جامعة فلسطين التقنية - خضوري
Palestine Technical University - Kadoorie

Communication over the Network

تلخيص بسيط لمنهج CCNA-1

By: Ata'a Bsharat

Email: eng-ptu87@hotmail.com

ملاحظة ☺ حبيت أنفعكم فقمت بحماية الملف من خاصية النسخ والتعديل ✍
أولاً لحفظ حقوق النشر، ثانياً لأجل ما أضركم حتى تكسبوا المعرفة ..

أي استفسار أنا جاهز .. ☺

¤ نرجو زيارة مجموعتنا الخاصة على الفيس بوك لمتابعة فعالياتنا باستمرار:

.:: Pal Geeks - PTUK ::.

https://www.facebook.com/groups/PalGeeks.PTUK

" We make the decision "

Communication over the Network

*** الفرق بين الإنترنت والويب**

- الإنترنت : هي البنية التحتية تمثل شبكة من أجهزة الكمبيوتر والكابلات والأجهزة الوسطية والبرامج الأخرى المتصلة ببعضها البعض وتعمل من خلال شبكة اتصال.

- الويب : هي أحد خدمات الإنترنت ، وهي المستندات التي يتم إرسالها عبر أجهزة الإنترنت ويتكون الويب من صفحات ومواقع والصفحة هي مستند بتنسيق خاص من الممكن أن يحتوي على نصوص أو رسومات أو ارتباطات تشعبية أو صور متحركة أو ملفات صوتية أو ملفات فيديو. والموقع هو مجموعة صفحات ويب مرتبطة مع بعضها البعض.

*** مكونات شبكة الاتصال Component of a network**

1) Devices : ويقصد بها الأجهزة على الشبكة

تقسم Devices إلى قسمين :

1- end device : ويقصد بها أي جهاز يتفاعل مع المستخدم مباشرة مثل :

Computer(lap,work stations,file server,web server),printers,camera,mob

2- intermediary device : ويقصد بها أي جهاز مسؤول عن تدفق البيانات داخل الشبكة مثل :

Firewall,router,switch,hub,modems,communication servers,wireless access point

- وظائف intermediary device :

1. تقوم بتوجيه Data بالطريق الصحيح إذا حدث خطأ في إحدى الطرق
2. تحدد لنا من هوsender وتنبه المستخدم بوصول أوعدم وصول Data
3. نستطيع من خلالها وضع security roles

2) Media : ويقصد بها الوسيط وهي شريان network تربط الشبكات ببعض ومن أنواعها :

الكابلات النحاسية،الألياف الضوئية،والنقل من خلال wireless

3) Services & progress : ويقصد بها Application و programs التي نستخدمها في الشبكة

*** أنواع Network**

1) PAN

2) LANs : sharing same media,sharing same protocols

3) MAN

4) WANs : يلزمنا TSP (telecommunication service provider) للربط بين router وآخر

5) Internet works : مجموعة كبيرة من WANS متصلة ببعض بمجموعة من router

*** بعض الأجهزة المستخدمة في Networks**

1) router : ويسمى أيضا getway مسؤول عن ربط LANs بـ WANs أو بـ Internet

2) switch : مسؤول عن ربط الشبكة الداخلية وهو العمود الفقري لـ WANs

3) hub : مسؤول عن ربط الشبكة الداخلية وهو العمود الفقري لـ WANs

4) server : أجهزة الخوادم والتخزين

5) desktop+laptop

6) firewall : وهو software المسؤول عن عمل security داخل الشبكة

7) ip phone : المسؤول عن المكالمات الصوتية داخل الشبكة

8) wireless access point : وهو عبارة عن switch لـ wireless

9) wireless router : يوزع signals لـ wireless access point

*** Protocols**

- protocol : مسؤولة عن تنظيم communications والقواعد بين جهاز وآخر على الشبكة

- protocols suite :

1) IEEE (Institute of Electrical & Electronics Engineers)

2) IETF (Internet Engineering Task Force)

- الخدمات التي يقدمها البروتوكول :

1) Connection Oriented Services : التواصل الحقيقي يتم بعد أن يحدث تواصل مبدأي تمهيدي بين الطرفين لضمان وصول البيانات بالشكل السليم وتكون مرتبطة بـ Acknowledgment , Reliability وإعادة الإرسال . حيث يوجد رد على وصول الرسالة أو عدم وصولها .

- يقدم هذه الخدمة بروتوكول TCP ، الأمان عال ، السرعة بطيئة ومن الأمثلة عليها الاتصال الهاتفي

2) Connectionless Services : يتم تجهيز البيانات وتغليفها ومن ثم إرسالها عبر البريد دون أخذ موافقة من الطرف الآخر

- يقدم هذه الخدمة بروتوكول UDP ، الأمان قليل ، السرعة عالية ومن الأمثلة عليها البريد الإلكتروني

Socket *

عباره عن نهاية الاتصال وهو منفذ port متصل محجوز لتطبيقك .

TTL(Time to live) *

وهو زمن حياة Packet المستغرق لوصوله إلى الهدف ، ويسمح بمعرفة عدد Routers التي تعبرها كل Packet عندما يتم التواصل بين جهازين .

Layered Models *

- Layered Models : هي المراحل التي تتخطاها Data من Source لتصل إلى Destination

- يوجد نوعان من Layered Models :

1) TCP/IP Layered Model (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) :
تم ابتكارها من قبل Pentagon في بداية السبعينات وكان يطلق عليها Internet Model

- المراحل التي تمر بها Data في TCP/IP :

1- Application : وتسمى أيضا مرحلة User Interactivity أي المرحلة التي يتفاعل معها المستخدم مع التطبيقات والإعدادات مثل internet explorer,msn,yahoo

2- Transport : مرحلة النقل تحدد الطريقة التي يتم بها نقل Application – وسيلة النقل

3- Internet : هي الطريق التي تأخذه Transport للخروج من شبكة لأخرى - التوجيه

4- Network Access : مسؤولة عن العنونة داخل LANs والتحكم بالكابلات المستخدمة وSignals المارة بها

- RFCs : (Requests for Comments) قاعدة بيانات تحتوي على كل البروتوكولات و softwares التي تدّعم من خلال TCP/IP

2) OSI Layered Model (Open Systems Interconnection) :

تم ابتكارها من قبل ISO (International Organizations for Standardization) وكان يطلق عليها Reference Model وتعد أشمل من TCP/IP لاحتوائها على عدد أكبر من البروتوكولات

- المراحل التي تمر بها Data في OSI :

1) Application : وتسمى أيضا مرحلة User Interactivity أي المرحلة التي يتفاعل معها المستخدم مع التطبيقات والإعدادات مثل internet explorer,msn,yahoo

2) Presentation : المرحلة التي تأخذ فيها البيانات الشكل والصيغة التي تلزمها

3) Session : مسؤولة عن start sending وstop sending

4) Transport : مرحلة النقل تحدد الطريقة التي يتم بها نقل Application – وسيلة النقل

5) Network : هي الطريق التي تأخذه Transport للخروج من شبكة لأخرى - التوجيه

6) Data Link : التأطير، التحكم بالأخطاء ،التحكم بتدفق البيانات ، والتحكم بالنفاذ إلى الوسط

7) Physical : المرحلة المادية تمثل كل من كروت الشبكة والمودم والكابلات المستخدمة في الشبكة تقوم بتحويل Data إلى Signals ووضعها على الكابلات

*** Network Addressing**

معنى ذلك أن كل مرحلة من المراحل يلزمها وضع عناوين وظيفة هذه العناوين تحديد من هو Source/Destination لكل مرحلة

*** Port No.**

معنى ذلك أن كل تطبيق مثل internet explorer,msn,yahoo له رقم حتى لا يحدث اختلاط بين Data

Application Layer

*** تسمى هذه المرحلة مرحلة الـ Data وتضم**

1) Application : وتسمى أيضا مرحلة User Interactivity أي المرحلة التي يتفاعل معها المستخدم مع التطبيقات والإعدادات مثل internet explorer,msn,yahoo ، وهي الطبقة التي يبدأ بها sender وينتهي بها receiver وهي الواجهة التي يتكلم بها البشر وهي الوعاء الذي نضع فيه البيانات .

2) Presentation : المرحلة التي تأخذ فيها البيانات الشكل والصيغة التي تلزمها

3) Session : مسؤولة عن start sending وstop sending

*** طبقة Application تشتغل عن طريق 2 Models**

1) server/the client models

Client : هي عبارة عن أجهزة PC التي تستقبل Application من web server

Client : upload

Webserver : download

2) peer to peer application & p2p application

لا يوجد هنا سيرفر واحد في الشبكة , كل جهاز هنا يعمل كـ server وكـ client مثل مشاركة الملفات والطابعات بين جهازين

*** بعض بروتوكولات وخدمات Application layer**

1) DNS (Domain Name Server)

يحوّل الأسماء إلى ip address : بزيادة عدد أرقام ip address وزيادة المواقع أصبح من الصعب على المستخدم حفظ هذه الأرقام فتم وضع عناوين أسماء وتم وضع DNS لتحويل هذه الأسماء إلى ip address

2) HTTP (Hypertext Transfer Protocol)- www services

وهو البروتوكول الذي يتم من خلاله نقل الصفحة على الويب حيث يبعث طلب للسيرفر للموافقة عليه ثم يبعث السيرفر بطلب آخر بأنّه سيتم عرض الصفحة

3) email service – SMTP&POP

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) : لإرسال البريد ونقله
- POP (Post Office Protocol) : لاستقبال البريد وفتحه

4) FTP (File Transfer Protocol)
ويقسم إلى 2 session :
1- control connection : الخادم هنا يفتح أول اتصال بالسيرفر

2- data connection : هنا يتم تحميل الملفات من السيرفر أو رفعها من الخادم

5) DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
هو البروتوكول الذي يجعل جهاز الكمبيوتر يأخذ ip تلقائي

6) SMP (Server Message Protocol)
هو البروتوكول الذي يعمل sharing بين client و client آخر

7) Telnet : التحكم والبرمجة عن بعد

Transport Layer

*** تسمى هذه المرحلة مرحلة الـ Segment**

- مرحلة النقل تحدد الطريقة التي يتم بها نقل Application – وسيلة النقل

- Segment : هي Header التي تخص Transport مضاف إليها Data

- Header : هي البيانات الإضافية التي تضاف على البيانات الأصلية

*** وظائف Transport Layer**

1) تجزأ البيانات لعدة أجزاء صغيرة وذلك لحمايتها بحيث أنه إذا تعرض جزء منها للتلف يبقى أجزاء أخرى
2) Tracking تتبع كل segment على حدا يعني نقل أكثر من تطبيق أو session مثل تشغيل msn و yahoo
3) إدارة كل جزء على حدا
4) تجميع segment مرة أخرى وتحويلها إلى data في Destination
5) Multiplexing أكثر من تطبيق يعمل في نفس الوقت

*** بعض بروتوكولات وخدمات Transport layer**

1) TCP : يضيف 20 بايت لكل segment

- بطيء لكنه آمن

- Reliable : إمكانية رجوع الـ Data إذا فقدت

- التطبيقات التي تستخدم TCP تشمل :

1. DNS : يستخدم TCP بين server وآخر
2. web browser
3. email
4. upload&download – file transfer

2) UDP (User Datagram Protocol) : يضيف 8 بايت لكل segment

- سريع وغير آمن

- لا يوجد segment في UDP

- Unreliable : إذا فقدت الـ Data لا ترجع مرة أخرى

- التطبيقات التي تستخدم UDP تشمل :

1. DNS : يستخدم UDP بين client وserver
2. video streaming مثل مشاهدة online TV
3. VoIP (Voice Over IP) : مثل برامج المحادثة أون لاين Skype
4. online game
5. DHCP
6. RIP (Routing Information Protocol)

7. TFTP (Trivial FTP)

8. SNMP (Simple Network Management Protocol)

*** Port Addressing**

هو عبارة عن رقم لكل عملية Application مثل رقم لـ Email,msn,web browser

*** IANA (Internet Assigned Numbers Authority)**

تضع أرقام Port No. كالتالي :

1- well known ports (0-1023) – for server only

2- registered ports (1024-49151) – for user only

3- dynamic or private ports (49152-65535) – for client only

- IIS (Internet Information Systems) : البرنامج الذي يعرض صفحات الويب ويكون موجود عـ server

- نستخدم الأمر netstat لمعرفة Ports وهل TCP أو UDP التي تعمل

*** TCP Establishment & Termination**

- synchronization : فتح session جديد حيث يتم ارسال رسالة من client إلى client آخر

- acknowledgment : الرد على client المرسل من client المستقبل بوصول أو عدم وصول الرسالة

ونفس العملية مع Termination

*** Sequence No.**

وظيفة Seq No. سهولة تجميع segment بعد تجزيئها

*** Window Size**

كل segment يتم ارسالها يتم الرد بواسطة Ack هل وصلت أم لا ، وظيفة Window size إمكانية الرد على مجموعة من segment بواسطة Ack

*** TCP congestion control**

إمكانية التحكم بـ Data إذ حصل فيها loss

Network Layer

*** تسمى هذه المرحلة مرحلة الـ Packet**

- هي الطريق التي تأخذه Transport للخروج من شبكة لأخرى

- Packet : هي Header الـ ip مضاف إليها Segment مضاف إليها Data

*** وظائف Network Layer**

1- Addressing : العنونة تحدد اسم الشبكة الـ Source واسم الشبكة الـ Destination

2- Encapsulation : التغليف تضيف Header لـ segment إمّا TCP أو UDP

3- Decapsulation : فك التغليف في مرحلة الـ Receive

4- Routing : توجه البيانات نحو الطريق الصحيح

*** بعض بروتوكولات وخدمات Network layer**

1) IPv4 : الأكثر استخداماً

2) IPv6 : التطور الطبيعي لـ IPv4

3) IPX (Internet Packet Exchange) : طورته شركة Novell

4) Apple Talk : طورته شركة Apple

5) CLNS (Connectionless Network Service) : طورته شركة SECNET

*** Role of IPv4**

1) connectionless service : packet يتم ارسالها دون الحاجة إلى Syn أو Ack

2) best effort service (Unreliable) : لا يضيف Header زيادة مثل Ack أو window size أو Seq No.

3) media independent : packet حرة تمشي في أي نوع من الكابلات

*** مكونات Header التي تخص IPv4**

1- IP Source Address

2- IP Destination Address

3- TTL (Time to Live) : زمن وصول الـ Packet للهدف المقصود

4- ToS (Type of Service) : الأولوية للبيانات

5- Protocol : الذي يحدد نوع Layer هل TCP أم UDP

6- Fragment Offset : هل Packet مقسمة أم لا

*** لماذا يتم تقسيم الشبكة إلى شبكات صغيرة ؟**

1- improving performance : تطور الأداء ويسهل إدارتها

2- Security : للأمان والخصوصية

3- address management : إدارة العنونة

Addressing the Network IPv4

*** Type of Addressing in IPv4**

1) network addressing : عنوان الشبكة يكون محجوز وهو أصغر عنوان – 10.0.0.0

2) broadcast addressing : مسج يخرج من جهاز واحد لجميع الأجهزة الأخرى على الشبكة يكون محجوز وهو أكبر عنوان – 10.0.0.255

3) host addressing : عنوان الجهاز على الشبكة وهو رقم بين 0-255 وهو فقط يتم اتخاذه IP – 10.0.0.(1-254)

*** Broadcast & Unicast**

- Unicast : مسج يخرج من جهاز واحد إلى جهاز واحد فقط على الشبكة

- Broadcast : مسج يخرج من جهاز واحد لجميع الأجهزة الأخرى على الشبكة وهناك نوعان :

1- limited broadcast : يكون ذاهب لكل الأجهزة بالشبكة سواء مشتركة بـ ip أم لا

2- directed broadcast : يكون ذاهب لكل الأجهزة المشتركة في الـ ip

3- multi broadcast : يكون ذاهب لمجموعة من الأجهزة كجهازين أو ثلاث

*** أنواع IP**

1) private address ip

1- 10.0.0.0 – 10.255.255.255 (10.0.0.0/8)

2- 172.16.0.0 – 172.31.255.255 (172.16.0.0/12)

3- 192.168.0.0 – 192.168.255.255 (192.168.0.0/16)

2) public address range

*** Network & Broadcast Addressing**

1- default route : 0.0.0.0 – 0.255.255.255

2- loopback : 127.0.0.1 يفحص الطبقات التي تخص جهاز المستخدم

3- link-local addressing : 169.254.0.0 – 169.254.255.255 مرتبط بـ DHCP

في حال عدم وجود DHCP سيرفر جهاز الحاسوب يأخذ ip من تلقاء نفسه

4- TEST-NET addressing : 192.0.2.0 – 192.0.2.255 يستعمل في الأغراض التعليمية للمدارس والجامعات

*** IP Address Classes**

Class	Range	Subnet	Networks No.	Hosts No.
A	1-127	255.0.0.0 or /8	2^7	2^{24}-2
B	191.128	255.255.0.0 or /16	2^{14}	2^{16}-2
C	192-223	255.255.255.0 or /24	2^{21}	2^8-2
D	224-239	Multicast		
E	240-255	للتجارب		

*** Prefix**

هو نفسه Subnet mask فقط يكون بـ Decimal يحدد Network & Host Addresses

*** Subnetting**

هو عبارة عن توليد شبكات فرعية متعددة من شبكة واحدة فقط

*** The And Operation**

- نحتاجها لمعرفة network address من host address

مثال : 172.168.98.7/17 - host address

نريد معرفة network address

نحول عنوان host address لـ Binary

host address –10101100.10101000.01100010.00000111

prefix – 11111111.11111111.10000000.00000000

The And Operation

network address – (172.168.0.0)10101100.10101000.00000000.00000000

*** Test The Network**

1) ping 127.0.0.1

- تعتبر packet ليست TCP ولا UDP

- تعتبر من نوع خاص ICMP (Internet Control Message Protocol)

- تعمل ping لنفس جهازي لفحص ip address,software,connection

2) ping the gateway : عمل ping للراوتر

3) ping remote host : عمل ping لجهاز مش موجود على الشبكة

4) Tracerout(tracert) : عدد الراوتر التي نمر بها

- request out time : الجهاز لا يرد مطفي

- Destination host unreachable : الراوتر مطفي

Data Link Layer

*** تسمى هذه المرحلة مرحلة الـ Frame**

*** وظائف Data Link Layer**

- Framing : تجميع packet ووضعه في إطار

- Error Control : التحكم بالأخطاء

- Flow Control : التحكم بتدفق البيانات

- MAC (Media Access Control) : التحكم بالنفاذ إلى الوسط

*** تقسم Data Link Layer إلى Layer 2**

1) LLC (Logical Link Control)

- تحول Packet إلى Frame

- تحدد ما هو نوع Packet هل IPv4 أم IPv6 أم IPX ...

2) MAC (Media Access Control)

- عنونة frame يعني خارج من أي كرت وذاهب لأي كرت

- مسؤولة عن start frame و stop frame وتمثيله على media

*** Standard For The Data Link**

- ليس لهذه الطبقة أي بروتوكولات لأن البروتوكول software وإنما standard وهي مجموعة من الـ software & hardware

1) ISO : HDLC (High Level Data Link Control)

2) IEEE

3) ITU (International Telecommunication Union)

4) ANSI (American National Standards Institute)

*** Placing Data On The Media**

1) media access for shared media

- مجموعة من Nodes مشتركة على كابل واحد

- طرق نقل البيانات في shared media

1- controlled access

- فقط جهاز واحد يبعث Data وبقية Nodes تبقى تنتظر

- كل جهاز له دور يبعث من خلاله

- لا يوجد تصادمات في الـ Data

2- contention based access

- كل جهاز يبعث Data متى شاء ليس على الدور

- يوجد تصادمات في الـ Data

2) media access for non-shared media

- العملية هنا بين جهازين فقط

- طرق نقل البيانات في non-shared media

1- half-duplex : فقط جهاز واحد يبعث في نفس الوقت

2- full-duplex : إمكانية البعث والاستقبال في نفس الوقت

*** Physical Topology & Logical Topology**

- Topology : شكل الـ Network

- Physical : الشكل الخارجي للشبكة

- Logical : مسار الـ Data وكيف تسير

*** Physical Topology Type**

1- point-to-point

2- bus

3- star

4- ring

5- mesh

6- tree

7- hybrid

*** Each Frame Type Has Three Basic Parts**

1- Header : يشمل

- start frame field

- source &destination address field

- type field

- congestion control field

2- Data : تشمل ip

3- Trailer Error : لاكتشاف الأخطاء

(Frame Check Sequence) FCs

*** بعض بروتوكولات وخدمات Data Link Layer**

1- Ethernet : يستخدم في الشبكات الداخلية LANs

2- point-to-point : يستخدم في ربط WANs في خطوط الربط

Physical Layer

*** تسمى هذه المرحلة مرحلة الـ Bits**

- المرحلة المادية تمثل كل من كروت الشبكة والمودم والكابلات المستخدمة في الشبكة تقوم بتحويل Data إلى Signals ووضعها على الكابلات

- تكون معتمدة على طبيعة Media المستخدمة في الشبكة

- تكون مسؤولة عن انتشار الـ Data داخل الكابلات

*** أنواع Media**

1- copper : تمثل الـ Data هنا بـ voltage

2- fiber : يستخدم النبضات الضوئية

3- wireless : يستخدم ترددات المايكرويف

*** Standard For The Data Link**

Ethernet

*** Physical Layer يعتمد على 3 عوامل مهمة**

1- encoding : طريقة تمثيل البيانات تحويل Bits & Byte لإشارات مقروءة داخل الـ Data

2- connectors : شكل كرت الشبكة

3- cable

*** signaling**

عملية الإشارات داخل الكابل

*** كيف تقرأ الإشارات بعملية signaling**

1- amplitude : سعة الكابل

2- frequency : التردد

3- phase : مستوى الإشارة

4- clock (bit time) : الوقت المستغرق لوضع بت واحد على media يعني عدد البتات الموضوعة في الثانية الواحدة