



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG**

Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Electrònica Ind. Pla 2002

**Títol:** Servidor d'impressió per a ordinadors a monedes

**Document:** Resum

**Alumne:** Ivan Lorca Aragó

**Director/Tutor:** Miquel Rustullet Reñé

**Departament:** Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

**Àrea:** Enginyeria de Sistemes i Automàtica

**Convocatòria** (mes/any): setembre/2012

**Índex**

1	INTRODUCCIÓ.....	2
2	DESCRIPCIÓ DELS MÒDULS DEL SISTEMA.....	3
3	EL MONEDER TELMICOM TXD.....	4
4	SISTEMA D'IMPRESSIÓ CUPS.....	5
5	LLIBRERIA GRÀFICA GTK+.....	6
6	SOFTWARE REALITZAT PER A L'ORDINADOR.....	7
7	SOFTWARE PER AL SERVIDOR D'IMPRESSIÓ.....	8
8	CONCLUSIONS.....	9

## 1 INTRODUCCIÓ

Aquest projecte es va realitzar per a un client que disposa d'un conjunt d'uns 100 ordinadors per a accés a internet amb accés temporitzat per monedes, ubicats en diferents locals, i havia observat una creixent demanda del servei d'impressió, entre d'altres per a fer el check-in per a ryanair.

L'objecte d'aquest projecte és crear un sistema que permeti realitzar el cobrament de les impressions de forma prèvia i automàtica, alhora que clara per al client final. Aquest sistema ha de funcionar de forma autònoma, alliberant així al personal del local de les tasques de gestió de la impressora.

Cal tenir en compte que aquest sistema ha de funcionar tant per a Linux com per a Windows XP o superior.

Es dissenyarà l'electrònica i el software corresponent corresponent al servidor de impressió, així com les comunicacions entre el servidor d'impressió i els ordinadors per monedes.

En quant als ordinadors controlats per monedes, s'implantarà la comunicació amb el moneder, per tal de controlar el crèdit disponible i descomptar el temps corresponent a les impressions. Per altre banda, es realitzarà una interfície d'usuari on es comunicarà a l'usuari el preu de les impressions, el temps que se li restarà, el que té disponible i el que li restarà després de realitzar la impressió. En aquesta mateixa pantalla se li donarà la opció d'acceptar o rebutjar la impressió abans que li sigui descomptada del temps disponible

## 2 DESCRIPCIÓ DELS MÒDULS DEL SISTEMA

El sistema proposat per a solucionar el projecte, consta dels següents mòduls: comunicació del PC amb el moneder, interfície d'usuari, servidor d'impressió, i comunicació de l'ordinador amb el servidor d'impressió.

La comunicació amb el moneder Telmicom TxD mitjançant el protocol definit pel fabricant, utilitzant el port RS-232.

Aquesta comunicació consisteix en la monitorització del temps disponible, i la modificació del mateix en quant sigui necessari.

Aquest mòdul s'executa en l'ordinador controlat per monedes i ha d'executar-se permanentment, en segon pla.

La interfície d'usuari consisteix en una finestra emergent en quant es demanda una impressió, que mostra a l'usuari el nombre de pàgines a imprimir, el preu per pàgina, el preu total, el cost total en temps, el temps disponible i el temps restant un cop realitzada la impressió. Aquesta interfície ha de funcionar tant en Linux com en Windows, i s'ha utilitzant les llibreries GTK+ per a la seva realització.

En el cas que el temps disponible sigui suficient per a pagar la impressió es permet a l'usuari acceptar o cancel·lar-la.

En el cas que no sigui suficient, es mostra el crèdit que manca per a poder fer la impressió, i es sol·licita que s'introdueixi. En aquest cas, només es permet a l'usuari cancel·lar la impressió.

El servidor d'impressió que ha de tenir les següents característiques: possibilitar el comptatge de pàgines a imprimir al rebre la comanda d'impressió, i poder-la retenir fins que es rebí la confirmació d'impressió. Així mateix, s'ha de minimitzar el cost en hardware tant pel què fa al servidor d'impressió mateix, com a la impressora que pot suportar.

Un cop l'ordinador envia una impressió al servidor d'impressió, aquest detecta la adreça IP de l'ordinador que li ha enviat la impressió i inicia una connexió tipus socket contra l'ordinador, a un port determinat, mitjançant aquesta connexió, informa a l'ordinador del número de pàgines, el preu per pàgina i el preu total, i l'ordinador informa de si s'accepta o no la impressió.

### **3 EL MONEDER TELMICOM TXD**

El moneder Telmicom TxD proporciona múltiples formes de funcionament i varis paràmetres de configuració per adaptar-lo a les diferents necessitats de l'usuari.

En l'aplicació que ens ocupa, el moneder està programat en mode de funcionament tipus temporitzador, és a dir, manté un relé tancat durant un cert temps depenent de l'import introduït.

Aquesta funció és la que el client fa servir per a limitar l'ús que hom pot fer de l'ordinador, mitjançant la desconexió dels ports USB de l'equip, impedit així la utilització del mateix (tenint en compte que el teclat i ratolí estan connectats per USB).

Aquest moneder disposa d'una pantalla exterior i 4 botons interiors, que es poden fer servir per a la configuració i gestió del mateix. També disposa de dos ports de comunicacions tipus sèrie, un TTL i l'altre RS232, que es poden utilitzar per a interactuar amb ell, mitjançant el protocol ccTalk.

Mitjançant les diferents funcions disponibles que ofereix el protocol ccTalk del moneder, es pot, entre altres funcions, obtenir i modificar la tarifa (preu / hora d'utilització), consultar i modificar el temps disponible, consultar i modificar les monedes que accepta i obtenir l'última moneda introduïda.

#### **4 SISTEMA D'IMPRESSIÓ CUPS**

El sistema d'impressió CUPS és un sistema d'impressió modular per sistemes operatius tipus UNIX, aquest sistema d'impressió utilitza com a base el protocol Internet Printing Protocol i el llenguatge de impressió postscript, i converteix l'ordinador en un servidor d'impressió. Així doncs, un ordinador amb el CUPS funcionant pot rebre treballs d'impressió d'ordinadors client, processar-los i enviar-los a la impressora corresponent.

El sistema CUPS està format per tres mòduls principals: La cua i el planificador d'impressió, el sistema de filtres i els destins d'impressió.

La cua d'impressió del CUPS implementa el Internet Printing Protocol (IPP) sobre HTTP/1.1. Incorpora també un sistema d'autorització, per tal de gestionar quins missatges estan permesos i poden ser processats pel sistema i quins no.

Un cop els missatges han estat autoritzats, són processats i enviats al mòdul de IPP, on se'ls assigna un URI (Identificador Uniforme de Recurs), que serà utilitzat durant tota la vida del missatge.

El sistema CUPS suporta diferents tipus de dades d'entrada a l'hora d'acceptar una ordre d'impressió. La conversió des del format d'entrada fins al format utilitzat per la impressora es fa mitjançant l'encadenament de diferents filtres. El sistema utilitza els tipus MIME per tal d'identificar cadascun dels formats de fitxer.

Els destins d'impressió són les formes en les que el sistema d'impressió pot enviar les dades a les impressores, altrament dit, transport de les dades.

Per a tal de poder controlar la cua d'impressió del sistema CUPS, i poder fer el comptatge de pàgines a imprimir, s'han utilitzat dos programes: el Tea4CUPS per a interceptar la cua d'impressió, i el pkpgcounter, per al comptatge de les pàgines.

## 5 LLIBRERIA GRÀFICA GTK+

La llibreria gràfica GTK+ és la més utilitzada en entorn UNIX. Va ser desenvolupada originalment per a ser utilitzada en la creació del GNU Image Manipulation Program (GIMP) a qui deu el nom (Gimp Tool Kit), a partir de l'any 1.997. Des d'aleshores aquesta llibreria ha anat evolucionant, i, juntament amb la llibreria Qt, s'ha estès com a l'estàndard de facto per a la programació d'interfícies gràfiques en el món UNIX i GNU.

Avui dia, la llibreria GTK+ està disponible amb suport natiu per a entorns UNIX-X11, Windows i Mac OS X. Després de 25 anys de desenvolupament, es pot considerar una plataforma estable i fiable.

S'ha utilitzat una eina gràfica i visual de creació d'entorns gràfics basats en GTK+ anomenada Glade.

Aquesta aplicació permet dissenyar la interfície gràfica utilitzant un sistema WYSIWYG (What You See Is What You Get), proporcionant tots els ginyos de gtk, i podent definir les funcions a cridar per a cada esdeveniment de cada giny o element.

La definició de la interfície s'emmagatzema utilitzant un format XML, que en temps d'execució serà processat pel programa i es generarà automàticament la interfície gràfica del mateix, i els enllaços amb les funcions de manegament d'esdeveniments.

Aquest sistema permet que en molts casos es pugui canviar l'aparença gràfica del programa només modificant aquest fitxer XML, sense haver de recompilar tota l'aplicació.

## 6 SOFTWARE REALITZAT PER A L'ORDINADOR

El software realitzat per a l'ordinador té tres funcions principals: La interfície d'usuari, La comunicació amb el moneder i la comunicació amb el servidor d'impressió.

Cal tenir en compte que aquest programa ha de funcionar tant en Linux com en Windows, degut a això, es va decidir utilitzar les llibreries gràfiques GTK+ per tal de fer la interfície d'usuari, ja que aquestes llibreries estan disponibles en els dos sistemes operatius.

En quant a la comunicació amb el moneder telmicom, aquesta es realitza mitjançant el port sèrie de l'ordinador, i la forma d'accedir-hi és significativament diferent en cada sistema operatiu, per tant, el que s'ha fet és crear una interfície amb les funcions genèriques per a accedir a aquest port, que seran les utilitzades per la resta del programa, i una implantació diferent d'aquesta interfície per a cada sistema operatiu.

Finalment, la comunicació amb el servidor d'impressió es fa mitjançant un socket, o connexió TCP. En aquest cas la forma de tractar el socket dels dos sistemes operatius és força més similar que en el cas anterior, tot i que hi ha alguna diferència, pel que també s'ha fet una part comú i una part específica per a cada sistema operatiu.

Per a garantir la veracitat de les comunicacions, cada missatge entre el servidor d'impressió i l'ordinador (i viceversa) porta una signatura digital que realitza mitjançant realitzar un hash MD5 del missatge, juntament amb una marca de temps i una clau compartida entre el servidor i l'ordinador.



## 7 SOFTWARE PER AL SERVIDOR D'IMPRESSIÓ

Per al servidor d'impressió s'han creat dues peces fonamentals de software: el sistema de gestió de la cua d'impressió del CUPS i una interfície de configuració per web, amb autenticació d'usuari.

En quant a la interfície de configuració té dues pantalles, una per a la configuració de la xarxa, i l'altre per a l'administració de les impressores i el preu de la impressió.

Per tal de facilitar la gestió del sistema, s'ha configurat el sistema operatiu del servidor d'impressió per tal que mostri per pantalla un navegador en mode text, amb la interfície de configuració web. Per accedir a aquesta web també es requereix autenticació.

Per a fer la gestió de la cua d'impressió del CUPS s'utilitzarà el programa Tea4CUPS, en el qual se li crearà un filtre prehook.

Un cop dins el procés del filtre, s'utilitzarà el programa pkpgcounter per a comptar les pàgines de la impressió. Al programa pkpgcounter se li passa com a paràmetre la variable d'entorn \$TEADATAFILE, que és el nom del fitxer temporal de la impressió en curs, per tal que realitzi el comptatge sobre aquest fitxer.

Per tal de obtenir l'import total en euros de la impressió, es multiplicarà el número de pàgines a imprimir pel preu per pàgina configurat per la impressora en qüestió.

Coneixent el numero de pàgines i el preu total de la impressió, s'establirà la comunicació amb l'ordinador que ha iniciat l'ordre d'impressió, i se li comunicarà el número de pàgines i el preu total, i s'esperarà a la resposta per part de l'ordinador. En quant l'usuari accepti la impressió es desbloquejarà aquest element de la cua d'impressió, fent-se aquesta efectiva.

En cas que hi hagués algun problema amb les comunicacions, o que l'usuari no accepti la impressió o que s'excedeixi el temps d'espera, el treball d'impressió es cancel·larà.

## 8 CONCLUSIONS

Per tal d'assolir els objectius d'aquest projecte, s'ha optat per a la integració de varis elements ja existents, per tal de minimitzar el cost tant en desenvolupament de software, com de hardware, i també, el cost unitari del producte final, ja que degut a les previsions de fabricació de poques unitats, no és econòmicament viable assumir el cost de disseny de hardware, certificacions, homologació CE, fabricació de mottles, etcètera.

El fet que l'aproximació realitzada sigui la d'integració de sistemes ja existents, fa que el gruix del contingut del projecte sigui de software.

Per al servidor d'impressió es va optar per fer els servidors basats en plaques base intel atom, posant el sistema operatiu en un llapis USB, tot i que més tard es van utilitzar micro ordinadors PC Engines ALIX, basats en AMD Geode (compatibles amb intel), per una qüestió de preu.

La comunicació de l'ordinador amb el moneder es realitza mitjançant el port RS232, i utilitzant el protocol ccTalk, segons les especificacions del fabricant.

En quant a la part de software de d'interfície d'usuari, es van buscar un sistema que pogués funcionar tant el linux com en windows, per evitar haver de fer codi específic per a cada plataforma, i que es pogués accedir al port sèrie d'una forma senzilla, ja que s'havia d'utilitzar aquest port per a les comunicacions amb el moneder. Per aquestes raons, i degut a la seva gran implantació, es va optar per utilitzar les llibreries GTK+.

Com a línies de futur, es podria ampliar el sistema per a permetre amb una sola impressora realitzar impressions en color o en blanc i negre, amb un preu diferent per a cada cas, estudiar de posar el servidor d'impressió en un micro-ordinador basat en ARM per, com per exemple el Raspberry Pie, per tal d'abaratir costos de hardware. Finalment, el que arriba des del sector és que el negoci dels ordinadors per monedes va a la baixa, mentre que l'accés a internet mitjançant wifi de pagament està en auge, així dons, una bona línia de futur seria la integració del sistema d'impressió amb algun software de hot-spot, així com possibilitar la impressió des de dispositius mòbils (telèfons, tauletes ...).