

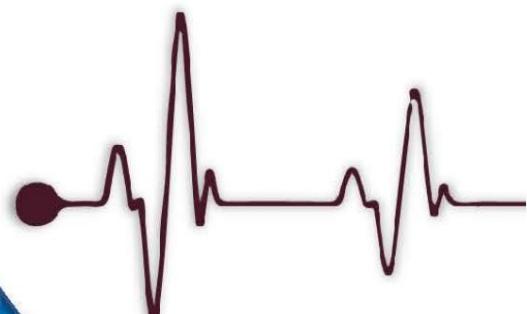
البعث كلية العلوم السنة الرابعة

الشبكات

القسمي
نقطة الحوا



ITP Team



2024/2023

الخميس 26/10/2023



تم تكييف شرائح Power Point هذه من الشرائح التي أعدها مؤلفو هذا الكتاب:

طبقات الكمبيوتر:

جيم كوروس، كيث روس. أديسون ويسلي.
تتكون الدورة من 5 حفلات، ويتم تنظيم هذه الحفلات من أوجهة النظر «من أعلى إلى أسفل»:

شبكات الحاسوب والإنترنت

طبقة التطبيق

طبقة النقل

طبقة الشبكة

طبقة الارتباط وشبكات المناطق المحلية



طبقة التطبيقات

■ مبادئ تطبيقات الشبكة:

معماريات تطبيقات الشبكات، عمليات الاتصال، خدمات النقل متاح للتطبيقات، وخدمات النقل المقدمة عبر الإنترن特، وطبقة التطبيقات البروتوكولات

■ الويب: HTTP و

نظرة عامة على ، HTTP والاتصالات غير المستمرة والمستمرة، والتخزين المؤقت للويب

■ نقل الملفات: بروتوكول نقل الملفات

■ البريد الإلكتروني في الإنترنرت:

المقارنة مع ، SMTPHTTP بروتوكولات الوصول إلى البريد

- DNS - خدمة دليل الإنترنرت: الخدمات التي يقدمها ، DNS نظرة عامة على كيفية عمل ، DNS سجل DNS والرسائل.

تaciي بـ طـتـ نـظـيرـ إـلـىـ نـظـيرـ:

توزيع ملفات P2P.



مبادئ تطبيقات الشبكة

بنيات تطبيقات الشبكة

جوهر تطوير تطبيقات الشبكة هو كتابة البرامج التي تعمل على أنظمة نهائية مختلفة وتتواصل مع بعضها البعض عبر الشبكة.

... مفهوم [الإنترنت البريد الإلكتروني](#)، نقل الملفات، الوصول عن بعد P2P إلى أجهزة الكمبيوتر،

لا حاجة لكتابه برامج للأجهزة الأساسية للشبكة

الأجهزة الأساسية للشبكة لا تقوم بتشغيل تطبيقات المستخدم **التطبيقات**
على الأنظمة النهائية

عمارية تطبيقات الشبكة

تختلف بنية التطبيق بشكل واضح عن بنية الشبكة.

بنية الشبكة ثابتة وتتوفر مجموعة محددة من الخدمات للتطبيقات.

تم تصميم بنية التطبيق من قبل مطور التطبيق وتحدد كيفية تنظيم التطبيق على الأنظمة النهائية المختلفة.

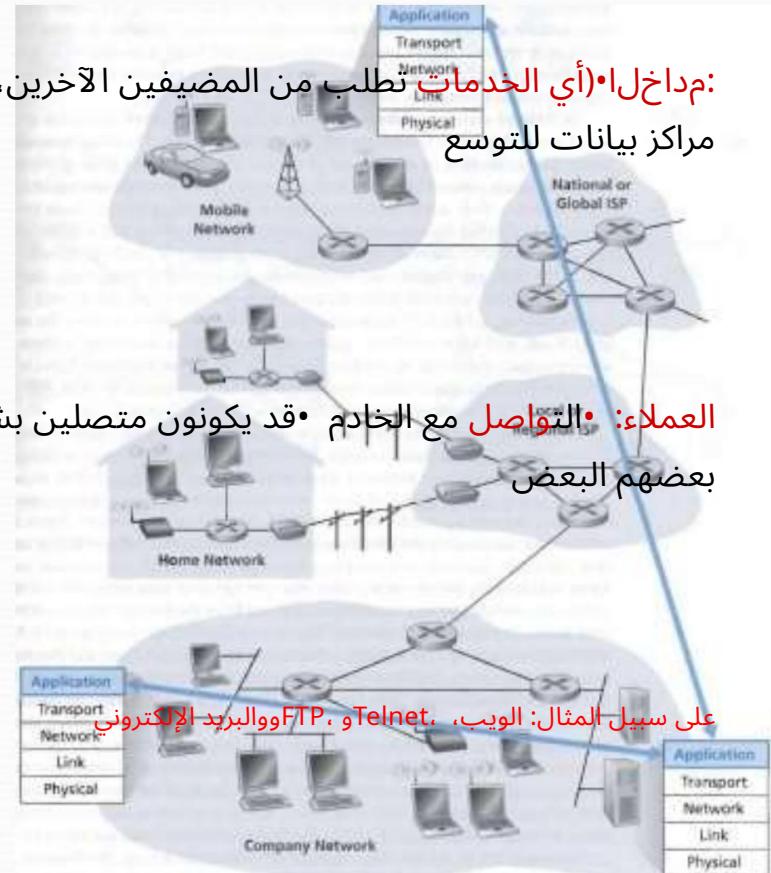
نماذج معماريان يستخدمان في تطبيقات الشبكات الحديثة:
بنية خادم العميل أو بنية نظير إلى نظير. (P2P)



مبادئ تطبيقات الشبكة

معمارية تطبيقات الشبكة ٦ينب العميل والخادم:

- مداخل أي الخدمات تطلب من المضيفين الآخرين، العملاء الذين يتم الاتصال بهم). • مضيف دائم التشغيل • عنوان IP دائم • مراكز بيانات للتتوسيع



- العميل: • التواصل مع الخادم • قد يكونون متصلين بشكل متقطع • قد يكون لديهم عناوين IP ديناميكية • لا يتواصلون مباشرة مع بعضهم البعض



مبادئ تطبيقات الشبكة

بنيات تطبيقات الشبكة

هي نبـ نظير إلى نظير:

يستغل التطبيق التواصل المباشر بين

أزواج من الأجهزة المضيفة المتصلة بشكل متقطع، تسمى الأقران.

الأقران ليسوا مملوكون للخدمة

المزود، ولكنها بدلاً من ذلك أجهزة كمبيوتر سطح المكتب وأجهزة الكمبيوتر المحمولة

التي تسيطر عليها المستخدمين

لا يوجد خادم متاح دائمًا

أنظمة النهاية التعسفية تتوصل مباشرة

طلب الأقران الخدمة من أقرانهم الآخرين، وتقديمها

الخدمة مقابل أقرانهم الآخرين

يتواصل الأقران دون المرور عبر خادم مخصص.

على سبيل المثال: توزيع الملفات ، BitTorrent (BitTorrent)، ومشاركة الملفات

eMule)، والاتصال الهاتفي عبر الإنترنت (Skype)،



مبادئ تطبيقات الشبكة

عمليات التواصل

نحتاج إلى فهم أساسي لكيفية تواصل البرامج، التي تعمل في أنظمة نهائية متعددة، مع بعضها البعض.

نكمي اعتبار العملية بمثابة برنامج يتم تشغيله ضمن نظام نهائي (مضيف).

لاصت الـ بين العمليات: عندما تتوالى العمليات مع كل منها أخرى على نفس النظام النهائي (المحدد بواسطة نظام التشغيل).

ـ تواصل العمليات على نظامين طرفيين مختلفين مع بعضها البعض من خلال تبادل الرسائل عبر شبكة الكمبيوتر.

ـ يلزم الإرسال: إرسال الرسائل

ـ يلزم الاستلام: استلام الرسائل

ـ صارت العمليات مع بعضها البعض باستخدام طبقة التطبيق.



مبادئ تطبيقات الشبكة

عمليات التواصل

عمليات العميل والخادم

يتكون تطبيق الشبكة من أزواج من العمليات التي ترسل رسائل لبعضها البعض عبر الشبكة (C/S، P2P).

العميل (الجهاز الذي يطلب الخدمة) والمُخدّم (الجهاز الذي ي 提供 الخدمة) يتبادلان رسائلهم في محاولة ل建立 الاتصال بينهم.

عملية `at` هي عملية انتظار اتصال بـ `lwp` حيث يذهب العميل إلى الخادم.

على سبيل المثال: الويب، ومشاركة ملفات P2P.

٥٥) حاول اـ`at` بين العملية وشبكة الكمبيوتر

أي رسالة يتم إرسالها من عملية إلى أخرى يجب أن تمر عبر الشبكة الأساسية.

: سبقناه واجهة برمجية حيث ترسل العملية الرسائل وتستقبل الرسائل منها.

مبادئ تطبيقات الشبكة

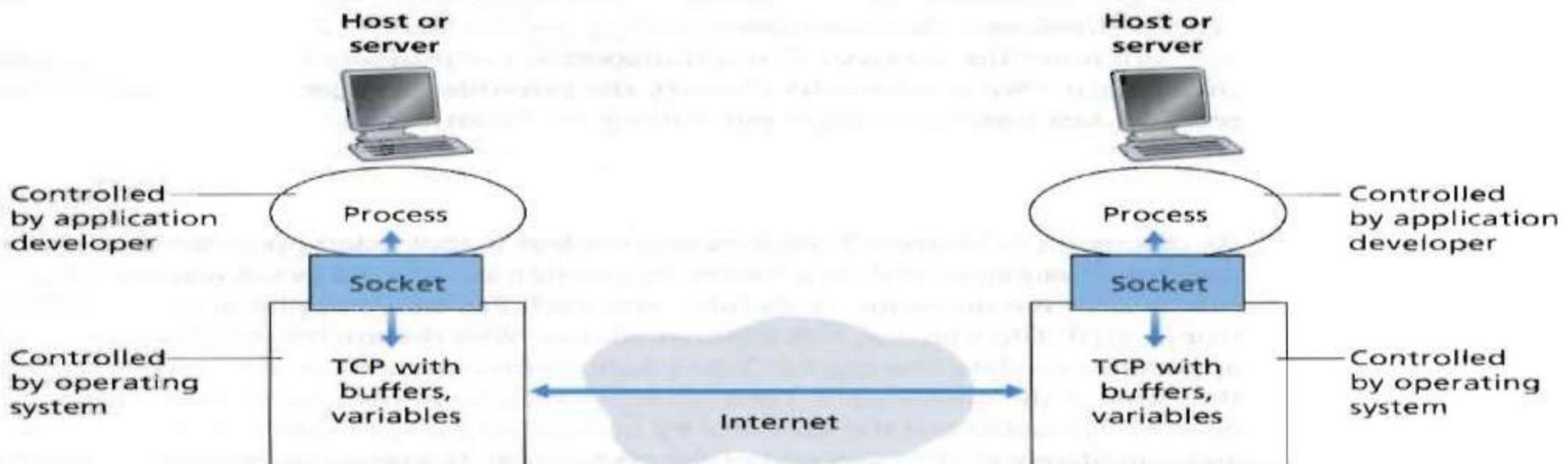
عمليات التواصل

٤٥٥١٠٢٠١٩ بين العملية وشبكة الكمبيوتر



العملية مثل البيت وقبسه يشبه بابه. ي illum الإرسال تدفع الرسالة إلى الخارج دمت عـt عملية الإرسال على البنية التحتية للنقل على الجانب الآخر من الباب لوصـل الرسـلة إلى المقبـس عند عملية الاستلام رـاشـيـوـإـلـيـهـاـأـيـضاـ باـسـمـ وـاجـهـةـ بـرـمـجـةـ التـطـبـيقـاتـ (API)ـ بـيـنـ التـطـبـيقـ وـالـشـبـكـةـ.

رصـنـعـ التـحـكـمـ الـوحـيدـ الـذـيـ يـمـتـلـكـهـ المـطـورـ مـنـ جـانـبـ طـبـقـةـ النـقلـ هـوـ (برـوـتـوكـولـ النـقلـ، مـعـلـمـاتـ طـبـقـةـ النـقلـ).





مبادئ تطبيقات الشبكة

خدمات النقل المتاحة للتطبيقات

هـ تذكر أن المقبس هو الواجهة بين عملية التطبيق وبروتوكول طبقة النقل.

هـ توفر العديد من الشبكات، بما في ذلك الإنترنـت، أكثر من بروتوكول طبقة نقل واحد

دعـهـ تطوير تطبيق ما، يجب عليك اختيار أحد بروتوكولات طبقة النقل المتاحة (قياساً على اختيار النقل بالقطار أو الطائرة).

هـ يمكننا تصنيف الخدمات الممكـنة على أربعة أبعـاد:
نقل موثـق للبيانـات والإنتـاجـية والتـوقـيت والأـمانـ.

لـقـنـهـ البيانات بشـكـل موـثـق

هـ يمكن أن تضـيـعـ الحـزـمـ دـاخـلـ شـبـكـةـ الـكـمـبـيـوـتـرـ. هـ نـقـلـ موـثـقـ لـلـبـيـانـاتـ: ضـمـانـ تـسـلـيمـ الـبـيـانـاتـ الـمـرـسـلـةـ منـ أحدـ طـرـفـيـ التـطـبـيقـ بشـكـلـ صـحـيـحـ (بـدـونـ أـخـطـاءـ) وبـشـكـلـ كـامـلـ إـلـىـ الـطـرـفـ الـآـخـرـ منـ التـطـبـيقـ (عـلـىـ سـبـيلـ المـثـالـ، نـقـلـ الـمـلـفـاتـ، وـمـعـالـمـاتـ الـوـيـبـ).

امـدعـهـ لاـ يـتـمـ توـفـيرـ نـقـلـ موـثـقـ لـلـبـيـانـاتـ، فـقـدـ لاـ تـصـلـ الـبـيـانـاتـ الـمـرـسـلـةـ بـوـاسـطـةـ عـمـلـيـةـ إـلـرـسـالـ أـبـدـاـ إـلـىـ عـمـلـيـةـ الـإـسـلـامـ. مـقـبـولـ لـلـتـطـبـيقـاتـ الـتـيـ تـحـمـلـ الـخـسـارـةـ (تطـبـيقـاتـ الـوـسـائـطـ الـمـتـعـدـدةـ).



مبادئ تطبيقات الشبكة

خدمات النقل المترافق للتطبيقات

الإنجذابية

هو المعدل الذي يمكن لعملية الإرسال من خلاله تسليم البتات إلى عملية الاستقبال (r bits/sec).

بلغت بعض التطبيقات (مثل الوسائط المتعددة) الحد الأدنى من الإنتاجية لتكون فعالة يمكن أن يوفر بروتوكول طبقة النقل إنتاجية مضمونة متاحة بمعدل محدد.

يمكن أن يطلب التطبيق إنتاجية مضمونة.

يقال إن التطبيقات التي لها متطلبات إنتاجية هي تطبيقات حساسة لعرض النطاق الترددي.

التطبيقات المرنّة: يمكنها الاستفادة من الإنتاجية بقدر ما تكون متاحة أو قليلة. على سبيل المثال: البريد الإلكتروني، ونقل الملفات، وعمليات النقل عبر الويب.



مبادئ تطبيقات الشبكة

خدمات النقل المقدمة للتطبيقات

التوقيت

تتطلب بعض التطبيقات (مثل الاتصال الهاتفي عبر الإنترنت والألعاب التفاعلية) تأخيرًا منخفضًا كن مؤثرا.

يمكن لبروتوكول طبقة النقل أن يوفر ضمانات التوقيت.

مثال: كل بطاقة يضخها المرسل في المقبس يصل إلى مقبس جهاز الاستقبال لا يزيد عن 100 مللي ثانية في وقت لاحق.

تحتاج تطبيقات الوقت الفعلي إلى هذه الخدمة؛ مثل الاتصال الهاتفي عبر الإنترنت، والبيانات الافتراضية، والمؤتمرات عن بعد، والألعاب متعددة اللاعبين.

الأمن

السرية: إذا كان بروتوكول النقل يمكنه تشفير جميع البيانات المرسلة عن طريق عملية الإرسال، وفي المضيف المتلقى، فيمكن لبروتوكول طبقة النقل فك تشفير البيانات قبل تسليم البيانات إلى عملية الاستلام.



مبادئ تطبيقات الشبكة

خدمات النقل التي تقدمها شبكة الإنترن特

الإنترنط (وبشكل أعم، شبكات TCP/IP) يجعل بروتوكولي النقل متاحين للتطبيقات، UDP و TCP.

عندما يقوم مطور التطبيق بإنشاء تطبيق شبكة جديد للإنترنط ، فإن أحد القرارات الأولى التي يتبعها عليه اتخاذها هو استخدام UDP أو TCP.

Application	Data Loss	Bandwidth	Time-Sensitive
File transfer	No loss	Elastic	No
E-mail	No loss	Elastic	No
Web documents	No loss	Elastic (few kbps)	No
Internet telephony/ Video conferencing	Loss-tolerant	Audio: few kbps–1 Mbps Video: 10 kbps–5 Mbps	Yes: 100s of msec
Stored audio/video	Loss-tolerant	Same as above	Yes: few seconds
Interactive games	Loss-tolerant	Few kbps–10 kbps	Yes: 100s of msec
Instant messaging	No loss	Elastic	Yes and no

براماج التعاون العربي



مبادئ تطبيقات الشبكة

خدمات النقل التي تقدمها شبكة الإنترن特 عمليات المعالجة:

لتحديد عملية الاستلام، يجب تحديد معلومتين :

1. اسم أو عنوان المضيف.

2. معرف يحدد عملية الاستلام في الوجهة

المضيف.

في الإنترنط، يتم التعرف على المضيف من خلال عنوان IP الخاص به (32 بت).

يحدد رقم منفذ الوجهة مواصفات عملية الاستلام.

تم تخصيص أرقام منافذ محددة للتطبيقات الشائعة.

على سبيل المثال؛ يتم تعريف خادم الويب بواسطة المنفذ رقم 80 و يتم تعريف عملية خادم البريد (باستخدام بروتوكول SMTP) بواسطة المنفذ رقم 25.



مبادئ تطبيقات الشبكة

بروتوكولات طبقة التطبيق

١ يحدد بروتوكول طبقة التطبيق كيفية قيام عمليات التطبيق، التي تعمل على أنظمة نهائية مختلفة، بتمرير الرسائل إلى بعضها البعض.

٢ يحدد بروتوكول طبقة التطبيق ما يلي:

- أنواع الرسائل المتبادلة (على سبيل المثال، طلب، استجابة).
- بناء جملة أنواع الرسائل المختلفة (على سبيل المثال: الحقول).
- دلالات الحقول (معنى المعلومات في الحقول).

٣ قواعد تحديد متى وكيف تقوم العملية بإرسال الرسائل والرد عليها.

البروتوكولات المفتوحة: المحددة في RFCs تسمح بإمكانية التشغيل البيني، على سبيل المثال، HTTP، SMTP،

بروتوكولات الملكية: على سبيل المثال، Skype

٤ من المهم التمييز بين تطبيقات الشبكة وبروتوكولات طبقة التطبيقات: بروتوكول طبقة التطبيقات هو جزء واحد فقط من تطبيق الشبكة. (تطبيق الويب ، HTML) متصفح الويب، خادم الويب، بروتوكول طبقة التطبيق) = تطبيق الشبكة، = HTTP بروتوكول طبقة التطبيق).



طبقة التطبيقات

■ مبادئ تطبيقات الشبكات

■ الويب و HTTP

■ نقل الملفات: بروتوكول نقل الملفات

■ ديربل الإلكتروني في شبكة الإنترنت

■ خدمة دليل الإنترنت DNS-

■ تطبيقات نظير إلى نظير



الويب وHTTP

في أوائل التسعينيات، وصل إلى الساحة تطبيق جديد رئيسي وهو شبكة الويب العالمية دقل (Berners-lee 1994). غيرت بشكل كبير كيفية تفاعل الناس. تعمل حسب الطلب. يحصل المستخدمون على ما يريدون عندما يريدون ذلك.

من السهل جدًا على أي فرد إتاحة المعلومات عبر الويب.

تساعدنا الارتباطات التشعبية ومحركات البحث على التنقل عبر محيط من مواقع الويب والمزيد والمزيد (يوتيوب، Gmail، الفيسبوك).



الويب و HTTP نظرة عامة على HTTP

يقع بروتوكول نقل النص التشعبي ، (HTTP) وهو بروتوكول طبقة التطبيقات على الويب ، في قلب الويب.

يتم تنفيذه في برمجيين: برنامج العميل وبرنامج الخادم. برنامج العميل وبرنامج الخادم، اللذان يتم تنفيذهما على أنظمة نهائية مختلفة، يتحددان مع بعضهما البعض من خلال تبادل رسائل HTTP.

دري^{هـ} بنية هذه الرسائل وكيفية تبادل الرسائل بين العميل والخادم .

تكون صفحة الويب (وتسمى أيضًا الوثيقة) من كائنات.

الكائن هو ببساطة ملف - مثل ملف ، HTML أو صورة ، JPEG أو برنامج ، Java أو مقطع فيديو...

نكمي^{هـ} معالجة كل كائن بواسطة عنوان URL

يحتوي كل عنوان URL على مكونين: اسم المضيف للخادم الذي يضم الكائن واسم مسار الكائن.

`www.someschool.edu/someDept/pic.gif`

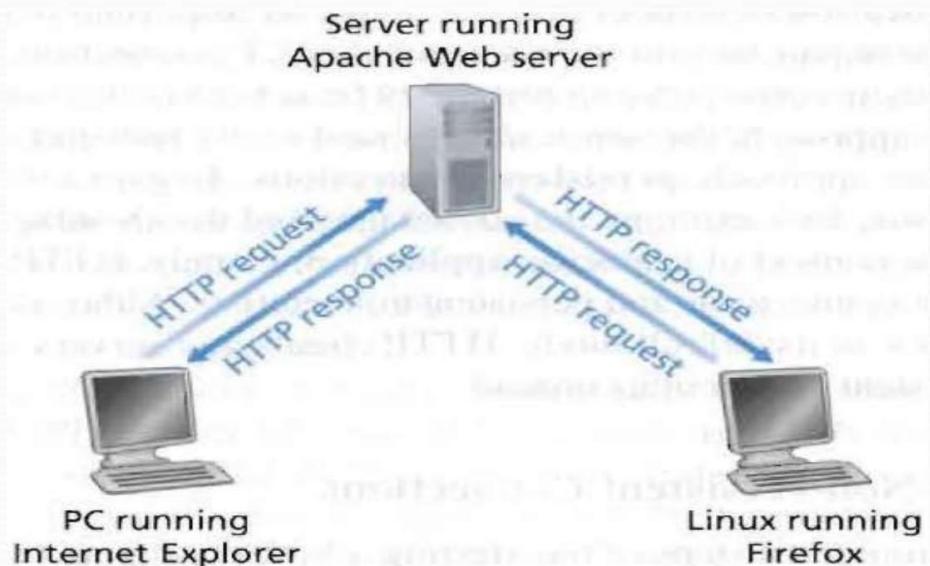
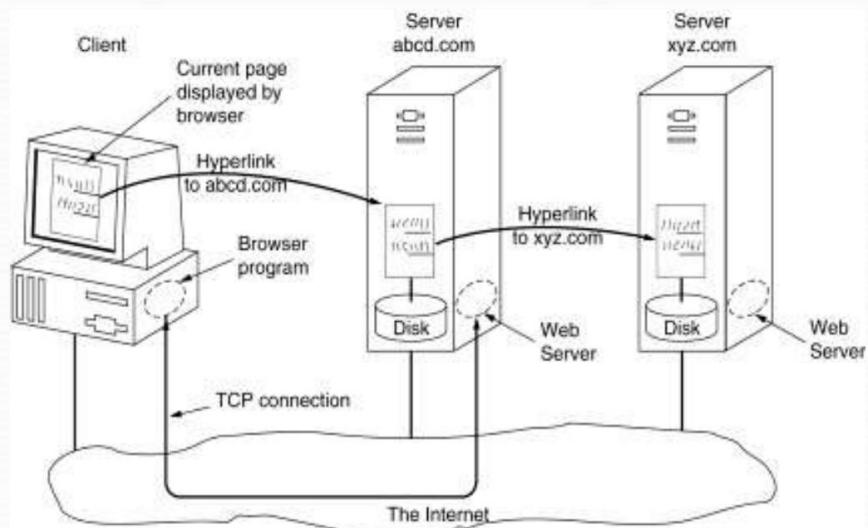
host name
path name



الويب وHTTP

نظرة عامة على HTTP

لوكوتورب طبقة تطبيق الويب، نموذج العميل/الخادم.
متصفحات الويب (Internet Explorer و Firefox) تنفذ جانب العميل من HTTP و خوادم الويب (Apache و Microsoft Internet Information Server)، تنفذ جانب الخادم من HTTP. ددحي كيفية طلب عميل الويب لصفحات الويب و كيفية قيام الخوادم بنقل صفحات الويب إلى العملاء.





الويب HTTP و

نظرة عامة على HTTP

يستخدم HTTP بروتوكول TCP كبروتوكول النقل الأساسي الخاص به.

يقوم عميل HTTP أولاً ببدء اتصال TCP (إنشاء مقبس) بالخادم، المنفذ 80.

لبقي الخادم اتصال TCP من العميل

درج م بـ إنشاء الاتصال، يقوم المتصفح والخادم بالوصول إلى TCP من خلال واجهات المقبس الخاصة بهم.

HTTP لـ اسـرـ (رسائل بروتوكول طبقة التطبيق) المتبادلة بين المتصفح (عميل) و خادم الويب (خادم نـمـ) المهم ملاحظة أن الخادم يرسل الملفات المطلوبة إلى العملاء دون تخزين أي معلومات حالة حول العميل.

لا يحفظ خادم HTTP بأي معلومات حول العملاء، ويقال إن HTTP هو بروتوكول عديم الحالة.



الويب HTTP و

الاتصالات غير الدائمة والمستمرة

في تطبيق الإنترنت، سلسلة من الطلبات لفترة طويلة من الزمن.

الأسئلة التي تطرح:

في حالة إرسال كل زوج طلب/استجابة عبر اتصال TCP منفصل،

هل يجب إرسال كافة الطلبات والاستجابات المقابلة لها عبر نفس اتصال TCP؟

في النهج السابق، يُقال إن التطبيق يستخدم اتصالات غير مستمرة؛ وفي النهج الأخير، الاتصالات المستمرة.

يمكن لـ HTTP استخدام كل من الاتصالات غير المستمرة والاتصالات المستمرة. الوضع الافتراضي (الاتصالات المستمرة). نوكت الصفحة من ملف HTML أساسي و 01 صور بتنسيق JPEG.

عنوان URL لملف HTML الأساسي هو

<http://www.someschool.edu/someDepartment/home.index>



الويب و HTTP

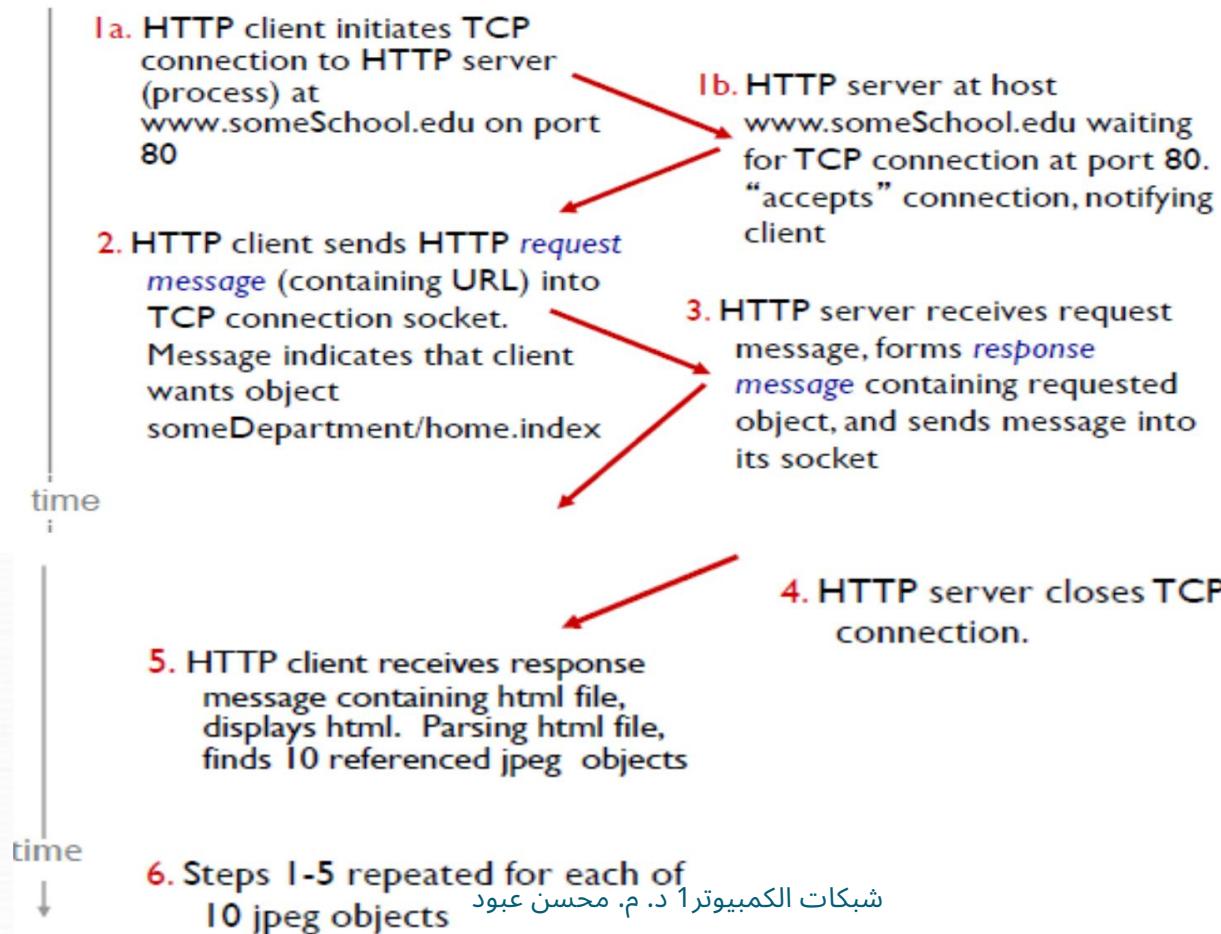
الاتصالات غير الدائمة والمستمرة

مع اتصالات غير مستمرة HTTP

suppose user enters URL:

`www.someSchool.edu/someDepartment/home.index`

(contains text, references to 10 jpeg images)
وهنا ما يجري





الويب HTTP و

الاتصالات غير الدائمة والمستمرة

□ مع اتصالات غير مستمرة HTTP

□ يتم إغلاق كل اتصال TCP بعد أن يرسل الخادم الكائن.

□ **سؤال: هل يحصل العميل على 10 ملفات JPEG عبر 10 اتصالات TCP تسلسليّة، أو يتم الحصول على بعض ملفات JPEG عبر اتصالات TCP المتوازيّة.**

□ في أوضاعها الافتراضية، تفتح معظم المتصفحات من 5 إلى 10 اتصالات TCP متوازيّة، ويتعامل كل من هذه الاتصالات مع استجابة طلب واحدة عملية.

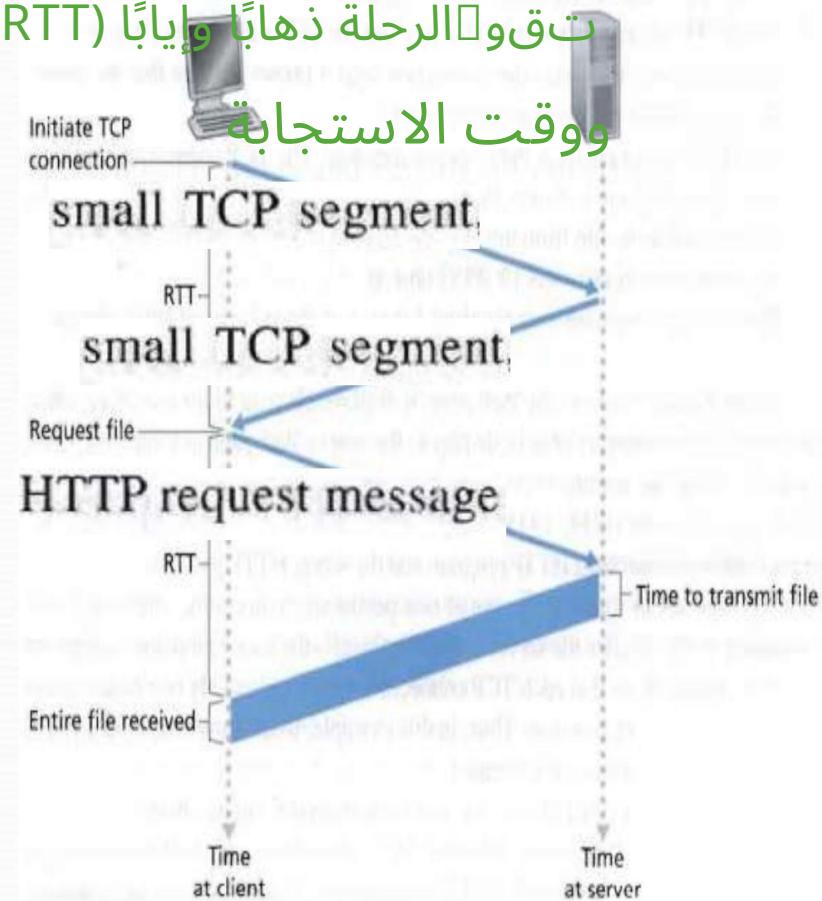


الويب وHTTP

الاتصالات غير الدائمة والمستمرة

وقت الرحلة ذهاباً وإياباً (RTT)

وقت الرحلة ذهاباً وإياباً هو الوقت الذي تستغرقه حزمة صغيرة للانتقال من العميل إلى الخادم ثم العودة إلى العميل. تتضمن RTT تأخيرات نشر الحزم، وتأخيرات انتظار الحزم في أجهزة التوجيه والمحوّلات الوسيطة، وتأخيرات معالجة الحزم. مصافحة ثلاثة الاتجاهات (واحدة RTT بلدي TCP، وواحدة RTT لطلب HTTP والبيانات القليلة الأولى من استجابة HTTP لإرجاع وقت إرسال الملف) إجمالي وقت الاستجابة هو اثنان RTTs بالإضافة إلى وقت الإرسال على الخادم.





الويب HTTP و

الاتصالات غير الدائمة والمستمرة

HTTP مع الاتصالات المستمرة

اتصال جديد لكل كائن مطلوب؛

تالاصتالا في الاتصالات غير المستمرة، يجب تخصيص مخازن TCP المؤقتة ويجب الاحتفاظ بمتغيرات TCP في كل من العميل والخادم.

كل كائن يستعين به سنتين

□

عم الاتصالات المستمرة، يترك الخادم اتصال TCP مفتوحاً بعد إرسال الرد.

نكمي إرسال الطلبات والاستجابات اللاحقة بين نفس العميل والخادم عبر نفس الاتصال (TCP).

(TCP) (RTT) (RTT) (TCP)

يمكن إرسال صفحات ويب متعددة موجودة على نفس الخادم إلى نفس العميل عبر اتصال TCP واحد مستمر.



الويب و HTTP

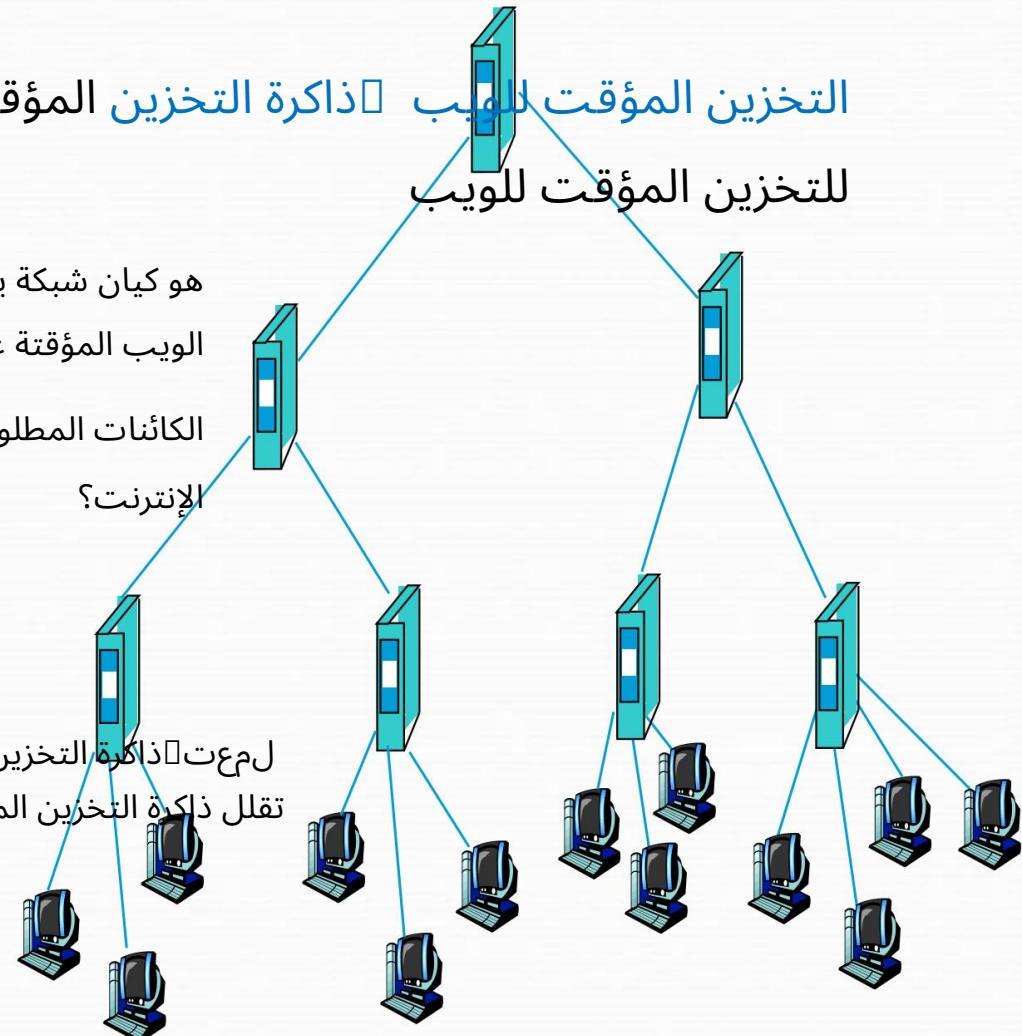
التخزين المؤقت للويب ذاكرة التخزين المؤقت للويب - خادم وكيل - التسلسل الهرمي للتخزين المؤقت للويب

هو كيان شبكة يلبي طلبات HTTP نيابة عن خادم الويب الأصلي. تحتوي ذاكرة الويب المؤقتة على مساحة تخزين خاصة بها على القرص وتحتفظ بنسخ من

الكائنات المطلوبة مؤخراً في وحدة التخزين هذه. لماذا التخزين المؤقت على شبكة

الإنترنت؟

لمع ذاكرة التخزين المؤقت على تقليل وقت الاستجابة لطلب العميل نكمي أن تقليل ذاكرة التخزين المؤقت من حركة المرور.





الويب وHTTP

التخزين المؤقت على شبكة الإنترنت

يرسل المتصفح جميع طلبات HTTP إلى ذاكرة

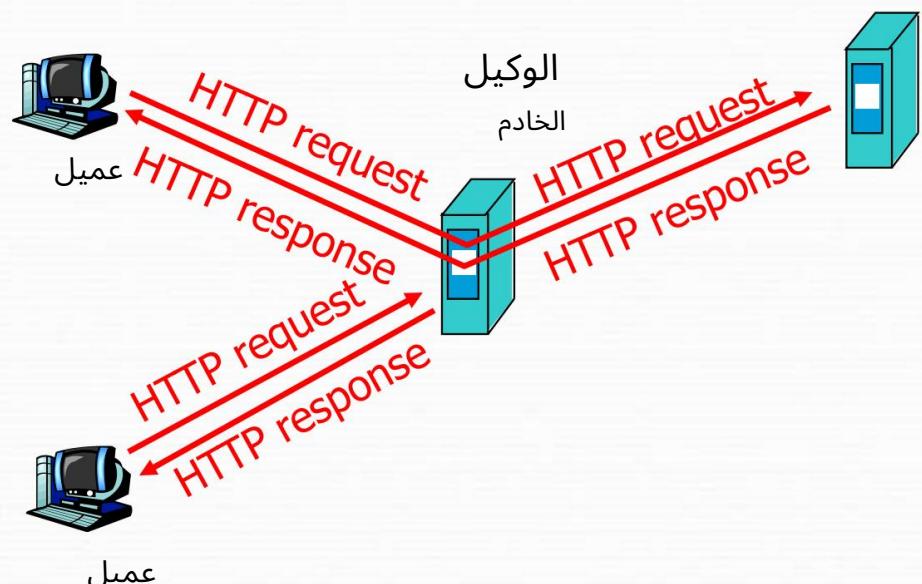
التخزين المؤقت

=> كائن (محث) في ذاكرة التخزين المؤقت

ضرب ذاكرة التخزين المؤقت: إرجاع الكائن

طلب ذاكرة التخزين المؤقت كائناً
من الخادم الأصلي، ثم تقوم بإرجاع الكائن
إلى العميل

أصل
الخادم



تعمل ذاكرة التخزين المؤقت كعميل وخدم



طبقة التطبيقات

■ مبادئ تطبيقات الشبكات

■ الويب و HTTP

■ نقل الملفات: بروتوكول نقل الملفات

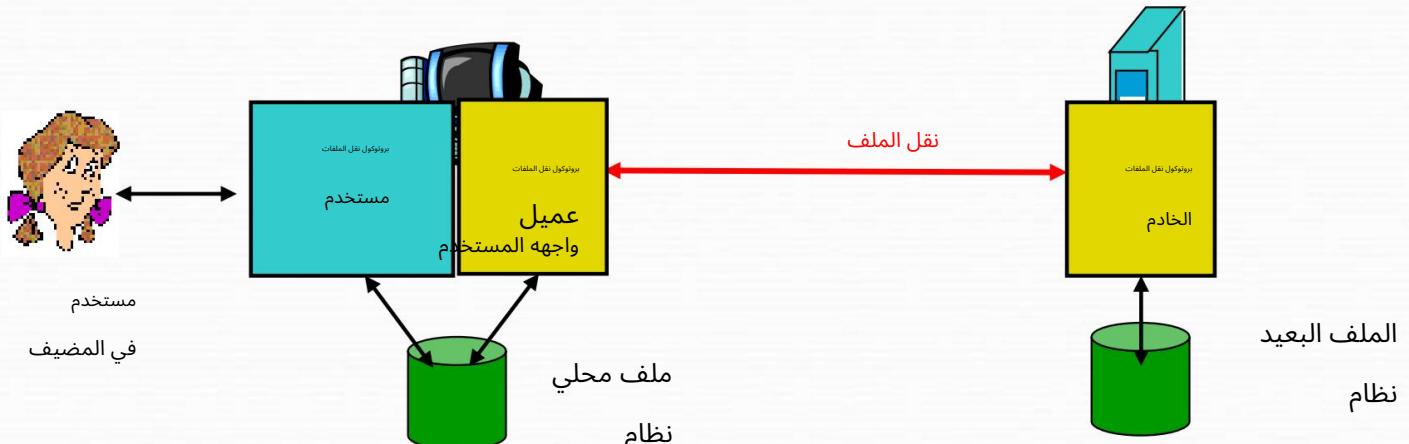
ديربل ■ الإلكتروني في شبكة الإنترنت

■ خدمة دليل الإنترنت DNS-

■ تطبيقات نظير إلى نظير



بروتوكول نقل الملفات FTP:



العميل: الجانب الذي يبدأ النقل (إما من/إلى البعيد) **الخادم: المضيف البعيد**

يتفاعل المستخدم مع FTP من خلال وكيل مستخدم . يجب على المستخدم توفير معرف **المستخدم** وكلمة المرور، والتي يتم إرسالها عبر اتصال TCP.

هو حالة عن المستخدم.



تحكم منفصل، اتصالات البيانات FTP:

يقوم عميل FTP بالاتصال بخادم FTP على المنفذ 21 ، يستخدم اتصالاً TCP متوازياً

نقل ملف واتصال تحكم واتصال بيانات.

اتصالات بيانات FTP غير مستمرة بينما اتصالات التحكم مستمرة.

العميل معتمد على اتصال التحكم

يتضمن العميل الدليل البعيد عن طريق إرسال الأوامر عبر اتصال التحكم .

عندما يستقبل الخادم نقل الملفات وأمر TCP يفتح الخادم

2

الاتصال (لملف) بالعميل

بعد نقل ملف واحد، يقوم الخادم بإغلاق اتصال البيانات.

يحافظ خادم FTP على "الحالة"



أوامر FTP والاستجابات

أوامر عينة:

- يتم إرساله كنص ASCII عبر قناة التحكم
- اسم المستخدم المستخدم
- تمرير كلمة المرور
- قائمة إرجاع قائمة الملفات في الدليل الحالي
- اسم ملف RETR يسترد (يحصل) على الملف
- يقوم اسم الملف STOR ب تخزين (وضع) الملف على المضيف البعيد

رموز الإرجاع النموذجية

- رمز الحالة والعبارة 331 □ اسم المستخدم موافق،
كلمة المرور مطلوبة
- اتصال بيانات 125 مفتوحة بالفعل؛ بدء النقل
- لا يمكن فتح البيانات 425 اتصال
- خطأ في كتابة الملف 452



طبقة التطبيقات

■ مبادئ تطبيقات الشبكات

■ الويب و HTTP

■ نقل الملفات: بروتوكول نقل الملفات

■ البريد الإلكتروني في شبكة الإنترنت

■ خدمة دليل الإنترنت DNS-

■ تطبيقات نظير إلى نظير



البريد الإلكتروني في شبكة الإنترنت

■ البريد الإلكتروني موجود منذ بداية الإنترنت

■ البريد الإلكتروني هو وسيلة اتصال غير متزامنة
■ على النقيض من البريد العادي، فإن البريد الإلكتروني سريع وسهل
للتوزيع، وغير مكلفة.

■ يتمتع البريد الإلكتروني الحديث بالعديد من الميزات القوية (القوائم البريدية،
والمرفقات، والارتباطات التشعبية، والنصوص بتنسيق HTML والصور).



بريد إلكتروني

تكوين نظام بريد الإنترنط

ثلاثة مكونات رئيسية: وكلاء المستخدم خوادم البريد

بروتوكول نقل البريد البسيط:
SMTP

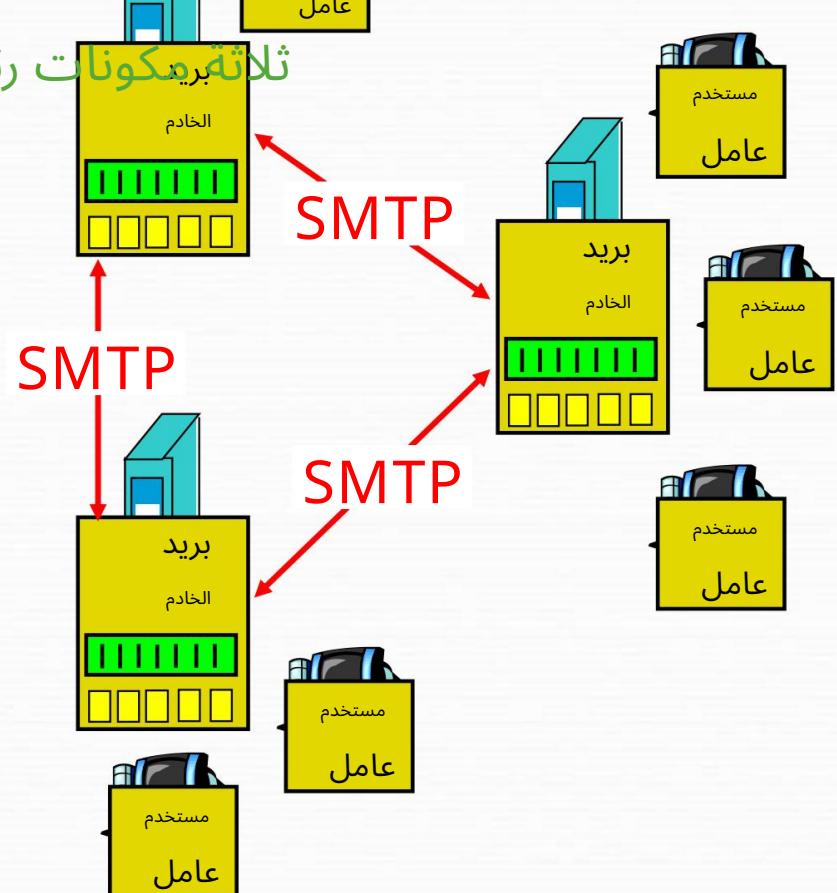
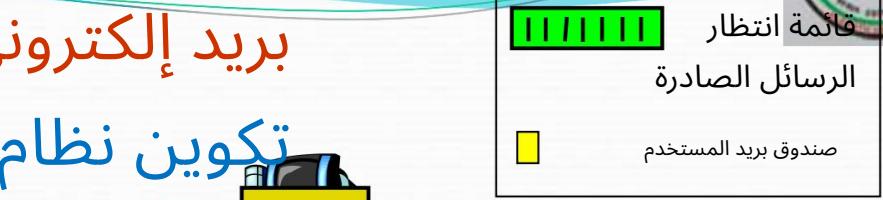
وكيل المستخدم

قارئ البريد

تأليف وتحرير وقراءة رسائل البريد

على سبيل المثال، Mozilla Thunderbird، iPhone وعميل بريد Eudora، وOutlook.

الرسائل الصادرة والواردة
المخزنة على الخادم





البريد الإلكتروني: خوادم البريد

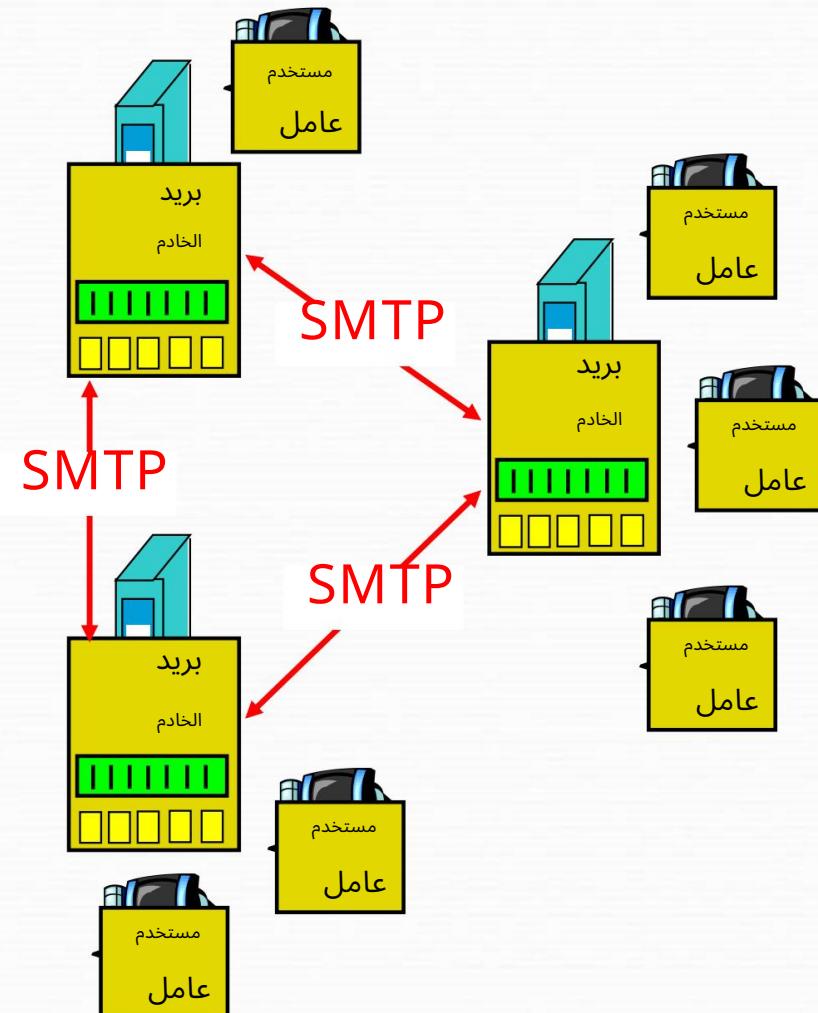
خوادم البريد

يحتوي صندوق البريد على رسائل واردة للمستخدم قائمة انتظار الرسائل لرسائل البريد الصادرة (المراد إرسالها) بروتوكول SMTP بين خوادم البريد لإرسال رسائل البريد الإلكتروني العميل: إرسال خادم خادم البريد الإلكتروني "تلقي البريد":

"

□

الخادم





البريد الإلكتروني: [RFC 2821] SMTP

بروتوكول نقل البريد البسيط: يستخدم TCP لنقل رسائل البريد الإلكتروني بشكل موثوق من العميل إلى الخادم، المنفذ 25 النقل المباشر: إرسال الخادم إلى خادم الاستقبال ٣ مراحل للنقل

المصافحة (التحية) نقل الرسائل

إغلاق

تفاعل الأمر/الاستجابة

الأوامر: نص ASCII

الاستجابة: رمز الحالة والعبارة



السيناريو: ترسل أليس رسالة إلى بوب

(1) تستخدم أليس UA لإنشاء رسالة و"إلى"
bob@someschool.edu

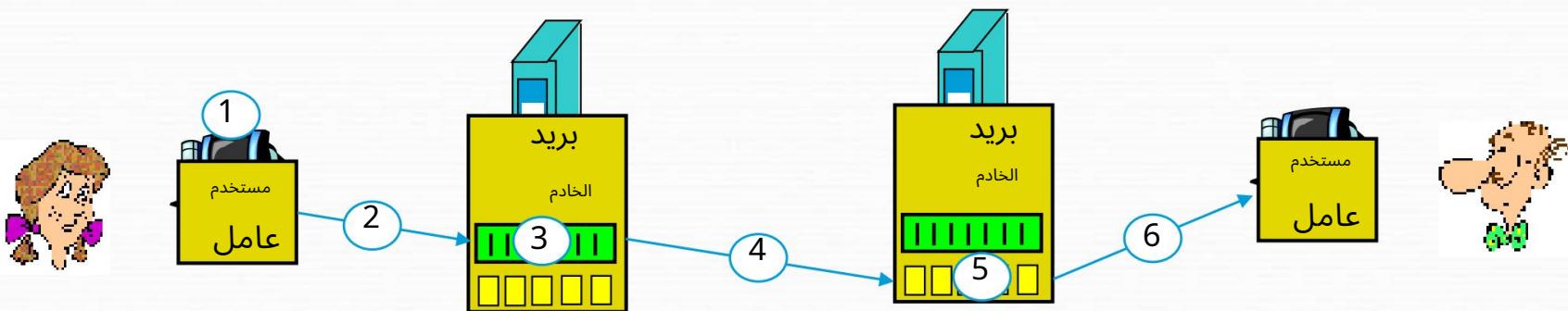
(2) ترسل Alice's UA رسالة إلى خادم البريد الخاص بها؛ الرسالة الموضعة في قائمة انتظار الرسائل

(3) يتم فتح جانب العميل لـ SMTP
اتصال TCP بخادم بريد Bob

(4) يرسل عميل SMTP رسالة أليس عبر اتصال TCP

(5) يضع خادم بريد بوب الرسالة في صندوق بريد بوب

(6) يستدعي بوب وكيل المستخدم الخاص به لقراءة الرسالة





مقارنة بين SMTP و HTTP

يتم استخدام كلا البروتوكولين لنقل الملفات من أحدهما المضيف إلى آخر.

يستخدم كل من HTTP و SMTP المستمرة اتصالات مستمرة.

الاختلافات: HTTP هو في الأساس بروتوكول سحب

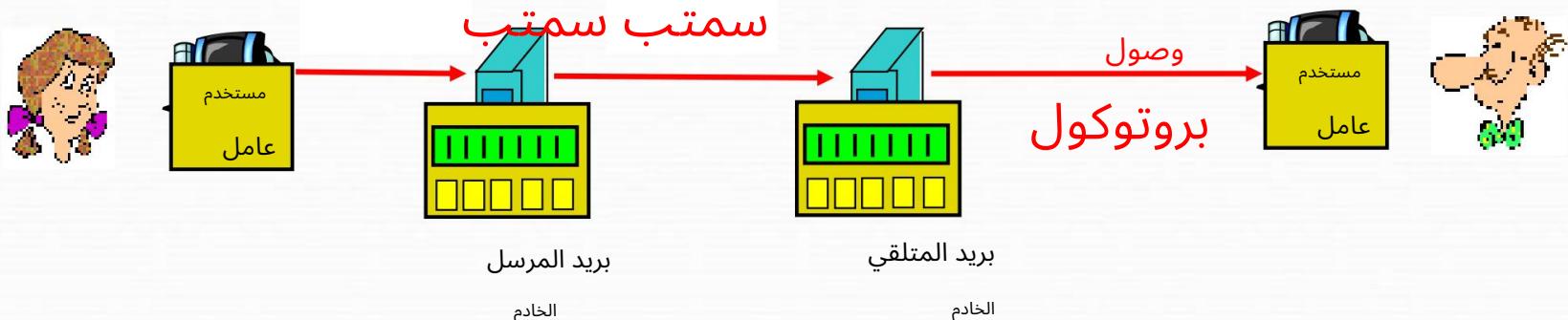
SMTP هو في المقام الأول بروتوكول دفع
 يتطلب SMTP أن تكون كل رسالة بتنسيق ASCII 7 بت، ولا تفرض بيانات HTTP هذا
 القيد

يقوم بريد الإنترنت بوضع كافة كائنات الرسالة في رسالة واحدة

يقوم HTTP بتغليف كل كائن في رسالة استجابة HTTP الخاصة به .



بروتوكولات الوصول إلى البريد



التسلیم/التخزين إلى خادم المتلقي **SMT**P:

بروتوكول الوصول إلى البريد: الاسترجاع من الخادم

POP: بروتوكول مكتب البريد [RFC 1939]

التخویل (الوکیل --> الخادم) والتنزیل

[RFC 1730] بروتوكول الوصول إلى بريد الإنترنٹ **IMAP:**

المزيد من الميزات (أكثـر تعقيدا)

التعامل مع الرسائل المخزنة على الخادم

.**HTTP:** جوجل، هوتميل، ياهو! البريد، الخ.



بروتوكولات الوصول إلى البريد

بروتوكول مكتب البريد-الإصدار 3 (POP3)

POP3 هو بروتوكول بسيط للوصول إلى البريد. يقدم بروتوكول POP3 عبر ثلاث مراحل: التفويض، والمعاملة، والتحديث.

نكمي غالباً تكوين وكيل المستخدم الذي يستخدم بروتوكول POP3 (بواسطة المستخدم) "للتنزيل والحذف" أو "التنزيل والاحتفاظ"

لا يستطيع بروتوكول POP3 توفير تسلسل هرمي للمجلدات على خادم بعيد يمكن الوصول إليه من أي جهاز كمبيوتر. الـ يحمل خادم POP3 معلومات الحالة عبر جلسات POP3 ،



بروتوكول POP3

مرحلة الترخيص

أوامر العميل:

المستخدم: أعلن اسم المستخدم

تمرير: كلمة المرور

استجابات الخادم

+موافق

-خطأ

مرحلة المعاملة، العميل:

القائمة: قائمة أرقام الرسائل

استرداد الرسالة حسب الرقم retr:

حذف: حذف

الإقلاع عن التدخين

S: موافق خادم POP3 جاهز

ج: المستخدم بوب

س: +موافق

ج: يمر جائعا

+OK: قام المستخدم بتسجيل الدخول بنجاح

ج: القائمة

ص: 1498

ص: 2912

س: .

C: retr 1 S: <محطويات الرسالة>

س: .

ج: حذف 1

ج: ريت 2

S: <محطويات الرسالة> 1

س: .

ج: حذف 2

ج: ترك

S: موافق على تسجيل الخروج لخادم POP3



بروتوكول الوصول إلى بريد الإنترنت POP3 و IMAP المزدوج عن

[الوصول عبر IMAP](#)

نماذج ملحوظة في البروتوكول، يتيح الخدمة ملحوظة "الكلازبل والمحفظ".
واحد: الخادم

يسهل هذا البروتوكول للمستخدم تنظيم الرسائل في مجلدات

يمكن للمستخدم إنشاء مجلدات على حسابه، وتنظيم رسائله عبر الجلسات:

اسم المجلدات والتعيينات
بين معرفات الرسائل والمجلد

اسم

POP3 عديم الحالة عبر الجلسات



بروتوكولات الوصول إلى البريد

بروتوكول الوصول إلى بريد الإنترنت (IMAP)

سيقوم خادم IMAP بربط كل رسالة بمجلد موجود على خادم بعيد.

يوضح IMAP على أوامر تسمح لوكيل المستخدم بالحصول على مكونات الرسائل، مثل الرأس السابق

Yahoo، Hotmail، Google: HTTP، البريد الإلكتروني المستند إلى الويب:

وكيل المستخدم هو متصفح ويب عادي.

يتواصل المستخدم مع صندوق البريد البعيد الخاص به عبر HTTP بدلاً من IMAP.

و POP و SMTP



طبقة التطبيقات

■ مبادئ تطبيقات الشبكات

■ الويب HTTP و

■ نقل الملفات: بروتوكول نقل الملفات

ديربل ■ الإلكتروني في شبكة الإنترنت

■ خدمة دليل الإنترنت DNS-

■ تطبيقات نظير إلى نظير



DNS-خدمة دليل الإنترنـت

نظام اسم المجال

ـ صـاـخـشـأـلـالـعـدـيـدـمـنـالـمـعـرـفـاتـ:ـرـقـمـالـتـأـمـيـنـالـاجـتمـاعـيـ،ـ(ـSSNـ)ـالـاسـمـ،ـرـقـمـجـواـزـالـسـفـرـ
ـ دـحـأـمـعـرـفـاتـلـلـمـضـيـفـهـوـاسـمـالـمـضـيـفـالـخـاصـبـهـ،ـوـيـتـمـتـحـديـدـالـمـضـيـفـينـأـيـضاـمـنـخـلـالـ
ـ مـاـيـسـمـىـبـعـنـاوـيـنـI~P~.ـ
ـ تـوـفـرـأـسـمـاءـالـمـضـيـفـينـالـقـلـيلـمـنـالـمـعـلـومـاتـ،ـإـنـوـجـدـتـ،ـحـولـالـمـوـقـعـداـخـلـإـنـتـرـنـتـالـمـضـيـفـ.

ـ يـتـكـونـعـنـوانـI~Pـمـنـأـرـبـعـبـاـيـتـاتـ وـلـهـهـيـكـلـهـرـمـيـصـارـمـيـوـفـرـمـعـلـومـاتـحـولـالـمـوـقـعـ(ـالـعـنـوانـ
ـ الـبـرـيـديـالـتـمـثـيـلـيـ).

ـ لـضـفـيـيـالـأـشـخـاصـمـعـرـفـاسـمـالـمـضـيـفـالـتـذـكـيرـيـ.
ـ لـضـفـتـأـجـهـزةـالـتـوـجـيـهـعـنـاوـيـنـI~Pـذـاتـالـطـوـلـالـثـابـتـوـالـمـنـظـمةـبـشـكـلـهـرـمـيـ.

ـ نـمـأـجـلـالـتـوـفـيقـبـيـنـهـذـهـالـتـفـضـيـلـاتـ،ـنـحـتـاجـإـلـىـخـدـمـةـدـلـيـلـتـرـجـمـاسـمـالـمـضـيـفـإـلـىـعـنـاوـيـنـ
ـ I~P~(~D~N~S~)

ـ يـتـمـاسـتـخـدـامـD~N~Sـبـشـكـلـشـائـعـبـوـاسـطـةـبـرـوـتـوكـوـلـاتـ طـبـقـةـالـتـطـبـيـقـاتـالـأـخـرىـ،ـبـماـفـيـذـلـكـ
ـ H~T~T~P~وـS~M~T~P~وـF~T~P~.



نظام اسم المجال

على سبيل المثال، ضع في اعتبارك ما يحدث عندما يطلب المتصفح (أي عميل ، HTTP الذي يعمل على مضيف أحد المستخدمين، عنوان . www URL بعض المدارس. فهرس. لغة البرمجة.

ابدا /

يكل يمكن مضيف المستخدم من إرسال رسالة طلب HTTP إلى خادم الويب . www بعض المدارس. يجب على مضيف المستخدم أولاً الحصول على عنوان IP الخاص بـ www some school.edu. ويتم ذلك على النحو التالي.

1. يقوم نفس جهاز المستخدم بتشغيل جانب العميل لتطبيق DNS.
2. يقوم المتصفح باستخراج اسم المضيف، www من عنوان URL ويرسل اسم المضيف إلى جانب العميل لتطبيق DNS.
3. يرسل عميل DNS استعلاماً يحتوي على اسم المضيف إلى خادم DNS.
4. يتلقى عميل DNS في النهاية ردًا يتضمن عنوان IP لاسم المضيف.
5. بمجرد أن يتلقى المتصفح عنوان IP من عميل DNS، يمكنه بدء اتصال TCP بعملية خادم HTTP الموجودة في المنفذ 80 عند عنوان IP هذا.



الخدمة المقدمة من DNS

DNS هو: قاعدة بيانات موزعة يتم تنفيذها في تسلسل هرمي لخوادم DNS

بروتوكول طبقة التطبيق الذي يسمح للمضيفين بالاستعلام عن قاعدة البيانات الموزعة.

لمعى بروتوكول DNS عبر UDP ويستخدم المنفذ 53. بروتوكول DNS هو بروتوكول طبقة تطبيق لأنه: يعمل بين الأنظمة الطرفية المتصلة باستخدام نموذج خادم العميل و

يعتمد على بروتوكول النقل الأساسي من طرف إلى طرف لنقل رسائل DNS بين الأنظمة الطرفية المتصلة.



الخدمة المقدمة من DNS

يقوم DNS بترجمة أسماء المضيفين إلى عناوين IP.

الاسم المستعار للمضيف: يمكن استدعاء DNS بواسطة تطبيق للحصول على اسم المضيف الأساسي لاسم مضيف الاسم المستعار المقدم بالإضافة إلى عنوان IP الخاص بالمضيف.

الاسم المستعار لخادم البريد: يمكن استدعاء DNS بواسطة تطبيق بريد للحصول على اسم المضيف المتعارف عليه لاسم مضيف الاسم المستعار المقدم بالإضافة إلى مضيف IP.

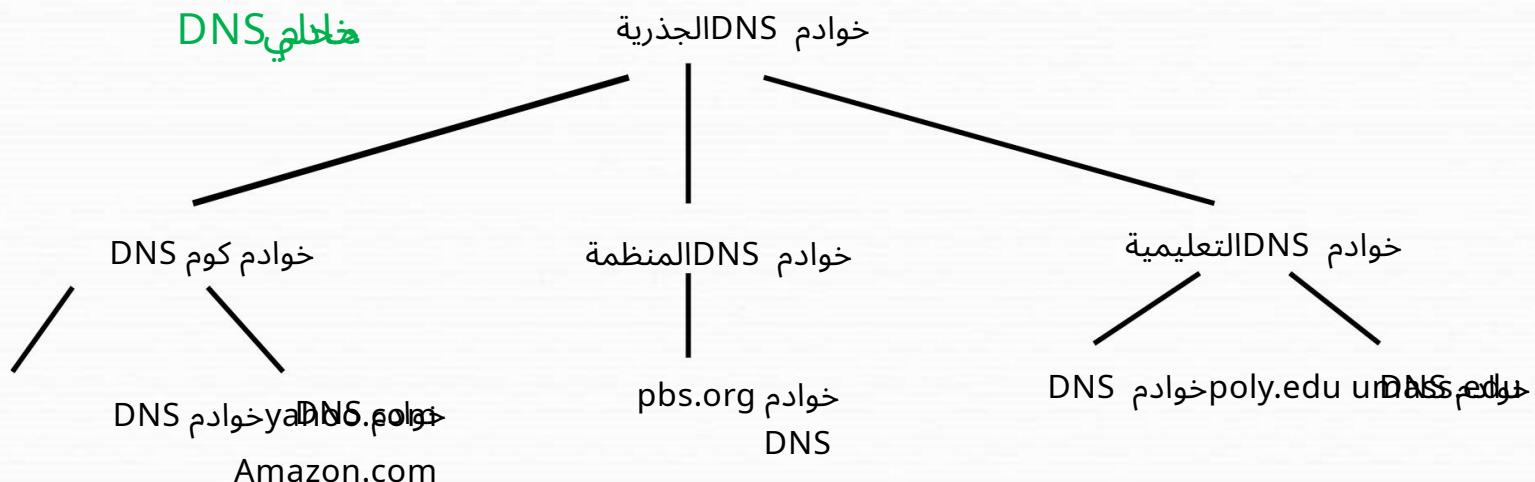
عي زوت التحميل: يتم نسخ المواقع المزدحمة عبر خوادم متعددة وكل منها عنوان IP مختلف.

عندما يقوم العملاء بإجراء استعلام DNS لاسم معين لمجموعة من العناوين، يستجيب الخادم بالمجموعة الكاملة من عناوين IP ، ولكنه يقوم بتدوير ترتيب العناوين داخل كل رد.



نظرة عامة على كيفية عمل : قاعدة بيانات موزعة وهرمية DNS منظم

طريقة هرمية وموزعة حول العالم. لتجنب مشاكل مثل: نقطة فشل واحدة، حجم حركة المرور، قاعدة البيانات المركزية البعيدة، الصيانة. متى توزيع التعينات عبر العديد من خوادم كانه DNS. ثلات فئات من خوادم - خوادم DNS الجذرية، وخوادم DNS لنطاق المستوى الأعلى ، وخوادم DNS الموثوقة.





قاعدة البيانات الموزعة والهرمية

دي دحـتـلـ عنوان IP لـاسمـ المـضـيـفـ،ـ الجـذـرـ
يـتمـ الـاتـصالـ بـالـخـادـمـ أـوـلـاـ،ـ ثـمـ TLDـ وـأـخـيرـاـ
خـادـمـ DNSـ الرـسـميـ.

يريد العميل عـنـقـلـناـ:ـ IPـ لـمـوـقـعـ 1ـ

رسـفـتـسـيـ العـمـيلـ عـنـ خـادـمـ جـذـرـ لـلـعـثـورـ عـلـىـ خـادـمـ (TLD)

رسـفـتـسـيـ العـمـيلـ عـنـ خـادـمـ خـادـمـ DNSـ (خـادـمـ comـ)
رسـفـتـسـيـ العـمـيلـ عـنـ خـادـمـ خـادـمـ DNSـ (خـادـمـ Amazon.comـ)

رسـفـتـسـيـ العـمـيلـ مـنـ خـادـمـ Amazon.comـ DNSـ لـلـحـصـولـ عـلـىـ عـنـوانـ IPـ
لمـوـقـعـ www.amazon.comـ

طبقة التطبيقات خوادم DNS الجذرية:

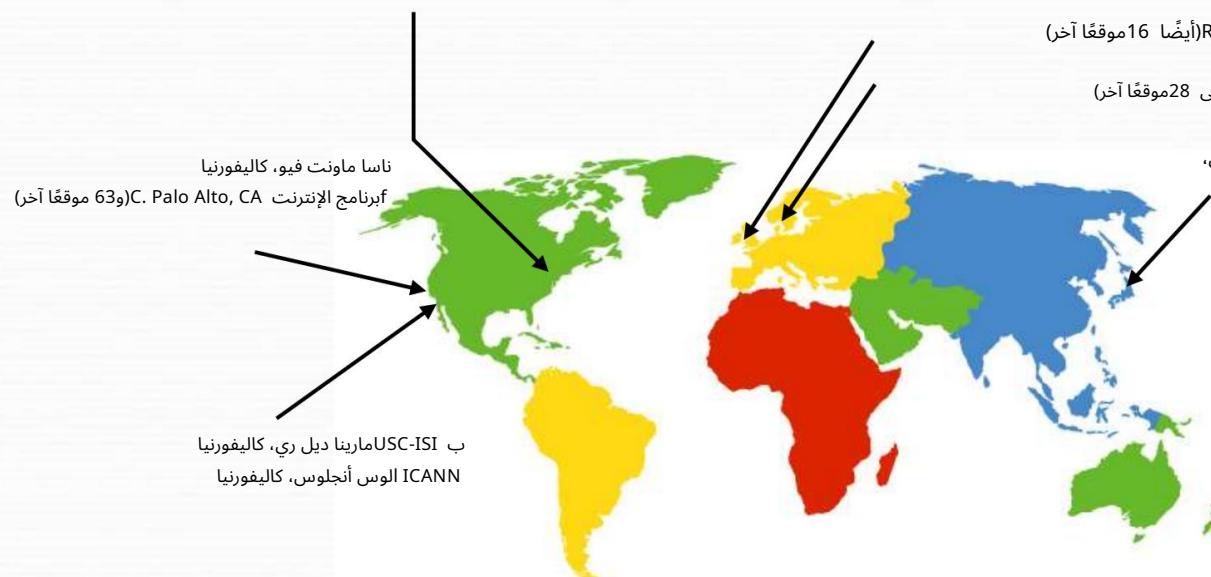


تم الاتصال به بواسطة خادم الاسم المحلي الذي لا يمكنه حل الاسم

خادم الاسم الجذر:

جهات الاتصال بخادم الاسم الرسمي إذا لم يكن تعين الاسم معروفاً يحصل على التعين يعید التعین إلى خادم الاسم المحلي يوجد في الإنترنٌt 13 خادم جذري (يُسمى من A إلى M) يقع معظمها في أمريكا الشمالية.

على الرغم من أننا أشرنا إلى كل خادم من خوادم DNS الجذرية الثلاثة عشر كما لو كان خادماً واحداً، فإن كل "خادم" هو في الواقع شبكة من الخوادم المنسوبة، لأغراض الأمان والموثوقية.



فيريسين، دالاس، فيرجينيا
ج. كوجنت، هيرندون، فيرجينيا (أيضاً لوس أنجلوس)
د. ميريلاند كوليدج بارك، ماريلاند
إ. وزارة الدفاع الأمريكية فيينا، فيرجينيا
ج. آبردين، دكتواراه في الطّبعة نستوكهولم (بالإضافة إلى 28 موقعًا آخر)
ي. (21) Verisign، سان فرانسيسكو، كاليفورنيا
ك. مارينا، كاليفورنيا
ل. سيدني، أستراليا
م. طوكيو، اليابان
ن. سيلفي، كاليفورنيا
و. سيلفي، كاليفورنيا
ز. سيلفي، كاليفورنيا



TLD والخوادم الرسمية

خوادم نطاق المستوى الأعلى (TLD)

هذه الخوادم مسؤولة عن نطاقات المستوى الأعلى مثل com و org و net و gov، ude و eng و Global Registry Services و ac و uk و fr و ej. ظفت حت شركات Verisign بخوادم TLD لنطاق المستوى الأعلى com

ظفت حت شركات Educause بخوادم TLD لنطاق المستوى الأعلى للتعليم.



TLD والخوادم الرسمية

خوادم DNS الرسمية:

بـجي على كل مؤسسة لديها مضيفات يمكن الوصول إليها بشكل عام (مثل خوادم الويب وخوادم البريد) على الإنترنت توفير سجلات DNS يمكن الوصول إليها بشكل عام والتي تقوم بتعيين أسماء هؤلاء المضيفين إلى عناوين IP.

□ يضم خادم DNS الرسمي الخاص بالمؤسسة سجلات DNS هذه.

□ يمكن للمؤسسة أن تختار استخدام خادم DNS الرسمي الخاص بها للاحتفاظ بهذه السجلات؛

□ يمكن للمنظمة أن تدفع مقابل تخزين هذه السجلات في خادم DNS موثوق لبعض مزودي الخدمة. موقتً معظم الجامعات والشركات الكبرى بتنفيذ وصيانة خادم DNS الأساسية والثانوي (النسخ الاحتياطي) الخاص بها .



خادم DNS المحلي

الـDNS المحلي ينتمي خادم إلى التسلسل الهرمي للخوادم.

لـISP (سكنى، شركة، جامعة).
واحد.

يُسمى أيضًا "خادم الاسم الافتراضي"
امـDNS يقوم المضيف بـDNS، يتم إرسال الاستعلام إلى
خادم DNS المحلي الخاص به،

ـDNS يعمل كوكيل، ويعيد توجيه الاستعلام إلى
السلسل الهرمي للخوادم.



مثال على تحليل اسم DNS

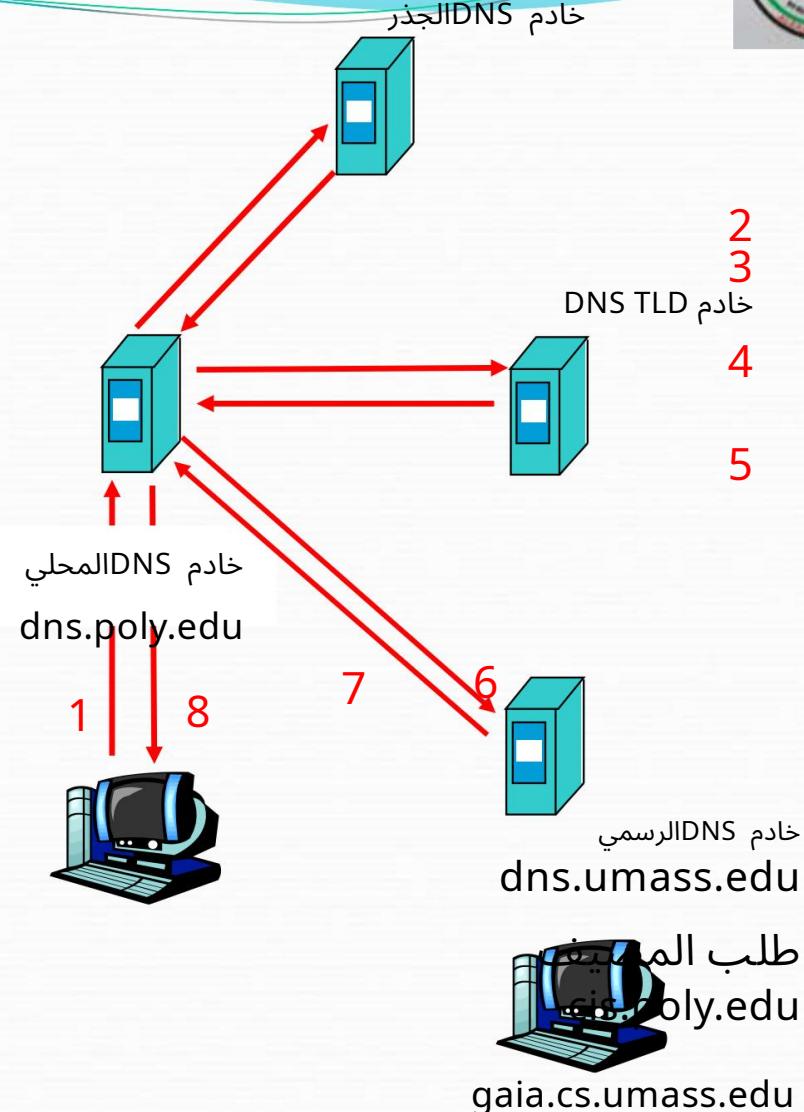
di RI المضيف في cis.poly.edu
عنوان IP gaia.cs.umass.edu

استعلام مكرر:

تم الاتصال بالخادم

الردود مع اسم الخادم للاتصال

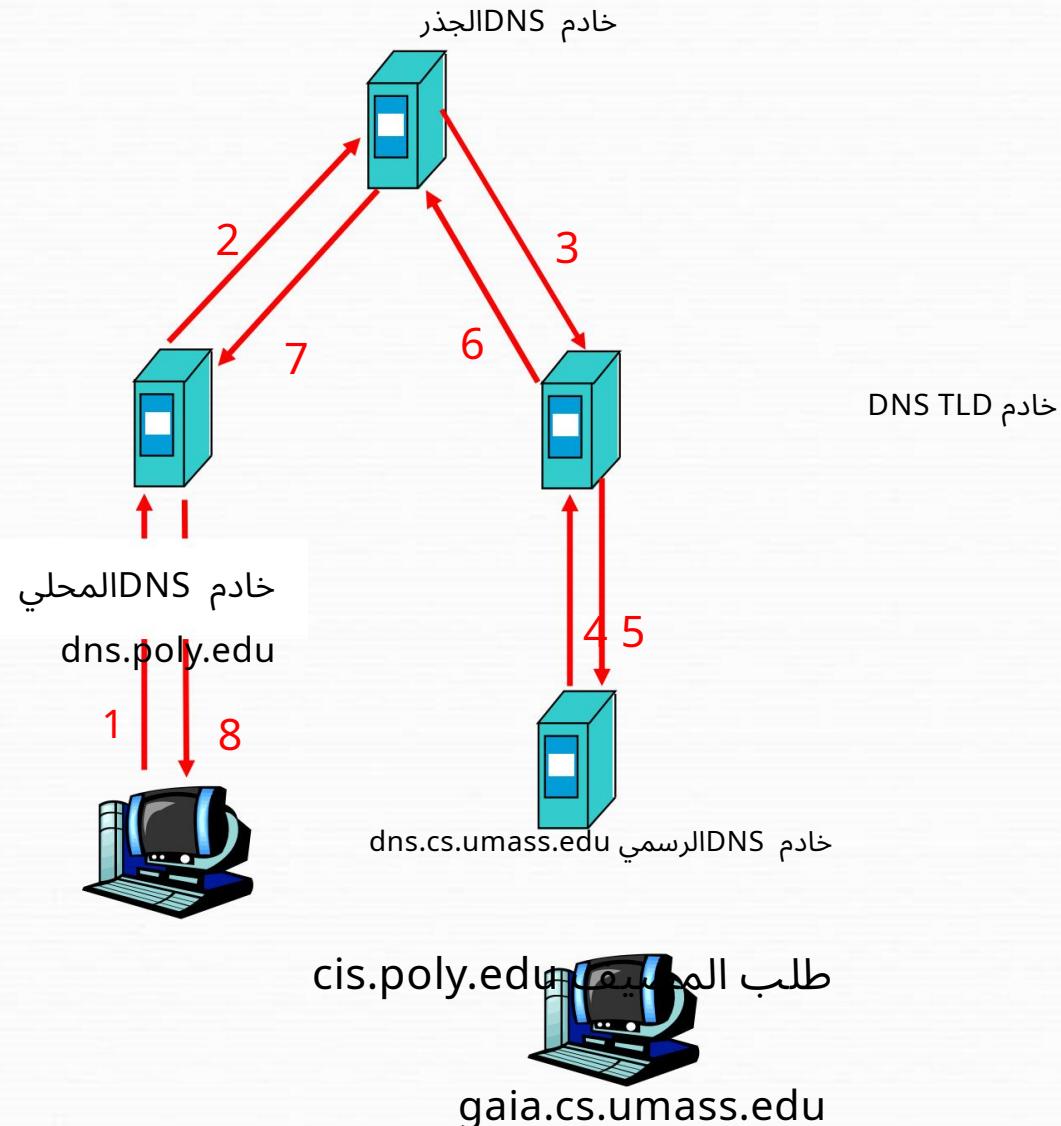
"لا أعرف هذا الاسم، لكن اسأل هذا
الخادم"





مثال على تحليل اسم DNS

الاستعلام العودي:





التخزين المؤقت DNS

يستغل DNS التخزين المؤقت لـ DNS من أجل: تحسين أداء التأخير وتقليل عدد رسائل DNS المرتدة حول الإنترنط. يستطيع DNS تخزين التعين مؤقتاً من اسم المضيف إلى عنوان IP في ذاكرته المحلية. إذا تم تخزين اسم المضيف / عنوان IP في ذاكرة التخزين المؤقت في خادم DNS ووصل استعلام آخر إلى خادم DNS الخاص بنفس اسم المضيف، فيمكن لخادم DNS توفير عنوان IP المطلوب. تتجاهل خوادم DNS المعلومات المخزنة مؤقتاً بعد فترة من الوقت.



DNS: سجلات موارد تخزين قاعدة البيانات الموزعة (RR)

سجلات DNS

تنسيق (RR): الاسم، القيمة، النوع، ttl

معنى الاسم و

تعتمد القيمة على النوع:

نوع =

الاسم هو اسم المضيف

القيمة هي عنوان IP

عنوان = NS

الاسم هو المجال (على سبيل المثال

foo.com)

القيمة هي اسم المضيف

خادم الاسم الرسمي لهذا المجال

نوع = MANC

الاسم هو اسم مستعار للبعض

الاسم "الكنسي" (ال حقيقي).

هو حقا www.ibm.com

servereast.backup2.ibm.com

القيمة هي الاسم المتعارف عليه

نوع = XM

القيمة هي الاسم المتعارف عليه لخادم البريد المرتبط بالاسم الذي

له اسم مضيف مستعار



إدراج السجلات في DNS

مثال: بدء التشغيل الجديد "Network Utopia" قم بتسجيل الاسم NetworkUtopia.com في مسجل DNS على سبيل المثال، (على سبيل المثال، Network Solutions) قدم الأسماء وعناوين IP لخادم الأسماء الرسمي (الأساسي والثانوي)

TLD: moc. يقوم المسجل بإدراج اثنين من سجلات التسجيل في خادم NS (dns1.networkutopia.com, 212.212.212.1, A) dns1.networkutopia.com, 212.212.212.1, A (dns1.networkutopia.com, 212.212.212.1, A) إنشاء نوع

خادم موثوق سجل مورد لخادم الويب www.networkutopia.com: mail.networkutopia.com سجل موارد MX لخادم البريد



طبقة التطبيقات

■ مبادئ تطبيقات الشبكات

■ الويب و HTTP

■ نقل الملفات: بروتوكول نقل الملفات

ديربل ■ الإلكتروني في شبكة الإنترنت

■ خدمة دليل الإنترنت DNS-

■ تطبيقات نظير إلى نظير



تطبيقات نظير إلى نظير

في نظام نظير إلى نظير، تتواصل أزواج من المضيفين المتصلين بشكل متقطع (الأقران) مباشرةً مع بعضهم البعض.

نارق آل ليسوا مملوكيين لمقدم الخدمة، ولكنهم عبارة عن أجهزة كمبيوتر سطح المكتب وأجهزة الكمبيوتر المحمولة التي يتحكم فيها المستخدمون.

تطبيقات نظير إلى نظير: توزيع الملفات، حيث يقوم التطبيق بتوزيع ملف من مصدر واحد إلى عدد كبير من النظارء.

بت تورنت

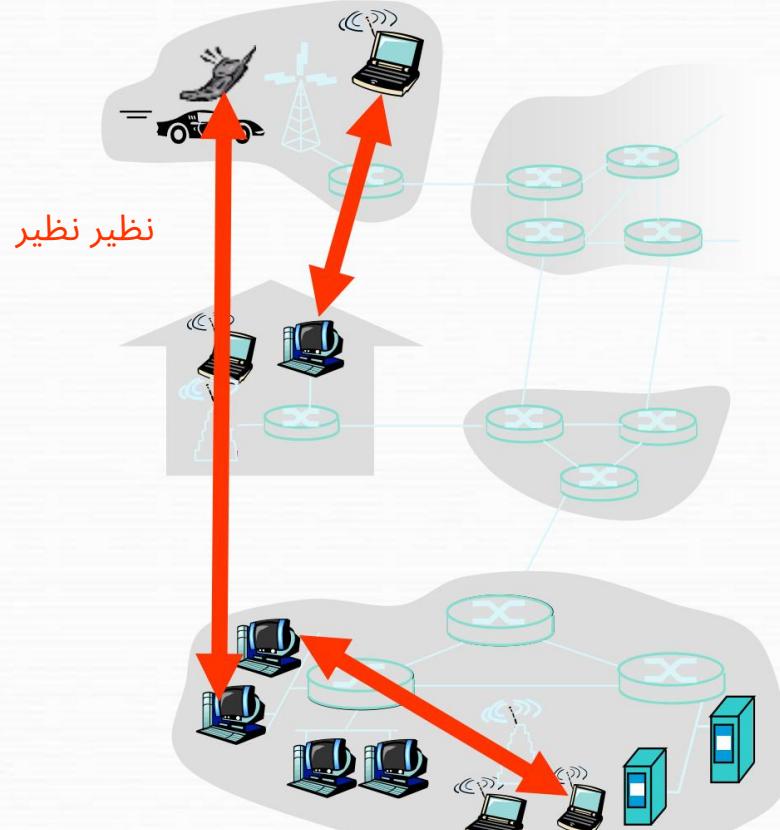
بروتوكول

التنظيم والبحث عن المعلومات في مجتمع من الأقران. تطبيق الاتصال الهاتفي عبر الإنترنت: P2P
سكايب.



بنية P2P نقية

ال يوجد خادم متاح دائمًا
ة مظنأ النهاية التعسفية تتوافق
مباشرة
لصتى الأقران بشكل متقطع
ويغيرون عناوين IP

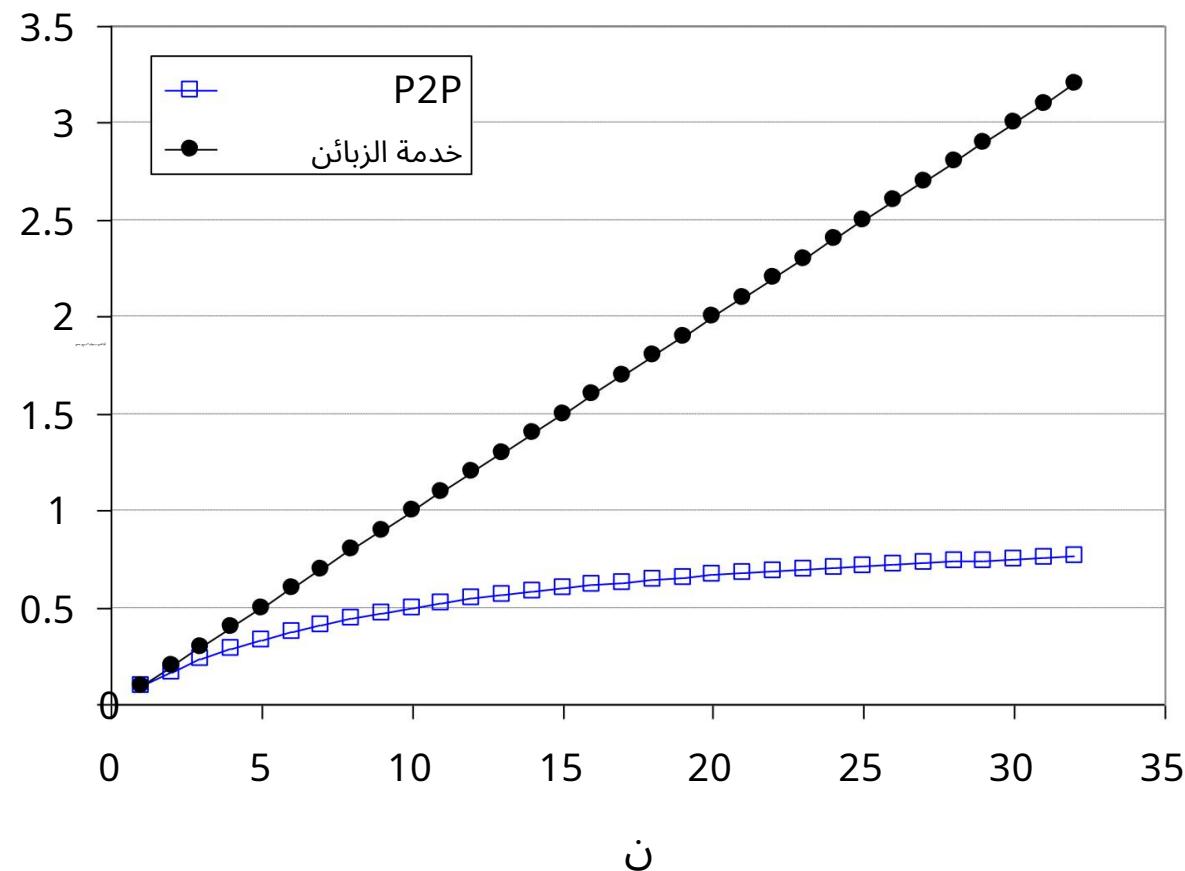


ة ثالث مواضع:

- توزيع الملفات
- البحث عن المعلومات
- دراسة الحالة: سكايپ



وقت توزيع الملف: خادم العميل مقابل P2P





بت تورنت

بعد BitTorrent بروتوكول P2P شائعاً لتوزيع الملفات يُطلق على مجموعة جميع النظاراء المشاركين في توزيع ملف معين اسم سيل. يقوم الأقران في ملف تورنت بتنزيل أجزاء متساوية الحجم (256 كيلو بايت)

الملف من بعضهم البعض.

امدنعم ينضم أحد الأقران لأول مرة إلى ملف تورنت، فإنه لا يحتوي على أي قطع. مع مرور الوقت، تراكم المزيد والمزيد من القطع. أثناء قيامه بتنزيل الأجزاء، فإنه يقوم أيضاً بتحميل الأجزاء إلى أقرانه الآخرين

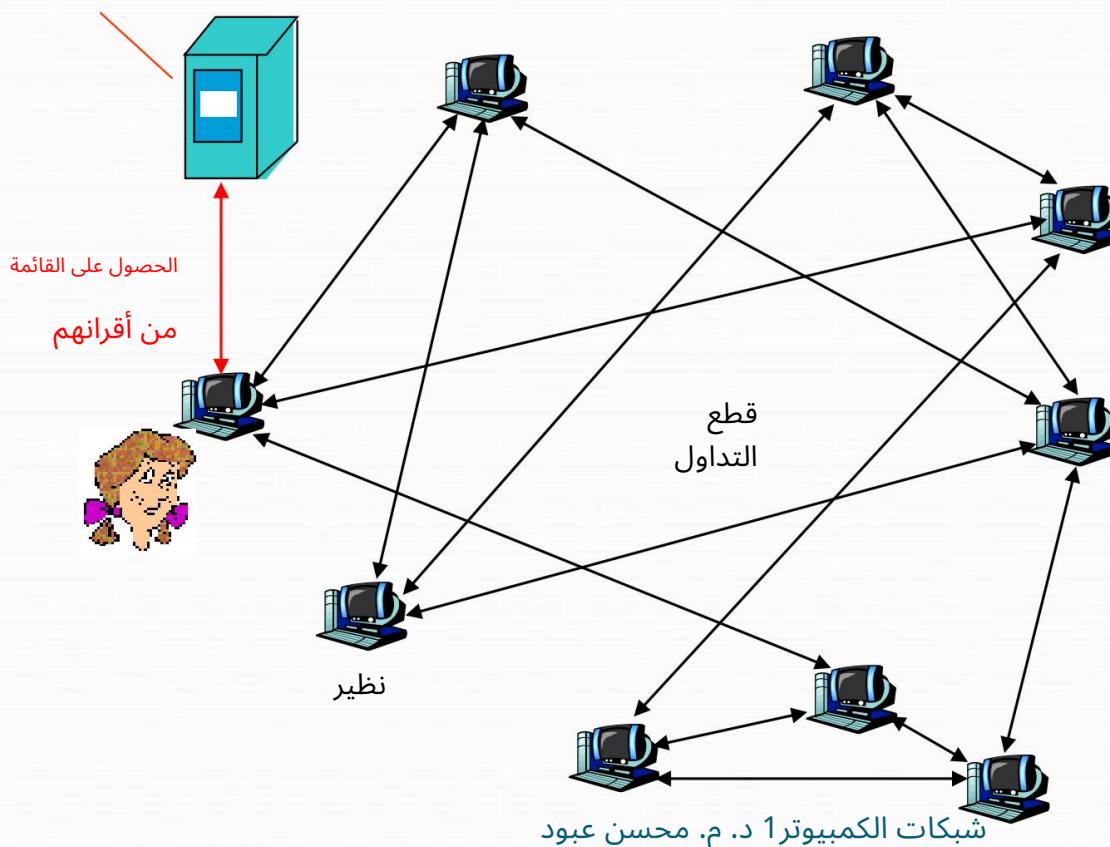
يحتوي كل تورنت على عقدة بنية تحتية تسمى المتعقب. (يتبع الأقران المشاركين في التورنت، التسجيل وتحديثات الأقران)

عندما ينضم نظير جديد إلى التورنت، يرسل المتعقب قائمة بعناوين IP إلى النظير الجديد. يقوم النظير الجديد بإنشاء اتصالات TCP مع جميع الأقران في هذه القائمة "الأقران المجاورين" يطلب الأقران الجديد من الأقران المجاورين تقديم قائمة القطع الموجودة لديهم.



بـت تورـنـت

التورـنـت: مـجمـوعـة مـن تـعـقـب: يـتـتـبع أـقـرـانـهـمـ الـمـشـارـكـيـنـ فـيـ سـيـلـ
الـنـظـرـاءـ يـتـبـادـلـونـ أـجـزـاءـ مـنـ
الـمـلـفـ





أجزاء إرسال BitTorrent : لتحديد الـ طلبات التي لدى أقرانها مجموعات فرعية مختلفة من الاستجابة لها، يستخدم BitTorrent قطع ملف سحب القطع في أي وقت معين، مختلفة

خوازمية التداوُل الذكية (أليس) ترسل أليس قطعاً إلى أربعة من كل جار للحصول على قائمة القطع التي لديهم.

يرسل الجيران حاليا قطعها بأعلى معدل؛

ترسل أليس طلبات للحصول على

قطعها المفقودة

إعادة تقييم أعلى كل 10 ثواني

ما هي القطع التي يجب عليها أن تطلبها أولاً من جيرانها؟ و

كل 30 ثانية: اختر عشوائياً

جار آخر، يبدأ بإرسال قطع

إلى أي من جيرانها يجب أن ترسل القطع المطلوبة

قد ينضم النظير المختار حديثاً إلى المذاكر الأربع الأولى

والفكرة هي أن تحدد، من بين القطع التي لا تملكها، القطع الأكثر ندرة بين جيرانها ثم تطلب تلك القطع الأكثر ندرة أولاً.

بهذه الطريقة، تتم إعادة توزيع الأجزاء النادرة بسرعة أكبر، بهدف مساواة عدد النسخ من كل قطعة في التورنت.

يُقال إن النظير الجديد "غير متوفّل"

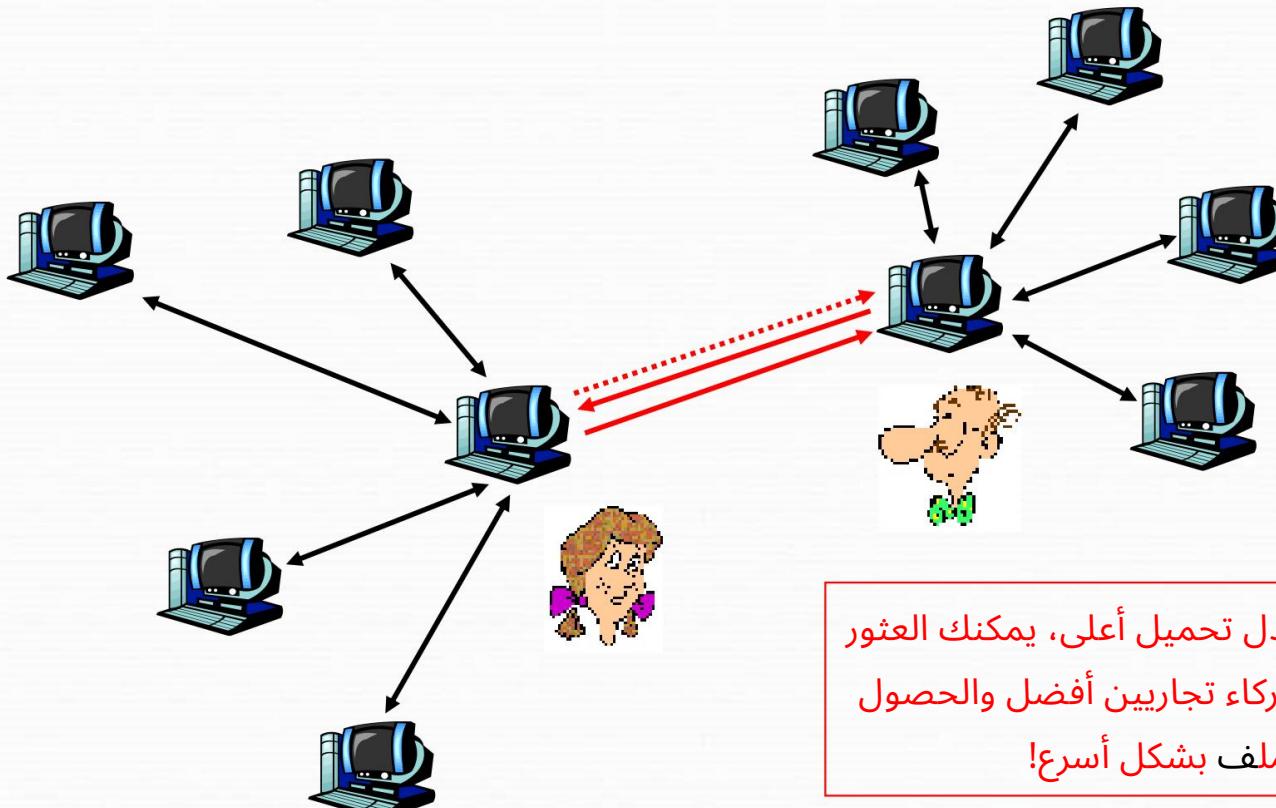


إرسال القطع: BitTorrent

(1) أليس "تفائل" بوب

(2) أصبحت أليس واحدة من أفضل أربعة مقدمي خدمات لبوب؛ بوب يرد بالمثل

(3) أصبح بوب واحداً من أفضل أربعة مقدمي خدمات لدى أليس



مع معدل تحميل أعلى، يمكنك العثور
على شركاء تجاريين أفضل والحصول
على الملف بشكل أسرع!