



Escola Universitària  
Politécnica de Mataró

**Enginyeria Tècnica de Telecomunicació: Especialitat Telemàtica**

**INTEGRACIÓ DE SERVEIS DE COMUNICACIONS  
INTERACTIUS SOBRE XARXES IP**

**Noelia Ródenas Moreno  
Josep Maria Gabriel i Solanilla**

**PRIMAVERA 2010**



## **RESUM**

En el projecte *Integració de Serveis de Comunicacions Interactius sobre Xarxes IP* s'implementa un sistema de comunicacions que integra tots els serveis necessaris per un edifici en un únic servidor i els transmet als diferents clients sobre una única xarxa IP. També s'implementa una interfície gràfica per facilitar a l'usuari l'accés a aquests serveis.

Els serveis oferts són televisió, Internet, telefonia i serveis sota demanda de vídeo i música. Tots es poden visualitzar a través de la interfície gràfica excepte el servei de telefonia, que per qüestions de consum energètic es rebrà el senyal en un telèfon IP. Aquesta interfície gràfica s'executarà en un petit ordinador client anomenat Set Top Box (STB).

Tots els serveis oferts es troben dins d'un servidor, l'únic software que ha de tenir el client és un navegador web. Tot el sistema està implementat amb software lliure i sistema operatiu Linux.



## **RESUMEN**

En el proyecto *Integración de Servicios de Comunicaciones Interactivos sobre Redes IP* se implementa un sistema de comunicaciones que integra todos los servicios necesarios para un edificio en un único servidor y los transmite a los diferentes clientes sobre una única red IP. También se implementa una interfaz gráfica para facilitar al usuario el acceso a estos servicios.

Los servicios ofertados son televisión, Internet, telefonía y servicios bajo demanda de video i música. Todos se pueden visualizar a través de la interfaz grafica excepto el servicio de telefonía, que por cuestiones de consumo energético se recibirá la señal en un teléfono IP. Esta interfaz grafica se ejecutará en un pequeño ordenador cliente llamado Set Top Box (STB).

Todos los servicios ofertados se encuentran dentro de un servidor, el único software que tiene el cliente es un navegador web. Todo el sistema está implementado con software libre i sistema operativo Linux.



## **ABSTRACT**

In the project *Integration of Interactive Communication Services over IP Networks* is implemented a communications system that integrates all the necessary services for a building on a single server and transmitted to different customers on a single IP network. A graphical interface to facilitate user access to these services is implemented too.

The services offered are television, Internet, telephony and video and music on demand. All can be viewed via the graphical interface except the telephone service, that for energy issues it will be received in an IP phone. This graphical interface will run on a small computer called a Set Top Box client (STB).

All services are offered within a server, the only software that have the client is a web browser. The whole system is implemented with free software and operating system Linux.





## INDEX

1. Introducció.....	1
2. Objectius.....	3
2.1. Objectius generals.....	3
2.2. Objectius específics.....	4
2.2.1. Telefonia.....	4
2.2.2. Televisió.....	4
2.2.3. Altres serveis.....	5
3. Descripció del sistema.....	7
3.1. Telefonia.....	7
3.2. Televisió.....	8
3.3. Internet.....	10
3.4. VoD i MoD.....	10
3.5. Interfície gràfica.....	12
4. Hardware.....	13
4.1. Servidor.....	13
4.2. Telefonia sobre IP.....	14
4.3. Client.....	16
5. Software.....	21
5.1. Paquets en el servidor.....	19
5.1.1. Asterisk.....	21
5.1.2. VLC.....	21
5.1.3. Apache.....	22
5.2. Paquets en el client.....	23
5.2.1. Firefox.....	23
5.2.2. El plugin web de VLC.....	23
5.3. Interfície gràfica.....	24
5.3.1. Disseny.....	24
5.3.2. Desenvolupament.....	31
6. Instal·lació i configuració de serveis.....	45
6.1. Telefonia.....	45
6.1.1. Configuració d'Asterisk.....	46

6.1.2. Configuració del Gateway VoIP.....	50
6.1.3. Configuració del telèfon VoIP.....	55
6.2. Televisió.....	60
6.2.1. Instal·lació del driver DVB-T.....	61
6.2.2. Instal·lació del VLC.....	62
6.2.3. Generació del fitxer channels.conf.....	62
6.2.4. Transmissió del senyal.....	64
6.3. Altres serveis.....	65
6.3.1. VoD i MoD.....	65
6.3.2. Servidor web.....	66
6.4. PC Client.....	66
7. Pressupost.....	69
7.1. Cost de l'estudi.....	69
7.2. Cost d'implantació.....	70
8. Possibles millores.....	73
9. Conclusions.....	75
10. Annexos.....	77
10.1. Live USB.....	77
11. Bibliografia.....	83

## INDEX DE FIGURES

Figura 1: Esquema de la xarxa IP.....	3
Figura 2: Esquema de la xarxa telefonica.....	7
Figura 3: Esquema de la xarxa de televisió.....	9
Figura 4: Esquema de la xarxa d'Internet.....	10
Figura 5: Protocol RTSP.....	11
Figura 6: Receptor TDT.....	14
Figura 7: Gateway VoIP.....	15
Figura 8: Connexionat Linsys SPA-3102.....	15
Figura 9: Telèfon VoIP.....	16
Figura 10: Posició STB.....	17
Figura 11: Placa Mini-ITX.....	17
Figura 12: Memòria RAM.....	18
Figura 13: Memòria USB.....	18
Figura 14: Font d'alimentació.....	19
Figura 15: Solució Streaming de VLC.....	22
Figura 16: Pantalla principal.....	24
Figura 17: Pantalla televisió.....	25
Figura 18: Teclat virtual.....	26
Figura 19: Navegador web.....	26
Figura 20: Pantalla pel·lícules.....	27
Figura 21: Pantalla veure pel·lícula.....	28
Figura 22: Pantalla gèneres de música.....	28
Figura 23: Pantalla escoltar música.....	29
Figura 24: Pantalla turisme.....	29
Figura 25: Pantalla categoria turisme.....	30
Figura 26: Pantalla informació.....	31
Figura 27: Pantalla amb frames.....	33
Figura 28: Codi pantalla inicial amb frames.....	33
Figura 29: Selecció de elements.....	34
Figura 30: Codi selecció de elements.....	35
Figura 31: Codi botons pàgina principal.....	36

Figura 32: Codi reproductor VLC.....	37
Taula 1: Opcions plugin web VLC.....	37
Figura 33: Codi reproductor TV.....	39
Figura 34: Codi reproducció del canal de TV.....	40
Figura 35: Codi insertar pel·lícula.....	40
Figura 36: Controls pel·lícula.....	41
Figura 37: Codi botons pel·lícula.....	41
Figura 38: Codi incorporar cançons.....	42
Figura 39: Controls cançons.....	43
Figura 40: Codi botons cançons.....	43
Figura 41: Esquema configuració VoIP.....	45
Figura 42: Canvi de IP del Gateway.....	51
Figura 43: Accés a la configuració de la linea PSTN.....	51
Figura 44: Habilitació de la linea.....	52
Figura 45: Configuració de SIP Settings.....	52
Figura 46: Configuració del proxy.....	52
Figura 47: Configuració de la informació del subscriptor.....	53
Figura 48: Configuració del còdec de àudio.....	53
Figura 49: Configuració del Dial Plan.....	53
Figura 50: Configuració de la linea VoIP a PSTN.....	54
Figura 51: Configuració de usuaris i contrasenyes.....	54
Figura 52: Configuració de la linea PSTN a VoIP.....	55
Figura 53: Accedir a la web com administrador.....	56
Figura 54: Configuració de la xarxa.....	57
Figura 55: Finestra perfils.....	58
Figura 56: Finestra configuracions.....	58
Figura 57: Escollir perfil.....	59
Figura 58: Reiniciar telèfon.....	60
Figura 59: Recepció del senyal RTP.....	63
Taula 2: Comandes per la transmissió RTP.....	64
Taula 3: Cost de l'estudi: recursos hardware.....	69
Taula 4: Cost de l'estudi: recursos humans.....	69
Taula 5: Cost total de l'estudi.....	70

Taula 6: Cost d'implantació: recursos hardware.....	70
Taula 7: Cost d'implantació: recursos humans.....	70
Taula 8: Cost total de la implantació.....	71



## **1. Introducció**

Al llarg dels anys s'ha tingut la idea de que per cada servei de telecomunicacions s'ha de passar un cable: cable telefònic pel telèfon, cable coaxial per la televisió i cable UTP per Internet. Això suposa gastar molts diners en cables, obres i en manteniment.

Actualment, gràcies a que durant els últims anys les noves tecnologies i la banda ampla han avançat a passes agegantats, és possible transmetre tots aquests serveis de telecomunicacions a través d'una xarxa IP.

En aquest document s'implementarà un sistema integrat de comunicacions sobre una xarxa IP que subministri tots els serveis de telecomunicacions necessaris per un edifici. Es transmetrà televisió, telefonia i Internet per un mateix cable reduint costos d'instal·lació i, a més a més, com és un sistema IP, si es volgués no faria falta ni passar cable UTP ja que amb les noves tecnologies de transmissió es podria implantar un sistema Wireless amb tecnologia MIMO combinat amb un sistema de PLC sobre xarxa elèctrica.

A més a més, s'implementarà una interfície gràfica molt intuïtiva per tal que un usuari inexpert pugui accedir a aquests serveis. Aquesta interfície s'executarà en un petit ordinador personal connectat a un monitor. Aquest PC rep el nom de Set-Top-Box (STB).

Gràcies a aquesta interfície gràfica, el televisor passarà de ser un simple medi per la visió d'imatges a un centre d'oci interactiu, amb serveis multimèdia com poden ser, a més de la radio i televisió a través de TDT, vídeo sobre demanda, música sobre demanda i accés a Internet, entre d'altres.

La tecnologia IP i la banda ampla són el futur i s'han de crear aplicacions i mecanismes per tal d'aprofitar tots els avantatges que ens ofereixen.





## 2. Objectius

### 2.1 Objectius generals

L'objectiu d'aquest document és integrar els serveis de telecomunicacions bàsics (telèfon, televisió i Internet) en un únic servidor, transferir-ho per una xarxa IP i rebre els senyals en els respectius dispositius, amb el seu respectiu software.

Aquesta solució és vàlida per edificis com hotels, residències i hospitals, ja que en un edifici d'habitatges cada client voldrà tenir el seu sistema i els serveis que vulgui.

El diagrama de xarxa serà el següent:

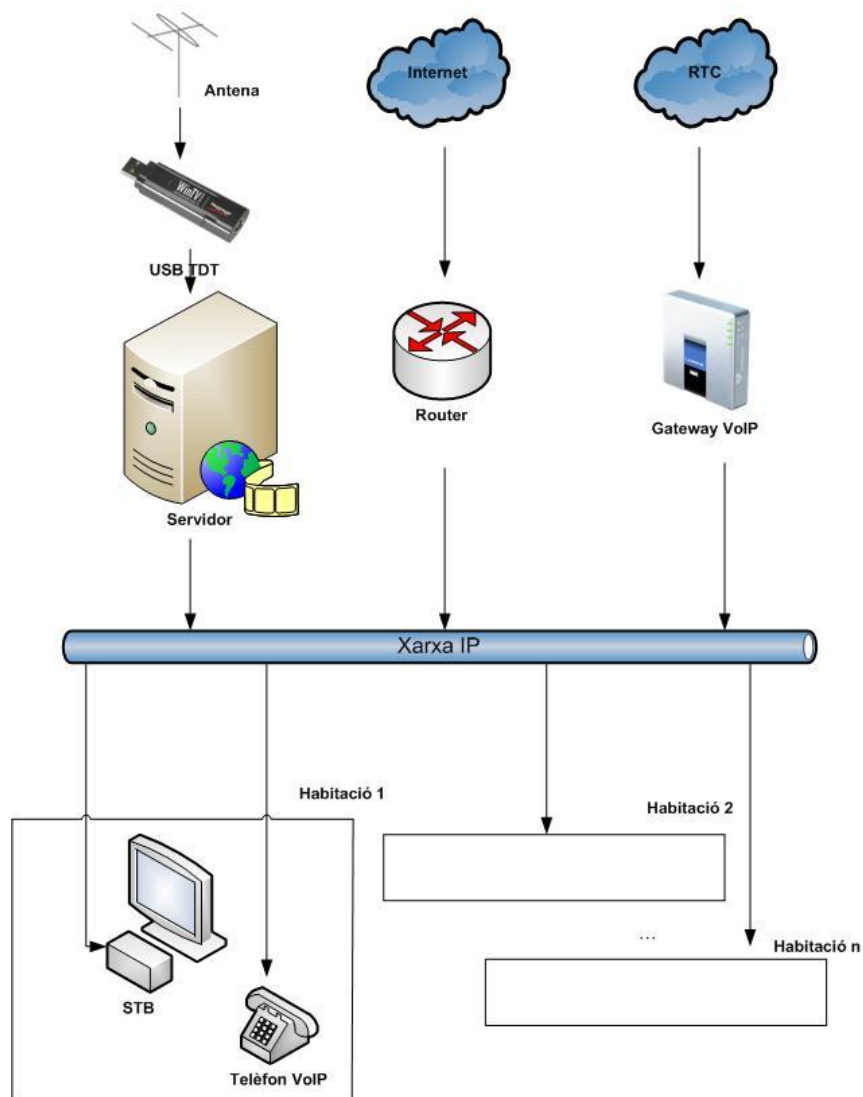


Figura 1: Esquema de la xarxa IP

Aprofitant aquesta xarxa IP, s'afegiran més serveis com poden ser video sota demanda (VoD) o musica sota demanda (MoD). Aquests serveis permeten a l'usuari l'accés a continguts multimèdia de forma personalitzada de manera que l'usuari pot veure la pel·lícula que vulgui en el moment que vulgui. Passa el mateix amb la música.

A més a més d'integrar tots aquests serveis, s'han de mostrar en alguna plataforma per tal que l'usuari pugui gaudir d'ells. Per tant s'haurà de fer una interfície gràfica molt intuïtiva per a que qualsevol usuari pugui fer-la servir, ja que estem parlant de fer un sistema per a tot tipus de client possible que pugui tenir un hotel, una residència o un hospital.

Aquesta interfície gràfica serà una aplicació que permetrà veure la televisió, navegar per Internet, veure pel·lícules sobre demanda i escoltar música sobre demanda.

Gràcies a aquesta aplicació es podran incorporar més serveis com poden ser informació general (esdeveniments, horaris de menjador, i tot allò que sigui interessant de anunciar), o en el cas d'un hotel posar un apartat de turisme. Aquest últim servei és molt interessant en quant al tema publicitat perquè, per exemple, el propietari d'un restaurant pot pagar per sortir anunciat en el sistema, ja que s'està fent publicitat del seu establiment.

En el cas de la telefonia IP, s'haurà de posar un telèfon VoIP separat del sistema, ja que si es posa un SoftPhone s'obliga a tenir sempre l'ordinador i la televisió engegada.

## **2.2 Objectius específics**

### **2.2.1 Telefonia**

L'objectiu de la part de telefonia és implementar un servidor on la seva funció sigui la de rebre i enviar trucades tant dins de la xarxa IP, com de la xarxa IP a la xarxa pública commutada o PSTN (són les sigles en anglès de Public Switched Telephonic Network) i a la inversa.

### **2.2.2 Televisió**

En aquest apartat s'implementarà un servidor que difondrà el senyal TDT per la xarxa interna. S'haurà de configurar software específic per reproduir el senyal de vídeo rebut. Aquest software estarà en el STB (Set-Top-Box), i serà una interfície gràfica on a més de veure la TDT es podran gaudir de més serveis.

### **2.2.3 Altres serveis**

Per últim, en el servidor, s'implementaran els serveis de navegació per Internet, VoD (Video on Demand) i MoD (Music on Demand). Aquests serveis seran accessibles dins de la interfície gràfica junt amb la TDT.



### 3. Descripció del sistema

Com s'ha comentat en l'apartat anterior, s'han de configurar diferents serveis de telecomunicacions (televisió, telèfon, i Internet), serveis multimèdia (Video on Demand i Music on Demand) i fer una interfície gràfica destinada a un usuari inexpert. En els apartats d'aquest capítol s'explicarà com es vol implementar aquest sistema.

#### 3.1 Telefonia

Per a que viatgi el senyal de veu a través d'una xarxa IP, s'ha d'emplear un conjunt de protocols que ho facin possible. Aquest grup de protocols s'anomena VoIP o Veu sobre IP. Això significa que s'envia el senyal de veu en forma digital, en paquets, en comptes de enviar-ho en forma digital o analògica a través de circuits utilitzables només per telefonia com una companyia telefònica convencional.

Es voldrà que tota aquesta xarxa de veu sobre IP es connecti a la xarxa telefònica commutada (també anomenada PSTN de Public Switched Telephone Network o RTC de Red Telefónica Conmutada) per poder fer trucades a l'exterior i rebre-les.

El diagrama de xarxa d'aquest sistema és el següent:

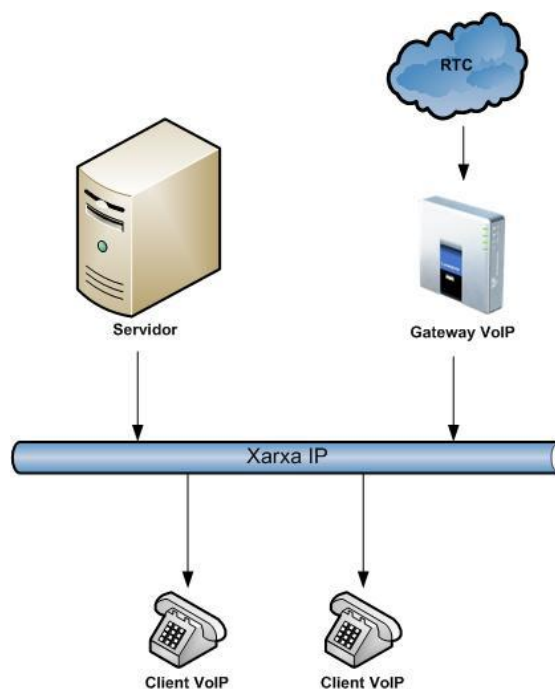


Figura 2: Esquema de la xarxa telefònica

Per fer les trucades dins la xarxa IP es necessita un servidor de VoIP, s'ha triat Asterisk per que a més que és open source, hi ha molta informació a la xarxa. Per fer l'enllaç a la xarxa telefònica tradicional, s'utilitzarà un gateway VoIP, el Linksys SPA3102.

El protocol que s'utilitzarà per configurar la xarxa IP és el protocol SIP (Session Initiation Protocol).

El propòsit de SIP és la comunicació entre dispositius multimèdia. SIP fa possible aquesta comunicació gràcies a dos protocols, el RTP i el SDP. El protocol RTP s'utilitza per transportar les dades de veu en temps real, mentre que el SDP s'utilitza per la negociació de les capacitats dels participants, tipus de codificació, etc.

La sintaxis de les seves operacions s'assembla a les de HTTP i SMTP, els protocols utilitzats en els serveis de pàgines web i de distribució de e-mails respectivament. Aquesta similitud és natural ja que SIP va ser dissenyat per a que la telefonia es torni un servei més en Internet.

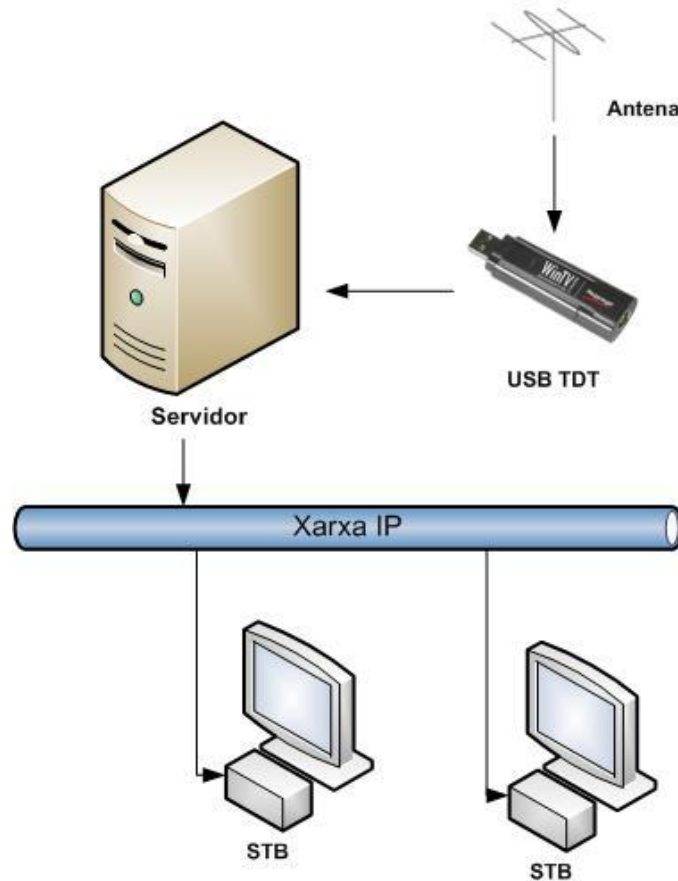
SIP és un protocol de senyalització a nivell de aplicació establiment i gestió de sessions amb múltiples participants.

### **3.2 Televisió**

Normalment, per veure la televisió, el televisor es connecta a un TDT que rep el senyal analògic a través del cable coaxial de la antena.

En el nostre cas, s'ha d'aconseguir transmetre un senyal de vídeo en viu a través d'una xarxa IP. Aquesta tecnologia s'anomena IPTV o televisió sobre IP.

El diagrama de xarxa d'aquest sistema serà el següent:



*Figura 3: Esquema de la xarxa de televisió*

Per a que viatgin els canals de televisió per la xarxa, s'ha d'utilitzar un protocol de streaming. Els protocols per fer streaming de vídeo en viu són el UDP i el RTP. A continuació s'analitzaran els dos protocols i s'escollirà el millor per a fer les transmissions.

### **UDP (User Datagram Protocol)**

És un protocol de nivell de transport basat en l'intercanvi de datagrames.

Proporciona un nivell de transport no fiable de datagrames, ja que quasi no afegeix informació necessària per la comunicació extrem a extrem al paquet que envia al nivell inferior. No introdueix retards per establir una connexió, no manté cap estat de connexió i no realitza seguiment d'aquests paràmetres.

El seu ús principal és per protocols com DHCP, BOOTP, DNS i transmissions de vídeo i àudio en temps real ja que l'intercanvi de paquets de la connexió/desconnexió son majors que la informació transmesa i no són rentables.

### **RTP (Real-time Transport Protocol)**

Aquest protocol es situa sobre UDP en el model OSI. És un protocol de nivell de sessió utilitzat per la transmissió d'informació en temps real.

RTP s'utilitza normalment amb RTCP (RTP Control Protocol). Mentre RTP transporta els streams, RTCP monitoritza les estadístiques de transmissió i la informació QoS (Quality of Service).

### **Solució escollida**

Després d'haver fet l'anàlisi, s'escull RTP ja que permet corregir retard i jitter.

Per fer la transmissió i la recepció RTP s'utilitzarà el reproductor de medis VLC.

## **3.3 Internet**

Per a tenir connexió a Internet en totes les habitacions, només farà falta connectar un router a la xarxa de la següent manera:

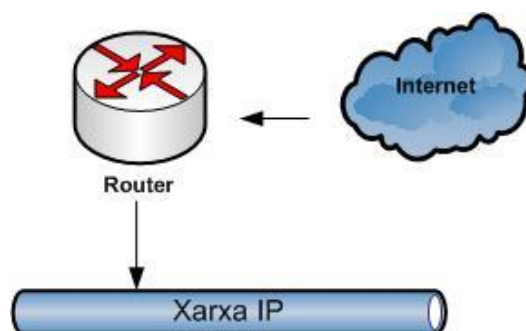


Figura 4: Esquema de la xarxa d'Internet

## **3.4 VoD i MoD**

VoD son les sigles de Video on Demand i MoD les de Music on Demand.

Per transmetre música i pel·lícules a través de la xarxa i tenir control absolut d'aquestes, fa falta utilitzar un sistema que controli aquests arxius multimèdia, podent reproduir, pausar i parar l'arxiu quan l'usuari vulgui. Aquest sistema és el *streaming*, i el protocol que transmetrà aquestes dades serà el RTSP.



RTSP és un protocol no orientat a connexió, en lloc d'això el servidor manté una sessió associada a un identificador, en la majoria dels casos RTSP utilitza TCP per dades de control del reproductor i UDP per les dades d'àudio i vídeo. En el transcurs d'una sessió RTSP, un client pot obrir i tancar varies connexions de transport cap al servidor per tal de satisfer les necessitats del protocol. La operació del protocol RTSP és la següent:

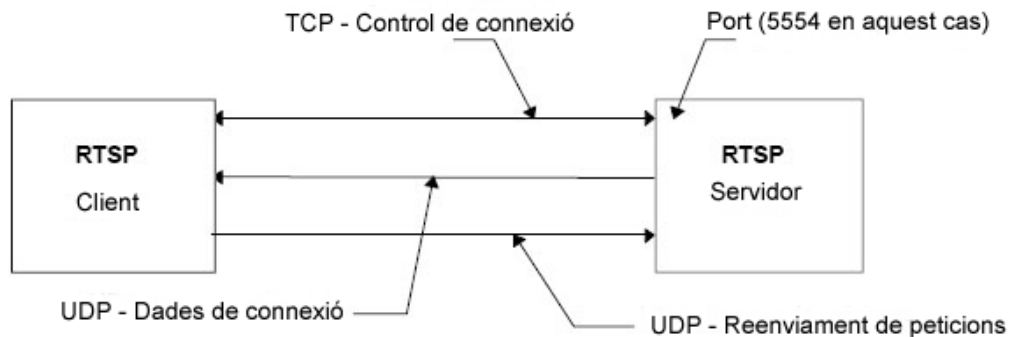


Figura 5: Protocol RTSP

RTSP té les següents propietats:

- **Extensible:** es poden afegir fàcilment nous mètodes i paràmetres.
- **Segur:** RTSP reutilitza mecanismes de seguretat web ja sigui als protocols de transport (TLS) o dins del mateix protocol. Totes les formes d'autenticació HTTP son directament aplicables.
- **Independent del protocol de transport:** RTSP pot utilitzar indistintament protocols de datagrama no fiables (UDP) o datagrames fiables (RDP, no molt extés) o un protocol fiable orientat a connexió com el TCP.
- **Capacitat multi-servidor:** cada flux multimèdia dins d'una presentació pot residir en servidors diferents, el client automàticament estableix varies sessions concurrents de control amb els diferents servidors, la sincronització la porta a terme la capa de transport.
- **Control de dispositius de gravació:** el protocol pot controlar dispositius de gravació i reproducció (com per exemple, les càmeres IP).
- **Adequat per aplicacions professionals:** RTSP suporta resolució a nivell de frame mitjançant marques temporals SMPTE per permetre la edició digital.

Per fer la transmissió RTSP s'utilitzarà el programa VLC.

### **3.5 Interfície gràfica**

La interfície gràfica serà una aplicació on es podran gaudir de tots aquests serveis excepte el de la telefonia. La raó és perquè si es connecta el telèfon al Set Top Box, aquest i la televisió han d'estar contínuament engegats, i a part de ser una despesa energètica important, seria molt molest pel client.

Aquesta interfície gràfica serà una pàgina web situada en el servidor, per tant s'haurà d'instal·lar un servidor http.

Tots els serveis estan en un servidor, per tant, l'usuari només haurà de disposar d'un navegador amb el plugin de VLC instal·lat per poder gaudir de tots els serveis.

## 4. Hardware

A continuació es descriurà el hardware utilitzat per la implementació d'aquest sistema.

### 4.1 Servidor

El servidor utilitzat és un Intel Celeron a 1,86GHz i 1,5GB de memòria RAM. Aquest servidor té instal·lat un sistema operatiu Linux, amb la distribució Debian lenny 5.0.4. S'ha escollit Linux perquè a més de ser lliure, és potencialment millor configurable que un altre sistema operatiu, més segur i més estable. I dins de Linux s'ha escollit la distribució Debian davant d'altres distribucions pels següents avantatges:

- És una de les distribucions més madures i estables. Debian es centra en que la seva versió sigui estable, sense cap tipus de errors i que les actualitzacions estiguin ven provades. Altres distribucions es centren més en facilitar la usabilitat i en tenir una interfície bonica (com per exemple, Ubuntu).
- Debian té molts paquets de software de repositoris oficials revisats per els Debian Developers. Això és una garantia de qualitat.
- Hi ha molt de suport online.

A més a més, el sistema s'ha provat en un altre servidor amb la distribució Ubuntu 8.04 instal·lada, processador P-IV a 2,8GHz i 1GB de memòria RAM. Aquest servidor és el que es troba en la escola.

Al servidor van connectats els receptors TDT, ja que aquest s'encarregarà de fer el streaming de la TDT.

El software que s'instal·larà per poder oferir tots els serveis és el següent:

- Apache per servir les pàgines web.
- VLC per servir la TDT, el VoD i el MoD.
- Asterisk per servir la telefonia sobre IP.

#### **Hardware per la televisió sobre IP:**

Per rebre el senyal d'antena es necessita un receptor TDT, s'ha escollit el Hauppauge WinTV-NOVA-T-Stick.



*Figura 6: Receptor TDT*

S'ha escollit aquest sintonitzador TDT per la seva completa compatibilitat amb Linux. En el servidor de l'escola s'han fet les proves amb un altre model de receptor TDT, aquest model és el ZAAPA ZT-DVBTSTUSB també compatible amb Linux.

### **Hardware per la connexió a Internet:**

Per la connexió a Internet, es necessitarà qualsevol router ADSL que doni accés a la xarxa IP. Es pot deixar el que proporciona la empresa contractada per disposar de ADSL.

## **4.2 Telefonia sobre IP:**

Els elements necessaris per configurar la telefonia IP són un servidor amb Asterisk instal·lat, un gateway VoIP i un o varis telèfons VoIP. Com que el servidor ja està descrit en l'apartat anterior, seguidament es descriuran el gateway i el telèfon VoIP utilitzat.

### **Gateway VoIP**

Per tal de tenir accés de la xarxa IP a la xarxa telefònica, s'ha de posar un dispositiu capaç de convertir el senyal analògic de la xarxa telefònica tradicional en paquets de dades IP per la transmissió en Internet, i a la inversa. Aquest dispositiu és doncs un Gateway VoIP, que converteix la veu en temps real, entre la xarxa telefònica commutada i la xarxa IP. S'ha escollit el Gateway Linksys SPA3102.



Figura 7: Gateway VoIP

Aquest Gateway disposa de 1 port FXS per connectar un telèfon analògic, 1 port PSTN FXO per connectar a la xarxa telefònica, i 2 ports Ethernet RJ-45 (LAN/WAN). El connexionat es fa de la següent manera:

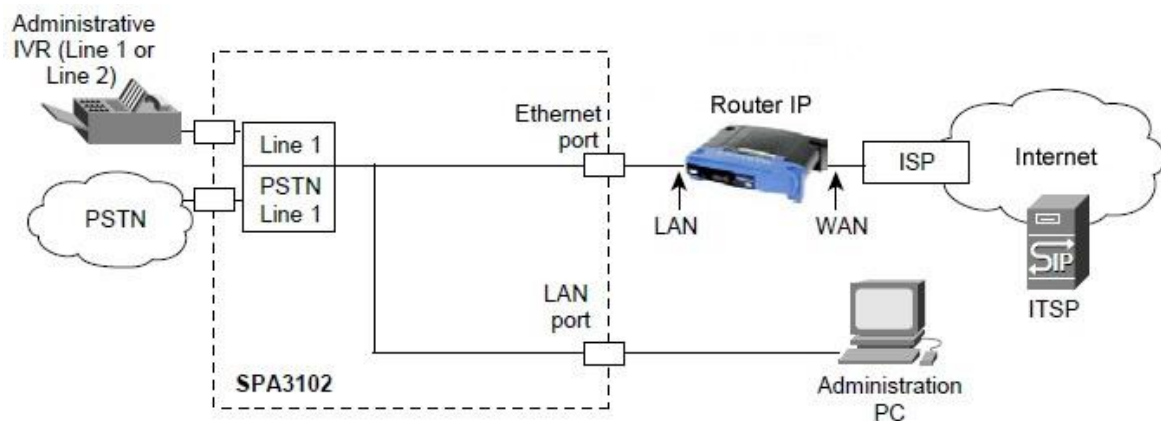


Figura 8: Connexionat Linksys SPA-3102

A més a més és compatible amb Asterisk.

### Telefon VoIP

El model que s'utilitzarà serà el Thomson ST2030:



*Figura 9: Telèfon VoIP*

El Thomson ST2030 és un telèfon compatible amb el protocol SIP i MGCP. Les seves principals prestacions són:

- Display gràfic de 128x64.
- Dos ports 10/100 Ethernet Switch integrats.
- Multilínies, desviament de trucades, transferència de trucades, retenció de trucades.
- Estàndars VoIP: SIP v2 ó MGCP.
- Estandars de compressió de veu: G.711, G.723, G.729ab
- Direccionat IP: configuració IP estàtica o dinàmica.
- Qualitat de servei: ToS Diffserv, 802.1p/Q, VAD, CNG, Packet Loss Compensation, Adaptive Jitter Buffer.

### **4.3 Client**

L'ordinador client ha de ser petit i bastant pla. La idea és posar-ho darrera del televisor, de la següent manera:



*Figura 10: Posició STB*

Per poder crear un ordinador tan petit, no es poden utilitzar els elements tradicionals. S'ha de seguir un format Mini-ITX. A més a més, s'ha d'instal·lar un sistema operatiu que sigui potent i una distribució que tingui una interfície gràfica més espectacular que, per exemple, Debian. El sistema operatiu escollit és Linux, pels avantatges anteriorment anomenats. La distribució que s'ha escollit és Ubuntu per les següents raons:

- És una distribució basada en Debian.
- És atractiu visualment. Això farà que la interfície gràfica pugui ser també més atractiva.
- A Internet hi ha molta informació, comunitats i usuaris que poden ajudar amb qualsevol problema.

Els dispositius utilitzats seran els següents:

**Placa Intel D945GCLF:**



*Figura 11: Placa Mini-ITX*

Les seves dimensions son diminutes (17x17cm), integra un processador Intel Atom N230 a 1,6GHz i porta els gràfics integrats Intel GMA950.

**Memòria RAM DDR2:**



*Figura 12: Memòria RAM*

La memòria utilitzada és una Kingston DDR2 1GB.

**Memòria USB:**

En la memòria USB anirà el sistema operatiu i tots els programes, per tant s'ha d'escollir una marca fiable.



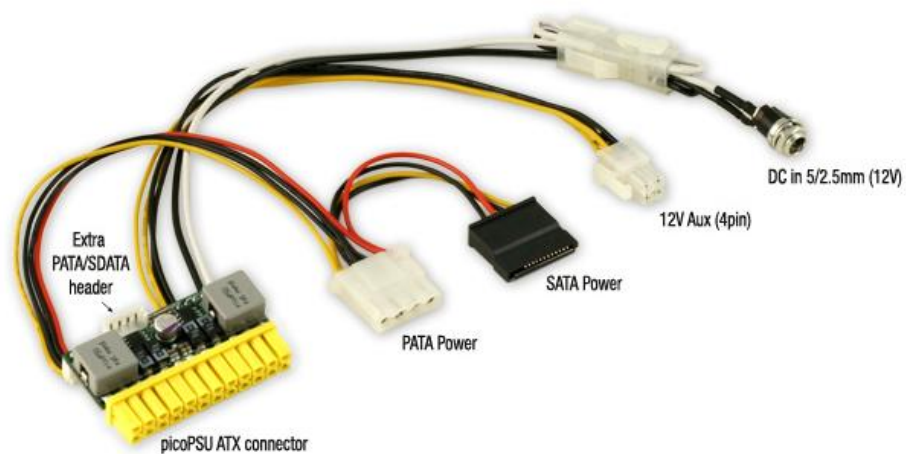
*Figura 13: Memòria USB*

La memòria USB que s'utilitzarà és la SanDisk de 4GB.

**Font d'alimentació:**

Per seguir el format Mini-ITX no es pot posar una font d'alimentació habitual, ja que la caixa hauria de ser molt gran. La font d'alimentació que es posarà serà una Pico PSU.





*Figura 14: Font d'alimentació*

Aquesta font es connecta directament al connector d'alimentació de la placa sense necessitat de cables. A més, ve amb un transformador extern (tipus portàtil) que s'encarrega d'alimentar-la.



## **5. Software**

En aquest apartat s'explicarà tot el programari necessari per fer funcionar el sistema tant en el servidor com en el client, com s'ha dissenyat la interfície gràfica i com s'ha desenvolupat.

### **5.1 Paquets en el servidor**

#### **5.1.1 Asterisk**

Asterisk és un programa de software lliure (baix llicència GPL) que proporciona funcionalitats d'una centraleta telefònica (PBX). Com qualsevol PBX, es pot connectar un nombre determinat de telèfons per fer trucades entre sí, inclús es pot connectar a un proveïdor de VoIP o a una RDSI.

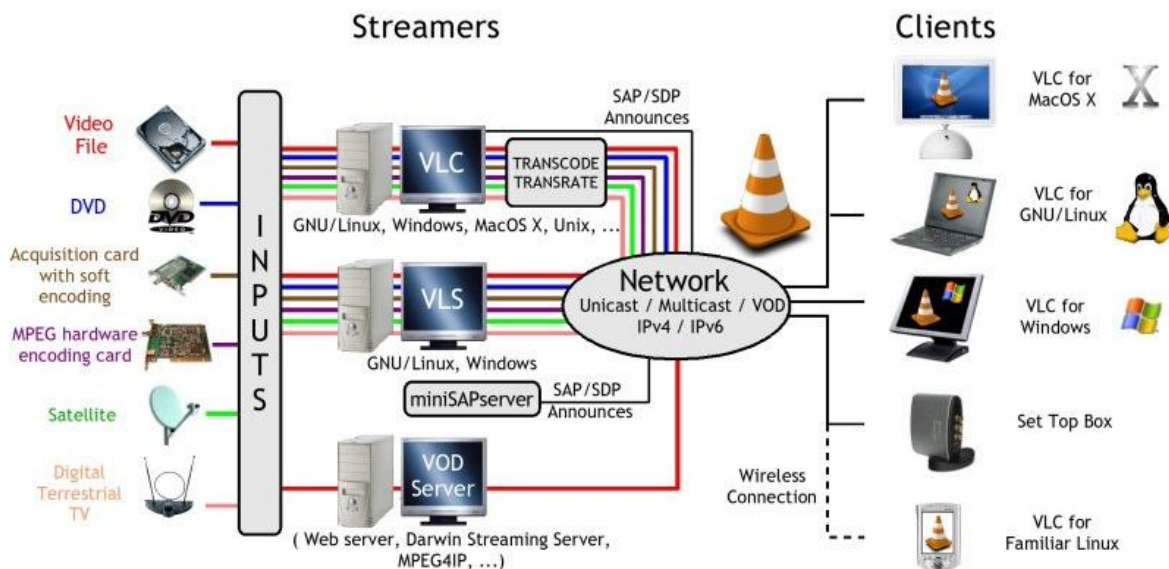
Enginyers de software de tot el món han contribuït a desenvolupar el codi de Asterisk escrit originalment per Mark Spencer. Asterisk suporta una ampla gama de protocols de telefonia. Inclou alta compatibilitat amb el maneig i transmissió de veu sobre interfícies de telefonia tradicional, en particular les línies analògiques, línies RDSI i T1/E1. A més a més, Asterisk presenta suport per una ampla gama de protocols VoIP com SIP, IAX i H.323 entre altres. Suporta els tipus estàndards de senyalització utilitzats en sistemes telefònics d'empresa en EEUU i Europa, permetent tenir un pont entre la pròxima generació de xarxes integrades de dades i la infraestructura existent.

#### **5.1.2 VLC**

VLC media player (inicialment VideoLAN Client) és un reproductor multimedia i framework multimedia del projecte VideoLAN. És software lliure distribuït baix llicència GPL. Soporta múltiples còdecs de audio i video, així com diferents tipus d'arxius, además de DVD, VDC i varis protocols de streaming. També pot ser utilitzat com servidor en unicast o multicast, en IPv4 o IPv6, en una xarxa de banda ampla. Utilitza la biblioteca códec libavcodec del projecte FFmpeg per manejar els molts formats que suporta i empra la biblioteca de descifrat DVD libdvdcss per poder reproduir els DVD xifrats.

El VLC que s'instalarà en el servidor s'utilitzarà per fer streaming de música, pel·lícules i TDT.

En la següent figura es mostren les solucions que ofereix VLC per fer streaming:



*Figura 15: Solució Streaming de VLC*

### 5.1.3 Apache

El servidor Apache és un servidor web HTTP de codi obert per plataformes Unix(BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh i altres, que implementa el protocol HTTP/1.1 i la noció de lloc virtual. Quan va començar el seu desenvolupament en 1995 es va basar inicialment en el codi del popular NCSA HTTPd 1.3, però més tard va ser reescrit per complet.

Apache presenta entre altres característiques altament configurables, bases de dades d'autenticació i negociat de contingut, però va ser criticat per la falta d'una interfície gràfica que ajudi a la seva configuració.

La majoria de les vulnerabilitats de seguretat descobertes i resoltes tan sols poden ser aprofitades per usuaris locals i no remotament. No obstant, algunes es poden accionar remotament en certes situacions, o explotar per usuaris locals malèvols en les disposicions de rebuda compartides que utilitza PHP com mòdul de Apache.

Els avantatges de Apache són els següents:

- Modular

- Codi obert
- Multi-plataforma
- Extensible
- Popular (fàcil d'aconseguir ajuda i suport)

## **5.2 Paquets en el client**

### **5.2.1 Firefox**

Firefox és un navegador web lliure descendent de Mozilla Application Suite, desenvolupat per la Corporació Mozilla, la Fundació Mozilla i un gran número de voluntaris externs.

Firefox és un navegador multiplataforma i està disponible en diverses versions de Microsoft Windows, Mac OS X, GNU/Linux i alguns sistemes basats en Unix. El seu codi font és software lliure, publicat sota una triple llicència GPL/LGPL/MPL.

En aquest projecte es vol que el navegador s'executi a pantalla completa per a que l'usuari no pugui manipular el sistema i es vol instal·lar un teclat virtual per poder navegar per Internet ja que en el sistema es suprimeix el teclat per facilitar la usabilitat. Per fer això, Firefox té una mena de plugins (però més senzills) anomenats extensions que es poden instal·lar en el navegador que aporten més funcionalitats permetint personalitzar-lo. La instal·lació de les extensions és molt senzilla, només s'ha d'anar a la pàgina web on es mostra la extensió que interessa i aquesta tindrà un botó o un enllaç per instal·lar-la.

Les extensions que s'instal·laran són les següents:

- R-kiosk: aquesta extensió inicialitza Firefox a pantalla completa per defecte. Deshabilita tots els menús, la barra d'eines i les comandes per teclat.
- VKeyboard: Virtual Keyboard afegeix un teclat en la part inferior de la finestra.

### **5.2.2 El plugin web VLC**

Aquest complement permet a un navegador web Firefox utilitzar MPEG, MPEG2, DVD, DivX, Ogg/Vorbis i molts altres formats. VLC realitza el procés de decodificació i la finestra de sortida s'integra en una pàgina web o directament en la finestra de exploració. També afegeix el mode de pantalla completa i el control de javascript.

## 5.3 Interfície gràfica

### 5.3.1 Disseny

L'aplicació consta d'una pantalla principal, i varies subpantalles que seran els diferents serveis. Totes elles s'executen a pantalla completa i sense opció de sortir de la aplicació, ja que no interessa que qualsevol client pugui trastejar l'entorn del sistema operatiu, excepte la pantalla de navegació per Internet, ja que l'usuari ha de poder tornar a l'aplicació quan vulgui.

- **Pantalla principal**

Aquest és el menú inicial. A partir d'aquí es pot accedir a tots els serveis. S'ha realitzat de manera que l'accés als sub-apartats sigui molt fàcil i molt intuïtiu. Aquesta pantalla està composta de icones per seleccionar la televisió, Internet, veure pel·lícules, escoltar música, accedir a l'apartat de turisme i accedir a l'apartat d'informació.



*Figura 16: Pantalla principal*

- **Pantalla televisió**

Aquesta pantalla és la que s'encarrega de mostrar els diferents canals de televisió. Quan es selecciona un canal, aquest es mostra en la pantalla, i si es fa clic a sobre mostrarà el canal en pantalla completa. Està estructurada de la següent manera: els canals de televisió a l'esquerra, els de radio a la dreta, i en mig la pantalla per visualitzar la televisió (en el cas de la radio no es pot visualitzar res, la pantalla quedarà negra). Com s'ha explicat abans, el control és com el de un TDT de casa, quan es passa per sobre del nom del canal, aquest es reproduïx immediatament en la pantalla, i si es vol que surti a pantalla completa, es fa clic a sobre (en un TDT seria donar-li a la tecla ok).



*Figura 17: Pantalla televisió*

- **Pantalla navegador web**

Aquesta pantalla consta d'un navegador web amb un teclat virtual, ja que els usuaris no tindran teclat, tindran un ratolí per moure's per la aplicació.

Aquest teclat virtual està mig amagat a sota del tot de la aplicació. Per aconseguir el teclat virtual només farà falta clicar a sobre d'ell:



*Figura 18: Teclat virtual*

Un cop s'ha clicat a la icone del teclat virtual i a la pàgina de navegador web, la pantalla que es mostra és la següent:



*Figura 19: Navegador web*

Per tornar a amagar el teclat, s'ha de tornar a clicar a sobre de la icone del teclat virtual.

- **Pantalla pel·lícules**

Aquesta pantalla mostra les pel·lícules disponibles en el servidor en un llistat. Quan es passa el ratolí per sobre de cada títol es pot observar com canvia la caràtula i la sinopsis de cada pel·lícula.



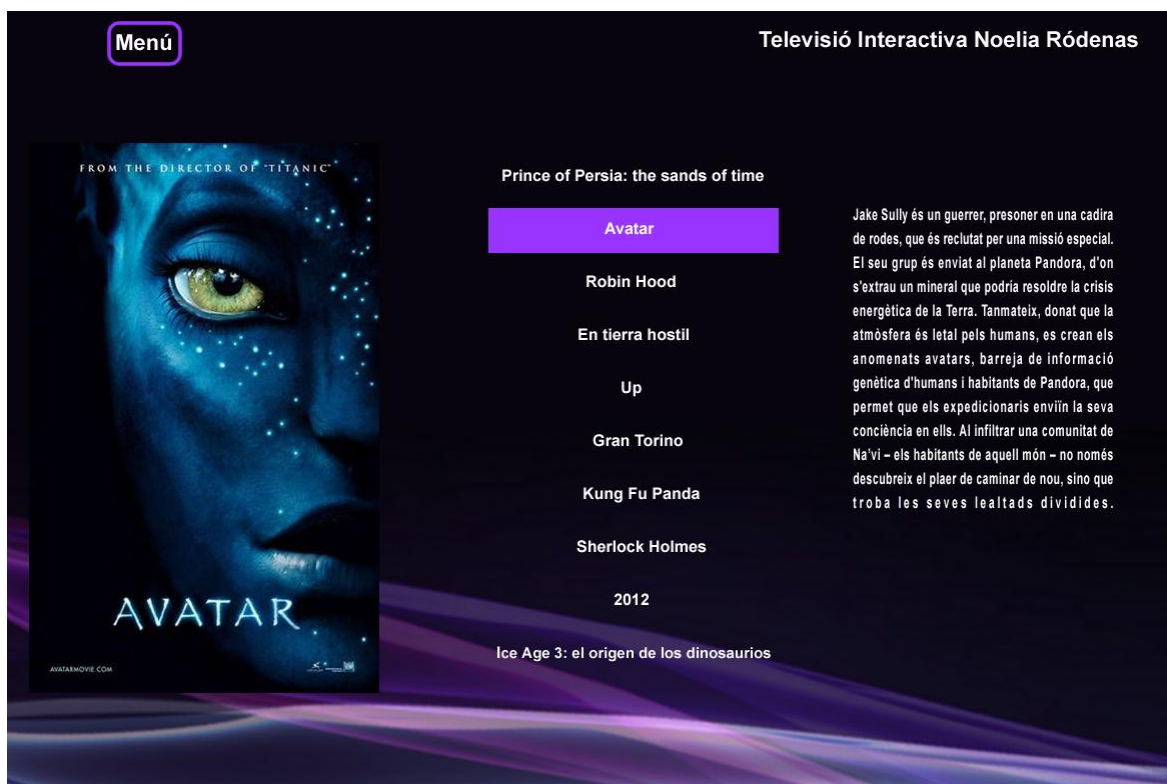


Figura 20: Pantalla pel·lícules

En aquesta pantalla no es veu la pel·lícula, només surten les pel·lícules que hi ha disponibles en el servidor. Quan es clica a sobre de la pel·lícula seleccionada, s'obre la següent pantalla:

- **Pantalla veure pel·lícula**

Aquesta pantalla mostra la pel·lícula en reproducció i a més a més els controls necessaris per pausar-la, reproduir-la, parar-la i posar-la en pantalla completa. A més a més té un botó de tornada a la pàgina anterior del llistat de pel·lícules, és el botó 'Torna'.

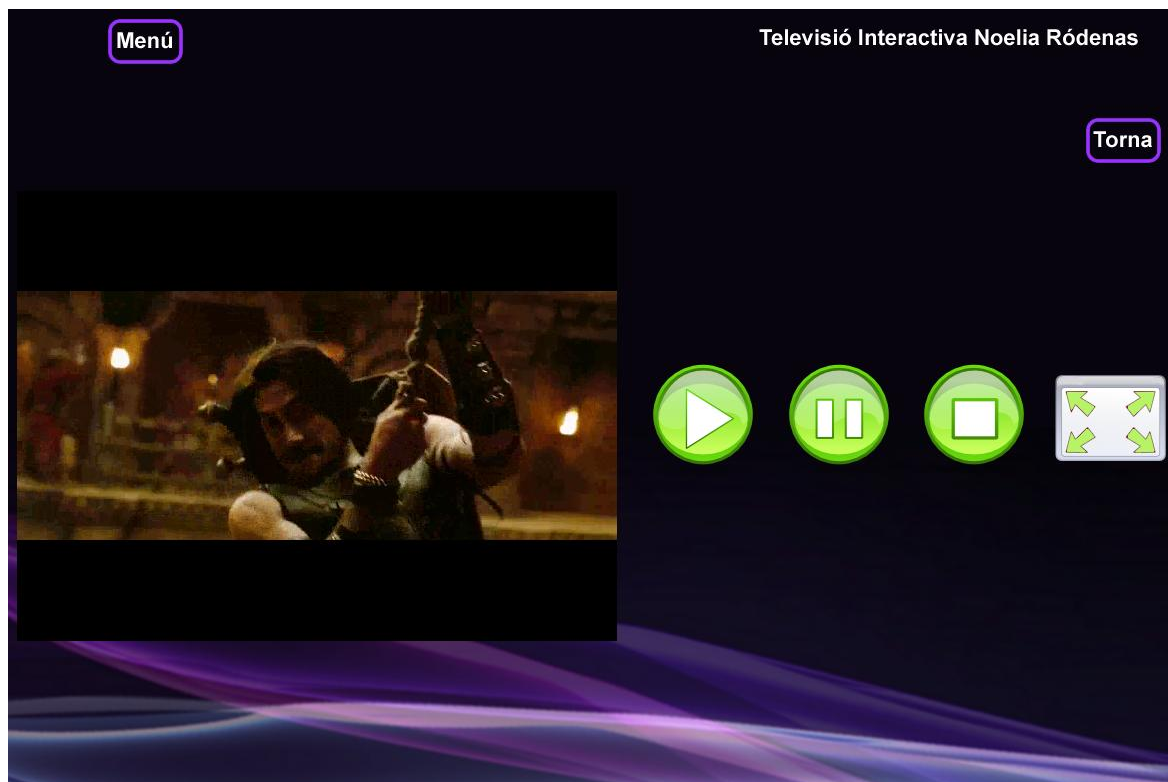


Figura 21: Pantalla veure pel·lícula

- **Pantalla música**

És la pantalla on es mostren els diferents gèneres de música.

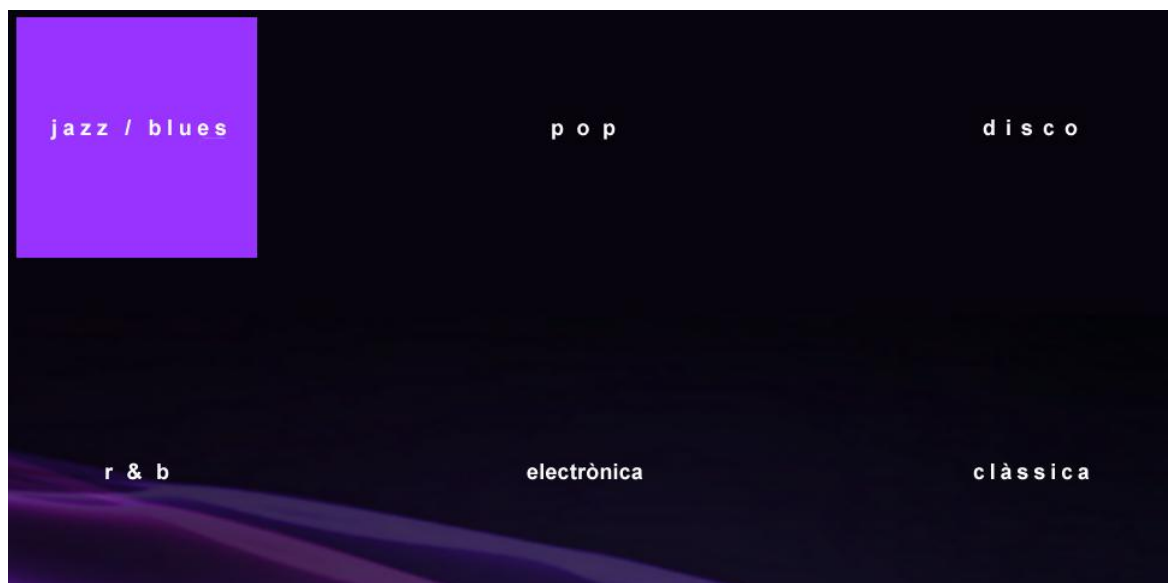


Figura 22: Pantalla gèneres de música

Quan es clica un gènere, surt la següent pantalla:

- **Pantalla escoltar música**

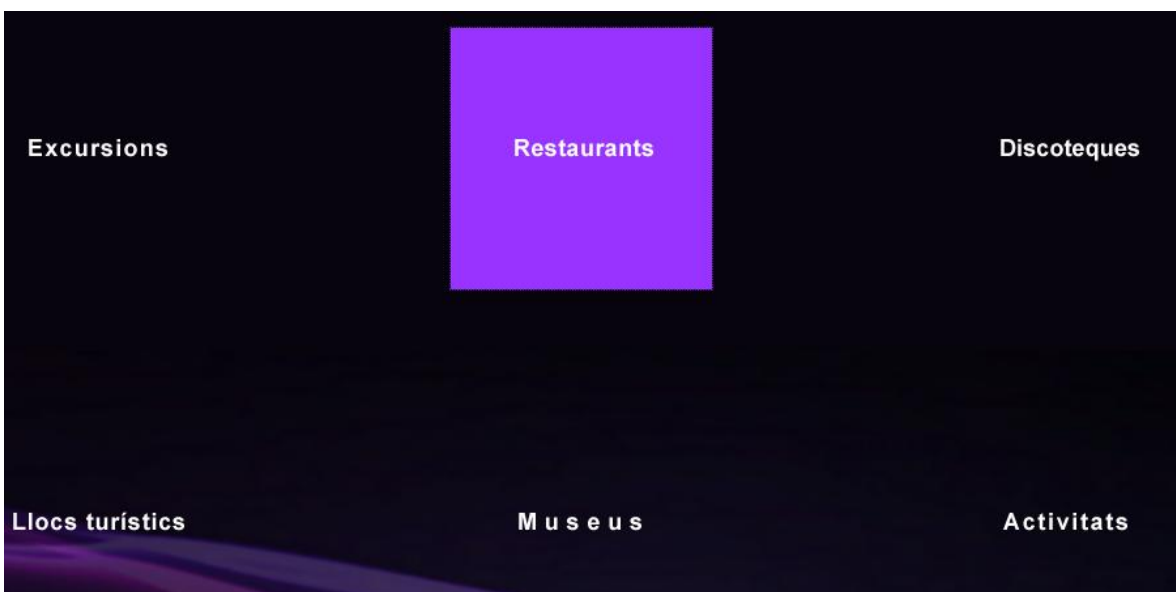


*Figura 23: Pantalla escoltar música*

A l'obrir-se aquesta pantalla es reproduceix la música automàticament. Conté els controls necessaris per reproduir, parar, tornar a la cançó anterior i passar a la cançó següent.

- **Pantalla turisme**

En aquesta pantalla es selecciona la categoria desitjada de l'apartat turisme.



*Figura 24: Pantalla turisme*

Cal destacar que l'apartat de turisme és molt important per poder fer publicitat d'establiments de la zona. Es pot fer negoci amb els propietaris dels establiments per a que exposin el seu local. A continuació s'explica el contingut de cada categoria:

- Excursions: en aquest apartat es poden anunciar tant excursions que poden fer els clients pel seu compte com anunciar una excursió programada per l'hotel o algú que vulgui anunciar el seu producte.
- Restaurants: apartat on surt una relació de restaurants i el telèfon per fer la reserva.
- Discoteques: apartat on surt una relació de discoteques, també es poden anunciar promocions o anunciar un telèfon de contacte.
- Llocs turístics: aquesta pantalla es bàsicament informativa, per clients que vulguin conèixer els llocs més emblemàtics de la ciutat.
- Museus: en aquest apartat s'enumeren diferents museus de la ciutat.
- Activitats: en aquesta pantalla hi ha informació de les activitats que es fan a la ciutat.

Un cop seleccionada la categoria s'obre una altre pantalla, la estructura de totes les categories és igual, per tant només es mostrarà una categoria:

- **Pantalla restaurants**

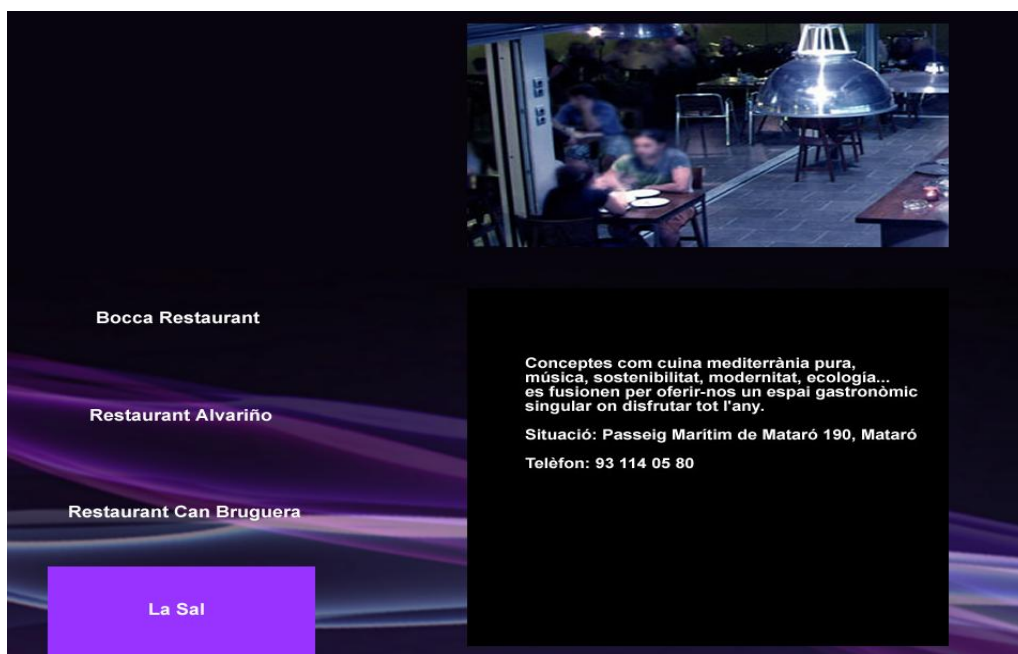


Figura 25: Pantalla categoria de turisme

Aquesta pantalla mostra el nom del restaurant, una fotografia i una breu descripció amb un telèfon de contacte. Les altres categories tenen la mateixa estructura però cadascuna exposa serveis diferents.

- **Pantalla informació**

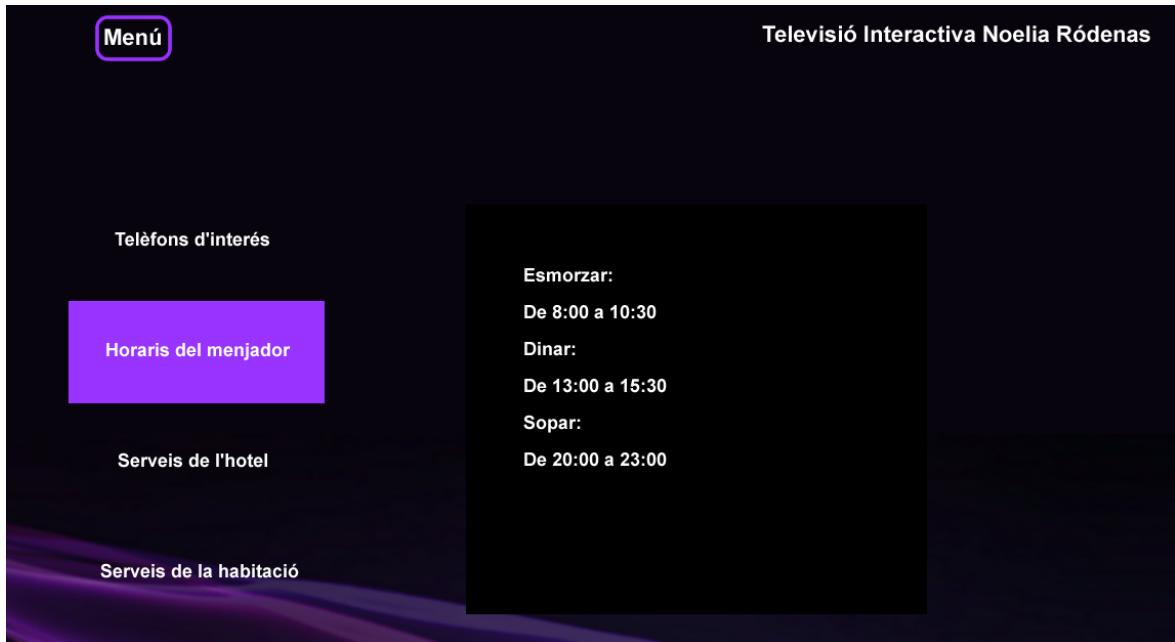


Figura 26: Pantalla informació

Aquesta pantalla és molt important per l'hotel ja que si vol anunciar un servei, no ha de gastar-se els diners en imprimir la informació, sinó que ho posa en el sistema i sap que arriba a tots els clients.

### 5.3.2 Desenvolupament

En el següent apartat es descriu el llenguatge de programació utilitzat i, seguidament, es descriuran les parts del codi més rellevants. El codi complet de la aplicació es pot trobar en el CD adjunt.

#### Llenguatge de programació

Com que l'aplicació s'ha d'executar en Linux, s'ha de programar en un llenguatge que sigui compatible. També s'ha de tenir en compte que el programa ha de ser molt petit, ja

que s'està executant en un USB de 4GB. La opció escollida és fer la aplicació en web, gràcies a això la aplicació s'executarà en el servidor i no en el client.

La aplicació s'ha fet en HTML+JavaScript. S'ha triat JavaScript pels següents motius:

- Permet el desenvolupament d'interfícies d'usuari millorades i pàgines web dinàmiques.
- S'utilitza en el marc de la aplicació client, sense accés a funcions del servidor.
- Tota la part de visionat de pel·lícules, veure televisió i escoltar música es programa amb JavaScript.

Per realitzar aquesta aplicació s'ha utilitzat com a eina de desenvolupament el Adobe Dreamweaver CS3.

Adobe Dreamweaver és una aplicació en forma d'estudi enfocada a la construcció i edició de llocs i aplicacions web basats en estàndards. És el programa d'aquest tipus més utilitzat en el sector del disseny i la programació web, per les seves funcionalitats, la seva integració amb altres eines com Adobe Flash i, actualment, pel seu suport dels estàndards World Wide Web Consortium.

### **Pantalla inicial amb frames**

La aplicació consta de un menú principal des de on es pot accedir a qualsevol servei i és molt important que es pugui accedir a aquest menú fàcilment des de qualsevol lloc de la aplicació. Per tant s'ha pensat de fer la aplicació amb frames.

Un frame és una mena de marc o requadre independent en el que podem carregar una pàgina web. Així podrem dividir una pàgina web en diferents parts o finestres, cadascuna amb les seves pròpies barres de desplaçament, permetent carregar dins de cada una d'elles una pàgina externa diferent.

En la pàgina web tenim dos frames, un per accedir al menú principal, i l'altre on es mostraran tots els continguts.



Figura 27: Pantalla amb frames

Els frames no s'utilitzen aïsladament, sinó que una de les característiques més importants és que prement un enllaç situat en un frame, es pot carregar en un altre frame una pàgina determinada. Així, si premem la opció Menú del frame de dalt, en el frame de sota es carregarà la pàgina principal.

Els frames es defineixen en una pàgina especial, on el seu codi només conté la definició dels frames o divisions i la pàgina que es carregarà dins de cadascun d'ells. Per tant, la pantalla inicial conté el següent codi:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Frameset//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-frameset.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1" />
<title>Documento sin título</title>
</head>
<frameset rows="80,*" frameborder="no" border="0" framespacing="0">
  <frame src="cap.html" name="mainFrame" id="mainFrame" title="mainFrame" />
  <frame src="principal.html" name="bottomFrame" scrolling="No"
noreferrer="noreferrer" id="bottomFrame" title="bottomFrame" />
</frameset>
<noframes><body>
</body>
</noframes></html>
```

Figura 28: Codi pantalla inicial amb frames

### Selecció de elements

Per donar més efecte de interactivitat a la web, els botons dels menús s'han programat per a que quan es passi el ratolí per sobre canviï la imatge de blanc i negre a imatge en color.



*Figura 29: Selecció de elements*

Aquest efecte es fa amb els events *onMouseOver* i *onMouseOut*:

- *onMouseOver*: s'activa quan el ratolí es mou sobre un objecte.
- *onMouseOut*: s'activa quan el ratolí surt d'un objecte.

Per posar aquest efecte, primer s'ha de programar una precàrrega d'imatges, per a que les imatges dels botons carreguin abans que la web. També s'ha de programar una funció que s'encarregui de fer el canvi de la imatge.



```

<script language="JavaScript" type="text/javascript">
//Precàrrega de les imatges
tv_bn = new Image(); tv_bn.src = "../imagenes/iconos/tv_bn.png";
internet_bn = new Image(); internet_bn.src = "../imagenes/iconos/internet_bn.png";
peliculas_bn = new Image(); peliculas_bn.src = "../imagenes/iconos/peliculas_bn.png";
info_bn = new Image(); info_bn.src = "../imagenes/iconos/info_bn.png";
musica_bn = new Image(); musica_bn.src = "../imagenes/iconos/musica_bn.png";
turismo_bn = new Image(); turismo_bn.src = "../imagenes/iconos/turismo_bn.png";
tv = new Image(); tv.src = "../imagenes/iconos/tv.png";
internet = new Image(); internet.src = "../imagenes/iconos/internet.png";
peliculas = new Image(); peliculas.src = "../imagenes/iconos/peliculas.png";
info = new Image(); info.src = "../imagenes/iconos/info.png";
musica = new Image(); musica.src = "../imagenes/iconos/musica.png";
turismo = new Image(); turismo.src = "../imagenes/iconos/turismo.png";

//Funció per canviar la imatge quan passi el cursor per sobre
function cambia(nombre,activa)
{
document.images[nombre].src=activa.src;
}

//-->
</script>

```

Figura 30: Codi selecció d'elements

Per posar el botó, el codi és el següent (codi de la pàgina principal):

```

<td>
  <div align="center"><a href="verTV.html" onmouseout= "cambia('tele',tv_bn);"
onmouseover="cambia('tele',tv);" >
  </a></div>
</td>
<td>
  <div align="center"><a href="http://www.google.com" onmouseout=
cambia('navegador',internet_bn); " onmouseover="cambia('navegador',internet);" >
  </a></div>
</td>
<td>
  <div align="center"><a href="peliculas.html"
onmouseout="cambia('cine',peliculas_bn);" onmouseover="cambia('cine',peliculas);" >
  </a></div>
</td>
<td>
  <div align="center"><a href="musica.html"
onmouseout="cambia('music',musica_bn);" onmouseover="cambia('music',musica);" >
  </a></div>
</td>
<td>
  <div align="center"><a href="turismo.html"
onmouseout="cambia('turism',turismo_bn);"
onmouseover="cambia('turism',turismo);" >
  </a></div>
</td>
<td>
  <div align="center"><a href="info.html" onmouseout="cambia('informa',info_bn);"
onmouseover="cambia('informa',info);" >
  </a></div>
</td>

```

Figura 31: Codi botons pàgina principal

### El plugin web de VLC

Per reproduir pel·lícules, música i veure la televisió, s'ha d'incorporar un reproductor multimèdia a la pàgina web. El reproductor que s'incorporarà és el VLC WebPlugin. La idea és que funcioni el plugin amb Firefox i Microsoft Internet Explorer per si es vol executar la interfície gràfica des de un ordinador amb Windows. Com que el codi per referenciar el plugin VLC és diferent per cada navegador, a més de referenciar el plugin s'haurà de diferenciar el navegador.

Per mostrar el reproductor i diferenciar el navegador, s'ha d'incorporar el següent codi:

```
<td>
  <script language="javascript">
    if (navigator.appName=="Microsoft Internet Explorer")
      document.write('<object type="application/x-vlc-plugin"
pluginspage="http://www.videolan.org" version="VideoLAN.VLCPlugin.2"
id="vlc" width="720px" height="540px" events="True" classid="clsid:9BE31822-
FDAD-461B-AD51-BE1D1C159921" ><param name="volume" value="50"
/><param name="autoplay" value="true" /><param name="loop" value="false"
/><param name="fullscreen" value="false" /></object>');

    if (navigator.appName=="Netscape")
      document.write('<embed type="application/x-vlc-plugin" autoplay="yes"
loop="no" width="600" height="450" id="vlc" >');
  </script>
```

Figura 32: Codi reproductor VLC

A més d'incorporar aquest codi, s'ha d'instal·lar el plugin del VLC per línia de comandes amb la següent comanda:

```
apt-get install mozilla-plugin-vlc
```

Tornant al codi HTML, la primera part del codi mostra el reproductor en la web amb les següents opcions:

autoplay	Si es posa a 'yes' significa que reproduceixi el video o la cançó automàticament.
loop	Si es posa a 'yes' significa que reproduceixi el video o la cançó

	infinítament.
width	Declaració de la amplada que ha de tenir el plugin.
height	Declaració de la altura que ha de tenir el plugin.
id	Identificador de el plugin per a poder referenciar-ho.

*Taula 1: Opcions plugin web VLC*

Adicionalment a la visualització de vídeo en totes les pàgines, es poden crear pàgines personalitzades que utilitzen funcions avançades del plugin, com funcions javascript per controlar la reproducció o extracció d'informació del plugin. A continuació es mostraran les funcions més importants:

- **vlc.playlist.add(mrl):** Afegeix un element a la llista de reproducció. Aquest element ha de tenir la sintaxis MRL (Media Resource Locator).  
La sintaxis MRL s'utilitza per identificar i localitzar un recurs multimèdia.
- **vlc.playlist.play():** Comença a reproduir el tema de la llista de reproducció actual.
- **vlc.playlist.playItem(nombreElement):** Inicia la reproducció de la llista en l'element "nombreElement".
- **vlc.playlist.togglePause():** Pausa l'element que s'està reproduint o, si està pausat, el torna a reproduir des del lloc on s'havia pausat.
- **vlc.playlist.stop():** Para de reproduir l'element.
- **vlc.playlist.next():** Reprodueix el següent element de la llista de reproducció.
- **vlc.playlist.prev():** Reprodueix l'element anterior de la llista de reproducció.

Les pantalles que contenen aquest plugin son les de veure televisió, veure pel·lícula i escoltar música. A continuació es descriuran els mètodes utilitzats per cadascuna de les pantalles.

- *Pantalla veure televisió:*

Primer, es referència el reproductor i després s'afegeixen a la llista de reproducció tots els canals de televisió i radio disponibles, cadascun amb el seu identificador.

```

<script language="javascript">
    if (navigator.appName=="Microsoft Internet Explorer")
        document.write('<object type="application/x-vlc-plugin"
pluginspage="http://www.videolan.org" version="VideoLAN.VLCPlugin.2" id="vlc"
width="600px" height="450px" events="True" classid="clsid:9BE31822-FDAD-
461B-AD51-BE1D1C159921" ><param name="volume" value="50" /><param
name="autoplay" value="false" /><param name="loop" value="true" /><param
name="fullscreen" value="false" /></object>');

        if (navigator.appName=="Netscape")
            document.write('<embed type="application/x-vlc-plugin" autoplay="no"
loop="yes" width="600" height="450" id="vlc" >');
</script>

<script language="javascript">
    <!--
    var vlc=document.getElementById("vlc");
    var id1=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.101.1:1234");
    var id2=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.101.2:1234");
    var id3=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.101.3:1234");
    var id4=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.101.4:1234");
    var id5=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.102.1:1234");
    var id6=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.102.2:1234");
    var id7=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.102.3:1234");
    var id8=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.102.4:1234");
    var id9=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.102.5:1234");
    var id10=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.101.5:1234");
    var id11=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.101.6:1234");
    var id12=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.101.7:1234");
    var id13=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.102.6:1234");
    var id14=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.102.7:1234");
    var id15=vlc.playlist.add("rtp://@239.255.102.8:1234");
    vlc.playlist.play();
</script>

```

*Figura 33: Codi reproductor TV*

Després, el que es vol fer es que quan es passi el ratolí per sobre de la imatge que fa referència a un canal, aquest canal es reproduïxi, i que quan es fa clic a sobre de la imatge el canal es reproduïxi a pantalla completa. Per fer això es mostra el codi de un botó:

```

<td>
  <a href="javascript:;" onmouseout="cambia('ch1',canal1);"
onmouseover="cambia('ch1',canal1sel);vlc.playlist.playItem(id1)"
onclick='vlc.video.toggleFullscreen()'>
  </a></td>

```

Figura 34: Codi reproducció del canal de TV

- Pantalla veure pel·lícula

En aquesta pantalla només es voldrà veure una pel·lícula i que aquesta es reproduueixi automàticament, llavors només farà referenciar el VLC, diferenciar el navegador i incorporar un element a la llista de reproducció de la següent manera:

```

<script language="javascript">
  if (navigator.appName=="Microsoft Internet Explorer")
    document.write('<object type="application/x-vlc-plugin"
pluginspage="http://www.videolan.org" version="VideoLAN.VLCPlugin.2"
id="vlc" width="720px" height="540px" events="True" classid="clsid:9BE31822-
FDAD-461B-AD51-BE1D1C159921" ><param name="volume" value="50"
/><param name="autoplay" value="true" /><param name="loop" value="false"
/><param name="fullscreen" value="false" /></object>');

  if (navigator.appName=="Netscape")
    document.write('<embed type="application/x-vlc-plugin" autoplay="yes"
loop="no" width="600" height="450" id="vlc" >');
</script>

<script language="javascript">
  <!--
  var vlc=document.getElementById("vlc");
  var id=vlc.playlist.add("rtsp://192.168.3.130:5554/pelicula1");
  vlc.playlist.play();
</script>

```

Figura 35: Codi insertar pel·lícula

Els controls que s'han insertat per aquesta pantalla són els de play, pause, stop i fullscreen:



Figura 36: Controls pel·lícula

Per fer servir aquests controls, interessa que l'usuari quan faci clic a sobre funcioni el botó. Per tant, es farà ús de l'event HTML onClick. El codi que s'ha utilitzat per programar cadascun d'aquests botons és el següent:

```

<tr>
  <td>
    <a href="javascript:;" onmouseout="cambia('pla',play);"
onmouseover="cambia('pla',play_sel);" onclick='vlc.playlist.play()>
    </a> </div>
  </td>
  <td>
    <a href="javascript:;" onmouseout="cambia('pausa',pause);"
onmouseover="cambia('pausa',pause_sel);" onclick='vlc.playlist.togglePause()>
    </a> </div>
  </td>
  <td>
    <a href="javascript:;" onmouseout="cambia('stp',stop1);"
onmouseover="cambia('stp',stop_sel);"
onclick='vlc.playlist.stop()>
    </a> </div>
  </td>
  <td>
    <a href="javascript:;" onmouseout="cambia('full',fullscreen);"
onmouseover="cambia('full',fullscreen_sel);" onclick='vlc.video.toggleFullscreen()>
    </a> </div>
  </td>
</tr>

```

Figura 37: Codi botons pel·lícula

- Pantalla escoltar música

En aquesta pantalla es vol reproduir una llista de cançons, i que aquestes es reproduueixin contínuament. A més d'incorporar els elements en la llista de reproducció, s'haurà d'indicar al VLC que reproduueixi les cançons contínuament amb la opció *loop* activada.

```

<script language="javascript">
    if (navigator.appName=="Microsoft Internet Explorer")
        document.write('<object type="application/x-vlc-plugin"
pluginspage="http://www.videolan.org" version="VideoLAN.VLCPlugin.2" id="vlc"
width="1px" height="1px" events="True" classid="clsid:9BE31822-FDAD-461B-
AD51-BE1D1C159921" ><param name="volume" value="150" /><param
name="autoplay" value="false" /><param name="loop" value="true" /><param
name="fullscreen" value="false" /></object>');

    if (navigator.appName=="Netscape")
        document.write('<embed type="application/x-vlc-plugin" autoplay="no"
loop="yes" width="1" height="1" id="vlc" >');
</script>

<script language="javascript">
<!--
var vlc=document.getElementById("vlc");
var id=vlc.playlist.add("rtsp://192.168.3.130:5554/jazz1");
var id2=vlc.playlist.add("rtsp://192.168.3.130:5554/jazz2");
var id3=vlc.playlist.add("rtsp://192.168.3.130:5554/jazz3");
vlc.playlist.play();
</script>

```

*Figura 38: Codi incorporar cançons*

Els controls que s'han inserit en aquesta pantalla són els de play, stop, següent i anterior:





Figura 39: Controls cançons

Aquests controls, com en la pantalla veure pel·lícula, s'activaran al fer clic amb el ratolí. El codi utilitzat és el següent:

```

<td>
  <div align="center"><a href="javascript:;"
onmouseout="cambia('botonPlay',play);"
onmouseover="cambia('botonPlay',play_sel);" onclick='vlc.playlist.play()'>
  </a> </div>
</td>
<td>
  <div align="center"><a href="javascript:;"
onmouseout="cambia('botonStop',stop1);"
onmouseover="cambia('botonStop',stop_sel);" onclick='vlc.playlist.stop()'>
  </a> </div>
</td>
<td>
  <div align="center"><a href="javascript:;"
onmouseout="cambia('previous',anterior);"
onmouseover="cambia('previous',anterior_sel);" onclick='vlc.playlist.prev()'>
  </a> </div>
</td>
<td>
  <div align="center"><a href="javascript:;"
onmouseout="cambia('next',siguiente);" onmouseover="cambia('next',siguiente_sel);"
onclick='vlc.playlist.next()'>
  </a> </div>
</td>

```

Figura 40: Codi botons cançons



## 6. Instal·lació i configuració de serveis

A continuació es detallarà com s'han configurat i instal·lat tots els serveis per tal que el sistema funcioni correctament.

### 6.1 Telefonia

Per la part de telefonia s'ha configurat un servidor Asterisk i un gateway VoIP per fer i rebre trucades a la RTC. L'esquema que s'ha seguit per fer tota la configuració VoIP és el següent:

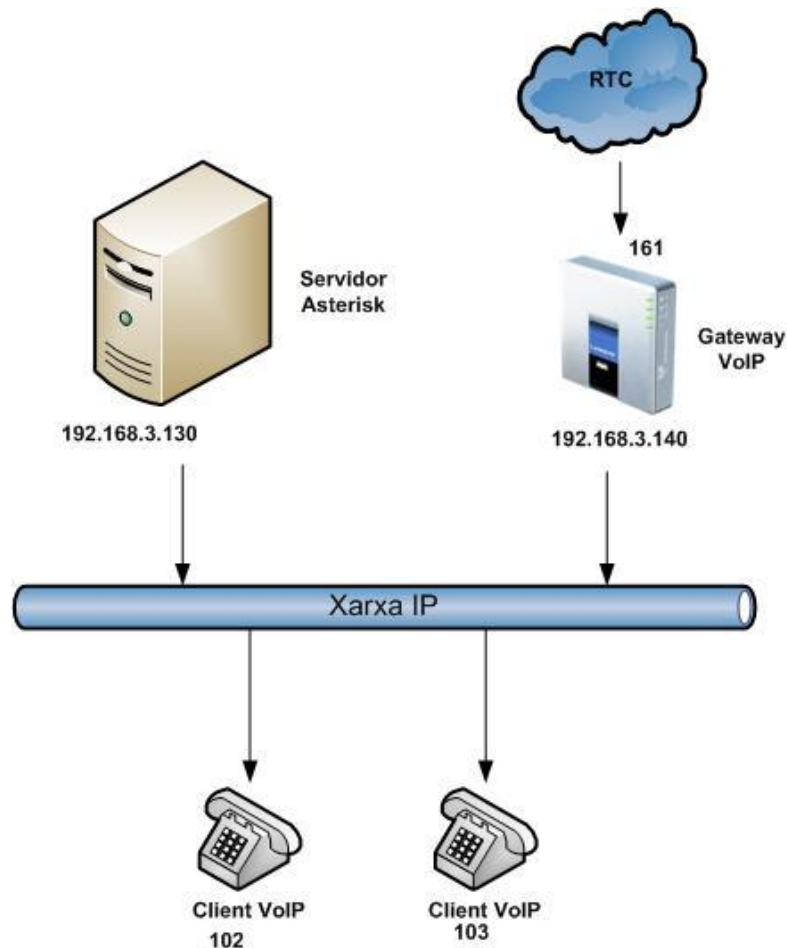


Figura 41: Esquema configuració VoIP

A continuació s'explica detalladament el esquema:

- La IP del servidor és la 192.168.1.130 i la del gateway la 192.168.3.140.

- Les extensions dels telèfons IP són la 102 i la 103.
- El número de línia per sortir a la xarxa telefònica és el 161.
- Quan un telèfon IP vulgui trucar a la xarxa telefònica haurà de prémer el 0 seguit del número de telèfon.
- Quan un telèfon IP vulgui trucar a un altre telèfon IP només haurà de trucar la extensió d'aquest.
- Quan un usuari de la xarxa telefònica truqui al número 161 saltarà a la extensió 103.

Un cop explicat això, primer s'explicarà com s'ha configurat el servidor Asterisk i seguidament, com s'ha configurat el gateway VoIP per fer trucades a l'exterior i rebre-les.

### 6.1.1 Configuració d'Asterisk

#### Instal·lació:

Abans d'instal·lar Asterisk, s'han d'instal·lar les següents dependències:

```
apt-get install g++ libxml2-dev ncurses-dev make
```

Seguidament, descarregar el paquet que conté el codi font d'Asterisk:

```
wget http://downloads.digium.com/pub/telephony/asterisk/asterisk-1.6.2.7-rc2.tar.gz
```

Descomprimir el paquet:

```
tar -zxvf asterisk-1.6.2.7-rc2.tar.gz
```

Compilar-ho i instal·lar-ho:

```
cd asterisk-1.6.2.6-rc2
./configure
make
make install
```

Per arrancar el servidor, s'ha d'escriure en consola (en mode superusuari):

```
asterisk -vvv
```

**Configurar els clients de la LAN:**

L'arxiu SIP.conf serveix per configurar tot allò relacionat amb el protocol SIP i afegir nous usuaris o connectar amb proveïdors SIP. Aquest arxiu es troba en la carpeta /etc/asterisk. A continuació es detalla la configuració pels usuaris 102 i 103, i a més, en aquest fitxer s'ha de configurar l'usuari del gateway VoIP :

```
[103]
type=friend
host=dynamic
context=home
secret=103pass

[102]
type=friend
host=dynamic
context=home
secret=102pass

[pstn-spa3k]
type=peer
auth=md5
host=192.168.3.140
port=5061
secret=pstnpass
username=asterisk
fromuser=asterisk
dtmfmode=rfc2833
context=home
insecure=very
```

A continuació es detallen les opcions de configuració.

- **Type:**

Cada extensió està definida per un user o usuari, un peer o proveïdor o un friend o amic i ve definida com un nom entre claudàtors.

El tipus (type) “user” s'utilitza per autenticar trucades entrants, “peer” per trucades sortints i “friend” per les dues. En el nostre cas s'han definit dues extensions “friend” per enviar i rebre trucades amb els telèfons VoIP i una “peer”, que és per fer trucades sortints a través del gateway.

- **Secret:**

És la contrasenya utilitzada per la autenticació.

- **Host:**

Direcció o host on es troba el dispositiu remot. Aquesta opció pot prendre diferents valors:

Una IP o host concret, “dynamic” vol dir que el telèfon es pot connectar des de qualsevol direcció IP però s’ha de posar contrasenya i “static” que vol dir que serveix qualsevol IP però no és necessària la contrasenya.

- **Context:**

Indica el context on estan les instruccions per aquesta extensió. Aquesta opció està relacionada amb el context de l’arxiu extensions.conf que marca el pla de numeració per aquest context. Per tant, el context “home” ha d’existir en el fitxer extensions.conf o s’ha de crear. Varies extensions poden tenir el mateix context.

- **Auth:**

Indica la encriptació de la informació.

- **Port:**

Port UDP en el que respondrà Asterisk. Per defecte és el 5060, per això no està especificat en els dos usuaris “friend”.

- **Dtmfmode:**

És el mode en el que es transmeten els tons. Poden ser “RFC2833” o “INFO”.

- **Insecure:**

Defineix com manejar les connexions amb peers. Té els següents valors: very|yes|no|invite|port. Very significa que no faria falta autenticar-se amb una contrasenya.

### Configurar el Dial Plan

L'arxiu extensions.conf és el més important en Asterisk i té com a missió principal definir el Dialplan o el pla de numeració que seguirà Asterisk per cada context i, per tant, per cada usuari.

Totes les línies d'un determinat context tenen el mateix format:

```
exten => extensió, prioritat, Comanda(parameters)
```

- La extensió fa referència al número marcat.
- La prioritat a l'ordre en que s'executen les instruccions. Primer s'executa la prioritat 1, després la 2 i així successivament.
- La comanda fa referència a la acció a executar. A continuació s'explica més detalladament.

Les possibles accions a executar són les següents:

- Ringing: Sol·licita que el canal indiqui senyal de trucada per l'usuari.
- Dial: Realitzar una trucada i connectar-se al canal actual.
- Hangup: Penja un canal donat.
- Congestion: Aquesta comanda espera a que l'usuari pengi el telèfon.

Primer es mostrarà el fitxer extensions.conf i després s'explicaran les diferents comandes emprades.

```
[home]

exten => 102,1, Ringing
exten => 102,2, Dial(SIP/102,30,Ttm)
exten => 102,3, Hangup

exten => 103,1, Ringing
exten => 103,2, Dial(SIP/103,30,Ttm)
exten => 103,3, Hangup

exten => _0XXXXXXXX,1, Dial(SIP/${EXTEN:1}@pstn-spa3k,60,)
exten => _0XXXXXXXX,2, Congestion

exten => _0XXX,1, Dial(SIP/${EXTEN:1}@pstn-spa3k,60,)
exten => _0XXX,2, Congestion
```

Primer es descriuran dos primers Dialplans. En aquest cas, al trucar a les extensions 102 i 103 s'utilitza la comanda Dial(destí, temps de timeout, opcions).

El destí és l'usuari 102 o 103 de l'arxiu sip.conf, 30 segons de timeout i les opcions següents:

- La "T" permet a l'usuari que truca transferir la trucada prement #.
- La "t" permet a l'usuari trucat transferir la trucada prement #.
- La "m" indica que s'escoltarà una música especial mentre s'espera a que l'altre contesti.

En els dos últims Dialplans, el que s'està fent es trucar al gateway VoIP. La comanda vol dir que sempre que es marqui un '0' seguit de 9 o 3 dígits numèrics ('0' com a prefix) s'estarà trucant al gateway IP i aquest reenviarà la trucada a la xarxa telefònica. EXTEN:1 significa que es treu el primer número per fer la trucada.

### 6.1.2 Configuració del gateway VoIP

#### Configuració del hardware

El primer que s'ha de fer és esbrinar quina és la IP del gateway per poder accedir via web a la interfície gràfica de configuració. Els passos a seguir són els següents:

- Connectar un cable rj-45 al port on posa Internet i un telèfon analògic al port "Phone" i finalment connectar la alimentació.
- Despenjar el telèfon i marcar \*\*\*\* (s'escoltarà una veu dient 'Linksys Configuration Menu').
- Marcar 110#, ens retornarà la adreça IP que té l'aparell. Anotar-la.
- Marcar 7392# per activar el servidor web. Quan s'escolti la veu marcar 1# per activar i després marcar 1 per salvar.
- Penjar.
- Connectar la línia PSTN al port "Line".

A partir d'aquí ja es pot accedir a la interfície web amb la direcció:

[http://<direcció\\_IP\\_del\\_SPA-3102>](http://<direcció_IP_del_SPA-3102>)



Per entrar com administrador s'ha de escriure la direcció:

`http://<IP>/admin/voice/advanced`

### Configuració de la IP

Es vol que la IP del gateway sigui estàtica, i que a més a més sigui la 192.168.3.140. Per configurar la IP, s'ha d'accedir a la interfície gràfica en mode administrador i anar a la finestra Wan Setup.

En 'Internet Connection Settings' s'ha de posar que la IP sigui estàtica, i a sota en 'Static IP Settings' s'ha d'especificar la IP, la màscara, i el gateway de la següent manera:

Status				<b>Wan Setup</b>		Lan Setup		Application		User Login		basic		advanced	
Internet Connection Settings															
Connection Type:		Static IP													
Static IP Settings															
Static IP:		192.168.3.140				NetMask:		255.255.255.0							
Gateway:		192.168.3.1													

Figura 42: Canvi de IP del Gateway

### Configuració de la línia PSTN

Per configurar la línia s'ha d'accedir a Voice, PSTN Line com es mostra en la següent figura:

LINKSYS®																							
A Division of Cisco Systems, Inc.																							
Linksys Phone Adapter Configuration																							
Router				<b>Voice</b>																			
Info		System		SIP		Provisioning		Regional		Line 1		<b>PSTN Line</b>		User 1		PSTN User		User Login		basic		advanced	

Figura 43: Accés a la configuració de la línia PSTN

El primer que s'ha de fer es assegurar-se de que la línia està habilitada:

Line Enable:	yes ▾
--------------	-------

Figura 44: Habilitació de la línia

Un cop fet això, s'ha de modificar l'apartat SIP Settings i s'ha de posar el port 5061 que és el que s'ha assignat al gateway:

Line Enable:	yes ▾		
<b>NAT Settings</b>			
NAT Mapping Enable:	no ▾	NAT Keep Alive Enable:	no ▾
NAT Keep Alive Msg:	\$NOTIFY	NAT Keep Alive Dest:	\$PROXY
<b>Network Settings</b>			
SIP ToS/DiffServ Value:	0x68	SIP CoS Value:	3 [0-7]
RTP ToS/DiffServ Value:	0xb8	RTP CoS Value:	6 [0-7]
Network Jitter Level:	high ▾	Jitter Buffer Adjustment:	up and down ▾
<b>SIP Settings</b>			
SIP Port:	5061	SIP 100REL Enable:	no ▾
EXT SIP Port:		Auth Resync-Reboot:	yes ▾
SIP Proxy-Require:		SIP Remote-Party-ID:	yes ▾
SIP GUID:	no ▾	SIP Debug Option:	none ▾
RTP Log Intvl:	0	Restrict Source IP:	no ▾
Referor Bye Delay:	4	Refer Target Bye Delay:	0
Referee Bye Delay:	0	Refer-To Target Contact:	no ▾
Sticky 183:	no ▾		

Figura 45: Configuració de SIP Settings

En la secció 'Proxy and Registration' s'ha de posar la IP del servidor Asterisk:

<b>Proxy and Registration</b>			
Proxy:	192.168.3.130		
Outbound Proxy:			
Use Outbound Proxy:	yes ▾	Use OB Proxy In Dialog:	yes ▾
Register:	no ▾	Make Call Without Reg:	yes ▾
Register Expires:	3600	Ans Call Without Reg:	yes ▾
Use DNS SRV:	no ▾	DNS SRV Auto Prefix:	no ▾
Proxy Fallback Intvl:	3600	Proxy Redundancy Method:	Normal ▾

Figura 46: Configuració del proxy

L'apartat 'Subscriber Information' representa la línia PSTN connectada al gateway. Com que es vol que totes les trucades que entrin es redireccionin a la extensió 103 es posarà:

Subscriber Information			
Display Name:	103	User ID:	103
Password:	*****	Use Auth ID:	no
Auth ID:			
Mini Certificate:			
SRTP Private Key:			

Figura 47: Configuració de la informació del subscriptor

A sota d'aquest apartat, en la configuració de l'àudio s'ha de canviar el códec:

Audio Configuration			
Preferred Codec:	G711u	Silence Supp Enable:	no
Use Pref Codec Only:	no	Echo Canc Enable:	yes

Figura 48: Configuració del códec de àudio

En l'apartat 'Dial Plans', s'ha de posar en el Dial plan 8 (pot ser en qualsevol altre, però en aquest cas es posarà el 8) la següent comanda:

(S0<:yyyy>)

yyyy s'ha de reemplaçar per el número de extensió on volem que el gateway enviï les trucades entrants, per tant quedarà de la següent manera:

Dial Plans	
Dial Plan 1:	(xx.)
Dial Plan 2:	(xx.)
Dial Plan 3:	(xx.)
Dial Plan 4:	(xx.)
Dial Plan 5:	(xx.)
Dial Plan 6:	(xx.)
Dial Plan 7:	(xx.)
Dial Plan 8:	(<S0:103>)

Figura 49: Configuració del Dial Plan

L'apartat 'VoIP-To-PSTN Gateway Setup' s'ha de emplenar de la següent manera:

VoIP-To-PSTN Gateway Setup			
VoIP-To-PSTN Gateway Enable:	yes ▼	VoIP Caller Auth Method:	none ▼
VoIP PIN Max Retry:	3	One Stage Dialing:	yes ▼
Line 1 VoIP Caller DP:	none ▼	VoIP Caller Default DP:	none ▼
Line 1 Fallback DP:	none ▼		
VoIP Caller ID Pattern:			
VoIP Access List:			
VoIP Caller 1 PIN:		VoIP Caller 1 DP:	1 ▼
VoIP Caller 2 PIN:		VoIP Caller 2 DP:	1 ▼
VoIP Caller 3 PIN:		VoIP Caller 3 DP:	1 ▼
VoIP Caller 4 PIN:		VoIP Caller 4 DP:	1 ▼
VoIP Caller 5 PIN:		VoIP Caller 5 DP:	1 ▼
VoIP Caller 6 PIN:		VoIP Caller 6 DP:	1 ▼
VoIP Caller 7 PIN:		VoIP Caller 7 DP:	1 ▼
VoIP Caller 8 PIN:		VoIP Caller 8 DP:	1 ▼

Figura 50: Configuració de la línia VoIP a PSTN

En l'apartat 'VoIP Users and Passwords' s'ha de posar l'usuari i la contrasenya que es van ficar previament en l'arxiu sip.conf per configurar la extensió del gateway.

VoIP Users and Passwords (HTTP Authentication)			
VoIP User 1 Auth ID:	asterisk	VoIP User 1 DP:	1 ▼
VoIP User 1 Password:	*****		
VoIP User 2 Auth ID:		VoIP User 2 DP:	1 ▼
VoIP User 2 Password:			

Figura 51: Configuració de usuaris i contrasenyes

Només falta configurar l'apartat 'PSTN-To-VoIP Gateway Setup' com en la figura de sota, el més important és posar en PSTN Caller Default DP el número de Dial plan configurat en l'apartat Dial plans.

PSTN-To-VoIP Gateway Setup			
PSTN-To-VoIP Gateway Enable:	yes ▾	PSTN Caller Auth Method:	none ▾
PSTN Ring Thru Line 1:	no ▾	PSTN PIN Max Retry:	3
PSTN CID For VoIP CID:	yes ▾	PSTN CID Number Prefix:	
PSTN Caller Default DP:	8 ▾	Off Hook While Calling VoIP:	no ▾
Line 1 Signal Hook Flash To PSTN:	Disabled ▾	PSTN CID Name Prefix:	
PSTN Caller ID Pattern:			
PSTN Access List:			
PSTN Caller 1 PIN:		PSTN Caller 1 DP:	1 ▾
PSTN Caller 2 PIN:		PSTN Caller 2 DP:	1 ▾
PSTN Caller 3 PIN:		PSTN Caller 3 DP:	1 ▾
PSTN Caller 4 PIN:		PSTN Caller 4 DP:	1 ▾
PSTN Caller 5 PIN:		PSTN Caller 5 DP:	1 ▾
PSTN Caller 6 PIN:		PSTN Caller 6 DP:	1 ▾
PSTN Caller 7 PIN:		PSTN Caller 7 DP:	1 ▾
PSTN Caller 8 PIN:		PSTN Caller 8 DP:	1 ▾

Figura 52: Configuració de la línia PSTN a VoIP

Amb això ja està configurat el gateway. Per salvar tots els canvis s'ha d'anar a sota de la pàgina i clicar en "Submit All Changes".

### 6.1.3 Configuració del telèfon VoIP

Abans de començar amb la configuració, s'ha de connectar un cable Ethernet del port LAN del telèfon a la xarxa IP. Un cop connectat, s'ha de connectar la alimentació al telèfon.

El següent que s'ha de fer és configurar el telèfon per a que funcioni amb Asterisk. Hi ha dues maneres de fer-ho: a través del telèfon o a través de la interfície web. Nosaltres ho configurarem a través de la interfície web. Les passes que es seguiran per fer la configuració són: accedir a la web com administrador, configuració de la xarxa i configuració bàsica del telèfon.

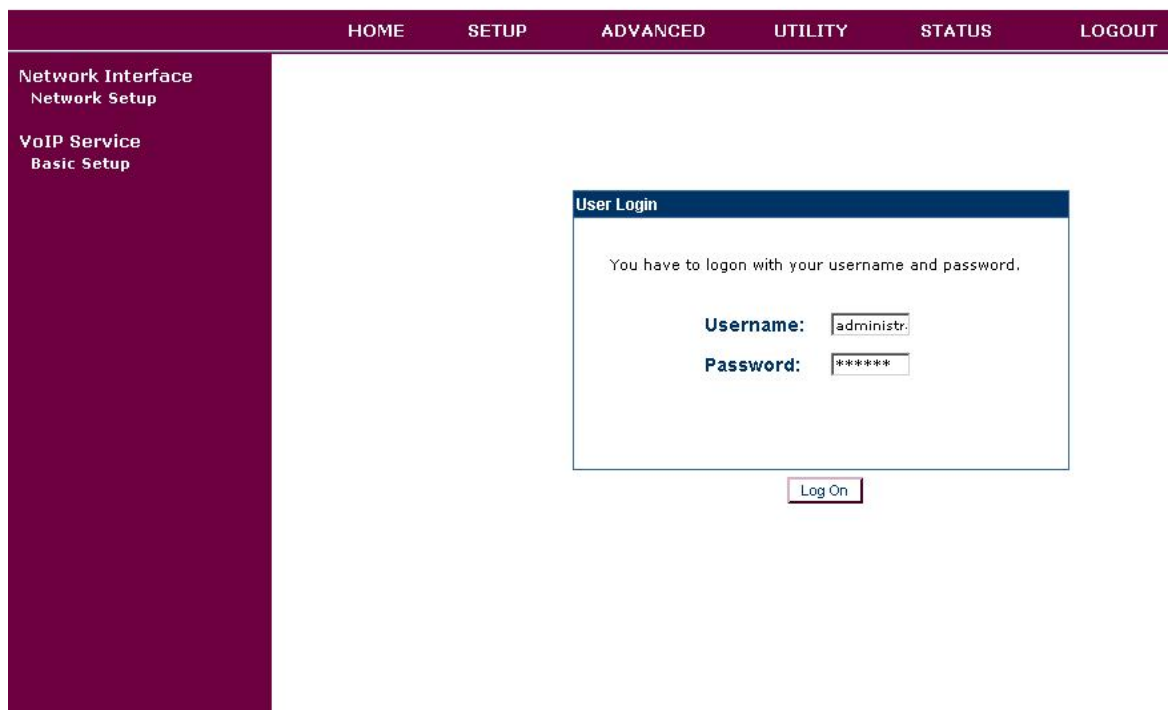
- Accedir a la web com administrador.

Connectar-se a la interfície web, ens adonarem de que només es té dret d'usuari.

Reiniciar el telèfon mentre s'està connectat.

Un cop es reinicia el telèfon sortiran noves funcions en la pàgina web, així com el sistema de nom d'usuari i contrasenya. L'usuari i la contrasenya per defecte son administrador i 784518.

Ara ja es pot començar a fer canvis.



The screenshot displays a web interface with a dark blue header containing navigation links: HOME, SETUP, ADVANCED, UTILITY, STATUS, and LOGOUT. On the left side, there is a vertical menu with two items: 'Network Interface' (with a sub-link 'Network Setup') and 'VoIP Service' (with a sub-link 'Basic Setup'). The main content area features a 'User Login' dialog box with a blue title bar. Inside the dialog, it says 'You have to logon with your username and password.' Below this, there are two input fields: 'Username:' with the text 'administr.' and 'Password:' with the text '\*\*\*\*\*'. A 'Log On' button is positioned at the bottom center of the dialog box.

*Figura 53: Accedir a la web com administrador*

- Configuració de la xarxa.

Seleccionar 'Setup' en el menú horitzontal. Després, en el menú de la dreta escollir 'Network Setup'. Aquesta és la secció on es poden fer les configuracions de xarxa.

The screenshot shows a web-based configuration interface for a network device. At the top, there is a navigation menu with the following items: HOME, SETUP, ADVANCED, UTILITY, STATUS, and LOGOUT. On the left side, there is a sidebar menu with the following items: Network Interface, Network Setup, VoIP Service, and Basic Setup. The main content area is titled 'Static Connection Setup' and contains the following configuration options:

- Type:** A dropdown menu set to 'Static'.
- Static Settings:**
  - IP Address:** 192 . 168 . 3 . 141
  - Subnet Mask:** 255 . 255 . 255 . 0
  - Default Gateway:** 192 . 168 . 3 . 1
- DNS Settings:**
  - Primary DNS:** 0 . 0 . 0 . 0
  - Secondary DNS:** 0 . 0 . 0 . 0

At the bottom right of the configuration area, there are two buttons: 'Apply' and 'Cancel'.

Figura 54: Configuració de la xarxa

En 'Type' es pot seleccionar: Static, DHCP, PPPoE. Nosaltres farem una configuració amb IP estàtica. En aquest cas s'han de fer més modificacions: s'ha de posar l'adreça IP, la màscara i el gateway. També es poden configurar les DNS, però no és el nostre cas.

- Configuració bàsica del telèfon.

La secció 'Setup' també és el lloc on es pot canviar i editar el perfil desitjat per la configuració SIP. Per accedir a aquesta configuració, s'ha de clicar sobre la opció 'Basic Setup' del menú de la dreta. Es podrà escollir entre quatre perfils.

HOME SETUP ADVANCED UTILITY STATUS LOGOUT

Network Interface  
Network Setup

VoIP Service  
Basic Setup

Basic Setup

Choose the Profile you want to set or edit its function:

Profile 1

Profile 2

Profile 3

Profile 4

Figura 55: Finestra perfils

S'ha d'escollir un perfil i clicar sobre el botó 'Edit'. Ens redireccionarà a una altra pàgina on s'han de fer les configuracions.

HOME SETUP ADVANCED UTILITY STATUS LOGOUT

Network Interface  
Network Setup

VoIP Service  
Basic Setup

Basic Setup

Profile Name : Profile 3

Primary SIP Server :

Service Domain: 192.168.3.130

Registrar Server Address: 192.168.3.130 port : 5060 (1025~49151)

Proxy Server Address: 192.168.3.130 port : 5060 (1025~49151)

SIP Local Port: 5060 (1025~49151)

Registration Timer: 3600 (60~200,000)

Ring Tone: Default

Backup SIP Server :

Service Domain:

Registrar Server Address: port : 5060 (1025~49151)

Proxy Server Address: port : 5060 (1025~49151)

SIP Local Port: 5060 (1025~49151)

Registration Timer: 3600 (60~200,000)

User Accounts :

Phone Number	Phone Name	Authentication ID	Password
103	103	103	*****

Figura 56: Finestra configuracions



La secció 'Basic Setup' es divideix en quatre parts: nom del perfil, servidor SIP primari, copia de seguretat del servidor SIP i comptes d'usuari.

La secció nom del perfil permet canviar el nom del perfil.

En la secció servidor SIP primari és on s'ha de configurar la adreça IP i el port del servidor Asterisk. També es pot posar el tems de registre i un to de trucada. En el nostre cas, es posa la direcció IP 192.168.3.130 tant pel proxy com per l'enregistrament del servidor. Els altres paràmetres es deixen per defecte.

La secció copia de seguretat del servidor SIP permet ajustar els mateixos paràmetres, però per fer la copia de seguretat d'Asterisk.

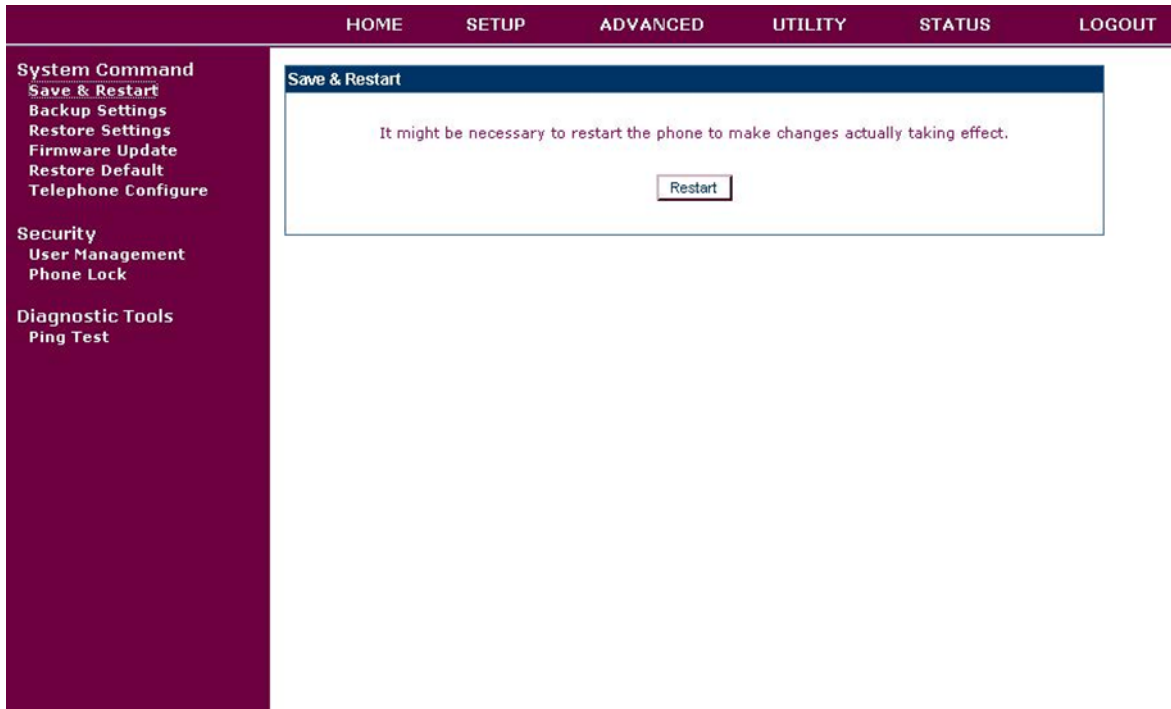
En la secció comptes d'usuari és on s'ha de configurar el número de telèfon, el nom del telèfon, el ID d'autenticació i la contrasenya. El ID i la contrasenya han de ser els mateixos que s'han configurat en el fitxer sip.conf.

Un cop s'han fet aquestes configuracions, s'ha d'escollir el perfil desitjat.

The screenshot shows the Asterisk web interface. At the top, there is a navigation bar with the following tabs: HOME, SETUP, ADVANCED, UTILITY, STATUS, and LOGOUT. On the left side, there is a sidebar menu with the following items: Network Interface, Network Setup, VoIP Service, and Basic Setup. The main content area is titled 'Basic Setup' and contains the following text: 'Choose the Profile you want to set or edit its function:'. Below this text, there are four radio button options: Profile 1, Profile 2, Profile 3, and Profile 4. Profile 3 is selected. To the right of each radio button option is an 'Edit' button. At the bottom right of the main content area, there are two buttons: 'Apply' and 'Cancel'.

Figura 57: Escollir perfil

Encara hi ha un últim pas, s'ha de salvar i reiniciar el dispositiu. Per fer-ho s'ha d'escollir la secció 'Utility' del menú horitzontal i després escollir 'Save & Restart' del menú de la dreta.



*Figura 58: Reiniciar telèfon*

Ara el telèfon ja està preparat per ser utilitzat amb el servidor Asterisk.

## 6.2 Televisió

Els passos a seguir per posar en marxa el serveis de televisió són:

- Instal·lació del driver DVB-T. Aquest driver és el del TDT i és el primer que s'ha de fer per tenir el senyal de televisió en el servidor.
- Per veure aquest senyal instal·larem VLC.
- Per sintonitzar els canals s'ha de crear un fitxer de canals (channels.conf), i s'han d'instal·lar les eines necessàries per crear aquest fitxer.
- Un cop estigui tot configurat, s'ha de transmetre el senyal per la xarxa IP amb les comandes necessàries.

### 6.2.1 Instal·lació del driver DVB-T

Per instal·lar el TDT USB s'ha de connectar a un port USB2.0 del servidor, obrir una consola i executar:

```
dmesg | grep usb
```

Aquesta comanda serveix per indicar si ha trobat el TDT i, si l'ha trobat, indica que encara no té els drivers. Si tot va bé ha de sortir el següent missatge:

```
dvb-usb: found a 'Hauppauge Nova-T Stick' in cold state, will try to load a firmware.
firmware: requesting dvb-usb-dib0700-1.10.fw

dvb-usb: did not find the firmware file. (dvb-usb-dib0700-1.10.fw) Please see
linux/Documentation/dvb for more details on firmware-problems.

usbcore: registered new interface driver dvb_usb_dib0700
```

Després s'ha de descarregar el firmware i copiar-ho a la carpeta /lib/firmware de la següent manera:

```
wget http://www.zaik.uni-koeln.de/~mo/dvb-usb-dib0700-1.10.fw
cp dvb-usb-dib0700-1.10.fw /lib/firmware
```

Un cop fet això es desconnecta el USB i es reinicia l'ordinador. A l'iniciar-se l'ordinador, si inserim un altre cop la primera comanda '*dmesg*' sortirà que ja està instal·lat amb el següent missatge:

```
dvb-usb: Hauppauge Nova-T Stick successfully initialized and connected.
```

A [3] es pot veure el procés d'instal·lació del driver dels receptors TDT que hi ha al servidor de la escola.

## 6.2.2 Instal·lació del VLC

Gràcies al sistema de paquets de Debian, s'instal·larà VLC amb només una comanda:

```
apt-get install vlc
```

## 6.2.3 Generació del fitxer channels.conf

Aquest fitxer emmagatzema totes les dades dels canals de televisió trobats i dona informació dels números de programa de cada canal de TDT necessaris per realitzar el streaming. Per generar aquest fitxer necessitarem un programa que escanegi el senyal i quan l'hagi trobat escrigui totes les dades. El programa escollit per la seva facilitat d'ús és `w_scan`. No fa falta instal·lar-ho, però sí que s'ha de descarregar i descomprimir amb les següents comandes:

```
wget http://wirbel.htpc-forum-de/w_scan/w_scan-20100316.tar.bz2  
tar jxvf w_scan-20100316.tar.bz2  
cd w_scan-20100316
```

Un cop s'estigui en la carpeta del `w_scan`, per generar el fitxer `channels.conf` s'ha d'executar la següent comanda:

```
./w_scan -c ES -X >> channels.conf
```

Les opcions signifiquen:

-c ES: especifica que el país on ha de trobar els canals és Espanya.

-X: especifica que el format de sortida sigui per `tzap/czap/xine`.

Un cop fet això es generarà el fitxer `channels.conf`. A continuació es mostra una part d'aquest fitxer:

```

MARESMEDIGITAL TV (MARESMEDIGITAL
TV) :498000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_2_3:FEC_NONE:QAM
_64:TRANSMISSION_MODE_8K:GUARD_INTERVAL_1_4:HIERARCHY_NONE:512:51
4:33120
CANAL CATALA MARESME (CANAL CATALA
MARESME) :498000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_2_3:FEC_NON
E:QAM_64:TRANSMISSION_MODE_8K:GUARD_INTERVAL_1_4:HIERARCHY_NONE:2
56:258:33125
TV MATARO (TV
MATARO) :498000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC_2_3:FEC_NONE
:QAM_64:TRANSMISSION_MODE_8K:GUARD_INTERVAL_1_4:HIERARCHY_NONE:76
8:770:33130
MARESMEDIGITAL
TV2 (MaresemeDigital) :498000000:INVERSION_AUTO:BANDWIDTH_8_MHZ:FEC
_2_3:FEC_NONE:QAM_64:TRANSMISSION_MODE_8K:GUARD_INTERVAL_1_4:HIER
ARCHY_NONE:1024:1026:33135

```

Arribats a aquest punt, podem comprobar que rebem perfectament el senyal executant el VLC i obrint el fitxer channels.conf.

A partir d'aquest moment es pot provar si funciona el USB TDT iniciant el VLC i obrint el fitxer channels.conf. Hauria de sortir el següent:

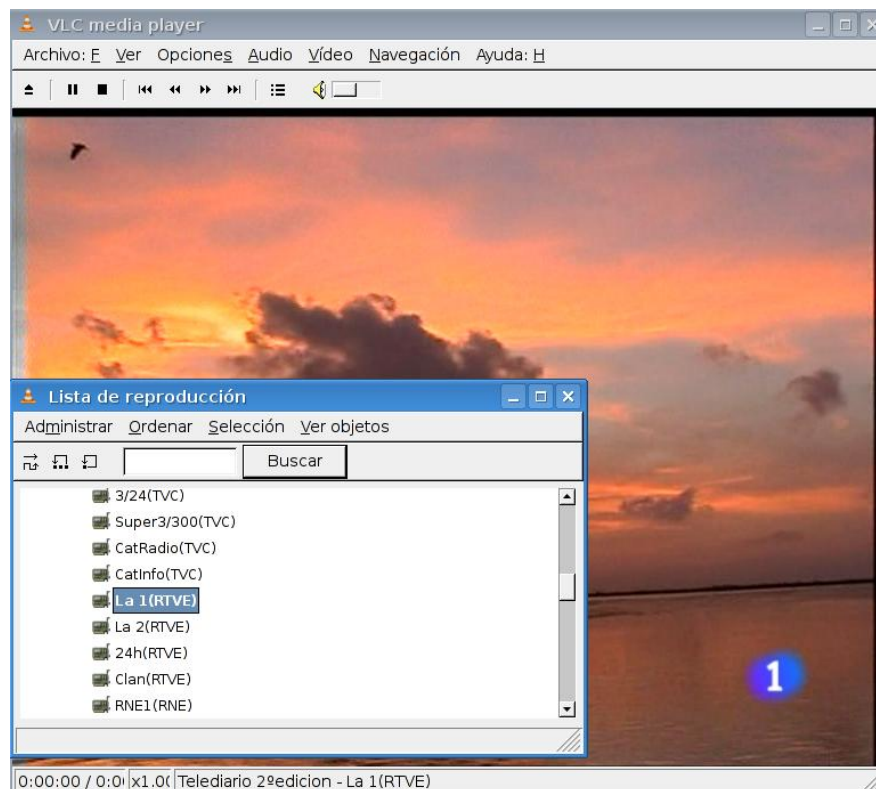


Figura 59: Recepció del senyal RTP

Ara que es sap que funciona, es passa a transmetre el senyal a la xarxa IP.

### 6.2.4 Transmissió del senyal

Per transmetre el senyal s'haurà de executar el VLC amb les comandes necessàries i el protocol de transmissió de streaming escollit, el RTP.

Per fer l'enviament dels streams, la comanda que s'ha d'executar en consola és la següent:

```
cvlc -q dvb:// --dvb-adapter=0 --dvb-frequency=818000000 --dvb-
bandwidth=8 --dvb-caching=3000 --ts-es-id-pid --sout-all --
sout='#duplicate{dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.101.1,port=1234}, sele
ct="program=490",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.101.2,port=1234}, sele
ct="program=491",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.101.3,port=1234}, sele
ct="program=492",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.101.4,port=1234}, sele
ct="program=493",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.101.5,port=1234}, sele
ct="program=495",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.101.6,port=1234}, sele
ct="program=496",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.101.7,port=1234}, sele
ct="program=497"}' --sout-keep 2>/dev/null
```

```
cvlc -q dvb:// --dvb-adapter=1 --dvb-frequency=842000000 --dvb-
bandwidth=8 --dvb-caching=3000 --ts-es-id-pid --sout-all --
sout='#duplicate{dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.102.1,port=1234}, sele
ct="program=340",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.102.2,port=1234}, sele
ct="program=1057",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.102.3,port=1234}, sel
ect="program=1058",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.102.4,port=1234}, se
lect="program=1059",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.102.5,port=1234}, s
elect="program=1060",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.102.6,port=1234},
select="program=1061",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.102.7,port=1234}
},select="program=1062",dst=rtp{mux=ts,dst=239.255.102.6,port=1234
},select="program=1063"}' --sout-keep 2>/dev/null
```

La següent taula explica el que significa cada comanda.

--dvb-adapter	Serveix per indicar la targeta a sintonitzar.
--dvb-frequency	Serveix per indicar la freqüència del múltiplex que es vol sintonitzar en Hz.
--dvb-bandwidth	Serveix per especificar l'ample de banda
--dvb-caching	Valor de la caché en milisegons.
--ts-es-id-pid	Indica al VLC que canviï el valor del ID del stream per el PID del stream.
--sout-all	Significa que descodifiqui tots els streams del multiplex.

dst=rtp	Significa que envii el stream per RTP.
dst=ip:port	Indica per quina IP i per quin port es transmetra el stream.
select="program=num"	Indica el stream que ha de transmetre.

Taula 2: Comandes per la transmissió RTP

## 6.3 Altres serveis

### 6.3.1 VoD i MoD

Com s'ha estudiat en l'apartat 3.4, el protocol utilitzat per fer streaming de vídeo sobre demanda és el RTSP.

El programa utilitzat per fer el streaming de vídeo i àudio és el VLC. Per configurar-ho s'han seguit les següents passes:

- a. Es crea un fitxer amb extensió .vlm amb els vídeos i les cançons disponibles. La sintaxis d'aquest arxiu ha de ser la següent:

```
new nomFlux vod enabled
setup nomFlux input video.mpg
```

Exemple de fitxer pelicules.vlm:

```
new pelicula1 vod enabled
setup pelicula1 input pelicula1.mp4
new jazz1 vod enabled
setup jazz1 input jazz1.mp3
```

- b. Es llança el servidor amb la comanda:

```
vlc --vlm-conf ruta/nomFitxer -I telnet --rtsp-host IPservidor:port
```

On:

- *ruta/nomFitxer* és el camí on es troba el fitxer amb extensió .vlm.
- *telnet* executa la interfície telnet del VLC.

- *IPservidor:port* és la adreça IP del servidor i port és el número que indica per quin port es vol transmetre.

Per accedir al stream des del client, s'ha de executar la següent comanda:

```
vlc rtsp://IPservidor:port/nomFlux
```

### 6.3.2 Servidor web

La pàgina web estarà penjada en el servidor. Per a que el servidor mostri les pàgines web ha de tenir instal·lat un servidor web que faci aquesta tasca. El servidor web que s'ha instal·lat és Apache.

Per instal·lar Apache, en una consola s'ha d'executar la següent comanda:

```
apt-get install apache2
```

Les pàgines web que mostra Apache es guarden en la carpeta `/var/www`, per tant s'ha de copiar a aquesta carpeta la web i ja es podrà accedir a ella des de la LAN.

### 6.4 PC client

- Instal·lar Ubuntu (la versió que s'ha utilitzat en el projecte és la 9.04).
- Instal·lar Firefox per poder visualitzar la aplicació amb la comanda:

```
apt-get install firefox
```

- Instal·lar vlc i el seu plugin per Firefox amb la comanda:

```
apt-get install vlc mozilla-plugin-vlc
```

- També s'han d'instal·lar eines de configuració del so, perquè a l'executar el plugin VLC en Firefox aquest no s'escolta. S'ha d'executar la següent comanda:

```
apt-get install alsa-base alsa-oss alsa-tools alsa-utils linux-sound-base
```

- Un cop instal·lats aquests paquets, s'ha d'executar la aplicació Alsamixer per pujar el volum.



- A partir d'aquest moment, es continuarà per la configuració del navegador Firefox. S'ha d'instal·lar el plugin del teclat virtual i el plugin per executar Firefox a pantalla completa. Per fer això, abans es configurarà un perfil diferent en Firefox, per mantenir el perfil default. Per configurar un altre perfil s'executa en línia de comandes:

```
firefox -p
```

Sortirà una pantalla on demanarà si es vol executar l'usuari per defecte o crear un nou. Es selecciona crear un usuari nou amb el nom client. Seguidament s'executa el Firefox amb el perfil client de la següent manera:

```
firefox -p client
```

- El següent pas és instal·lar els complementos. El complement del teclat virtual es troba en la direcció: <https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/146341/> i el complement per executar Firefox a pantalla completa: <https://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/1659/>
- El que falta és executar al inici la interfície gràfica. Per fer això, es crea l'arxiu inici.sh dins la carpeta /home/client/.kde/Autostart amb el següent contingut:

```
#!/bin/bash  
firefox -p client http://192.168.3.130/web/menuTV/inici.html
```

- Donar permisos d'execució:

```
Chmod +x /home/client/.kde/Autostart/inici.sh
```

Amb això ja esta configurat el PC client per poder executar la interfície gràfica i que tot funcioni correctament.



## 7. Pressupost

En aquest apartat es detallarà el pressupost per un hotel que necessiti 10 terminals. Els preus de cost son orientatius ja que depenen dels preus de venda dels proveïdors. Per tant, aquest pressupost es farà amb preu de venda al públic. Aquest hotel podrà tenir 8 canals de televisió corresponents a 2 múltiplex.

### 7.1 Cost de l'estudi

En aquest apartat s'estudiarà el que ha costat fer l'estudi de la solució, és a dir, el que ha costat fer el projecte.

Recursos Hardware		Euros
<b>Servidor</b>		700€
<b>Client</b>	Placa Base PC client	90€
	Memòria RAM PC client	25€
	Font d'alimentació client	60€
	Memòria USB client	8€
	Caixa client	10€
<b>Telefonia</b>	Gateway VoIP	62€
	Telèfon VoIP (aprox.)	100€
<b>Televisió</b>	USB TDT x2 (aprox.)	60€
<b>Total:</b>		1115€

Taula 3: Cost de l'estudi: recursos hardware

Recursos Humans	Euros
<b>Anàlisi d'aplicacions existents</b>	20h x 25€ = 500€
<b>Cerca d'informació</b>	50h x 25€ = 1250€
<b>Programació</b>	120h x 25€ = 3000€
<b>Configuració hardware</b>	60h x 25€ = 1500€
<b>Configuració software</b>	20h x 25€ = 500€
<b>Proves i correccions</b>	40h x 25€ = 1000€

<b>Redacció Memòria</b>	100h x 25€ = 2500€
<b>Total:</b>	10250€

Taula 4: Cost de l'estudi: recursos humans

<b>Activitat</b>	<b>Euros</b>
<b>Recursos hardware</b>	1115€
<b>Recursos humans</b>	10250€
<b>Total:</b>	11365€

Taula 5: Cost total de l'estudi

## 7.2 Cost d'implantació

A continuació s'estudiarà el cost per l'hotel de 10 terminals.

<b>Recursos Hardware</b>		<b>Euros</b>
<b>Servidor</b>		700€
<b>Client</b>	PC Client x 10	193€ x 10 = 1930€
	Cables (RJ-45, VGA, audio)	6,70€ x 10 = 67€
	Monitor (amb altaveus integrats, preu aprox.)	120€ x 10 = 1200€
<b>Telefonia</b>	Gateway VoIP	62€
	Telèfon VoIP x 10	100€ x 10 = 1000€
<b>Televisió</b>	USB TDT x 8	30€ x 8 = 240€
<b>Total:</b>		5199€

Taula 6: Cost d'implantació: recursos hardware

<b>Recursos Humans</b>	<b>Euros</b>
<b>Instal·lació del sistema</b>	20h x 25€ = 500€
<b>Formació</b>	8h x 25€ = 200€
<b>Total:</b>	700€

Taula 7: Cost d'implantació: recursos humans

<b>Activitat</b>	<b>Euros</b>
<b>Recursos hardware</b>	5199€
<b>Recursos humans</b>	700€
<b>Total:</b>	5899€

*Taula 8: Cost total de la implantació*



## **8. Possibles millores**

Una de les possibles millores per aquesta aplicació, és fer el sistema de pagament. Per exemple, si es vol veure una pel·lícula d'estrena s'haurà de pagar certa quantitat, i si és una pel·lícula antiga donar-la gratuïtament per enganxar a l'usuari al sistema i que consumeixi. La part de telefonia sobre IP també es podria fer de pagament per les trucades que es facin a l'exterior. Aquesta és una manera de rendibilitzar el sistema, a més de fer-ho amb la publicitat (que es pot fer en l'apartat turisme del sistema).

Una altre possible millora, és la de utilitzar el sistema amb comandament a distància. Ara mateix es pot fer amb ratolí i no fa falta el teclat (per tant, ja s'ha tret un aparell molt gran i difícil per un usuari inexpert), però per millorar encara més la usabilitat, seria interessant utilitzar un comandament a distància.

Ja es sap que funciona i que es pot fer, ara falta provar el sistema en un entorn real per testejar els components, és a dir, fer proves de fiabilitat en el sistema. És possible que en un entorn real s'hagin d'utilitzar elements hardware millors que els que s'han utilitzat en el projecte, ja que per falta de diners s'han hagut d'utilitzar aparells més econòmics. Per exemple, s'han provat els dos models de TDT utilitzats pel projecte, les conclusions son que el model Hauppauge WinTV-NOVA-T-Stick no aguanta més d'un dia encès i el model ZAAPA ZT-DVBTSTUSB no aguanta més de 4 dies encès per sobreescalfament. Per tant s'hauria d'utilitzar un model amb millor refrigeració i amb la garantia de que pot estar molta estona encès.

Per finalitzar, una altra possible millora seria desenvolupar una petita aplicació per gestionar el sistema per poder carregar pel·lícules, música o canviar el contingut de la interfície gràfica (sobretot en l'apartat de informació, per poder actualitzar horaris o informacions importants que es puguin oferir).





## **9. Conclusions**

Amb el projecte *Integració de Serveis de Comunicacions Interactius sobre Xarxes IP* s'han assolit els objectius que es plantejaven: implementar un sistema integrat de comunicacions sobre una xarxa IP i implementar una interfície gràfica per mostrar tots els serveis disponibles.

S'ha aconseguit transmetre els serveis bàsics de comunicacions: telefonia, Internet, i televisió. A més a més, s'ha afegit el servei de vídeo sota demanda i música sota demanda aprofitant tota aquesta infraestructura. La interfície gràfica que s'ha creat mostra tots aquests serveis excepte el de telefonia, que s'utilitzarà un telèfon IP. La raó per la qual s'ha fet així és perquè si s'integra també la telefonia en el sistema haurien d'estar l'ordinador i la pantalla sempre engegats i seria molta despesa energètica.

La interfície gràfica, a més de mostrar els serveis que s'han nomenat abans, també pot fer de plataforma d'informació per l'hotel (o residència o hospital) i de medi de publicitat per els establiments de la zona, donant-li un valor afegit al sistema ja que es pot fer negoci amb aquesta publicitat.

El sistema s'ha provat en un laboratori, és a dir, en un entorn petit, el següent pas és implementar-ho en un hotel d'unes 8-10 habitacions i fer més proves com estudis de fiabilitat, temps de funcionament i fer un estudi de ample de banda (per saber quants canals es pot tenir en una mateixa xarxa) per poder arribar a un objectiu més ambiciós. Tampoc s'ha d'oblidar que les proves s'han fet per gent experta. Com que la interfície gràfica està pensada per usuaris inexperts, també s'hauria de provar el sistema amb gent de totes les edats i de qualsevol condició per poder millorar la usabilitat del sistema.

S'ha fet una maqueta que demostra la viabilitat de poder integrar els diferents serveis en un únic servidor. Quedaria pendent fer un estudi de la xarxa que optimitzi el tràfic per poder fixar la oferta de canals de televisió i pel·lícules.



## 10. Annexos

### 10.1 Live USB

Un Live USB és una memòria USB que conté un complet sistema operatiu, el qual permet arrancar un ordinador des de ell. Aquest sistema es carrega a la memòria RAM, fent molt més ràpid l'accés a les dades.

Aquest sistema és el que s'ha utilitzat per crear el USB de l'ordinador client. Per crear aquest USB s'ha de tenir prèviament el sistema operatiu instal·lat en un disc dur o un USB amb totes les modificacions que s'han de fer per a que funcioni la interfície gràfica i testejat ja que el live USB es quedarà en mode només lectura. També s'ha d'haver engegat el sistema i posteriorment haver incorporat el USB. Un cop fet això, els passos que s'han de seguir són els següents:

- a) Crear les carpetes de treball:

```
sudo mkdir -p /media/work
sudo mkdir -p /media/cd
sudo mkdir -p /media/usb
```

- b) Declarar les variables de treball:

```
export WORK=/media/work
export CD=/media/cd
export FORMAT=squashfs
export USB_DIR=/media/usb
export USBDISK=/dev/sdb
```

- c) Crear les carpetes de treball:

```
sudo mkdir -p ${CD}/boot/grub ${WORK}/rootfs ${USB_DIR}
```

- d) Copiar el sistema a les carpetes de treball:

```
sudo rsync -av --one-file-system --execute=/proc/* --exclude=/dev/*\
--exclude=/sys/* --exclude=/tmp/* --exclude=/lost+found\
--exclude=/media/* / ${WORK}/rootfs
```

- e) El següent pas és entrar en chroot. Chroot és una operació que canvia el directori arrel, afectant només al procés actual i als seus processos fills. Aquest sistema s'utilitza per crear i mantenir una copia virtual separada del sistema operatiu. Per entrar en chroot s'executen les següents comandes:

```
sudo mount -o bind /dev/ ${WORK}/rootfs/dev
sudo mount -t proc proc ${WORK}/rootfs/proc
sudo chroot ${WORK}/rootfs /bin/bash
```

- f) Un cop dins de chroot, s'ha de modificar el sistema. Es començarà instal·lant els paquets necessaris:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install busybox xresprobe
```

- g) Crear els scripts d'arrencada. S'ha de crear el script 'squashfs'. Squashfs és un sistema d'arxius comprimit de sols lectura per Linux. Per crear l'arxiu s'utilitzarà la comanda:

```
sudo nano /usr/share/initramfs-tools/scripts/squashfs
```

El contingut d'aquest fitxer ha de ser el següent:

```

mountroot()
{

mkdir /.tmpfs
mount -w -t tmpfs -o size=90% tmpfs /.tmpfs
mkdir -p /.tmpfs/.mnt
mkdir -p /.tmpfs/.sqfs
mount -r -t ext2 /dev/sda1 /.tmpfs/.mnt
losetup /dev/loop0 /.tmpfs/.mnt/fs-squashfs.squashfs
mount -r -t squashfs /dev/loop0 /.tmpfs/.sqfs
mkdir /.tmpfs/.overlay
# Probably redundant, but might be useful in the future for
# ejecting the CD
mkdir -p /.tmpfs/.overlay/dev/shm /.tmpfs/.overlay/proc
mkdir -m1777 /.tmpfs/.overlay/tmp
mkdir /.tmpfs/.cdrom
# Work around unionfs bug that causes tst-cancell6 glibc test to
# fail in Ch5
mkdir -m1777 /.tmpfs/.tmp
# Join the overlay, cdrom and squashfs directories as a single
# directory
# under /.union
mkdir /.union
mount -w -t unionfs -o
dirs=/.tmpfs/.overlay=rw:/.tmpfs/.cdrom=ro:/.tmpfs/.sqfs=ro
unionfs /.union
# Then move the tmpfs directory
mount -o move /.tmpfs /.union/dev/shm
# Make the cdrom accessible as a device under the unionfs mount
# point.
# Make the tmp directory on the tmpfs accessible as tmp under
# the unionfs
# mount point.
mount -o bind /.union/dev/shm/.tmp /.union/tmp

}

```

h) També s'ha de modificar el fitxer 'init'. Entrar en el fitxer:

```
nano /usr/share/initramfs-tools/init
```

S'ha de substituir la línia 'export rootmnt=/root' per:

```
export rootmnt=/.union
```

I afegir just davant de la línia ‘maybe\_break mount’:

```
sleep 10
```

i) En els fitxers:

```
nano /usr/share/initramfs-tools/modules
```

```
nano /etc/initramfs-tools/modues
```

Afegir, si no estan, les següents línies:

```
ide_generic
ide_cd
ide_disk
loop
squashfs
unionfs
sd_mod
usb_storage
libusual
ata_piix
pata_acpi
ata_generic
libata
scsi_mod
dock
ehci_hcd
uhci_hcd
usbcore
```

j) Eliminar alguns serveis de l’arrencada:

```
sudo rm /etc/rcS.d/S30checkfs.sh
sudo rm /etc/rcS.d/S20checkroot.sh
sudo rm /etc/rcS.d/S37apparmor
sudo rm /etc/rcS.d/S13pcmciautils
```

k) Editar el fitxer:

```
sudo nano /usr/sbin/mkinitramfs
```

I afegir darrera de ‘copy\_exec /sbin/rmmod /sbin’:

```
copy_exec /sbin/losetup /sbin
```

l) Crear 'initramfs' amb les comandes:

```
sudo depmod -a $(uname -r)
sudo update-initramfs -u -k $(uname -r)
```

m) Netejar els fitxers innecessaris amb les següents comandes:

```
sudo for i in "/etc/fstab /etc/mtab /boot/grub/menu.lst
/boot/grub/device.map"
do
    rm $i
done 2>/dev/null
sudo apt-get clean
sudo find /var/run /var/log /var/mail /var/spool /var/lock
/var/backups /var/tmp -type f -exec rm {} \;
sudo rm -r /tmp/* /root/* 2>/dev/null
sudo for i in dpkg.log lastlog mail.log syslog auth.log
daemon.log faillog lpr.log mail.warn user.log boot debug
mail.err messages wtmp bootstrap.log dmesg kern.log mail.info
do
    touch /var/log/${i}
done
sudo touch /etc/fstab
```

n) Sortir de 'chroot':

```
exit
```

o) Copiar els fitxers d'arrencada:

```
sudo cp -vp ${WORK}/rootfs/boot/vmlinuz-$(uname -r)
${CD}/boot/vmlinuz
sudo cp -vp ${WORK}/rootfs/boot/initrd.img-$(uname -r)
${CD}/boot/file1.img
sudo umount ${WORK}/rootfs/dev ${WORK}/rootfs/proc
```

p) Crear la imatge 'squashfs'. Per eliminar versions anteriors s'ha d'executar:

```
sudo rm ${CD}/fs-squashfs.${FORMAT}
```

Per crear el sistema d'arxius comprimit executar:

```
sudo mksquashfs ${WORK}/rootfs ${CD}/fs-squashfs.${FORMAT}
```

q) Editar el menú d'arrencada:

```
# By default, boot the first entry.
default 0

# Boot automatically after 0 secs.
timeout 0

color cyan/blue white/blue

title uscan
root (hd0,0)
kernel /boot/vmlinuz root=/dev/loop0 ramdisk_size=100000
boot=squashfs quiet splash vga=791
initrd /boot/file1.img
```

r) Formatejar el USB. S'haurà de crear un sistema de fitxers Linux, per tant la comanda a utilitzar és la següent:

```
sudo mkfs.ext2 -b 4096 /dev/sdb1
```

s) Per últim, copiar al USB la imatge 'squashfs':

```
sudo mount ${USBDISK}1 ${USB_DIR}
sudo mkdir -p ${USB_DIR}/boot
sudo grub-install --recheck --root-directory=${USB_DIR}
${USBDISK}
sudo rsync -av ${CD}/ ${USB_DIR}
```

Amb això ja estaria el sistema llest. Al arrancar (només ha d'estar pinxat el USB a la placa) s'engegarà el nou sistema Live USB.



## 11. Bibliografia

- [1] <http://www.voipforo.com/> Forum VoIP.
- [2] [http://www.asteriskguru.com/tutorials/thomson\\_st2030.html](http://www.asteriskguru.com/tutorials/thomson_st2030.html) Manual de configuració del telèfon Thomson ST2030.
- [3] Roberto Romero Jotel, *Assaig de transmissió de paquets MPEG2-TS des d'un servidor DVB-T amb control remot des del client*. EUPMt, 2009
- [4] <http://www.sjllabs.com/sjp.html> Telèfon VoIP per software.
- [5] <http://forum.voxilla.com/cisco-linksys-sipura-voip-support-forum/> Forum de suport per accessoris VoIP Linksys.
- [6] <http://jesusvillaverde.com/external/howtos/asterisk/spa3102.html> Exemple de configuració pel Gateway de Linksys
- [7] <http://es.wikipedia.org/wiki/RTSP> Descripció del protocol RTSP
- [8] <http://wiki.videolan.org/Documentation:WebPlugin> Documentació del plugin web de VLC.
- [9] <http://forum.videolan.org/> Forum de VideoLAN
- [10] <http://www.videolan.org/doc/play-howto/en/ch04.html> Ús avançat de VLC
- [11] <http://addons.mozilla.org/es-ES/firefox/addon/14730> Lloc per descarregar el plugin de VLC.
- [12] [http://www.webtaller.com/construccion/lenguajes/html/lessons/frames\\_en\\_html.php](http://www.webtaller.com/construccion/lenguajes/html/lessons/frames_en_html.php) Manual de com insertar frames en HTML.
- [13] [http://www.webtaller.com/construccion/lenguajes/javascript/lecciones/detectar\\_navegador.php](http://www.webtaller.com/construccion/lenguajes/javascript/lecciones/detectar_navegador.php) Detectar navegador en JavaScript.
- [14] <http://www.asterisk.org/> Pàgina web del projecte Asterisk.



