

Introducció

A Silicon Valley, només pensem en Internet. És només cobdícia?

- Internet ha creat (redistribuint) més riquesa que cap altre fenomen.
- 200 mil milions de dòlars de valoració; 2 mil milions de dòlars en vendes; -200 mil dòlars de beneficis.
- Es pot haver inflat la propaganda sobre la WWW.
- A llarg termini, es justificarà la sobrevaloració.
- Als Estats Units, hi viuen < 5 % de la població mundial.
- Al Silicon Valley, hi viu < 0,01 % d'aquesta població.
- Hi ha més persones que aprenen anglès a la Xina que no pas el parlen a la resta del món.

És difícil per mi, venint del Nou Món, on només pensem en Internet, la WWW i el ciberespai. De vegades només pensem en la cobdícia. Cada dia es creen unes deu empreses per explotar el ciberespai. No sé si colonitzem el ciberespai, però el que volem és explotar-lo. Ara mateix, sembla que Internet ha creat, o més ben dit ha distribuït, més riquesa que cap altre fenomen, incloent-hi la febre de l'or de Califòrnia, cosa que va esdevenir fa cent cinquanta anys.

Tenim empreses amb rendiments immediats que s'han valorat en diversos centenars de milers de milions de dòlars, sobre no gaires milers de milions de dòlars en vendes i amb encara menys diners de beneficis. Això vol dir que s'ha produït una espècie de màgia. Potser hi ha moments en què sobrevalorem sense escrúpols el ciberespai i la WWW, però a llarg termini ho podrem justificar encara que les valoracions siguin poc precises. Als Estats Units i a Califòrnia, hem de mirar de recordar que només som el 5 % de la població mundial i que, al Silicon Valley, només hi viu un 0,01 % d'aquesta població.

És important no tenir una cultura envaïda per l'anglès o per la llengua que es parla al ciberespai, és a dir, l'anglès americà. És un fet que hi ha més persones que aprenen anglès a la Xina que no pas el parlen a la resta del món. Recorda una mica la situació del castellà d'Espanya.

Alguns organismes, per exemple les administracions i les empreses, encara no ho comprenen perquè:

- No hi han tingut una experiència personal (els nens els ho expliquen).
- La informàtica ha avançat de pressa perquè ens agrada construir sistemes que puguem utilitzar.
- Tendim a mirar cap endins quan som a casa —hi ha problemes inercials i altres tipus de problemes i d'interrupcions que s'han de resoldre.
- Ens barregem entre nosaltres com professionals.
- El canvi és exponencial, no el veus a venir. El passat no compta! Costa d'entendre fins que no t'hi trobes tu mateix.

Crec que és interessant comprendre per què és tan difícil per a molts de nosaltres entendre que ens falta experiència personal, i fins que vivim una experiència personal ens costa d'entendre les coses. Per als que som al ciberespai, el comprem de manera inherent, perquè fa anys que construïm sistemes que a nosaltres mateixos ens agrada de fer servir. Per això, és un sistema que es regenera des de dins.

També crec que quan ets en un altre espai, tendeixes a mirar els temes que es produeixen en el teu espai i no veus altres coses. Tens molts problemes, la inèrcia, i altres coses per resoldre. L'última cosa que vols sentir és parlar d'altres espais i d'altres conjunts de problemes. Ens fem amb altres persones de la nostra mateixa professió (si ets banquer, vas amb banquers; si ets artista, amb altres artistes). Però el canvi és exponencial i el problema amb els exponencials és que no els veus a venir i, en concret, aquest tipus d'exponencials es multipliquen per dos —és a dir, cada any passa alguna cosa que és dues vegades més grossa que l'anterior. Amb un exponencial que es duplica cada any, al cap de només cinc anys tot és deu vegades més gran que no era cinc anys abans. Per això, en aquest sentit, el passat potser deixa de ser important. És alguna cosa molt difícil d'entendre fins que no t'hi trobes a dins.

Aquests són els temes importants que cal discutir:

1. *El negoci de la ciberització.* Tot allò que pot ser ciberitzat serà part del ciberespai. M'estimo més la paraula *ciberitzar* que no pas *digitalitzar*, però em refereixo bàsicament a la mateixa cosa. La pregunta és: es tracta d'un objectiu, una cerca o una farsa? Tal com diu Negroponte: «ens movem d'un món d'àtoms a un món d'electrons» on el mateix bit és representat amb electrons, en comptes d'àtoms, com un diari dels que ara es poden

trobar en línia. Personalment, vaig deixar de comprar diaris físics ara fa uns tres anys, encara que dedico actualment més temps a llegir els diaris que durant molts anys, perquè en puc llegir més només mirant les pantalles que quan els mirava amb el format atòmic.

2. *La demanda del ciberespai.* Això no passaria si les persones no el fessin servir i el demanessin d'alguna manera. Per això, estem creant una cosa que la gent troba interessant.
3. *La infraestructura tecnològica del ciberespai.* Les plataformes que conformen el ciberespai. Coses que es connecten per mitjà d'interfícies amb altres sistemes, la xarxa que ho enllaça tot i, en acabat, les tecnologies de la ciberització que permeten la comunicació amb altres sistemes de processament d'informació.
4. *Passarel·les.* L'una és la passarel·la entre les xarxes de televisió que poden esdevenir de manera automàtica i que ja veiem que es produeixen. Una altra passarel·la que pot aparèixer és entre Internet i el sistema telefònic pla o els sistemes de xarxa de telefonia pública amb auriculars i aparells que se subjecten amb les mans. Ja comencem a veure com es creen aquestes passarel·les.
5. *Mapa del ciberespai de dues dimensions.* Aquest mapa es basa en un model de jerarquies de serveis i infraestructura.
6. *Aplicacions simples.* Aplicacions per tractar dades administratives i financeres. En concret, el ciberespai causarà l'impacte més gran en la indústria financera perquè, al capdavall, la indústria financera —tal com ho entenc jo— són només bits. Tenim diners en bits físics que portem a sobre, però es tracta sobretot de només bits. El moviment de tot plegat es pot representar electrònicament.

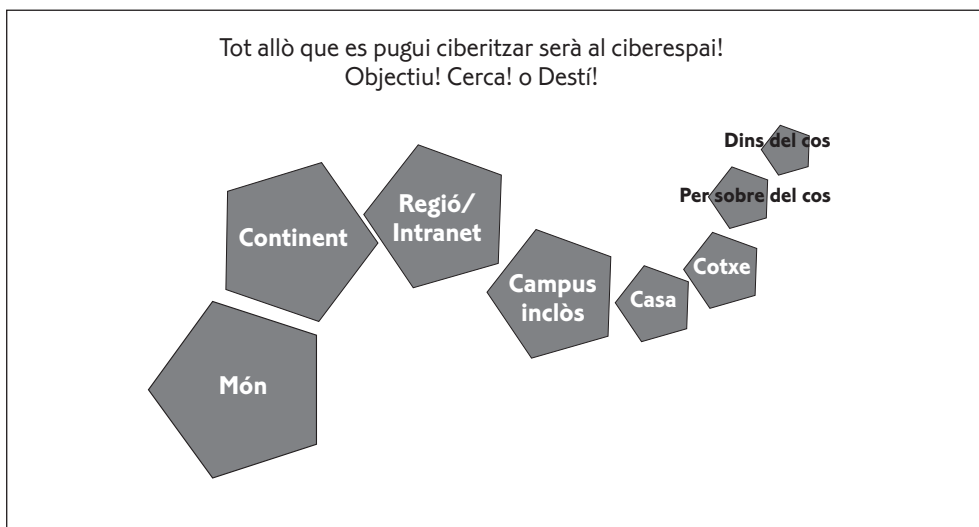


FIGURA 1. Jerarquia de xarxes interconnectades.

El negoci de la ciberització

La figura 1 és, almenys, la meua representació del ciberespai que mostra una jerarquia de xarxes interconnectades que comença en el món (no he relacionat el món extraterrestre perquè encara no estem connectats amb l'espai exterior), el continent, les regions, les intranets, els campus, les cases, les xarxes per sobre del cos (*on-body*) i, també, les xarxes dins del cos (*in-body*) que són inevitables i que, de fet, ja han començat a existir d'una manera o una altra.

En realitat, la ciberització és la interfície entre tots els bits i els processadors d'informació. És l'acoblament de la informació amb els processadors d'informació, tal com la gent són fonts d'informació. Tot allò que són bits purs són els documents físics que contenen bits, vídeos, etc. Es tracta de formes de bits de contingut pures que adquireixen formes electròniques, magnètiques i fotòniques. Les fitxes de bits —per exemple, en la indústria econòmica, els diners— són només bits. Els valors, les assegurances —que no deixen de ser una forma de joc que comporta un risc—, la situació de diversos llocs, la situació de xarxes físiques com són les autopistes i el trànsit i el tràfic que pots arribar a absorbir mirant la xarxa.

Ja veiem l'impacte de tot tipus que ha causat Internet. A l'octubre, un article del diari *Los Angeles Times* sobre Internet deia: «El *boom* d'Internet ha incidit de manera negativa en el lliurament ràpid a domicili». Però jo cada dia rebo un paquet de paper a la bústia de casa sobre algun tipus de transacció financera que ha tingut lloc. Paper que m'he de llegir. Però resulta que una part d'aquest paper ara el rebo de manera electrònica. M'estimaria més que arribés



FIGURA 2. Article en què es demana la creació d'un arxiu nacional.

tot electrònicament, però m'arriba en forma de paper. Doncs ara resulta que ja ha començat a canviar.

Tenim experts i aquest és un altre article del dia 3 de novembre que demanen la creació d'un arxiu nacional (figura 2). Això representaria aproximadament dels cinc als deu terabytes. Ja sé que no sóc prou precís, perquè el nostre laboratori amb vuit persones té tres terabytes d'informació, la qual cosa potser no és gaire interessant, però pots fer un clic des de qualsevol lloc del món i veus l'edifici. Bàsicament emmagatzemem qualsevol cosa des d'un metre a seixanta-quatre metres de resolució, una part considerable de l'espai de l'ordre de tres terabytes. Per tornar al tema a què em vull referir, s'ha demanat un arxiu nacional. Us voldria suggerir un projecte que potser voldreu considerar: agafar la cultura catalana i preservar-ne diverses parts, per exemple la música, la literatura o el cinema, al ciberespai.

En el meu cas, he posat tots els llibres que he escrit al ciberespai. El projecte és col·locar-hi tots els llibres, les conferències, els vídeos, tota la meua informació, tota la informació que crec que he creat o que és propietat meua o que tinc a l'abast, només per veure el volum d'informació personal i fins a quin punt és útil. O bé, abans de res més, com ho fem per emmagatzemar i, aleshores, com podem trobar què hi ha emmagatzemat i és útil de debò?

A mi m'agrada representar el ciberespai com una cerca en espiral de tres dimensions. Es tracta de les comunicacions en creixement constant, de la capacitat informàtica en creixement constant (és a dir, el contenidor per als objectes ciberitzats) i, aleshores, la ciberització, que és la interfície del ciberespai amb altres sistemes de processament de la informació, tant si es tracta de comptes bancaris com de persones (ens preocupa molt la interfície humana al ciberespai). Aleshores, a més, hi ha els programes que manipulen la informació i el contingut que ha de ser utilitzat. Un dels aspectes clau de tot plegat és la comunicació en forma de missatges. I a sobre, ara hi trobem serveis basats en la capacitat de subministrar o desar els continguts.

Em sembla que una de les qüestions que en podem treure és aquesta: el ciberespai és només una xarxa de dades? És una xarxa de dades connectada a una xarxa de telefonia d'abast mundial? O bé inclou també la xarxa de televisions? Ara bé, la televisió no arriba fins al nostre interior, encara que em sembla que algunes exploracions us permeten d'arribar a diverses parts del vostre cos. Però la pregunta és: tindrem una, dues o tres xarxes a mesura que avancem?

La demanda del ciberespai

Analitzem ara el ciberespai des de la perspectiva de la demanda. Tal com he dit, gairebé després de trenta anys, la gent ha descobert Internet. I la raó és que finalment l'exponencial basat en duplicacions anuals ha arribat a un punt àlgid. És a dir, parlem de desenes de milions, en comptes de parlar de milers o en comptes del menys del milió de persones amb què comptava

la xarxa a l'inici. D'ara endavant, es preveuen uns increments del cinquanta per cent cada any, la qual cosa significa multiplicar per dos cada dos anys.

Les previsions varien en el nombre de cases o en el moment en què arribarà a les llars. El pronòstic d'uns experts elaborat per una universitat del Regne Unit és que d'aquí a una dècada el setanta per cent de les cases dels Estats Units, el cinquanta per cent al Regne Unit i una mica menys del cinquanta a Europa, faran les compres a Internet.

Hi ha un estudi que ha analitzat totes les tendències de compra. Diu que actualment només el cinc per cent de la totalitat de les compres es fan per Internet. Un de cada sis programaris es compra per Internet. De les operacions de banca de particulars, una de vuit. També un de cada vuit viatges es confirma per Internet. Però l'estudi no tenia en compte que fins i tot es poden contractar assegurances en línia. Tampoc no recull que les botigues que no venen queviures també han començat a oferir els productes en línia. Tothom vaticinava que ningú no compraria aquesta mena de productes en línia, però tot i així les vendes augmenten. També la predicció de música que arribaria en línia es va situar en un percentatge baix, però amb el MP3 hem pogut comprovar que s'ofereix molta música en línia.

Vaig dibuixar la corba de creixement de la figura 3 l'any 1995. Es pot veure com arriba un moment que el nombre de població és inferior al nombre de connexions d'Internet. Això és el que passa quan tens només un punt de dades i un exponent: es pot dibuixar qualsevol línia recta que el travessi.

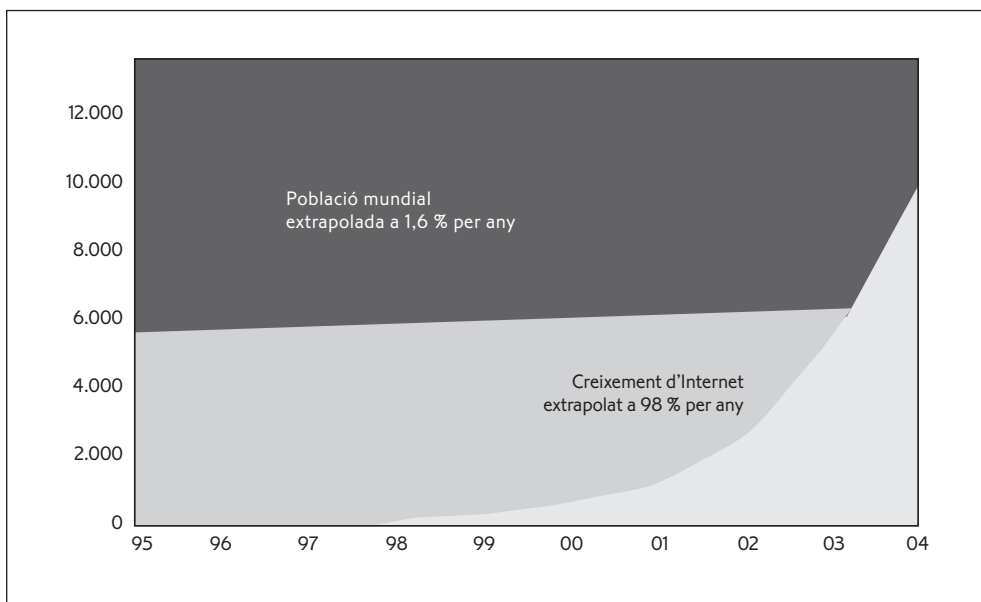


FIGURA 3. Creixement d'internautes.

Per exemple, això significaria que l'any 2003 hi hauria més gent connectada a Internet que població mundial. Es podria explicar aquesta situació si els gossos, els gats i les bombetes també estiguessin connectats. Encara hi podria haver més connexions.

He confeccionat jo mateix el gràfic de la figura 4. Comença amb l'especulació dels polítics quan van descobrir la Xarxa i com podia arribar a ser de fantàstica. No cal dir que els enginyers hi van anar a buscar finançament.

Va aparèixer la WWW com una mena de *big bang* i ens vam adonar que els llibres i els diaris recollien aquest concepte i començaven a exagerar la situació, van seguir els congressos, aleshores es va produir l'addicció a la informació, un problema que tot just es discuteix ara. Llavors el gran tema era la regulació de la Xarxa. I poc després els judicis als tribunals.

M'agrada apostar sobre tecnologia i el meu personatge preferit és Nicholas Negroponte, el qual va encunyar allò de «bits i àtoms». El seu parer és que hi haurà mil milions d'usuaris d'Internet a final de l'any 2000 amb una probabilitat alta i de cinc a u, l'any 2001.

Em sembla que l'aposta del miler de milions d'usuaris és important primer perquè determina el mercat d'Internet. És important per a mi, com a empleat de Microsoft perquè es refereix als aparells d'accés i especialment als ordinadors personals. També significa que tenir un miler milions de qualsevol cosa es converteix en un valor afegit, tant si és comerç com comunicació o només lleure. Hi ha d'haver algun motiu que faci costat a aquestes necessitats. També vol dir que per cobrir les necessitats, ha d'existir la capacitat necessària a la Xarxa, que l'omni-

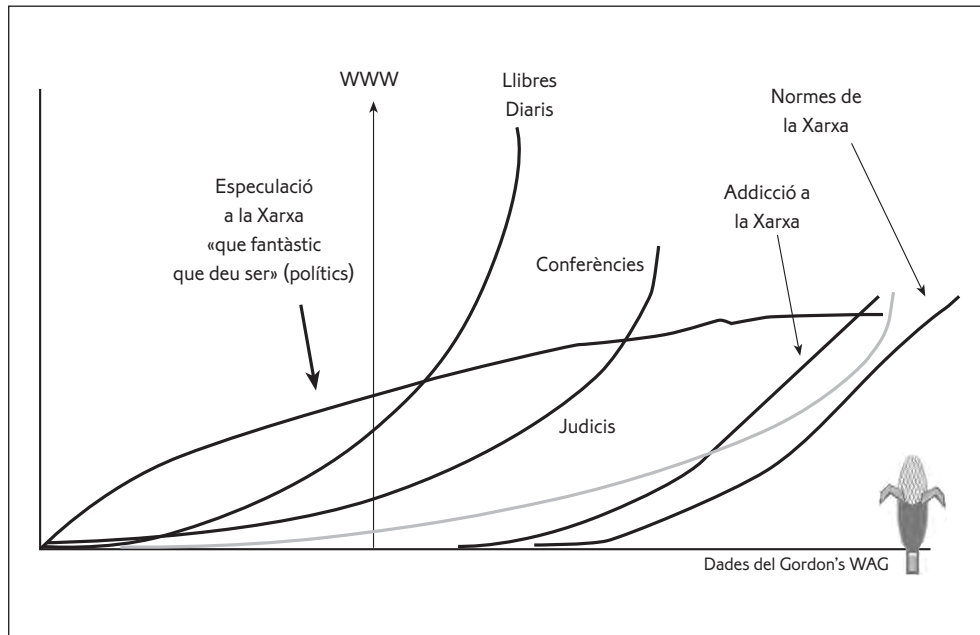


FIGURA 4. Creixement exagerat i realitat.

presència s'ha de fer present en un ampli ventall de llocs. Aleshores, el cicle d'amplada de banda permet que hi hagi més telèfons, més videotelèfons que canviaran la televisió, i aleshores espero que passi alguna cosa predictable que no s'hagi conjeat. Perquè una de les coses que es poden pronosticar sobre els canvis tecnològics és que una vegada has tret alguna cosa al mercat, no es pot predir de quina manera serà emprada.

La infraestructura tecnològica al ciberespai

A continuació esmentaré els meus dos invents favorits de l'any, la dècada o el mil·lenni. Són l'ordinador i el transistor, seguits del circuit integrat, sense el qual els ordinadors no serien gaire atractius i no serien el que són actualment.

L'ordinador és de 1946 (realitzat el 1948). Els ordinadors van actuar de suplement i van substituir tots els altres processadors d'informació, inclosos els humans:

- Les memòries se situen en una jerarquia de mides, velocitats i preus. El repte és explotar-les.
- Els ordinadors es construeixen a partir d'altres ordinadors de manera iterativa, per capes i recursiva.

El transistor (1946) i el circuit integrat subseqüent (1957):

- Els processadors, les memòries, els interruptors i la transducció són els orígens dels nivells de maquinari-programari que han estat molt ben definits.
- Una mica d'ajut d'altres tecnologies magnètiques, fotòniques i transductores.

La figura 5 mostra que el creixement del rendiment ha estat exponencial. També podem veure que la corba inferior ha crescut en els darrers vint anys fins a igualar-se amb els superordinadors actuals o moderns.

La figura 6 mostra la Llei de Moore. És a dir, amb semiconductors més petits i amb més rapidesa, en pots posar més de junts i aconseguir més potència. La Llei de Bell sobre la formació de classes d'ordinadors és una llei de la mateixa importància, de la qual em considero l'autor. Aquesta llei indica que cada vegada que tens un canvi de tecnologia —cada deu anys aproximadament— hi ha una baixada potencial de preu per a plataformes amb el mateix rendiment. D'aquí a deu anys es crearà una altra màquina a partir del nivell de preus més baix. I, una vegada més, una altra sèrie de deu significarà que es formarà una nova classe.

Ens hem mogut dels ordinadors centrals, als minis, als ordinadors personals, a instruments que se subjecten amb les mans, a...? Podem predir de manera segura que els rellotges seran capaços de fer-ho tot. De fet, si us fixeu en aquest efecte desbaratador, tenim ordinadors de la mida d'una postal que ens parlen i ens recorden un munt de coses, i ordinadors de butxaca, de la mida d'un rellotge o d'una cartera, fins als centres nacionals. De fet, actualment tenim tres

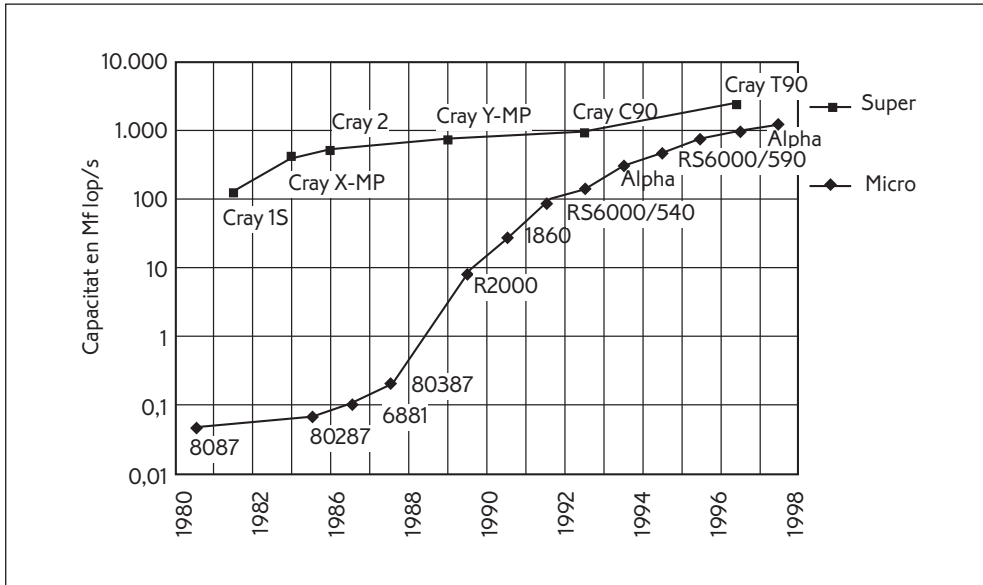


FIGURA 5. Creixement de la capacitat dels microprocessadors.

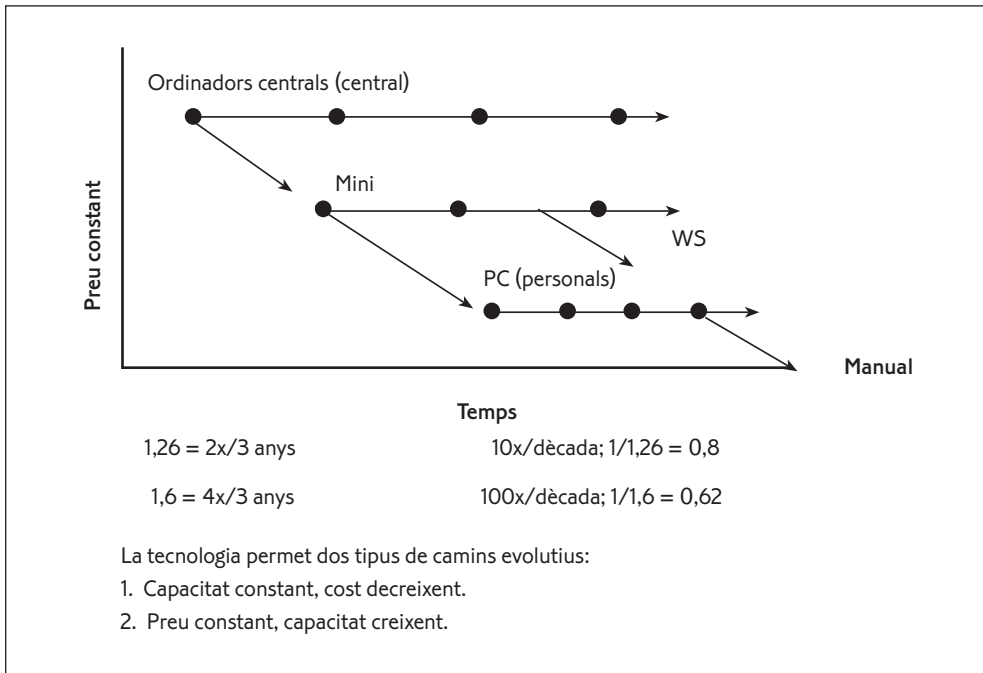


FIGURA 6. Llei de Bell en la formaci3 de tipus d'ordinador.

1\$	incrustables ex. postal
10\$	rellotge i ordinadors de cartera
100\$	butxaca/palma/telèfon
1.000\$	ordinadors portàtils
10.000\$	ordinadors personals (<i>desktop</i>)
100.000\$	ordinadors departamentals (armari)
1.000.000\$	ordinadors d'ubicació (hivernacle)
10.000.000\$	ordinadors regionals (castell de vidre)
100.000.000\$	centres nacionals

Superservidors: valen més de 100.000.000 \$. Ordinadors centrals: valen més d'1.000.000 \$. Un conjunt de processadors, disc, cintes, ports comuns.

FIGURA 7. Nivell de preus dels nous ordinadors segons Bell.

centres nacionals als Estats Units i cadascun costa uns 500 milions de dòlars. Això significa que hem trencat la barrera dels mil milions de dòlars per a plataformes úniques d'ordinadors o per a plataformes utilitzades en els nostres tres centres energètics.

Una altra manera d'observar el fenomen és a partir de la història dels ordinadors portàtils des de fa vint anys. Primer va ser el portàtil que dúiem en una maleta, després el *laptop* actual i ara ja comencem a veure els ordinadors anomenats *finger top*. En acabat tindrem els ordinadors de la mida d'una lent de contacte i d'aquí a vint anys podrem inhalar els ordinadors.

Si considerem la velocitat de les xarxes —i aquesta és la previsió per als Estats Units— ens connectarem a una velocitat d'un megabit per segon. Sobre un deu per cent de les connexions funcionaran a aquesta velocitat tan alta. Jo crec, personalment, que aquesta situació es pot endarrerir una mica.

L'altre aspecte que no entenem és l'efecte de la comunicació sense fils en la comunicació digital. Em sembla que són els japonesos els que lideren aquest esforç per estar connectats. Realment es tracta d'un tema de connexions important, en particular a Europa i al Japó, on s'han creat els monopolis per tal de mantenir un cost alt en les comunicacions. I sense un cost més baix, no ens podem obrir al ciberespai. En altres paraules, el ciberespai és una zona prohibida si no hi pots accedir. La comunicació a un preu assequible és un punt crític. En el cas dels Estats Units, el preu de la connexió per cable és el mateix que per al cable televisiu, o bé d'uns trenta dòlars al mes si es tracta de connexions a Internet d'alta velocitat. Però la connexió sense fils és una altra alternativa.

En un article de data 1 de setembre escrit per quatre dels pares fundadors d'Internet, Leonard Kleinrock explica que considera que el nomadisme és important, és a dir, la capacitat de poder accedir a Internet des d'allà on siguem. Vinton Cert, un científic en cap de l'MCI Worldcom, parla d'universalitat. Des de les companyies de telèfon tendeixen a imaginar-se a tothom connectat. Bob Khan només s'afigura més amplada de banda i Larry Roberts, que està construint un interruptor d'alta velocitat per connectar xarxes, veu el vídeo com la pròxima frontera.

Roberts assegura que el final d'Internet serà causat per una xarxa que dominarà el trànsit de les telecomunicacions mundials. S'hi transferiran la veu i el vídeo en els pròxims cinc o deu anys, i és evident que es produirà una demanda de vídeo, ràdio o televisió que no existeix actualment.

Jo ara estic relacionat amb una empresa que s'acaba de constituir que ha elaborat un producte anomenat Sonicbox que té una ràdio d'Internet. És un aparell petit, que s'assembla molt a la ràdio, i que permet de sintonitzar els canals de ràdio per Internet. Hi ha un munt de trànsit de ràdio a la xarxa i aquest invent permet d'accedir-hi.

La Universitat de Colorado de Boulder ha posat tot el contingut televisiu a la xarxa, és a dir, ha utilitzat la televisió comercial i l'ha aplicada a Internet.

Per cert, aquesta xarxa es va crear mentre jo treballava a la Fundació de Ciència Nacional, entre 1986 i 1988, i vaig ser bàsicament jo qui la vaig dissenyar. És l'única previsió que he fet que després ha continuat. Crec que el meu disseny va permetre el començament. Vam arribar al primer estadi amb xarxes d'1,5 megabits per segon i, en acabat, en la segona fase, cap a mitjan dècada dels noranta, vam trobar els cables d'entroncament de fibra DS3 o OSI-1. Amb un impuls d'amplada de banda, es redueix el temps de resposta, de manera que els ordinadors poden parlar amb altres ordinadors de manera interactiva, la qual cosa fa possible d'imaginar la xarxa i el navegador. Ara hem començat una nova era on són possibles els enllaços a 2,5 gigabits per segon.

Aquest gràfic és una proposta de Larry Roberts. La línia superior fa referència al trànsit de veu. Es pot veure que es creuen el trànsit d'Internet amb el trànsit de veu. La línia superior és l'evolució de la velocitat d'enllaç i la inferior representa el trànsit d'Internet, que ara s'especula que es

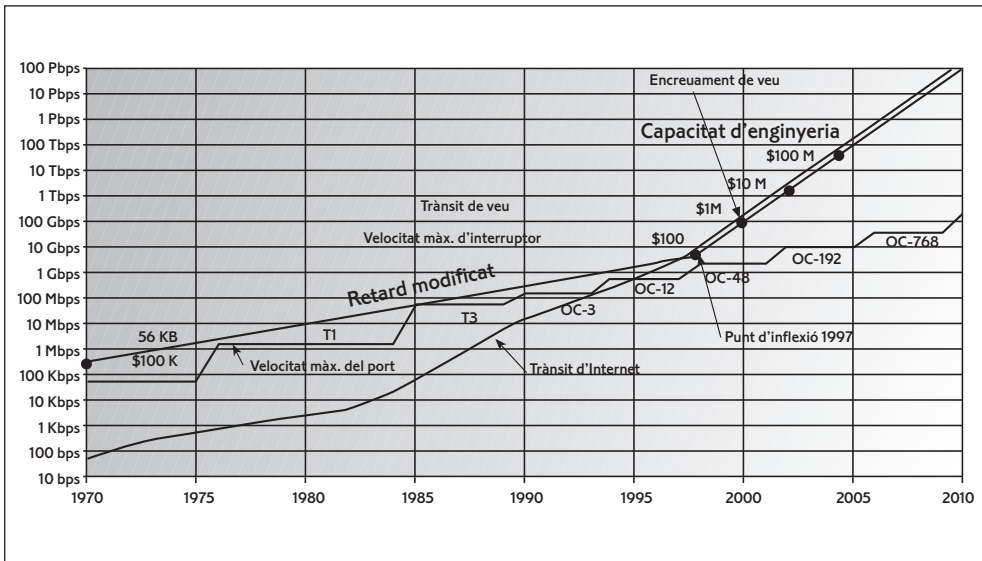


FIGURA 8. Creixement i temps a Internet. Cedit pel doctor Larry Roberts.

multiplicarà per mil cada cinc anys. Això significa que es dobla la velocitat que he esmentat abans. Només cal que es multipliqui per dos cada any i s'aconsegueix un múltiple de deu cada cinc anys. Així es multiplica per mil cada deu anys, encara que actualment el ritme de creixement és tres vegades superior. Això podrà ser possible amb les connexions de velocitat més alta.

La velocitat també és important. A principi del mes de novembre es va aconseguir una connexió entre Microsoft, la Universitat de Washington i el Congrés de Superordinadors de Portland a un gigabit per segon. Això permet de transferir cinc vídeos d'alta resolució i d'alta definició de televisió de 270 megabits per segon. Un gigabit representa, més o menys, cent mil canals simultanis de veu a deu quilobits per segon. I aquesta xifra és només una mil·lèsima part del que és capaç de transformar concretament aquest tipus de fibra. Però es tractava només d'un programa de demostració, amb el qual aprenem a situar adequadament la infraestructura i així podem aconseguir una velocitat molt més alta: de fet, una velocitat tres vegades superior al que qualsevol de nosaltres podria atènyer. Els usuaris de velocitat alta reben a casa un megabit per segon. Això va passar al Congrés de Superordinadors i el programa de demostració reproduïa cinc pel·lícules al mateix temps. Amb el temps que triga a projectar-se el tràiler sobre l'argument del film, ja havien transmès tota la pel·lícula. Així es podria crear una manera de sol·licitar vídeos i en comptes d'anar al videoclub, i en el temps que trigués a posar-te l'abric, ja tindries el vídeo.

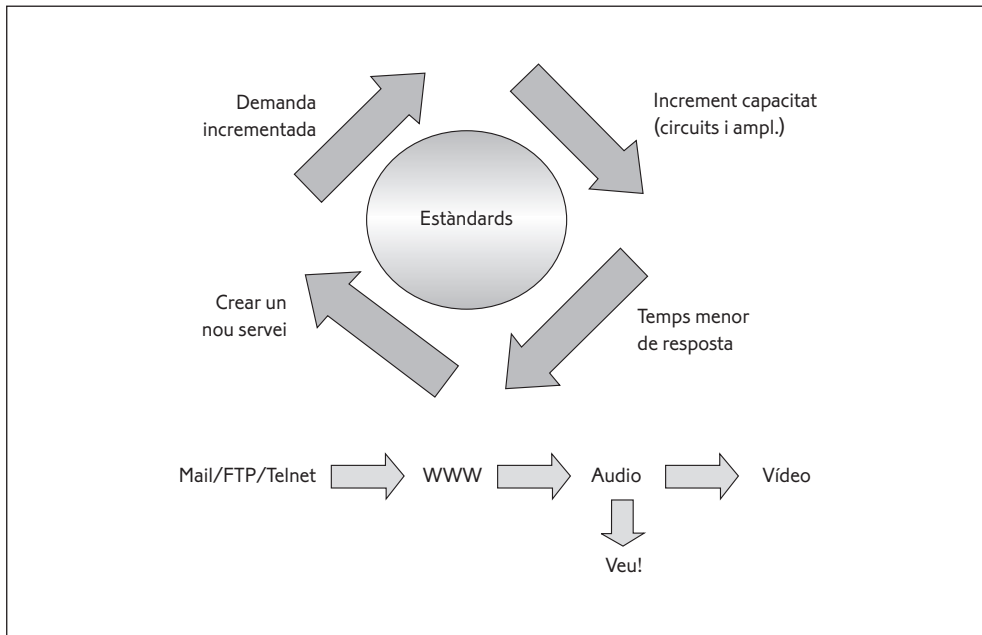


FIGURA 9. Cicle conspicu d'amplada de banda.

Comprovem què passa amb aquest cicle conspicu de banda ampla. Comencem, per algun motiu, ampliant la capacitat de tots dos circuits i de l'amplada de banda. Així, es disminueix el temps de resposta que, a la vegada, crea un nou servei que fa incrementar la demanda. Ho hem vist en el primer Internet, amb Mail i Telnet, per mitjà de l'increment de l'amplada de banda, vam aconseguir la WWW i ara ja arribem a l'àudio, el vídeo i, en acabat, la veu. Tot plegat és possible gràcies a aquest cicle. S'ha convertit en un ordre canònic en una dècada en què encara tindrem ordinadors més potents.

Per mi, les dues aplicacions més interessants són les següents. La primera és la visualització d'alta resolució. Podria implicar la substitució del paper amb 2.000 per 2.000 punts per mida de pàgina amb gràfics a tot color. L'altra cosa interessant és el disc d'un terabyte per a ús personal i que, a la vegada, permetrà de desar tot que hem escrit, hem llegit, hem sentit i qualsevol imatge que puguem recordar. No podrem emmagatzemar tot que hem vist, però ens oferirà un magatzem enorme fins i tot per a les imatges. De fet, podrem tenir totes les plataformes que aquesta tecnologia permeti.

En una dècada tindrem ordinadors personals més potents que tindran les prestacions següents:

- Un processador 10-100x
- 4x de resolució (2K x 2K)
- Visualitzacions molt àmplies
- Visualitzacions molt reduïdes de la mida d'un rellotge
- Magatzems de baix cost d'un terabyte per a ús personal en xarxes adequades
- Accés omnipresent = les ràpides LAN actuals.

També tindrem plataformes connectades d'un xip, que inclouran bombetes, càmeres per tot arreu, etc., així com algunes plataformes ben definides que competiran amb els ordina-

<i>Tipus dades humanes</i>	<i>/hora</i>	<i>/dia (/4 anys)</i>	<i>/vida</i>
Text llegit i poques imt.	200 K	2-10 M/G	60-300 G
Text oral@text@120 par./m.	200 K	0,5 M/G	15 G
Parla@1 KBps	3,6 M	40 M/G	1,2 T
Vídeo-(similar)	22 M	0,25 G/T	25 T
Vídeo 200 kb/s VHS-viu	90 M	1 G/T	100 T
Vídeo 4,3 Mb/s HDTV/DVD	1,8 G	20 G/T	1 P

FIGURA 10. Desament de tot el que hem llegit (escrit), sentit (dit) i vist (hi hem participat o hem presenciat).

dors personals per compartir la ment (temps) com ara el *rellotge*, la *butxaca*, els *implants al cos* i la *casa*. També tindrem més ciberització i el repte seran les interfícies entre plataformes i persones.

Segons la taula de la figura 10 un lector voraç amb alguns dibuixos pot necessitar tres-cents gigabytes. Totes les frases que has pronunciat es poden codificar com a text en uns quinze gigabytes. Això és el que cap en un portàtil. Si poguessis capturar tot allò que has sentit a un quilobit per segon, ens donaria un terabyte. Això significaria que captures tots els moments, totes les trucades, totes les converses. Si comencessis a capturar tot allò que has vist, com si duguessis una càmera muntada i implantada al cap, i volguessis enregistrar tota la vida, seria una mica més i encara no ho puc definir.

Per això, de fet, si vius al ciberespai, és important tenir una connexió omnipresent ràpida. Potser les connexions sense fils són la clau.

Una altra àrea que també considero interessant —i que crec que serà un *big bang*— serà l'acoblament potencial d'Internet a la televisió i a l'àudio, i això ens dona els multimèdia. El model amb el qual alguns de nosaltres treballem actualment són els servidors de televisió multimèdia per a les llars que capturaran la informació de les xarxes de televisió per cable, que podran injectar-hi nou material i després emetre'l per televisions anàlogues per cable i digital per a particulars. Això no té importància. Tenim receptors digitals que fan servir IP i Ethernet, per exemple. Però bàsicament permeten l'enregistrament i la reproducció, i l'enregistrament i la reproducció d'altres objectes.

A la meua oficina tinc una pantalla de plasma de quaranta-dues polzades. Estava cansat de les pantalles petites. La finalitat era veure com s'hi podia visualitzar l'art. Això em va portar a idear àmplies pantalles de televisió per veure-hi art. Molta gent té televisors enormes, tots negres —també se'ns hauria pogut ocórrer de posar un protector de pantalles als televisors. I bàsicament aquesta va ser la meua dèria. Podem fer servir l'ordinador personal per posar protectors de pantalla als televisors.

Hi ha molt art de suport d'àtoms en venda a la xarxa. Però no fa gaire temps vaig utilitzar els seus bits de visualització i no va semblar que els importés o que em volguessin cobrar res. Els vaig dir: «Us pagaré els bits». I em van respondre: «No, no, venem àtoms que formen part dels llenços». També hi ha quadres dels grans mestres de la pintura i els pots aconseguir per vint-i-nou dòlars amb noranta-cinc centaus l'any. L'altra possibilitat és mostrar les fotografies digitals que ja hem començat a fer.

La convergència o passarel·les amb xarxes telefòniques han començat a aparèixer. Una d'aquestes companyies, Web on Phone, ha acoblat el telèfon i els aparells telefònics, els ordinadors manuals i estris similars a la xarxa telefònica pública, fent-los arribar a Internet i, d'aquesta manera, aconsegueix de traslladar el contingut de la Xarxa i les fonts d'Internet a la telefonia. És una nova Xarxa i serà, sens dubte, un gran èxit. Així, tenim els accessos a la veu i al text i els telèfons amb pantalles, i tota la resta, a Internet.

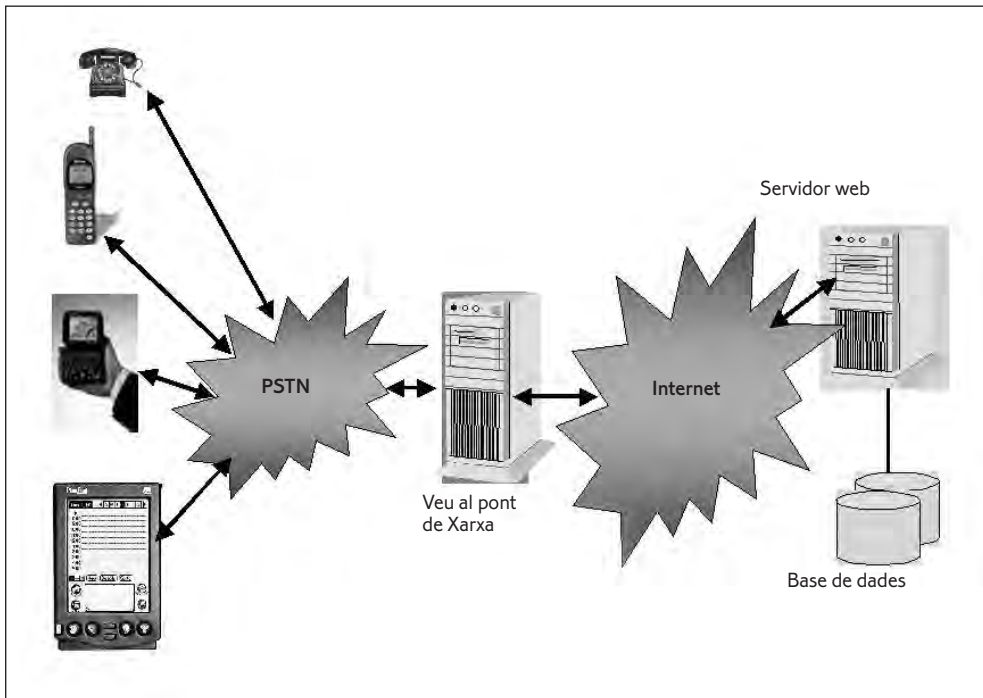


FIGURA 11. Propera convergència POTS connecta amb la xarxa a.k.a. o tf. xarxa.

El mapa bidimensional del ciberespai

La figura 11 és una representació del ciberespai, és a dir, de com el veiem actualment i de com jo els representaria. Hi ha uns nivells d'infraestructura més baixos. Significa una inversió d'uns cent setanta mil milions de dòlars per any que comença per la transmissió i arriba a diversos maquinaris de la xarxa i a protocols, com Cisco, els ordinadors, les aplicacions i també els servidors de xarxa i els ISP.

Un altre nivell està format per les dades laborals personals, un lloc on es pot trobar tota la informació personal. Totes aquelles dades privades empipadores que t'agradaria mantenir en secret per una banda, mentre que per una altra banda t'agradaria poder compartir. I així, cada vegada que vas a l'hospital, o a algun altre lloc, no hauries d'emplenar la mateixa informació. O bé quan canvies de casa, t'estalviaries de dir a tothom que has canviat d'adreça. Hi ha molts nivells horitzontals.

També trobem alguns nivells verticals de diversos tipus de serveis que esdevenen més amunt. Des de les comunicacions que hi ha a l'esquerra fins a les dades informatives, llocs on compres bits (tant si són diaris o revistes) o des d'on accedeixes a bases de dades jurídiques, a revistes especialitzades o al que sigui. L'adquisició de productes és el comerç: és a dir, els magat-

Distribuidors de contingut									
Comunicació	Bases d'inform./Portals	Comerç	Cadena de subministr.	ERP	Professionals	Economia	Mercat	Operacions	Govern
Dades personals / empleats									
Accés									
Servidors									
Aplicacions									
Ordinadors i maquinària									
Maquinària de xarxa / Protocols									
Transport									

FIGURA 12. Distribuidors de contingut.

zems, les llibreries, les botigues de discs, tots els llocs on avui anem a comprar, i aleshores ens trobem amb la cadena de subministraments, és a dir, les webs de comerç a l'engròs, el camp de l'ERP (la gestió i la planificació de recursos empresarials) i diversos àmbits professionals. L'economia, tots els bancs, hi ha una colla de ciberbancs i llocs per l'estil i etcètera. Per tant, la figura de més amunt no és res més que un mapa d'on va a parar part dels diners que es mouen pel ciberespai. Perdoneu que sigui bidimensional. De fet, no crec pas que el ciberespai sigui bidimensional. Considero que el ciberespai és infinit, però em costa intentar de presentar-ho en una pantalla.

La naturalesa del ciberespai és la següent:

- Només electrons, res d'àtoms, per exemple, els inventaris.
- Verticals: ERP, beneficis, targetes temporals, viatges, crítiques d'art, les nòmines, calendaris, el comerç, prestacions i eines comercials.

- Transaccions (arxivament i recuperació de dades) de part d'usuaris de navegadors, que no siguin administradors, departaments administratius o societats.
- Productes alternatius: aplicacions manuals i realitzades a les empreses, o bé aplicacions patentades de gran llegat amb eines noves, com per exemple les que ofereixen Oracle, Peoplesoft o SAP.
- Informació desada al servei, no al domicili de l'empresa que la facilita.
- El servei sempre a punt i s'hi pot accedir a l'instant.

La naturalesa dels serveis electrònics és molt diferent de la del model de serveis reals a què estem acostumats, és a dir, es tracta només d'electrons i fotons i camps magnètics. No hi ha àtoms a l'espai i no hi ha inventaris. Per això, bàsicament, no hi ha fricció i en molts casos la fricció són persones i realment fa pensar que es tracta d'una nova veta. Cap de les vetes no s'ha materialitzat perquè sembla que volem substituir una activitat humana amb una altra, però en el ciberespai hem reduït la necessitat de moviment que tenien alguns productes. De fet, hi ha moltes aplicacions verticals, com ara la planificació de recursos, les targetes temporals, la informació sobre viatges, les crítiques d'art, la informació sobre nòmines o calendaris. Es tracta sobretot de bits que poden ser gestionats des d'un sol lloc del ciberespai. L'altre aspecte important sobre la naturalesa dels serveis electrònics és que la transacció —l'arxivament i la recuperació de dades— tornarà a estar en mans de l'individu que es mou a partir dels navegadors i possiblement deixarà de ser dominada pels intermediaris, els administradors, els departaments administratius, etc. Per això, cadascun de nosaltres pot esdevenir, en un sentit, el seu propi administrador. En relació amb aquest darrer punt, la informació sembla que es produeix de la manera com ha estat emmagatzemada. Una cosa que no m'esperava, però que sembla que és així, és que fa la sensació que la informació es desa fora dels espais propis. Ja no es guarda a casa, sinó que es guarda com un servei en algun lloc del ciberespai, que no cal que sigui de l'organització que el subministra. Això ens porta a la qüestió d'on es conservarà la informació relacionada amb certes transaccions. El meu parer és que molts d'aquests serveis electrònics existiran com a serveis i que l'individu poc hi podrà fer per evitar-ho.

Aplicacions simples

Hi ha algunes empreses que forneixen recursos humans i donen suport a aquesta mena d'activitats com a serveis que s'ofereixen de manera mensual. Trobo que aquest tipus de servei és molt interessant, almenys quan es tracta de serveis mèdics. Hi ha una companyia que es diu Medicalogic. Personalment, jo rebo un pla de treball mensual d'una empresa similar. Resulta que estic interessat en el mercat mèdic, ja que he tingut un parell d'atacs de cor. Per això, voldria que les màquines m'ajudessin en aquest àmbit. Es tracta d'un servei basat en Internet que segueix tots els historials mèdics de manera electrònica des d'un espai central o des d'un ser-

vei. El servei que ofereix als metges és evitar-los la feina de ser els administradors propis de la gestió informàtica, i per a tot això només els cal un cercador i una impressora, i la capacitat d'introduir-hi dades diverses. D'aquesta forma, els permet que, d'una manera senzilla, hi puguin introduir informació i en puguin recuperar els historials clínics. Això significa que el pacient també té accés a la informació. I, finalment, amb els historials en aquest format, millora el diagnòstic, la interacció de medicaments i el consell mèdic. Però la gent es preocupa per la seguretat dels informes mèdics. La meva posició és que la seguretat és l'excusa que fa servir la professió mèdica en aquells casos en què no saben fer servir l'ordinador amb finalitats mèdiques. Actualment, tenim la seguretat més completa en els historials mèdics perquè una vegada entres a l'hospital, tens moltes possibilitats que no tornin a trobar mai més l'informe que hi fan. Així sí que està segura la informació: en l'expedient d'algú altre, on mai més no serà trobada.

No fa gaire, la Cambra de Representants va aprovar una proposició de llei molt important sobre la signatura digital. Personalment, ja fa un parell d'anys que utilitzo la signatura digital. Els demano que m'enviïn els documents en format electrònic i si no ho fan, els escanejo, signo el document de manera electrònica i els el torno per correu electrònic. Llavors em diuen: «No acceptem documents electrònics, només el fax». Aleshores només he de dir al meu ordinador que enviï el document per fax. Almenys així, aconsegueixo de no trencar el meu propòsit de no guardar res en format de paper.

Microsoft s'ha proposat com un dels aspectes essencials el fet de poder gestionar totes les dades administratives des d'Internet. Tot, des de formularis de viatges fins a les transaccions borsàries, és en una pàgina web. Ara, fins i tot en la nòmina s'ha deixat de fer servir el paper. Ja fa temps que es poden fer operacions bancàries electrònicament. A més, hi ha diversos serveis que es van implementant. Per mi, el repte és ara eliminar les factures. De fet, els únics documents que m'arriben a la bústia que s'han de llegir són les factures. Ja no rebo cartes. Totes les cartes m'arriben per correu electrònic. Les factures seran els últims documents amb aquest format. El nostre servei de correu postal ja ha començat a rumiar a què es dedicaran quan tot això esdevingui, perquè implicarà una retallada substancial en els ingressos si totes les piles de factures deixen d'enviar-se físicament i arriben de manera electrònica.

Aleshores, una vegada més, crec que l'impacte més gran relacionat amb la situació d'actuar només amb bits es produirà en l'àmbit del moviment de diners —tant si són monedes com qualsevol altra cosa—, operacions que es faran només de manera electrònica. És cert que ens agradaria que els xecs, i els documents similars, adquirissin un format electrònic i que tinguéssim la possibilitat d'enviar documents autenticats, com ara els certificats dels valors borsaris i els diversos plans empresarials.

Els arxius personals relacionats amb els diners disminueixen de volum perquè tenim el valor de simplement escanejar el parell de fulls més importants de tota la pila de planes de cada document. Bàsicament, es tracta del full on hi ha les signatures que garanteixen que un de nosaltres ha comprat accions, un objecte més de transacció. Quan tinc un document així, el deso al ciberespai, o bé al meu ordinador, i llenço el paper. He aconseguit de reduir tres arxius

a un arxiu indispensable, on hi ha guardats els fulls originals amb les signatures o els documents que són informes temporals i que resultarien massa cars d'escanejar.

Voldria acabar amb un parell d'aplicacions menors que són la nineta dels meus ulls. Una són les telepresentacions, per mitjà de les quals és com si fóssim en algun lloc concret, com ara una reunió, sense haver de ser-hi i sense que calgui que coincideixi tampoc el temps de l'estada. Vaig començar a treballar per a Microsoft ara fa quatre anys i em vaig dir «hi treballaré per mitjà de la telepresència». I la gent em deia «què és la *telepresència?*», jo els contestava que ja feia molt temps que hi havia gent treballant en aquest camp. Bàsicament es tractava d'una excusa per explicar que pensava treballar a casa. M'agradaria saber com es pot aconseguir de treballar a casa i fer tota la feina que tens.

Per mitjà de la telepresència, el presentador pot ser en algun altre lloc. La idea és que així pots arribar a una audiència més àmplia. Potencialment, es poden reduir els costos. Molt probablement, això es podria aplicar a la comunicació corporativa, a l'educació i a la formació. Per exemple, tots els seminaris de Microsoft s'emeten, o bé són enregistrats i després emesos, d'aquesta manera.

Vaig fer una telepresentació per obrir un laboratori a Tòquio. Es va emetre de manera simultània a sis seus diferents de Tòquio, i jo parlava des de San José. Segons els informes, va ser la millor comunicació del congrés, però els japonesos són molt educats.

Un altre experiment que va dur a terme el nostre laboratori va tenir lloc el febrer de 1997. Vam registrar l'ACM de 1997, un congrés que commemorava el cinquantè aniversari de l'Associació de Maquinària Informàtica. L'esdeveniment es va emetre i es va registrar. Es va tractar d'un congrés de tres dies, on dues mil persones van assistir al lloc de la reunió i de moment hi ha hagut quaranta mil persones que l'han visitat des del ciberespai. Crec que molta gent hi voldrà tornar. La xifra de visitants no augmenta, però continuem tenint persones que tornen per utilitzar aquella presentació com a referència.

Una altra aplicació que crec que desenvoluparem és la telecol·laboració. És la pròxima aplicació capaç de marcar una època o només un repte extraordinari? Ara mateix, a mi em sembla que és un repte. La telecol·laboració permet que persones que no estan juntes es comuniquin, d'una manera o d'una altra, per tal d'aconseguir un mateix objectiu. Crec que és important que el presentador sigui de mida real. De fet, he d'admetre que cadascuna de les teleconferències en què he participat des de la primera, ara fa vint anys, ha estat pitjor. La primera va tenir lloc entre Boston i San Francisco, dins d'Intel Corporation. Ens vam comprometre a emprar Ethernet. Era la primera vegada que veia aquelles persones. Vam tenir una reunió de dues hores en dues telesales. Vam pensar que havia estat una bona idea.

El problema va ser que cada sala ens va costar sobre uns cinc-cents mil dòlars d'aquella època. Vaig instal·lar Digital en aquestes sales i sempre van estar reservades. I totes les sales en què he estat des d'aleshores són pitjors que aquella sala inicial.

Són moltes les causes que poden fer fracassar una videoconferència. Primer, la gent no és a tot arreu. Has de tenir videotelèfons pertot. Costa instal·lar-los, tenen accessoris manuals i pantalles petites. Desapareix la credibilitat. No és com si et mirés la Mona Lisa, més aviat és com si

una persona com la Mona Lisa mirés al sostre. La qualitat de l'àudio no és bona i la latència tampoc. No són encara cap competència per al telèfon. Per això, el nostre objectiu com a investigadors és millorar l'àudio i afegir-hi les tres dimensions en tots els sentits. És especialment important millorar l'àudio. Si el telèfon no és prou bo, sempre puc dir que és millor que l'ordinador, però sempre són horribles.

Crec que hi arribarem per mitjà de la telefonia d'IP. S'ha començat a crear la telefonia d'Internet, senzillament pel cost. És una qüestió d'amplada de banda, és una qüestió de tenir un retard constant i no un retard variable i, a més, amb una latència més baixa. Aquests són els factors importants per fer servir Internet com a telefonia. Una vegada això sigui possible, aleshores podrem tenir un àudio millor, la qual cosa permetrà uns telèfons estereos i quadrafònics que es podran perfilar amb sofisticacions. Aleshores podrem tenir telèfons que permetran la teleconferència, que acabaran per fer més fàcil la comunicació completa. La meva opinió és que tot això esdevindrà amb més lentitud del que esperem.

I ara, deixeu-me que acabi amb un parell de reptes:

1. Quan podrem fer un congrés com aquest en el ciberespai?
2. Quines iniciatives aplicarà el Govern català i la gent per preservar la seva cultura al ciberespai? Ja hi ha molts terabytes d'informació que preserven l'evolució d'Internet. Segur que l'evolució d'un país o d'una cultura és igual d'important.