

Activitat EBH

Emmagatzematge, *backup* i *housing*

Estudiant 1 Schwoertzig Fanjul, Paul
Estudiant 2 Valverde Zavaleta, Luis Jesús

Escenari VT2

Data: 13/10/2023

1.-Descripció bàsica

Copy & Paste del full de càlcul "Resum"

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,kW
Sobreprovisionament d'electricitat	0,07
Nombre de servidors	60
Diners Totals	€30.000.000,00
Diners gastats	€21.000.000,00
taula 2: Elements que escolliu vosaltres	
Elements de mirror i backup	
GB a emmagatzemar al backup	2018125
Dies entre 2 backups	1
Còpies senceres a mantenir	22
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
Elements de housing	
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
Bandwidth provider	

Tipus de línia (1:10Mbps; 2:100Mbps; 3:1Gbps; 4:10Gbps; 5:100Gbps)	5
Número de línies agregades	1
Segon proveïdor? (0=NO, 1=SI)	1
SAN? (0=no, 1=8Gbps, 2=16Gbps, 3=32Gbps, 4=64Gbps, 5=128Gbps)	2
Cabina de discos	
Opció Disc principal (Entre 1 i 10)	9
Nombre de discos a comprar	864
Opció cabina de discos (Entre 1 i 6)	4
Nombre de Cabines	24
Cabina de discos 2 (cas de fer servir dos tipus)	
Opció Disc (Entre 1 i 10)	9
Nombre de discos a comprar	24
Opció cabina de discos (Entre 1 i 6)	3
Nombre de Cabines	1
Cabina de discos 3 (cas de fer servir tres tipus)	
Opció Disc (Entre 1 i 10)	
Nombre de discos a comprar	
Opció cabina de discos (Entre 1 i 6)	
Nombre de Cabines	

TAULA 3: OPEX	anual	cinc anys
Consum energètic (hardware només)	€41.482,16	€207.410,78
Empresa de Housing escollida	Mordor	
Cost Housing (inclou electricitat addicional)	€160.222,32	€801.111,62
Off-site: empresa escollida	Take the tapes and run	

Cost mirror	€0,00	€0,00
Cost backup	€642.700,00	€3.213.500,00
Cost Bandwidth provider	€105.840,00	€529.200,00

TAULA 4: CAPEX	Cost
Diners gastats en servers, xarxa, etc	€21.000.000,00
SAN	€464.532,00
Sistema emmagatzematge	€1.497.060,00

TAULA 5: AJUST AL PRESSUPOST	
Opex a 5 anys, total	€4.751.222,40
Capex a 5 anys, total	€22.961.592,00
Despeses totals a 5 anys	€27.712.814,40
Diferència respecte al pressupost	€2.287.185,60

2.-Anàlisi de necessitats

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

Usuaris: $500\,000 * 4\text{GB} = 2\,000\text{TB}$

Vídeos: $(1.125.000 + 2.500.000) * 5\text{MB} = 18,125\text{TB}$

Total: **2018,125TB**

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

Pressió: $1.500.000 * 23.280\text{KB} / 86.400 = 404.166,66\text{KB}$

IOPS: $404.166,66\text{KB} / 4\text{KB} = 101.041,665 \approx \mathbf{101042\text{IOPS}}$

Escriptures: $1.500.000 * 0,15 * 5\text{MB} * 86400 = 13.020,83\text{Kbps}$

$13.020,83/4 = 3256 \approx 3.22\%$ dels IOPS son escriptures

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

Cada sessió: $4\text{KB} + 512\text{KB} + 0,15 * 20\text{MB} + 0,85 * (5 * (4\text{KB} + 20\text{MB})) = 88.533\text{MB/sessió}$

$1.500.000 * 88.533 * 8 / 86400 = \mathbf{12,29625\text{ Gbps}}$

2.4- Tràfic amb el disc:

Cada sessió: $10 * 128\text{KB} + 0,15 * (5\text{MB}) + 0,85 * (5 * (5\text{MB})) = 23.28\text{MB/sessió}$

$1.500.000 * 23,28\text{MB} * 8 / 86400 = \mathbf{3,2333\text{ Gbps}}$

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

Tràfic total: $12,29625\text{Gbps} + 3,2333\text{Gbps} = 15,52955\text{Gbps}$

Tenim una xarxa LAN Ethernet de 20Gbps. Tenim de sobra.

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

Farem servir 2 tipus de cabines: Una per els clients i un altre per els videos. Fem aquesta divisió perquè les cabines dels clients necessiten emmagatzemar moltes dades (2.000TB), a diferència dels de videos que no requereixen tant d'espai i així tenim els dos grups de dades ben diferenciats i no depenen un de l'altre.

Cabina de clients (14 discs de dades per cabina):

- IOPS: 5.600 (arrodonit)
- % d'escriptura: 0
- total GB: 2.000.000

Utilitzarem els discs WD Gold S768T1D0D, opció 9, perquè son els discos que ofereixen una bona quantitat de GB ja que necessitem emmagatzemar moltes dades. També ens ofereix una bona quantitat de IOPS per la recuperació en cas d'alguna pèrdua.

Com aquestes dades dels clients son molt importants per al bon funcionament de l'aplicació, utilitzarem un RAID 61 ja que ens ofereix una millor tolerància a fallades. També utilitzarem cabines de model 4, ja que és de les que suporten més discs (36 discs), permeten la utilització de spare disc, admet RAID 61. Farem que cada cabina tingui un cluster de RAID 61 on (14 discs dades + 2 de paritat) x 2 pell RAID 1 i utilitzarem 4 spare discs.

Cabina de videos:

- IOPS: 95500
- % d'escriptura: 0,0322
- total GB: 18.125

Utilitzarem els discs WD Gold S768T1D0D, opció 9, perquè tots els SSD tenen el mateix rendiment parlant de IOPS i, utilitzant un RAID 51, era el sistema que més espai extra ens deixava i del que menys energia consumia.

Utilitzem el sistema RAID 51 perquè no volem perdre cap dada i el RAID 61 augmentaria massa el número de IOPS per escriptura. També utilitzarem 2 spare discs, Al tenir menys discs en funcionament, menys probabilitats de que un deixi de funcionar. Utilitzarem cabines de model 3, ja que ens permet spare disc i a més SSD support que mantindrà en cache els vídeos virals del moment. Farem un únic cluster RAID 51 i tindrem 10 discs de dades, 1 de paritat, 11 de copia pel RAID1 i 2 de spare disc.

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

No fa falta, tenim un trafic total de 15.5Gbps i tenim una LAN ethernet de 20Gbps pero com tenim diners de més ficarem una de 16 Gbps ja que això ens permet mes connexions ja que podem suportar més tràfic de servidor a disc.

3.3.- Posem un *mirror*?

No, amb la quantitat d'informació que hem d'emmagatzemar, un mirror ens costaria massa diners i estarem passant del nostra budget. El fet de no tenir SLA ens dona certa independència als mirrors.

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

Escollim l'opció 3 de Mordor Colocation Center perquè ens ofereix unes condicions molt bones i ens ofereix la millor seguretat, i ens garanteix un uptime de 99,987%, és a dir unes 1,6 hores de de downtime a l'any. Tenim dues xarxes de connexió, dues línies de connexió a xarxa i té la millor replicació de dades (2N).

3.5- Posem monitorització?

Si, posem monitorització ja que ens entra a l'opció del hosting de Mordor Colocation Center.

3.6- Opció de backup?

Utilitzem l'opció de backup mitjançant cintes ja que el preu és molt més assequible que la resta d'opcions, i ens permet fer un backup diari, a més a més amb l'opció de Mordor com a collocation center per 3.500 euros més s'encarreguen de tot, incloent un backup off-site, i si hi ha algun problema fer la recuperació. Si, necessitem que algú s'encarregui de les copies on-site.

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

Cap, fem els backups amb cintes i per aquest motiu no el considerem alhora de calcular el trafic amb l'exterior.

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?**

Podem recuperar versions de l'últim dia, de les 4 últimes setmanes i dels 11 últims mesos

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

Si el SMART no ho detecta i no entra en joc el spare disk llavors continuem sense perdre dades gràcies a la redundància de dades que tenim per els RAIDS 51 i 61. El negoci no s'haurà d'atura perquè gràcies al sistema de RAID 51 i RAID 61 tenim totes les dades duplicades i estem 100% recuperats.

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

No, tenim totes les dades duplicades.

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

Gràcies al housing tenim dues línies elèctriques.

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

Gràcies al housing tenim dues línies de xarxa.

- **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**

El robot de cintes ens permet recuperar les dades a una velocitat de 5TB/h → 1.388.888KBps

Usuaris:

→ 768 discos (no compten els spare discs) de tipus 9 → 7,680TB

→ IOPS d'escriptura 65.000

→ RAID 61 → 6R +6W per una escriptura

→ $65\,000/6 * 768 = 8.320.000\text{ W/s}$

→ $8.320.000*4 = 33.280.000\text{KBps} < 1.388.888\text{KBps}$ LIMITATS PER EL ROBOT DE CINTES

Videos:

- 22 discos (no comptem els spare discs) de tipus 9 → 7.68TB
- IOPS d'escriptura 65.000
- RAID 51 → 4R+4W per escriptura
- $65.000/4 * 22 = 357.500W/s$
- $357.500 * 4 = 1.430.000KBps < 1.388.88KBps$ LIMITATS PER EL ROBOT DE CINTES

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

$1\% * 2018,125TB = 20.18125TB$

$20.18125TB / 5TB/h = 4.04$ hores

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

$2018,125TB / 5TB/h = 403.625$ hores → 16.8 dies

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:

Tenim dues línies per el que la probabilitat de downtime es entre 0,00034% i 0,00071% i com no tenim SLA no haurem de pagar diners però durant aquest temps no generarem ingressos per publicitat.

Fallada de disc

No perdem diners ja que una fallada de disc no ens afecta, Tenim mirrors a les dues cabines.

Clients:

$768 * 30\%(SMART)*45\% = 103.68\%$ de probabilitat de que falli un disc al any, 518.4% de probabilitat de que falli un disc cada 5 anys.

Videos:

$22 * 30\%(SMART)*45\% = 2.97\%$ de probabilitat de que falli un disc al any, 14.85% de probabilitat de que falli un disc cada 5 anys.

De totes formes, els IOPS estan sobredimensionats en els dos tipus de cabina. Per tant, si necessito copiar un disc en un altre és ràpid.

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, ...)

Clients:

En espai als discos de clients ens sobran 500 TB de dades que serien 125.000 clients nous.

Videos:

Tenim un espai total d'emmagatzematge de 76,8 TB i només ocupem un 18,125 TB així que tenim un marge de 58,675 TB més per vídeos. Amb això podem emmagatzemar els 2.5M de vídeos més populars més 12.86M de videos volàtils, per tant podem mantenir una pujada regular de 2.572.000 videos diaris si mirem només l'espai de disc.

Mirem d'aumentar el número de sessions diàries:

- Tràfic amb el client: 88,533 MB/sessió i tenim 20Gbps a la LAN Ethernet perquè tenim un SAN per la connexió amb el disc. Per tant: $20\,000 * 86400 / 88,533 / 8 = 2.439.768$ sessions.
- Tràfic amb el disc: 23,28 MB/sessió i tenim 16 Gbps amb la SAN. Per tant $16\,000 * 86400 / 23,28 / 8 = 7.422.680$ sessions.

Hem vist que podem augmentar el número de clients en 125.000 i el número de sessions diàries en casi 1 millon. Amb aquest numeros de sessions diàries es pujarien uns 375 000 videos al dia per tant aquest tindrian espai als discos.

El recurs que s'esgota abans es el espai de disc per clients i el ample de banda per connectarnos amb els clients.

Un increment en el 20% del negoci no tindria cap efecte perquè com hem vist podem afegir fins a un 25% de clients i un 60% de sessions diàries.

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...

Millorar el sistema de backups seria la prioritat número 1 a millorar al CPD, en cas de ransomware estarem mes de 16 dies copian les dates. Recomanem invertir en un mirror y en una de les empreses de backups.