L'INTERNET

Un réseau de réseaux

Luc Ottavj
Ottavj@sophia.inria.fr

Sommaire

- Généralités
- Architecture des logiciels
- L'Internet en France
- Panorama des applications
- Renseignements pratiques

Une interconnexion de réseaux

- Couverture mondiale
- Plusieurs millions de machines raccordées
- Grande variété de débits
- Grande variété de médias
- Connexion transitive
- Protocole commun :DOD IP
- Grande variété d'applications sur des systèmes d'exploitation diversifiés

Architecture des logiciels

Applications

Telnet ,ftp ,X-window, Mail, News, Wais

Transport	**TCP**	**UDP**
Réseau	**Internet Protocol DOD IP**	
Liaison données	**Hdlc , 802.X, Fddi,PPP, Slip...**	
Physique	**paires , coaxial, fibres**	

Physique -liaison de données

Grande variété de médias et de débits et de protocoles

Principe:
Le coupleur délivre un signal série électrique
Un dispositif ETCD (modem ,tranceiver ...) adapte ce signal au médium

Un protocole de niveau 2 fournit :

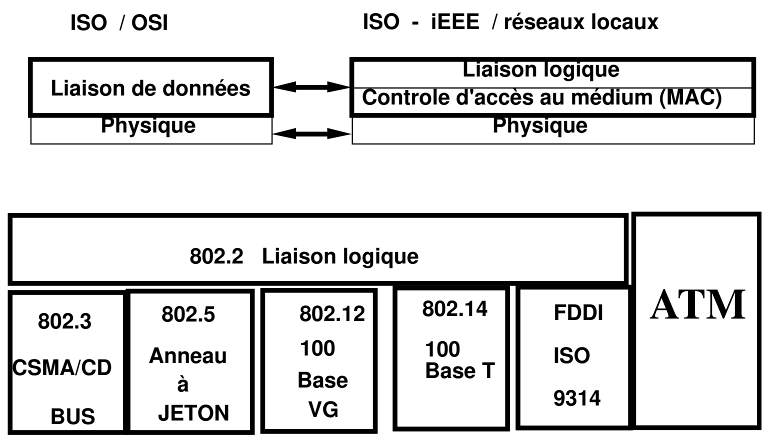
- une discipline d accès au médium
- un mécanisme d adressage
- des services éventuels de détection correction d erreurs et de controle de flux

Physique -liaison de données

Réseaux locaux

Réseaux étendus

Réseaux locaux



Réseaux étendus

Offre France-Telecom

- Liaisons spécialisées
  - * numériques 300 à 34 mégabits/sec
  - * analogiques max 28800 b/sec
- Réseau téléphonique commuté
  - * numérique 2x64kb/sec ou 30x64kb/sec
  - * analogique jusqu à 28800 bits/sec + compression

Mais aussi : Transmission laser, radio

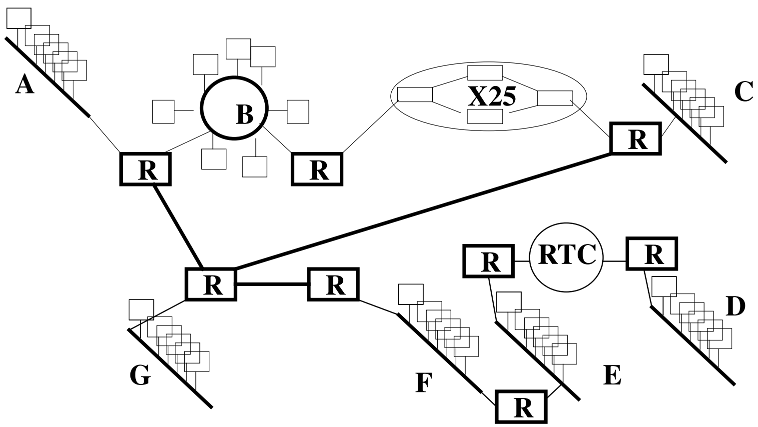
Réseaux étendus liaison de données

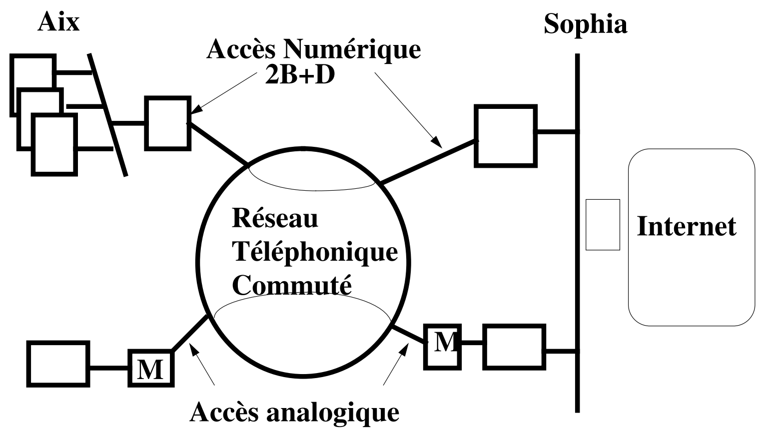
HDLC : Détection correction d erreurs, controle de flux

PPP : Point to Point protocol fournit
- Un mécanisme d encapsulation (HDLC sans corection ni CF) multi-protocole sur liaisons (a)synchrones
- Un protocole LCP permettant de
  * négocier des options (MTU, compression des en-tetes, Asyncmap
  * authentifier le correspondant (PAP CHAP)
- Des protocoles par type de niveau 3 (IPCP) permettant de négocier les adresses et la compression des en-tetes

Internet Protocol DOD IP

Un protocole orienté Datagramme:
- Fournit un moyen d'adressage
  * Adresses sur 4 0ctets :Réseau.Machine
  * Classe A : R.h.h.h ex 17.1.1.1
  * Classe B : R.R.h.h ex 128.99.1.2
  * Classe C : R.R.R.h ex 192.5.60.1
  * Classe D : 224.x.y.z Multicast IP
- Administration:
  * Europe Ripe NCC: hostmaster@ripe.net
  * France fr-nic@inria.fr
- De fragmentation résassemblage
- Les datagrammes IP circulent sur l'INTERNET en traversant des réseaux qui sont interconnectés par des routeurs. Le chemin est fourni par des indications de routage





TCP/UDP

Services de niveau transport.
Ils Fournissent

- Un adressage complémentaire : le Port utilisé pour adresser les applications (serveurs ,clients)

- TCP : Transmission control protocol fournit:
  * Une liaison full duplex avec controle de flux
  * Orienté connexion
- UDP : User Datagram Protocol fournit :
  * Un service datagramme de niveau transport
  * Check-sum sur le datagramme
  * Des possibilités de diffusion générale ou restreinte

L' Internet en France

Pouvoirs Publics
- Les Réseaux Régionaux
- Le Réseau National pour la Recherche et la Technologie RENATER

Initiatives privées :
- Association Francaise des utilisateurs UNIX :FNET
- Oleane
- Autres .....

Réseaux privés:
- Constructeurs , Multinationales

Les réseaux régionaux

- Depuis 4ans apparition de réseaux régionaux pour la recherche, ouverts aux organismes publics et privés .
- Financés par les collectivités locales , l'état, les utilisateurs
  * R3T2 (PACA), RERIF (Ile de France), REMIP (Midi Pyrénées), Vikman (Caen), ARAMIS (Rhones-alpes) ,Syrhano(Haute Normandie OR (Pays de l'ouest) STANNET (Nancy), Languedoc Roussillon.... etc...
- Des Débits allant de 64 kbits/sec à 10 mégabits/sec
- Facturation forfaitaire (ticket modérateur) indépendante de la durée et du volume.

RENATER

- Une structure Fédératrice des plaques régionales
- Montée à l'initiative du MRT du MEN et du Ministère des PTT
- Financée par ses membres fondateurs (MRT, MEN, CEA,EDF, INRIA ,CNES,FT.....) regroupés dans un GIP
- Composée
  * D'un réseau national d'interconnexion (RNI) à 2 a 34 MB/sec arrivant à terme dans toutes les régions.
  * D'un noeud de transit international raccordé au USA (NSFNET) à 3,5 Mb/sec et à l'Europe EBONE à 2,3 Mb/sec
- Accessible par les abonnés des plaques régionales (tarifs connus pour les non membres du GIP)
- rensvp@renater.fr - +33 1 44 27 77 35

FNET/EUNET

- Service proposé par l'AFUU depuis 4ans
- Principe : Se raccorder à ses frais au noeud central situé en région parisienne .de là on est relié aux autres abonnés FNET , aux abonnés RENATER , et par le biais de liaisons internationales louées par FNET EUNET et concentrées sur Amsterdam accès à l'EUROPE et à l'INTERNET
- Facturation par tranches de volume
- Débits : de 1200 à 64 kb/sec
- Contact:
  - +33 (1) 45 21 02 04
  - contact@fnet.fr

OLEANE

- Filiale : Apysoft (Fr) -Pipex (Gb)
- Connectivité IP via RTC Transpac Numeris ou LS
- Points de présence: Vincennes ... ?...
- Tarifs :Durée ou forfait (6000 f/mois a 64k+LS)
- Contact:
  - info@oleane.net
  - +33 (1) 43 28 32 32

FT -Transpac Rain

Accès Internet à 9600 14400 19200 b/sec

Ligne au point d accès et le routeur sont fournis

Facturation forfaitaire ou au volume

Tél. : +33 (1) 45 38 88 88

Francenet

Accès Internet grand public

Via RTC normal ou audiotel : 2,19 f/min (pas d autres frais)
Minitel : 3615 FranceNet Tél.: 36 70 75 24 (audiotel)
info@FranceNet.fr

Autres

Att, Compuserve, Calvacom .... etc...

Comment s y retrouver ?

L Offre est diversifiée il faut expliciter les points suivants:

- Accès Internet ou à un serveur messagerie journaux ?
- Pour une machine ou un réseau
- Quel débit ?
- Mode de facturation : forfait volume durée?
- Quid des liaisons avec le point d accès au réseau ? types couts
- Est-il partageable ? par d autres sites/sociétés?
- Assistance administrative et technique au démarrage ?

pour plus d infos :
http:////www.cnam.fr/Network/Internet-access/service-provider.html

INTERNET Organisation

IAB: Internet Architecture Board Enterine les Standards sur proposition de l IETF (IESG)

IETF: Internet Engeenering Task Force (RFC 1391)
- Standardisation
- Forum
- Recommandations IAB

Organisée en 9 Groupes de travail dont les chairmans constituent l IESG (Internet Engineering Stering Group)
Sessions pleinieres , Réunions de groupe , Essentiel par mail + ftp

Les Standards

Le processus est décrit dans RFC 1602

Forme finale : RFC standard ou RFC FYI (for your info),prototype, historique

Etapes:
- Création d un groupe de travail (visa IESG)
- Draft Internet ou RFC expérimental (publié et discuté)
- Proposed standard(6 mois à deux ans si pas de modifs majeures et 2 implémentattions alors)
- Draft Standard (si pas de modifs majeures et plusieurs implémentations alors:)
- Standard

Les Applications

Une grande variété d' applications disponibles dans les domaines suivants:

- Contrôle et utilisation du réseau
- Utilisation de machines distantes
- Transfert de fichiers
- Messagerie
- Localisation et accès à des informations

Baties sur TCP ou UDP, travaillent en mode Client-Serveur

Réseau

- Serveur de Noms:
- Vérification de la connectivité:
  - * ping
  - * traceroute
  - * SNMP
- Appréciation des performances
  - * ttcp ...

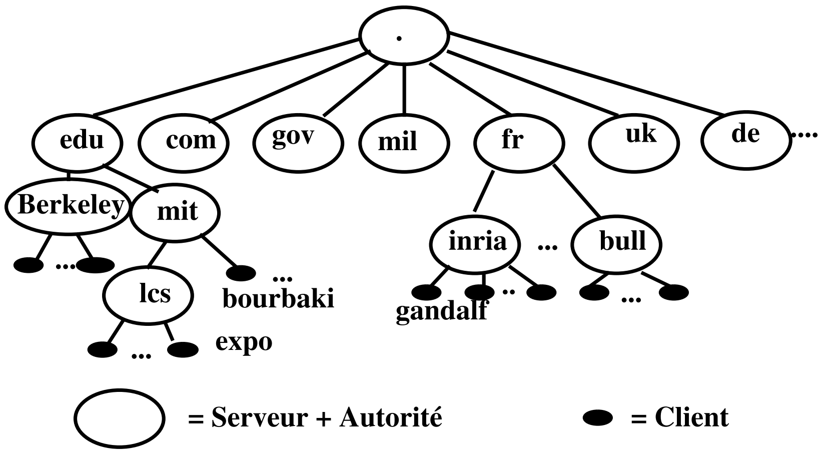
Serveur de noms

Les noms sont plus signifiants que les chiffres.
Il existe une nomenclature hiérachisée permettant:

- D'assurer l'unicité des noms sur l'internet
- D'avoir une procédure d'administration décentralisée

C'est la nomenclature par domaine.

Nomenclature par domaine



Nomenclature par domaine

A chaque noeud est associé:

- Une autorité
- Un ou plusieurs serveurs contenant les informations relatives aux fils :
  - * serveurs pour les sous-domaines (noeuds)
  - * adresses , type de machine, services accessibles pour les feuilles.
- Les adresses des serveurs pères

Chaque feuille résoud les noms ou les adresses en interrogeant son serveur qui regarde son cache et au besoin consulte successivement les serveurs de la hiérarchie

BIND logiciel du domaine public permet la mise en oeuvre de cette procédure décentralisée sous Unix

Informations réseau

- Ping :
  - * envoie un datagramme ICMP echo au destinataire qui le renvoie
  - * mesure le temps mis pou l'aller retour
- Traceroute: envoie des datagrammes ICMP echo avec des durées de vie limitées (1 puis 2 ...etc..) .Les routeurs sur le chemin rejettent ces datagrammes et signalent en envoyant des datagrammes ICMP à l'emetteur qui peut ainsi les découvrir
- SNMP : L'ensemble des informations relatives au fonctionnement d'une machine sont stockées dans des variables qui peuvent ètre manipulées à distance. Certains évènements peuvent ètre communiqués (traps)

Utilisation de machines distantes

- Telnet
- Rlogin
- Rsh
- X-window

Telnet

Permet d'ouvrir une session sur une machine distante
Necessite d'être connu sur la machine distante.

Utilise une liaison TCP entre le client et un serveur

Le client apparait à la machine distante comme un terminal alphanumérique (ou tektro ou IBM3270)

Disponible sous divers systèmes d'exploitation

X-Window

Produit du domaine public écrit par le MIT.
Adopté par la majorité des constructeurs.
Permet d'étendre au réseau les possibilités des postes de travail. (écrans bit-map, multi-fenêtre, souris)
Principe:

- Un serveur tourne sur le poste de travail et gère l'écran la souris le clavier
- Communique avec des clients locaux ou distants (TCP) qui ont été préalablement lancés (telnet rsh) et qui:
  - * peuvent faire des affichages (textes images) dans des fenêtres
  - * recevoir des interactions clavier ou souris
- Un gestionnaire de fenêtres (window-manager) permet de créer occulter déplacer des fenêtres.

Transfert de fichiers

FTP:

Permet d'ouvrir une session orientée gestion de fichiers surune machine distante.
Commandes pour se déplacer dans la hiérarchie locale et distante et pour faire des transferts dans les 2 sens
Nécessite d'avoir un compte sur la machine distante
Il existe un mode anonyme utilisé pour diffuser les informations du domaine public . (Plusieurs centaines de serveurs)
Permet d'accéder a toute information stockée sur disque

- Programmes
- Données
- Documents électroniques

Messagerie

- Interactive : Talk
- Par Boites aux lettres : Mail SMTP + extensions MIME
- Par journaux : News Usenet
- Audio et vidéo conférences

Messagerie Interactive

-talk user@machine :
établit ume liaison TCP avec le serveur talk distant
Le correspondant distant est invité à répondre.
Si OK l'écran des 2 corresponadants est partagé en deux et tout caractère tapé en local apparait à distance

-wscrawl :
Application X-window qui permet à plusieurs stations de travailler sur une feuille de dessin commune

- IVS :Inria Video-conferencing System
Permet d établir une liaison TCP multimédia avec un correspondant distant . La voix est codée, l image aussi (H261) adaptation du débit d images à la bande passante.

Messagerie par boites

Les Messages sont envoyés à des adresses electroniques (personne@machine) sur des liaisons TCP (SMTP RFC821) ou ils sont stockés dans des boites à lettres (fichiers)

Ils sont consultés par le destinataire (mail, mh, xmh) qui peut répondre, faire suivre, classer, composer.

Des fichiers d'adresses (aliases) permettent de constituer des listes de diffusion.
Il est possible de faire traiter les messages arrivés par un programme : Répondeurs automatiques, serveurs d'information.
Il existe des passerelles vers d'autres systèmes (Bitnet,X400)
Il est possible de joindre des abonnés Fax

MIME Multimedia Mail Extensions

Défini par le RFC 1341
Permet d'enrichir le contenu des messages RFC822 et de transporter des messages composés de plusieurs parties contenant:

- Du texte ascii,postcript,richtext........
- Des images Gif Tiff .....
- Du son numérisé
- De la vidéo encodée
- Des pointeurs vers des fichiers externes (FTP)

Les messages sont transportés par le sendmail standard
Un logiciel DP, metamail, permet de composer visualiser ces messages multimédia à partir des lecteurs classiques: mail mh xmh

News Usenet

Un ensemble de logiciels et Une organisation
permettant la diffusion sur l'INTERNET de près de
3000 journaux (2 giga octet d'informations par mois)
Ces journaux (news-groups) sont stockés (dupliqués) sur des serveurs)
Consultés par des clients qui utilisent des logiciels de lecture vn, rn, nn, xrn, ... utilisant le protocole NNTP
Chaque client recoit les articles nouveaux des journaux auxquels il s'est abonné et peut

- répondre dans le journal
- répondre à l'auteur (mail)
- faire suivre ou sauvegarder l'article

Les postages se font par innondation (envoi aux serveurs voisins) qui le propagent à leur tour

News Usenet

La propagation peut être limitée géographiquement
(service, organisation,région,pays,continent)
Les news-groups sont connus par des noms ex:

- sophia.raleur, fnet.seminaires,eunet.esprit,
- comp.sys.sun, comp.doc.techreports,
- sci.astro,
- soc.culture.french, alt.stupidity

La création de news-groups mondiaux est soummise à vote
Il existe une déontologie (pas de polémiques ni d'attaques
Certains journaux sont contrôlés par un modérateur

Un outil de prédilection pour la communication interne et externe de l'entreprise ,l'échange d'informations d'expériences,d'opinions, et l'assistance mutuelle sur l'INTERNET

Localisation et accès aux informations

Un certain nombre d'outils permettent de rechercher et de rappatrier des informations sur l'internet
parmi les plus connus:

- Archie
- Wide Area Information servers Wais
- Gopher
- WWW

Archie

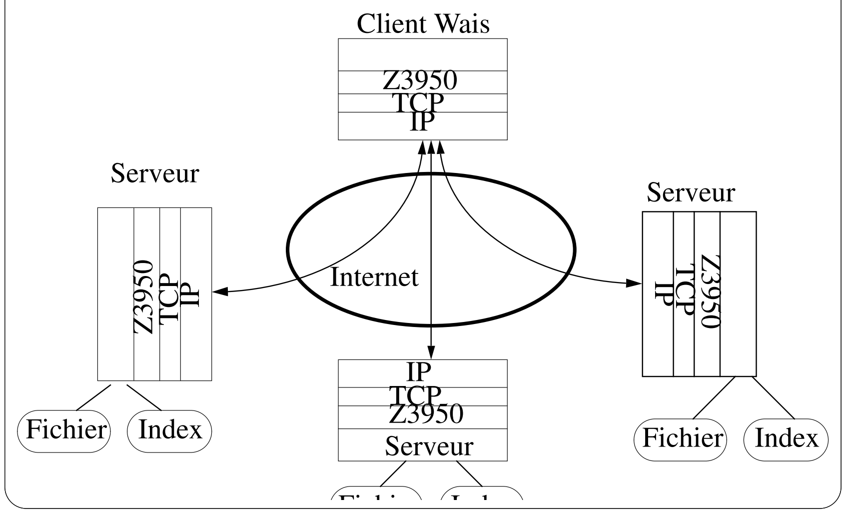
Permet de retrouver la localisation de fichiers accessibles en FTP anonyme

Un certain nombre de serveurs Archie listent périodiquement les répertoires des serveurs ftp anonymes notoires et font un index accessible par le client archie , xarchie

WAIS
Wide Area Information Servers

Une initiative Thinking Machines Corporation , Apple Computers Dow-Jones.
Des logiciels DP permettant

- De réaliser des index avec les mots contenus dans des fichiers
- D'interroger ces index à distance (clients unix , msdos vms next Mac....)
- De traiter ces demandes et de rendre les documents les plus pertinents au client



Wais Indexation

Le logiciel d'indexation permet d'indexer les documents les plus divers.

- Texte ascii (Fiches Bibliographiques , textes intégraux pages manuel, sources C fortran, Mails , News , nomenclatures......)
- Postscript DVI SGML...(Rapports Livres Thèses)
- Images Giff Tiff Fax G3 (Images astro , météo ....)
- Documents multimedia MIME (rapports, CD, workshops)

L'indexation peut etre élaborée par un filtre externe

Plusieurs centaines de sources accessibles sur l'INTERNET

WAIS

Le logiciel client

Disponible sur une grande diversité d'OS
Etablit une liaison TCP avec les serveurs
Utilise le protocole ANSI Z3950
Envoie une liste de mots constituant la question :texte libre, sans opérateurs (version booleenne disponible)
Attend des serveurs une liste de réponses triée par ordre de pertinence
Déclenche le rappatriement des documents choisis
Le contenu des documents peut etre utilisé pour affiner la recherche (Relevance feed-back)
Appelle en local les outils de visualistaion correspondant au type du document à visualiser

WAIS

Le serveur:

Accepte les demandes des clients

Cherche dans l'index les documents correspondant aux mots choisis et calcule une note pour chaque document

Rend au client la liste triée des documents

Garde trace de son activité dans un journal

Les sources Wais

Décrites dans des documents ASCII
Il existe un index des sources (annuaire) directory-of-servers dont chaque client possède la description

Près de 400 sources accessibles sur L'INTERNET

En France:

INRIA : bibliothèque ,bibliographies des projets, CD agos, Textes intégraux des rapports, Nag , Man-pages , news-locales , Mail , workshop HDB.
PACA : Cirm ,Facultés Marseille ... Médiathèque régionale
Autres : Ens Genethon .....

En France

- Répertoire des serveurs Francais
- Bases de références Bibliographiques
- Bases de textes intégraux
- Bases Multimédia

Evolution

La poursuite du support par TMC est terminée.
Wais Inc . propose des produits commerciaux
Le projet CNIDR (clearinghouse for network information discovery and retrieval) de la NSF prend le relais pour la version domaine public.
Son responsable Jim Fullton (fullton@cnidr.org) annonce son intention de mettre rapidement à disposition des outils compatibles avec les serveurs WAIS actuels, et respectant le protocole Z39.50-92. (freewais 0.1 disponible)
Les possibilités de recherches booléennes, troncatures, thésaurus, recherche sur champs, contrôle d'accès sont annoncées.

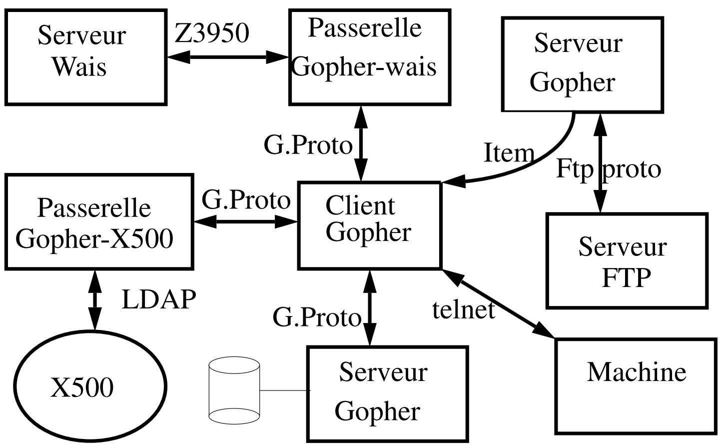
Gopher

Basé sur le modèle client-serveur utilise un protocole interne ultra-simple sur une liaison TCP.
L'information accessible par Gopher est présentée comme une arborescence de menus dont chaque entrée va pouvoir être:

- un fichier dans des formats divers.(texte, binhex, ms-dos, uuencode, gif, image, son) localisé sur le serveur ou sur une machine distante accessible en ftp
- Un menu (réperteoire)
- un index WAIS servi par une passerelle wais-gopher
- un lien vers un objet gopher distant
- un lien vers un serveur telnet

Le client gopher permet de feuilleter cette arborescence

Cheminements



Gopher

Le fait de choisir une entrée dans un menu déclenche une action qui dépend du type d'entrée.

Pour un fichier c'est le contenu du fichier qui est presenté au client gopher qui l'affiche ou le copie dans un fichier local. Le fichier peut être sur une machine distante alors le serveur gopher «fait le ftp» et délivre le fichier au client.

Pour un répertoire la liste des fichiers ou répertoires contenus est présentée comme un menu.

W.W.W.

W3 est un hypertexte . Il manipule des hypertextes décrits en format HTML qui vont contenir des liens vers des parties locales ou distantes.
Un lien HTML peut être notamment:

- Un fichier (formats divers dvi, ps, Mime, audio)
- Un news-group (accès nntp)
- Un espace FTP
- Une commande
- Un système d'information: netfind whois finger gopher
- Un document HTML distant accessible en protocole HTTP sur un serveur W3 distant
- Un index (ou un document tiré d'un index) wais servi par un serveur WWW passerelle.

HTML

Les index ou documents wais sont décrits comme des liens(format URL) en HTML .
exemple:

<TITLE>INRIA SOPHIA </TITLE>
<H1>L'information electronique a l'UR de sophia</H1>
A l'Inria sophia on trouve un certain nombre d'informations accessibles sous <A NAME=8 HREF=»file://zenon.inria.fr/pub/wais/wais-cu.ps»>Wais</A>.parmi ces bases on trouve <A NAME=9 HREF=wais://zenon.inria.fr:210/bibs-zenon-inria-fr? >la bibliotheque</A>, ...

Les liens sont: Wais et bibliothèque

Les URL

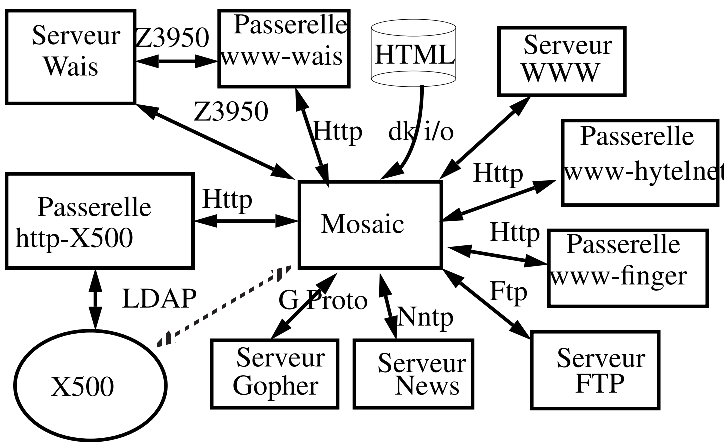
Universal Resource Locators permettent de localiser des ressources sur l'Internet. (Internet Draft en cours)
FTP:// host[port]/ filename
Afs://cellname/port
news:group|article
Wais:// host [port]/base[? search]
Waisdoc://host [port]/database/wtype/digits/path
Gopher host [port] nom sélecteur
Http ://host [port]/path[? search]
prospero://path
telnet://[user@]host [port]
gopher://host [port]/[gtype[/selector]][? search]
x500 ? Dnames ou Fnames ? à étudier

Mosaic

Certains clients comme xmosaic savent appeler un filtre de visualisation en se basant sur le suffixe du nom du fichier (.ps .dvi, .mime, .gif ....).

L'Hypertexte réseau devient multimédia

Mais :
Le serveur HTTP présente un document Wais dans une syntaxe ou le format du fichier n'est pas dans le suffixe.
Les documents wais sont présentés comme du texte
Cet inconvénient a été supprimé en modifiant waisgate et xmosaic (inria sophia) en attendant un accès z3950 à partir de Xmosaic



Multimédia

La voix peut être numérisée . (8000 échantillons par seconde) et compactée

Applications:

- Mail : cf MIME
- Interactif : Talk vocal
- Audio-conférence: Diffusion en UDP à une adresse de multicast de conversations audio numérisées .Tout client à l'écoute participera à l'audio. Service encore expérimental. Confs IEEE , RIPE .

ProduitVAT (Van Jacobson)

Multimédia

La Vidéo peut être compactée et encodée H261

Applications :

Vidéo -conférence:

Diffusion en UDP à une adresse de multicast de conversations audio et vidéo numérisées .Tout client à l'écoute participera à la vidéo conférence. Service encore expérimental. Produit IVS (Projet Rodéo INRIA)

Conclusion

Explosion sans précédent de produits domaine public de recherche d'informations sur l'internet

Couvrant les diverses techniques de prospection

- Recherche à plat dans des bases
- Navigation dans des menus
- Navigation dans des hypertextes

Complémentaires et compatibles
Tendance vers des logiciels clients intégrés

Comment faire?

Obtenir un numéro IP
Obtenir un nom de domaine
Se connecter à quelqu'un de raccordé
- Un voisin (même organisation)
- Une plaque Régionale
- Fnet

Obtenir les accords de Transit
- soit Plaque régionale + Renater
- soit Fnet

Installer les logiciels
- Bind, Sendmail
- Wais
- News
- X-window

Conclusion

Une richesse d'applications sans précédent qui sont pour la plupart dans le domaine public .

Un réseau à couverture mondiale, facilement accessible et réellement opérationnel.