



## إعداد : د.عبدالعزیز بن حمد الزومان

يجهل كثير من مرتادي شبكة الإنترنت والمتعاملين معها بواسطة تصفح المواقع (web sites) المتوفرة على النسيج العالمي (world wide web) أو إرسال الرسائل الإلكترونية بشكل دوري، كيفية عمل الشبكة والوصول إلى مواقعها المختلفة ومن ثم نقل المعلومات منها إلى جهازه عن طريق الإنترنت.

وللتعرف على كيفية عمل الأنترنت وانتقال المعلومات عبرها ، يمكن استعراض الخطوات الأساس للتصفح حسب ما هو موضح في شكل (١) :

١- يقوم المستخدم بإدخال عنوان الموقع الذي يريد زيارته مثل (www.kacst.edu.sa)، في المكان المحدد من برنامج متصفح الإنترنت مثل إنترنت

ويمكن التوسع في هذه الخطوات وفق

مايلي:-

### تركيبية وخصائص شبكة الإنترنت

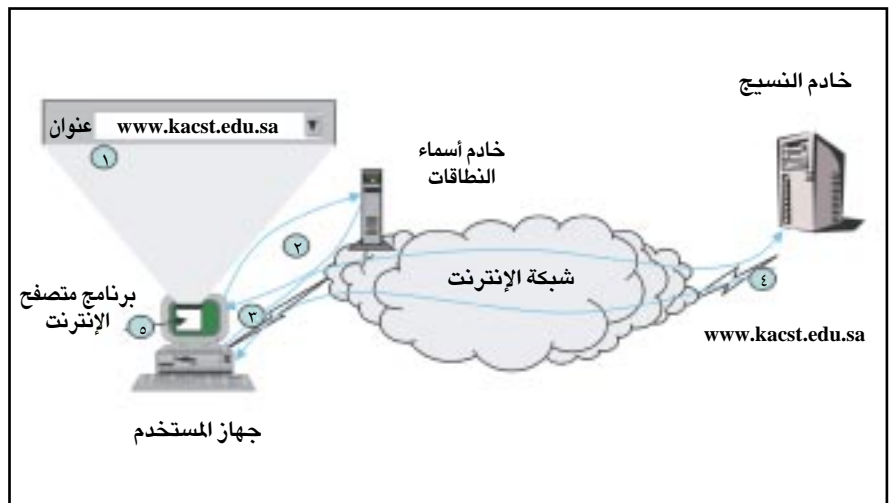
الإنترنت عبارة عن شبكة ضخمة جدا تربط مجموعة كبيرة من شبكات الحاسب الآلي المنتشرة في شتى أنحاء العالم ، حيث تتبع كل شبكة جهة مستقلة مثل الجامعات ومراكز الأبحاث والشركات التجارية والهيئات الحكومية والعسكرية والدولية وشركات تزويد خدمات الإنترنت. فالإنترنت ليست جهة واحدة ولا يوجد جهة تحكمها أو تديرها، وهي مختلفة عن الخدمات الأساسية مثل الماء والكهرباء وحتى الهاتف والتي تديرها جهة واحدة لمنطقة جغرافية معينة، بينما يوجد العديد من مزودي خدمة الإنترنت في المنطقة الواحدة. ولقد صممت الإنترنت لتتغلب وتقاوم كثير من الأعطال عن طريق توفر الاحتياطات والبدائل من أجهزة وقنوات اتصال.

٢- يقوم جهاز المستخدم بالحصول على العنوان الرقمي (IP address) للموقع حتى يتم الاتصال به عن طريق الشبكة.

٣- يرسل جهاز المستخدم طلب صفحة الموقع إلى خادم النسيج الذي يستضيف الموقع.

٤- يقوم خادم النسيج بإرسال صفحة الموقع لجهاز المستخدم.

٥- يقوم برنامج مستعرض الإنترنت الموجود على جهاز المستخدم بعرض الصفحة بعد استقبالها.



● شكل (١): مكونات خطوات تصفح الإنترنت

صعوبة في تذكر الأرقام الكثيرة، لذا يتم استخدام عناوين حرفية للأجهزة والمواقع لتسهيل الوصول إليها من خلال الشبكة. وتعرف هذه العناوين الحرفية بأسماء النطاقات ( domain names ).

ويتكون اسم النطاق من عدة مقاطع مفصولة فيما بينها بنقاط بينها، حيث يمثل الجزء الأول (من اليمين) النطاق العلوي، والذي يرمز إما لدولة مثل (sa) للسعودية، أو لنطاق علوي عام مثل (com, org, net). أما الجزء التالي من العنوان فيرمز عادة لنشاط المؤسسة (تجارية كانت أو تعليمية أو غيرها)، والجزء الذي يليه يرمز للمؤسسة أو الجهة المالكة للموقع، والذي يجب أن لا يتكرر في نفس الدولة تحت نفس النشاط، وتكون الأجزاء التالية تقسيمات داخلية للمؤسسة وتنتهي باسم الجهاز. وتتكون جميع الأسماء التي تقع تحت النطاق الخاص بالمملكة العربية السعودية (sa) من ثلاثة أجزاء يفصل بينها نقاط، فعلى سبيل المثال يرمز النطاق الخاص بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بـ (kacst.edu.sa)

### ● عنوان البريد الإلكتروني

يستخدم البريد الإلكتروني (email address) لتبادل الرسائل الإلكترونية، وهو مكون من أسم (أو رمز المستخدم) مع عنوان الجهة التابع لها، ويكون على الهيئة التالية: (user@domain.name)، مثل: (zoman@kacst.edu.sa) حيث يمثل (zoman) أسم أو رمز المستخدم، بينما تمثل (kacst.edu.sa) إسم النطاق للجهة التابع لها.

### ● لعنوان الموحد لتحديد موارد الإنترنت

العنوان الموحد لتحديد موارد الإنترنت (Universal Resource Locator - URL)،

الغالب - دون إحساس المستخدم.

## أنواع عناوين الإنترنت

يمكن استخدام طرق عديدة للوصول إلى المواقع والاتصال بالأجهزة أو الأفراد على الإنترنت وذلك لتحديد مواقعها على الشبكة، وهو ما يسمى بالعنوان. وهناك عدة أشكال لعنونة الموارد (أشخاص وملفات ومواقع وأجهزة) على الإنترنت، المستخدمة من مستخدمي الإنترنت أو تطبيقاتها أو الأجهزة المرتبطة بها، ومنها ما يلي:

### ● العنوان الرقمي

عند وضع مواصفات برامج وأنظمة التخاطب على الإنترنت (المعروفة بإسم بروتوكولات الإنترنت - TCP/IP) في بداية الثمانينات الميلادية تم وضع متطلبات على الأنظمة المرتبطة بأي شبكة مبنية على تقنية الإنترنت بأن يكون لديها عنوان فريد مكون من ٣٢ خانة ثنائية الترميم (Bits)، يطلق عليه العنوان الرقمي (IP address)، ويستخدم للوصل ونقل البيانات بين الأجهزة في الشبكة. وعادة يكتب هذا العنوان على شكل أربعة أرقام عشرية قيمتها ما بين الصفر و ٢٥٥، ويفصل بين كل رقمين نقطة. فعلى سبيل المثال تمثل سلسلة الأرقام: (212.138.44.20) عنوان رقمياً لجهاز على شبكة الإنترنت.

### ● العنوان الحرفي

يجد مستخدمو الإنترنت صعوبة بالغة في التعامل مع العناوين الرقمية مباشرة، حيث يتحتم عليهم تذكر جميع العناوين الرقمية للمواقع التي يرتادونها بكثرة، مما يعد شبه مستحيل. كما يجد الإنسان

يرتبط المستخدم النهائي في العادة بشبكة الإنترنت إما عن طريق شبكة مزود الخدمة أو من خلال شبكة محلية تابعة للجهة التي يعمل بها. وقد يتبادر للذهن أن تعطل هذه الشبكة يعني بأن الإنترنت كافة متعطلة، بينما الوضع مخالف لذلك حيث أن بقية الإنترنت مازالت مترابطة وتعمل، بما في ذلك جميع مواقع الإنترنت وبرامج نقل البيانات ومستخدمي الإنترنت الآخرين الذين مازالوا يستخدمون الإنترنت. وعلى هذا الأساس فإن تعطل شبكة جهة العمل أو مزود الخدمة لا تؤثر على استمرارية عمل باقي شبكة الإنترنت.

يبدأ الاتصال بموقع ما على الإنترنت بتبادل المراسلات عبر شبكة مزود الخدمة المحلي ومن ثم بمزود الخدمة الإقليمي، ويليه المزود الدولي حتى الوصول إلى مزود الخدمة المرتبط به الموقع، وقد يتم استخدام قنوات اتصال مختلفة من خطوط هاتف عادية و ألياف بصرية وقنوات أقمار صناعية، وكوابل بحرية، وبسعة نقل تتفاوت من بطيئة (مئات النبضات في الثانية) إلى سريعة (ملايين النبضات في الثانية).

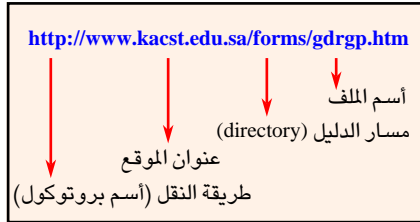
وقد يكون لدى أحد مزودي الخدمة الذين يقعون في مسار تبادل المراسلات بين جهاز المستخدم وخادم نسيج الموقع بعض المشاكل مثل الأعطال الكلية أو الجزئية أو ازدحام في شبكته، مما قد يؤدي إلى عدم القدرة على تصفح الموقع أو أن يكون التصفح بطيئاً. وفي كثير من الأحيان فإن المشاكل في بعض أجزاء الإنترنت يمكن تلافيها عن طريق استخدام مسارات مختلفة حتى يتم إصلاح العطل، وتتم هذه العملية بشكل تلقائي وديناميكي - في

بطول ١٥٠٠ إلى ٢٠٠٠ حرف - ووضعها في رزم (packets) مع وضع العناوين الرقمية للجهاز المرسل (خادم النسيج) وللجهاز المستقبل (جهاز المستخدم).

٤- يقوم خادم النسيج بإرسال الرزم واحدة تلو الأخرى للجهاز الذي يعمل كبوابة للإنترنت - بوابة (gateway) أو موجّه (router) - ويحدد مسار الرزم المرسل إما محليا أو خارجياً. وفي حالة التوجيه الخارجي يقوم الموجّه بإرسال الرزم إلى الموجّه التالي ويستمر تنقلها من موجّه إلى آخر حتى تصل إلى وجهتها مع احتمال انتقال الرزم خلال مسارات مختلفة حسب ظروف الشبكة، أو تعثر وصول بعضها أو وصولها ولكن مع حدوث تغيير لمحتوياتها.

٥- يقوم جهاز الاستقبال (جهاز المستخدم) باستقبال الرزم التي تصل وحفظها وترتيبها، ليس حسب وقت وصولها ولكن حسب ترتيبها الأصلي في محتويات الصفحة المرسل، وأيضا التأكد من وصول جميع الرزم ومن دون تغيير في محتوياتها.

٦- يقوم جهاز المستخدم بإعلام خادم النسيج عن جميع الرزم التي تم استقبالها بصورة صحيحة وأيضا بطلب إعادة



● شكل (٢) العنوان الموحد لموارد الإنترنت (URL)

الحرفي للموقع (domain name)، حيث أن الأجهزة على الإنترنت تتخاطب مع بعضها البعض باستخدام العناوين الرقمية، بينما يستخدم مستخدم الإنترنت العناوين الحرفية. فعلى سبيل المثال للوصول لموقع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية يتم استخدام عنوان الموقع (www.kacst.edu.sa). ولكن هذا العنوان لا يحدد بذاته أين يقع خادم الموقع على الشبكة. عليه للحصول على العنوان الرقمي للموقع يقوم جهاز المستخدم بإرسال طلب استقصاء عنوان رقمي من نظام أسماء النطاقات وفي نهاية هذه الخطوة يكون قد تم الحصول على العنوان الرقمي للموقع (212.26.44.20).

٢- يقوم جهاز المستخدم بالاتصال بخادم النسيج الخاص بالموقع باستخدام العنوان الرقمي الذي تم الحصول عليه في الخطوة السابقة وطلب إرسال صفحة الموقع.

٣- يقوم خادم النسيج للموقع بتقسيم محتويات الصفحة إلى أجزاء صغيرة -

عبارة عن وسيلة لتحديد مكان معلومة على الإنترنت، ويمكن أن تكون هذه المعلومة عبارة عن موقع نسيج أو ملف أو دليل (directory)، ويستخدم هذا العنوان لتصفح المعلومات عبر الإنترنت، وهو يتحدد بأربعة عناصر - موضح في شكل (٢) - هي:

١- طريقة النقل، وهي وسيلة لتحديد كيفية طلب ونقل المعلومات من الموقع، منها على سبيل المثال (http) لنقل البيانات باستخدام نظام النسيج، و (ftp) لنقل المعلومات باستخدام نظام نقل الملفات، وهي تعتبر (http) إن لم يرد خلاف ذلك.

٢- عنوان الموقع وهو عبارة عن اسم النطاق (//).

٣- مسار الدليل (directory path) ويعتبر (//) مالم يرد خلاف ذلك.

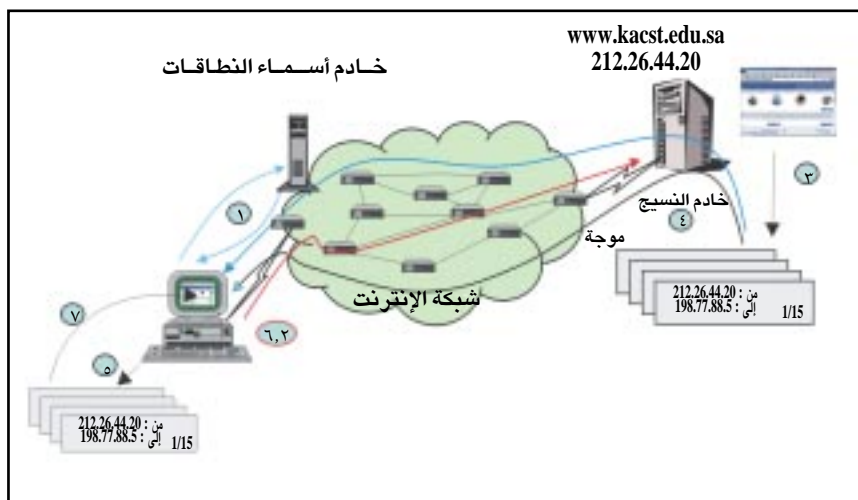
٤- اسم الملف الذي يراد الوصول إليه والذي يعتبر "index.htm" أو "default.htm" مالم يرد خلاف ذلك.

ومن أمثلة بعض العناوين الموحدة ( : ftp://، URL) http://www.kacst.edu.sa ftp.isu.net.sa/pub

### نقل المعلومات على الإنترنت

تنقل المعلومات عبر الإنترنت وفق عدد من الخطوات الأساسية التي تتم عند طلب صفحة حجمها كبير نسبياً من موقع نسيج، شكل (٣). وتتم هذه الخطوات بشكل سريع ودون تدخل مباشر من المستخدم كما يلي:

١- بعد إتمام إدخال عنوان الموقع في المكان المحدد من برنامج متصفح الإنترنت، يقوم جهاز المستخدم بالتعرف على العنوان الرقمي (IP address) المقابل للعنوان



● شكل (٣): خطوات نقل المعلومات على الإنترنت

## كيف تعمل الأشياء

أسماء النطاقات المحلي مرة أخرى بالاتصال بخادم أسماء النطاقات التابع لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (ns.kacst.edu.sa) وسؤاله عن العنوان الرقمي المقابل لعنوان الموقع (www.kacst.edu.sa).

٧- يقوم خادم أسماء النطاقات التابع للمدينة بالرجوع لمعلومات مخزنة لديه والإجابة على الاستفسار بالعنوان الرقمي للموقع وهو (212.26.44.20).

٨- عند الرد، يقوم خادم أسماء النطاقات المحلي بإيصال هذه المعلومة إلى جهاز المستخدم، وبهذا تكون عملية الاستقصاء قد انتهت بالحصول على العنوان الرقمي المطلوب.

منظمة أيكان (ICANN) المسؤولة عن أسماء وعناوين الإنترنت.

٣- يرد خادم أسماء النطاقات الجذري (D.ROOT-SERVERS.NET) لعنوان خادم أسماء النطاقات الموجودة لديه المعلومة المطلوبة. وحيث أن أسم النطاق (www.kacst.edu.sa) في مثالنا يقع تحت النطاق الخاص بالسعودية (sa) و تشرف عليه وحدة خدمات الإنترنت، فإن الرد يكون بالعنوان الرقمي لأحد خادمت أسماء النطاقات السعودية مثل الخادم الرئيسي (ns1.isu.net.sa).

٤- عند الرد، يقوم خادم أسماء النطاقات المحلي بالاتصال بخادم أسماء النطاقات السعودي ( ns1.isu.net.sa) التابع لوحدة خدمات الإنترنت وسؤاله عن العنوان الرقمي المقابل لعنوان الموقع (www.kacst.edu.sa).

٥- بما أن خادم أسماء النطاقات السعودي لا يحتفظ بالتفاصيل لجميع النطاقات السعودية، فإن رده يكون بالعنوان الرقمي لخادم أسماء النطاقات التابع لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (ns.kacst.edu.sa) والذي لديه التفاصيل عن جميع ما يخص النطاق (www.kacst.edu.sa).

٦- بعد الحصول على الرد، يقوم خادم

إرسال الرزم المفقودة أو التي تغيرت محتوياتها، مع تكرار هذه الخطوة حتى يتم استقبال جميع الرزم.

٧- يتم تمرير الرزم التي تم استقبالها بشكل صحيح لبرنامج متصفح النسيج ليتم عرضها على الشاشة.

### استقصاء العنوان الرقمي

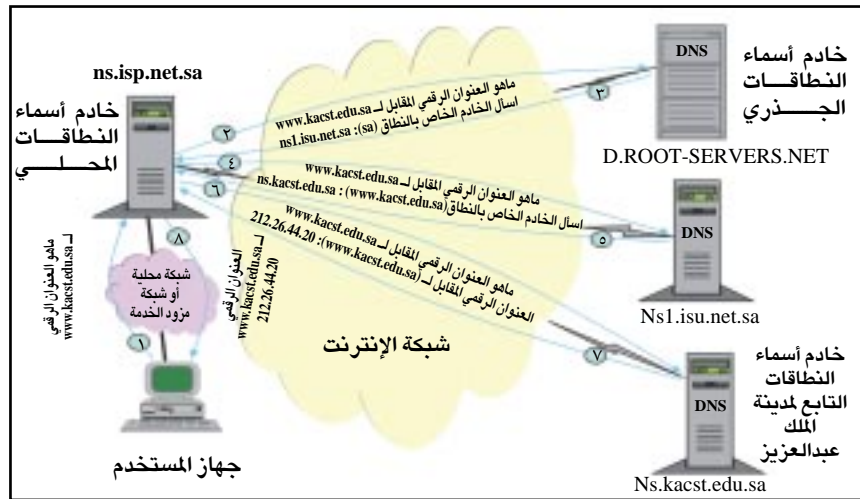
للاتصال بأي جهاز على الإنترنت يتحتم على الجهاز الذي يبدأ عملية الاتصال معرفة العنوان الرقمي للجهاز الآخر، وتتم هذه الخطوة عن طريق استخدام خدمة نظام أسماء النطاقات. فمثلاً للحصول على العنوان الرقمي (212.26.44.20) لموقع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، يقوم المستخدم بإتمام إدخال عنوان الموقع (www.kacst.edu.sa) في المكان المحدد من برنامج متصفح الإنترنت، شكل (٤). ويتم ذلك بشكل سريع وتلقائي دون التدخل المباشر للمستخدم حسب الخطوات التالية:-

١- يقوم جهاز المستخدم بإرسال طلب استقصاء من خادم أسماء النطاقات (DNS server) التابع له (يكون عادة متوفر على الشبكة المرتبط بها المستخدم سواء كانت شبكة العمل أو شبكة مزود الخدمة). بالاستفسار عن العنوان الرقمي المقابل للعنوان الحرفي (www.kacst.edu.sa).

٢- يقوم خادم أسماء النطاقات المحلي بالبحث في المعلومات المخزنة لديه عن هذا العنوان الرقمي وإرساله إلى جهاز المستخدم، وفي حالة عدم توفره لديه يقوم الخادم المحلي بالبداية في عملية الاستقصاء من خادمت أسماء النطاقات المنتشرة في جميع أنحاء العالم مبتدئاً من أحد الجذور الرئيسية لخادمت أسماء النطاقات (Root DNS servers) ويتوفر على الإنترنت ما يقارب ١٢ خادم جذري منتشرة حول العالم وتحت إشراف

### المراجع:

- 1.Quarterman, John and Salus, Peter, "How the Internet Works", URL: http://
2. http://www.isu.net.sa/
3. Internet Society site, URL: http://www.isoc.org
4. Andrew Adamson, "How the Internet Works", URL:http://www.exn.ca/Nerds/internet.cfm



● شكل (٤): خطوات استقصاء عنوان رقمي