

# Activitat EBH

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

**Estudiant 1 González Jiménez, Joel**  
**Estudiant 2 Li, Zhiteng**

**Escenari 12**

**Data: DD/MM/AAAA**

# 1.-Descripció bàsica

Copy & Paste del full de càlcul "Resum"

AQUEST APARTAT NOMÉS PEL LLIURAMENT FINAL

**IMPORTANT: Pels apartats següents no poseu només el número, justifiqueu el perquè. És més important el perquè que el número en si.**

## 2.-Anàlisi de necessitats

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

- Tenim 500VMs amb 1TB de dades assignat a cada VM.  
 $1\text{TB disc central/VM} \cdot 500 \text{ VM} = 500 \text{ TB} = 500.000 \text{ GB}$

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

- El tràfic cap a disc son 6000 Kbps de lectura i 4000 Kbps de escriptura per cada VM.
- Els blocs són de 4KB per standard.

$$\frac{(6000 \text{ Kbps de lectura} + 4000 \text{ Kbps de escriptura})}{\text{VM}} * 500 \text{ VM} * \frac{1}{4\text{KB/IO operació}} * \frac{1\text{KB}}{8\text{Kb}} = 156.250 \text{ IOPS}$$

### 2.3- Tràfic amb el client (entre servers i de server a switch de connexió a xarxa):

- Migren 5 servidors cada minut de 4GB cada VM
- De servers a switch de connexió son 4000 Kbps per cada VM

$$\frac{5 \text{ VM}}{1 \text{ min}} * \frac{4 \text{ GB}}{\text{VM}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} * \frac{8 \text{ Gb}}{1 \text{ GB}} + \frac{4000 \text{ Kbps}}{\text{VM}} * \frac{1 \text{ Gb}}{1.000.000 \text{ Kb}} * 500 \text{ VM} = 4,67 \text{ Gbps}$$

### 2.4- Tràfic amb el disc:

- El tràfic cap a disc son 6000 Kbps de lectura i 4000 Kbps de escriptura per cada VM y tenim 500 VMs.

$$\frac{(6000 \text{ Kbps de lectura} + 4000 \text{ Kbps de escriptura})}{\text{VM}} * 500 \text{ VM} * \frac{1 \text{ Gb}}{1000.000 \text{ Kb}} = 5 \text{ Gbps}$$

### 2.5- Pressió sobre la xarxa (ample de banda mínim necessito per servir el tràfic de client i disc). M'arriba?:

tràfic total = 4,67 Gbps de tràfic amb el client + 5 Gbps de tràfic amb el disc = 9,67 Gbps  
No ens arriba amb una LAN ethernet de 8Gbps, necessitem una SAN de dues xarxes.

## 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 tenim només un tipus de dades, les de client de VM, hem escollit solament un tipus de cabina, la cabina 4, amb un RAID 6 i 2 spare disks per cabina. A més, per cada cabina hem fet 3 clusters dos de 12 discs i un de 10 discs.

Hem decidit utilitzar 504 discos (model 8) per dades (967.680GB), encara que només ens és necessari 263 discos (perquè volem deixar un marge per créixer), i afegint els spare disks necessitem comprar en total 648 discos. A conseqüència, també necessitem comprar 18 cabines model 4 per posar els discos.

Això ens deixa amb 1,94 vegades més de capacitat d'emmagatzematge i 2.903 vegades més de capacitat de IOPS de lectura i 1.653 d'escriptura.

Càlculs:

$272.160.000 \text{ IOPS lectura real} / 93.750 \text{ IOPS lectura necessaris} = 2.903$

$103.320.000 \text{ IOPS escriptura real} / 62.500 \text{ IOPS escriptura necessaris} = 1.653$

$967.680\text{GB espai real} / 500.000\text{GB espai necessari} = 1,94$

1 cabina = 36 badies amb 2 spare disk + (10 discs + 2 paritat) + (10 discs + 2 paritat) + (8 discs + 2 paritat)

1 cabina conté 28 discs de dades no redundants

$504 \text{ discos} / (28 \text{ discos/cabines}) = 18 \text{ cabines}$

Amb Shadow copy:

Volem fer un shadow copy, per tant necessitem fer una còpia de 500TB. Per això hem escollit l'opció de cabina 5 amb suport ssd i l'opció 3 de disc de 10TB cadascú, en conseqüència ens calen 50 discs.

Finalment, hem decidit agafar 2 cabines amb un total de 68 discs de l'opció 3 i 4 SSD de suport.

$68*10000\text{GB} / 500.000\text{GB} = 1,36 \text{ de sobre aprovisionament}$

### **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**

Sí, tenim 5 Gbps de tràfic amb el disc i 4,67Gbps de tràfic amb l'exterior, per tant amb 8 Gbps de connexió no en tenim suficient, s'ha de posar una SAN per satisfer la demanda. Hem escollit una SAN de 8 Gbps per gestionar la connexió amb el disc i deixar un marge de creixement.

El cost és gran (aprox. 400.000€), però podem tenir una xarxa que satisfà els requisits del negoci.

### **3.3.- Posem un *mirror*?**

No, la principal raó perquè supondria és un gran cost i ens sortiríem del pressupost.

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

Hem escollit MORDOR, ja que ens ofereix un downtime bastant raonable de 1,6 hores a l'any la qual cosa ens evita grans perdudes pel SLA amb els clients. A més, ens indica que tenen una molt bona seguretat en general, com per exemple en l'abastiment d'energia, i la monitorització entra dins del preu, cosa que ens va molt bé per estalviar personal que s'encarregui d'aquesta tasca i per últim ens ofereix 2 línies d'entrada d'electricitat i de connexió a la xarxa. El preu d'aquesta companyia està en 681.812€ y per el downtime que ens asseguruen pensem que és la millor opció, ya que l'opció més cara de housing ens faria excedir el límit de pressupost i la més barata ens dona un down time massa alt per solament uns 130.000€ menys al cap de 5 anys.

### **3.5- Posem monitorització?**

Sí, perquè ens entra dins del pressupost de l'empresa contractada i ens va molt bé perquè entre altres coses ens fan els recanvis dels spare disks.

### **3.6- Opció de backup?**

Hem escollit un backup off-site i on-site amb cintes de l'empresa de backup Moonsoon S3. El backup es fa cada 30 dies i manté 12 còpies senceres de 500TB que són les còpies de cada mes durant un any.

I un sistema de backup Shadow Copy que actualitza la informació cada dia en el moment on hi ha més recursos lliures. Per tant hem d'afegir 68 discos de l'opció 3 (50 pel backup i és la resta per créixer) en RAID 0 en 2 cabina de tipus 5 (36 badies i 2 SSD).

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

Com no tenim mirror, no s'afegeix pressió a les necessitats de connexió amb l'exterior. Hem decidit contractar 10 Gbps, la qual cosa ens deixa amb  $10 - 4,67 = 5,33$  Gbps de mitja per créixer.

## 4.-Recomanacions als inversors

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

Quines desgràcies poden passar i com les hem cobert?

Al menys s'han de cobrir els següents casos:

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

Puc recuperar la versió del dia anterior, ja que el Shadow Copy s'actualitza cada dia.

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

En cas que es trenqui un disc, com tenim un RAID 6, el podem reconstruir, per tant no es perden dades.

Com els discos model 8 són de 1920 GB i es triga 4 hora a reconstruir 1TB, per recuperar les dades del disc trigarà aproximadament 8 hores.

A més a més, per aquest procés no es necessita aturar el negoci, ja que la reconstrucció es fa en calent, i encara sacrificant una mica el rendiment dels IOPS en el procés en tenim prou per satisfer les necessitats del negoci.

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

En cas que el sistema de detecció de fallada de discos SMART detectés el disc defectuós, no es perdrien dades per l'Spare disk i no hi hauria problemes de servei. Quan es reemplaci el disc es solucionarà el problema.

- **Cau la línia elèctrica. Què passa?**

Quan cau la línia es posarà en funcionament la segona línia d'entrada d'electricitat que ens proporciona la companyia de MORDOR.

- **Cau una línia de xarxa. Què passa?**

Si cau una línia de xarxa, la companyia de housing MORDOR ens permet tenir una segona línia, per tant tenim aquesta segona línia de connexió a la xarxa amb un altre proveïdor que tenim contractat en cas de la caiguda de la principal.

- **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**

Tenim que recuperar la l'1% de 500.000GB, per tant 5.000GB de dades a recuperar.

Les recuperarem del backup, a maxima velocitat amb un cost de 0,15 euros/GB, és a dir que ens costa 750 la recuperació del backup.

Utilitzem discos tipus 8 en RAID 6, amb 540K R / 205K W IOPS i n'hi han 263 discos de dades.

És a dir, ens limiten les escriptures, per tant:

- Cada operació d'escriptura son 3 R + 3 W, es poden fer 205K / 3 escriptures reals per disc. El multipliquem per el numero de discos,  $205K / 3 \times 263 \text{ discos} = 17971666 \text{ W/s}$ . I finalment hi haurà  $17971666 \text{ W/s} \times 4KB/W = 71.886.666,67 \text{ KBps} = 71,9 \text{ TBps}$  de velocitat d'escriptura.
- Per tant, per recuperar 5 TB a velocitat de 71,9 TBps necessitem 0,069s.

Pero la xarxa que tinc és de 8 Gbps, per tant com a màxim puc rebre a 8 Gbps.

És a dir, tinc que recuperar 5 TB de dades i recupero a  $8Gbps \times 1 \text{ GBps}/8Gbps = 1GBps$ , per tant trigarà 5.000 segons (1,39 h), i per la interrupció del servei (SLA de 250

euros per client cada hora, i amb 200 clients son 50.000 euros cada hora) un ens costara  $2h \times 50.000 \text{ euros} = 100.000 \text{ euros}$ .

En total la recuperació ens costara 100.750 euros.

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

En cas de la pèrdua total de les dades, s'haria de recuperar 500TB a 1GBps de velocitat, és a dir, es trigaria 500.000 segons (138,9h o aproximadament 6 dies).

El cost total de la recuperació es de  $139 \text{ h} \times 50.000 \text{ euros} + 750 = 6.950.750 \text{ euros}$ .

#### **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 complet, calcular quant es perd en diners per tenir-lo aturat i quan em costaria evitar aquesta situació.

##### Caiguda de la xarxa de dades:

Tenint una segona connexió a xarxa amb un altre proveïdor, la probabilitat de caiguda de les dues xarxes esta entre 0,00034% i 0,00071%. Amb un SLA de 50.000 euros per hora o fracció d'hora de downtime. En 5 anys hi haurà entre 0,15 hores i 0,31 hores de downtime, per tant ens costarà 50.000 euros per la penalització de l'SLA.

##### Fallada de disc

La probabilitat de que falli un disc a l'any sense que s'adoni la tecnologia SMART és de  $0,45 \times 0,3 = 0,135\%$ , això vol dir que en 5 anys hi ha una probabilitat del 0,675%. Tenint en compte que poden fallar 263 discos i que un disc triga en recuperar-se 4 hores, hi haurà un downtime de 1,775 hores aproximadament durant els 5 anys que correspon a una pèrdua de 100.000€.

### **4.3.- Creixement**

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

Quin creixement (en nombre de clients, etc...) podem assumir sense canviar el sistema (sobreprovisionament)? Quin és el recurs que s'esgota abans? Feu un informe de les implicacions que suposaria un increment d'un 20% en el volum de negoci (tot, clients, dades, ...)

Tenim un sobre aprovisionament de memòria de dades del 1,94, per tant poden créixer el nombre de VMs fins a un 94 que seria equivalent a 467 noves VMs. Però si volem que hi hagi shadow copy de totes les dades llavors podria créixer el nombre de VMs un 36%, és a dir 180 VMs noves. A més, tenim una SAN de 8Gbps en la qual el tràfic amb el disc és de 5 Gbps, com que aquest tràfic depèn únicament del nombre de VMs amb màquines virtuals, tenim un sobre aprovisionament del 60%, com que el sobre aprovisionament del tràfic amb el client és encara major, tindrem en compte el tràfic amb el disc. El recurs que s'esgota abans, el nostre coll d'ampolla, és l'espai d'emmagatzematge de dades en el backup de Shadow Copy i després seria l'amplada de banda de la xarxa, però seria molt més costós augmentar l'amplada de banda que no l'espai pel Shadow copy. Com que podem mantenir més d'un increment del 20% del volum del negoci no hi hauria cap problema.

### **4.4.- Inversions més urgents**

Donat el CPD resultant és possible que no haguem escollit la millor opció per manca de diners. El CPD no és nostre, nosaltres només ho dissenyem, així que al final s'hauria de fer un informe als que posen els diners de en què valdria la pena invertir per millorar rendiment, seguretat o...

Pel disseny d'aquest cpd ens ha sobrat la xifra de 133.737€. Amb el capital que hem fet servir podem dir que hem complert totes les necessitats que ens demanen pel disseny del cpd i hem tingut en compte el possible creixement del negoci. Encara així hi ha alguns punts que es podrien millorar, sobretot en un futur on augmentés massa la quantitat de clients i dades a emmagatzemar.

La inversió més urgent pensem que seria contractar un mirror amb l'empresa que hem esmentat en el disseny, ja que el cost de perdre moltes dades implicaria bastant de temps de tenir els serveis en atur per recuperar les dades i això seria una gran pèrdua de diners. Les següents inversions seria augmentar la capacitat d'emmagatzematge del Shadow Copy i augmentar l'amplada de banda de la SAN i el de la línia del proveïdor d'internet. Augmentar l'amplada de banda potser una despesa molt costosa que s'hauria de veure si realment surt rendible segons el creixement del negoci.