

L'Internet és realicció... en part realitat, en part ficció^a

Aquest article intenta respondre la pregunta "l'Internet és realitat o ficció?".

Farem una breu introducció sobre què és l'Internet (apartat 1). Farem grans simplificacions, com ara quan introduïm el Protocol Internet (IP). L'apartat 2 identifica algunes de les àrees en què l'Internet és principalment ficció. L'apartat 3 comenta algunes de les àrees en què l'Internet és realitat. Posant l'Internet en un context històric, l'apartat 4 presentarà l'Internet com un molt petit pas en el desenvolupament humà, mentre que l'apartat 5 dóna una ullada al futur i a algunes de les àrees que poden afectar les nostres vides del dia a dia. Andorra pot aprofitar al màxim els avantatges de l'Internet si ofereix un banc de proves a empreses d'alta tecnologia (apartat 6). L'apartat 7 fa la conclusió de l'article.

1 L'Internet és només la infraestructura

L'Internet no és el World Wide Web; no és el correu electrònic, no és un vigilant omnipresent o qualsevol programa de xat... L'Internet és la infraestructura que facilita tots aquests serveis (així com altres i-serveis^b). Aquesta infraestructura ha fet econòmicament viables alguns productes i serveis.

L'Internet és una gran quantitat d'ordinadors connectats de manera pública i global, juntament amb aparells intel·ligents que comparteixen, o utilitzen, informació i recursos informàtics. Segons l'últim recompte, té milions d'ordinadors i milions d'usuaris nominals.

Si connectem plenament vuit ordinadors entre ells, necessitem 28 connexions (Figura 1). Connectar milers d'ordinadors d'aquesta manera seria pràcticament impossible, i no parlem de milions d'ordinadors. I això és precisament el que fa l'Internet. El Protocol Internet (IP) és el que ho fa possible.

El Protocol Internet (IP) va resoldre els problemes de connectar milers d'ordinadors amb el concepte de xarxes locals connectades mitjançant "routers" (Figura 2). Cada ordinador només necessita connectar-se a un dels "routers". Aquesta connexió serà la seva porta cap a la resta de la xarxa. Cada ordinador té un "identificador" únic format per 4 xifres, anomenat adreça IP (per exemple 93.255.1.34 o 90.155.10.148).

^a Conferència a la Societat Andorrana de Ciències el 7 Juny 2001. La versió electrònica d'aquest article es pot trobar a la pàgina personal de l'autor: www.andorraweb.com/jordi

^b i-Serveis (internet-Serveis) són serveis que utilitzen l'Internet. Son un sub-grup dels e-serveis que utilitzen un mitjà electrònic.

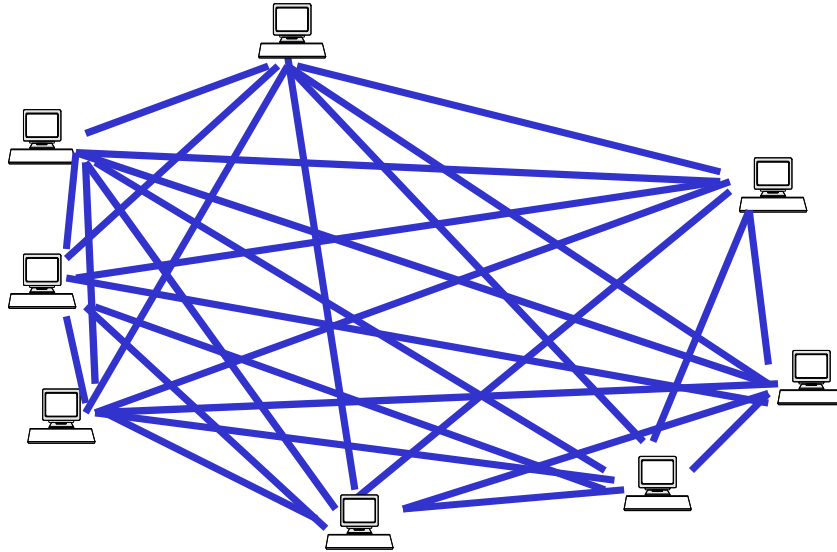


Figura 1. Xarxa d'ordinadors

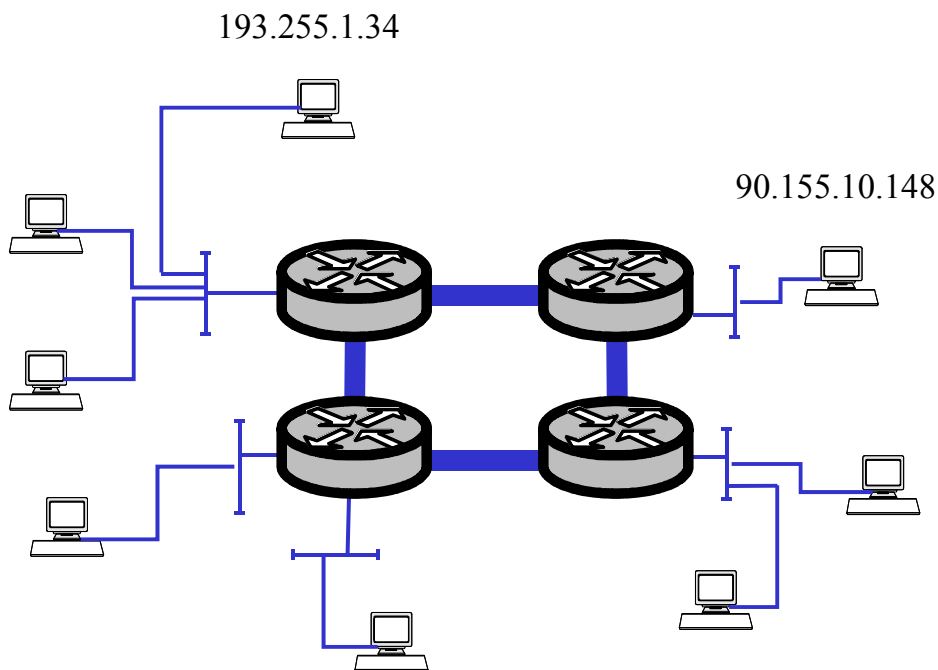


Figura 2. Xarxa Internet d'ordinadors

Per enviar informació (per exemple, una carta via correu electrònic –e-mail–) entre dos ordinadors, el Protocol Internet fa el següent procés, un cop la carta és en format binari (vegeu Figura 3):

1. Talla la carta en paquets.
2. Afegeix una capçalera a cada paquet. La capçalera inclou l'adreça IP del remitent (ex. 93.255.1.34) i destinatari (ex. 90.155.10.148) així com el número de paquet (posició del paquet al missatge que s'està enviant).

3. Cada paquet (amb la seva capçalera) s'envia per separat.
4. Els "routers" dirigeixen cada paquet cap a la seva destinació pel millor camí disponible a la xarxa en aquell moment. Això significa que no cal que tots el paquets de la mateixa carta segueixin el mateix camí a la xarxa.

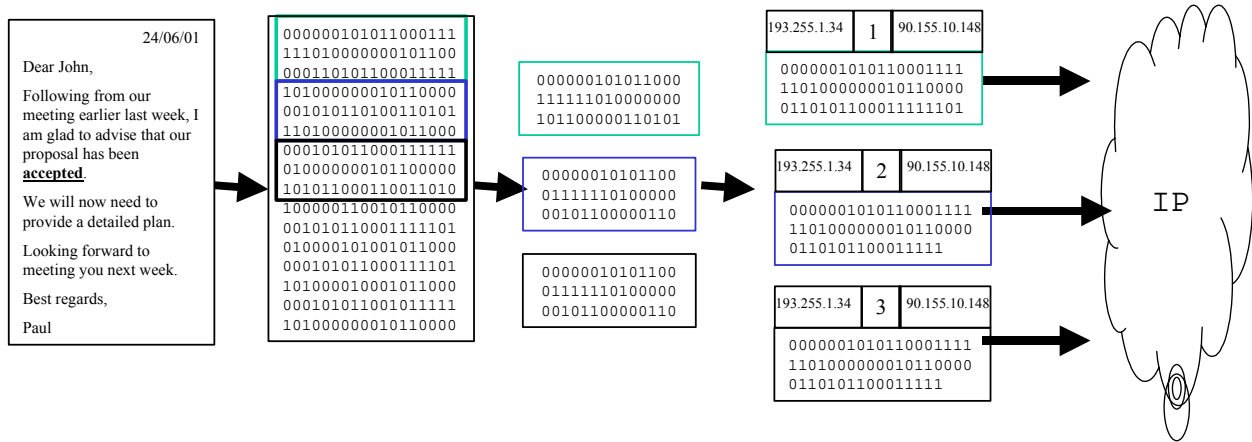


Figura 3. Procediment de tramesa TCP/IP

A la part receptora, el Protocol Internet segueix els següents passos (vegeu Figura 4):

1. Ordena els paquets segons el número de paquet.
2. En treu la capçalera i ajunta els paquets en l'ordre original.
3. Així la informació binària original s'ha recuperat al costat receptor.

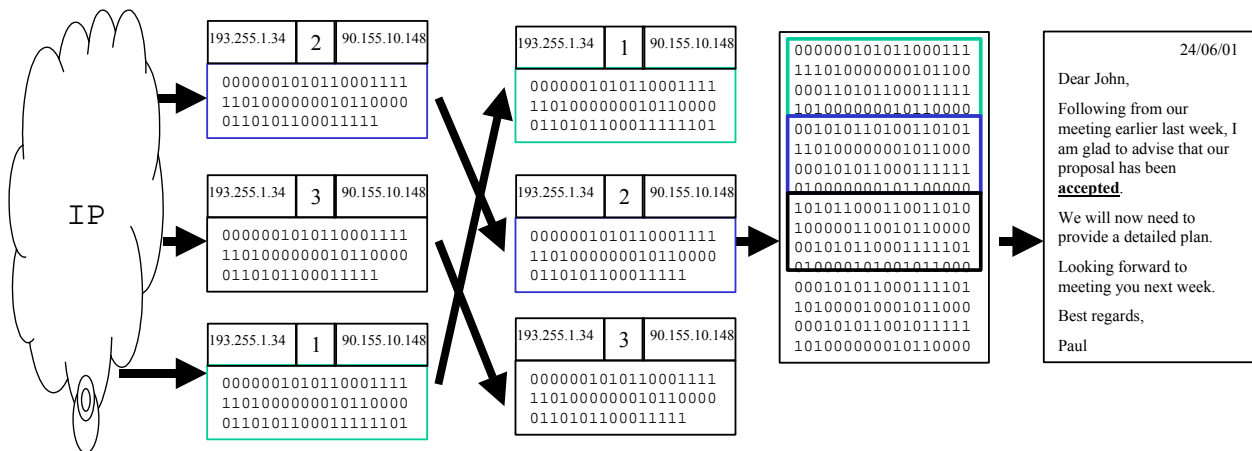


Figura 4. Procés receptor TCP/IP

Evidentment, l'ús del Protocol Internet no està limitat a ordinadors. Qualsevol aparell "habilitat per IP" pot enviar informació (o paquets IP) a través d'Internet.

2 En Part la revolució Internet és ficció

2.1 La i-economia és petita

Podem pensar que l'economia d'Internet (i-economia) és gran. Però, els Internet Economy Indicators [36] han calculat que (al Juny 2000) només el 20% del total de l'economia està relacionat amb l'Internet (venda de "routers", disseny de webs, construcció de xarxes, etc.) o són negocis fets a través d'Internet (ex. compres via el web).

Aquesta xifra (20%) pot semblar alta. Malgrat això, la part del total de l'economia que està relacionat amb el motor d'explosió és molt més gran. Qualsevol compra que fem està relacionada amb el motor, ja que hi ha un cotxe o camió de transport en alguna part del procés.

Els Internet Economy Indicators també han calculat que només el 28% de les llocs de treball d'Internet són d'informàtica o telecomunicacions mentre que el 33% són de vendes i marketing.

2.2 La revolució Internet és lenta

Ens fan creure sovint que la revolució Internet ha sigut (o està essent) la revolució més ràpida de la història. Se'ns diu que només van caldre 5 anys a l'Internet per aconseguir deu milions d'usuaris arreu del món i que en van caldre 22 al fax per aconseguir el mateix nombre d'usuaris [6].

No obstant, si considerem que l'Internet va néixer el 1974 (any de l'especificació TCP/IP), llavors li han calgut 24 anys per aconseguir els deu milions d'usuaris (vegeu Figura 5).

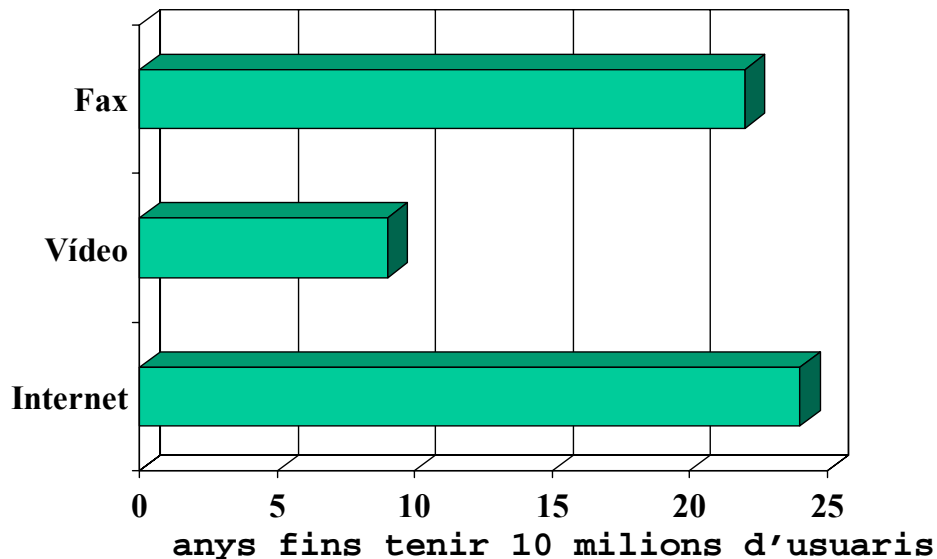


Figura 5. Anys per aconseguir 10 milions d'usuaris mundials
(dades per fax i vídeo de [6])

2.3 La nova economia necessita la vella economia

2.3.1 El concepte tradicional d'estratègia és necessari

Els mitjans de comunicació han parlat molt de l'anomenada "nova economia" (o economia de xarxa), que hauria de girar de cap per avall les regles de l'anomenada "vella economia" (o economia tradicional).

Per sort, revistes serioses encara publiquen articles que defensen la necessitat d'estratègia (en el seu sentit tradicional) per negocis d'Internet [21]. Això significa, principalment, que els negocis han d'utilitzar elements de la "nova economia" de maneres tradicionals: amb objectius específics de negoci i intenció de generar ingressos.

2.3.2 L'electricitat és necessària

L'electricitat és indispensable per l'Internet. La crisi de l'electricitat a Califòrnia a principis del 2001 va tenir un gran impacte als centres de dades d'Internet.

La necessitat d'electricitat augmentarà amb l'ús d'Internet. S'ha estimat que el consum d'electricitat per metre quadrat als centres de dades augmentarà al ritme de 28% anual. L'any 2001, el consum mig en un centre de dades és 1000-1600W per metre quadrat. L'any 2003, es preveu un consum de 1600-3000W per metre quadrat (vegeu Figura 6). Aquesta és una de les raons per les quals alguns fabricants de xips inclouen en els seus objectius el baix consum d'electricitat i no tan sols la millora de capacitat de càlcul [30].

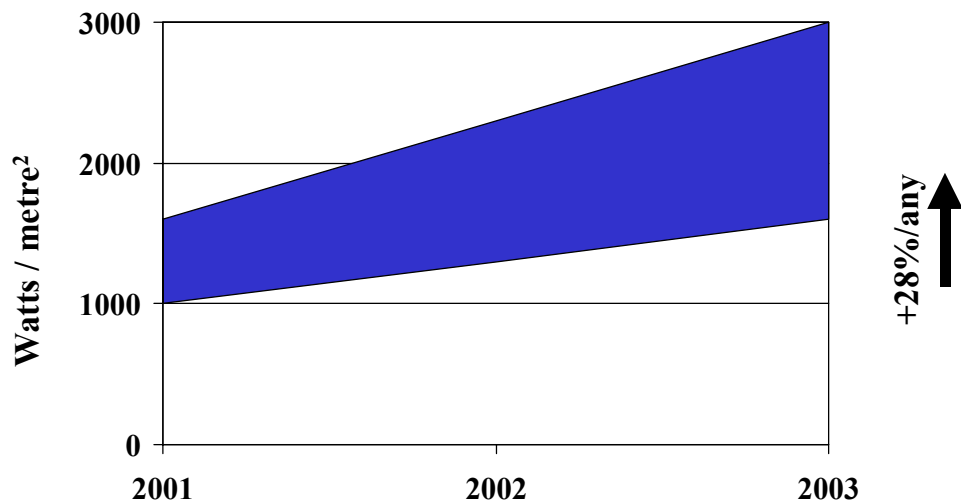


Figura 6. Necessitat d'electricitat en centres de dades, estimacions del 2001 al 2003

2.3.3 El transport és necessari

L'augment del comerç electrònic de negoci-a-consumidor (B2C e-commerce) beneficia clarament els mitjans tradicionals de transport.

Així, per exemple, Australia Post (correus) ha estat una de les empreses que més s'ha beneficiat

de l'augment de compres de Nadal per Internet, ja que ha sigut el mitjà més utilitzat per la distribució.

2.4 Els intermediaris no han desaparegut

La "irrellevància dels intermediaris" ha estat anunciada com un dels grans canvis aportats per l'Internet.

Però com més punts hi hagi en una xarxa econòmica, més intermediaris són necessaris ([15], [16]).

Agafem per exemple un negoci Internet [35] que posa en contacte cultivadors de flors d'arreu del món amb floristeries dels Estats Units. Aquest negoci afirma que qualsevol cultivadors de flors pot vendre a qualsevol floristeria sense necessitat d'intermediaris. Ara bé, l'intermediari és clarament aquest negoci Internet.

Els intermediaris no ha desaparegut, tan sols han canviat (per una crítica vegeu [1] o [23]).

2.5 Les classes socials no s'han igualat

L'accés universal a la informació i la consegüent igualació de les classes socials també s'ha presentat com una característica de l'Internet.

Ara bé, a Austràlia la diferència d'ús d'Internet entre la ciutat i el camp ens fa creure que l'Internet és una altra manera d'identificar les classes socials actuals [9].

A nivell mundial, només el 6% de la població ha utilitzat algun servei Internet (per exemple, e-mail o web) com a mínim un cop en la seva vida, tal com detalla l'Organització Mundial del Treball [32]. Això significa que el 94% de la població mundial mai ha tingut contacte directe amb l'Internet (vegeu Figura 7). Podeu llegir més detalls sobre l'impacte social de l'Internet a [31], [26] i [27].

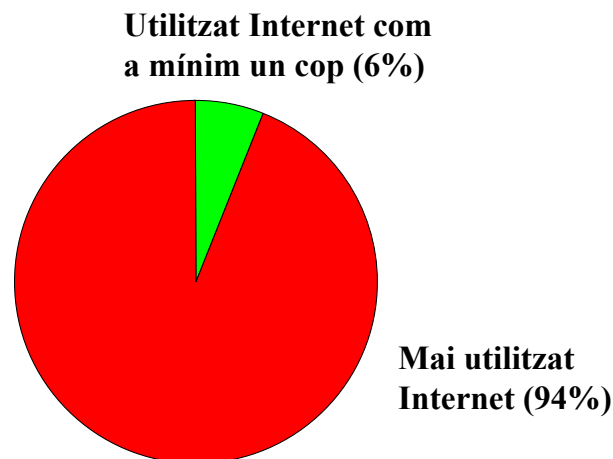


Figura 7. Percentatge de la població mundial que ha utilitzat l'Internet

Malgrat això, si ens interessem només en els aspectes de negoci, deixant de banda els aspectes socials, l'Internet és una bona eina de segmentació de mercat. La petita part de la població que

accedeix l'Internet és el segment de mercat amb ingressos més elevats.

2.6 Els petits no s'han menjat els grans

“La mida de les empreses ja no importa” ha estat un dels punts claus de les anomenades “noves regles” de l'economia Internet.

Ara bé, tal i com hem vist des que la i-bombolla va explotar l'Abril del 2000 [7][18], el poder de les grans corporacions és ben vigent. Així, en comptes de que les petites empreses comprin gran corporacions, la inversa ha estat el cas habitual [24]. El futur de l'i-negoci és en l'automatització del procés de contacte amb el client i les grans corporacions són les que se'n poden beneficiar més ha que, en general, són les que tenen processos més complexes.

3 La Revolució Internet és realitat, en part

3.1 Els guanyador són els facilitadors

Els guanyadors de la revolució Internet són les empreses que en faciliten la infraestructura (com ara Cisco, Intel, Nortel o Alcatel, per exemple) i no pas els proveïdors de serveis (com ara les empreses de comerç electrònic [14]).

Aquest fet no és nou en la història. Per exemple, durant el segle XIX, els grans guanyadors de la febre de l'or van ser els venedors de pics i pales, no pas els cercadors d'or (encara que algun d'ells va trobar la gran pedra, el cercador mitjà no va ser un guanyador).

3.2 Mercats invertits

Els mercats invertits són subhastes iniciades pel comprador, en comptes del venedor. El producte NetAuction d'Optus ha facilitat moltes d'aquestes subhastes (o mercats invertits). Les NetAuctions duren normalment uns 30 minuts quan els proveïdors són convidats a connectar-se al sistema NetAuction per fer les seves ofertes. Un exemple de l'estalvi aconseguit amb aquest sistema és el 33% de reducció del cost de nits d'hotels comprades per Curtin University i BankWest [17].

Es pot pensar que el mateix estil de mercats invertits es poden realitzar per mitjà de correu postal i fax per tal que els proveïdors donin les seves ofertes. En aquest cas, el cost operacional d'un mercat invers seria massa alt per tal que fos rendible. Evidentment, la subhasta tardaria més de 30 minuts.

Els mercats inversos són una realitat en el camp de negoci-a-negoci (B2B) i cada cop seran més realitat en el camp de negoci-a-consumidor (B2C) [3].

3.3 Personalització massificada

La personalització massificada (o “mercats d'una persona”) es pot aconseguir gràcies a l'Internet.

Les botigues tradicionals ofereixen personalització, quan el dependent coneix personalment els clients i pot recomanar productes o fins i tot recordar el que el client va comprar l'última vegada. Això no és possible quan el nombre de clients es dispara.

L'Internet ha facilitat que la personalització tradicional vagi més lluny i sigui possible quan

l'empresa té milions de clients (per exemple, les recomanacions de llibres a Amazon.com).

3.4 L'intercanvi d'informació dona poder als usuaris

L'omnipresència de l'Internet permet que els usuaris intercanviïn informació a gran escala. Així, la informació donada pel productor (catàlegs, etc.) ja no es necessària per comparar productes. Els comentaris d'altres usuaris poden ser molt més útils que la informació del productor [34]. El Cluetrain Manifesto ens diu “la informació i suport de l'un a l'altre és molt millor que quan ve dels productors” [5].

4 L'Internet és tan sols un pas històric més

4.1 La revolució Internet és similar a la revolució industrial

La “revolució Internet” té moltes similituds amb la revolució industrial.

Se'ns fa creure que la “revolució Internet” és la revolució més gran que hi ha hagut en la història humana. Però amb un context històric a llarg termini, la “revolució Internet” pot molt ben ésser tan sols un pas més en l'evolució humana. Per això alguns autors l'anomenen “evolució Internet” en comptes de “revolució Internet” [8].

La revolució industrial va afectar primer als negocis i més tard als consumidors. Per exemple, primer va automatitzar algunes tasques en la producció tèxtil. No va ser fins molt més tard que els consumidors van poder utilitzar màquines de cosir, màquines de rentar o aspiradores.

Avui en dia tots les aspectes de les nostres vides estan afectats per la revolució industrial. Només cal tenir en compte la omnipresència de l'automòbil o el transport de mercaderies en camió. Tots dos estan basats en el motor d'explosió: un producte de la revolució industrial.

Una bona comparació de la revolució industrial amb la “revolució Internet” es pot trobar a [1]. Alguns autors veuen l'Internet com el facilitador d'una revolució més gran, que anomenen “Revolució de la Societat de la Informació” [26][27].

4.2 La història... es repeteix?

4.2.1 El telègraf

Els canvis que va portar el telègraf són molt similars als canvis portats per l'Internet.

“Donats els progressos tecnològics, cal que els diaris acceptin el seu destí i desapareguin”. El New York Times afirmava això durant el segle XVIII comentant sobre els grans canvis aportats pel telègraf, però tots sabem que el 2001 els diaris encara existeixen. Així doncs, llegir amb escepticisme els comentaris sobre la desaparició dels diaris degut a l'Internet.

Si llegim la història del telègraf [29], veurem moltes similituds amb la història de l'Internet. Per exemple:

- **Oposició de França.** França va resistir la introducció del telègraf elèctric perquè ja tenia un sistema molt elaborat de telègraf òptic (amb banderes). França va ser lenta a pujar al tren de l'Internet perquè ja tenia un sistema d'informació avançat (el Minitel) que era omnipresent a les llars franceses.

- **Mòdem humà** (o intervenció humana en un procés automàtic). Quan els telègrafs de Prússia i Àustria es van connectar, van construir una oficina a la frontera. Allí, una persona humana escrivia en paper els missatges rebuts d'Àustria i els passava a l'empleat prussià per tal que els transcrivís altre cop al telègraf prussià. El mateix està passant en l'actualitat amb algunes de les companyies que "utilitzen l'Internet", les quals reben comandes per e-mail (després que el client hagi omplert un formulari a la web) i llavors envien per fax l'e-mail imprès cap al magatzem. Això també és un exemple clar d'intervenció humana indispensable en alguns passos del procés que podria ser automatitzat.
- **Èxit que destrueix**. L'avantatge més gran del telègraf era la rapidesa. Però oficines de telègraf quedaven inundades de missatges i la distribució n'era molt més lenta que de costum. Fins i tot, a vegades era més ràpid enviar el missatge per correus que per telègraf. El mateix ha passat amb certes inauguracions de llocs webs que han sigut un fracàs degut al gran nombre de visitants que han carregat tant el servidor fins a fer-lo estar inactiu.
- **Problema de l'últim quilòmetre**. El repartiment de missatges de telègraf ("últim quilòmetre" del procés) era un problema major de les companyies de telègraf que va portar a la introducció en alguns casos de tubs pneumàtics. El mateix es pot dir de l'Internet, que per arribar al consumidor final utilitza principalment la infraestructura dels operadors de telecomunicacions que eren monopoli fins fa ben poc.
- **Benefici abans fallida**. Alguns van fer grans beneficis en la venda d'accions del Transatlantic Telegraph just abans que l'empresa fes fallida (quan les accions estaven a preus inflats). El mateix es pot dir d'algunes empreses Internet just abans de les seves fallides durant l'any 2000.
- **Inundació de missatges**. Els homes de negocis es queixaven de que les seves taules estaven inundades de missatge des de la introducció del telègraf. Evidentment, el mateix diuen la gent de negocis sobre l'Internet i els e-mails!

4.2.2 Dificultat d'adaptació

Sempre és difícil adaptar-se a un nou mitjà de comunicació.

Per exemple, els primers anuncis per televisió eren tan sols un locutor llegint text en front d'un micròfon. Això és clarament tan sols un petit pas des dels anuncis per ràdio. No va ser fins més tard que la producció va incloure imatges en moviment, malgrat que això fos el gran avantatge de la televisió sobre la ràdio.

Igualment, la presència al web de certes empreses era tan sols una transcripció dels seus catàlegs impresos. No va ser fins més tard que les empreses van aprofitar la interactivitat que el Web pot oferir.

4.2.3 Tasques monòtones ineludibles

Les màquines havien d'alliberar els treballadors de les tasques repetitives i avorrides. Però, com en Charlie Chaplin mostra a la pel·lícula "Modern Times" (1936), la feina en una fàbrica (amb màquines) pot ser molt repetitiva i avorrida.

L'Internet també ha creat tasques repetitives i avorrides, com per exemple, l'augment d'activitat en els "call-centres" (o centres d'atenció telefònica a l'usuari) degut a l'augment d'ús de l'Internet.

5 Cop d'ull al futur

En una conferència tan breu, prediccions sobre el futur no poden ser completes. Així doncs, aquest apartat només toca alguns dels punts sobre el futur de l'Internet i el seu impacte en les nostres vides. Altres punts de vista sobre el futur es poden trobar, per exemple, a [2], [11], [31], [25] i [36].

5.1 Les xarxes punt a punt (P2P) canvien les regles

Les xarxes punt a punt (P2P) permeten a nodes de construir un sistema de transaccions o interacció que no depèn d'un servidor o servei central. Els exemples més comuns són de software o fitxers compartits, com ara Napster o Gnutella.

Un exemple al nivell de xarxa (no de software) és el Cybiko [33] (altres exemples a [10]). Un Cybiko és un transmissor-receptor que envia, rep i fa de repetidor de missatges o paquets. Les unitats Cybiko tenen una cobertura de 50-200 metres. Quan una unitat rep un missatge o paquet que no li és adreçat a ella, aquest missatge o paquet es retransmet. Així les unitats mateixes formen la xarxa (veure Figura 8).

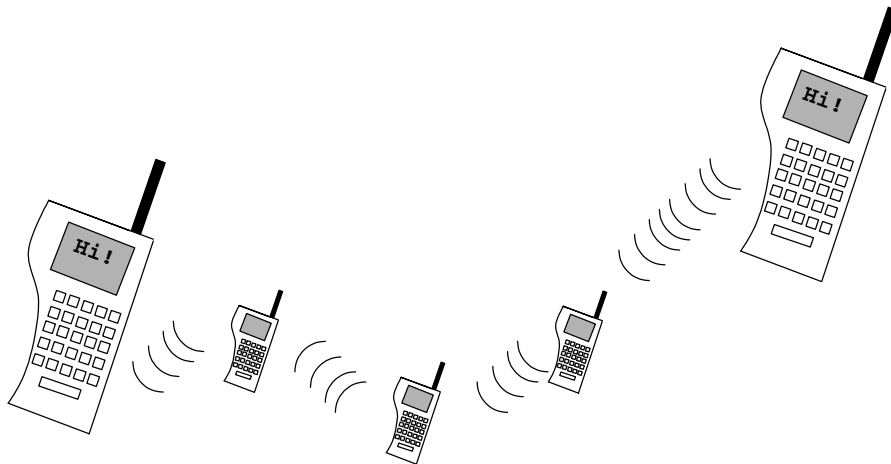


Figura 8. Exemple de transmissió P2P per unitats Cybiko que construeixen una xarxa

Quants més usuaris hi hagi, més ample de banda hi haurà (veure Figura 9). Això és un canvi radical de la regla, en les xarxes tradicionals, que l'ample de banda s'ha de compartir entre els usuaris. Només cal pensar en el poder d'aquest tipus de xarxes si unitats d'aquests tipus fossin pre-instal·lades en tots els cotxes!

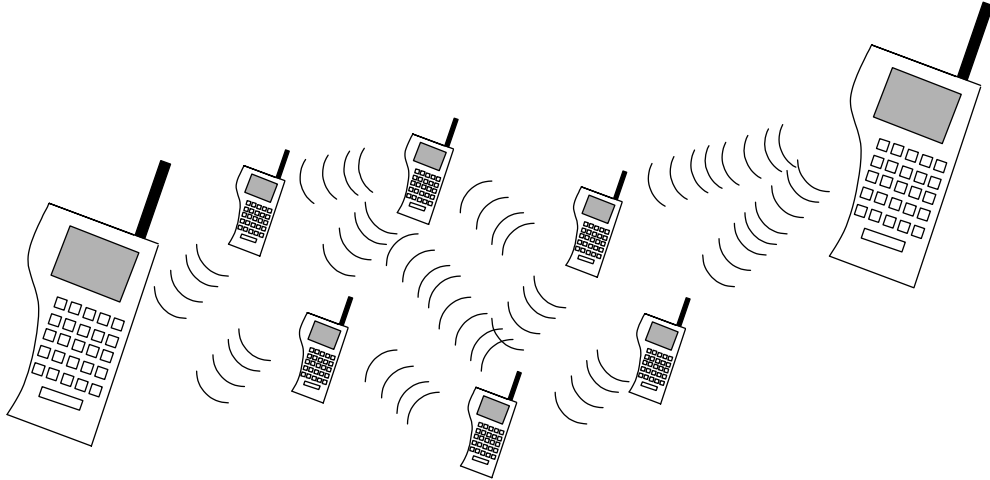


Figura 9. Com més usuaris, més ample de banda en les xarxes P2P

El Cybiko és només un exemple. Altres exemples mostren com es pot utilitzar les xarxes P2P per comunicacions telefòniques a bon preu. Estàndards P2P s'estan elaborant en l'actualitat ([22], [37], [38]) i donaran forma a les xarxes del futur. Fins i tot fabricants de xips participen activament en aquests estàndards [12] ja que creuen que seran una part essencial en els protocols del futur.

5.2 Magatzem personal de documents

Qualsevol usuari podrà tenir un magatzem personal de documents allotjats a la xarxa, amb característiques com ara:

- Independència de format. Els documents es podran llegir sense el programa utilitzar per crear-los (p.e. MS Word). Estàndards com ara XML pot ser s'utilitzaran per aquest fi.
- Anotacions. L'usuari podrà anotar i marcar els documents.
- Accessible des de qualsevol lloc.

Avui en dia es possible un magatzem amb les dues primeres característiques: el tradicional calaix amb una versió en paper (impresa) dels documents!

5.3 Ubiqüitat millor que ample de banda

La ubiqüitat ("sempre connectat") és més important que l'ample de banda.

Avui en dia, l'accés de gran ample de banda (ex. ADSL o ISDN) s'ofereix juntament amb la capacitat de "sempre connectat".

Ara bé, els usuaris d'aquests serveis donen molta més importància al "sempre connectat" que al gran ample de banda.

5.4 Compressió de l'Open Systems Interconnection (OSI)

Els 7 nivells de l'OSI s'estan comprimint en 3 nivells.

El model Open Systems Interconnection (OSI), que es va desenvolupar durant els 1970s, proposa set nivells per qualsevol sistema de comunicacions. Gràcies als últims avenços (com ara MPLS o

Multi-Protocol Label Switching, lambda switching i IP sobre fibra, etc.) els tres nivells inferiors es poden considerar com a un sol nivell (anomenem-lo NDP com Network-Data-Physical). Els tres nivells superiors també es poden considerar un sol nivell (APS com Application-Presentation-Session) degut als avenços en enginyeria informàtica (vegeu Figura 10).

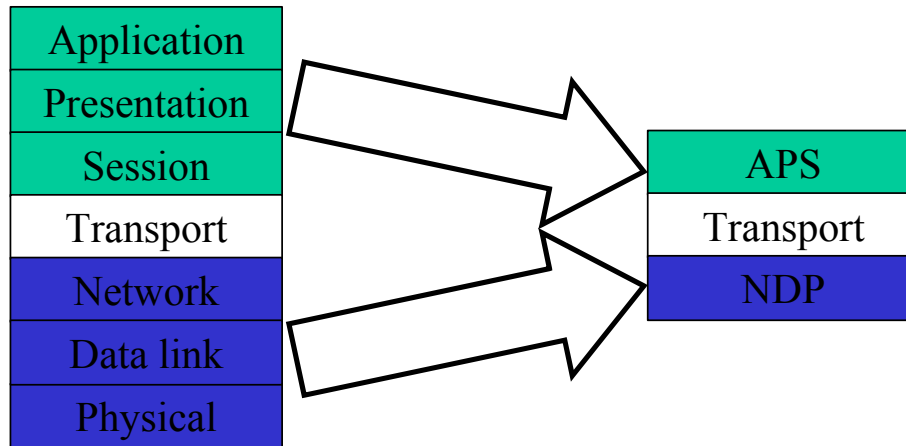


Figura 10. Només 3 nivells són necessaris en el Model OSI

5.5 Internet Quàntic

Els ordinadors quàntics no estaran basats en l'electrònica sinó en la física quàntica. La recerca és encara molt activa en aquesta àrea [28]. Si es pogués construir un ordinador quàntic, tindria una capacitat de càlcul a uns nivells que és totalment impossible amb els ordinadors actuals (fins i tot super-ordinadors).

Ara bé, per tal que els ordinadors quàntics siguin útils, els caldrà connexions entre ells. Per tal de fer connexions quàntiques, cal "teleportació" quàntica^c. La recerca és molt activa en aquest camp i, fins i tot, s'ha aconseguit "teleportació" quàntica a distàncies d'uns quants metres ([25], [20]).

L'Internet quàntic estarà format per ordinadors quàntics amb connexions quàntiques. Això vol dir unitats amb capacitats de càlcul enormes connectades a velocitat infinita, ja que les connexions quàntiques són independents de la distància i no depenen de la velocitat de la llum!

6 Andorra pot aprofitar l'Internet

Com pot aprofitar-se l'Internet des d'Andorra? Es pot aprofitar per millorar les relacions interiors del país? O només per les relacions exteriors?

6.1 Andorra com a banc de proves

Convertint-se en un banc de proves a escala real, Andorra pot aprofitar els avantatges de l'Internet tan per millorar les relacions interiors del país com les relacions exteriors.

^c La "Teleportació Quàntica" està basada en el lligam distant entre fotons via fibra òptica i altres processos força complexos (vegeu [28]).

Caldria que Andorra creés un centre gestor del banc de proves. Aquest centre oferiria a empreses d'alta tecnologia la possibilitat de fer avaluacions a escala real a canvi d'introduir noves tecnologies a Andorra. Per exemple, l'Illa de Mann té la primera xarxa de telefonia mòbil de tercera generació (3G o UMTS) ja que va oferir a Ericsson la possibilitat d'utilitzar la xarxa com a banc de proves a escala real.

El fet de ser un centre andorrà gestor de projectes i avaluacions en facilitaria la creació ja que no caldria considerar la introducció d'empreses de capital estranger. A més a més, donaria llibertat d'acció al Govern d'Andorra ja que no estaria lligat a una empresa en concret.

6.2 Avantatges per tothom

Durant els anys que he treballat en el sector de l'alta tecnologia he observat la dificultat que representa fer proves a escala real ja que per cada prova cal crear l'estructura del banc de proves. En el cas que proposem aquí, l'estructura estaria proveïda pel centre andorrà, cosa que facilitaria enormement la creació de noves avaluacions. Això és sempre de gran interès per les grans empreses de tecnologia.

Per altra banda, la dimensió del país permetria a l'empresa de tecnologia obtenir resultats a nivell de tot un país. Andorra aconseguiria la introducció, a un cost baixíssim, de noves tecnologies a tot el país.

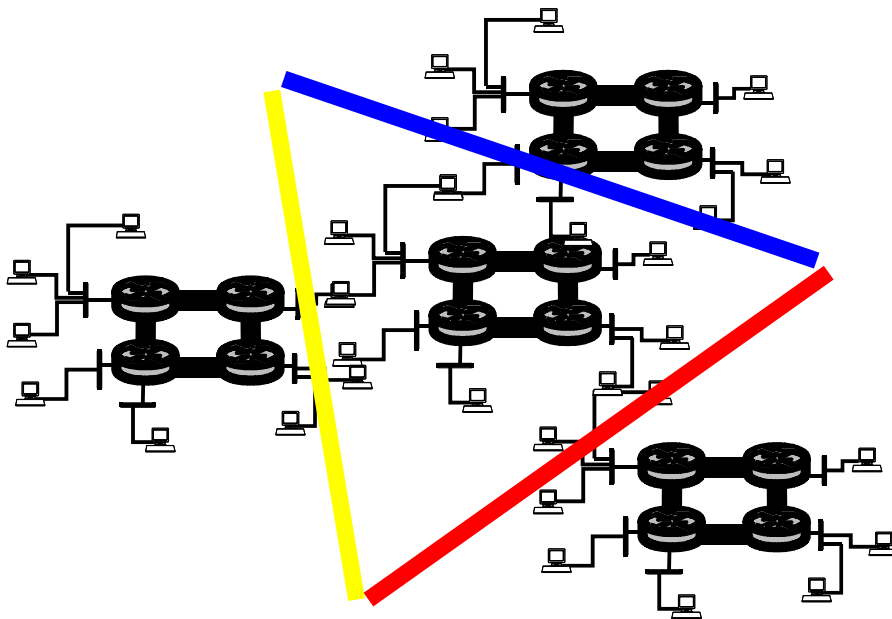


Figura 11. L'Internet pot millorar les relacions interiors i exteriors d'Andorra

7 Fem que l'Internet sigui una realitat!

L'Internet ha produït resultats en molts camps. Ara bé, algunes de les expectatives no s'han complert. Es pot dir que les expectatives eren massa altes degut al rebombori, per part dels mitjans de comunicació, en tot allò que gira al voltant de l'Internet.

Ara bé, una de les nostres tasques en tan que "tecnòlegs" és fer que l'Internet sigui més "realitat" i menys "ficció".

Hem de:

- fer tocar de peus a terra el rebombori dels mitjans de comunicació.
- ajudar les empreses per tal que treguin profit de l'Internet en les àrees en que això sigui possible.
- innovar (pro-activament) en la interacció entre les diferents tecnologies per tal que el total sigui més gran que la suma de les parts.

8 Referències

- [1] "Are Networks driving the new economy?", P. Bernstein, Nov-Dec 1998. Critical review of [15] in Harvard Business Review.
- [2] "BT Technology Timeline", www.bt.com/bttj/tomorrow/
- [3] "Business or Consumer eCommerce - What's the difference?", Martin Vaughan, Telecom. J. of Aust., pp. 3-6.
- [4] "Can a peer-to-peer phone network fly?", J. Borland, CNET News, 28/02/01, news.cnet.com/news/0-1004-202-4978095.html
- [5] "Cluetrain Manifesto"; www.cluetrain.com
- [6] "Creating a Clearway on the New Silk Road", Commonwealth of Australia, 1999, 0-642-37404-X.
- [7] "E-bubble about to burst, analysts predict", The451, 5/04/2001, www.the451.com/index/1,1169,sectors-1-312-3,00.html
- [8] "E-business: revolution, evolution or hype?", T. Coltman, T. Devinney, A. Latukefu & D. Midgley, To appear in California Management Review.
- [9] "Enduring divisions", J. Given, Telecommunications Journal of Australia, 51(1), 2001.
- [10] "Free World Dialup", www.pulver.com/fwd
- [11] "History of the Web"; www.dejavu.org
- [12] "Intel's Marquam pushed as P2P standard", Greg Quick, The451, 02/03/2001, www.the451.com/index/1,1169,sectors-6-6982-2,00.html
- [13] "Internet", definition by Encyclopedia Britannica, www.britannica.com/eb/article?eu=1460
- [14] "Is e-Business Succeeding?", Advisor 09/10/2000, www.Advisor.com/Articles.nsf/aid/SMITT39
- [15] "New Rules for the New Economy", Kevin Kelly, Penguin, 1998.
- [16] "Nike on the net: is small better?", Joshua Greenbaum, The451, 5/03/2001, www.the451.com/index/1,1169,columns-6990-2,00.html
- [17] "Optus net Auctions", www.optusbusiness.com.au/00/01/00/000100fb.asp?spid=443
- [18] "Pop?", W. Holstein, J. Egan, F. Vogelstein, US News, 25/01/1999
- [19] "Power Play", G. Finnie, The451, 22 Mar 2001.
- [20] "Quantum communication and computation in quantum optics", H.J. Kimble et al., Quantum Computation and Laser Science Conference, 1999, p111, ISBN 0-7803-5656-X.
- [21] "Strategy and the Internet", M. E. Porter, Harvard Business Review, March 2001, pp 63-78.

- [22] “Sun wants JXTA to be peer-to-peer standard”, J. Abbott, The451, 26/04/2001, www.the451.com/index/1,1169,sectors-0-8579-1,00.html
- [23] “The dot-com bubble burst and disintermediation”, Internet News, 9/01/2001, www.internetnews.com/business/article/0,,6_554641,00.html
- [24] “The future of e-business is in automation”; M. Downward, The451, 30/05/2001, www.the451.com/index/1,1169,sectors-1-9458-2,00.html
- [25] “The Future of the Internet”, Fortune, 2000, www.fortune.com/fortune/broadband/site/nn_index.html
- [26] “The information age”, M. Castells, Blackwell Pub., 1997, 1-55786-874-3
- [27] “The rise of network society”, M. Castells, Blackwell Pub., 1996, 1-55786-617-1
- [28] “The Topsy Turvy World of Quantum Computing”, IEEE Spectrum, 38(2), 2001, pp.42-49.
- [29] “The Victorian Internet”, T. Standage, 1998, Weidenfeld & Nicholson.
- [30] “Transmeta chips deployed to cut power costs”, G.A. Chidi, CNN, 29/01/2001, www.cnn.com/2001/TECH/computing/01/29/transmeta.power.cuts.idg
- [31] “What will be?”, M. Dertouzos, Harper Collins, 1997, ISBN 0-06-251479-2
- [32] “World Employment Report 2001, Digital divide looms large”, International Labour Organisation, 24/01/2001; www.ilo.org/public/english/bureau/inf/pr/2001/03.htm
- [33] www.cibyko.com
- [34] www.epinions.com
- [35] www.flowergrower.com
- [36] www.internetindicators.com
- [37] www.jxta.org
- [38] www.peer-to-peerwg.org
- [39] www.andorraweb.com

9 Agraïments

L'autor vol donar les gràcies a na Narelle Clark, en Stephen Middleton i n'Ian Hung pels seus comentaris a l'esborrany en anglès d'aquest article.