Noves tecnologies dels productes audiovisuals

Objectius

- Reflexionar sobre aspectes referits a la qualitat del senyal televisiu.
- Conèixer els estàndards d'alta definició que s'empren actualment.
- Veure els fonaments de la televisió interactiva, entendre com es distribueix i entendre les possibilitats que dóna referides a productes i serveis.
- Comprendre quins són els principis i com són els productes i serveis de les xarxes de banda ampla.
- Veure aspectes relatius a la seva implantació i perspectives de desenvolupament.

Planificació de l'aprenentatge

Mòdul 4. Noves tecnologies dels productes audiovisuals				
Apartats	**Objectius**	**Nuclis de coneixement**	**Activitats**	**Temps**
Noves tecnologies aplicades a la difusió de televisió	Reflexionar sobre aspectes referits a la qualitat del senyal televisiu. Conèixer els estàndards d'alta definició que s'empren actualment.	Introducció	Verifiqueu la idea dels angles de visió. Compareu l'angle sota el qual veiem el receptor de televisió en les nostres llars amb l'angle de visió de les projeccions cinematogràfiques en el centre de la sala. Verifiqueu la idea de l'àudio envoltant i compareu, des d'aquest punt de vista, una pel·lícula vista a casa amb la mateixa pel·lícula vista al cinema.	4 h
		Desenvolupament i situació actual		
La televisió interactiva	Veure els fonaments de la televisió interactiva, entendre com es distribueix i entendre les possibilitats que dóna referides a productes i serveis.	Antecedents	Recolliu, via Internet, informació sobre facilitats de la plataforma Canal Satélite Digital (guia de programació, compres de productes, jocs interactius, etc.).	3 h
		Principis	Recolliu, via Internet, informació sobre diferents models de *set top boxes* que hi ha al mercat.	
		Xarxes de difusió	Recolliu, via Internet, informació general sobre una plataforma distribuïda per satèl·lit (Via Digital o Canal Satélite Digital), una plataforma per cable (Madritel) i una TDT (Quiero TV). Compareu el nombre de programes, l'àrea de cobertura, les aplicacions interactives, etc.	
		Productes i serveis	Navegueu per aplicacions de comerç electrònic de la plataforma Canal Satélite Digital.	
		TV interactiva enfront d'Internet	Navegueu mitjançant Internet per pàgines pensades per a televisió interactiva. Observeu les diferències amb altres pàgines estàndard d'Internet: • Nombre de zones actives. • Facilitat de navegació. • Profunditat de navegació	

			(nombre d'accions fins a arribar al final d'un procés). • Facilitat d'ús (es requereixen coneixements especials). Intenteu navegar mitjançant aplicacions per Internet a través d'una plataforma de TV (Quiero TV). • Observeu la diferència en la navegació. • Observeu el comportament del conjunt per a la presentació de pantalles estàndard d'Internet. Envieu els comentaris al consultor.	
Publicació i difusió de continguts audiovisuals per Internet banda ampla i per sistemes de cable	Comprendre quins són els principis i com són els productes i serveis de les xarxes de banda ampla. Veure aspectes relatius a la seva implantació i perspectives de desenvolupament.	Principis generals de funcionament	Recolliu informació comercial sobre alguns serveis residencials (domèstics) de connexió de banda ampla que operin en la vostra zona geogràfica: tipus de servei, velocitat de transmissió, cost, etc.	4 h
		Xarxes d'accés	Consulteu les quotes, les velocitats i les solucions que ofereixen alguns dels plans oferts pels proveïdors de: • XTB. • XDSI. • ADSL. • cable.	
		Productes i serveis		
		Implantació i perspectives de desenvolupament	Cas pràctic.	

Noves tecnologies aplicades a la difusió de televisió

Introducció

Durant la història de la televisió, no és la primera vegada que s'utilitza l'expressió d'alta definició per designar un salt en la qualitat del senyal televisiu. El concepte de televisió en alta definició deriva de la idea i de l'interès, sempre present, d'introduir millores en els sistemes de producció i difusió de programes de televisió. Concretament, l'alta definició fa referència a millores en la imatge i el so de la televisió convencional.

La referència permanent ha estat el cine. La dimensió de la pantalla, la definició de la imatge i el tractament del so situen la televisió en un clar desavantatge, sobretot quan es tracta de la difusió de pel·lícules i grans espectacles audiovisuals, com per exemple les retransmissions esportives.

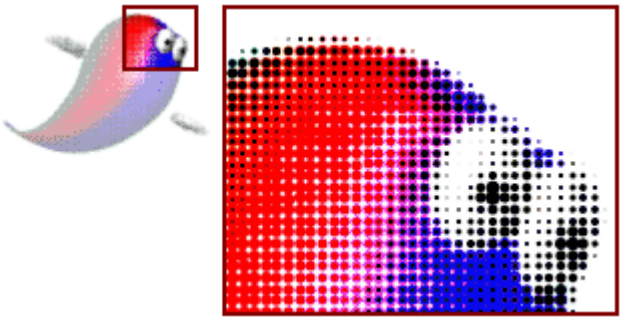
Aquest desavantatge també inclou els sistemes de producció de vídeo estàndard de la televisió, molt més pràctics en certes parts del procés de producció (no necessiten el processament químic del suport cine), però notablement inferiors en definició d'imatge.

En el moment l'actual, aquesta expressió designa nous estàndards de producció i difusió de televisió digital. Permeten una producció d'una qualitat similar a la del cine, fins al punt que s'han fet algunes produccions en aquests nous estàndards de vídeo, publicitat i films que, posteriorment, s'han transferit a cinta per a projectar-los en sala. Pel que fa a la difusió, s'ha introduït l'ús de la nova televisió digital i de pantalles de mida superior, amb més definició d'imatge.

L'alta definició fa referència concretament a millores en la imatge i el so de la televisió convencional. La referència permanent ha estat i és la qualitat del cine.

Imatge

Els estàndards per a la presentació d'imatges electròniques PAL, Secam i NTSC estan basats en la descomposició de la imatge en un nombre de punts determinat.



El seu funcionament es basa en el fenomen fisiològic següent: a mesura que ens allunyem de la imatge, l'ull veu els punts cada vegada mes pròxims i, a partir d'una certa distància, l'ull humà percep la imatge com a completa i és incapaç de distingir-los. Aquest fenomen es produeix quan l'angle sota el qual l'ull percep els punts és inferior a un minut (una sexagèsima part d'un grau).

Atès que el nombre de punts de la imatge en cada un dels estàndards està fixat, també queden fixades les proporcions de la pantalla i els angles màxims de visió amb què l'espectador podrà observar les imatges.

La distància de visió per a un canal de televisió en estàndard PAL és de sis vegades l'altura de la pantalla, i per a NTSC de set vegades.

	PAL	Secam	NTSC
Línies totals per quadre	625	625	525
Línies actives per quadre	575	575	484
Resolució vertical	290	290	242
Resolució horitzontal	425	425	330
Distancia òptima de visió	6 vegades l'altura	6 H	7 H
Angle de vista horitzontal	13º	13º	11º
Angle de vista vertical	10º	10º	8º

Aquestes proporcions es poden transmetre informació, però estan per sota de les proporcions del cine (mida més gran i relació d'aspecte diferent), que són capaços de transmetre'ns, a més de la informació, sensacions.

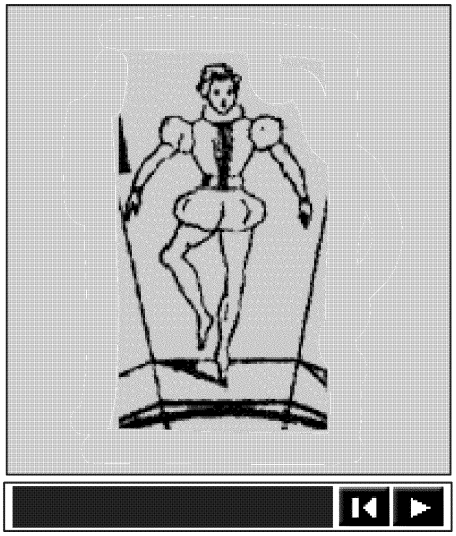
La relació d'aspecte fa referència a les proporcions ample-alt de la pantalla. En el cas de la televisió convencional, aquesta relació és de 4 a 3, mentre que per a cine i televisió d'alta definició és més apaïsada (en alta definició, concretament, de 16 a 9).

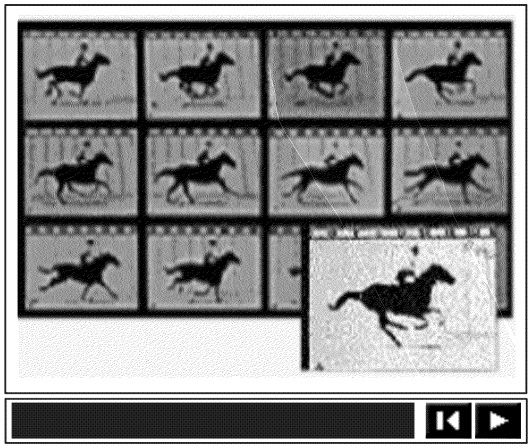
Ens trobem, doncs, que si volem que la televisió sigui capaç de transmetre aquestes sensacions, hem d'augmentar els angles de visió (mida de pantalla i distància de visió) i modificar les proporcions de la imatge (més apaïsada). Per això, hem d'augmentar el nombre de punts que componen la imatge tant en sentit vertical com en sentit horitzontal.

Els nous estàndards plantegen ordres de magnitud que situen aquests números a 1.920 píxels en sentit horitzontal i 1.080 línies verticals. L'aplicació ens permet de plantejar noves dimensions i proporcions, amb una distància òptima de visió de 2,5 vegades l'altura, que correspon a uns angles de visió de 41 graus en horitzontal i de 23 graus en vertical.

Cadència de la imatge i exploració de la pantalla

Com quan en l'apartat anterior parlàvem del fenomen d'integració de punts d'imatge que té lloc en l'ull humà, la televisió, com el cine, per tal de donar percepció de moviment a l'espectador juga amb la integració temporal d'imatges que es duu a terme en el cervell humà.





Perquè en una seqüència de fotogrames el conjunt ull-cervell percebi el moviment com a continu (sense salts), cal que el nombre d'imatges per segon sigui superior a quaranta. Aquest nombre d'imatges per segon, necessari per mantenir aquesta la de continuïtat, també depèn de la brillantor de la pantalla i, en alguns casos, cal augmentar la cadència.

És el cas dels televisors d'alta gamma amb pantalles de grans dimensions, que ofereixen freqüències d'exploració de pantalla de 100 Hz, amb la qual cosa aconsegueixen eliminar completament la sensació de parpelleig.

En el cine es resol treballant amb vint-i-quatre fotogrames per segon i mostrant dos flaixos de cada imatge.

En els estàndards tradicionals de televisió, es resol passant vint-i-cinc imatges per segon però presentant-les en cinquanta camps, que és el que s'anomena entrellaçat. Cada imatge de sis-centes vint-i-cinc línies es descompon en dos camps: l'un es compon de línies pars i l'altre de senars.

D'aquesta manera, la visualització completa de les sis centes vint-i-cinc línies que componen cada imatge es porta a terme en dues presentacions: la primera amb les línies parelles i la segona amb les senars. La percepció, a efectes de continuïtat en el moviment, és la mateixa que tindríem si ens haguessin passat cinquanta imatges per segon.

	PAL	Secam	NTSC
60	25	25	30
Camps per segon	50	50	484
Tipus d'exploració	Entrellaçada	Entrellaçada	Entrellaçada

En el cas de l'alta definició, s'ha de resoldre el mateix problema i presentar el nombre d'imatges per segon suficient perquè la percepció per a l'espectador sigui de moviment continu.

So

L'àudio, la banda sonora i la localització espacial dels sons en el moment de la reproducció són elements fonamentals en l'audiovisual entès com a espectacle. Hi ha un corrent d'opinió entre els experts en el sentit que, durant l'exhibició, els espectadors podem racionalitzar i filtrar les imatges, però l'àudio que l'acompanya ens produeix sensacions difícils de filtrar, que van "directes al cor". L'àudio és fonamental quan es tracta de transmetre sensacions.

Des del punt de vista del so i per una sèrie de motius de tipus tècnic i d'ús social, la televisió tradicional ha estat mononacanal. Encara que en l'actualitat hi ha un nombre significatiu de programes que es produeixen i s'emeten en estèreo, una gran quantitat de la programació continua mantenint el caràcter mono.

Els primers estàndards es van definir amb la utilització d'un únic canal de so, sense possibilitats de fer emissions en estèreo (en què l'àudio ha d'utilitzar dos canals separats) o d'incloure efectes de localització espacial del so.

Algunes televisions en obert, com el cas de Televisió de Catalunya a Barcelona, han produït i emès programes en Dolby Surround. Amb aquest estàndard, el so es reparteix en cinc canals: central, dret anterior, esquerre anterior, dret posterior i esquerre posterior. Amb aquesta distribució, el nivell de sensacions i d'espectacularitat que es pot transmetre a l'espectador és molt notable.

Durant els últims anys, el cine també ha posat moltíssima atenció en les bandes sonores i la seva presentació en la sala de projecció. La localització espacial dels sons ha creat un ambient que embolcalla l'espectador i el situa i l'implica dins de l'acció. Els estàndards de tipus analògic i els nous de tipus digital també treballen amb estructures de tipus Dolby Surround, amb altaveus en la part posterior de la pantalla i als laterals de la sala (esquerre, dret, anteriors i posteriors).

L'aparició dels DVD (enregistraments digitals) i dels nous equips d'àudio per a la llar, ha propiciat la introducció massiva d'aquestes bandes sonores multicanal. El sistema contínua essent el de l'ús de cinc vies bàsiques (frontal, esquerre, dret, esquerre posterior i dret posterior) i combina la utilització d'altaveus de mida petita i de *subuffers*.

L'alta definició s'ha d'entendre fonamentalment com a espectacle i, per tant, els estàndards d'àudio que s'han dissenyat per a producció i difusió del senyal han de preveure una banda sonora multicanal, capaç de presentar i aconseguir aquest efecte envoltant.

Activitats

- Verifiqueu la idea dels angles de visió. Compareu l'angle sota el qual veiem el receptor de televisió en les nostres llars amb l'angle de visió de les projeccions cinematogràfiques en el centre de la sala.
- Verifiqueu la idea de l'àudio envoltant i compareu, des d'aquest punt de vista, una pel·lícula vista a casa amb la mateixa pel·lícula vista al cinema.

Durant la història de la televisió, no és la primera vegada que s'utilitza l'expressió d'alta definició per designar un salt en la qualitat del senyal televisiu.

L'alta definició es refereix concretament a millores a la imatge i al so de la televisió convencional. La referència permanent ha estat el cine.

En aquest cas les millores en la imatge passen per augmentar el nombre de punts que componen la imatge (més línies de televisió i mes punts per línia) i per modificar les proporcions de la imatge (16 × 9).

Les millores en so passen per incorporar en el senyal televisiu els estàndards de treball del cine: so digital amb diverses vies per a la distribució espacial.

El canvi en les proporcions i la mida de la pantalla, i la inclusió de l'àudio multicanal, no solament augmenten la qualitat, sinó que permeten de transmetre sensacions de manera més eficient.

Desenvolupament i situació actual

La televisió que tenim a les nostres llars, l'estàndard PAL a l'Estat espanyol, es va llançar al mercat l'agost de 1967.

Durant aquests trenta-cinc anys, la tecnologia de fabricació de càmeres, elements de producció i receptors de televisió, i les necessitats dels usuaris, han canviat molt. Actualment, les càmeres, els enregistradors i la cadena de producció de vídeo en general treballen amb uns nivells de qualitat superiors a l'estàndard PAL. D'altra banda, la gran majoria dels televisors d'alta gamma són capaços de proporcionar una qualitat d'imatge (resolució, contrast, color, etc.) molt superior a la de les imatges PAL. I, finalment, la cultura del món audiovisual de l'espectacle també ha canviat: projeccions de vídeo en pantalles d'altes prestacions, aparició de pantalles planes, so digital envoltant per a les pel·lícules al cine, amplificadors de gran qualitat a les llars, etc.

Així, doncs, sembla evident i necessària una revisió d'aquest estàndard per tal d'adaptar-lo a les noves possibilitats de la tecnologia i als nous gustos del públic. Aquí comença el concepte actual de televisió d'alta definició, HDTV.

Antecedents històrics

En la dècada dels setanta, la NHK (Nihon Hoso Kyokay, corporació japonesa de teledifusió) va fer una sèrie d'estudis i de treballs sobre alta definició en televisió que van culminar en començar els vuitanta amb la posada en marxa d'un sistema propi de TVHD. En l'experiència hi van col·laborar quatre prestigioses empreses: NEC, Matsushita, Sony i Toshiba.

Aquest primer sistema proposat per la NHK culmina amb la presentació d'un estàndard basat en mil cent vint-i-cinc línies, seixanta camps per segon, exploració entrellaçada, trenta graus d'angle de vista horitzontal, relació d'aspecte de setze a 9 a 20 MHz d'amplada de banda passant per a la luminància i 7 MHz de banda passant per als senyals de crominància.

El 1986, la NHK va començar una campanya de màrqueting mundial per proposar el seu estàndard com a sistema d'alta definició. El 1988, i coincidint amb els Jocs Olímpics de Seül, l'MTP (Ministeri de Correus i Telecomunicacions del Japó) va instal·lar dos-cents cinquanta televisors d'HDTV en vuitanta-un llocs públics del Japó. Durant la celebració dels Jocs, es transmetia diàriament i en alta definició, via satèl·lit, programació regular sobre

l'esdeveniment.

El 1988, i coincidint amb l'IBC (Brighton, Anglaterra), es va presentar el projecte europeu per a alta definició EU95 (Eureka95). L'EU95 va sorgir com a resposta a la incompatibilitat entre l'HDTV de la NHK i el PAL. Aquest projecte, amb el suport de la Comissió Europea, en què van col·laborar importants marques com Thomson, Bosch i Thorn, mai no va arribar a bon fi. Plantejava la difusió de televisió d'alta definició, amb el sistema que es va anomenar MAC (multiplexació de components analògics); utilitzava la difusió via satèl·lit i era compatible amb el sistema PAL, de manera que les emissions en HDTV, amb un equip addicional de recepció, podien ser visualitzades en televisors PAL.

Per la seva banda, els Estats Units, durant l'administració Bush, van començar els treballs per desenvolupar el seu propi sistema d'HDTV; col·laboraven en el projecte entitats com Philips, Thomson, Zenith, AT&T, General Instruments i MIT. El novembre de 1995, la FCC adopta l'estàndard ATSC (Advanced Television Systems Committee). Aquest estàndard manté la proposta de treballar amb una relació de pantalla de 16:9, amb mil vuitanta línies actives i una relació de píxel d'1:1.

A Europa, després del fracàs del projecte EU95, la Comissió Europea s'ha estimat més mantenir-se al marge del desenvolupament de l'HDTV i aprofundir, en canvi, en el camp de la televisió digital. En aquesta línia, el 1991 i amb la participació de grups de treball compostos per teledifusors, fabricants d'electrònica de consum i cossos reguladors, es posa en marxa el projecte DVB (Digital Video Broadcasting). L'objectiu d'aquest projecte és transformar en digital la difusió (transport i emissió) i la recepció del senyal de televisió. Aquest projecte posa especial èmfasi en la modulació, la transmissió de dades, els multiplexats i els sistemes d'accés condicional. No obstant això, el sistema també admet la difusió de programes en HDTV.

El juny de 1999, la UIT (Unió Internacional de Telecomunicacions) va definir les bases del **format d'imatge comuna**, CIF (Common Interface Format), que facilita al màxim l'intercanvi de continguts cinematogràfics i televisius amb estàndards d'HDTV. El CIF s'adapta a les tres freqüències mundials de quadre 24 fps (cinema), 30 fps (NTSC) i 25 fps (PAL). Es basa en una imatge de mil cent vint-i-cinc línies (mil vuitanta actives), mil nou centes mostres per línia, una relació d'aspecte 16:9 i píxel quadrat de relació 1:1.

Situació actual

Com ja hem vist anteriorment, en el senyal analògic PAL, utilitzat a Europa per a la difusió de la televisió en color, cada imatge està formada per sis-centes vint-i-cinc línies (de les quals, només són actives cinc-centes setanta-cinc). Per donar sensació de continuïtat al moviment, se'ns presenten vint-i-cinc imatges per segon i cada imatge és refrescada dues vegades. El sistema de presentació és entrellaçat i la resolució horitzontal és de quatre-cents vint-i-cinc punts per línia.

Des del punt de vista tecnològic, aquest nivell està molt per sota del nivell de detall amb què treballen els monitors de PC, que ho fan amb resolucions a partir de sis-cents quaranta per quatre-cents vuitanta punts, i que arriben a vuit-cents per sis-cents o a mil vint-i-quatre punts per set-cents seixanta-vuit. El sistema d'exploració que utilitzen és el progressiu.

Els conceptes entrellaçat i progressiu es refereixen al sistema de presentació de les imatges en la pantalla en televisió. En el format entrellaçat, la pantalla ens mostra cada imatge en dos flaixos. En el primer ens presenta les línies pars que formen la imatge i, en el segon, les senars. Com que el sistema PAL treballa amb vint-i-cinc imatges per segon, la pantalla ens mostra un flaix cada 1/50 de segon. En pantalles grans aquest tipus de presentació produeix parpelleigs i manca de definició, per la qual cosa s'opta per una presentació progressiva que ens mostra en cada flaix una imatge completa amb totes les línies i cinquanta vegades per segon. Obtenim una imatge mes estable i amb més definició, però ens cal una amplada de banda més gran.

D'altra banda, els nous sistemes de difusió de senyal televisiu per satèl·lit, cable o terrestre són totalment digitals. Aquests sistemes, a més d'introduir millores importants en el transport i la recepció dels senyals de vídeo i àudio (senyal pràcticament neta de sorolls i interferències, en la pràctica amb imatges netes, nítides i ben definides), permeten, mitjançant tècniques de compressió de tipus MPEG-2, la difusió de senyals de més resolució, amb un nombre de punts per pantalla superior que en el senyal PAL estàndard.

La possibilitat de fabricar receptors amb més resolució i la disposició de millors xarxes de transport, de més capacitat, ens obre la porta, entre d'altres, a la possibilitat de difondre senyals de més definició.

La digitalització del transport i la difusió del senyal de televisió també són la base de la televisió interactiva.

El que avui en dia es coneix com a televisió d'alta definició, HDTV, és un senyal de televisió digital (tant per cable o satèl·lit com per difusió terrestre) d'alta resolució combinat amb sistemes de so multicanal d'altes prestacions.

HDTV, estàndards

Aquesta definició genèrica dóna lloc a l'aplicació pràctica en diversos estàndards. L'ATSC americana, com la DVB europea, es basen en la compressió del vídeo en MPEG-2. En l'ATSC s'utilitza so comprimit Dolby Digital (AC-3) i en la DBV hi ha dues opcions per al so comprimit: Dolby Digital i Musicam. L'exploració de pantalla pot ser progressiva (en la majoria de casos) i entrellaçada.

Amb la utilització de programaris de compressió, semblants als dels ordinadors personals, les estacions de televisió intenten de treballar i difondre les emissions en alta definició amb àudio envoltant multicanal, dins de la mateixa amplada de banda que utilitza la televisió analògica convencional.

L'estàndard de compressió que fa servir la televisió digital per emetre imatges dins d'una amplada de banda raonable és el que es coneix com a MPEG-2. Dins de cada imatge, l'MPEG-2 guarda fonamentalment la informació dels objectes i elimina la informació redundant (per exemple, si la imatge és un fons blanc, en comptes de guardar-la punt a punt guarda simplement la informació que hi ha sobre aquest fons). Entre imatges successives, guarda bàsicament els canvis (si la imatge no canvia, simplement repeteix l'anterior). Utilitzant algoritmes d'aquest tipus, l'MPEG-2 aconsegueix reduir de cinquanta a u la informació a transmetre.

Tot i que aquest sistema de compressió redueix la qualitat de la imatge respecte de la que podem observar amb la càmera en l'estudi, la qualitat del conjunt continua essent molt bona, atès que la part que no es té en compte passa inadvertida per a l'ull humà; el resultat final és, en tot cas, molt superior al de la televisió analògica convencional.

En ATSC hi ha sis formats diversos per a l'HDTV. En DVB no s'han definit amb claredat, però segurament s'adoptaran els mateixos formats de l'ATSC, tot i que adaptats per a 50 HZ.

Tipus	Línies verticals	Píxels horitzontals	Relació d'aspecte	Freqüència d'imatge	Relació quadrada de píxel
HD ATSC	1.080	1.920	16:9	60 e, 30 p, 24 p	Sí
	720	1.280	16:9	60 p, 30 p, 24 p	Sí
HD DVB	1.080	1.920	16:9	50 e, 25 p, 24 p	Sí
	720	1.280	16:9	50 p, 25 p, 24 p	Sí

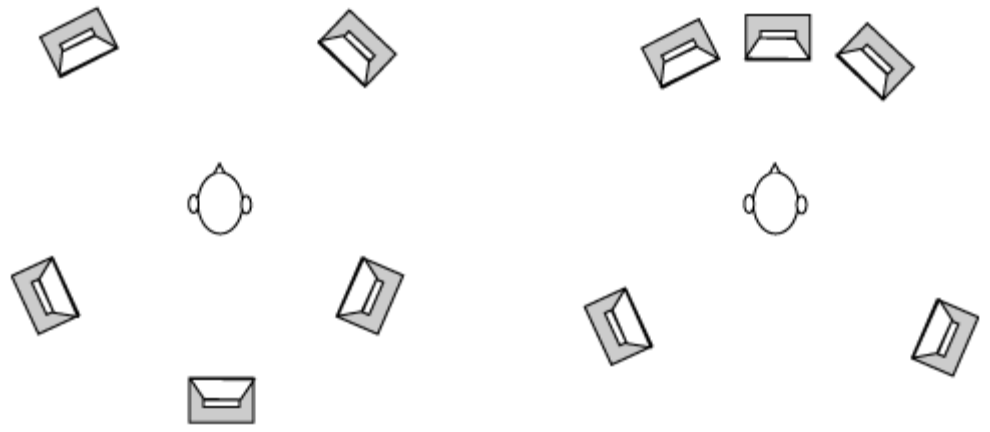
Cal destacar que tots dos estàndards permeten d'utilitzar la freqüència de quadre del cine, 24 Hz, i amb això les pel·lícules no es veuen afectades pels ajustaments que en l'actualitat necessiten per a difondre-les.

So multicanal 5:1

Com hem vist en la introducció, l'àudio, la banda sonora i la localització espacial dels sons en el moment de la reproducció són elements fonamentals en l'audiovisual entès com espectacle.

Els primers esforços per millorar aquests aspectes els trobem en la dècada dels cinquanta, en què els industrials de Hollywood van buscar nous al·licients per atreure el públic a les sales de cinema, al·licients que es van plasmar en el CinemaScope de la Century Fox, basat en la utilització de pantalla panoràmica i quatre pistes sonores. Les quatre pistes subministraven canals d'àudio independents dels altaveus: frontal esquerre, central, frontal dret i envoltants.

Durant aquests anys s'han posat en pràctica diverses experiències per determinar el nombre mínim de canals necessaris per transmetre al públic, entre d'altres, sensacions de localització espacial de sons, de situació dins de l'acció, etc. S'ha evidenciat, tenint en compte la resposta de l'orella, que amb un conjunt de cinc altaveus distribuïts com es presenta en la figura (disposició teòrica) es donen les condicions suficients per aconseguir aquest objectiu de submergir l'espectador dins l'espectacle. Els diversos senyals que alimenten cada un dels altaveus estan produïts de manera individual i constitueixen diversos canals dins d'una mateixa banda sonora.



Disposició teòrica

Disposició pràctica

En la pràctica, la col·locació dels altaveus és una cosa diferent (disposició pràctica). S'utilitza un altaveu centrat en la part frontal per reforçar els diàlegs o els solistes, i el canal posterior es genera a partir dels canals envoltants. Aquesta disposició és la que es coneix com a Sistema 5.0. En cas que el conjunt incorpori un canal per a subgreus de banda reduïda, el sistema es coneix com a 5.1.

HDTV, experiències

Com hem esmentat anteriorment, primer el Japó i més tard Europa van dur a terme diverses experiències en el camp de la TVHD analògica, que en el cas d'Europa no van arribar a quallar i que, en el cas del Japó, tot i que es van fer emissions regulars, tampoc no han tingut una implantació massiva.

Posteriorment, i dins del procés de digitalització de la difusió del senyal televisiu, ha tornat a sorgir la idea de difondre televisió en alta definició. El líder, en aquest cas, són els Estats units, on tot i que la posada en marxa de la difusió en TVHD ha tingut alguns problemes de tipus tècnic (que estan relacionats amb el sistema de modulació), hi ha un nombre d'emissores important que difon programació regular en alta definició. Les grans cadenes d'àmbit estatal CBS (esports i pel·lícules), ABC (2000 *Super Bowl*) i NBC (*Tonigh Show with Jay Leno*), i altres de caràcter local (com la WHDT de West Palm Beach, a Florida, que emet tota la programació en HDTV), formen part d'un grup d'emissores que ja inclouen amb regularitat en les graelles programes d'alta definició.

Durant la història de la televisió, no és la primera vegada que s'utilitza l'expressió alta definició per designar un salt en la qualitat del senyal televisiu.

L'alta definició es refereix concretament a millores en la imatge i el so de la televisió convencional. La referència permanent ha estat el cinema.

Les millores en la imatge passen, en aquest cas, per augmentar el nombre de punts que componen la imatge (més línies de televisió i mes punts per línia) i per modificar les proporcions de la imatge (16 × 9).

Les millores en so passen per incorporar en el senyal televisiu els estàndards de treball del cinema: so digital amb diverses vies per a la distribució espacial.

El canvi en les proporcions i la mida de la pantalla, i la inclusió de l'àudio multicanal, no solament augmenten la qualitat sinó que permeten, a més, de transmetre sensacions de manera més eficient.

La televisió interactiva

Antecedents

El concepte de televisió interactiva està relacionat fonamentalment per l'interès que té l'espectador a interactuar/escollir/participar en l'espectacle televisiu. Es tracta de no ser un simple espectador passiu, de participar en el procés: poder escollir quin senyal es vol rebre, com serà vist (volum, to, contrast, color, etc.), rebre informacions complementàries a la programació, fer accions participatives relacionades amb la programació, etc.

El concepte de televisió interactiva no és nou.

TV i televisió interactiva

Aquest interès sempre ha estat present tant per a l'espectador com per a la indústria televisiva i per a la indústria de suport a la TV. D'aquesta manera, al llarg del desenvolupament i de l'evolució de la indústria televisiva, en la mesura que la tecnologia ho ha anat permetent, l'espectador ha estat interactuant amb el senyal televisiu.

En una primera etapa, aquesta interacció passava fonamentalment per la simple selecció de canal i pel simple ajustament de paràmetres del senyal rebut. L'aparició del comandament a distància ha representat, en aquest sentit, l'aparició de la primera de les eines bàsiques d'interacció.

La posada en escena de programes en els quals el públic podia participar, normalment via telefònica, va significar des del punt de vista elemental un segon esglaó en aquesta participació. L'opinió de l'espectador, en directe, influïa formalment en el procés del programa.

La incorporació de teletext, que va funcionar per primera vegada a la Gran Bretanya l'any 1982, va permetre a l'espectador l'accés a un canal de dades, molt bàsic, complementari a la programació. Aquest servei inicialment va néixer per donar servei a les persones amb problemes d'audició i es va transformar ràpidament en un sistema per distribuir un important flux de dades complementàries a la programació: informació sobre els programes i sobre la programació, informacions esportives, notícies d'última hora, informacions de caràcter públic, petits jocs i un llarg etcètera componen l'ampli ventall de serveis d'aquest sistema elemental.

Al principi dels anys noranta apareixen en el mercat un conjunt d'equips destinats a augmentar de manera qualitativament important el nivell d'interacció entre l'espectador i el canal de televisió. L'anomenat *Telepic* al canal Tele5, la presentació de jocs com l'Hugo en aquesta mateixa cadena, l'Enxaneta a TV3 i la presentació de la "televisió interactiva" a Televisión Española són esforços de la indústria que van en la línia de la TV interactiva d'augmentar la participació de l'espectador en la programació (que va ser un gran fracàs comercial).

Al principi dels anys noranta TVE ja va llançar una "televisió interactiva".

La posada en marxa de la telefonia digital i posteriorment de la telefonia mòbil ha obert la porta a una participació més nombrosa del públic en alguns programes. Aquests espais d'opinió, petites enquestes, etc., basats en sistemes de respostes automàtica i en sistemes de missatgeria, s'han transformant en fòrums de participació. Els nous mitjans permeten a l'espectador sistemes bàsics a través dels quals pot intervenir i fer arribar la seva opinió al programa.

La televisió interactiva avui

La utilització de procediments digitals per a la difusió del senyal de televisió amb l'ús del receptor digital constitueix la base sobre la qual es desenvolupa en aquest moment la televisió interactiva actual. Aquestes dues innovacions són, de fet, un esglaó més sobre el qual continua el desenvolupament d'aquesta participació de l'espectador en la programació.

La base del concepte actual de televisió interactiva són la difusió de senyals digitals i la utilització de receptors digitals.

El salt qualitatiu en aquest cas és molt important. La utilització de procediments digitals per a la difusió del senyal de

televisió constitueix una de les bases de l'anomenada *televisió digital*. El senyal que es difon des de les emissores, des del satèl·lit o mitjançant el cable està constituït per un flux continu de dades en el qual s'inclouen d'una manera estructurada senyals de vídeo, senyals d'àudio i canals de dades. L'espai i la capacitat que es dedica a cadascun d'aquests serveis no és fix i es pot ajustar segons les necessitats.

L'ús del receptor digital, també anomenat *set top box*, com a element de captació i maneig del senyal digital de televisió constitueix un segon canvi important en la base de la interactivitat actual. Aquest nou component ens aporta cinc millores:

- Incorpora un canal de retorn. Permet la connexió i la gestió automatitzada (i permanent) d'una línia telefònica o d'un mòdem de cable per a utilitzar-lo com a canal de dades des de l'espectador fins a les instal·lacions del programador de TV.
- Permet una interfície més elaborada entre l'espectador i les informacions que rep. Les possibilitats de maneig combinat de vídeo, imatges fixes i dades, amb diferents presentacions a la pantalla, permet de fer servir menús que, amb una utilització senzilla, fan possibles operacions complicades d'interrelació entre l'espectador i el programador.
- Inclou un processador molt potent amb capacitat per al maneig i operació de quantitats importants de dades. Aquesta faceta possibilita la incorporació d'aplicacions com, per exemple, els jocs, que necessiten utilitzar de manera simultània imatges, dades i retorn.
- Incorpora la capacitat per a emmagatzemar informació. Les últimes generacions de caixes de connexió incorporen un disc dur amb capacitat per a emmagatzemar, a disposició de l'usuari (a la carta) unes quantes hores de vídeo o una gran quantitat d'informació.
- Introdueix un comandament a distància més operatiu. Que, a més de la selecció de canal i dels controls habituals d'un receptor de TV avançat, permet la interacció amb el *set top box* i la navegació mitjançant els menús i les pantalles que li presenta.

Les possibilitats que ofereix, tant per a l'espectador com per al programador, l'ús combinat d'aquests dos elements (la difusió digital i el receptor digital) són qualitativament i quantitativament molt superiors a les que hem tingut fins ara.

Utilitzar-lo permet la incorporació de tot un conjunt de productes audiovisuals interactius totalment nous i operativament molt potents i pràctics.

- Tant productes vinculats directament a la programació (guies electròniques, informacions complementàries als programes, publicitat interactiva, jocs, etc.).
- Com a aplicacions d'àmbit general (accés a informacions públiques, telebanca, correu electrònic, *t-commerce*, etc.).

Activitat

- Recolliu, via Internet, informació sobre facilitats de la plataforma Canal Satélite Digital (guia de programació, compres de productes, jocs interactius, etc.).

El concepte de televisió interactiva i l'interès de l'espectador per a participar en els continguts no és nou.

La novetat en aquest moment és la difusió de senyals digitals i la utilització del receptor digital.

La difusió de senyals digitals no permet difondre amb facilitat i en les proporcions necessàries en cada cas: vídeo, àudio i dades.

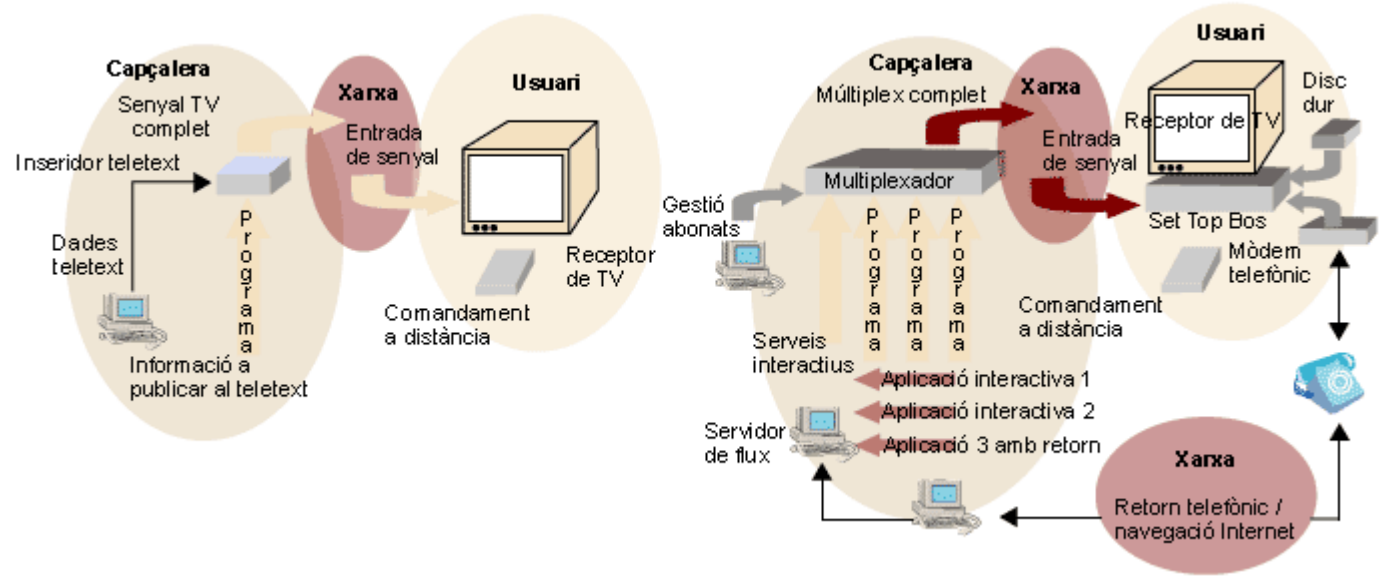
El receptor digital ens permet més possibilitats d'interacció i la incorporació del canal de retorn.

Principis

Com ja hem comentat, les bases de la TV interactiva actual es fonamenten en les possibilitats que ens ofereix la nova televisió digital, que es basa en la digitalització de la difusió i en la utilització de receptors digitals (*set top box*).

La infraestructura necessària per a la TV-I és molt diferent de la que es necessita per a la TV tradicional.

Podem aconseguir una bona imatge sobre els principis bàsics i de funcionament de l'actual TV interactiva i de les seves possibilitats, comparant l'estructura de la TV tradicional amb la de la TV digital.



Infraestructures de TV tradicional i de TV-I

La capçalera

Si observem les figures podem observar que la primera diferència és a la capçalera. A la TV tradicional, es tracta simplement de la producció d'un canal de vídeo amb els àudios corresponents (mono, dual, estèreo). La programació emesa es complementa amb un petit canal de dades (teletext).

En la TV digital, la capçalera és més complexa. Utilitza paral·lelament diferents programes de TV i opera amb molts canals de dades, que en aquest cas prenen la forma d'aplicacions interactives. La capçalera també té un sistema complex per a la gestió dels canals de retorn, amb sistemes de gestió i autenticació de clients (algunes aplicacions interactives hi poden estar vinculades). La capçalera inclou un sistema per a la gestió de clients, ja que compagina la difusió de canals en obert amb la de canals xifrats i sistema de pagament per visió. El senyal bàsic que s'emet (que també s'anomena ***múltiplex*** en el cas de la televisió digital terrestre) és un conjunt complex de vídeo, àudio i dades.

En el cas del canal de dades tipus teletext, tenim simplement accés a la informació. En l'aplicació interactiva rebem per a cada una d'aquestes de manera individual i personalitzada la informació, la forma de presentació i la manera d'accedir a aquesta informació. Una mostra referent del significat d'aplicació interactiva són els jocs interactius; en cada un, les pantalles, les informacions i la manera d'accedir-hi són pròpies, i passa el mateix amb les aplicacions, ja que cada una és estructuralment com un joc.

També s'adjunta un diagrama detallat d'una capçalera on es pot observar detalladament l'enorme complexitat del conjunt d'operacions i processos que hi ha en una plataforma digital.

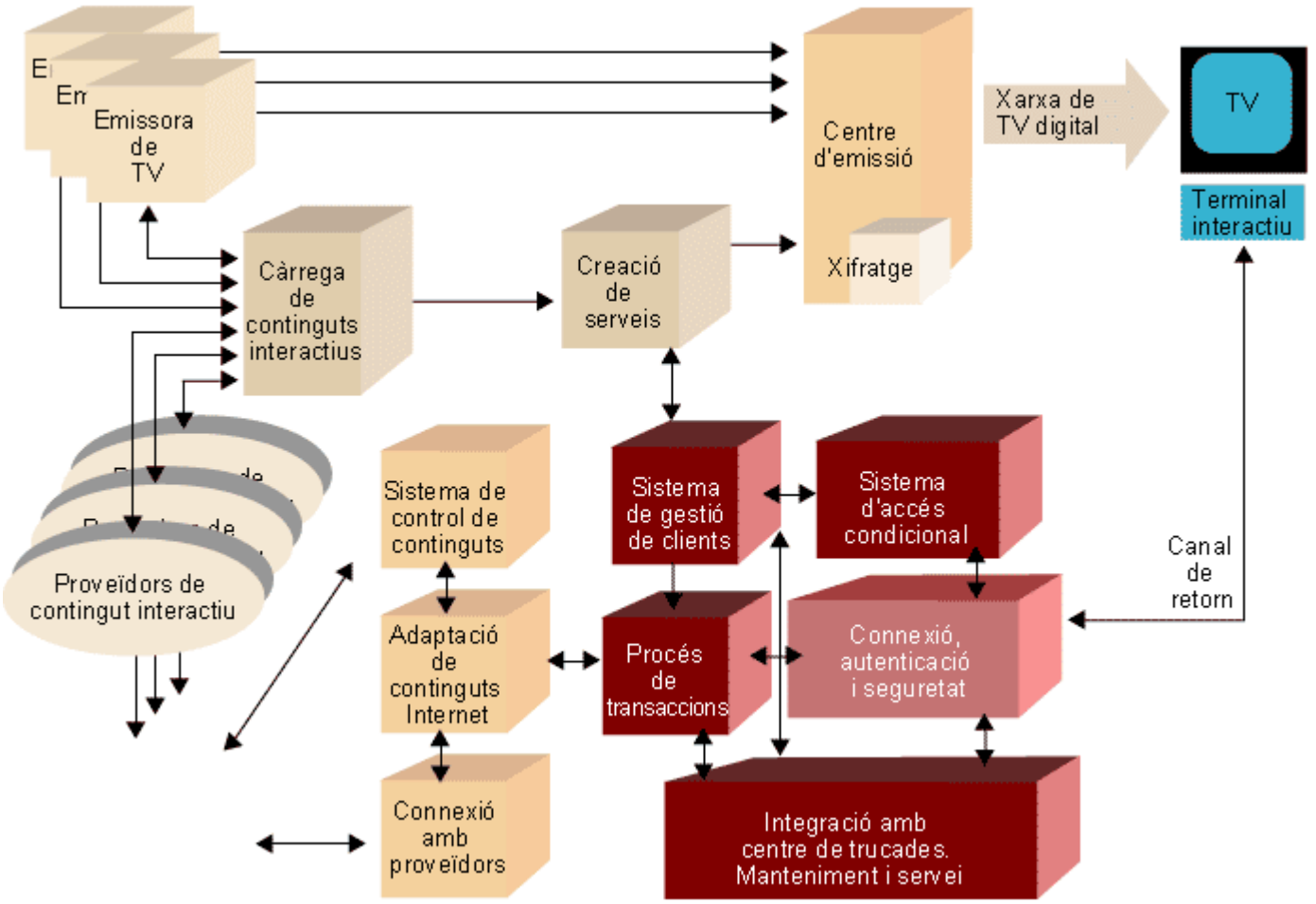


Diagrama general d'una capçalera

La xarxa

Les xarxes de difusió, des del punt de vista que ens ocupa, no té diferències operatives rellevants. En tots dos casos es mira de transportar i difondre en l'àrea de cobertura, un conjunt de senyals radioelèctrics (en el cas de la TV terrestre o per satèl·lit) o informació per mitjà de xarxes de cable. Per als operadors d'aquestes xarxes, el pas d'analògic a digital representa evidentment un canvi tecnològic, però l'operativa és relativament similar.

L'equipament d'usuari

En la instal·lació de l'usuari tenim un altre dels canvis importants, la incorporació del receptor digital (*set top box*). Aquest equip està preparat per gestionar i presentar la informació a l'espectador, té capacitat per a connexió permanent al canal de retorn, incorpora possibilitats d'emmagatzemar informació/vídeo en un disc dur i utilitza un comandament a distància amb controls per a la gestió d'informació i amb eines de "navegació".

El conjunt representa per a aquest usuari una eina especialitzada i molt potent per a gestionar una gran quantitat d'informació audiovisual, per a emmagatzemar-la i per a interactuar (d'una manera molt àmplia) amb la capçalera.

També s'adjunta un diagrama de blocs detallat del *set top box*. Consta de cinc elements funcionals: el primer està destinat a recollir, desxifrar, i desmultiplexar, el senyal d'entrada. Un descodificador del senyal de programa. Un petit i potent computador destinat a processar les dades i aplicacions interactives i per a gestionar el conjunt. Un mòdem per a les comunicacions i el canal de retorn. Un disc dur amb capacitat per a emmagatzemar dades i continguts de vídeo.

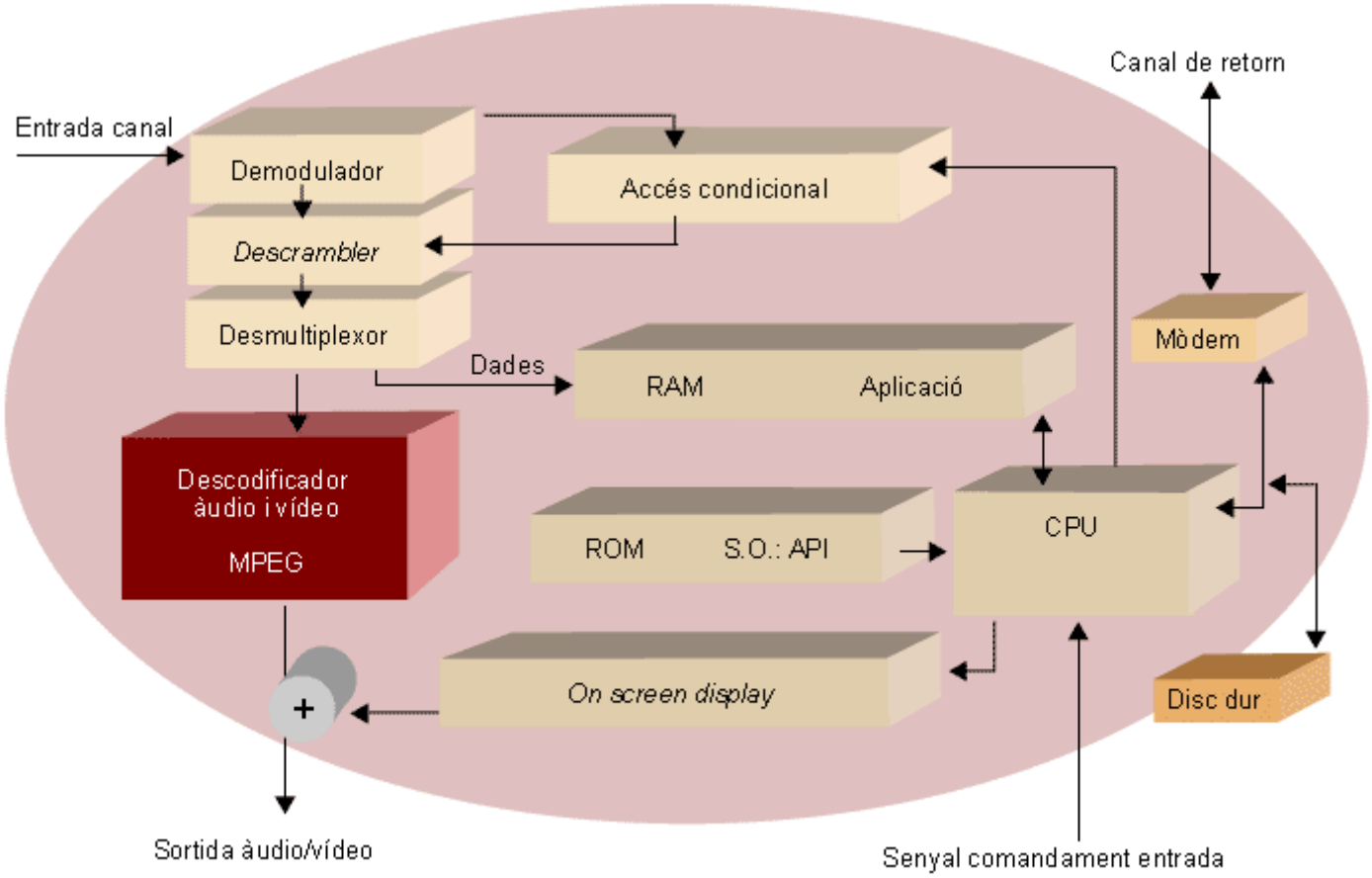
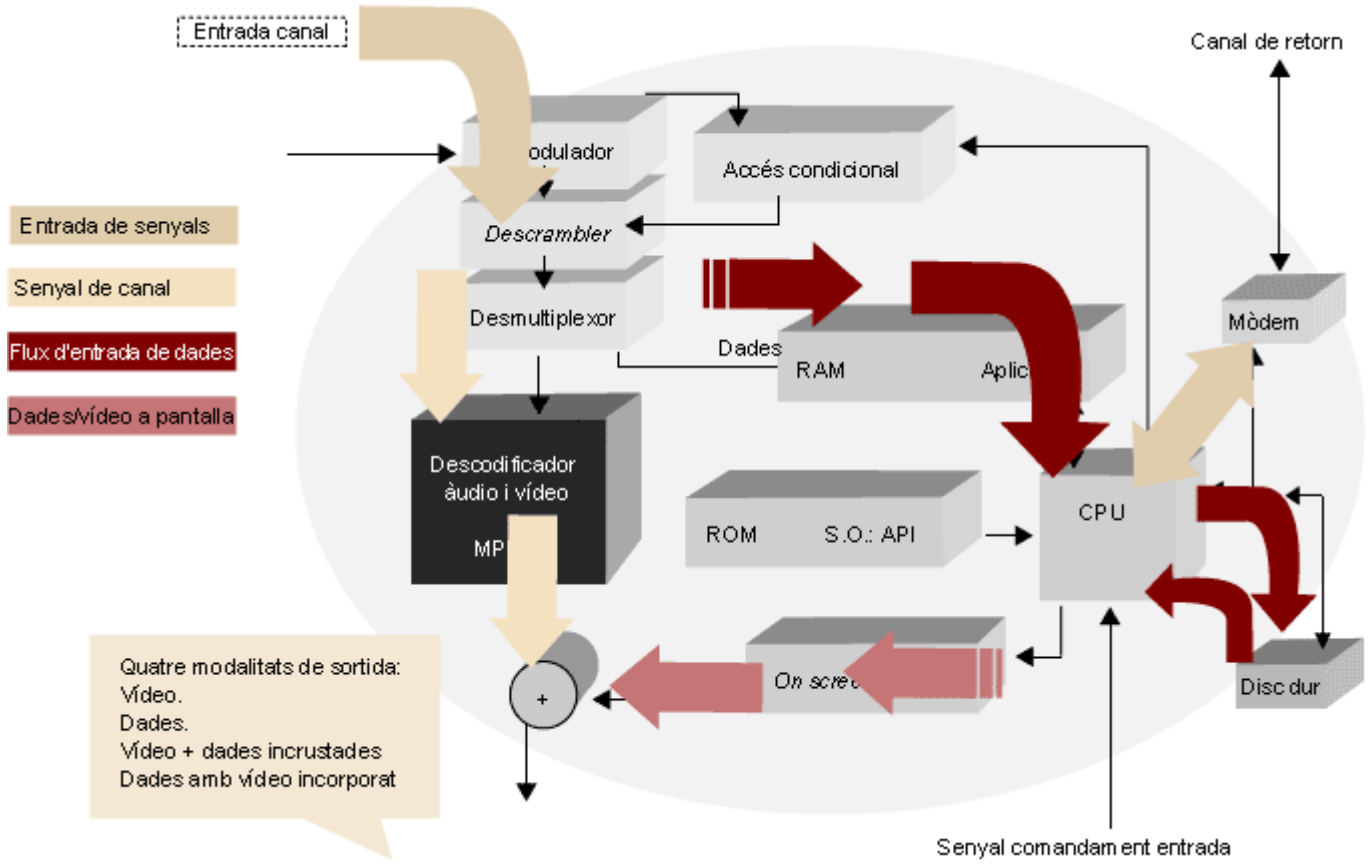
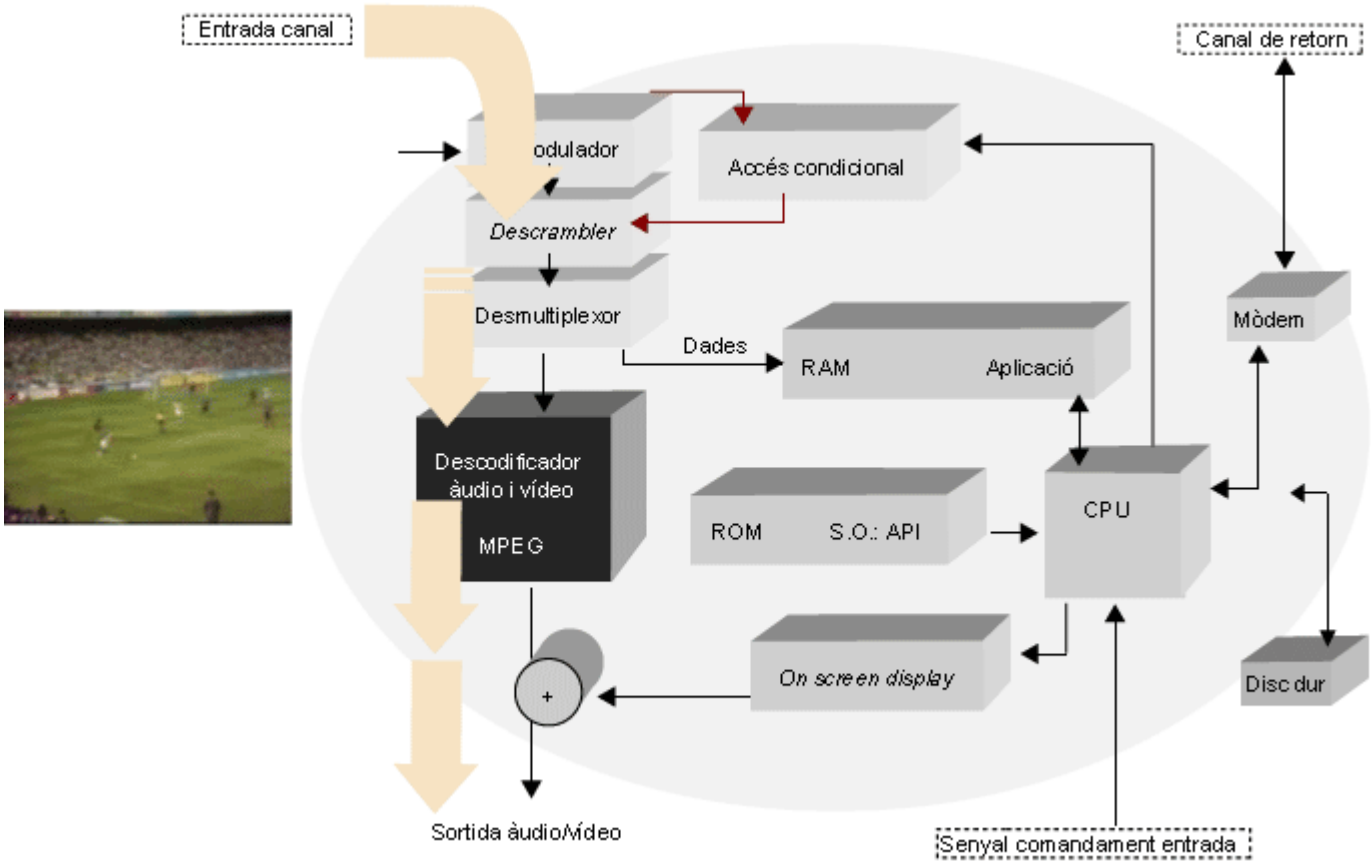


Diagrama de blocs del *set top box*

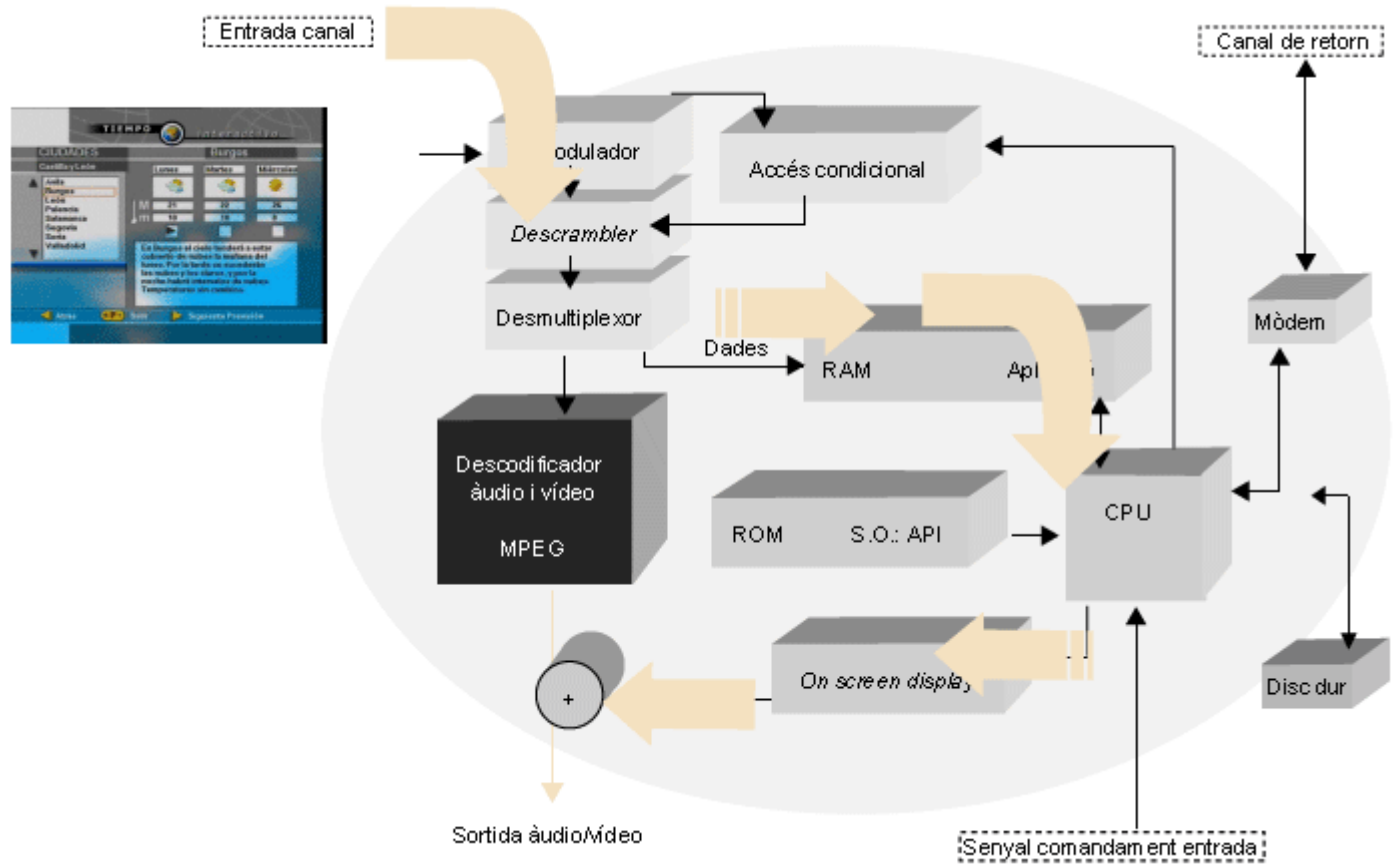
En les figures que s'adjunten podem observar els camins que segueixen els fluxos de dades del set top box per a les aplicacions més comunes.



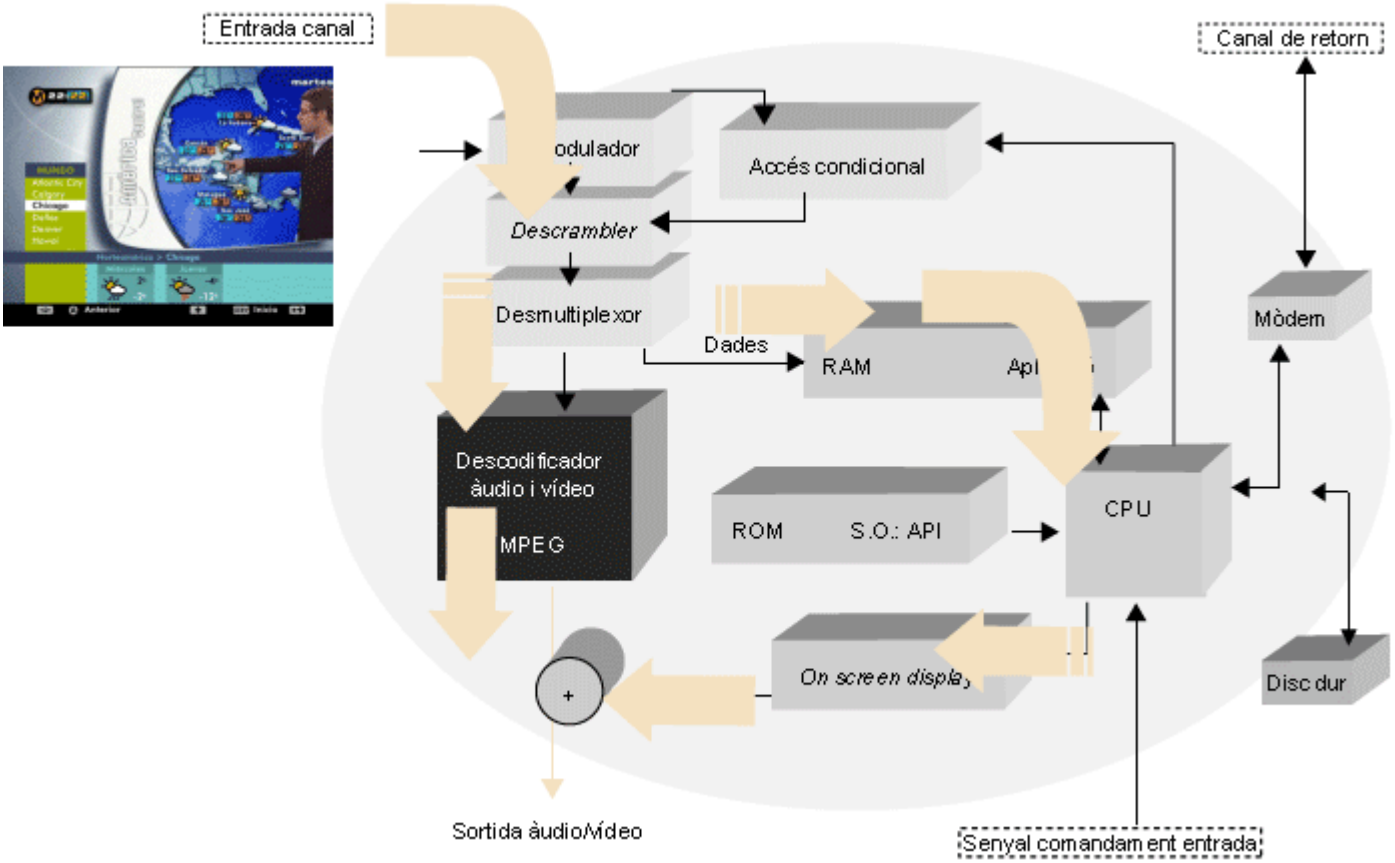
Flux de senyals



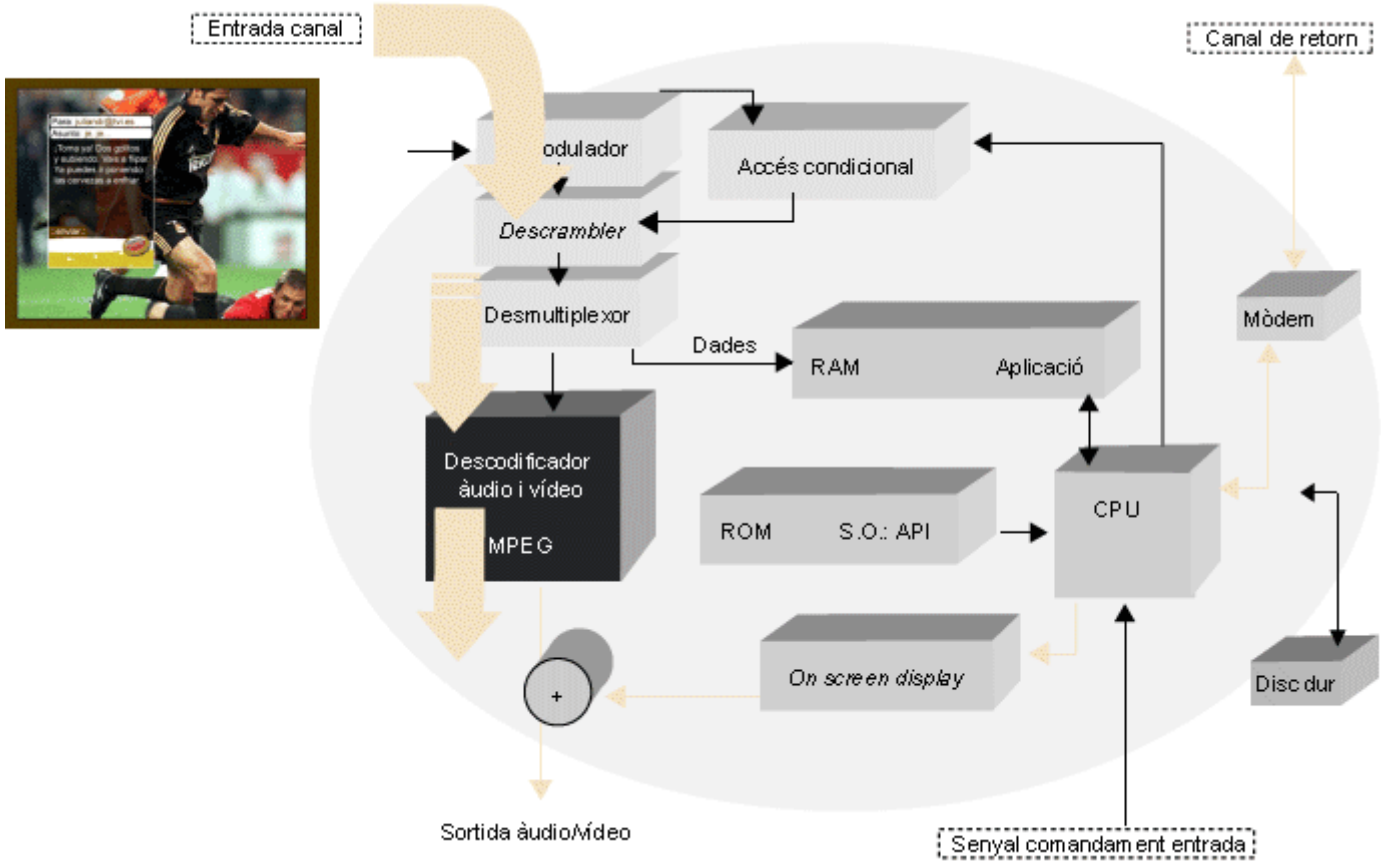
Programa de TV estàndard, encriptat



Aplicació interactiva



Aplicació interactiva amb senyal de TV integrat



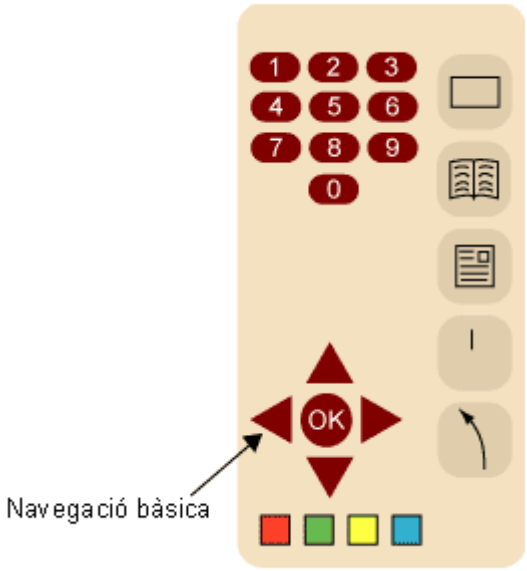
Senyal de TV operant, amb connexió Internet

El comandament a distància

Tal com ja hem comentat, la navegació en TV interactiva, a diferència de la que es fa amb ordinador, no està basada en la utilització del ratolí, sinó en la utilització del teclat amb fletxes. En aquest cas, el comandament a distància ha d'incorporar necessàriament, a més dels comandaments habituals (volum, numèric, selecció de canal, etc.), una tecla d'accés als serveis interactius, quatre tecles de navegació disposades ortogonalment (esquerra, dreta, a dalt, a baix), una tecla de conformitat i una tecla de sortida.

Hi pot haver altres tecles que ens permetin d'accedir directament a alguns dels serveis (*Now and Next*, guia de programació, etc.).

No obstant aquesta tònica general, alguns operadors (p. ex., Freedom Land) han incorporat comandaments a distància que tenen integrats dispositius (*track-ball* o punters) que permeten de navegar d'una manera semblant a la d'Internet. Per a poder introduir textos es presenta un alfabet a la pantalla. Tot i que al mercat també hi ha teclats sense fil (Quiero TV) capaços de gestionar el *set top box*, no s'ha estès gaire el seu ús.



Comandament a distància per a TV-I

Sembla evident que les pantalles destinades a aquest mitjà han d'estar dissenyades per a permetre aquest tipus de navegació, el format ha de ser una mica diferent del d'Internet.

El canal de retorn

L'altre gran canvi de la televisió digital, respecte a la televisió convencional analògica, és, sense cap mena de dubte, la incorporació del canal de retorn. L'esquema del conjunt i el disseny dels receptors digitals s'ha fet tenint en compte la conveniència d'incorporar al sistema un canal permanent de retorn.

A través d'aquest canal, l'espectador pot fer d'una manera simple i intuïtiva diferents tipus d'operacions: seleccionar i encomanar continguts en el sistema de pagament per visió, participar en programes i concursos, dur a terme consultes de tipus bancari, navegar per Internet, etc.

Activitat

- Recolliu, via Internet, informació sobre diferents models de *set top boxes* que hi ha al mercat.

La infraestructura que necessita la TV-I és molt més complexa que la que necessita laTV tradicional.

Les diferències més notables són a la capçalera, l'equip d'usuari i el canal de retorn.

La capçalera és més complexa amb sistemes de xifratge, gestió de clients, integració de dades i aplicacions interactives.

Apareix la necessitat del receptor digital i es modifica el comandament a distància.

El canal de retorn, connectat permanentment passa a ser una peça essencial del conjunt (pagament per visió, telecompra, etc.).

Xarxes de difusió

Com hem comentat abans, el que coneixem avui en dia com a televisió interactiva, la capacitat que tenim per a

interactuar amb els senyals, deriva de les tecnologies i processos que s'apliquen en la nova televisió digital. Per tant, aquest concepte de televisió interactiva es pot aplicar a cadascun dels sistemes en què opera i es distribueix la TV digital: xarxes per satèl·lit, xarxes de difusió terrestre, xarxes de cable, xarxes LMDS i xarxes combinació de mitjans.

Tot i que en essència són similars, cada sistema de distribució té les seves particularitats que és necessari que coneguem.

La televisió interactiva funciona indistintament mitjançant xarxes de cable, satèl·lit, de difusió terrestre i de sistemes LMDS.

Xarxes per satèl·lit

Van ser les primeres que es van implantar a Espanya l'any 1997. En aquest tipus de xarxes, la distribució de continguts es fa utilitzant satèl·lits geoestacionaris. Actualment es difonen a través d'aquest tipus de xarxes les plataformes Via Digital i Canal Satélite Digital. La primera opera per mitjà del conjunt de satèl·lits Hispasat i Canal Satélite Digital ho fa per mitjà del grup de satèl·lits Astra.

Aquest sistema de distribució permet una cobertura relativament senzilla i econòmica de grans extensions territorials. En canvi, el retorn és a través de línia telefònica convencional, motiu pel qual la connexió d'aquest no és permanent i la velocitat de transmissió és relativament baixa.

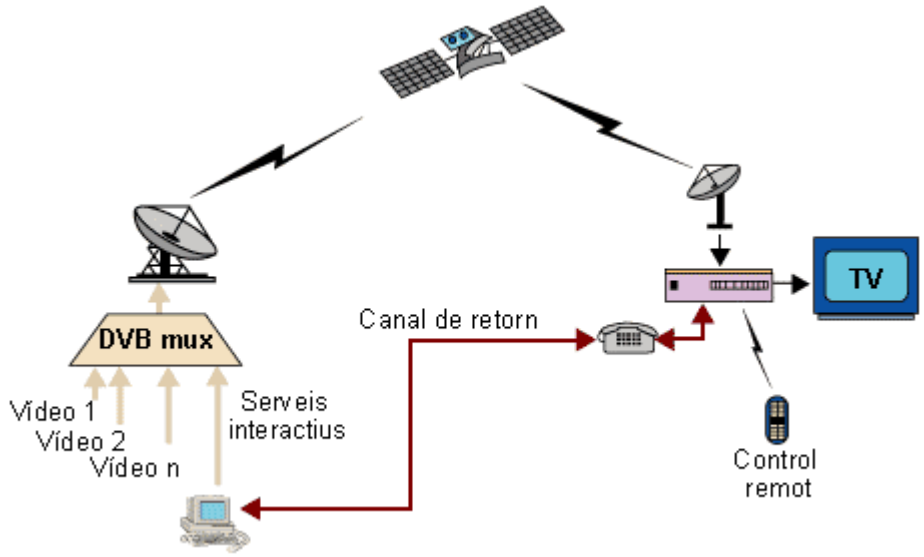


Diagrama de blocs del sistema de distribució per satèl·lit

Punts forts	Punts febles
- Cobertura "senzilla de grans extensions territorials".	- Capacitat limitada de transport de senyal.
- Implantació "simple".	- Canal de retorn diferenciat. Necessita dues vies: una per senyal i una altra per retorn.
- Transport econòmic.	

Avantatges i inconvenients de la distribució per satèl·lit

Xarxes de difusió terrestre

En aquest tipus de xarxes, la distribució de continguts es fa utilitzant emissores instal·lades en punts geogràfics elevats o en torres de comunicacions. És el sistema de distribució sobre el qual es fonamenta la TDT (televisió digital terrestre), futura substituta del sistema actual de distribució de TV analògica de la qual disposen a casa nostra. També és el mètode utilitzat per la plataforma Quiero TV.

La capacitat actual de les xarxes de difusió terrestre (nombre de canals i nombre-pes de les aplicacions interactives) és menor que en les xarxes per satèl·lit. L'espectre radioelèctric disponible, compartit amb la televisió analògica convencional no permet d'incloure més de vint canals de TV i un nombre molt reduït d'aplicacions interactives de poc pes, amb la necessitat de complementar el transport de dades per Internet.

Com en el cas anterior, el retorn i la connexió es fan mitjançant el canal telefònic convencional. La seva implantació en àrees de cobertura regional o nacional en països petits és més adequada que la distribució per satèl·lit, i permet més localització de continguts. Les possibilitats de desconnectar de la xarxa zones geogràfiques determinades permet una personalització en l'àmbit local de continguts i també d'aplicacions interactives.

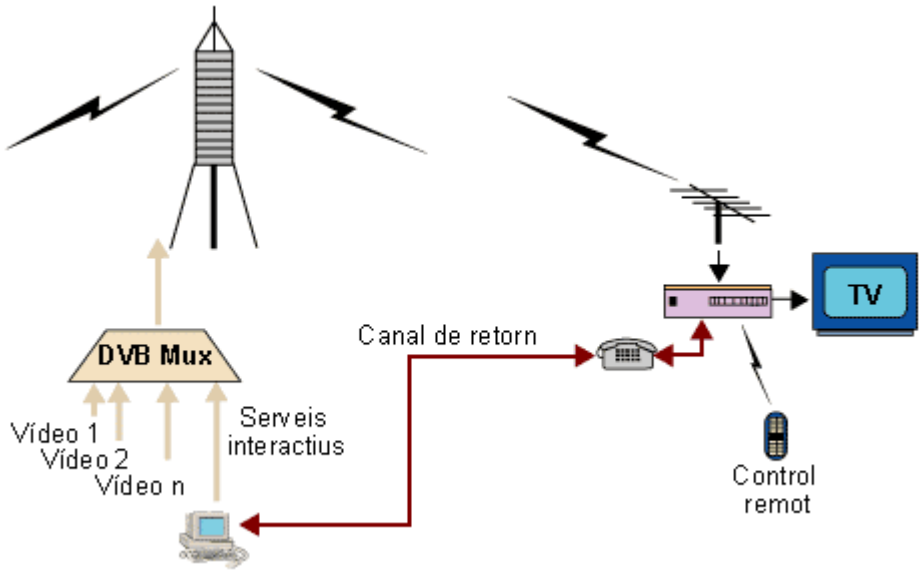


Diagrama de blocs del sistema de distribució terrestre

Punts forts	Punts febles
- Cobertura "senzilla d'extensions territorials locals o regionals".	- Capacitat petita de transport de senyal.
- Implantació "simple".	- Canal de retorn diferenciat. Necessita dues vies: una per senyal i una altra per retorn.
- Transport econòmic en àrees reduïdes (possible factor d'escala afavoridor del que és local).	

Avantatges i inconvenients de la distribució terrestre

Xarxes de cable

En aquest tipus de xarxes, la distribució de continguts es fa utilitzant xarxes de cable de tipus digital. Correspon amb els models de distribució de senyal que utilitzen els operadors de nova generació com és el cas dels espanyols Madritel, Menta, etc.

Els operadors de cable tradicionals, que treballen amb senyal analògic, tenen infraestructures potents pel que fa a la distribució, però que s'han de renovar totalment per a acceptar el procés digital i la incorporació del canal de retorn.

Tot i que la implantació d'aquest sistema és extraordinàriament cara, aquesta forma de distribució és la més adequada des del punt de vista de possibilitats tècniques i de capacitat per a subministrar serveis interactius. En aquest sentit, els principals avantatges que aporta són els següents:

- Característiques de distribució personalitzable de continguts, amb possibilitats per a subministrar continguts a la demanda.
- Utilització d'un sol canal per a la distribució de continguts i per al canal de retorn. Alta capacitat i connexió permanent del canal de retorn.

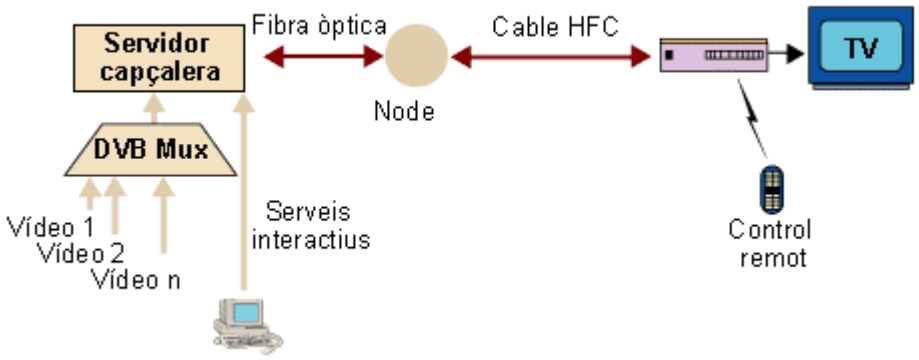


Diagrama de blocs del sistema de distribució per cable

Punts forts	Punts febles
- Connexió individualitzada (facilitat per VOD i serveis personalitzats).	- Elevades inversions en xarxa.
- Canal de retorn de prestacions elevades.	- Elevades inversions en servidors (per VOD real i serveis personalitzats de banda ampla).
- Només un canal de comunicació.	

Avantatges i inconvenients de la distribució per cable

Possibilitat d'altres combinacions

Els operadors de televisió digital per satèl·lit o per xarxes de difusió terrestre tenen moltes dificultats per a poder implantar serveis de subministrament de continguts a la demanda i problemes per a posar en marxa aplicacions de tipus interactiu que requeriran una connexió permanent i d'alta velocitat.

Per a pal·liar aquestes dificultats operatives, es testen sistemes alternatius per a establir aquest canal de retorn. La tendència és utilitzar les noves solucions d'alta velocitat sobre el parell telefònic convencional (ADSL). Una solució d'aquest tipus permetria disposar d'alguns avantatges operatius de les instal·lacions de cable sense haver de suportar un cost excessivament alt.

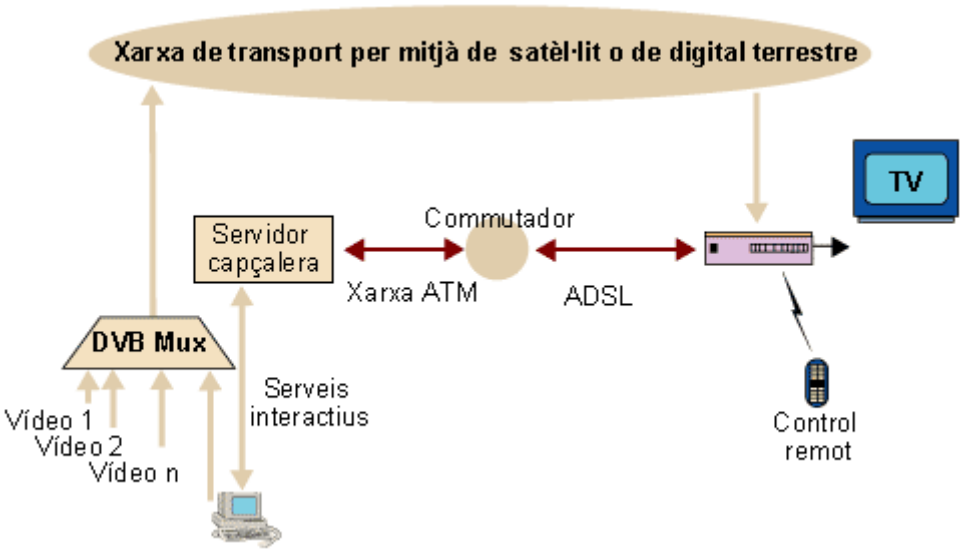


Diagrama de blocs del sistema de distribució combinada

Xarxes LMDS

Alguns operadors han fet en zones d'àmbit molt localitzat implantacions de xarxes especials en les quals tant la distribució com el retorn es fa mitjançant senyal radioelèctric.

Aquest tipus de xarxes, amb un nivell d'implantació molt menor que les anteriors, són especialment útils en zones

rurals en les quals hi ha moltes dificultats per a establir el canal de retorn.

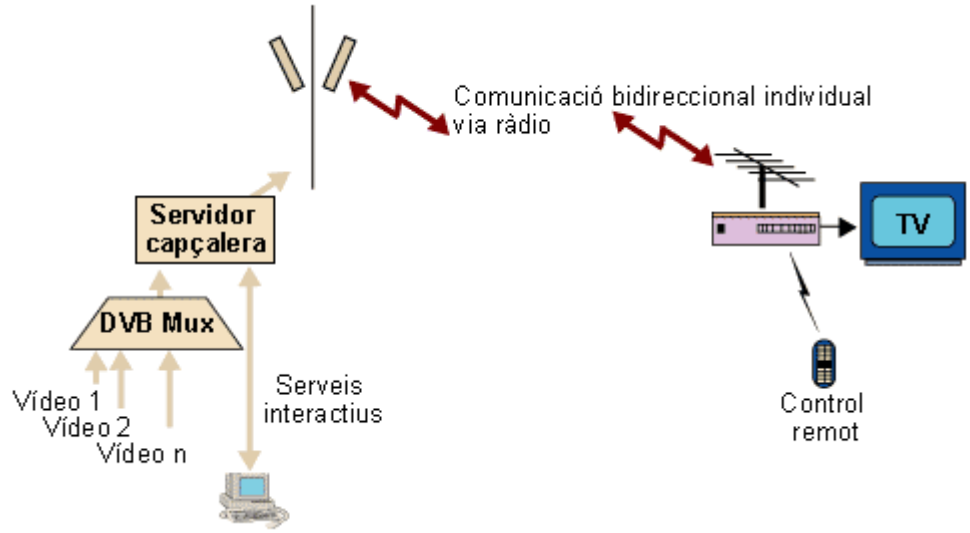


Diagrama de blocs del sistema de distribució LMDS

Punts forts	Punts febles
- Connexió individualitzada (facilitat per a VOD i serveis personalitzats).	- Elevades inversions en xarxa
- Només un canal de comunicació.	- Elevades inversions en servidors (per a VOD real i serveis personalitzats de banda ampla).
- Interessant en cobertures de programació local en zones rurals.	

Avantatges i inconvenients de la distribució LMDS

Activitats

- Recolliu, via Internet, informació general sobre una plataforma distribuïda per satèl·lit (Via Digital o Canal Satélite Digital), una plataforma per cable (Madritel) i una TDT (Quiero TV).
- Compareu el nombre de programes, l'àrea de cobertura, les aplicacions interactives, etc.

El concepte de televisió interactiva es pot aplicar a cadascun dels sistemes en què opera i es distribueix la TV digital: xarxes per satèl·lit, xarxes de difusió terrestre, xarxes de cable LMDS i xarxes combinació de mitjans.

Les xarxes per satèl·lit són les de més implantació. Les àrees de cobertura són molt àmplies. El canal de retorn és a través de línia telefònica convencional.

Les xarxes de difusió terrestre són més adequades per a la cobertura de tipus regional o local (localització de continguts i aplicacions interactives). Són de menys capacitat que les de satèl·lit. El retorn també és a través de canal telefònic.

Les xarxes de cable són el sistema més adequat per a desenvolupar plataformes de televisió digital amb aplicacions interactives. És, en canvi, el sistema més costós.

Amb la finalitat de millorar el sistema de retorn i facilitar la implantació de serveis de continguts a la demanda, es testen xarxes combinades (satèl·lit o terrestre amb ADSL).

Productes i serveis

- Introducció
- Serveis interactius complementaris de la programació
- Continguts/productes desenvolupats expressament per al nou mitjà
- Serveis sobre canal de retorn i connexió a la xarxa
- Desenvolupament del *t-commerce*

Introducció

L'estructura de productes i serveis que ens pot oferir la televisió interactiva, operant sobre una plataforma digital, en la qual l'usuari final disposa del set top box i del canal de retorn, és realment molt àmplia i potent.

Podem estructurar aquests serveis des del punt de vista de la seva relació amb els continguts de la plataforma en quatre grans blocs:

- Continguts addicionals complementaris de la programació televisiva.
- Nous continguts desenvolupats expressament per al nou mitjà.
- Nous serveis sobre el canal de retorn (i connexió a la xarxa).
- Productes de *T-commerce*.

Continguts addicionals	Nous continguts	Nous serveis	*T-Commerce*
Guies de programació	Informació a la carta	Informació complementària per *e-mail*	En publicitat
Mosaic	Informació de serveis	Xats	En programes
	Jocs	Fòrums	Botigues virtuals

L'estructura de serveis i aplicacions interactives derivades de l'ús de la TV digital, el *set*

***top box* (descodificador) y el canal de retorn és realment molt àmplia (en nombre i tipus de serveis) i potent (pel que fa a possibilitats operatives del conjunt).**

■■■

Serveis interactius complementaris de la programació

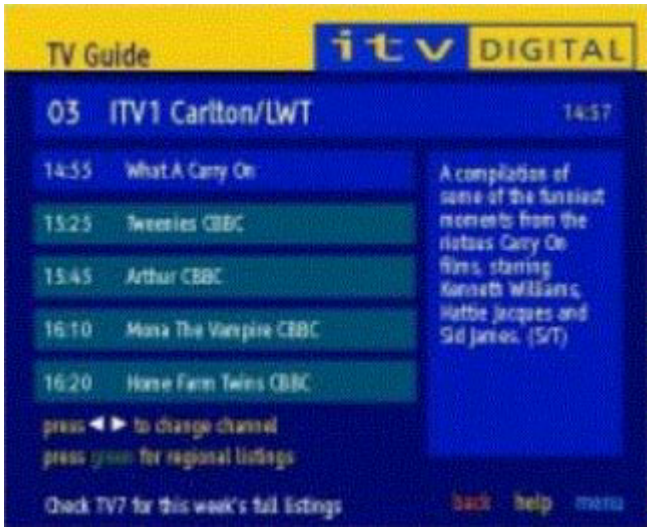
En aquest tipus d'aplicacions, la plataforma digital difon en un dels seus canals de dades un conjunt de fitxers, sincronitzats amb la programació, que duen la informació i les aplicacions interactives que estan vinculades al programa o programes que s'emeten en aquest moment. Si l'espectador opta per accedir a aquesta aplicació interactiva, aquesta es carrega en el *set top box* i s'executa de manera simultània a la recepció del programa. La majoria d'aquestes aplicacions són accessibles només mentre el programa al qual estan vinculades és a l'aire.

Podem incloure dins aquest primer apartat tot un conjunt d'aplicacions destinades a donar a l'espectador informació complementària vinculada als continguts de la plataforma. Entre els productes més comuns d'aquest tipus de serveis podem trobar:

- Les guies electròniques de la programació i les miniguies tipus *Now and Next*.
- Mosaics i serveis multipantalla.
- Informació complementària de programes en emissió.
- Concursos, accés a ofertes o promocions d'articles o serveis vinculats a la programació i emissió de publicitat interactiva.

■ Les guies electròniques de la programació i les miniguies tipus *Now and Next*

Les primeres són elements que permeten a l'usuari un accés estructurat i fàcil a la informació sobre la programació de la plataforma: horaris, sinopsis, etc. Aquestes guies es poden agrupar per canals o per tipus de continguts. Les miniguies tipus *Now and Next*, informen de manera molt senzilla i immediata (sense passar a través de menús) sobre el programa que hi ha a l'aire en aquell moment (hora d'inici, duració, etc.) i sobre el programa que ve immediatament després.



Exemple de guia de programació

Miniguia de programació

Mosaics i serveis multipantalla

Són una altra mostra d'aquest tipus d'aplicacions. En els primers ens presenten en una pantalla una imatge global dels canals disponibles o de la programació que hi ha a l'aire. Els serveis multipantalla ens permeten de conèixer i accedir amb facilitat a altres plans o altres continguts suplementaris del programa que hi ha a l'aire en aquell moment.

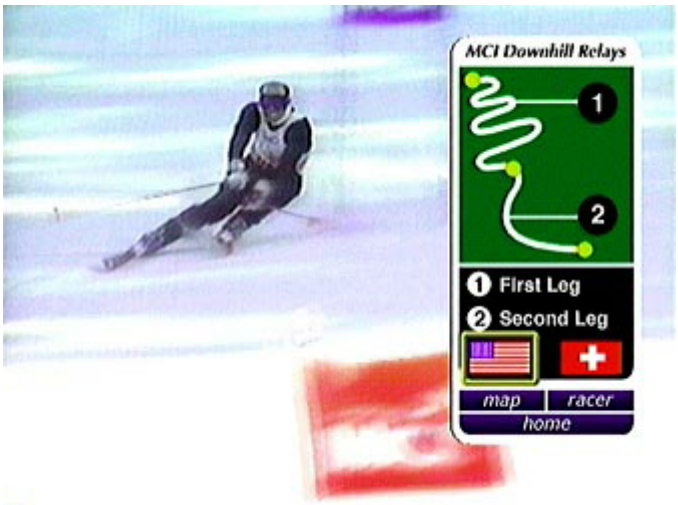
Mosaic

Multipantalla

Informació complementària de programes en emissió

Ens presenta a la pantalla, per la demanda que ha fet l'espectador i compatible amb el programa que s'està emetent, un conjunt d'informacions a la carta referides a aquest programa. És un bon complement per a retransmissions esportives, documentals, programes de cuina, etc.

Informació complementària en un programa de cuina



Informació complementària en un programa esportiu

Concursos, accés a ofertes o promocions d'articles o serveis vinculats a la programació i emissió de publicitat interactiva

Aquest tipus d'aplicacions que també s'emeten sincronitzades amb la programació, porten incorporades paquets de programari vinculats al canal de retorn.

Concursos i activitats vinculades a la programació

En el cas de la publicitat interactiva pot proporcionar a l'espectador informació complementària sobre els productes dels quals es fa publicitat, o bé pot contractar amb l'empresa anunciant.

Alguns dels anuncis interactius de la casa Renault, per exemple, proposen al públic petits jocs que informen sobre els vehicles i permeten el contacte directe entre l'espectador i Renault.

Anunci Renault de publicitat interactiva

Alguns dels anuncis interactius de la casa Renault, per exemple, proposen al públic petits jocs que informen sobre els vehicles i permeten el contacte directe entre l'espectador i Renault.

Anunci Renault de publicitat interactiva

Continguts/productes desenvolupats expressament per al nou mitjà

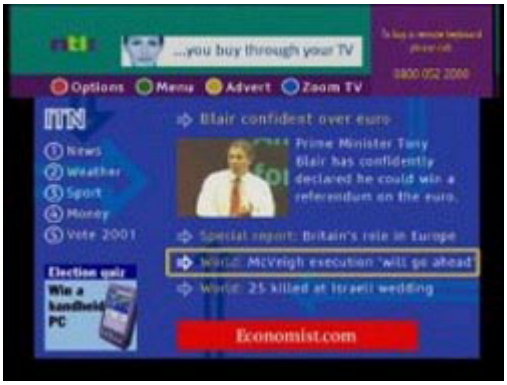
En aquest tipus d'aplicacions la plataforma digital difon en un dels seus canals de dades un conjunt de fitxers, independents de la programació televisiva, que porten la informació i les aplicacions interactives que corresponen a continguts que la plataforma vol posar a disposició dels seus abonats. Si l'espectador opta per accedir a aquesta aplicació interactiva es carrega al *set top box* i s'executa de manera independent de la programació.

Podem incloure dins aquest primer apartat tot un conjunt d'informacions i serveis d'interès per al gran públic. Entre els productes més comuns d'aquest tipus de serveis podem trobar:

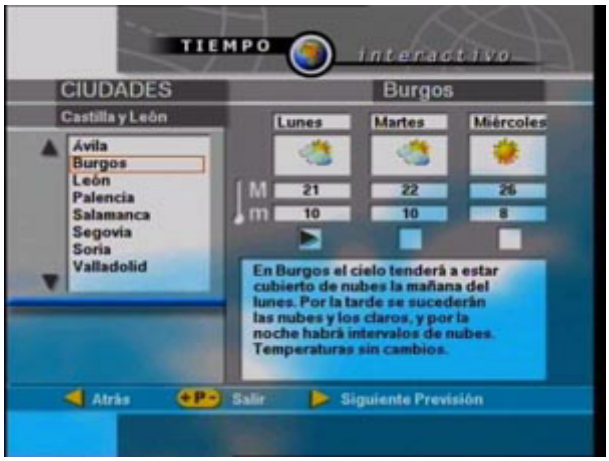
- Informació a la carta.
- Informació pública de servei.
- Jocs i jocs a la xarxa.

Informació a la carta

Amb la possibilitat d'accés a serveis informatius. En aquest cas l'aplicació es va actualitzant a mesura que la redacció entra noves notícies dins el sistema. Quan l'usuari vol veure la informació, es carrega al seu *set top box* i li permet d'accedir a l'última versió actualitzada del noticiari (text i imatges).



Pantalla d'accés a la informació general



Informació meteorològica

Informació pública de servei

Continguts dirigits a donar informacions de servei a la població. Són exemples clars d'aquest tipus d'informació el que informa sobre l'estat de les carteres o el d'informació sobre aeroports i vols.

Aplicació d'informació sobre l'estat de les carreteres

Aplicació d'informació sobre aeroports

Jocs i jocs a la xarxa

Un altre dels camps importants de les aplicacions interactives és sense cap mena de dubte el dels jocs. Són jocs relativament senzills (grafia, navegació, pantalles, complexitat, etc.) si els comparem amb els moderns jocs de PC o de consola. De certa manera es poden catalogar com a passatemps electrònics. Les plataformes els presenten com a canals temàtics de jocs i també com a activitats vinculades a programes.

També hem de fer menció en aquest apartat dels jocs d'apostes i dels jocs tipus *gambling*, tot i que no estan en explotació generen expectatives importants de cara al futur.

Els jocs són senzills, tipus passatemps.

Apostes combinades amb retransmissions de carreres de cavalls.

Serveis sobre canal de retorn i connexió a la xarxa

Un altre grup d'aplicacions interactives el constitueixen les que utilitzen com a part important de la interacció la connexió a la xarxa. Aquestes aplicacions inclouen paquets de programari i pantalles de navegació que permeten a l'usuari una navegació combinada en els entorns, el de televisió interactiva i Internet.

Dins aquest grup podem trobar dos tipus d'aplicacions:

- Aplicacions les sincronitzades amb la programació, vinculades a programes de televisió actives mentre el programa en qüestió sigui "a l'aire".
- Aplicacions desvinculades de la programació de TV.

En les del primer tipus, la plataforma digital difon en un dels seus canals de dades un conjunt de fitxers, sincronitzats amb la programació, que porten la informació i les aplicacions interactives i que inclouen facilitats de connexió a la xarxa. Si l'espectador opta per accedir a aquesta aplicació interactiva, aquesta es carrega en el *set top box* i s'executa d'una manera simultània a la recepció del programa, es presenta dins el menú la connexió a la xarxa. La majoria d'aquestes aplicacions estan accessibles només mentre el programa al qual estan vinculades és a l'aire.

Podem incloure dins aquest primer apartat tot un conjunt d'aplicacions destinades a donar a l'espectador informació complementària vinculada als continguts de la plataforma o programes en el quals es busca la participació del públic (tipus xat o tipus fòrum). Entre els productes més comuns d'aquest tipus de serveis podem trobar, per exemple, els enviaments d'informació complementària per mitjà de correu electrònic.

Dins les aplicacions desvinculades de la programació i que treballen sobre el canal de retorn i connexió a xarxa podem trobar, entre d'altres, tot un conjunt de serveis típics d'Internet (correu electrònic, xats, fòrums, etc.) vinculats a la plataforma.

Un exemple que pot il·lustrar aquest tipus d'aplicacions és el programa de cuina de l'exemple en el qual es pot sol·licitar informació complementària per correu electrònic.

Apareix el menú a la pantalla superposat al senyal de programa i l'usuari tria una opció.

En aquest cas, es tria l'opció 1 (informació), apareix un nou menú i l'espectador fa una nova tria.

En aquest cas, vol conèixer la recepta, que li apareix a la pantalla, sol·licita l'opció de rebre la recepta per mitjà de correu electrònic.

Després de rebre la conformitat, se li envia la recepta a la seva adreça de correu electrònic.

Desenvolupament del *t-commerce*

Amb el nom de *t-commerce* volem designar el conjunt d'activitats i aplicacions de comerç electrònic vinculades a la televisió interactiva. Tot i que, en essència, no són gaire diferents de les d'Internet, sí que en volem destacar diversos aspectes:

- Acostumen a ser aplicacions vinculades directament a la plataforma de televisió digital a la qual s'està subscrit. Les operacions, consultes, compres es fan sempre per mitjà de la plataforma (al contrari d'Internet en què podem adquirir els productes directament al fabricant o al comercialitzador).
- Poden anar vinculades directament a programes de televisió o a publicitat interactiva. En aquest mitjà hi pot haver la possibilitat d'una "invitació" a la compra per part del programa al qual està vinculat el producte en qüestió i també hi ha la possibilitat d'una compra impulsiva vinculada a un anunci televisiu concret.
- També hi pot haver dins la plataforma "botigues virtuals" accessibles de manera permanent.
- La utilització (navegació, pantalles d'accés, etc.) és més senzilla i intuïtiva que a Internet (no es necessiten coneixements especials), en certa manera està pensat per a "tota la població".

A continuació se n'inclouen uns exemples.

Aplicacions de *t-commerce* vinculades a la programació

Comercialitzen llibres, música, etc.:

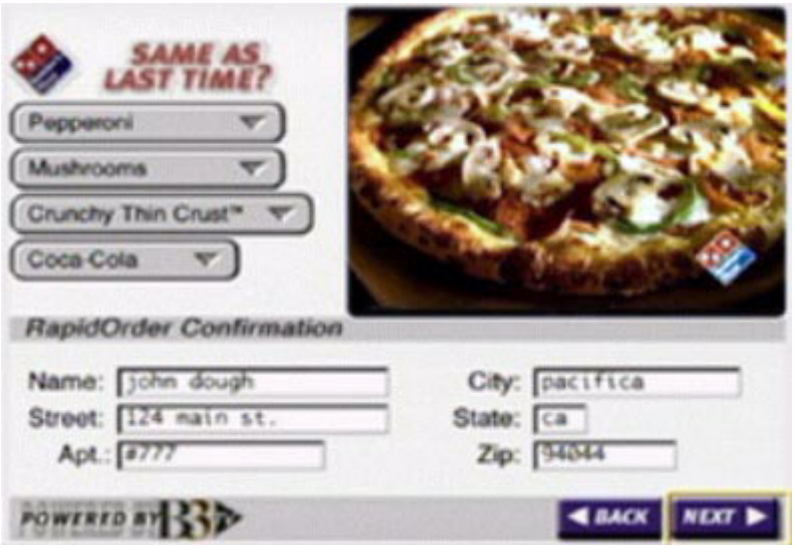
El programa presenta la possibilitat de compra d'un llibre.

Unes pantalles senzilles, accessibles i fàcils de manipular ens guien en el procés de compra.

Aplicacions de *t-commerce* vinculades a publicitat de las cadenes de TV

En aquest cas, es poden comercialitzar des de productes de complement personal, fins a viatges, entrades d'espectacles i productes vinculats amb els anuncis tipus "la botiga a casa".

La publicitat ens anuncia una pizza i ens dóna possibilitats i facilitats per a encomanar-ne una.



Unes pantalles senzilles, accessibles i fàcils de manipular ens guien en el procés de compra.

Botigues virtuals

Són permanentment accessibles i ens presenten productes "senzills", de gran consum i fàcilment accessibles al públic.

Pàgina inicial tipus de botiga virtual de televisió digital.

Pàgina inicial tipus de botiga virtual de televisió digital.

Activitat

Navegueu per aplicacions de comerç electrònic de la plataforma Canal Satélite Digital.

L'estructura de serveis i aplicacions interactives derivades de l'ús de TV digital, *set top box* i canal de retorn és realment molt àmplia (en nombre i tipus de serveis) i potent (pel que fa a les possibilitats operatives del conjunt):

Podem estructurar aquests serveis, des del punt de vista de la relació amb els continguts de la plataforma, en quatre grans blocs:

1. **Continguts addicionals complementaris de la programació televisiva; guies de programació, mosaics, etc.**
2. **Continguts desenvolupats expressament per al nou mitjà: informació a la carta, informació de servei, jocs, etc.**
3. **Nous serveis sobre el canal de retorn: informació complementària per correu electrònic, xats, fòrums, etc.**
4. **Productes de *t-commerce*: vinculats a programes, publicitat, botigues virtuals, etc.**

TV interactiva enfront d'Internet

La televisió interactiva i Internet són dos sistemes, destinats al públic, d'accés a informació, lleure i gestió. Encara que des del punt de vista tecnològic tenen moltes similituds, són sistemes ergonòmicament i funcionalment molt diferents.

Hem de diferenciar la televisió interactiva i Internet.

Són sistemes tecnològicament molt semblants

La interfície amb l'usuari és una pantalla en els dos casos. D'ordinador en el cas d'Internet i de televisió en el cas de TV-I.

Molts dels serveis als quals es pot accedir són similars; correu, xats, fòrums, comerç electrònic, etc. són similars.

També ho són les eines, l'accés a la xarxa i una part dels serveis. En tots dos sistemes s'accedeix a la xarxa per mitjà de mòdem telefònic o de mòdem ADSL, connexió a servidors i tots dos també tenen possibilitats de navegació.

En els dos sistemes, l'usuari requereix un equip dedicat; un ordinador en el cas d'Internet i un *set top box*, en el de la TV-I (més endavant el set top box pot estar integrat al mateix receptor de televisió). Aquests equips estan basats en processadors potents, ús de memòria i capacitat d'emmagatzemament en disc dur.

Tipus de servei	TV-I i Internet
Interfície	Pantalla
Accés a la xarxa	Mòdem telefònic i mòdem ADSL
Possibilitat de navegació	Xarxa telefònica o cable
Connexió a servidors	Per mitjà de la xarxa
Equip dedicat	Ordinador/Set Top Box
Amb processador	Processadors / memòria darreres generacions
Disc intern	Alta capacitat en tots dos casos
Serveis	Correu electrònic, xat, fòrums, comerç electrònic, etc

Internet i TV-I tecnològicament semblant

Però ergonòmicament i funcionalment diferents

Encara que els usuaris són potencialment els mateixos, el nivell de coneixements necessaris per a posar en marxa l'ordinador, entrar a Internet, navegar i operar és molt diferent del que necessita un usuari de TV interactiva.

La navegació i la interacció són diferents, ja que en un cas les eines són el teclat i el ratolí i en el de la TV-I és simplement el comandament a distància. La navegació amb el comandament a distància es fa per mitjà de quatre tecles (a dalt, a baix, esquerra i dreta) i va de botó (zona activa de pantalla) a botó a salts, a més, hi ha evidents dificultats per introduir textos. En el cas d'Internet és diferent, ja que el ratolí facilita el desplaçament per tota la pantalla i l'actuació sobre qualsevol punt i el teclat permet d'entrar textos amb gran facilitat.

L'àmbit d'ús en el cas d'Internet és fonamentalment individual, una sola persona davant la pantalla. En el cas de la TV-I, que forma part del concepte televisió, és un consum que en la majoria dels casos és col·lectiu, lligat a l'ús de la televisió a la llar (recordem la influència de la família en el tema del zàping).

El consum requereix per part de l'usuari una actitud activa, a la taula d'escriptori, com a part d'un procés. El de TV-I és un consum més passiu i incitat, al sofà, com a part del lleure.

Els continguts de la TV-I estan pensats i dissenyats des de la perspectiva del lleure i de l'entreteniment, en una part molt important van lligats a la programació de la televisió convencional. Els d'Internet, encara que també cobreixen aspectes de lleure i entreteniment tenen una base molt important d'informació, processos, feina, etc.

	Internet	TV-I
Públic	PC + connexió	100% de la població
Interacció	Teclat + Pantalla	Comandament + Pantalla
Àmbit	Individual	Familiar
Consum	Actiu	Passiu, incitat
Continguts	Informació	Entreteniment
Ergonomia	Taula de treball	Sofà
Usuaris	Necessiten formació	Formació bàsica
Ús	Esporàdic	Tres hores diàries/persona

Internet i TV-I funcionalment i ergonòmicament diferents

L'accés a Internet des de la TV-I no és elemental i immediat

L'existència i el coneixement d'aquestes diferències essencials en els dos mitjans és molt important en el moment de dissenyar productes per a un mitjà i per a l'altre.

En el cas de TV-I han de ser productes de navegació més senzilla, amb un nombre limitat i clar d'opcions a cada pantalla, sense que sigui necessari el teclat i que amb tres o quatre accions del ratolí es pugui arribar a l'opció que es

vol (pensem en el zàping).

D'altra banda, el monitor del PC i la pantalla del televisor tenen un comportament una mica diferent de manera que grafismes que donen un bon resultat a la pantalla PC, vistos pel televisor convencional tenen problemes de presentació. Per aquest motiu, aquestes pantalles de presentació d'informació i de navegació de la TV-I s'han de dissenyar *ex professo*, amb unes mides mínimes, proporcions, grafismes i colors pensats per a aquest mitjà.

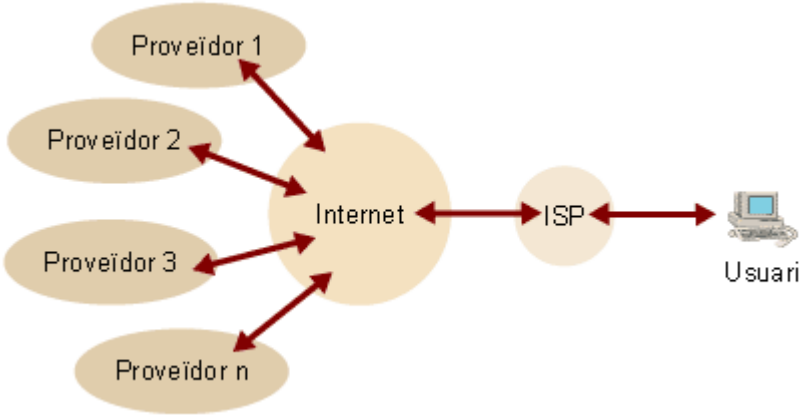
Pantalla de navegació per Internet per mitjà de TV-I

Els conceptes navegació i xarxa, aplicables a l'entorn Internet i a l'entorn TV-I, són una mica diferents en els dos mitjans. No en el concepte en si, però sí que són diferents en les eines i l'entorn.

Els productes per a TV-I requereixen un disseny (conceptual, gràfic, de navegació, etc.) específic per al mitjà.

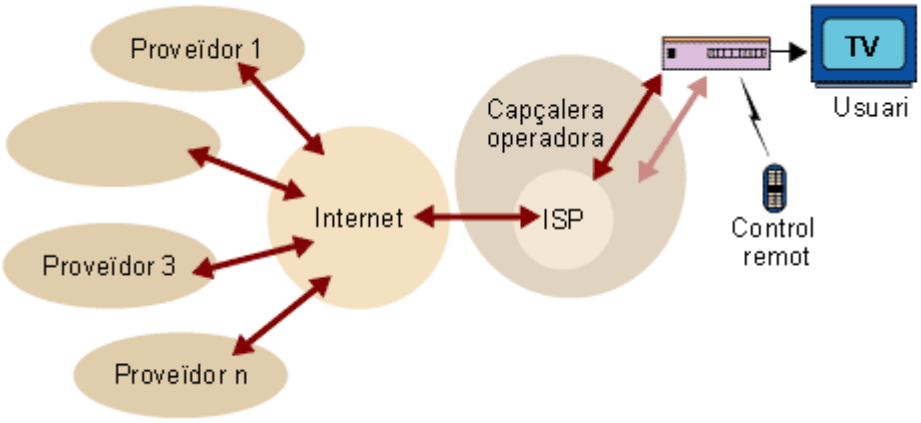
Els processos/sistemes d'accés a la informació també són diferents

A Internet l'usuari accedeix als continguts mitjançant un ISP escollit per l'usuari, que no influeix en aquests continguts ni en les possibilitats de navegació d'aquest. L'esquema d'operació és el de la figura.



Accés a continguts per mitjà d'Internet

En la TV-I la situació és diferent. L'accés es fa mitjançant un set top box finançat per l'operador, que connecta amb la capçalera de l'operador. Les possibilitats de navegació queden més restringides.



Accés a continguts de xarxa per mitjà d'ISP

Apareix el concepte de *walled garden*. En alguns casos la plataforma només permet d'accedir a un nombre limitat de serveis interactius controlat per ella mateixa.

En TV-I podem veure diferents nivells d'accés a continguts. Des de les plataformes que exerceixen un control absolut a sistemes de TV per Internet, totalment integrades a xarxa oberta.

Activitats

- Navegueu mitjançant Internet per pàgines pensades per a televisió interactiva. Observeu les diferències amb altres pàgines estàndard d'Internet:
  - Nombre de zones actives.
  - Facilitat de navegació.
  - Profunditat de navegació (nombre d'accions fins a arribar al final d'un procés).
  - Facilitat d'ús (es requereixen coneixements especials).
- Intenteu navegar mitjançant aplicacions per Internet a través d'una plataforma de TV (Quiero TV).
  - Observeu la diferència en la navegació.
  - Observeu el comportament del conjunt per a la presentació de pantalles estàndard d'Internet.

Envieu els comentaris al consultor.

Encara que hi ha moltes similituds i elements comuns, hem de diferenciar la TV-I d'Internet.

Els productes per a un mitjà o un altre han de ser dissenyats específicament.

Hem de tenir en compte les diferències ergonòmiques, de navegació i d'accés a continguts.

Els productes, les pantalles de presentació, els colors, els grafismes, tenen les seves particularitats per a cada cas.

Publicació i difusió de continguts audiovisuals per Internet (banda ampla) i per sistemes de cable

Principis generals de funcionament

Banda ampla

El concepte de banda ampla es refereix fonamentalment a les xarxes que permeten la transmissió d'informació a velocitats superiors als 64 Kb per segon. A partir d'aquestes velocitats, superiors a les dels mòdems convencionals (56 Kb per segon) i les de les línies XDSI (64 Kb per segon), comença a ser factible treballar o manejar la informació en format vídeo amb una certa comoditat.

Des del punt de vista d'infraestructura tecnològica, aquest tipus de xarxes es fonamenten generalment sobre instal·lacions que permeten diversos serveis (per exemple telefonia i dades) simultàniament en un únic cable. Per evitar les interferències entre els diversos serveis suportats pel mateix cable, s'utilitzen diverses freqüències (una per servei).

Fent referència concreta al model d'Internet, banda ampla són les xarxes i/o tecnologies que permeten un accés d'alta velocitat als continguts d'Internet als usuaris finals. Són exemples de xarxes de banda ampla, entre altres, les xarxes de cable (Menta, Madrite, etc.), el servei ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) i els serveis sobre línies dedicades.

Amb la mateixa xarxa d'accés, les dades poden viatjar a més o menys velocitat segons amb quina tecnologia es tractin o es modulin. Així, doncs, per exemple, una mateixa connexió sobre la xarxa telefònica bàsica treballa sobre un mòdem habitual a uns 56 Kbps i amb ADSL pot arribar fins als 2 Mbps).

En aquest mòdul ens centrarem en la banda ampla per a aplicacions d'Internet, amb velocitats superiors als 64 Kbps, que, com hem dit, ja són velocitats en certa manera tolerables per a l'usuari quan s'han de transportar imatges, gran quantitat de dades, àudio, vídeo, etc.

El 6,2 % de los hogares españoles disponen de conexión a Internet de banda ancha.

Suecia y Dinamarca lideran la clasificación de países europeos cuyos hogares disponen de conexión de banda ancha (por cable, satélite, y ADSL), estando España en la quinta posición de los hogares españoles con conexión a Internet (6,2 %, sobre 167.000 hogares). En España la progresión de la liberización del sector de las telecomunicaciones, los nuevos actores y la ampliación de la oferta de servicios, ha propiciado la adopción de las nuevas tecnologías de acceso a Internet.

	Cable %	Satélite %	ADSL %	Línea especializada %	Total banda ancha
Suecia	3.3	0	5	5.5	13.8
Dinamarca	6.6	0	6.6	0	13.2
Alemania	3.6	0	4.2	0	7.8
Francia	3.2	0.4	2.8	0	6.4
España	2.7	0	3.5	0	6.2
Noruega	3.5	0.2	1.4	0	5.1
Reino Unido	1.7	0.1	0.5	0	2.3
Italia	0	0.1	0.3	0	0.4

Fuente: *Asociación de usuarios de Internet (AUI) Octubre 2001*

Notícia de l'AUI (Associació d'Usuaris d'Internet). Octubre de 2001.

Infraestructures i accessos

L'accés a serveis de banda ampla es pot fer per diversos suports físics (xarxa telefònica, cable, enllaços ràdio, etc.) i, dins d'un mateix suport físic, podem arribar a trobar diversos tipus d'accés (per exemple sobre xarxa telefònica podem tenir accés indiferent per ADSL o XDSI). En els pròxims apartats descriurem breument els més significatius.

Accés sobre xarxa telefònica commutada XTC

Es coneix com a XTC (xarxa telefònica commutada) o com a xarxa telefònica bàsica la xarxa telefònica tradicional, tant d'ús empresarial com domèstic o residencial. Actualment disposa d'una cobertura geogràfica molt pròxima al 100% en els països desenvolupats, la qual cosa permet de donar accés als usuaris sense necessitat d'un nou desplegament d'infraestructura.

Sobre aquesta xarxa es poden aplicar tecnologies, com per exemple l'ADSL (línia d'abonat digital asimètrica) o l'XDSI, que fan possible oferir sobre la mateixa línia telefònica els serveis tradicionals de telefonia i els nous serveis de dades que requereixen una amplada de banda més gran.

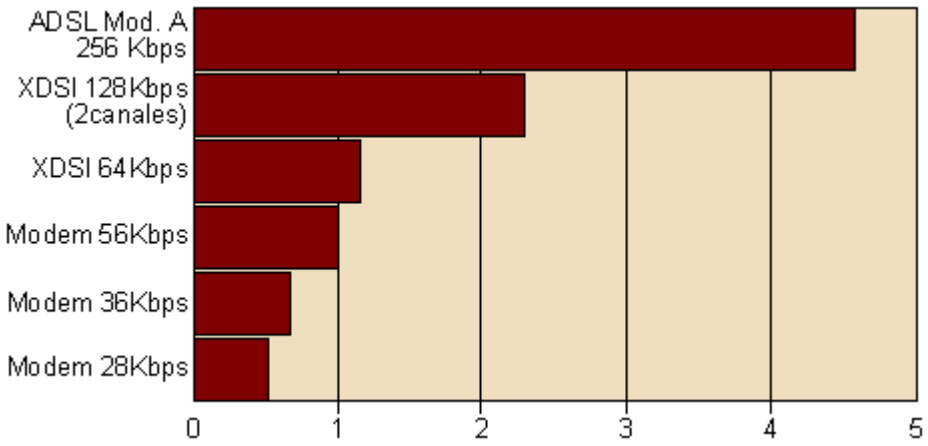
- **ADSL:** La tecnologia ADSL permet que simultàniament viatgin sobre una mateixa línia serveis estàndards de veu i serveis de dades a alta velocitat. La velocitat de transmissió de dades que ofereix l'ADSL depèn, com veurem en el següent nucli, de si el flux de dades és descendent (de l'ISP a l'usuari) o ascendent.

  Els operadors estan obligats a oferir, almenys, tres modalitats:

  – **Modalitat A**: amplada de banda descendent de 256 Kbps, i ascendent de 128 Kbps.
  – **Modalitat B**: amplada de banda descendent de 512 Kbps, i ascendent de 128 Kbps/segon.
  – **Modalitat C**: amplada de banda descendent de 2 Mbps, i ascendent de 300 Kbps.

- **XDSI:** La digitalització de la xarxa telefònica analògica (XTC) ha donat lloc a la xarxa digital integrada (XDI), on l'únic que no és digital són les línies d'accés dels abonats (bucle d'abonat). XDSI és, en certa manera, una evolució de la xarxa digital integrada (XDI) telefònica, que facilita connexions digitals punt a punt per suportar una àmplia gamma de serveis, tant de veu com d'altres tipus.

  Pel que fa a l'amplada de banda, la XDSI és capaç d'integrar serveis de veu, dades i imatge, per a usuaris residencials o empresarials, amb velocitats que van des dels 64 Kbps fins als 2 Mbps.



Comparativa ADSL, XDSI i mòdem.

Xarxes de cable

Ja fora de les línies telefòniques pròpiament, les xarxes de **cable** són una altra forma d'accés d'ús empresarial, domèstic o residencial que ofereixen un servei dedicat amb un mitjà compartit (amb altes capacitats d'amplada de banda de sortida, fins a 30 Mbps, però compartit per tots els usuaris d'una línia) i que permeten un accés d'amplada de banda per fibra òptica o cable coaxial amb un abast superior als 150 km.

Segons els requeriments dels operadors, es desenvolupen diverses tecnologies de fibra mixtes o híbrides per a l'últim quilòmetre, com ara: fibra fins a l'edifici amb cable de baixada de parell trenat (FTTB: *fiber to the building*), coaxial de fibra híbrid amb cable de baixada coaxial (HFC: *hybrid fiber coaxial*) i també hi ha la possibilitat d'instal·lar fibra fins a la llar (FTTH: *fiber to the home*), tot i que aquesta solució es presenta com la més costosa econòmicament.

	ADSL	Cable
Canal fins a la central telefònica	Parell de coure dedicat	Compartit per tots els usuaris de diversos blocs d'edificis.
Cablatge addicional a l'edifici	Només cablatge intern. Aprofita el cablatge que ja hi ha.	Necessari.
Cobertura	80% del territori nacional.	Parcial. Concentrada en zones urbanes.
Velocitat independent del nombre d'usuaris	Sí (es garanteix el 10% de la velocitat contractada).	No.

Comparativa ADSL i cable

Accés per ràdio i per satèl·lit

Altres accessos més utilitzats en àmbits corporatius són els accessos per ones de **ràdio** o **via satèl·lit**, en què, per exemple, els consorcis de satèl·lits com l'Intelsat i l'Eutelsat ja ofereixen accés a Internet per satèl·lit a alta velocitat (per exemple, enllaç de fins a 2 Mbps per usuari amb la plataforma Eutelsat multimèdia @).

L'enllaç sense fil local (**WLL**, *Wireless Local Loop*) es pot separar en amplada de banda estreta per a la telefonia i en banda ampla. En aquest últim cas, *Local Multipoint Distribution / Communication Service* (**LMDS**/LMCS) ofereix 1 GHz en la banda de 28 GHz per a una cobertura en què hi pot haver aproximadament unes cinquanta mil llars. Si fem un càlcul senzill, veiem com obtenim uns 2 Mbps per usuari connectat.

Accés PLC

Com veiem, un important factor per accedir a Internet és la geografia i la dependència en la cobertura de les infraestructures a què puguin arribar tots els abonats. En aquest sentit, el corrent elèctric, en arribar a tots els punts, emergeix com un tipus més d'accés.

■■■

El PLC (PowerLine Communication) és el nom genèric per a la transmissió de dades pel segment de baixa tensió de les xarxes elèctriques, que va des de la subestació elèctrica fins al domicili o l'oficina del client.

■■■

Va ser l'octubre de 1997 quan es va anunciar la possibilitat de transmetre senyals de dades a 1 Mbps mitjançant el segment de baixa tensió de les xarxes elèctriques amb una tecnologia pròpia anomenada DPL (Digital Power Line).

Fins ara s'han avaluat diversos tipus d'accés a Internet mitjançant xarxes de comunicació fixes. Des de l'aparició, el 1996, de la telefonia mòbil digital (GSM, Global System for Mobile Communications a Europa) per al públic massiu, s'han desenvolupat diverses tecnologies per transmetre dades i accedir a Internet pel terminal de telefonia mòbil i les xarxes de comunicacions mòbils.

Accés per telefonia mòbil

Tecnologies sense fil, com el **WAP** (Wireless Application Protocol) per telefonia mòbil GSM i les seves evolucions **GPRS** (General Packet Radio Service), sistemes 2,5 G, de generació 2,5, **UMTS** (Universal Mobile Telecommunications System) i sistemes 3 G, de tercera generació, també permeten l'accés a Internet.

Mentre que el WAP és un sistema de missatges avançat que permet de connectar-se a Internet a uns 9,6 Kbps, el GPRS ofereix un accés de dades i facturació per paquets o quantitat d'informació enviada, amb una velocitat de fins a 171,2 Kbps.

Sens dubte, l'UMTS revolucionarà el mercat i modificarà la frontera entre les comunicacions fixes i mòbils. La seva introducció comercial serà el 2003 i, més tard, probablement permetrà amplades de banda de fins a 2 Mbps en algunes àrees.

Annex. Relació d'operadors

	Telefonia fixa	Telefonia mòbil			Dades	Xarxa intel·ligent	Internet	
		GSM	WAP	UMTS			Bàsic	ADSL
Airtel-Vodafone	•	•	•	•	•	•	•	
Alo	•				•	•	•	
Al-Pi	•				•		•	
BT	•				•	•	•	•
Colt	•					•	•	•
Euskaltel	•	•	•		•	•	•	
Jazztel	•				•	•	•	•
Madritel	•				•	•	•	
Menta	•				•		•	
Ono	•				•	•	•	
Retevisión	•				•	•	•	•
Amena		•	•	•				
Telefónica	•				•	•	•	•
Telefónica Móviles		•	•	•				
Uni2					•	•	•	•
Xfera				•				

Operadors globals

Més específicament:

- **Operadors de cable**: Ono (cobertura nacional parcial segons comarques), Flash 10 (Catalunya), Euskaltel (País Basc), Retena (Navarra), Retecal (Castella i Lleó), Teleclable (Astúries) i AUNA, cable format per Madritel (Madrid), Menta (Catalunya) i Supercable (part d'Andalusia); Aragón de Cable, ABLE (Aragó).
- **Operadors mòbils**: Telefónica Móviles, Airtel-Vodafone, Amena i Xfera de tercera generació.
- **Operadors d'LMDS**: Retevisión (banda 3,5 i 26 GHz), Uni2 (banda 26 GHz), Broadnet (banda 26 GHz), Skypoint (banda 26 GHz), Banda 26 (banda 26 GHz), FirstMark Communication (banda 3,5 GHz), Abranet (banda 3,5 GHz), Alo 2000 (banda 3,5 GHz).
- **Operadors de satèl·lit**: distribució de TV (Hispasat, Astra, Eutelsat), veu mòbil (Globalstar, Inmersat, etc.), dades/banda ampla (Teledesic, Celestri, Skybridge, etc.).
- **Proveïdors de serveis d'Internet**: Telefónica Data España, Terra, Wanadoo España, Eresmas Interactiva, Retevisión-Iddeo, Tiscali, YA, Jazz Telecom, BT-Ignite, etc.
- **Proveïdors d'infraestructures**: actualment, a Espanya, els Ferrocarrils i el Metro (donen dret d'ús, per exemple: FCG a Catalunya, dóna infraestructures a Menta i CTGC), elèctriques (com Endesa, Unión Fenosa, Red Eléctrica, etc. proporcionen infraestructures a Retevisión), el grup Gas Natural (aprofita la instal·lació dels conductes de la xarxa de Gas Natural per a la fibra òptica), la Red d'Autopistas, etc.

Activitat

- Recolliu informació comercial sobre alguns serveis residencials (domèstics) de connexió de banda ampla que operin en la vostra zona geogràfica: tipus de servei, velocitat de transmissió, cost, etc.

El concepte de banda ampla fa referència a xarxes que permeten transmissions d'informació a velocitats superiors a 64 Kbps, en què comença a ser factible treballar o manejar informació en format vídeo amb una certa comoditat.

L'accés a xarxes de banda ampla es pot portar a terme per diversos suports físics (xarxa telefònica, cable, enllaços de ràdio, etc.).

Amb la xarxa de la xarxa telefònica commutada podem accedir a serveis de banda ampla amb productes ADSL o XDSI.

Les xarxes de cable, les connexions per satèl·lit i les connexions de telefonia mòbil UMTS, de tercera generació, constitueixen nous suports d'accés als serveis de banda ampla.

Xarxes d'accés

XTC

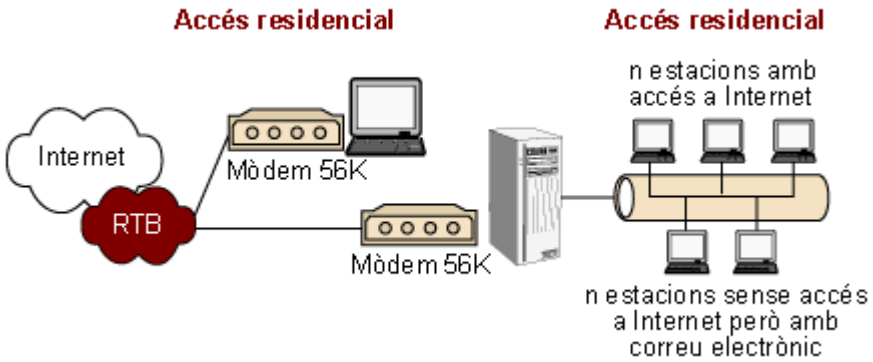
L'estructura de la xarxa telefònica clàssica ha estat dissenyada per a suportar serveis telefònics bàsics de veu amb unes característiques de fidelitat mitjana, en consonància amb l'estret rang de freqüències que es fa servir (de 300 a 3.400 Hz) i basant-se en la commutació de circuits.

La xarxa d'accés encarregada d'interconnectar els clients amb els centres de commutació està formada per un suport físic, generalment parells de coure, i els equips de transmissió associats.

Amb l'aparició de la tecnologia digital, les centrals telefòniques es connecten entre si mitjançant sistemes d'accés digital *cross-connect* (DACS) i sistemes de transmissió i transport per enllaços digitals que agrupen diversos canals de veu (64 Kbps). Aquestes xarxes d'interconnexió i transport han evolucionat amb l'aparició de tecnologies (SDH/SONET), sobre sistemes de fibra òptica. La implantació d'aquestes tecnologies de transport ha permès, a més de millores en la qualitat del servei, incrementar la capacitat de la xarxa de transport i disminuir substancialment les despeses d'operació i manteniment.

L'augment de la capacitat de transport ha permès de proporcionar serveis d'una amplada de banda molt més gran.

Si bé la xarxa telefònica clàssica ha estat dissenyada per proporcionar un servei d'amplada de banda estreta, avui en dia és el suport no solament de les converses vocals, sinó també de la transmissió de dades per Internet a partir de mòdems analògics amb velocitats de transmissió pròximes als 56 Kbps.



Accés residencial i empresarial per XTC.

XTC és la xarxa bàsica (d'aquí ve també XTB) de telefonia que, a més dels serveis de veu, permet d'accedir a Internet.

Proveïdor	Pla
Able	Able Familiar, Able Profesional.
ADirecto	ADirecto Connect XDSI 64 kbps i 128 kbps, Adirecto Dial
Airtel	Red Empresas i5, i10, i20, i50, Navegalia Premium
Al-Pi	Internet Fórmul@ P (XTB), PY, P (XDSI), PYM, PYME, PYMES
Canal Pime	PC Connect 128 Kbps, 256 Kbps, 512 Kbps, 2 Mbps Net Connect
Canarias Telecom	Internet O, Orilla (cable 256, 128, 512), Internet Negocios (cable 256 i 512 kbps), Empreses
EresMas	EresMas Premium
Euskaltel	Eusk@lnet Premium, Profesional, PYME, Corporativo, Directo
Inicia	Internet Premium
Inter Sky	InterSKY-I Básico, Empresa, Profesional
Interbook	Conexión Personal, Empresarial, Profesional
Interlink	Acceso XTB Básico, Plus
Jazznet	Jazz Duet XTB
Madritel	Internet Corporativo, Cable Router PYMES 777
Mundivia	Mundivía Profesional
ONO	Internet Alta Velocidad 512, 128, 256.
Primustel	Dial-Up analògic, Dial-up XDSI 64 Kb.
Retecal	Simbad Básico, Simb@d Xtra, Simb@d-Pro Básico
Retena	Avançat
Reterioja	Avançat
Sarenet	Conexión Individual XTB (empresa), Conexión Pyme XTB, Conexión Individual (particulars).
Satconxion, SL	SatNode 250 kbits i 300 kbps.
Skylink	Skylink RTC
Terra	Terra Familiar, Terra Profesional
Wanadoo	Jet Internet (Conexión Premium)

Proveïdors i tipus de contractació de serveis de connexions d'accés a Internet sobre xarxes XTC.

XDSI

La xarxa digital de serveis integrats (XDSI) no és sinó l'evolució natural de les línies telefòniques convencionals. En l'origen de la telefonia, tots els elements que intervenien per facilitar la connexió entre dos usuaris eren analògics. Posteriorment, van aparèixer les centrals digitals, menys propenses als errors que les centrals analògiques i, a més, són capaces de controlar més línies d'usuaris i d'establir les connexions molt més ràpidament que les analògiques. Alhora que es va produint aquest canvi, també se'n dóna un altre en la comunicació entre centrals, que passa a fer-se de manera digital, la qual cosa permet de millorar en gran mesura la qualitat de les comunicacions. En el cas d'una línia telefònica convencional, ens trobem amb una comunicació analògica entre l'equip de l'abonat i la central, però la resta de comunicacions fins a arribar a la central de l'abonat amb què ens volem comunicar es fan de manera digital. Amb una línia XDSI podem establir una comunicació digital d'extrem a extrem, amb velocitats de connexió més grans i una taxa d'errors molt més petita.

L'XDSI permet de fer la connexió telefònica i de dades digitalment d'extrem a extrem.

Un altre dels grans avantatges de la XDSI és que el mateix parell de fils de coure que es fan servir per a les línies analògiques pot ser vàlid per a les línies digitals, per la qual cosa aquest canvi comporta una inversió mínima (en comparació amb les substitucions de les centrals i les comunicacions entre aquestes centrals) en infraestructura per a les companyies telefòniques.

Per a l'abonat, les línies XDSI tenen altres avantatges addicionals: possibilitat de mantenir dues comunicacions

diverses amb una sola línia, temps mínims per establir una trucada, més qualitat en les comunicacions, més serveis addicionals, etc. i, tot això, amb la mateixa tarifació que les línies analògiques, a excepció de l'alta de la línia i del cost del lloguer mensual, que són una mica més elevats.

Bàsicament hi ha dos tipus de connexions:

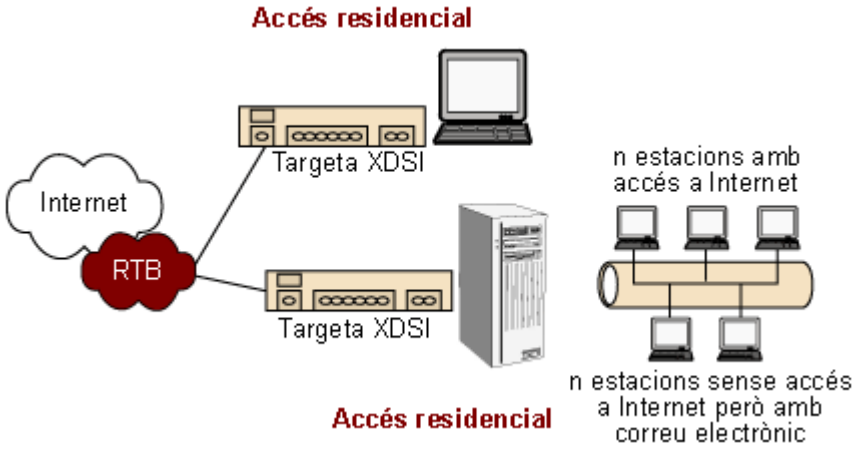
- L'**accés bàsic** (BRI), que és el més comú, es compon de dos canals B de 64 Kbps cada un i un canal D de 16 Kbps. Els canals B són els utilitzats per a la transmissió d'informació de l'usuari (veu, dades, fax, etc.), mentre que el canal D s'utilitza per a senyalització, tot i que també es pot fer servir per a la transmissió d'informació a baixa velocitat (accés a X.25 a 9600 bps).

  Des del punt de vista físic, està compost per un parell de fils que ens enllacen amb la central telefònica. Aquest parell de fils es connecta amb un equip d'acabament de xarxa TR1 (instal·lat per la companyia telefònica). A partir d'aquest punt es connectaran els terminals de l'usuari (telèfons, plaques d'ordinador, etc.), tot i que hi ha països (Estats Units) que permeten la connexió directa al parell de fils (plaques amb interfície U). Des del TR1 podem tenir d'un a deu connectors RJ-45, depenent de la configuració contractada a la companyia telefònica, i aquests quatre fils es fan servir per a la transmissió i recepció d'informació entre els terminals i el TR1.

- Els accessos primaris (PRI) són connexions a la XDSI, principalment, per a grans centraletes telefòniques o grans servidors d'accés remot a xarxes d'àrea local. Es componen de trenta canals B de 64 Kbps cada un i un canal D de 64 Kbps.

  Des del punt de vista físic, la connexió entre la central telefònica i el TR1 es fa mitjançant fibra òptica o cable coaxial, i també és possible mitjançant LMDS o parell de coure. A partir del TR1 tornem a tenir una connexió de quatre fils amb connectors RJ-45.

Una de les possibilitats que ens ofereix la XDSI és la capacitat d'agregar canals per fer connexions a més velocitat, nx64 Kbps. Així, doncs, amb un accés bàsic podem establir dues connexions a 64 Kbps o una única connexió a 128 Kbps.



Accés residencial i empresarial per XDSI.

Proveïdor	Pla
Bo	
Airtel	Bo 12, 30, 60, 90 Airtel
Cable & Wireless	Bo 30, 100 hores
Iddeo	Bonoweb 90 Profesional
Terra	Bononet Día 10, 50, Noche 10, 50
Wanadoo	Bo 30, 25, 60, 7
Quota	
Able	Able Profesional
ADirecto	ADirecto Connect XDSI 64 i 128 kbps, ADirecto Dial
Airtel	Red Empresas i5, i20, i50, Red Empresas i10
Al-Pi	Internet Fórmul@ PY, P (XDSI), PIM, PIME, PIMES
EresMas	EresMas Premium
Euskaltel	Eusk@lnet Premium
Inicia	Internet Premium
Interbook	Conexión Personal, Empresarial, Profesional
Interlink	Acceso XDSI Básico i Plus
Jazznet	Jazz Quartet XDSI, Jazz Band XDSI, Jazz Big Band XDSI, Jazz Duet XDSI
Madritel	Internet @ctivo
Mundivia	Mundivía Profesional
Primustel	Dial-up XDSI 64 Kb
Retena	Avanzado
Reterioja	Avanzado
Sarenet	Conexión Pyme XDSI
Skylink	Skylink XDSI 64 i 128 K
Terra	Terra Familiar, Profesional
Wanadoo	Jet Internet (Conexión Premium)
Gratuït	
EresMas	EresMas Gratis
Grapes Comunicaciones	Progressa Directo II
Jazznet	Jazzfree
Madritel	Internet Familiar, Internet f@miliar plus, Internet Amic
Mundivia	Mundivía Gratis
Orielnet	Orielnet Conexión Gratuita
Redi	Redi.
Terra	Terra Gratis
Tiscali Net	Tiscali Gratis
Wanadoo	Conexión gr@tis
Tarifa plana	
Canarias Telecom	Internet Orilla, Internet Negocios (tarifa plana)
IDEC NET	Tarifa plana XDSI
Interlink	Acceso XDSI Plus
ONO	Tarifa plana pro (XDSI 128 kbps), Tarifa plana pro ONO (XTB, XDSI 64 kbps)
Terra	Tarifa plana Terra
Wanadoo	Tarifa plana bàsica Wanadoo, tarifa plana +7, +15, +30
Ya	Ya tarifa plana

Proveïdors i tipus de contractació de XDSI

ADSL

L'*Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL) és una tecnologia que **converteix** l'accés pel parell trenat telefònic (parell de coure) en una via de transmissió d'informació multimèdia i comunicacions, veu i dades d'alta velocitat.

És a dir, per tal d'aprofitar la infraestructura de parell de coure, han sorgit des del començament dels vuitanta una gran varietat de tecnologies DSL (*Digital Subscriber Line*), totes sota la denominació genèrica de XDSL. Amb aquestes sigles s'engloba la família de tecnologies semblants que tendeixen a incrementar l'amplada de banda dels parells de cable de coure entre la connexió del client i el primer node de la xarxa.

- **X**: és substituït per altres lletres, segons el tipus de tecnologia a què ens referim (ADSL, VDSL, HDSL, SHDSL, etc.).
- **Digital**: les dades circulen per la línia en el format original (sense aplicar modulacions).
- ***Subscriber line*** ("línia d'abonat"): fa referència al parell de coure que connecta l'abonat fins a la central local de l'operador telefònic.

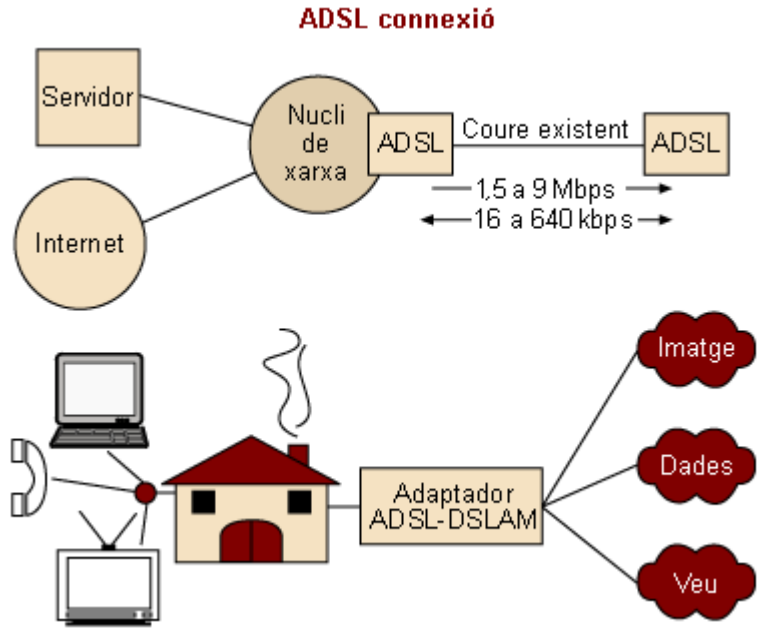
XDSL és una tecnologia *modem-like* (molt semblant a la dels mòdems), en què és necessari un dispositiu XDSL terminal en cada extrem del bucle d'abonat. Les configuracions de les tecnologies XDSL poden ser simètriques o asimètriques, segons els requisits d'amplada de banda en cada un dels sentits de la transmissió.

L'ADSL possibilita la concurrència de serveis de dades i de veu per la línia telefònica.

Com s'aconsegueix una amplada de banda més gran?

S'elimina el procés de conversió digital-analògic, analògic-digital de les dades, que es feia en tots dos extrems del parell de coure, i que restringia les velocitats de connexió i les prestacions dels serveis. Amb XDSL les dades viatgen directament en format digital per la línia d'abonat.

En ADSL s'eliminen els filtres que limitaven les converses de veu a una amplada de veu de 3 KHz.



Connexió ADSL

Per al desplegament d'aquestes tecnologies són necessaris alguns equips d'interconnexió, com ara el DSLAM (Digital Subscriber Line Access), el qual, ubicat en la central telefònica o en el node d'accés remot, és la frontera de la solució XDSL i concentra el trànsit provinent de diversos usuaris amb accés XDSL cap a la xarxa troncal o punt d'accés a la xarxa central de dades.

El caràcter asimètric d'aquesta tecnologia s'adapta perfectament a Internet, atès que els usuaris de la Xarxa solen rebre (velocitat de baixada o descendent) moltes més dades de les que envien (velocitat de pujada o ascendent): per exemple, quan es visita una pàgina, s'envia a la Xarxa la petició (uns quants *bytes*) i, posteriorment, es rep a l'ordinador la pàgina que es vol, composta per text i imatges (la mida depèn del contingut i el tipus de la pàgina, però és molt superior a la mida de la petició que s'ha fet).

L'altra característica important de l'ADSL és que separa la veu i les dades, de manera que es pot parlar per telèfon tot i que l'ordinador estigui connectat a Internet. L'ADSL es comercialitza sota la modalitat de quota fixa, pagant una tarifa plana, independentment de quant de temps s'hagi tingut l'ordinador connectat a la Xarxa, i es factura independent de la de veu.

El desplegament de l'ADSL possibilita l'oferta de serveis de banda ampla per cable telefònic. L'elevat nombre de línies telefòniques (en el nostre país n'hi ha gairebé divuit milions) permet d'estendre aquest servei a un gran nombre d'usuaris residencials i oficines remotes.

Instal·lació

L'usuari ha de disposar a casa seva o al lloc concret on s'instal·larà l'ADSL del següent:

- Una línia de telèfon analògica fixa que en la central tingui tecnologia ADSL i que el parell de coure suporti la tecnologia ADSL. La tecnologia ADSL depèn molt de la distància entre l'abonat i la central telefònica, i de la qualitat del parell de coure. (En la pàgina del Ministeri de Ciència i Tecnologia es pot comprovar si la central telefònica que dóna servei a l'usuari té servei ADSL.)
- Un ordinador (almenys), que ha de ser, com a mínim, d'un dels tipus següents:
  - PC amb Windows amb processador Pentium o compatible Pentium, amb velocitat superior a 233 MHz, 32 Mb de memòria i sistemes operatius Windows 95/98/ME/NT 4/2000 o XP (en cas de triar un encaminador ADSL com a equip de comunicacions, cal una targeta de xarxa Ethernet).
  - Apple Macintosh amb sistema MacOS 7.5 o superior i targeta Ethernet incorporada.
  - PC amb sistema operatiu Linux en les distribucions més usuals i actualitzades amb targeta Ethernet incorporada.

La posada en marxa d'una connexió ADSL comporta quatre accions:

- Seleccionar la modalitat de la connexió.
- Preparar el cablatge intern de casa nostra.
- Adquirir un mòdem o encaminador ADSL.

  Els mòdems permeten la connexió d'un sol ordinador a la línia ADSL. Es pot configurar una xarxa domèstica que permeti de connectar diversos ordinadors entre si utilitzant l'ordinador connectat a la línia ADSL com a equip de sortida a la xarxa exterior.

  Els encaminadors disposen d'una connexió ADSL i d'un o més connectors Ethernet. Aquests equips estan preparats per poder oferir la tecnologia ADSL en entorns corporatius.
- Configurar el nostre ordinador.

Proveïdor	Pla
Quota	
Canal Pime	PC Connect 128 Kbps Net Connect
Jazznet	Jazz Duet ADSL, Jazz Quartet ADSL, Jazz Band ADSL, Jazz Big Band ADSL
Tarifa plana	
Arrakis	Arrakis ADSL 256/128 kbps, 512/128 kbps, 2 Mbps
EresMas	ADSL eresMas, ADSL Premium, ADSL professional
Iddeo	Accés iddeo Plus ADSL bàsic, mitjà, avançat, professional
IDEC NET	ADSL 256 / 128 Kbps
Interbook	ADSL 256/128, 512/256, 2 Mbps
Interlink	ADSL Class, Standard, Premium
Mundivia	ADSL 512, 2 Mbps, 256, 256 Pro, 512 Pro, 2 Mbps Pro
Mundofree	ADSL 256 Mundofree
Off Campus	ADSL bàsic, Premium, Executive
Ola Internet	ADSL professional, empresa, corporatiu
Sarenet	Connexió GIGAdsl 128 / 64 kb, 256 / 128 kb, 384 / 128 kb, 512 / 128 kb, 1.024/ 300 kb 2.048/300 kb
Skylink	Skylink ADSL Standard, Premium
Telefónica	ADSL 256 i 512 Kbps, 2 Mbps
Terra	Terra Profesional ADSL Class i Premium, ADSL PLUS
Wanadoo	ADSL SPEEDPACK, Wanadoo ADSL one, Wanadoo ADSL pro
Ya	SuperADSL 2 MB, Ya ADSL 256 kb

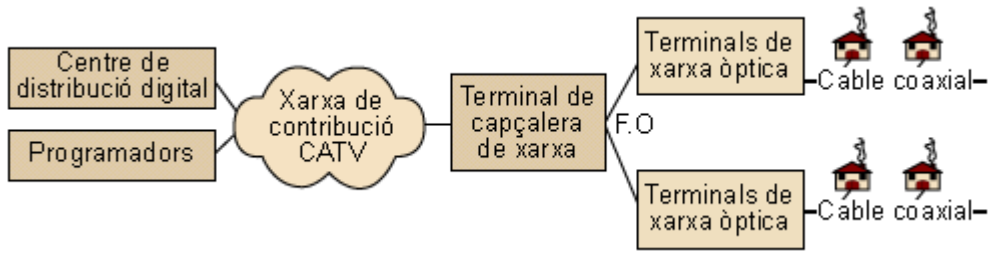
Proveïdors i tipus de contractació d'ADSL

El cable

Les xarxes de cable van néixer fonamentalment per a la distribució de televisió. La infraestructura de les més antigues està suportada per cable coaxial, mentre que en les recents el suport es fonamenta en el cable de fibra òptica.

L'arquitectura típica d'aquestes xarxes està formada per una capçalera de xarxa, on es reben els senyals procedents dels centres de programació. El senyal global agregat de tots els senyals s'envia als centres de distribució, i d'aquí als terminals de xarxa òptica, des d'on es distribueix el senyal als clients per la xarxa de dispersió.

La xarxa de cable que arriba a les nostres cases acostuma a ser de fibra fins a l'edifici i coaxial fins a cada llar.



Connexió per cable.

Proveïdor	Pla
Quota	
Canarias Telecom	Internet Orilla (cable 256, 128), Internet Negocios (cable 256, 512 kbps, Empresas)
Madritel	Internet Corporativo, cable encaminador PIMES 777
ONO	Internet alta velocitat 512, 128, 256
Retecal	Simbad Básico, Simb@d Xtra, Simb@d-Pro Básico
Tarifa plana	
Able	Able 128 i 256
Menta	Surf, Proa, Travesía, Regata, Crucero, Catamaran, Gran crucero
Retena	Ave 128, 256
Reterioja	Ave 128, 256
Supercable	Super 128, 256, 128 i 256 Profesional, Super 128 i 256 Pymes

Proveïdors i tipus de contractació de cable

LMDS

- **L (*local*)**: la propagació dels senyals en aquest rang de freqüències està limitada per l'àrea de cobertura potencial de cada cèl·lula.
- **M (*multipoint*)**: els senyals són transmesos per un mètode punt-multipunt (difusió), mentre que el camí de retorn, des de l'abonat fins a l'estació base, és punt a punt.
- **D (*distribution*)**: el sistema d'accés permet la distribució simultània de les comunicacions de veu, dades, Internet i vídeo.
- **S (*service*)**: determina la naturalesa de la relació entre l'operador i el client. El servei ofert per una xarxa LMDS depèn íntegrament del negoci triat per l'operador. En alguns casos, la lletra *S* fa referència a sistema.

Punts forts de l'LMDS:

- Costos competitius.
- Rapidesa i simplicitat en el desplegament.
- Nivell de risc baix.
- Mercat objectiu més ampli i en menys temps.
- Àmplia cartera de serveis (bàsics –veu– i avançats –vídeo–).

Annex. Taules comparatives dels diversos tipus de serveis/xarxes

Punt de vista de l'operador	Inversió inicial en xarxa	Cost d'acceptació	Viabilitat
WLL	Baixa	Baixa	Alta
Cable-FTTH	Alta	Mitjana	Baixa
ADSL	Baixa	Baixa	Alta

Punt de vista d'usuari	Avantatges	Inconvenients
WLL	• Permanent i simètric • Dedicat • Gran capacitat d'accés • Cost d'instal·lació: preus competitius • Capacitat de desplegament	• Necessitat de disposar de **visió directa** per tenir connexió. • Creixent alarma social contra les comunicacions ràdio
Cable	• Connexió permanent • Tecnologia estàndard	• Cost de desplegament alt. • Cobertura limitada. • Amplada de banda entre molts usuaris • Límit en el volum de transferència de dades
FTTH	• Tecnologia escalable • Connexió permanent i dedicada • Més capacitat respecte del coaxial	• Cost de desplegament alt • Cost de tecnologia mòdem/FO alt • Poc estesa
ADSL	• Connexió permanent • Preu i tarifa plana • Reutilització de tecnologia (parell) • Veu i dades simultàniament	• Asimètrica • Cabal garantit en l'accés 1:10. • Cobertura limitada • Manca d'estàndards • Necessitat de revisió de cobertura

Comparativa entre tecnologies de xarxes d'accés

	Inversió en xarxa	Cost de captació	Certesa sobre la viabilitat	Rapidesa desplegament	Capacitat de transmissió	Comentaris
LMDS	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Alta	Operativa als EUA i en ràpid. Desplegament a tot Europa.
Cable (FO i coaxial)	Alta	Mitjana	Alta	Baixa	Alta	Operadors de cable enfocats fonamentalment al sector residencial.
ADSL	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Mitjana	Tecnologia condicionada a la infraestructura de xarxa d'accés a Telefónica.

Comparativa sistemes ràdio / sistemes cablatge

Activitat

- Consulteu les quotes, les velocitats i les solucions que ofereixen alguns dels plans oferts pels proveïdors de:

  – XTB.
  – XDSI.
  – ADSL.
  – cable.

XTC és la xarxa bàsica (d'aquí ve també XTB) de telefonia que, a més dels serveis de veu, permet d'accedir a Internet.

L'XDSI (xarxa digital de serveis integrats) permet d'establir de manera simultània connexió telefònica i de dades també per la xarxa telefònica bàsica.

L'ADSL és una tecnologia alternativa a la XDSI, més moderna i amb més velocitat d'accés a dades i veu per les línies telefòniques.

Les xarxes de cable que arriben a les nostres cases acostumen a ser de fibra fins a l'edifici i de cable coaxial fins a cada llar.

Productes i serveis

Tipus de productes i serveis

Cada vegada més, gràcies a les facilitats que han proporcionat les xarxes de difusió, la difusió d'aplicacions de banda ampla es va convertint en realitat.

Pel que fa a Internet, les aplicacions i els portals de banda ampla van incorporant elements de vídeo i àudio de gran qualitat; de fet, el *videostreaming* és un element molt distintiu de les aplicacions de banda ampla a Internet, aspecte que obliga a la producció de vídeo especialitzada per a aquest efecte.

El Portal Ono.com permet de descarregar i visualitzar vídeos, la lectura de notícies, de refrescar la informació en línia, etc. En recomanem la visita, això sí, sempre que la connexió disponible sigui superior a 100 K (recordem que estem parlant de banda ampla i, en aquest cas, el mateix sistema només permet l'accés a usuaris amb connexions de més de 100 K).

www.ono.com

La difusió d'àudio i vídeo és un element clau en les aplicacions i els productes de banda ampla.

Media streaming: és la reproducció en directe d'arxius d'àudio o vídeo, sense haver de descarregar-los en el PC abans d'executar-los.

Hi ha tres aplicacions principals:

- Realplayer (RTSP Protocol).
- Windows Media Player (arxius .asf).

- Quicktime (per a RTSP o protocols HTTP).

Espanya és, percentualment, el líder europeu en l'ús de *media streaming*, i França se situa en segona posició.

Com hem comentat, *media streaming* és la reproducció en directe d'arxius d'àudio o vídeo, sense haver de descarregar-los en el PC abans d'executar-los. Aquests arxius poden ser cançons, vídeos amb continguts diversos (notícies, esports, etc.), ràdio i televisió a Internet, continguts de formació a distància, serveis sota demanda, etc.

En realitat, parlem de difusió de senyals de vídeo (WM, Real, Quicktime) i d'àudio (avi, wav, mp3).

El *media streaming* és la reproducció en directe d'arxius d'àudio o vídeo, sense haver de descarregar-los en el PC abans d'executar-los.

En termes d'ús de *media streaming* amb una connexió de banda ampla, Suècia lidera la classificació europea, amb un de cada quatre usuaris. L'accés a aquest tipus de continguts està estretament relacionat amb la penetració de la connexió per banda ampla a les llars (a Suècia gairebé el 14% de les llars en disposa).

Altres exemples d'aplicacions i productes per a la banda ampla serien els següents: multivideoconferència, telealarma, E-Commerce, M-commerce, T-commerce, E-Business, M-Busines, E-Marketing, M-Marketing, E-Learning (segons parlem de banda ampla sobre: Internet (i-), *wireless* (m-) o Televisió (t-)). Serveis de localització, jocs, notícies, esports, concursos, espectacles, etc. interactius, teletreball, telepremsa, accés a Internet d'alta velocitat, canals de vídeo i/o àudio sota demanda, domòtica i seguretat domiciliària, descàrrega ràpida de fitxers, etc.

Pel que fa a banda ampla sobre tecnologia *wireless*, més concretament sobre telefonia mòbil, la taula següent mostra diversos serveis i aplicacions que aquest medi ofereix classificats segons les generacions successives (GSM, GPRS i UMTS).

	2000	2000-2002	2002-2004
System	GSM (2 G)	GPRS (2,5 G)	UMTS (3 G)
Devices	SMS Data *Small screen size* *Limited processing power* *Battery life up to three days*	WML data *Larger screen size* *More memory* *Batery life up to six days*	HTML or equivalent data *Color screens* *Battery life over 10 days* *Near desktop processing speeds?*
Services	SMS/Mail News Yellow pages Instant messaging	*All personalized* *Auction bidding* *Stock trading* *Location-Specific transactions* *Intranet access* *Directions aid*	*All location-person and time specific* *Video* *Large file transfer* *B2B services* *Laptop replacement?* *... to be developed*
E-Business Uptake	Low	Medium	High

Serveis de banda ampla sobre telefonia mòbil

Com es poden controlar els accessos

Actualment, la majoria de sistemes de control d'accés als serveis o continguts es duen a terme amb la subscripció de l'usuari al servei o producte. Això permet al proveïdor de serveis o continguts de controlar millor els comportaments dels usuaris i també la facturació i el cobrament. En podem trobar exemples en les plataformes de televisió digital, els serveis de telefonia mòbil (SMS, notícies, etc.), les plataformes d'E-Learning, etc. En totes l'usuari se subscriu a una sèrie de serveis abans de poder-los rebre.

En l'altre extrem tindríem els serveis que s'adquireixen en línia mitjançant plataformes de pagament electròniques. Aquests sistemes no requeririen una subscripció prèvia de l'usuari i, mitjançant el pagament electrònic, l'usuari podria accedir immediatament als serveis o continguts seleccionats. Actualment aquest sistema s'enfronta a la immaduresa i a la desconfiança que generen els sistemes de pagament electrònic, la qual cosa porta a triar el primer sistema de control d'accés en la majoria de models actuals.

El control d'accés als serveis de banda ampla es pot fer mitjançant la subscripció o amb l'adquisició en línia.

Dins del primer sistema de control, podem trobar dues maneres de fer l'autenticació de l'usuari a l'hora de dur a terme el control d'accés:

- Reconeixement de l'usuari pel terminal. Un cop l'usuari s'ha subscrit al servei, la seva autenticació per a l'accés es duu a terme mitjançant la informació del terminal d'accés, per exemple telefonia mòbil, usuaris de cable, televisió digital, etc. Els usuaris sempre accedeixen als serveis o productes des del mateix terminal.

- Autenticació de l'usuari per *login* i contrasenya. Una vegada l'usuari s'ha subscrit al servei, cal que s'autentiqui cada vegada que accedeix als serveis o continguts. Els usuaris tenen la possibilitat d'accedir als serveis o productes des de diversos terminals, per exemple als serveis als quals s'accedeix des d'Internet, banca en línia, portals de jocs a Internet, etc. L'usuari pot accedir des de diversos terminals al mateix servei, per la qual cosa se'n requereix l'autenticació en cada accés.

Organitzacions i aplicacions en banda ampla

A continuació enumerem una sèrie d'organitzacions amb els serveis, les aplicacions i/o els continguts que ofereixen:

Akamai (empresa americana que opera en tot el món)

Ofereix serveis de distribució de continguts. Disposa d'infraestructura de comunicacions distribuïda per tot Internet amb l'objectiu d'acostar els continguts als usuaris finals.

Els clients d'Akamai són operadores, ISP, cadenes de televisió, ràdio, etc.

Davant de la distribució per Internet d'un esdeveniment massiu, el client contracta a Akamai les infraestructures per predistribuir els continguts als servidors i que els usuaris finals accedeixin als continguts en els múltiples llocs web d'Akamai i no per un sol web de l'empresa que distribueix l'esdeveniment.

BTopenworld (Regne Unit)

L'empresa de telefonia britànica BT s'ha embarcat en la difusió de continguts multimèdia per Internet. BT s'encarrega del *broadcasting on-line* dels continguts que generen algunes companyies productores de televisió i cine, amb el servei ADSL de banda ampla BTopenworld.

Chello (Europa)

Proveïdor europeu d'accés de banda ampla per cable. Orientat al consumidor final. Incorpora continguts d'alta qualitat per oferir-los en exclusiva als abonats.

DANTE (Europa)

Organització europea encarregada de desenvolupar la interconnexió de les xarxes de banda ampla creades per a les comunitats científiques dels diversos països del continent. Són els responsables dels principals projectes de banda ampla a Europa.

El VP4 d'On2

El VP4 d'On2 presenta un nou format de *streaming*, el VP4. Aquest nou format pretén ser l'estàndard de *streaming* de vídeo per a banda ampla. Per demostrar-ne la qualitat, On2 ha posat en línia una pel·lícula de terror dels anys vuitanta. Una vegada instal·lat el connector, es pot veure la pel·lícula amb una qualitat alta en *streaming* a 220, 330 i 440 kbps.

GigaPort (Holanda)

Iniciativa del govern holandès per al desenvolupament de xarxes i aplicacions de nova generació (Internet2, Next

Generation Internet). Conté informació i enllaços abundants sobre el tema.

Heavy.com (Estats Units)

Portal amb continguts multimèdia d'entreteniment per a banda ampla: música, animacions, vídeo, etc. Ofereix des de jocs i vídeos musicals fins a programes de televisió.

i2-CAT (Catalunya)

Projecte de desenvolupament d'infraestructures i aplicacions d'Internet 2 promogut per la Generalitat, en què participen universitats, hospitals i empreses de comunicació.

NTT-Docomo (Japó)

El sistema de telefonia mòbil japonès permet actualment d'oferir serveis de banda ampla. Docomo ofereix velocitats d'accés compreses entre els 128 Kbps i els 386 Kbps (se situaria entre la 2,5 5 G i 3 G europea). Aquesta velocitat d'accés és suficient per oferir una gran varietat de continguts (notícies, pàgines grogues, logos, melodies, etc.), pels quals els usuaris estan disposats a pagar .

La gran diferència respecte d'Europa és la generació dels continguts. A diferència de les operadores europees, els continguts són generats per empreses especialistes i les operadores no intenten abastar tota la cadena de valor (generació de continguts, distribució, etc.).

Ono (Espanya)

Operador de cable. Ha desenvolupat un portal de notícies de banda ampla. La informació està servida per Atlas, iBrújula i TVC Multimèdia. Els vídeos són d'alta qualitat, en *streaming*.

Polítics danesos en banda ampla

El Partit Radical de Dinamarca ha incorporat al web vídeos en què explica les seves propostes polítiques. De TV Radikal resulta molt interessant la qualitat de *streaming* que ha aconseguit amb Windows Media, a 200 i 400 Kb.

SpeedCast (Estats Units)

Ofereix una sèrie de serveis per a la difusió de continguts en banda ampla. Per a això, disposa d'una plataforma de satèl·lit IP que li proporciona cobertura a tot el món. Cobreix la majoria de països asiàtics.

Terayon (Estats Units)

Proporciona serveis de *broadcasting* per a la tramesa de continguts multimèdia per cable, telco i satèl·lit.

The Fantastic Corporation (Suïssa)

Ofereix consultoria de solucions de programari per difondre vídeo en línia sobre xarxes de banda ampla. També incorpora programari per produir i gestionar *webcasts* i proveeix els portals de continguts multimèdia de qualitat agregats de diversos *partners*. Té oficines a Europa, els Estats Units i l'Àsia.

La Fondation Internet Nouvelle Génération (FING, març 2000) explica la seva visió de la Internet del futur, basada en tecnologies de banda ampla tant en les xarxes com sense fil. El document inclou una descripció dels objectius i les activitats de la FING.

Els serveis de banda ampla destaquen per la descàrrega de vídeo, àudio i la transmissió i descàrrega molt ràpida de fitxers.

El *media streaming* és la reproducció en directe d'arxius d'àudio o vídeo, sense haver de descarregar-los en el PC abans d'executar-los.

El control d'accés a serveis de banda ampla es pot fer mitjançant la subscripció o amb l'adquisició en línia.

Multivideoconferència, telealarma, *commerce*, *business*, màrqueting, *learning*, serveis de localització, jocs, notícies, esports, concursos, espectacles, interactius, teletreball, telepremsa, accés a Internet d'alta velocitat, canals de vídeo i/o àudio sota demanda, domòtica i seguretat domiciliària, descàrrega ràpida de fitxers, etc. són alguns exemples d'aplicacions per a la banda ampla que requereixen una filosofia de producció adequada a aquest mitjà.

Implantació i perspectives de desenvolupament

La distribució de continguts de banda ampla es veu íntimament lligada a l'àmbit territorial, perquè, com podíem veure en el nucli dos, les xarxes de difusió tenen unes característiques i limitacions específiques. És a dir, les tecnologies no s'adeqüen de la mateixa manera entre diversos territoris. D'altra banda, les aplicacions i els serveis depenen estretament de les tecnologies disponibles, per la qual cosa la implantació ha de tenir en compte l'àmbit residencial:

Les aplicacions i els serveis depenen de les tecnologies. Les tecnologies depenen de l'àmbit territorial. Així, doncs, la implantació de serveis ha de tenir en compte l'àmbit territorial i la tecnologia més adequada.

Adequació de les tecnologies

En l'àmbit residencial urbà

- **LMDS**: per a ús residencial és més convenient la tecnologia de 3,5 GHz, a causa del baix perfil de consum dels usuaris.
- **Tecnologies per satèl·lit**: l'asimetria del senyal per satèl·lit s'adapta a l'ús residencial (navegació per Internet). A més, no hi ha inconvenient al fet de dur a terme el retorn per via telefònica. D'altra banda, la televisió per satèl·lit està força introduïda, per la qual cosa l'accés a Internet per plataformes digitals de televisió permet una ràpida implantació. Evidentment, no és una solució del tot adequada per al servei de veu a causa dels grans retards que s'estableixen en les comunicacions.
- **Xarxes cel·lulars**: no tenen gaire sentit en aquest àmbit, a causa del baix consum per usuari i la disponibilitat d'altres tecnologies.
- **Tecnologies XDSL**: aquest àmbit és el més apropiat per a tecnologies XDSL a causa de la disponibilitat de línies adequades (talla distància) i el tipus d'usuari (navegació per Internet), tot i que els preus encara en limiten la generalització d'ús.
- **Tecnologies de fibra òptica**: són la porta al futur dels serveis de telecomunicacions i, per tant, una solució perfecta per a aquest àmbit. Tanmateix, la disponibilitat encara és baixa per l'alt cost econòmic d'instal·lació.
- **PLC**: s'adapta perfectament al mercat residencial. Tanmateix, l'alta concentració d'usuaris en l'àmbit urbà, juntament amb la petita banda a compartir que ofereixen els sistemes actuals, en limita l'ús actual a telefonia i accés a Internet. En el futur podrà oferir serveis de més valor afegit i competir amb tecnologies de fibra òptica, però actualment és una tecnologia en fase de desenvolupament i proves.

Per a l'àmbit residencial urbà, les millors tecnologies són la XDSL i la fibra òptica.

En l'àmbit residencial rural

- **LMDS**: per a ús residencial és més convenient la tecnologia de 3,5 GHz, a causa del baix perfil de consum dels usuaris. El cost d'implantació és més gran a mesura que disminueix la concentració d'usuaris, atesa la impossibilitat de compartir recursos.
- **Tecnologies per satèl·lit**: tenint en compte l'ús habitual en l'àmbit residencial per al servei d'accés a Internet i la completa disponibilitat d'aquesta tecnologia en qualsevol punt d'Espanya, és una bona solució per a zones deficitàries en infraestructures de telecomunicacions. Per a servei telefònic cal fer servir un altre sistema terrestre.
- **Xarxes cel·lulars**: aquesta solució també s'adapta bé per assolir usuaris remots, atès que les xarxes cel·lulars tenen més cobertura que les de cable. Actualment Telefónica ja utilitza, per exemple, la tecnologia mòbil de primera generació.
- **Tecnologies XDSL**: l'àmbit residencial s'adapta bé a aquestes tecnologies. Tanmateix, en zones rurals ens podem trobar inconvenients, com bucles d'abonat excessivament llargs, centrals telefòniques no adequades tecnològicament o, fins i tot, poblacions que no disposen de cablatge de parell de coure. En aquest àmbit es poden fer servir tecnologies més adaptades a aquestes situacions, com l'SHDSL, que permeten un abast més gran sobre el mateix parell de coure.
- **Tecnologies de fibra òptica**: són rarament aplicables a aquest àmbit per indisponibilitat de la xarxa. El seu alt cost d'implantació fa impossible la rendibilitat d'aquestes instal·lacions en aquests àmbits.
- **PLC**: possiblement és l'àmbit de més èxit per a aquesta tecnologia, atès que li permet bones amplades de banda a baix preu en pràcticament qualsevol lloc. La principal incògnita és si es disposarà de manera generalitzada d'una xarxa de transport.

Per a l'àmbit residencial rural la millor tecnologia és el PLC.

En l'àmbit empresarial

- **LMDS**: aquesta tecnologia s'adapta perfectament a aquest àmbit. Permet un desplegament ràpid, gran amplada de banda i disponibilitat modular segons el nombre d'usuaris de cada zona. La banda baixa s'adapta millor a petites empreses i la de 26 GHz pot cobrir pràcticament qualsevol necessitat.
- **Tecnologies per satèl·lit**: no és una tecnologia convenient per a aquest àmbit, atès que el perfil d'ús empresarial requereix una banda més simètrica que el satèl·lit no pot oferir (comunicacions entre delegacions, etc.).
- **Xarxes cel·lulars**: les xarxes cel·lulars per làser ofereixen una solució viable per a zones empresarials concentrades amb una bona amplada de banda. Fins ara les xarxes mòbils també s'han utilitzat per a comunicacions corporatives de veu, i és possible que amb la segona i la tercera generació es puguin utilitzar per a LAN corporatives mòbils.
- **Tecnologies XDSL**: actualment l'ADSL s'aplica en l'àmbit empresarial. Tanmateix, amb l'esperat creixement de requeriments de banda bidireccional que tindrà lloc en l'àmbit empresarial, tendirà a migrar cap a altres tecnologies, com l'HDSL, la VDSL o l'SHDSL.
- **Tecnologies de fibra òptica**: possiblement siguin la solució de futur per a l'àmbit empresarial, tot i que la disponibilitat és actualment molt limitada (grans ciutats).
- **PLC**: segons les primeres proves, la capacitat que ofereix aquesta tecnologia només seria apta per a petites empreses. Tanmateix, està en ple desenvolupament, per la qual cosa no es pot descartar que en els pròxims anys ofereixi prou prestacions també per a aquest àmbit.

Per a l'àmbit empresarial, les millors tecnologies són l'LMDS, l'XDSL i la fibra òptica.

En l'àmbit industrial

- **LMDS**: aquesta tecnologia s'adequa a aquest àmbit i permet la connexió d'importants centres d'usuaris separats per centenars de metres d'una àrea. Potser serà l'escenari ideal per a la tecnologia de 26 GHz.
- **Tecnologies per satèl·lit**: no és una tecnologia convenient per a aquest àmbit, ja que el perfil d'ús empresarial requereix una banda més simètrica que el satèl·lit no pot oferir.
- **Xarxes cel·lulars**: Les xarxes cel·lulars per làser ofereixen una solució viable per a zones industrials. És una zona similar a l'LMDS amb una mida de cel·la normalment menor.
- **Tecnologies XDSL**: encara que, actualment, estan en ús en aquest àmbit, probablement només sigui una solució provisional fins que tecnologies més potents, com la fibra òptica o l'LMDS, la vagin substituint.
- **Tecnologies de fibra òptica**: estan perfectament adaptades a aquest entorn, tot i que, en alguns casos, siguin superades per tecnologies LMDS amb més velocitat de desplegament i menys cost.
- **PLC**: actualment aquesta tecnologia no pot oferir les necessitats de servei d'aquest àmbit. Tanmateix, no s'ha de descartar que en els pròxims anys apareguin nous mòdems PLC que puguin oferir desenes de megues per usuari, sobretot tenint en compte que en aquest entorn el nombre d'usuaris per cada transformador de baixa tensió és baix.

Per a l'àmbit industrial, les millors tecnologies són l'LMDS i la fibra òptica.

Evolució i perspectives de desenvolupament

Situació actual de les infraestructures

Com hem anat observant, les xarxes es diferencien fonamentalment per la xarxa d'accés que condiciona el tipus de serveis que es poden prestar, tot i que l'avenç tecnològic està canviant aquesta situació.

En un principi les xarxes d'accés estan formades per un parell de coure (bucle d'abonat) que connecta directament al client amb la seva central telefònica, però amb la irrupció de la tecnologia digital han evolucionat a causa de l'aparició de nous serveis i operadors. Així, doncs, podem parlar d'accessos amb fil (parell de coure, coaxial, fibra òptica, etc.) i accessos sense fil (LMDS, satèl·lit, GSM, etc.).

Segons l'informe anual de la CMT, l'any 2000 el nombre total d'accessos instal·lats a Espanya pujava a 22.854.851 distribuïts:

- Parell de coure: 81%
- Coaxial: 15,7% (principalment híbrids de fibra i coaxial)
- Fibra òptica: 1,49%
- Accés ràdio: 1,44%

La preponderància del parell de coure persisteix, reforçat amb la introducció recent de la tecnologia ADSL. No obstant això, els accessos coaxials i de fibra òptica han experimentat forts creixements.

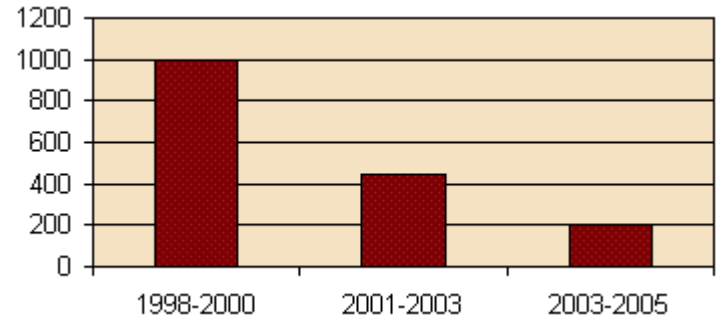
Tendències i iniciatives a Catalunya

Des de l'administració catalana s'han impulsat certes iniciatives perquè la societat catalana tingui una presència més gran entre les societats d'informació més avançades d'Europa en la pròxima dècada. Amb aquest objectiu, la Generalitat ha desenvolupat el que s'anomena Pla Estratègic Catalunya en Xarxa 1999-2003, marc d'iniciatives com el portal e-Cat i el servei Edu365.com.

Una altra iniciativa important és l'I2CAT (Internet 2–CAT), o segona generació d'Internet a Catalunya, per a la construcció d'una plataforma d'Internet d'alta velocitat per poder oferir serveis de valor afegit, que funcionarà a una velocitat de transmissió molt superior a l'actual (amb una capacitat de 2 gigabits, una xarxa d'accés i distribució molt superior a 2 Mbps, trenta-sis vegades més ràpida que una línia convencional, a través de cable de fibra òptica i una

illa d'accés de GPRS), les proves pilot del qual es van presentar durant l'any 2000.

Evolució prevista en mercats competitius en l'àmbit europeu



Nombre d'operadors previstos

Entre els anys 1998 i 2000 s'ha donat, bàsicament, un gran creixement. En el moment actual i fins al 2003 es preveu una etapa de concentració i, posteriorment, la de reestructuració.

En general, es preveuen aliances i fusions dels operadors més estables amb nous participants (companyies aèries, superfícies comercials, editorials, indústria audiovisual, etc.).

Malgrat el gran creixement que es preveu, la tendència pel que fa a operadores és de concentració i fusió.

Les aplicacions i els serveis depenen de les tecnologies, i aquestes tecnologies depenen de l'àmbit territorial. Per tant, la implantació de serveis ha de tenir en compte l'àmbit territorial i la tecnologia més adequada.

Per a l'àmbit residencial urbà, les millors tecnologies són l'XDSL i la fibra òptica.

Per a l'àmbit residencial rural, la millor tecnologia és la PLC.

Per a l'àmbit empresarial, les millors tecnologies són l'LMDS, l'XDSL i la fibra òptica.

Per a l'àmbit industrial, les millors tecnologies són l'LMDS i la fibra òptica.

Malgrat el gran creixement que es preveu, la tendència pel que fa a operadores és de concentració i fusió.

Activitat

A continuació descrivim un cas pràctic d'implantació de serveis i xarxes de difusió.

Situació

Empresa de serveis d'Internet, dedicada als jocs en línia que actualment dóna servei per un ISP extern i que necessita poder modificar la web constantment, tant afegint jocs nous com ampliant els que ja hi ha. Necessita una gran capacitat d'emmagatzematge i crear espais independitzats, fòrums de debat, servei de notícies, un xat, etc.

Els seus usuaris es connecten a Internet, però es pretén atraure'ls oferint-los una connexió de més velocitat i les millors ofertes per als accessos.

Els usuaris (i també les màquines i el local) estaran localitzats majoritàriament a Barcelona, però volen tenir cobertura a tot l'Estat, a més de ser visibles per Internet.

Actualment té una base de dades dels usuaris, que reflecteix:

Nombre d'usuaris totals	5.000
Nombre d'usuaris freqüents	500
Nombre d'usuaris concurrents	10%
Perfil d'usuari	Cabal mitjà mínim > 5 Kbps
Temps d'utilització molt alt	De 18.00 a 21.00 h
Temps d'utilització alt	De 22.00 a 1.00 h
Temps d'utilització mínim	Al matí

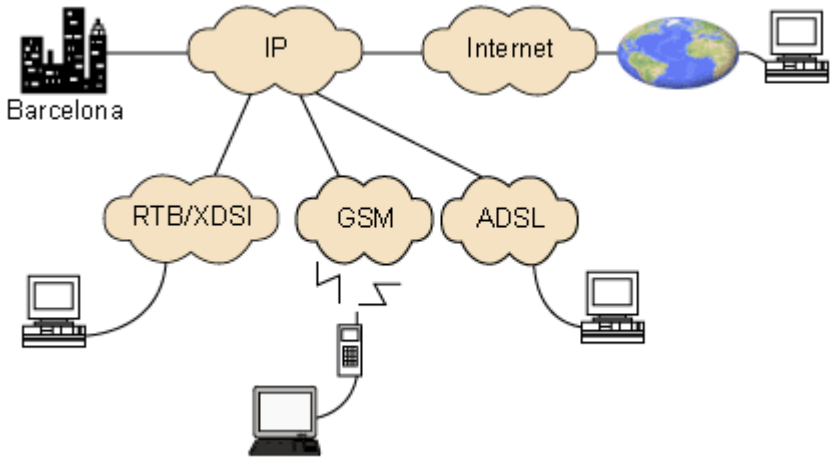
Solució proposada

Operativa i tarifes iguals des de qualsevol ubicació si s'accedeix per XTB, i preus en consonància amb la velocitat que se sol·liciti.

L'accés, sempre que es facin servir els serveis, serà identificant (mitjançant *login* i contrasenya) els usuaris, encara que en el lloc web hi haurà una part pública perquè es puguin provar els programes de demostració i perquè els futurs usuaris puguin provar els serveis.

Els usuaris que hi accedeixen per ADSL tenen accés a Internet permanentment.

Cal un determinat cabal en la xarxa IP, a Internet i adreces IP.



Necessitats:

- Encaminadors, commutadors i concentradors (distribuïdors per alternar diverses connexions), servidors.
- Programari i llicències necessàries.
- La connexió que té amb la xarxa IP ha de suportar tot el trànsit.
- S'ha de considerar el cas que incrementi el trànsit.

Tenim les dades següents:

- Cinquanta usuaris simultanis (10% de cinc-cents usuaris)
- 5 Kbps d'amplada de banda garantits (per perfil).
- La majoria de connexions són per XTB/XDSI, per la qual cosa ens caldrà implantar una amplada de banda de 256 Kbps (ja que 50 × 5 = 250).

- Possibilitat d'accessos per mitjà de línies ADSL, per la qual cosa proposem una connexió de 128 Kbps, igual que l'accés per Internet, atès que els usuaris no accedeixen prioritàriament a Internet.
- L'amplada de banda total en la xarxa IP és de 384 Kbps (256 + 128) i la d'accés a Internet és de 128 Kbps.
- La línia ha de poder suportar futures ampliacions de cabals i 512 Kbps (384 + 128), per la qual cosa és millor instal·lar una línia de 2 Mbps.