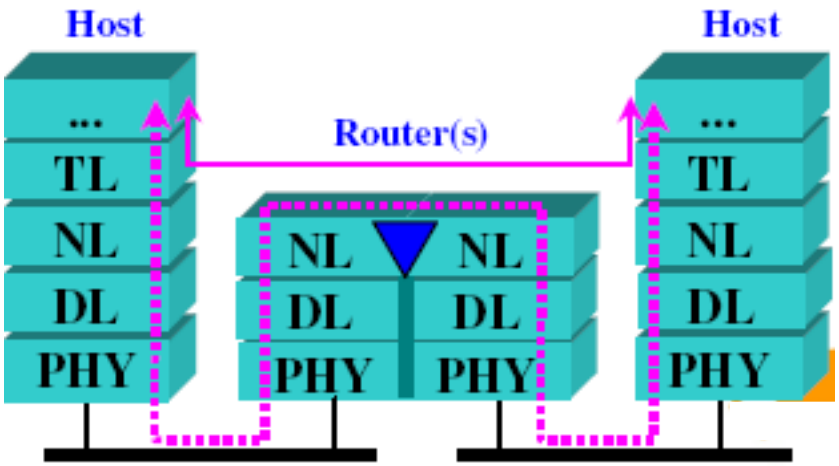
Transport Layer

Dr. Fadi Tirkawi

طبقة النقل

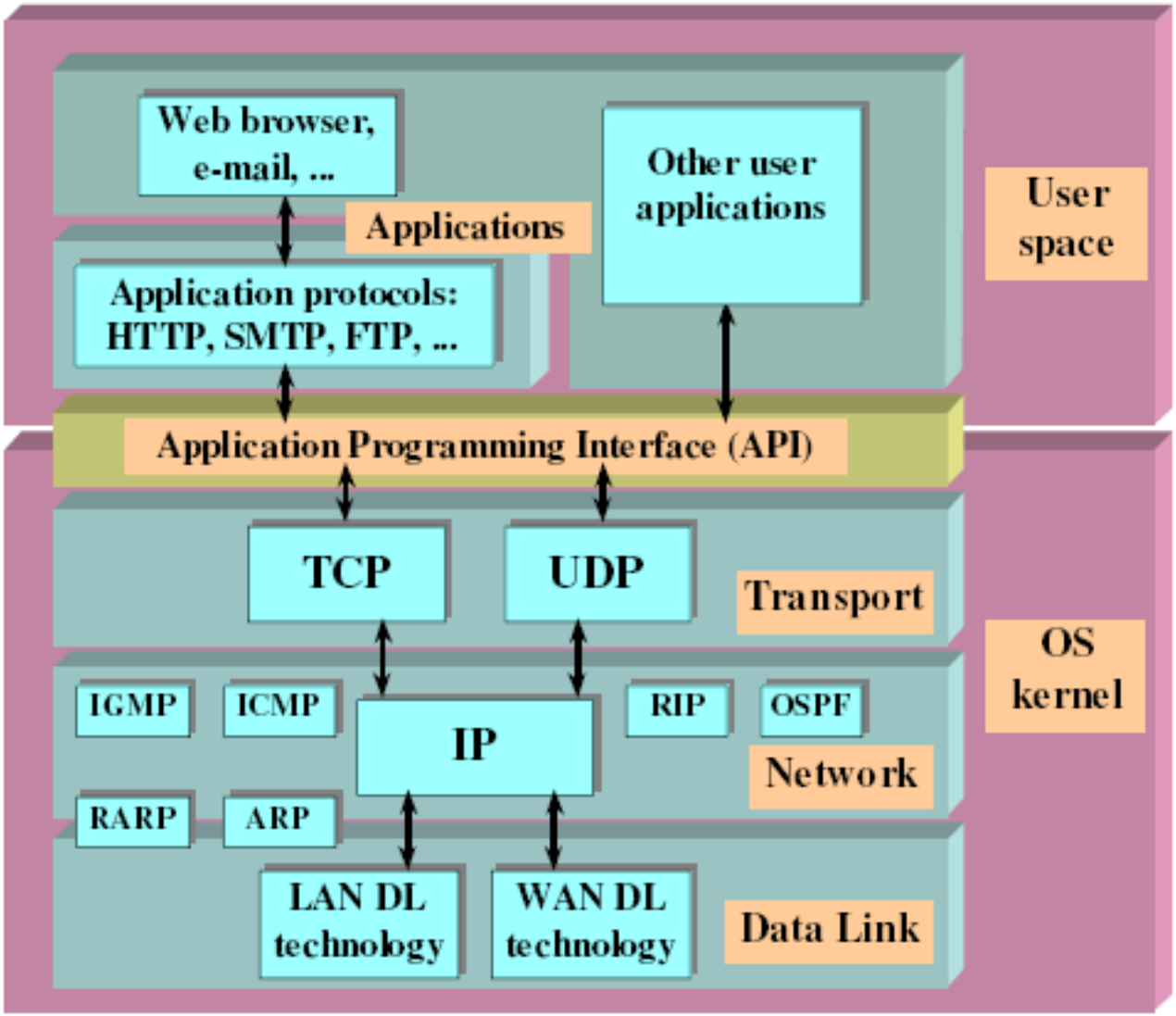
- مسؤولة عن النقل بين نهاية و نهاية ذات وثوقية.
- إن فلسفة ال IP تؤمن عمليات بسيطة في الشبكة غير معقدة
- التعليمات المعقدة يتم تنفيذها على مستوى طبقة النقل

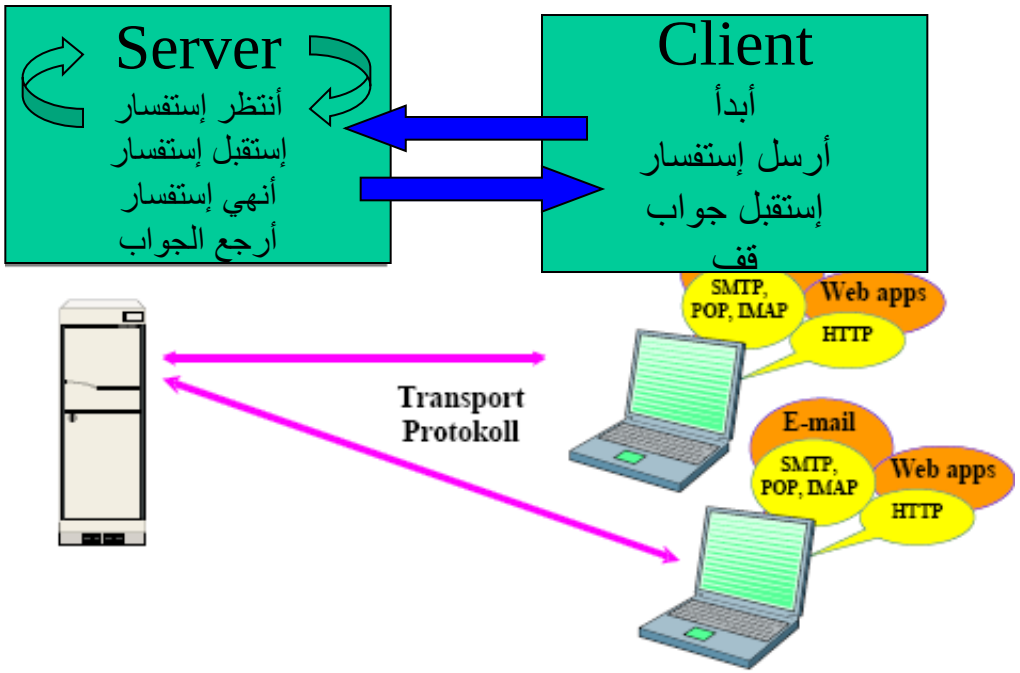


الوظائف و الحلول

- نقل البيانات من عملية على جهاز لعملية أو عمليات آخرى على أجهزة ضمن الشبكة.
- هناك إمكانيتان:
  - خدمة النقل الغير الموثوق (من خلال UDP)
  - خدمة نقل كميات المعلومات الكبيرة و الموثوقة (من خلال TCP).
- العنونة: من أجل تحديد هوية نقط الإتصال:
- عناوين طبقة النقل = عنوان الشبكة (IP) + المدخل (Port)
- كشف الأخطاء:
  - Connectionless : تتجاهل وحدات البيانات التالفة
  - Connection oriented : تتأكد من تكامل البيانات تصحح البيانات التالفة و تصحح التعاقب الخاطئ للبيانات.
- التحكم بالتدفق تقوم بتوجيه البيانات بحسب المعدل الممكن
- التحكم بالتسلسل لوصول الرزم

TCP/ IP مکدس


Web browser, e-mail, ...
Other user applications
Applications
User space
Application protocols: HTTP, SMTP, FTP, ...
Application Programming Interface (API)
TCP
UDP
Transport
OS kernel
IGMP
ICMP
IP
RIP
OSPF
Network
RARP
ARP
LAN DL technology
WAN DL technology
Data Link



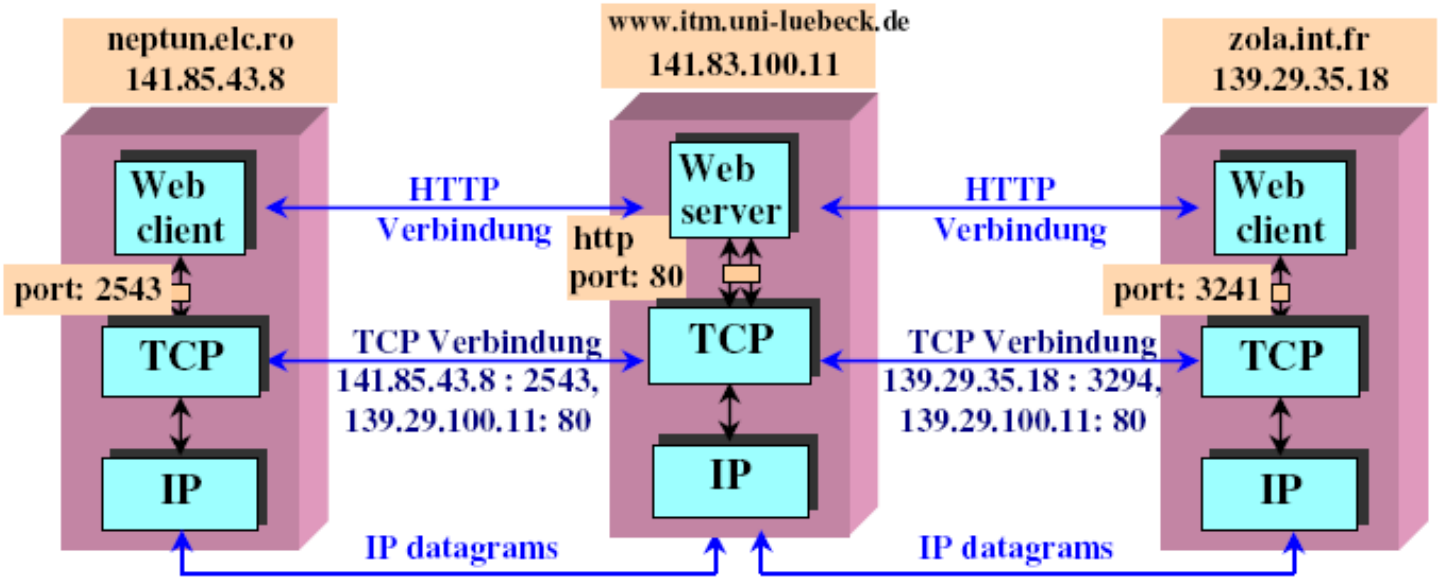
- المخدم:
  - يقوم المخدم بالإستماع المتواصل على الإستفسارات القادمة من المدخل المحدد
  - و المداخل المحجوزة هي أقل من ١٠٢٤
  - يخدم بالعادة أكثر من زبون
- الزبون
  - مدخل ما حر و أكبر من ١٠٢٤، يحجز للتواصل يتم إلغاء المدخل هذا في حال تم إنهاء الطلب

Protocol	Port #	Application
UDP	53	DNS
UDP	67	BOOTP server
UDP	68	BOOTP client
UDP	520	RIP
TCP	20	FTP data
TCP	21	FTP Control
TCP	23	Telnet
TCP	25	SMTP
TCP	80	HTTP
TCP	119	NNTP

- Simple Network Management Protocol，SNMP
- Dynamic Host Configuration Protocol，DHCP
- Domain Name System，DNS
- Real-Time Transport Protocol，RTP

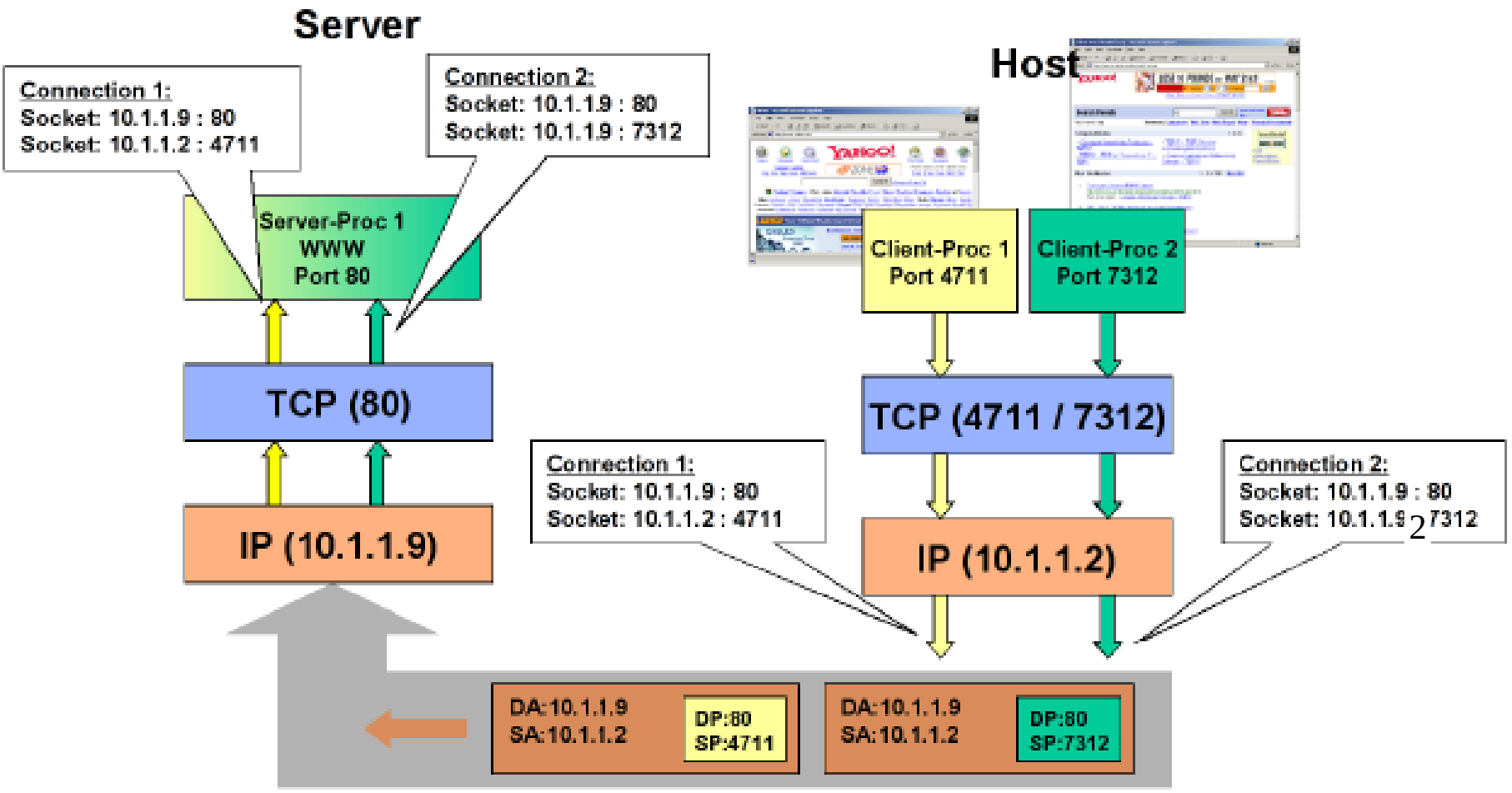
مخدم و زبونان

- الزبون (يستخدم المستعرض) يربط نفسه مع مخدم صفحات إنترنت من خلال المدخل ٨٠
- المخدم يعالج عدة طلبات متوازية من زبائن متعددة. و التي تتمايز من خلال عنوان النقل (IP+Port)



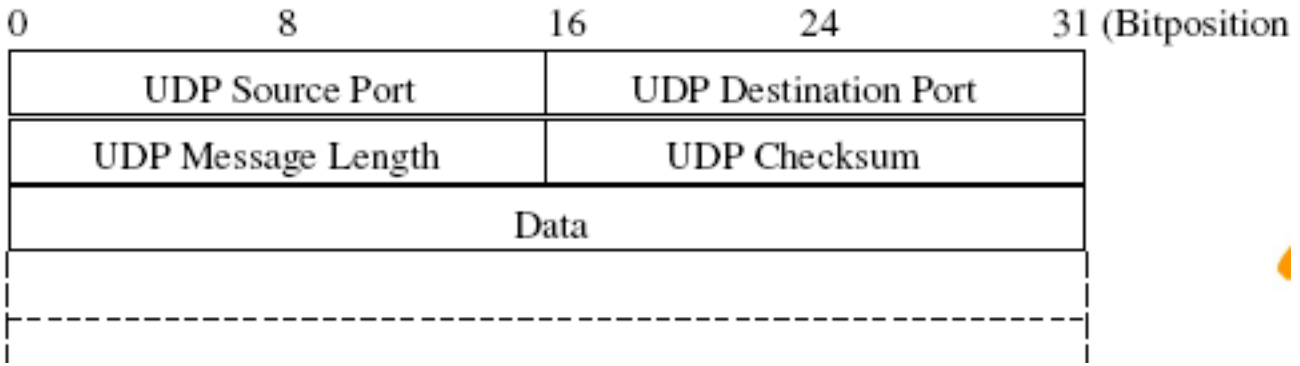
- توفر المداخل يؤمن أنه من خلال IP واحد يتم إستخدام العديد من الخدمات و بالتالي فإن طبقة TCP و التي تؤمن المداخل تزودنا بتعددية الإرسال Multiplexer
- كل مخدم يخصص له منافذ محددة من ١ ل ١٠٢٣
- بينما يخصص لمداخل الزبون مداخل لا على التعيين و لكن أكبر من ١٠٢٣

- In a client-server environment a communicating server-process has to maintain several sessions (and also connections) to different targets at the same time.
- Therefore, a single port has to multiplex several virtual connections. These connections are distinguished through sockets.
- The combination IP address and port number is called a "**socket**.. For example: 10.1.1.2:80 [IP-Address : Port-Number]


Server
Connection 1:
Socket: 10.1.1.9 : 80
Socket: 10.1.1.2 : 4711
Connection 2:
Socket: 10.1.1.9 : 80
Socket: 10.1.1.9 : 7312
Server-Proc 1
WWW
Port 80
TCP (80)
IP (10.1.1.9)
Host
Client-Proc 1
Port 4711
Client-Proc 2
Port 7312
TCP (4711 / 7312)
IP (10.1.1.2)
Connection 1:
Socket: 10.1.1.9 : 80
Socket: 10.1.1.2 : 4711
Connection 2:
Socket: 10.1.1.9 : 80
Socket: 10.1.1.9 : 7312
DA:10.1.1.9
SA:10.1.1.2
DP:80
SP:4711
DA:10.1.1.9
SA:10.1.1.2
DP:80
SP:7312

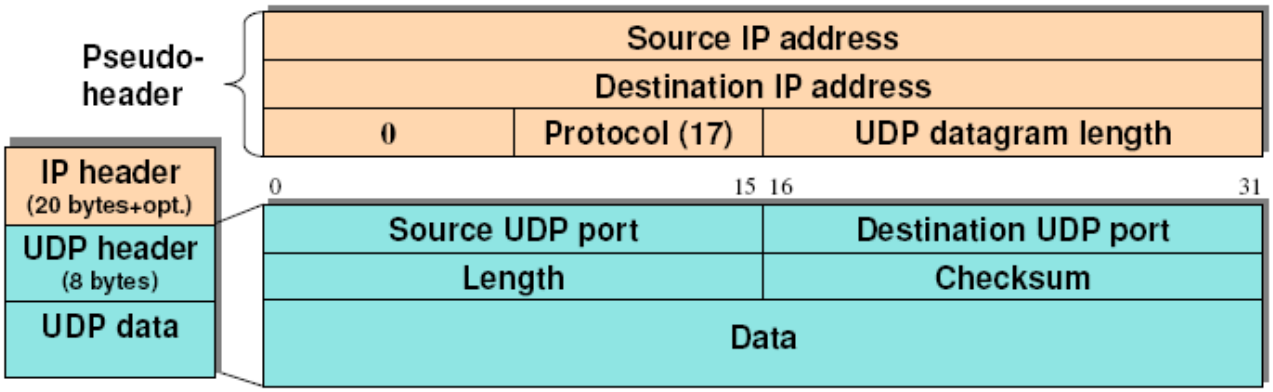
UDP User Datagram Protocol

- الميزات:
- غير موثوق، connectionless
- عبارة عن توسعة لطبقة الشبكة لإضافة رقم المدخل
- إضافة ل checksum ضمن رأس البروتكول



تفاصيل UDP

- Pseudo Headerيتألف من أجزاء الرأس و يربط الDatagram مع IP
- UDP Checksum يغطي البيانات و Pseudo Header
- حساب Checksum هو خياري



Transmission Control Protocol (TCP)

- المیزات:
- موثوق و connection Oriented
- Duplex و Half Duplex
- تدفق من خلال End to End

•Connection oriented

•خلق الوصلة قبل الإتصال

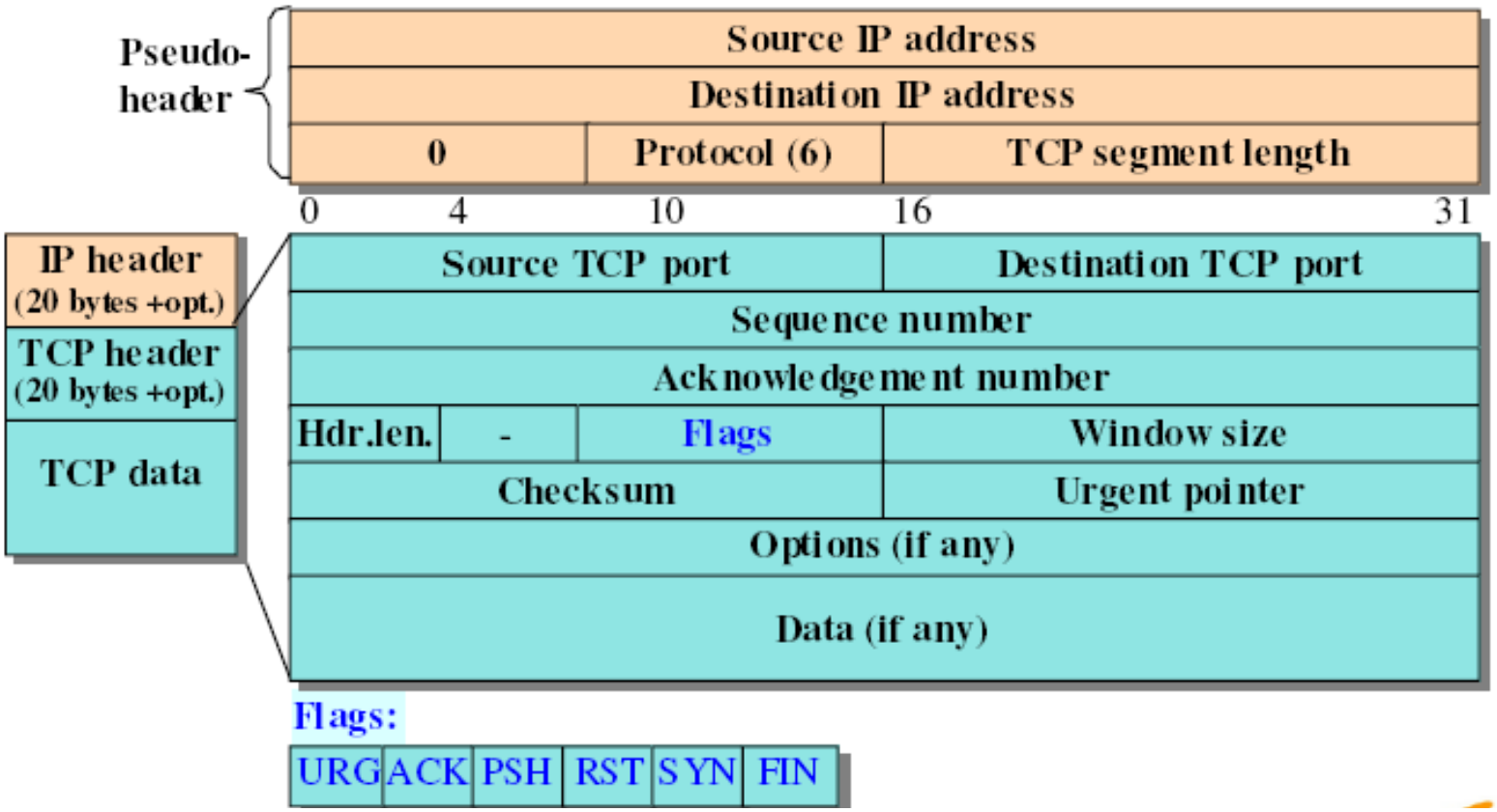
•إرسال و إستقبال البيانات عبر هذا الإتصال

•Connectionless

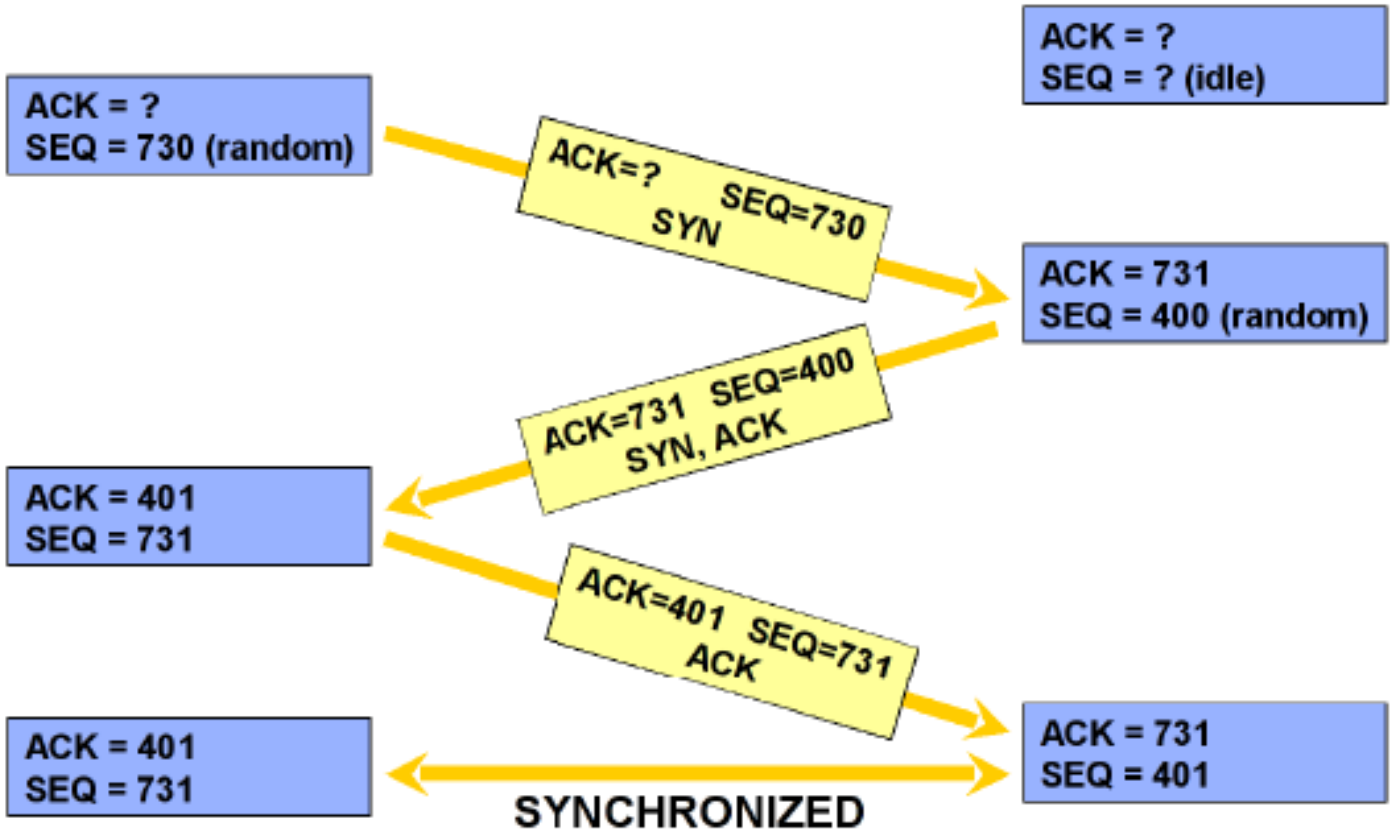
•يقوم بالإرسال بدون تأسيس الإتصال أو إغلاقها

•كل رزمة قد تسلك طريق غير الآخرى

بنية TCP


Pseudo-header
Source IP address
Destination IP address
0
Protocol (6)
TCP segment length
0
4
10
16
31
IP header (20 bytes +opt.)
TCP header (20 bytes +opt.)
TCP data
Source TCP port
Destination TCP port
Sequence number
Acknowledgement number
Hdr.len.
-
Flags
Window size
Checksum
Urgent pointer
Options (if any)
Data (if any)
Flags:
URG
ACK
PSH
RST
SYN
FIN

TCP 3 way Handshaking



- المخطط في الصفحة السابقة يظهر طريقة المصافحة ضمن tcp
- تستخدم المصافحة من أجل وصل و تزامن عقدتين في الشكبة بعد المصافحة وبعدها كل عقدة تعرف رقم التسلسل (sequence number)
- طريقة العمل:
- يرسل host رسالة متضمن syn = 1 و هذا يعني أن الجهار host يريد تأسيس إتصال و الجهاز يختار رقم تسلسل عشوائي seq. بعد أن يستقبل المخدم هذه الرسالة يرسل للجهاز host رسالة acknowlegment بقيمة seq + 1 و يختار رقم تسلسل عشوائي أيضا seq و يرسل أيضا syn = 1 لل host. و يرجع المخدم لل host الجواب و فيه syn = 1 هذا يعني أن المخدم قبل الإتصال. بعد أن يؤكد ال host للمخدم acknowledment يكون الإتصال قد تأسس.

TCP vs. UDP

TCP	UDP
connection-oriented	connectionless
confirmed service (request, indication, response, confirm)	unconfirmed service (request, indication)
high overhead (header 20 octets)	low overhead (header 8 octets)
flow control	no flow control