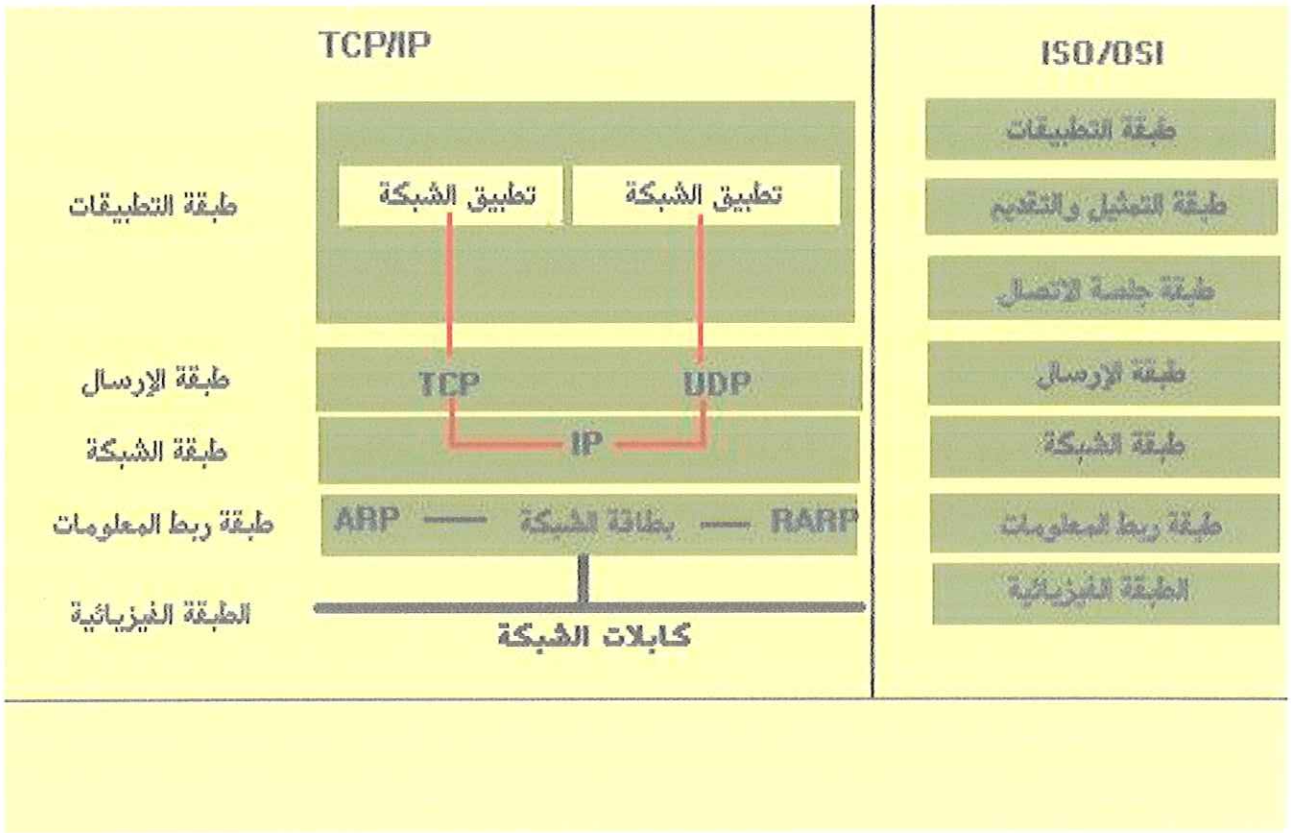
أما بروتوكول UDP (*User Datagram Protocol*) على الجهة الأخرى، هو بروتوكول عديم الاتصال (connectionless)، الذي نادرًا ما يتعامل مع عمليات نقل البيانات المهمة لأنه يفتقر إلى التحكم في جريان البيانات أو أيّة طريقة أخرى للتأكد من توصيل البيانات عمليًا؛ لكن بروتوكول UDP يُستخدَم استخدامًا شائعًا في التطبيقات كتدفق (streaming) الصوت والصورة، حيث أنه أسرع بكثير من TCP لأنه لا يحتوي على آليةٍ لتصحيح الأخطاء والتحكم في الجريان، وفي الأماكن التي لا يهم فيها فقدان بعض الرزم الشبكية كثيرًا.

٢-٦ بروتوكول ICMP

إن بروتوكول ICMP (Internet Control Messaging Protocol) هو إضافة إلى بروتوكول الإنترنت (IP) الذي يُعرَّف في RFC (Request For Comments) ذي الرقم 792# ويدعم التحكم في احتواء الرزم الشبكية والأخطاء ورسائل المعلومات، يُستخدَم بروتوكول ICMP بتطبيقات شبكيّة كأداة ping، التي تستطيع تحديد إذا ما كان جهازٌ ما متاحًا على الشبكة، أمثلة عن رسالة الخطأ المُعادَة من ICMP -التي تكون مفيدةً لمضيفي الشبكة وللأجهزة كالموجهات- تتضمن رسالتَي «Destination Unreachable» و «Time Exceeded».

٢ـ٧ العفاريت

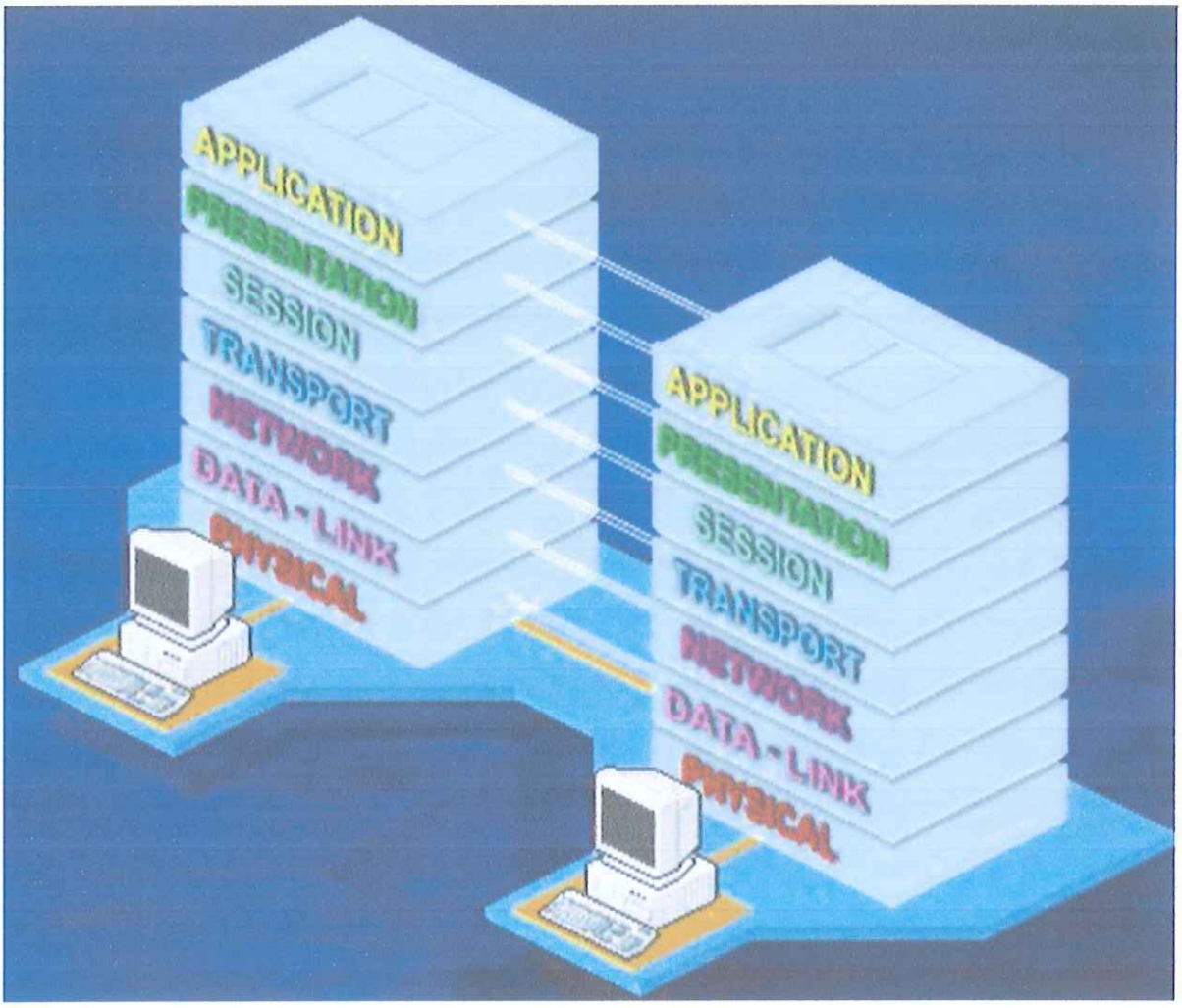
العفاريت (Daemons) هي تطبيقات نظام خاصة التي تعمل عادةً عملًا دائمًا في الخلفية، وتنتظر طلبياتٍ للوظائف التي توفرها من التطبيقات الأخرى، يتمحور عمل العديد من العفاريت حول الشبكة، وبالتالي فإن عددًا كبيرًا من العفاريت التي تعمل في الخلفية في نظام أوبنتو تُوفِّر وظائف تتعلق بالشبكة؛ بعض الأمثلة عن عفاريت الشبكة تتضمن «عفريت بروتوكول نقل النص الفائق» (HyperText Transport Protocol Daemon [httpd])، الذي يوفر وظيفة خادوم الويب؛ و «عفريت الصدفة الآمنة» (Secure SHell Daemon [sshd])، الذي يوفر طريقةً للدخول الآمن عن بُعد وإمكانيات نقل الملفات؛ و «عفريت بروتوكول الوصول إلى رسائل الإنترنت» (Internet Message Access Protocol Daemon [imapd]) الذي يوفر خدمات البريد الإلكتروني...



الشكل ٥ـ٢

٢-٨ نظام نقل البيانات عبر الشبكات OSI Model وكيف يعمل .

هل سالت نفسك يوما ما عندما تستخدم شبكة الإنترنت فى ارسال واستقبال البيانات ...كيف يتم ذلك ،فمنذ الايام الاولى لظهور الشبكات قامت العديد من الشركات بوضع تصاميم لنظم تحدد الطريقة التي على اساسها يتم تبادل البيانات عبر هذه الشبكات، مما ادى الى عدم توافق هذه الانظمة وبالتالي استحالة ربطها ببعضها البعض ،و قد اخذت عدة هيئات دولية على عاتقها وضع نماذج نظرية معيارية (standard) تصنف من خلالها طريقة عمل الشبكات وسلوك مكوناتها في مختلف مراحل الاتصال ما بين المرسل والمستقبل وطريقة تبادل الملفات والبيانات عبر الشبكات مما ادى فى نهاية الى ظهور نظام OSI MODEL او النظام المفتوح فى تبادل الملفات ، لمعرفة المزيد عن هذا النظام وكيف يعمل .



الشكل ٦-٢

- OSI MODELأو إس آي (OSI) اختصار ل (Open Systems Interconnection Model)وهو في مجال شبكات الحاسوب "المرجع الأساسي لترابط الأنظمة المفتوحة". المرجع وضعته المنظمة الدولية للمعايير (ISO) سنة ١٩٨٣.
- OSIاو Open System Interconnection هو نظام تبادل الملفات عبر شبكات الحاسوب.
- ISOاو International Organization for Standardization هي المنظمة الدولية للمعايير (أيزو) هي منظمة تعمل على وضع المعايير، وتضم هذه المنظمة ممثلين من عدة

منظمات قومية للمعايير. تأسست هذه المنظمة في ١٩٤٧ وهي تصرح عن معايير تجارية وصناعية عالمية. يكمن مقر هذه المنظمة في جنيف، سويسرا.

وقامت منظمة ال ISO بعمل نظام عام للشبكات بحيث يعمل كنظام موحد لكى يستخدم على مختلف انظمة التشغيل المختلفة (ويندوز – لينكس – يونكس.....وغيرها) وذلك لكي يسهل على انظمة التشغيل ان تتخاطب معا بلغة موحدة ، وهذا النظام هو Osi Layers فهو يمثل مراحل سبعة يجب ان تمر من خلالها البيانات من جهاز المرسل مرورا بالشبكة حتى تصل إلى الجهاز المستقبل والعكس. ولو مرت Data او البيانات او المنتج خلال السبع مراحل فهذا يعنى انها صالحة للعرض والاستخدام العالمى وتنطبق عليها معايير الجودة الدولية (ISO شهادة الايزو)

الشكل ٧-٢

الخلاصة أن الـ OSI هو نظام عام فى انتقال Data او البيانات من بدايتها عندما كانت (١,٠) اى صفر وواحد حتى وصولها الى المستخدم سواء كانت صورة او فيديو او اى بيانات اخرى ويجب ان تمر من خلال سبعة مراحل من بداية انتقالها حتى وصولها الى المستخدم، وهذا الامر يتم سواء فى ارسال Data او استقبالها دائما.

نظام الـ OSI هو عبارة عن سبعة مراحل وسوف نقوم بتوضيحها من خلال المثال التالى:
مثلا سوف اقوم بإرسال فيديو او صورة لصديق لى عبر الانترنت ، فكيف يتم ارسال الData ، هذا ما سوف نوضحه الان مع شرح مراحل انتقال الData او البيانات (٧ مراحل).

ملحوظة هامة : لكى تتواصل الاجهزة مع بعضها يجب ان تتوافر على ثلاثة عناصر اساسية لا غنى عنها هى:

- IP Address
- Port
- Protocol

حتى ان فكرة الهاكنج (الهاكرز) او الاختراق تعتمد على الثلاثة عناصر وهي:

	Layer المستوى	Protocol البرتوكول	Device الاجهزة المستخدمة	Encapsulation مفهوم عام رسمى عن وظيفة كل طبقة
٧	Application		PC	Packet
٦	Presentation		PC	Packet
٥	Session		PC	Packet
٤	Transport	Connection oriented (TCP) - connection less ((UDP	PC	Segmentation قطاعات
٣	Network		Router	Diagram - رسم بياتى
٢	Data- link		Switch	Bytes – Frams حواجز داتا تخزينية
١	Physical	RJ45 Cables	Hup Repeater	(Bits (0,1

وتنتقل الداتا خلال المراحل السبع من الطبقة الاولى حتى الطبقة السابعة والاخيرة كل ذلك من خلال كارت NICاو (Network Interface Card) اذكى قطعة تتعامل مع الداتا هكذا:

- **الطبقة الاولى Physical - او الطبقة الفيزيائية:** وهى التى تتسلم الداتا المرسلة (فيديو – صور – افلام ...وغيرها) عبارة عن (0,1) bits ولذلك نسميها الداتا المستلمة او المستقبلة التى تستقبلها هذه الطبقة وتقوم بعد ذلك برفعها الى الطبقة التالية data – link

- **الطبقة الثانية Data – Link** - وظيفتها ترتيب الداتا المرسلة اليها من طبقة physical وتكون فى صورة (0,1) bits فتقوم بترتيب الداتا ووضع حواجز بينها وايضا تحول الداتا الى بايت Bytes اى داتا قابلة للتخزين (تحويل الداتا من Bits الى Bytes وايضا تفصلها عن بعضها بواسطة حواجز (frams بعد ذلك تقوم برفع الداتا الى الطبقة التالية وهى. network

- **الطبقة الثالثة Network** - وظيفتها معرفة الداتا من المصدر الى الهدف كايبهات وعناوين ، اى هذه الطبقة هى المسؤولة عن كل ما يتعلق بالشبكة فتضع الداتا او البيانات فى صورة رسم بياتى Diagramمثال الداتا قادمة من الجهاز اى بى ادرس رقم ٥ ومرسلة الى الجهاز اى بى ادرس رقم ٨ وهكذا ، بعد ذلك تقوم برفعها الى الطبقة التالية وهى. transport

- **الطبقة الرابعة Transport** - وظيفتها تحديد نوع البيانات الواصلة اليها وهى اما connection oriented اي داتا تحتاج الى وثوقية او داتا تحتاج الى تاكد من استلامها مثل (اقوم بتحميل ملف حجمه ٢٠٠٠ ميجا بايت ولا يمكن لبرنامج التحميل ان يعطينى رسالة بنجاح عملية التحميل الا عند وصول الملف الى نسبة ١٠٠% من حجمه اما اذا وصل الى نسبة مثلا ٨٠% من حجمه او ١٢٠ ميجا فقط (الملف ١٥٠ ميجا) وتوقف فيجب على برنامج التحميل ان يعطينى رسالة بتوقف التحميل

او رسالة خطأ ويجب استكمال التحميل او اعادة عملية التحميل وهكذا ، وتشمل هذه الطبقة نوعين من البروتوكولات:

١- **Connection oriented** : برتوكولات تحتاج الى التحقق من نوع الداتا وايضا الى التأكد من استلامها ، ولا تهتم بالسرعة (ال Download شغال كلما قلت السرعة يقل وكلما زادت السرعة يزيد ولكنه مستمر ولا يتوقف) وهذا مسؤول عنه برتوكول اساسى خاص به هو:

٢- **TCP**او **(Transmission Control Protocol)** : و تعني بروتوكول نقل الاتصال أي أن مهمة هذا البروتوكول هي النقل ، نقل البيانات عبر الشبكة.عندما يتم إرسال الداتا من حاسوب إلى أخر فان هذا البروتوكول يتأكد من وصول الداتا إلى الحاسوب ، و إذا لم تصل فانه يقوم بإرسال الداتا مرة أخرى ، حتى يتأكد من أنها وصلت و بعد ذلك يرسل الداتا الثانية و يتأكد من وصولها و بعد ذلك يرسل الثالثة و هكذا.

٣- **Connection less** : بروتوكولات تهتم بالسرعة ولا تهتم باستلام البيانات (مثل موقع اليوتيوب YouTube اثناء المشاهدة فانه يهتم بالسرعة لتشغيل الفيديو ولكن يتم حفظ الفيديو وموقع اليوتيوب لا يتأكد من استلام صورة التشغيل ، المهم هو السرعة حتى يستمر فى تشغيل اجزاء الفيديو بصورة متتالية . اما البروتوكول المسؤول هنا فهو:

٤- **UDP**او **(User Datagram Protocol)** : هذا البروتوكول لا يقدم لنا أي ضمانه لوصول الرسالة صحيحة ١٠٠% لان هدف هذا البروتوكول هو إيصال الرسالة بأسرع (يعتمد على السرعة) وقت ممكن و ليس هدفه إيصال الرسالة و التأكد من وصولها بسلام. ولذلك تسمى هذه الطبقة حسب وظيفتها Segmentation او قطاعات لانها تقسم البيانات حسب نوعها الى النوعين السابق ذكرهما . ثم تقوم بعد ذلك برفع الداتا الى الطبقة التالية وهى Session .

- **الطبقة الخامسة Session** - تعنى جلسة او اتصال حيث دورها ان تجعل كل اتصال ثابت ومنفصل عن الاتصالات الاخرى ، مثال يمكن فتح صفحة الويب وتصفح اكثر من موقع فى نفس الوقت (الفيس بوك ، تويتر، عالم الكمبيوتر ...وغيرها من المواقع) وفى نفس الوقت يمكنى عمل Download ومشاهدة فيلم على اليوتيوب وذلك حسب السرعة المتاحة لي وذلك لان كل اتصال فيهم مستقل عن الاخر وهذا هو دور هذه الطبقة وايضا دورها ان تجعل هناك حد ادنى للسرعة بحيث لا يطغى اى اتصال على الاخر (مثلا الDownload لا يمكنه ان ياخذ كل السرعة من التصفح وهكذا) ومن وظائف هذه الطبقة بدء الاتصال وقطع الاتصال (مثلا انتهى الDownload فتقوم بقطع الاتصال عنه بعد الانتهاء من التحميل من اجل زيادة سرعة التصفح) وتقوم هذه الطبقة برفع الداتا الى الطبقة التالية وهى.Presentation

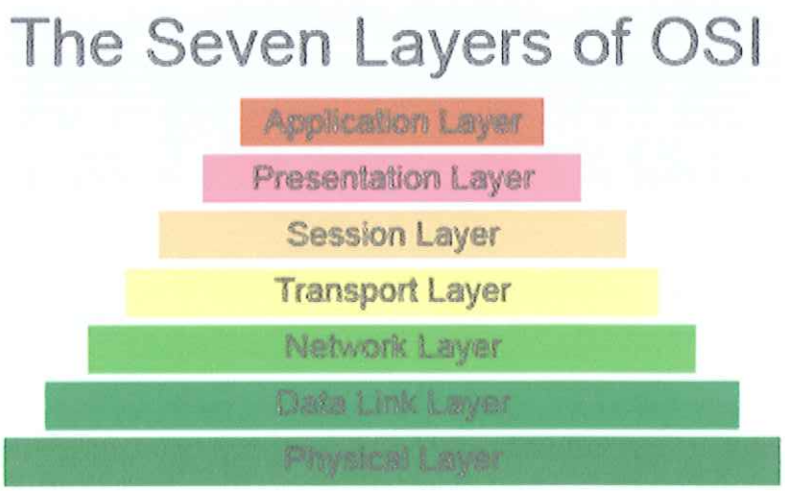
- **الطبقة السادسة Presentation** - تركز هذه الطبقة على الامتداد او امتدادات البيانات حيث تقوم هذه الطبقة باستدعاء البرنامج المناسب من الحاسوب للتعامل مع البيانات المرسلة ودورها ايضا التشفير والضغط حيث تقوم بالمحافظة على الداتا المرسلة على نفس هيئتها (داتا مشفرة تظل مشفرة – داتا مضغوطة تظل مضغوطة) مثال:

  - برنامج Adobe Reader يستدعى من اجل ملفات امتدادهاPDF
  - برنامج word يستدعى من اجل ملفات امتدادها doc اوdocx

وهكذا وبعد ذلك تقوم هذه الطبقة برفع الملفات الى الطبقة التالية والاخيرة.Application

- **الطبقة السابعة Application** - وظيفتها اظهار الداتا الواصلة اليها فى صورة واضحة ومفهومة للمستخدم العادي وذلك من خلال المتصفح او البرامج المختصة واحيانا تسمى هذه الطبقة بإسم user interface.

ملحوظة هامة : كل العمليات السابقة فى الطبقات السبع تتم فى جزء من الثانية.

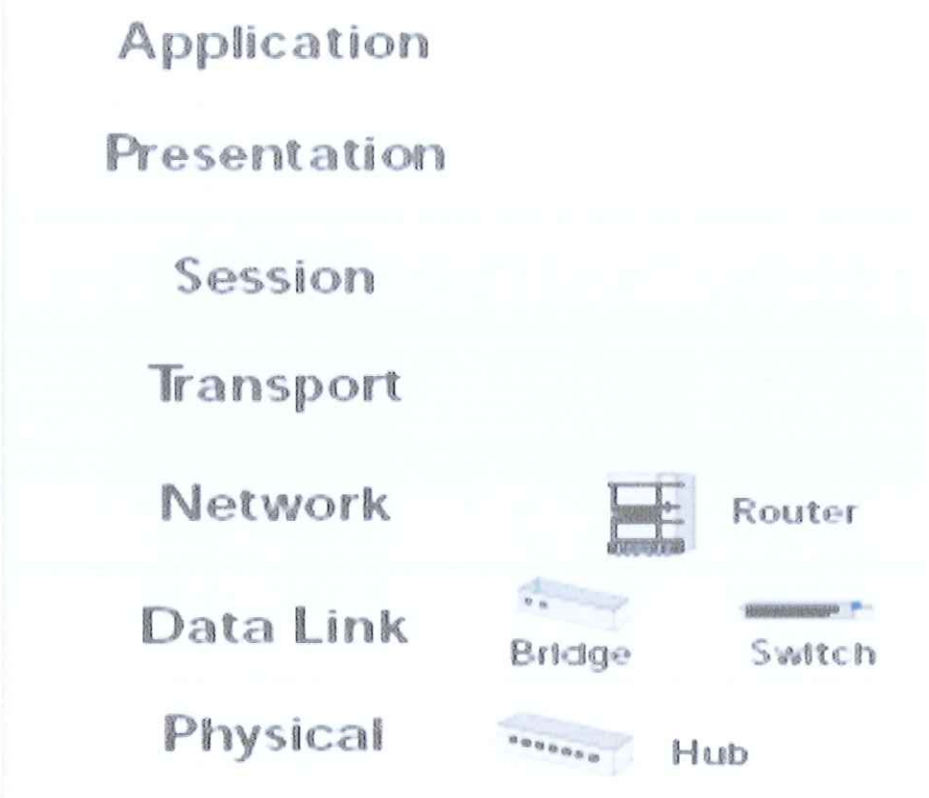


الشكل ٨-٢

٢-٩ -استخدامات كل طبقة من حيث البروتوكولات:

- طبقة **physical**: RJ45 – Cables
- طبقة **Data – link**: 802.3 شبكات تستخدم كابلات).. ٨٠٢.١١ (شبكات هوائية)
- طبقة **Network** : IP او (internet protocol) ICMP (يستخدم فى عمل البنج Ping للتأكد من التواصل بين الاجهزة فى الشبكة). (IPX يستخدم فى انظمة اخرى غير ميكروسوفت)
- طبقة **Transport**: تستدعى كل من برتوكول TCP وبرتوكولUDP
- طبقة **Session** : تستخدم كل من برتوكول (SQL لغة استعلام شهيرة)
- NFSاو (network file system) برتوكول نقل ملفات خاص بانظمة ليونكسLinux
- طبقة **Presentation**: برتوكولات الامتدادات مثل... PDF – doc – JPEG - avg الخ
- طبقة **Application**: برتوكولات مثلftp – HTTP -HTTPS

اما الـ Devices او الاجهزة المستخدمة فى كل طبقة يمكن ان نلاحظ ذلك من خلال الجدول او الصورة التالية وكما في الشكل ٩-٢ .



الشكل ٩-٢

وفى نهاية فصلنا هذا نكون قد تعرفنا على الطبقات السبع التى تمر من خلالها الداتا او البيانات فى الشبكات ، وعرفنا ما هو نظام OSI والفرق بينه وبين ISO .

الفصل الثالث

٣-١ DMA " Direct Memory Access "

و هو عبارة عن Hardware mechanism موجود في بعض أنواع الـ Processors فائدته الأساسية هو أنه يعطي سماحية للـ I/O peripherals مثل الـ disk drive controllers, graphics cards, network cards and sound cards بأنها تتعامل مباشرة مع الـ - Memory تنقل منها بيانات أو تسجل فيها بيانات - بدون استخدام الـ Processor و تعطيله عن آداء و ظيفته نهائياً.

و هو بالتالي يقلل الحمل على الـ Processor و يزيد سرعته في تنفيذ أكبر عدد من الأوامر في أقل وقت خاصة ان نقل البيانات عادة يستهلك وقت كبير من الـ Processor وهو بالظبط اللي نحتاجة في حالة الـ Real time systemsو كذلك بتقليل الحمل على الـ Processor يقل استهلاك الطاقة و بالتالي تقل التكلفة و تقليل الطاقة و التكلفة هي من متطلبات أي Embedded system

و أحيانا لتزويد سرعة تنفيذ البرامج أكثر نحتاج ان نستخدم أكثر من Processor على التوازي بحيث يتم توزيع الأدوار عليهم فيكون التنفيذ أسرع لكن من منظور ثاني نلاقي ان فيه وقت كبير يضيع بسبب نقل البيانات ما بين الـ Processors و بعضها لهذا الشيء نلجأ لفكرة اعطاء صلاحية استخدام الـ DMA للـ Peripheralsاللي تتعامل بشكل كبير مع الـ Memory مع اختلاف طرق نقل الـ Data :Memory to memory transfer ، Memory to peripheral transfer ، Peripheral to memory transfer ، Peripheral to peripheral transfer .

٣-٢ طريقة عمل الـ : DMA

نلاقي عندنا ما يسمىDMAC .. Direct Memory Access Controller و ظيفته باختصار:

1-يبعث إشارة للـ Processor ويطلب منه استخدام الـ Data bus and Address bus لينقل الـ Data للـ Memory و يبدأ عملية الـDMA .

2- يبدأ بعدها الـ Processor ينتهي من الـ Processing cyclee اللي كان شغال فيها وقت ما وصلتله الإشارة و يبعت إشارة للـ Direct memory access controller تفيد أن لديه الصلاحية أنه يستخدم الـ Data bus و الـAddress bus

3- لـ Direct memory access controller يستلم الإشارة من الـProcessor

4-يبدأ الـ Peripheral بعدها أنه ينقل البيانات من أو إلى الـ Memory و في نفس الوقت يكمل الـ Processorالبرنامج اللي كان شغال عليه في الأول و بهذا يكون غير متعطل .

5-بعد انتهاء نقل البيانات يقوم الـ DMAC بإرسال اشارة إلى الـ Processorr مرة أخرى تفيد الإنتهاء من عملية نقل البيانات و الإنتهاء من استخدام الـ buses

6-يستلم الـ Processor الإشارة و يقوم بإنهاء عملية الـDMA

ملاحظة:

- لأن ال Processor كان يقوم بنقل البيانات و بفرض اننا كنا نكتب الـ Software اللي يقوم بالدور هذا بأسرعة لغة برمجة موجودة و هي الـ Assembly فهذا هياخد وقت أكبر بكثير ايظا من الوقت المستهلك في حالة استخدام الـDMA

-لاحظ ان الـ Processor بعث اشارة للـ DMAC مباشرة بعد ما أنهى الـ Processing cycle اللي كان شغال فيها ليس بعد ما أنهى الأمر اللي كان ينفذه بالكامل مثل ما يحصل لو كنا عملنا Interrupt الأمر الواحد عادة ما يأخذ من ٤ إلى ٢٠ Processing cycle في حالة أننا نستخدم CISC processor

هذه كانت فكرة سريعة باختصار عن الـ DMA و طبعا فيه تفاصيل أكثر من هذا و فيه أنواع مختلفة لعمليات الـ DMA تقدر تعرفها من خلال المصادر الموجودة في النهاية.

٣-٣ سيطرة الناقلات

هي ميزة تدعمها العديد من أبنية الناقلات (bus architectures) في الحاسوب والتي تسمح لجهاز متصل بناقل أن يبداء بالعمليات. وتسمى أيضاً"First-party DMA" ، وبعكس Third-party DMA والتي يقوم فيها مدير الـ DMA بالعمليات. بعض أنواع الناقلات تسمح بجهاز واحد فقط ان يبداء العمليات (غالبا وحدة المعالجة المركزية أو البروكسي .(معظم أبنية الناقلات الجديدة مثل:منفذ الملحقات الإضافية(PCII) ، يسمح بأكثر من ناقل رئيسي لتحسين أداء أنظمة التشغيل بشكل كبير. بعض أنظمة التشغيل تمنع بعض الملحقات من أن تكون ناقل رئيسي، لأن المجدول لا يستطيع التحكيم للناقل وبالتالي لا يستطيع تحديد التأخير. نظرياً، يسمح الناقل الرئيسي باتصال جهاز طرفي مع جهاز آخر، عملياً كل الطرفين يترأسان الناقل ليقوموا بـ DMA للذاكرة الرئيسية. اذا استطاع أكثر من جهاز السيطرة على الناقل، يجب أن يكون هناك مخطط تحكم لمنع الأجهزة من محاولة استخدام الناقل في نفس الوقت. ويستخدم لذلك عدد مختلف من المخطوطات، مثل: قامت SCSI بوضع أولوية لكل معرف لديها .ومنفذ الملحقات الإضافية (PCII) لم يحدد الخوارزمية المستخدمة، تاركًا الأمر للمعرف لتحديدها.

٤-٣ اتصال وحدة المعالجة المركزية والعالم الخارجي

معظم طرق الاتصال بين أجهزة الإدخال/الإخراج و وحدة المعالجة المركزية تتم بطريقة مماثلة تمام لطرق اتصال الذاكرة بوحدة المعالجة المركزية. وبالفعل، فإن العديد من الأجهزة الإدخال / الإخراج تبدو لوحدة المعالجة المركزية كما لو كانت أجهزة الذاكرة. لنقل البيانات إلى العالم الخارجي تقوم وحدة المعالجة المركزية ببساطة بتخزين البيانات في مواقع في الذاكرة وتظهر هذي البيانات على بعض الروابط الخارجية إلى جهاز الكمبيوتر. كذلك، لإدخال البيانات من الأجهزة الخارجية تقوم وحدة المعالجة المركزية بنقل البيانات من موقع في "ذاكرة" إلى وحدة المعالجة المركزية.هذا الموقع في الذاكرة تحمل قيمة تم جلبها من الأجهزة الخارجية.

منفذ الإخراج هو جهاز يشبه استدعاء الذاكرة إلى الكمبيوتر ولكن لديه القدرة على الاتصال بالأجهزة الخارجية. عادةً يستخدم منفذ الإدخال/إخراج latch بدلاً من النطاطات لتمثيل استدعاء الذاكرة. عندما تقوم وحدة المعالجة المركزية بعملية كتابه إلى عنوان معين مرتبط بالجهاز ,latchيقوم الجهاز بالتقاط البيانات وجعلها متاحة على مجموعة من الأسلاك الخارجية لنقلها إلى وحدة المعالجه والذاكرة الرئيسية

للمنافذ نوعان يمكن الكتابة عليه فقط أو للقراءة/الكتابة. على سبيل المثال، منفذ للكتابة فقط. عندما نقوم بعملية قراءة من latch's address يجب أن يكون خط التحكم نشط وعند الكتابة خط التحكم غير نشط.

تنظيم المنفذ يتيح ببساطة CPU قراءة البيانات. البيانات تظهر في موصل خارجي عن طريق منفذ إخراج (فقط)واحد. يمكن إنشاء منفذ إدخال (للقراءة فقط) باستخدام النصف السفلي من الدائرة . يبدو الإدخال إلى latchسيظهر على ناقل بيانات و وحدة المعالجة المركزية وذلك عند قراءة وحدة المعالجة المركزية بيانات latch.

مثال لمنفذ إخراج مثل منفذ طابعة متوازية. عندم تقوم وحدة المعالجة المركزية بعملية كتابة عادة بحرف ASCIIإلى نطاق البايت

منفذ الإخراج الذي يتصل بموصل قاعدة بيانات F٢٥الموجود خلف الكمبيوتر. ونقل هذه البيانات إلى الطابعة حيث يتلقى منفذ إدخال (إلى الطابعة) البيانات. يقوم المعالج بالتحويل داخل الطابعة عادة هذا الحرف ASCII إلى سلسلة نقاط الطباعة على ورق. وبوجه عام، سوف يستخدم جهاز طرفي معين أكثر من منفذ إدخال/إخراج واحد. على سبيل المثال، تستخدم واجهة طابعة متوازية ثلاثة منافذ: منفذ للقراءة/كتابة ومنفذ

إدخال منفذ إخراج. المنفذ للقراءة/الكتابة هو منفذ البيانات (هو للقراءة/الكتابة للسماح وحدة المعالجة المركزية لقراءة آخر حرف ASCII كتب إلى منفذ الطابعة). منفذ الإدخال إرجاع إشارات التحكم من الطابعة؛ هذه الإشارات تشير إلى ما إذا كانت الطابعة جاهزة لقبول حرف آخر بشكل متصل مثل نفاد الورق وما إلى ذلك. ويحيل منفذ الإخراج .

معلومات التحكم بالطابعة مثل ما إذا كانت تتوفر بيانات الطباعة. إن وحدة الإدخال/الإخراج في نظام الكمبيوتر النموذجي يختلف اختلافاً جذرياً عن الإدخال/الإخراج في لغة برمجة رفيعة المستوى. لإرسال البيانات من جهاز الإخراج إلى وحدة المعالجة المركزية ببساطة نقل البيانات إلى موقع ذاكرة خاصة. لقراءة البيانات من جهاز إدخال وحدة المعالجة المركزية ببساطة نقل البيانات من عنوان الجهاز إلى وحدة المعالجة المركزية.

*** للقراءة فقط، الكتابة فقط القراءة/الكتابة ثم منافذ الإدخال/الإخراج مزدوج**

يمكن تصنيف منافذ الإدخال/الإخراج إلى أربع فئات أساسية استنادا إلى قدرة وحدات المعالجة المركزية على قراءة وكتابة البيانات على عنوان منفذ الموفر، هذه الفئات الأربع هي منافذ للقراءة فقط منافذ للكتابة فقط منافذ للقراءة/الكتابة المزدوجة منافذ الإدخال/الإخراج.

- منفذ للقراءة فقط () منفذ إدخال .إذا تمكنت وحدة المعالجة المركزية من قراءة البيانات الموجودة على المنفذ، سوف يظهر المنفذ البيانات على الخطوط الخارجية ومن ثم إلى وحدة المعالجة المركزية. يتجاهل النظام عادة أي محاولة كتابة بيانات إلى منفذ للقراءة فقط. مثال على منفذ للقراءة فقط منفذ الحالة على جهاز الكمبيوتر واجهة الطابعة المتوازية.حيث يسمح لك بقراءة البيانات من هذا المنفذ وذلك من اختبار الوضع الحالي للطابعة. ويتجاهل النظام أي عمليات كتابة إلى هذا المنفذ.
- منفذ للكتابة فقط (منفذ إخراج) .كتابة البيانات إلى أحد المنافذ التي تقدم البيانات للاستخدام عن طريق جهاز خارجي. لا يمكن الاعتماد على معنى أي قيمة قراءة من منفذ للكتابة فقط.
- منفذ للقراءة/كتابة هو منفذ إخراج .تستطيع وحدة المعالجة المركزية ان تقوم بعملية قراءة وكذلك كتابة بيانات إلى هذا النوع من المنافذ. تقوم وحدة المعالجة المركزية بقراءة البيانات من منفذ للقراءة/كتابة ان عملية القراءة تتم على البيانات التي تمت كتابتها مسبقا على نفس المنفذ. قراءة المنفذ لا يؤثر على البيانات التي ترها الأجهزة الطرفية الخارجية.
- منفذ الإدخال/الإخراج المزدوج هو أيضاً منفذ للقراءة/كتابة :قراءة المنفذ بقراءة البيانات من بعض الأجهزة الخارجية وعملية كتابة البيانات إلى المنفذ بإرسال البيانات إلى الأجهزة الخارجية المختلفة. لاحظ أن منافذ الإدخال والإخراج تتكون في الاصل من منفذ للقراءة فقط ومنفذ للكتابة فقط التي تشترك في نفس العنوان.

هذه الأمثلة قد تترك لنا انطباع بأن وحدة المعالجة المركزية دائما تقوم بعملية قراءة وكتابة للبيانات ونقلها إلى الأجهزة الطرفية باستخدام ناقل البيانات. في هذه الدائرة فك وحدة شيفرة العنوان إلى عنوانين منفصلين. تعيين أي الوصول إلى العنوان الأول (القراءة أو الكتابة) خط الإخراج عالي أي قراءة أو كتابة إلى العنوان الثاني مسح خط الإخراج. لاحظ أن هذه الدائرة تتجاهل البيانات الموجودة على وحدات المعالجة المركزية. ومن المهم ليس ما إذا كانت وحدة المعالجة المركزية تقوم بعملية قراءة أو كتابة البيانات إلى هذه العناوين ولا بيانات مكتوبة من أي نتيجة. الشيء الوحيد الذي يهم أن وحدة المعالجة المركزية تستطيع الوصول إلى أحد هذه العناوين.

Outputting Data to a Port by Simply Accessing That Port

طريقة أخرى لاتصال منفذ إخراج بوحدة المعالجة المركزية هي استخدام النطاطات. في الرسم التخطيطي يبين ان عملية القراءة تتم إذا كانت قيمة منفذ الإخراج =الصفر وعملية الكتابة تتم إذا كان منفذ الإخراج قيمته=١.

إخراج البيانات باستخدام المتحكم في القراءة/الكتابة وهناك مجموعة متنوعة من الطرق يمكنك توصيل الأجهزة الخارجية إلى وحدة المعالجة المركزية. يوفر هذا المقطع فقط بضعة أمثلة بوصفها عينة من ما هو ممكن. يوجد في العالم الحقيقي، اعداد مذهلة من الطرق المختلفة لتوصيل الأجهزة الخارجية إلى وحدة المعالجة المركزية. لم يذكر خلاف، سنذكر في هذا الموضع إحدى الطرق لتواصل وحدة المعالجة المركزية بالأجهزة الخارجية باستخدام ناقل البيانات.

٣-٥ آليات (الإدخال/الإخراج)

وهناك ثلاثة أشكال أساسية للإدخال والاخراج الذي سوف يستخدمه نظام الكمبيوتر النموذجي -I/O :

- mapped I/Oتعيين تعليمات خاصة لنقل البيانات بين النظام الكمبيوترو العالم الخارجي
- memory-mapped I/Oيستخدم مواقع الذاكرة الخاصة في مساحة العنوان العادية من وحدة المعالجة المركزية للاتصال مع الأجهزة الخارجية.
- DMA (direct memory access).هو شكل خاص من الذاكرة المعنونة.الأجهزة الخارجية تقوم بقراءة وكتابة البيانات في الذاكرة دون الانتقال عبر وحدة المعالجة المركزية.ان جميع آلية الإدخال/الإخراج لها مزايا وعيوب.

٣-٦ Memory Mapped Input/Output

ذاكرة جهاز طرفي معين متصل بعنوان وحدات المعالجة المركزية وخطوط البيانات مثل الذاكرة، بحيث عندما تقوم وحدة المعالجة المركزية بقراءة أو كتابة على العنوان المرتبط بالجهاز الطرفي، فتقوم وحدة المعالجة المركزية بنقل البيانات إلى ومن الجهاز. وهذه الآلية لها عدة فوائد ومساوئ قليلة فقط. ميزة مبدأ هذا النظام الفرعي هي إمكانية استخدام وحدة المعالجة المركزية أي التعليمات المتوفرة في الذاكرة ونقل البيانات بين وحدة المعالجة المركزية وجهاز إدخال/إخراج الذاكرة المعنونة. بناء على تعليمات MOV وهي الأكثر استخداماً لإرسال البيانات وتلقيها من جهاز الإدخال/الإخراج ذاكرة تم تعيينها ولكن أي تعليمة قراءة أو كتابة بيانات في الذاكرة قانونية. على سبيل المثال، إذا كان لديك منفذ الإدخال/الإخراج هو للقراءة/الكتابة، يمكنك استخدام بناء على تعليمات ADD قراءة المنفذ ثم قم بإضافة البيانات إلى القيمة وقراءتها ثم كتابة البيانات مرة أخرى إلى المنفذ. وبالطبع فإن هذه الميزة قابلة للاستخدام فقط إذا كان المنفذ منفذ قراءة/كتابة (أو المنفذ قابلاً للقراءة التي حددتها عنوان المنفذ بوصفه معامل المصدر الخاصة بك التعليمة .(ADD إذا كان المنفذ للقراءة فقط أو للكتابة فقط، تعليمة يقرأ الذاكرة، بتعديل القيمة ثم كتابة القيمة المعدلة والعودة إلى الذاكرة تكون قليلة. يجب عليك استخدام هذه الإرشادات للقراءة/تعديل/الكتابة فقط مع منافذ قراءة/كتابة (أو منافذ الإدخال/الإخراج المزدوج). ومع ذلك، فإن حقيقة أنه يمكنك استخدام أي تعليمات الوصول إلى ذاكرة لمعالجة البيانات المنفذة غالباً ميزة كبيرة ويمكن العمل على البيانات مع تعليمة واحدة بدلا من أولاً نقل البيانات إلى وحدة المعالجة المركزية لمعالجة البيانات وثم كتابة البيانات إلى منفذ إدخال/إخراج.العيوب أنها تستهلك عناوين في مخطط الذاكرة.. مثل بطاقات الفيديو تستهلك مجموعة كبيرة من مساحة العنوان (مثل بعض بطاقات الفيديو يكون ٣٢ ميغابايت من الذاكرة يتم تعيينها إلى مساحة عنوان الذاكر.

I/O Mapped Input/Output ٧-٣

يستخدم هذا النوع تعليمات خاصة للوصول إلى منافذ الإدخال/الإخراج. لا توفر وحدات المعالجة المركزية (CPU)كثيرة هذا النوع من الإدخال/الإخراج وإن كان يستخدمها في المعالجات من النوع ٨٠ .86 x يستخدم عائلة Intel 80 x 86 الإرشادات و OUT لتوفير IN 80 x 86. I/O Mapped Input/Output. OUTتستخدم تعليمات MOV إلا أنها تحيل بياناتها من مساحة خاصة متميزة لعنوان الإدخال/إخراج من مساحة عنوان الذاكرة. استخدام الإرشادات الموجودة في OUT بناء على الجملة التالي:

in(port, al); //... or AX or EAX, port is a constant in the range out(al, port); // 0..255. in(dx, al); // Or AX or EAX. out(al, dx);

ميزة مساحة عنوان الإدخال/الإخراج أن الأجهزة الطرفية في هذا المجال لا تستهلك مساحة في مساحة عنوان الذاكرة. يسمح للمستخدم بتوسيع مساحة عنوان الذاكرة مع ذاكرة الوصول العشوائية .(RAM) عيوبها من ناحية أخرى لا يمكن أن تستخدم للحصول على تعليمات ذاكرة الأجهزة الطرفية في مساحة عنوان الإدخال/الإخراج، يمكنك فقط استخدام الإرشادات التي تظهر في .OUT ثمة عيب آخر ان مساحة عنوان الإدخال / ٨٠ x 86 صغيرة جداً وبالرغم من استخدام معظم الأجهزة الطرفية بضعة عناوين للادخال والإخراج (ومن استخدام معظم عناوين الإدخال/الإخراج أقل من ١٦)، مثل بطاقات عرض الفيديو أجهزة قليلة يمكن أن تحتل ملايين من مواقع الإدخال/الإخراج المختلفة (مثل ثلاثة بايت بالنسبة لكل بكسل على الشاشة.

Direct Memory Access ٨-٣

هو اتصال الجهاز الطرفي إلى الذاكرة مباشرة من دون استخدام وحدة المعالجة المركزية بدور الوسيط. يسمح هذا في كثير من الأحيان بعملية الإدخال/الإخراج بالتوازي مع عمليات وحدة المعالجة المركزية (CPU)مما يزيد من سرعة النظام. ومع ذلك،، تحدث المعالجة المتزامنة فقط إذا كان لدى وحدة المعالجة المركزية ذاكرة التخزين المؤقت لتنفيذ التعليمات البرمجية والوصول إلى البيانات في ذاكرة التخزين المؤقت. تتكون وحدة تحكم DMA النموذجية من زوج من العدادات والدوائر للاتصال بين الذاكرة والأجهزة الطرفية. أحد العدادات بمثابة سجل عناوين. يقوم هذا العداد لوازم عنوان على متن ناقل العنوان كل عملية نقل. في كل مرة يريد جهاز طرفي نقل البيانات من الذاكرة يرسل إشارة إلى وحدة تحكم .DMA يضع وحدة تحكم DMA قيمة عنوان العداد على ناقل العنوان. في الوقت نفسه الجهاز الطرفي يضع البيانات على متن ناقل البيانات (إذا كانت هذه عملية إدخال) أو بقراءة البيانات من ناقل البيانات (إذا كانت هذه عملية إخراج). بعد نقل البيانات بنجاح، وحدة تحكم DMA تقوم بزيادة مسجل العنوان وإنقاص قيمة عداد النقل ويكرر هذا الإجراء حتى ان يساوي عداد النقل الصفر.

قد تفشل بعض الأجهزة عند محاولة الكتابة إلى منافذ الإدخال ليست فكرة جيدة أن ان نقوم بعملية كتابة بيانات إلى منفذ للقراءة فقط. ناقل عنوان الإدخال/الإخراج نفس ناقل عنوان الذاكرة ولكن خطوط السيطرة إضافية لتحديد ما إذا كان العنوان على الناقل هو الوصول إلى ذاكرة أو وجهاز إدخال/إخراج.

الفصل الرابع

٤-١ الخلاصة

هناك وسائط النقل، هما :وضع PIO الإدخال المبرمج / الإخراج (و) DMAالوصول المباشر إلى الذاكرةPIO ، الإدخال المبرمج / الإخراج (هو بروتوكول نقل البيانات يتيح لأجهزة تبادل البيانات مع الذاكرة باستخدام الأوامر المباشرة التي تأتي من المعالج.

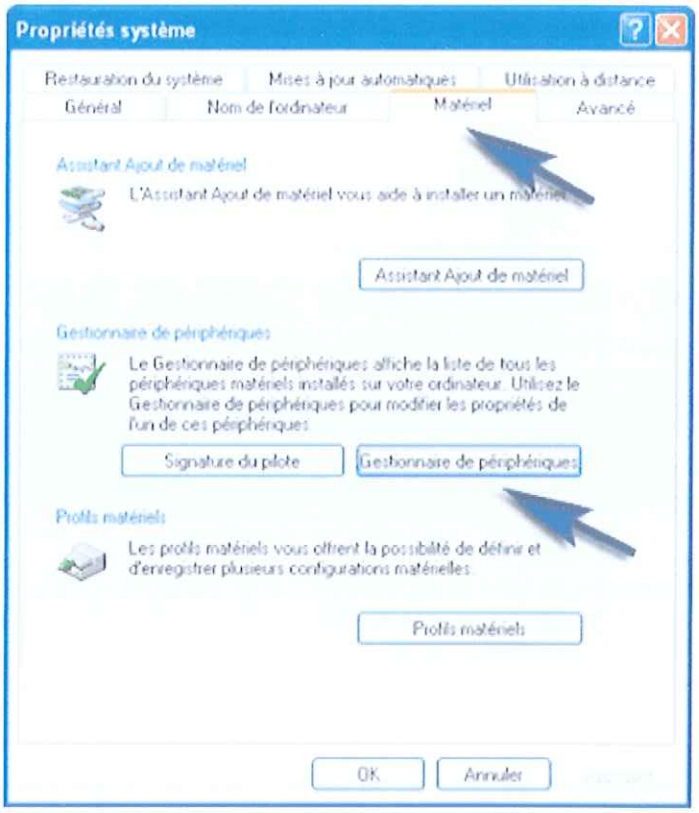
DMAالوصول المباشر إلى الذاكرة (هو بروتوكول نقل البيانات المستخدمة من قبل أجهزة IDE كاللأقراص الصلبة و الهارد ديسك ، يسمح لكل جهاز بالوصول المباشرة إلى الذاكرة .وهناك نوعان من وسائط DMA

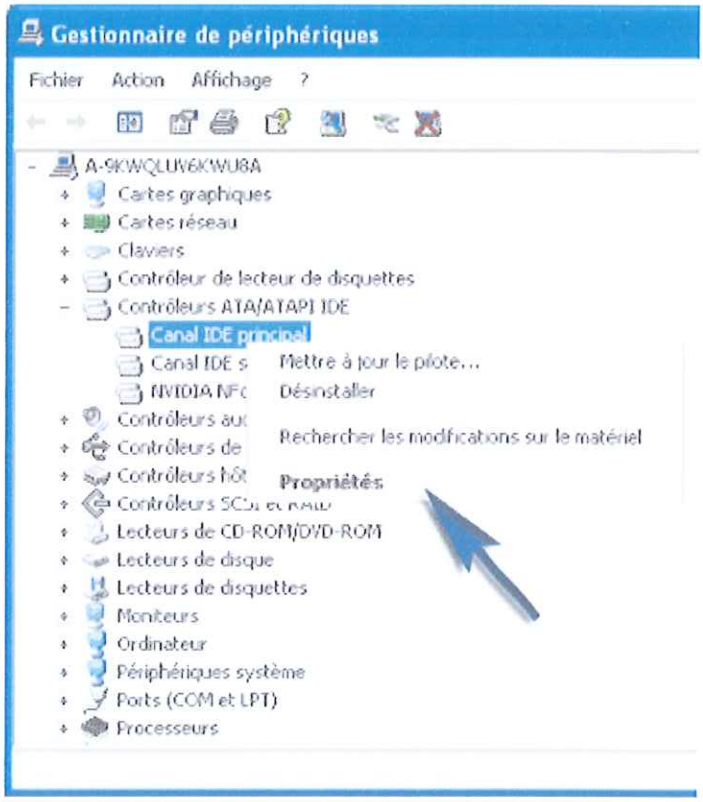
DMA : single word و DMA multi-word

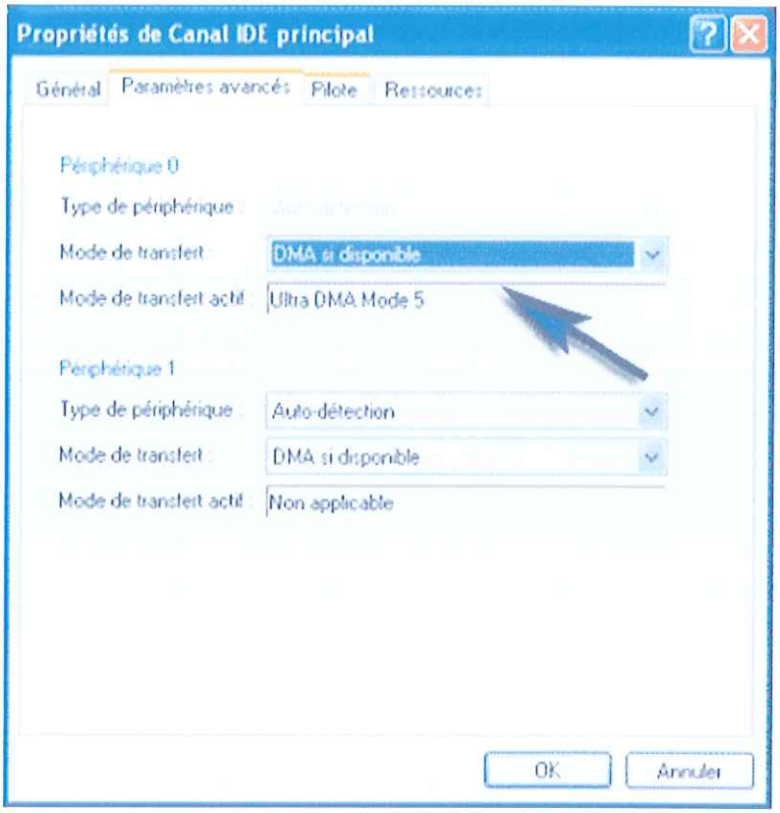
multi-word		single word	
يقوم بنقل مجموعة من الكلمات في كل دورة		يقوم بنقل كلمة واحدة في كل دورة	
Mode PIO	(bit (Mo/s	Mode DMA	(Débit (Mo/s
Mode 0	3.3	0 (Single word)	2.1
Mode 1	5.2	1 (Single word)	4.2
Mode 2	8.3	2 (Single word)	8.3
Mode 3	11.1	0 (Multiword)	4.2
Mode 4	16.7	1 (Multiword)	13.3
		2 (Multiword)	16.7

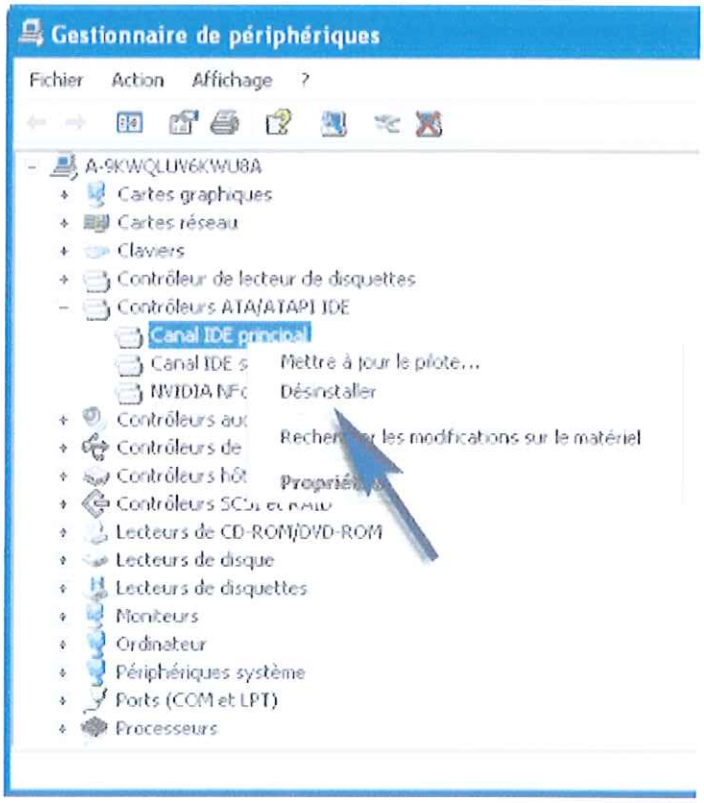
خلاصة القول هو ان DMA اقوى بكثير من PIO لانه الاحدث و ان بحثت في الويب ستجد ultra DMA اقصى سرعة له هي ١٣٣

الان نمر الى طريقة تفعيل هذه الخاصية


Propriétés système
Restauration du système
Mises à jour automatiques
Utilisation à distance
Général
Nom de l'ordinateur
Matériel
Avancé
Assistant Ajout de matériel
L'Assistant Ajout de matériel vous aide à installer un matériel
Assistant Ajout de matériel
Gestionnaire de périphériques
Le Gestionnaire de périphériques affiche la liste de tous les périphériques matériels installés sur votre ordinateur. Utilisez le Gestionnaire de périphériques pour modifier les propriétés de l'un de ces périphériques
Signature du pilote
Gestionnaire de périphériques
Profils matériels
Les profils matériels vous offrent la possibilité de définir et d'enregistrer plusieurs configurations matérielles
Profils matériels
OK
Annuler


Gestionnaire de périphériques
Fichier
Action
Affichage
?
A-9KWQLUV6KWU8A
Cartes graphiques
Cartes réseau
Claviers
Contrôleur de lecteur de disquettes
Contrôleurs ATA/ATAPI IDE
Canal IDE principal
Canal IDE s
NVIDIA NFc
Mettre à jour le pilote...
Désinstaller
Rechercher les modifications sur le matériel
Propriétés
Contrôleurs au
Contrôleurs de
Contrôleurs hôt
Lecteurs de CD-ROM/DVD-ROM
Lecteurs de disque
Lecteurs de disquettes
Moniteurs
Ordinateur
Périphériques système
Ports (COM et LPT)
Processeurs


Propriétés de Canal IDE principal
Général
Paramètres avancés
Pilote
Ressources
Périphérique 0
Type de périphérique :
Mode de transfert :
DMA si disponible
Mode de transfert actif :
Ultra DMA Mode 5
Périphérique 1
Type de périphérique :
Auto-détection
Mode de transfert :
DMA si disponible
Mode de transfert actif :
Non applicable
OK
Annuler


Gestionnaire de périphériques
Fichier
Action
Affichage
?
A-9KWQLUV6KWU8A
Cartes graphiques
Cartes réseau
Claviers
Contrôleur de lecteur de disquettes
Contrôleurs ATA/ATAPI IDE
Canal IDE principal
Canal IDE s
NVIDIA NFc
Contrôleurs aux
Contrôleurs de
Contrôleurs hôt
Contrôleurs SCSI et RAID
Lecteurs de CD-ROM/DVD-ROM
Lecteurs de disque
Lecteurs de disquettes
Moniteurs
Ordinateur
Périphériques système
Ports (COM et LPT)
Processeurs
Mettre à jour le pilote...
Désinstaller
Rechercher les modifications sur le matériel
Propriétés

٤-٢ الاستنتاجات

١. ان استخدام DMA يعجل بالكثير من العمليات .
٢. استخدام DMA يعطي فرصة للمعالج ان يجري عمليات اكثر بوقت اقل .
٣. استخدام الطبقات السبعة في نقل البيانات يحتاج الى معرفة كل عملية كل طبقة على حدة .
٤. استخدام DMA يعطي امكانية لعمليات الادخال والاخراج ان تعمل اكثر وبوقت اقل .
٥. استخدام DMA في العمليات يعطي فرصة اكبر لاستخدام كومبيوتر اسرع .

٤-٣ التوصيات .

١- ضرورة معرفة كل طبقة من الطبقات السبعة وعملها على حدة .
٢- ضرورة استخدام DMA في بعض عمليات النقل لتجنب الحمل الزائد على المعالج .
٣- ضرورة معرفة طريقة عمل DMA في النقل لاخذ فكرة عن الطرق الابسط في النقل .

References

1. Satellite navigation systems / Y. A. Soloviev - M.: Echo-trends, 2000. - 267 p.
2. Global Positioning Systems, Inertial Navigation and Integration / Mohinder S. Grewal, Lawrence R. Weill, Angus P. Andrews – New York : A John Wiley & Sons, Inc. , 2001. – 392 p.
3. Modern computer networks / V. Stolings - St. Petersburg: Peter-Petersburg, 2003. - 784 p.
4. Delphi 7 authentic / A. Khomonenko., V. Hofman, E. Mexcheryakov et al.; edited by A. Khomonenko. - St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2004. - 1200 p.
5. Object-oriented programming: Manual for high schools / G.S. Ivanov., T.N. Nichushkina, E.K. Puhachev, 2-nd edition, revised and supplemented/ Edited by G.S. Ivanova. – M.: Bauman MGTU publishing house, 2003. – 268p.
6. Syntax regular expressions (http://www.php.net/manual/ru/reference.pcre.pattern.syntax.php).
7. SQL Statement and Function Reference – (http://www.ibphoenix.com/main.nfs?a=ibphoenix&page=ibp_60_sqlref).
8. NMEA – (http://ru.wikipedia.org/wiki/NMEA).
9. GPS – (http://ru.wikipedia.org/wiki/GPS).
10. The NMEA 0183 Protocol – (http://www.tronico.fi/OH6NT/docs/NMEA0183.pdf).