

# Activitat 1

**Emmagatzematge, *backup* i *housing***

**Bosch Pou, Genís  
Fonollà Llobet, Oriol**

**Escenari NET2**

**Data: 12/11/2018**

# 1.-Descripció bàsica

Escenari: NET2

Un servei de Web 2.0 especialitzada en emmagatzematge de fitxers d'imatge, tipus Flickr o Picassa.

- Tot el CPD està orientat a una única aplicació, i les màquines són homogènies.
- S'espera una mitja de 1000 fotografies per usuari i 6 MB per fotografia (comprimida).
- El procés de servir una fotografia és el següent: el servidor rep per la xarxa una petició (HTTP, 1KB). Sol·licita la fotografia al disc, que li passa (completa) al servidor. El servidor fa un petit tractament i envia per xarxa la fotografia amb 180KB d'informació addicional.
- El procés de rebre una foto és el següent: el servidor rep una petició de 1 KB i envia una acceptació (1KB). A continuació el servidor rep per xarxa la foto (6MB), fa un tractament i la envia a disc, enviant a continuació una acceptació a l'usuari de 1KB.
- El CPD només es fa servir per l'emmagatzemament de fotos. Tot el que és la gestió d'usuaris es fa en un servidor extern del que no ens ocuparem.
- L'empresa d'aquest escenari pot oferir dos serveis diferents: un emmagatzemament de fotografies (més semblant a un servei tipus dropbox, per backup però no visualització immediata) i un sistema de visualització de fotografies. El primer és molt més barat pels clients i a nivell de funcionament son semblats. La diferència fonamental està en la disponibilitat de les dades: el servei de visualització espera una resposta ràpida, mentre que el servei tipus dropbox pot ser més lent ja que garantim tenir les fotos emmagatzemades, però no d'accés immediat - pot requerir hores recuperar-la.

Entorn de treball: Net

Paràmetres de l'escenari:

- Aquest servei espera que el 50% dels clients hagi escollit el sistema tipus dropbox i un 50% l'interactiu.
- Usuaris esperats: 60.000
- Peticions per minut: 3.000
- Percentatge de fotografies llegides / escrites: 95% / 5%
- Xarxa LAN de 6 Gbps
- Diners totals: 10.000.000 euros
- Gastat en Racks, servers, cables, switchos, etc...: 7.500.000 euros
- Escollits Racks de 42U
- Servers: 60 nodes (2U) + 6 Switch (1U) + 2 Switch (4U). Total: 134Us
- Consum: 180,5 kW
- Sobreprovisionament d'electricitat (veure apèndix 4): 7%
- SLA: Downtime màxim de 24 hores/ any per l'interactiu. Si el sistema cau un temps oferim als clients uns diners per gastar en serveis. Per cada hora de downtime hem d'abonar €120.000 als clients.

TAULA 1: ESCENARI ORIGINAL: EXTRET DE L'ENUNCIAT. OMPLIU EL QUE HI HA EN GRIS.	
Nombre de Us	134U
Alçada Rack (en Us)	42U
Consum	180.5kW
Sobreprovisionament d'electricitat	7%
Nombre de servidors	60
Diners Totals	€10,000,000.00
Diners gastats	€7,500,000.00

taula 2: Elements que escolliu vosaltres	
<b>Elements de disc, mirror i backup</b>	
GB a emmagatzemar	368640
Dies entre 2 backups	1
Còpies senceres a mantenir	7
Opció Backup (1=M-A; 2=MS3; 3=Cintes)	3
Opció Mirror (0=NO; 1=SI)	0
Sistema de backup on-site? (0=N=; 1=SI)	1
<b>Elements de housing</b>	
Opció escollida (1:MOCOSA, 2: CPDs Céspedes, 3: Mordor)	3
Gestió local de <i>backup</i> ? (0=No, 1=Si)	1
Monitorització? (0=NO; 1=SI)	1
<b>Bandwidth provider</b>	
Tipus de línia (1:10Mbps; 2:100Mbps; 3:1Gbps; 4:10Gbps; 5:100Gbps)	4
Número de línies agregades	1
Segon proveïdor? (0=NO, 1=SI)	1

<b>SAN? (0=no, 1=8Gbps, 2=16Gbps, 3=32Gbps)</b>	0
<b>Cabina de discos</b>	
Opció Disc principal (Entre 1 i 10)	8
Nombre de discos a comprar	232
Opció cabina de discos (Entre 1 i 6)	5
Nombre de Cabines	7
<b>Cabina de discos 2 (cas de fer servir dos tipus)</b>	
Opció Disc (Entre 1 i 10)	10
Nombre de discos a comprar	98
Opció cabina de discos (Entre 1 i 6)	5
Nombre de Cabines	3
<b>Cabina de discos 3 (cas de fer servir tres tipus)</b>	
Opció Disc (Entre 1 i 10)	0
Nombre de discos a comprar	0
Opció cabina de discos (Entre 1 i 6)	0
Nombre de Cabines	0

<b>TAULA 3: OPEX</b>	anual	cinc anys
----------------------	-------	-----------

Consum energètic (hardware només)	€33,513.70	€167,568.49
Empresa de Housing escollida	Mordor	
Cost Housing (inclou electricitat addicional)	€117,027.05	€585,135.27
Off-site: empresa escollida	Take the tapes and run	
Cost mirror	€0.00	€0.00
Cost backup	€87,800.00	€439,000.00
Cost Bandwidth provider	€10,584.00	€52,920.00

TAULA 4: CAPEX	Cost
Diners gastats en servers, xarxa, etc	€7,500,000.00
SAN	€0.00
Sistema emmagatzematge	€533,192.00

TAULA 5: AJUST AL PRESSUPOST	
Opex a 5 anys, total	€1,244,623.77
Capex a 5 anys, total	€8,033,192.00
Despeses totals a 5 anys	€9,277,815.77
Diferència respecte al pressupost	€722,184.23

## 2.-Anàlisi de necessitats

### 2.1- Número de GB a emmagatzemar (en cru).

$30.000 \cdot 1000 \cdot 6 \text{ MB} = 180 \text{ TB dropbox.}$

$30.000 \cdot 1000 \cdot 6 \text{ MB} = 180 \text{ TB visualització.}$

### 2.2- Velocitat requerida del sistema de disc (IOPS).

$3000 \text{ peticions/min} \cdot 1 \text{ min/60 s} \cdot 6000 \text{ KB/1 petició} \cdot 1 \text{ op E/S/4 KB} = 75000 \text{ IOPS.}$

### **2.3- Tràfic amb el client (exterior, però també de server a switch de connexió a xarxa):**

$3000 \text{ peticions/min} \cdot 1 \text{ min/60 s} \cdot 0,4721 \text{ MB 1 petició} \cdot 8 \text{ Mb/1 MB} = 188,84 \text{ Mbps.}$

$3000 \text{ peticions/min} \cdot 1 \text{ min/60 s} \cdot 6 \text{ MB 1 petició} \cdot 8 \text{ Mb/1 MB} = 2400 \text{ Mbps.}$

$\text{Total} = 2400 \text{ Mbps} + 188,84 \text{ Mbps} = 2588,84 \text{ Mbps.}$

### **2.4- Tràfic amb el disc:**

$3000 \text{ peticions/min} \cdot 1 \text{ min/60 s} \cdot 6 \text{ MB/1 petició} \cdot 8 \text{ Mb/1 MB} = 2400 \text{ Mbps.}$

## **3.-Decisions preses**

### **3.1- Descripció dels elements d'emmagatzematge escollits, en funció de les necessitats.**

**Quants tipus de cabines? (i perquè), RAID escollit a cadascuna d'elles. Nombre de cabines de cada tipus**

Com que necessitem un 50% de les dades de tipus "Dropbox", i un altre 50% de forma interactiva, podem separar-les en dues cabines. Una, amb un RAID 5 amb backup, que ens permet tenir totes les dades emmagatzemades però sense donar un accés immediat, que serà per el tipus "dropbox". Aquesta constarà de 7 cabines de tipus 5 amb 34 discs cadascuna, amb 232 discs de l'opció 8.

L'altre amb un sistema de RAID 51 per a aconseguir una resposta ràpida però tenir un mirròr igualment. Aquest constarà de 3 cabines de l'opció 5, també amb suport per a 34 discs, amb un total de 98 discs de l'opció 10.

Dels 2,5 milions d'euros que tenim de pressupost hem invertit 610.000 € en l'opció de housing, 499.000 € pel backup i 200.000 € pels pagaments d'abonacions. Així doncs els 1.191.000 € restants invertirem en cabines de disc i discos un total de 432.000 € procedents de l'opció de disc 8 pel raid 5 i l'opció de disc 10 pel raid 51 amb les cabines corresponents.

Això ens deixarà amb 759.000 € disponibles.

### **3.2- Es justifica la necessitat d'un SAN? Si la resposta és si, raonar si el cost és assumible o no, i cas de no ser-ho calcular l'impacte sobre el rendiment del CPD**

Al tenir 6 Gbps contractats, i utilitzar solament 2,58 Gbps, creiem que no és necessari un SAN, ja que només ocupem en un 43,15% el tràfic de xarxa. Per tant, el rendiment del CPD encara pot rebre un 56,85% més de tràfic de xarxa, o el que és el mateix, 3952 peticions per minut de més.

### **3.5.- Posem un *mirròr*?**

No, no ens ho podem permetre. Ja que cap empresa ofereix mirròr sol, totes hi afegeixen backup i no tenim prou diners. De totes maneres, creiem que amb un pressupost més elevat, aquest sistema de mirròr seria molt necessari.

### **3.4- Empresa de *housing* escollida i perquè (relació entre el que ofereix, el que necessito i el que costa)**

Hem escollit l'opció 3, ja que ens ofereixen un downtime d'1,6 hores a l'any. Com que és una empresa que garanteix un uptime molt elevat, podem acordar que la penalització que haurem de donar als nostres clients pel nostre SLA ens ho paguin ells.

### **3.5- Posem monitorització?**

Ja ve inclosa en el preu de l'empresa 3 de housing.

### **3.6- Opció de backup?**

Opció 3, guardem totes les dades de l'empresa. Hem decidit guardar 7 cicles, és a dir, per a cada dia de la setmana, es sobreescrirà una cinta de backup del mateix dia de la setmana anterior, així que les còpies es mantindran durant una setmana. En aquest cas, realitzarem una còpia al dia, pel que el total de viatges anuals és de 365. Això, multiplicat pel preu del viatge ens surt a 87.600 €, i ens cal afegir el cost de guardar les cintes, que és de 5 € per cinta. Per al nostre full backup, la quantitat necessària de cintes de 15 TB és de 24, i al conservar 7 dies, tenim un total de 168 cintes a guardar, per tant, 840 € anuals de guardat. Finalment hem de sumar el preu de les cintes de backup, de 68 € cadascuna. Per tant, el total per al sistema de backup ascendeix fins a 99.864 € anuals, el que són 499.000 € a 5 anys vista.

### **3.7- Tràfic amb l'exterior afegit pel sistema de *backup/mirror* escollit. Quin *bandwidth* caldria?**

Al fer l'opció 3 no ens afegeix cost per fer el backup en el que es refereix al tràfic.

## **4.-Recomanacions als inversors**

### **4.1.- Anàlisi de Riscos (*Risk Analysis*)**

Quines desgràcies poden passar i com les hem cobert?

Almenys s'han de cobrir els següents casos:

- **Hi ha pèrdua d'un fitxer (per error o corrupció). De quan puc recuperar versions?**

A l'haver-hi 7 còpies de backup i realitzar un backup diari, es poden recuperar dades dels últims 7 dies.

- **Es trenca un disc (es perden dades? quan trigo en recuperar-me? el negoci s'ha d'aturar?)**

Al trencar-se un disc, si es tracta del RAID 51 on hi ha els accessos ràpids, les dades hauran de ser recuperades del backup, pel que es tardarà a recuperar el temps que el servei de backup tardi a portar les cintes i recuperar la informació. En canvi, si passa en les dades de tipus "Dropbox", si només falla un disc, les dades es recuperaran de forma immediata, al tractar-se d'un sistema de RAID 5.

- **Puc servir problemes de servei si falla algun disc?**

Si falla algun disc, els problemes de servei es remotaran només als fitxers que contenia aquell, però tota la resta seguirà funcionant perfectament.

- **Cau la línia elèctrica**

En cas d'una caiguda a la línia elèctrica, el proveïdor de housing escollit ens ofereix unes 72 hores d'uptime a partir de la caiguda, ja que disposen d'un generador d'electricitat a partir de carburant dièsel. A més, disposa de 2 xarxes elèctriques, pel que les possibilitats d'una caiguda a ambdós línies és mínima.

- **Cau una línia de xarxa**

En cas d'una caiguda de xarxa, el proveïdor de housing escollit disposa de dues línies de xarxa, pel que molt possiblement, l'altre seguirà funcional. Com que estem utilitzant el 44% del tràfic de xarxa quan utilitzem les dues línies, amb una, aquesta xifra escalarà fins al 88% i, per tant, la xarxa no sofrirà cap congestió.

- **En cas de pèrdua o detecció de corrupció de dades no ens podem permetre seguir treballant fins que recuperem les dades correctes. Calculeu temps i costos de recuperació en cas de**

- **Pèrdua/ corrupció d'un 1% de les dades**

Al tractar-se d'un 1% de les dades, estem parlant de 3,6 TB de dades corruptes. Si aquesta corrupció passa en el sistema RAID 51, les dades es podran recuperar sense necessitat d'espera, ja que rarament s'hauran corromput les dades i les còpies de les dades del sistema RAID en el mateix moment. Si, pel contrari, això passa amb les dades del RAID 5, aquestes hauran de ser recuperades des del backup, que es troba emmagatzemat en cintes. Per a recuperar-les, caldran, potser, un parell d'hores (depèn de la distància del centre i el magatzem de cintes).

- **Pèrdua/ corrupció de la totalitat de les dades**

Al perdre totes les dades, s'haurà de recuperar tot des del backup, pel que el temps de recuperació serà el del transport de les cintes i el que tardin els tècnics a recuperar el backup. Per a evitar això, seria útil un sistema de mirròr, però amb el pressupost actual, no és possible disposar d'aquest servei.

## **4.2.- Anàlisi de l'impacte al negoci (Business Impact Analysis)**



En funció de l'anàlisi de riscos anterior i del que costa estar amb la màquina aturada o no donar el servei complert, calcular quant perdo en diners per tenir-lo aturat i quan em costaria evitar aquesta situació.

#### Caiguda de la xarxa de dades:

Al no poder oferir servei, la quota d'abonament als clients és de 120.000 € cada hora. Això, tot i que no hauria de passar més d'1,6 hores a l'any, és una despesa important, ja que, si cada any hi hagués un downtime d'1,6 hores, el total d'abonament als clients en 5 anys seria de 960.000 €, i amb un pressupost de 2.500.000 €, aquesta xifra és difícil de fer quadrar. Per això, s'hauria de negociar amb l'empresa de housing una indemnització durant els downtimes, i que, almenys, accedissin a pagar el 80% de les despeses dels abonaments per a contentar als clients, ja que així només es tractaria d'una despesa de 200.000 € en gastos de downtimes durant els 5 anys vista.

#### Fallada de disc

En cas d'una fallada de disc en el sistema de RAID 5 (ja que en el RAID 51 les dades es podrien recuperar i per tant no hi hauria cap problema amb el servei) es deixaria de donar servei a centenars d'usuaris fins que arribés la cinta amb el backup d'aquest, pel que, encara que no es tractaria d'una despesa tan important com una caiguda sencera del CPD, s'haurien de recompensar als usuaris afectats. Com hem comptat amb 60.000 usuaris i 120.000 € per hora de downtime, si imaginem que una fallada d'un disc pot afectar a 1.000 usuaris, les despeses per cobrir aquesta fallada podrien ser de 20.000 €.

### **4.3.- Creixement**

**Si creix el nombre de clients/ màquines/ dades (depèn de l'escenari), hem d'estar preparats.**

Tenim un marge considerable pel que fa a dades, clients i tràfic de xarxa que ens permetrien tenir un augment del 20% sense problemes. En els primers casos el que hauríem de fer seria comprar més discos i col·locar-los al nostre sistema, cosa que ens podem permetre tant en espai com en pressupost (ens resten 759.000 € del pressupost original).

Pel que fa al tràfic de xarxa, com ja s'ha comentat a l'apartat 3.2, un increment del 20% en el tràfic de xarxa no afectaria en re al funcionament del sistema.

### **4.4.- Inversions més urgents**

Al tractar-se d'un sistema web d'emmagatzematge de fotos, ens interessa guardar totes les fotos que arribin, tant al disc com al backup, ja que en un període d'un dia entre backup i backup, poden aparèixer moltes fotografies noves. Per tant, serà molt necessari invertir, com més aviat millor, en el sistema de backup, per a poder aconseguir més backups diaris. El pressupost d'aquest amb el sistema de mirror seria de 3 milions d'euros i tots els altres possibles augments del nostre sistema ja els podríem cobrir amb el pressupost original.