

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Informàtica

**Títol:** Disseny i implementació d'un thin client enfocat al núvol

**Document:** Resum

**Alumne:** Aleix Peris Tió

**Tutor:** Teodor Maria Jové Lagunas

**Departament:** Arquitectura i tecnologia de computadors

**Àrea:** Arquitectura i tecnologia de computadors

**Convocatòria (mes/any):** Setembre / 2019

## Resum

---

Temps enrere, a causa dels preus dels computadors antics, s'utilitzaven diferents variants de terminals. Aquests terminals es connectaven a servidors i permetien controlar-los a distància. Aquests van ser els primers thin clients. Posteriorment, el preu dels computadors van baixar i els terminals es van deixar d'utilitzar.

Avui en dia, amb l'aparició del núvol, aquesta idea torna a cobrar sentit. Diàriament desaprofitem una gran part del hardware del nostre computador. Que passaria si agrupéssim tot el hardware en un centre de dades? Els proveïdors podrien utilitzar tècniques avançades per treure'n el màxim rendiment i el client podria pagar pel que realment utilitza. Sembla un tracte on tothom i surt guanyant, però si és així, perquè no s'està utilitzant?

Aquest projecte neix de la curiositat d'un estudiant al qual li van explicar temps enrere que un dia els computadors estarien al núvol i només utilitzarien una pantalla tàctil, un teclat o un ratolí per controlar-los. Cada vegada que ho reflexionava l'hi trobava més sentit. Podríem pagar quotes flexibles segons la utilització, ens podríem connectar des d'on volguéssim i com volguéssim. Malauradament, han passat els anys i tot segueix igual. La idea del computador no ha avançat.

El propòsit del treball és dissenyar i implementar un terminal econòmic i minimalista capaç de connectar-se a un servidor extern o núvol i permetre la seva administració. S'intentarà presentar un thin client com a alternativa eficient i econòmica d'un computador quotidià.

El servidor al núvol serà l'encarregat de processar i emmagatzemar totes les dades. El thin client només s'utilitzarà com a intermediari del núvol per a les aplicacions físiques d'entrada i sortida, com el ratolí, teclat i disc dur extern. Es buscarà un centre de dades on es pagui pel que s'utilitza, sense un preu fix cada mes.

Es facilitarà l'ús a l'usuari estàndard tant com sigui possible. A més es garantirà una connexió segura entre thin client i el núvol.

El projecte està dividit en dues parts. La primera és l'estudi, l'anàlisi i les decisions necessàries per al disseny i implementació del thin client. La segona és la mateixa implementació del thin client.

Per realitzar la primera part, s'ha separat les necessitats del thin client en quatre etapes: El hardware, el sistema operatiu, l'aplicació i protocol de connexió i el núvol.

Un cop s'hagin estudiat i decidit tots els requeriments, començarà la segona etapa. S'implementarà tot el que s'ha analitzat i escollit a la primera etapa així implementant el thin client enfocat al núvol.

Un cop acabades les dues etapes es valorarà el funcionament del thin client i s'analitzarà objectivament si s'han complert els propòsits i objectius esmentats.

### Etapa 1. Hardware

---

En aquest projecte el hardware és la part més sacrificada, ja que els thin clients destaquen per la seva lleugeresa de processament. Però també és molt important perquè és una de les grans diferències dels computadors quotidians.

El hardware que es necessita és força específic. Necessitem el mínim hardware possible per realitzar una connexió remota a sobre d'un sistema operatiu lleuger.

Començarem a definir el hardware per les parts més importants. Aquestes són la CPU, RAM, Memòria, Connexió a internet, ports i la bateria. Un cop definits, es comparen i s'estudien diferents models. Al final s'escull la Raspberry Pi Zero W.

La Raspberry Pi Zero W és un computador de placa reduïda. Aquests computadores es caracteritzen per centralitzar tots els components en un únic circuit. En conseqüència, són molt més petits, lleugers i econòmics que els computadores normals. Aquest, és el model amb Wifi de la Raspberry Pi Zero. La podem trobar fàcilment a 10'44€ a les botigues de distribució oficials de Raspberry a Espanya.

Les seves característiques més destacables són:

- **CPU:** Broadcom BCM2835 ARM11 a 1Ghz: Un processador mononucli que incorpora una potència un 40% superior a la Raspberry Pi 1 (300MHz de més)
- **GPU:** Dual Core VideoCore IV
- **RAM:** 512MB tipus LPDDR2
- **Wifi i Bluetooth:** Utilitzant el mateix xip que la Raspberry 3 (Cypress CYW43438) amb suport de 802.11n i Bluetooth 4.0
- **Ports:** Dos connexions micro-USB per alimentació i intercanvi de dades. També inclou una sortida mini-HDMI per àudio i vídeo de fins 1080P
- **GPIO:** 40 Pines GPIO externs iguals que els models A+,B+ Y 2B. Tot i que per aquest model s'han de soldar
- **Dimensions:** 65mm x 30mm x 5mm

Avui en dia, existeixen computadores de placa reduïda molt superiors a la Raspberry Pi Zero W i moltes d'aquestes alternatives són molt interessants, però cap ofereix tantes característiques a aquest preu.

Un altre punt fort és la gran comunitat que hi ha darrere la marca Raspberry. Això permetrà escollir un producte ben valorat i provat. A més, facilitarà i abaratirà els components que es necessiten.

## Etapa 2. Sistema Operatiu

---

Ara que ja sabem que utilitzarem una Raspberry Pi Zero W, s'ha de buscar un sistema operatiu que encaixi amb el hardware i les necessitats del thin client. Es prioritzarà un sistema operatiu lleuger, estable i amb tanta compatibilitat com sigui possible. Un altre requisit és que disposi de DHP per facilitar l'ús a l'usuari final.

S'ha de tenir en compte que no s'hi pot instal·lar qualsevol sistema operatiu a la Raspberry Pi, ha de ser compatibles per ARM. Els processadors ARM estan optimitzats per realitzar operacions senzilles. D'aquesta manera s'aconsegueix un menor consum d'energia i implica un dispositiu capaç d'evitar temperatures altes sense un refrigerador potent.

Després d'una comparativa entre sistemes operatius diametralment oposats (només dos d'ells són distribucions Linux) es decideix que el millor sistema operatiu per a la Raspberry és Raspbian.

Raspbian és la combinació d'una Raspberry i el sistema operatiu Debian. Aquesta és la més popular i la distribució oficial de la Raspberry Pi. Va ser creat per Mike Thompson i Peter Green al 2012.

Entre els trets més destacats tenim que utilitza l'entorn d'escriptori LXDE, treballa amb ARMHF (ARM Hard-Float), utilitza el gestor de finestres Openbox, incorpora un menú especial "raspi-config" que permet modificar paràmetres del sistema operatiu sense modificar arxius manualment i incorpora

programes com libreoffice, chromium, eines de programació, calculadora, visor d'imatges i editor de textos.

### Etapa 3. Connexió al núvol

---

Aquesta etapa es divideix en dos apartats. A la primera s'estudien els protocols de connexió al núvol i a la segona l'aplicació de connexió al núvol.

Després d'analitzar els protocols més utilitzats actualment, es decideix utilitzar l'RDP. S'arriba a la conclusió que aquest protocol és el més òptim, ja que està dissenyat per aquest tipus de connexions. A més és un protocol molt segur que utilitza un xifrat de 128bits amb l'RC4.

Pel que fa a l'aplicació, s'ha escollit Remmina. Es buscava la millor aplicació compatible amb Raspbian i RDP. Es valorava la seva senzillesa, si disposava d'interfície gràfica i que consentís la regulació de qualitat d'imatge i resolució en viu.

Durant la implementació, s'agafa el protocol freeRDP, el qual utilitza Remmina per a les seves connexions i es configura per executar-se abans d'arribar a entrar a l'escriptori. D'aquesta manera, un cop configurat l'usuari final només haurà d'encendre la Raspberry i ja estarà al núvol. Per a la configuració es crea el fitxer rdesktop.desktop a la carpeta autostart de Raspbian.

Aquest directori custodia les aplicacions que s'executen a l'inici de la sessió gràfica. El fitxer conté les aplicacions que s'inicien per tots els usuaris de l'equip. En el nostre cas executem freeRDP amb la ip i port de l'escriptori al núvol. A més, es dona la possibilitat d'afegir el paràmetre -f, el qual ajusta la resolució de la pantalla automàticament i fa que s'executi en pantalla completa.

### Etapa 4. El núvol

---

El núvol és un dels factors més importants, ja que és on l'usuari treballarà i ha d'oferir el mateix que un computador quotidià i permetre tots els avantatges que representa treballar al núvol.

Em va sorprendre la poca quantitat de proveïdors que ofereixen aquest tipus de servei. La majoria va destinat a grans empreses i ja no et donen ni l'oportunitat de provar el servei. Altres només ofereixen distribucions Linux o et donen la possibilitat d'omplir la llicència de Windows. Alguns com Amazon i Amicrosoft azure ofereixen tants serveis dins del mateix sac que no ens surten a compte. Després de provar diversos proveïdors ens decantem per SW Hosting, ja que ofereixen el que es necessita de manera molt més senzilla, econòmica i permeten una escalabilitat totalment personalitzada.

Sense entrar en detall, algunes de les funcions més destacades són: incorporar funcions molt útils que permeten planificar l'escalabilitat dels serveis. També té la facultat de monitoritzar a temps real les prestacions i veure el que es cobrarà a final de més. Deixa agregar altres serveis de forma totalment personalitzable com també permet donar-los de baixa. Existeix la possibilitat de canviar les propietats dels serveis contractats en qualsevol moment.

### Resultat i conclusió

---

El resultat és un thin client preparat per treballar al núvol des que s'encén fins que s'apaga.

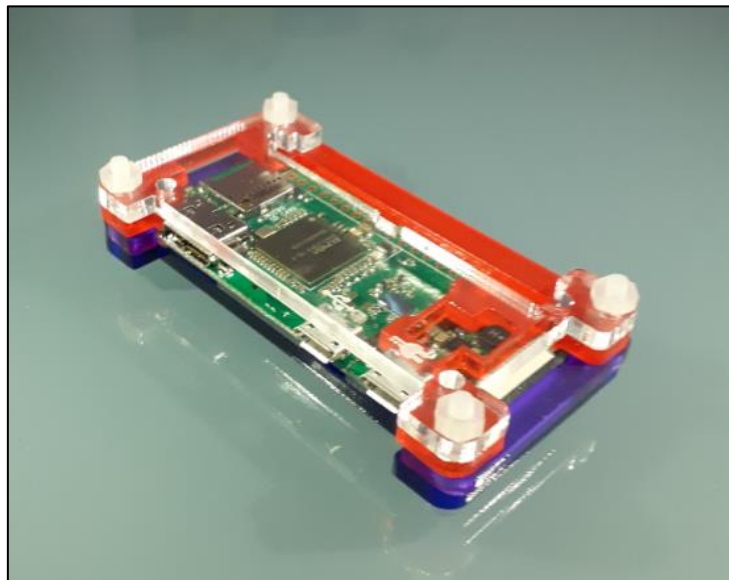
S'ha aconseguit un dispositiu molt versàtil, amb unes característiques molt independents que poden variar segons les necessitats de cada usuari, és fàcil de transportar i permet connectar-se des d'on es vulgui.

S'ha pogut dissenyar i implementar un thin client que compleix amb tots els propòsits i objectius que s'han descrit.

Personalment estic satisfet amb el resultat. S'ha estudiat i analitzat molt cada etapa i després d'estudiar moltes opcions, crec que s'han escollit les millors. Així que estic molt content de les peces escollides i com encaixen entre elles.

Si fem una comparativa de costos, veiem que el thin client no surt tan barat com un computador personal. Ara bé, ofereix característiques que un computador normal no pot. Un computador personal és immutable, no pot canviar. El thin client ofereix moltes més possibilitats: escalabilitat, seguretat, baix consum d'energia, més velocitat i agilitat per accedir a les dades, ús més eficient de recursos de computació, s'utilitza menys ampla de banda, menys soroll, menys hardware desaprofitat, més cicle de vida, menor temps d'arrancada, ofereix suport, servei de còpia de seguretat, Firewall, possibilitat de tenir més d'un escriptori i administrar-los de manera centralitzada escriptoris...

Al final dependrà de l'usuari final i les seves necessitats. Pels motius acabats d'exposar, les empreses s'estan passant cada cop més al núvol, pels incomptables avantatges respecte als computadors usuals. És per això que crec que en uns anys, quan la majoria d'empreses utilitzin el núvol per treballar, arribarà als usuaris amb uns preus més assequibles per substituir els computadors personals.



*Figura 1. Raspberry Pi Zero W*