بسم الله الرحمن الرحيم

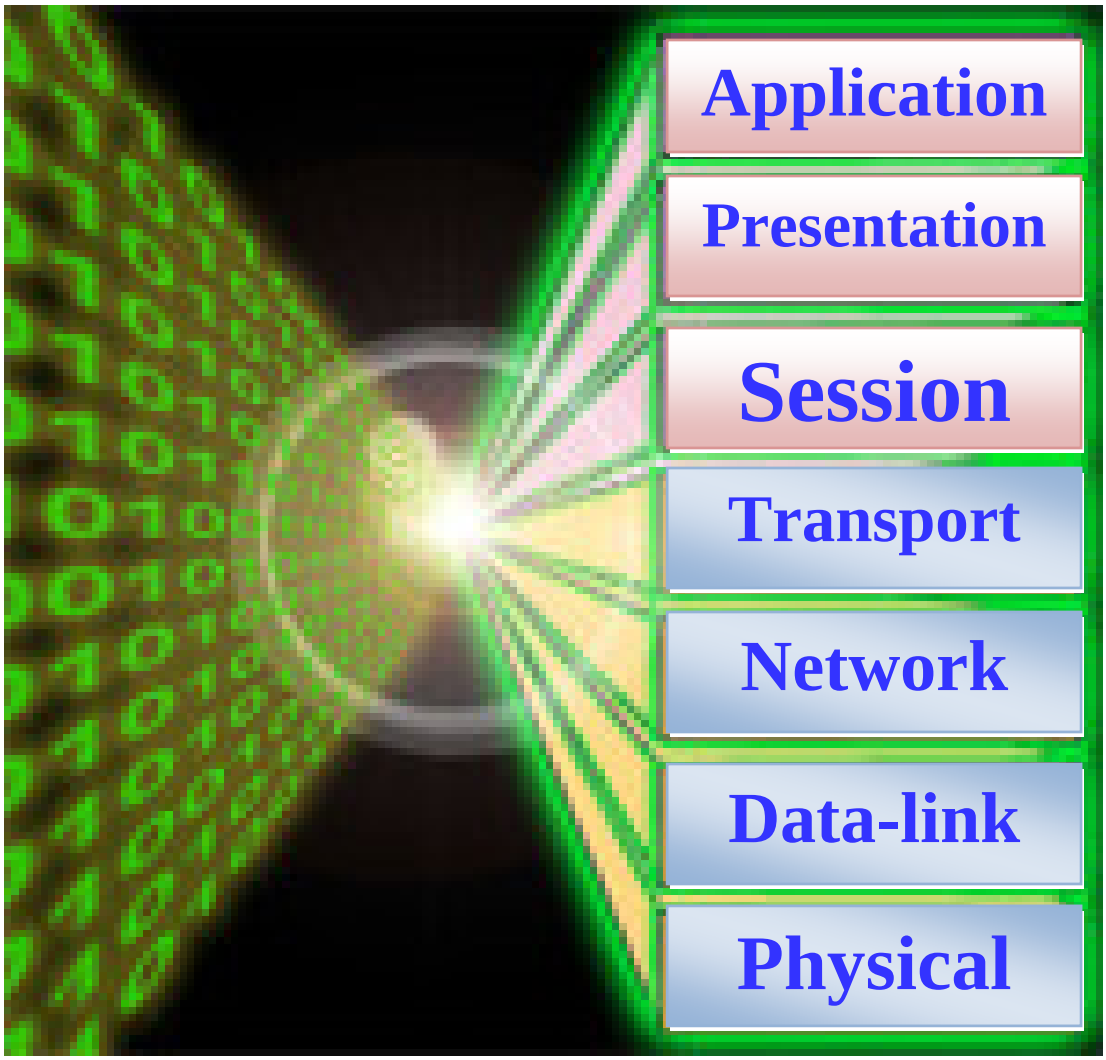
جامعة المستقبل
لعلوم الإدارة وتكنولوجيا المعلومات

طبقات الشبكة – النموذج OSI

إعـــداد المهـندس/ نبيل محمد لطف مصلي
Email:-nabil299@Gmail.com

مدرس المادة الدكتور/ أحمد الفلاحي

طبقات الشبكة - النموذج OSI



شهدت أواخر الثمانينات و أوائل التسعينات زيادة هائلة في أعداد و أحجام الشبكات. لكن العديد من الشبكات كانت مبنية باستعمال عمليات تطبيق مختلفة للأجهزة و البرامج . بالنتيجة لم يكن العديد من الشبكات متوافقاً مع بعضه البعض و أصبح من الصعب على الشبكات التي تستعمل مواصفات مختلفة أن تتصل ببعضها البعض. لحل هذه المشكلة قامت المؤسسةالدولية لتوحيد المواصفات القياسية ISO) International Standards Organization) بدراسة عدة أنظمة شبكات مثل Decent و SNA و TCP/IP لإنشاء نموذج شبكة يساعد منشئي الشبكات على تطبيق شبكات ستتصل ببعضها و تعمل سوية(قابلية التشغيل المتبادل) و كنتيجة لهذه الدراسة أصدرت النموذج Interconnection OSI (Open System) المرجعي في العام ١٩٨٤م الذي كان النظام الذي زود المصنعين بمجموعة من المواصفات القياسية التي ضمنت توافقية و قابلية تشغيل متبادل أكبر بين مختلف أنواع تقنيات الشبكة التي كانت تنتجها عدة شركات حول العالم.

إن عملية اتصالات الشبكات أمر معقد، يجب أن تنتقل البيانات على شكل إشارات الكترونية عبر الوسائط إلى الكمبيوتر في الوجهة الصحيحة ثم يتم تحويلها إلى نموذجها الأصلي لكي يستطيع المستلم أن يقرأها، تشترك عدة خطوات في هذه العملية ، لهذا السبب فإن الطريقة الأكثر فعالية لتنفيذ اتصالات الشبكة هي الطبقات . في عملية الاتصالات عبر الطبقات، تنجز كل طبقة مهمة محددة .

هناك نوعان لأنظمة التشبيك :

- الأنظمة المغلقة (المملوكة) .
- الأنظمة المفتوحة.

الأنظمة المغلقة هي أنظمة تم تطويرها و امتلاكها و التحكم بها لصالح جهة خصوصية و هو عكس النظام المفتوح ، النظام المغلق يعني أن شركة واحدة أو مجموعة صغيرة من الشركات تتحكم بكل استخدامات التقنية ،النظام المفتوح يعني أنه بإمكان عامة الناس استخدام التقنية بشكل حر.

*** هدف النموذج OSI المرجعي:**

النموذج OSI هو النموذج الرئيسي للاتصالات الشبكية، رغم أن هناك نماذج أخرى إلا أن معظم مصنعي الشبكات اليوم يربطون منتجاتهم بالنموذج OSI ، خاصة عندما يرغبون تعليم المستخدمين كيفية استعمال منتجاتهم ، إنهم يعتبرونه أفضل أداة متوفرة لتعليم الأشخاص كيفية إرسال و تلقي البيانات في الشبكة .
و هو يتيح معاينة وظائف الشبكة التي تحدث في كل طبقة و الأهم أنه الهيكل الذي يمكننا استعماله من فهم كيفية انتقال المعلومات في كل أرجاء الشبكة أضف أنه يمكننا من تخيل انتقال المعلومات أو رزم البيانات من البرامج التطبيقية (مثلاً أوراق العمل، المستندات، الخ) من خلال وسائط الشبكة (الأسلاك مثلاً) إلى البرامج التطبيقية الأخرى الموجودة في كمبيوتر آخر على الشبكة، حتى و لو كان المرسل و المتلقي يستخدمان أنواعاً مختلفة من وسائط الشبكة .
في النموذج OSI المرجعي هناك سبع طبقات مرقمة، كل واحدة منها توضح وظيفة معينة في الشبكة، هذا الفصل لوظائف التشبيك يدعى التوزيع على طبقات،إن

تقسيم الشبكة إلى الطبقات السبع يقدم الميزات التالية:

* يقسم الاتصال الشبكي إلى أجزاء أصغر و أبسط.
* يوحد المواصفات القياسية لمكونات الشبكة للسماح بحدوث تطوير و دعم من عدة مصنعين .
* يتيح لأنواع مختلفة من أجهزة و برامج الشبكة بأن تتصل مع بعضها البعض .
* يمنع التغيرات الحاصلة في إحدى الطبقات من التأثير على الطبقات الأخرى، لكي يمكن أن تتطور بسرعة أكبر.
* يقسم الاتصال الشبكي إلى أجزاء أصغر لجعل تعلمها أسهل للفهم.

*** الطبقات السبع للنموذج OSI المرجعي:**

تنقسم مشكلة نقل المعلومات بين الكمبيوترات إلى سبع مشاكل أصغر و قابلة للإدارة أكثر في النموذج OSI كل مشكلة من المشاكل السبع الأصغر ممثلة بطبقة خاصة بها،

الطبقات السبع هي:

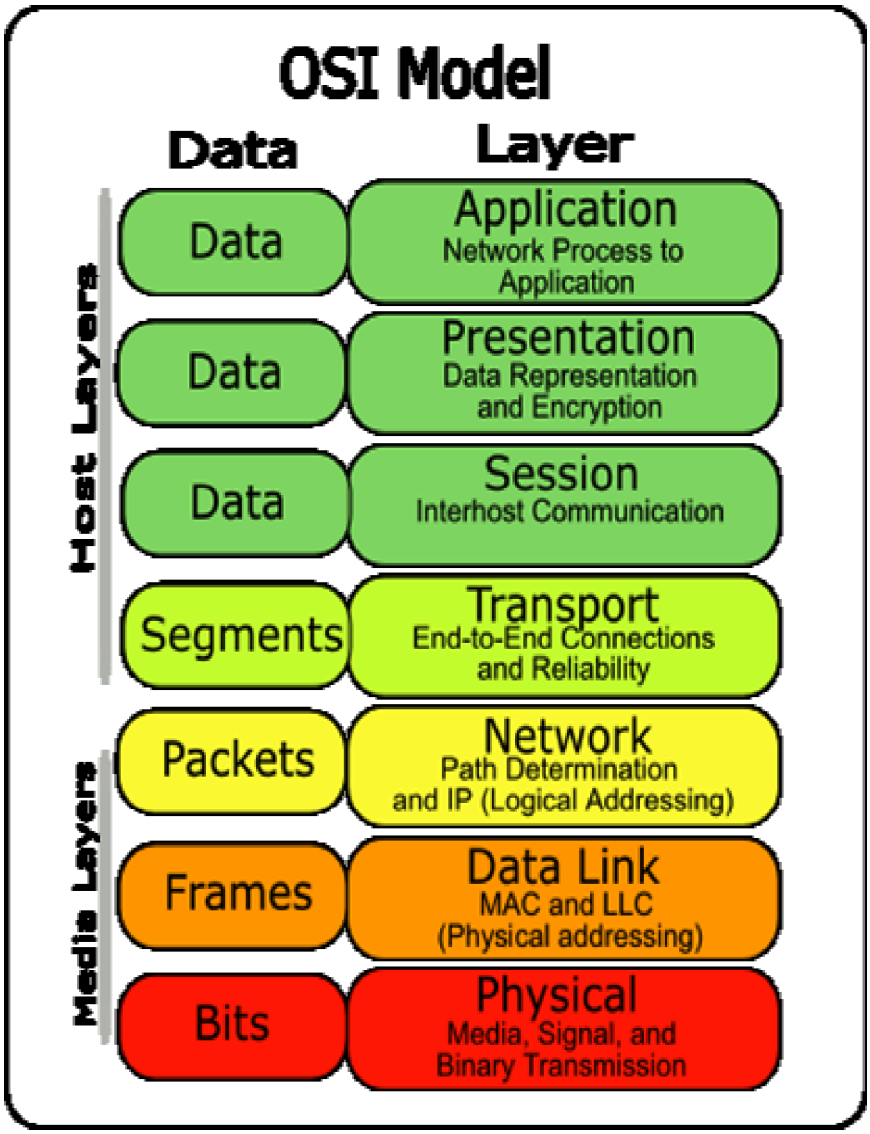
١- physical (الطبقة الفيزيائية).
٢- data-link (طبقة وصلة البيانات).
٣- network (طبقة الشبكة).
٤- transport (طبقة الإرسال).
٥- session (طبقة الجلسة).
٦- presentation(طبقة العرض).
٧-application (طبقة التطبيقات).

كل طبقة من طبقات الشبكة تقدم خدمة للطبقات الأعلى منها بينما تستفيد من خدمات الطبقات الأسفل.
تدعى الطبقات الثلاثة العليا من النموذج OSI (التطبيقات و العرض و الجلسة) بطبقات التطبيقات و هي مخصصة لتطبيقات و برامج المستخدم و كيفية تمثيل البيانات و التشفير .
أما الطبقات الأربعة الدنيا فهي تعرفنا كيف يتم نقل البيانات على الأسلاك الفيزيائية عبر أجهزة الشبكات إلى المحطة المقصودة و في النهاية إلى التطبيق.
إن كل طبقة في الجهاز المرسل تقوم بالاتصال بالطبقة المماثلة لها في الجهاز المستقبل و هذا الإتصال لا يكون فعليا بل ظاهريا أو منطقياً.

*** و تتم عملية الاتصال بين الجهازين كما يلي :**

يتم إدخال البيانات المطلوب إرسالها بواسطة التطبيقات و تنتقل هذه البيانات و يتم ترجمتها بالمرور على كل الطبقات في الجهاز المرسل ابتداءاً بطبقة التطبيقات و انتهاءاً بالطبقة الفيزيائية حيث تكون البيانات قد تحولت الى بتات جاهزة للنقل عبر الأسلاك بعد أن تضيف كل طبقة معلومات خاصة إلى البيانات التي يرغب في إرسالها و تسمى هذه العملية Encapsulation و عند وصولها إلى الجهاز المستقبل تمر البيانات بطبقات OSI بشكل معكوس بدءاً من الطبقة الفيزيائية و انتهاءاً بطبقة التطبيقات في عملية تسمى De-Encapsulation و تكون البيانات الناتجة هي ما يراه المستخدم المستقبل على جهازه .

لنلق نظرة مفصلة على كل طبقة من طبقات OSI:



* الطبقة ١ الطبقة الفيزيائية (Physical):

و هي 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.

* الطبقة٢ طبقة وصلة البيانات (Data-Link):

- تقدم هذه الطبقة وصولاً إلى وسائط التشبيك و الإرسال الفيزيائي ، مما يمكن البيانات من إيجاد وجهتها المقصودة في الشبكة .
- تقدم عبوراً موثوقاً به للبيانات على وصلة فيزيائية باستعمال العناوين MAC (و هو العنوان الفيزيائي الموجود على بطاقة الشبكة).
- تستعمل التأطير (Framing) لتنظيم أو تجميع بتات البيانات و التحكم بالإنسياب.
- تستعمل الـ MAC لاختيار أي كمبيوتر سيرسل بياناته الثنائية ، من مجموعة كمبيوترات تحاول كلها الإرسال في الوقت نفسه.

بعد أن تقوم بتقسيم البيانات إلى أجزاء أصغر تسمى Frames تضيف إليها أجزاء الرأس Header

(الترويسة و تعني أن معلومات العنوان قد أضيفت في مقدمة الرزمة) و الذيل Trailer و اللتان تحويان على معلومات تحكم للتأكد من خلو الإطارات من أي أخطاء.

* الطبقة ٣ طبقة الشبكة (Network):

و هي 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 : ١٩٢.١٦٨.٠.١٠٠
أما العنوان المادي فيكون بهذا الشكل: c.01.03٠١.٦٠.٨.A٥.
و تقوم هذه الطبقة باختيار أنسب مسار بين الجهاز المرسل و المستقبل ، لهذا فإن أجهزة الموجهات Routers تعمل من ضمن هذه الطبقة.

* الطبقة ٤ طبقة النقل (Transport):

تعرّف طبقة النقل وصل طرف إلى طرف بين تطبيقات المصدر و الوجهة، تضم خدمات النقل الخدمات الأساسية التالية:
* تقسيم بيانات التطبيقات الأعلى إلى أجزاء segments .
* إقامة العمليات بين الأجهزة المرسلة و المستقبلة.
* ضمان وثوقية و دقة البيانات حيث أنها تقوم في الجهاز المستقبل بإرسال رسالة تعلم بإستلامها للبيانات.
* التحكم بتدفق هذه البيانات.
كما تقوم باختيار المسار الأفضل لإرسال تلك البيانات.
أهم بروتوكولات الطبقة ٤ هما البروتوكولان TCP و UDP و هما يستخدمان أرقام المنافذ (أو المقابس) لتعقب المحادثات المختلفة التي تعبر الشبكة في الوقت نفسه، لتمرير المعلومات إلى الطبقة الأعلى.

* الطبقة ٥: طبقة الجلسة (Session) :

تسمح طبقة الجلسة لتطبيقين بمزامنة اتصالاتهما و تبادل البيانات، تقسم هذه الطبقة الاتصالات بين نظامين إلى وحدات حوار و تقدم نقاط التزامن القصوى و الدنيا خلال هذا الاتصال،بمعنى آخر
إنها تسمح لبرنامجين على كمبيوترين مختلفين بإجراء اتصال و استخدام هذا الاتصال و إنهائه بين الجهازين،.
كما أن هذه الطبقة مسؤولة عن التعرف على الأجهزة و أسماءها و إصدار تقارير عن الاتصالات التي تجريها
و تقوم هذه الطبقة أيضا ببعض مهام الإدارة مثل ترتيب الرسائل المرسلة حسب وقت إرسالها و مدة إرسال كل رسالة
و من البروتوكولات التي تعمل ضمن هذه الطبقة ما يلي :
* نظام x-window .
* بروتوكول الجلسة (AppleTalk (ASP .
* بروتوكول التحكم بالجلسة لبنية الشبكة الرقمية (SCP DNA).
* 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 ٦: طبقة العرض (Presentation) :

تضمن طبقة العرض أن المعلومات التي ترسلها طبقة التطبيقات من أحد الأنظمة ستقرأها طبقة التطبيقات في نظام آخر و إذا لزم الأمر يمكن أن تترجم هذه الطبقة بين عدة تنسيقات بيانات مختلفة ، و تقوم 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 ٦ أيضاً كيف يتم عرض الصور الرسومية ، من هذه المعايير:
* PICT تنسيق صور مستخدم لنقل رسوم QuickDraw بين البرامج على نظام التشغيل MAC .
* TIFF (تنسيق ملف الصور المعلمة) تنسيق من أجل الصور النقطية عالية الدقة.
* JPEG(تنسيق مجموعة خبراء التصوير المتحدين) تنسيق رسومي يستخدم غالباً لضغط الصور من صور و رسوم معقدة.
تقود معايير الطبقة ٦ الأخرى عرض الصوت و الصور المتحركة ، يوجد ضمن هذه المعايير مايلي:
* MIDI (الواجهة الرقمية للأدوات الموسيقية): من أجل الموسيقى الرقمية .
* MPEG (تنسيق مجموعة خبراء الصور المتحركة): معيار لضغط و ترميز 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 الكمبيوترات الشخصية.

* الطبقة ٧: طبقة التطبيقات (Application):

و هي الطبقة الأقرب للمستخدم و التي يتحكم فيها المستخدم مباشرة
و تقدم 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 و برامج 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 .