

05 - Plataformes per Computació

Assaig i Presentació
CPD

04/2021
Oriol Duran Abelló

Introducció	3
Opcions	4
IBM Cloud	4
Virtual Server for VPC	5
Virtual Server for Classic	6
Bare Metal Server	7
Clouiding.io	9
Servidor	9
Data Center	10
Google Cloud	11
Màquines optimitzades per al processament C2	11
Comparacions i Conclusions	13
Prestacions màximes per instància	13
Preus	14
Altres Característiques a tenir en compte	14
Reflexions Finals	14

1. Introducció

En aquest Assaig volem veure i comparar diferents opcions de serveis de cloud computing que tenim disponibles en cas que volguessim portar el nostre negoci al núvol i aquest estigués molt centrat en computació.

Per a aquest objectiu mirarem diverses empreses que ens ofereixin serveis de cloud en els que puguem executar el nostre software amb una bona potència de càlcul. Veurem quins serveis són, les seves característiques i els seus preus.

En acabat farem una comparativa i una reflexió sobre quines ens semblen les millors opcions i per quins motius.

Per motius de comparació suposarem que la nostra empresa està principalment localitzada a Barcelona.

Primerament, necessitem saber quines característiques principals necessitem per a poder executar el nostre software, el qual com ja hem dit està molt centrat en computació, per exemple processament de dades massives.

Emmagatzematge: En general necessitarem un espai d'emmagatzematge molt gran, però la majoria de serveis que mirarem permeten configurar el sistema de discos lliurement dins les capacitats de la màquina per a que s'ajusti a cada cas. Per tant no serà problema en general, però com no tenim un valor de referència mirarem el preu per unitat d'espai.

Capacitat d'accés i de xarxa: si el nostre negoci es centra en fer **anàlisis en temps real**, com per exemple de les dades meteorològiques per fer previsions del temps o anàlisis de compra-venta d'accions, necessitem que l'aplicació pugui acceptar múltiples inputs de diferents usuaris cada segon i amb un temps de resposta acceptable. De la mateixa manera, en aquests casos necessitarem enviar contínuament moltes dades al nostre servidor, per tant ens hem d'assegurar que té prou banda ampla de connexió a la xarxa.

Capacitat de processament: si bé aquesta és obvia necessitem estar segurs que podem donar abast a tot el càlcul necessari. Per això necessitarem un gran nombre de cores de CPU i prou memòria RAM per a tots ells o bé una GPU que ens ajudi en tasques de processament de dades.

2. Opcions

IBM Cloud

IBM és una gran empresa amb una llarga història en la comercialització d'ordinadors i computació.

Al catàleg d'IBM Cloud s'ofereixen una gran varietat de serveis i enfocats a diferents aspectes. Com que a nosaltres ens interessen opcions enfocades al càlcul i computació per a poder portar el nostre negoci, anirem al catàleg que tenen a <https://cloud.ibm.com/catalog#services> i marcarem la categoria càlcul.

A més, de totes les opcions en que puguem triar configuracions agafarem sempre la que ens proporcioni major potència de processament.

Opcions interessants:

- Virtual Server for VPC
- Virtual Server for Clàssic (màquines d'una generació anterior)
- Bare Metal Server

Les dos primeres són opcions en que paguem per poder utilitzar màquines virtuals en els seus servidors, mentre que en la tercera alquilem directament un servidor físic al que connectar-nos remotament.

La resta d'opcions que apareixen actualment al catàleg de càlcul no ens interessen perquè són o bé servidors no prou orientats a la computació per al nostre cas o bé aplicacions per a optimitzar càlculs. Per tant no ens serviran per portar el nostre negoci.

Virtual Server for VPC

Aquesta és la primera opció de màquines virtuals que trobem al catàleg d'IBM. A més, aquestes màquines treballen en una Virtual Private Cloud (VPC), és a dir, una subxarxa que podem configurar i controlar lliurement. Això ens proporciona seguretat addicional al nostre servidor.

A la configuració del servei ens deixen triar a quina de les seves localitzacions possibles volem tenir la màquina executant-se, el canvi en el preu segons quina opció triem aquí és pràcticament nul, i tenen opcions a llocs centrats de diferents continents per poder cobrir la major part del món amb una bona connexió. Per a Europa tenen diversos centres a Londres, aquesta serà la opció que triarem nosaltres, però si volguéssim tenir servidors en algun altre continent per algun motiu com per exemple que tenim clients dels Estats Units o del Japó, tenim la opció d'afegir màquines virtuals a WashingtonDC o Dallas i a Tokio o Osaka.

Lo següent que veurem que ens deixen configurar en aquest servei és el tipus de màquina que volem.

Perfils de màquines que ofereixen:

Nombre de perfil	Família	vCPU	RAM	Ancho de banda	Almacenamiento de instancia
cx2-16x32	Computación	16	32 GiB	32 Gbps	—
cx2d-16x32	Computación	16	32 GiB	32 Gbps	1 x 600 GB
cx2d-32x64	Computación	32	64 GiB	64 Gbps	2 x 600 GB
cx2-32x64	Computación	32	64 GiB	64 Gbps	—
cx2-48x96	Computación	48	96 GiB	80 Gbps	—
cx2d-48x96	Computación	48	96 GiB	80 Gbps	2 x 900 GB
cx2-64x128	Computación	64	128 GiB	80 Gbps	—
cx2d-64x128	Computación	64	128 GiB	80 Gbps	2 x 1200 GB
cx2-96x192	Computación	96	192 GiB	80 Gbps	—
cx2d-96x192	Computación	96	196 GiB	80 Gbps	2 x 1800 GB
cx2d-128x256	Computación	128	256 GiB	80 Gbps	2 x 2400 GB
cx2-128x256	Computación	128	256 GiB	80 Gbps	—

Com hem dit abans per a la nostra comparació de prestacions triarem l'opció més potent, però aquí veiem totes les opcions per ser conscients que si no necessitéssim tanta potència podem agafar una més barata.

Per tant ens quedem amb el cx2-128x256, que té **128 cores de vCPU i 256 GB de memòria RAM** i un ample de banda de **80Gbps**.

El preu d'aquest servei amb aquest perfil de màquina ens acabaria sortint per un preu d'aproximadament 3800\$ al mes

A més podem triar sistema operatiu d'entre els següents:

- CentOS
- Debian GNU/Linux
- Red Hat Enterprise Linux
- Ubuntu Linux
- Windows Server

Virtual Server for Classic

És un servei molt similar a l'últim que hem vist però amb un catàleg de màquines virtuals d'una generació anterior, i sense una VPC.

Perfils de màquines que ofereixen:

Nombre	Familia	vCPU	RAM	Tipo de almacenamiento	GPU	Precio
C1.1x1	Cálculo	1	1 GB	SAN		0,041 US\$
C1.2x2	Cálculo	2	2 GB	SAN		0,080 US\$
C1.4x4	Cálculo	4	4 GB	SAN		0,161 US\$
C1.8x8	Cálculo	8	8 GB	SAN		0,317 US\$
C1.16x16	Cálculo	16	16 GB	SAN		0,613 US\$
C1.32x32	Cálculo	32	32 GB	SAN		1,155 US\$
AC2.8x60	GPU	8	60 GB	SAN	1 x V100 GPU	3,275 US\$
ACL2.8x60	GPU	8	60 GB	Local	1 x V100 GPU	3,275 US\$
AC2.16x120	GPU	16	120 GB	SAN	2 x V100 GPU	6,548 US\$
ACL2.16x120	GPU	16	120 GB	Local	2 x V100 GPU	6,548 US\$

Com podem veure, aquesta generació de màquines tenen molts menys cores de vCPU que les altres, tot i que tenim l'opció de triar màquines amb GPU.

Aquí triariem la **AC2.16x120**, encara que només té **16 cores de vCPU** i **120 GB de RAM**, potència de computació que ens donarien les **vGPUs** fan que sigui més potent que la màquina de càlcul amb 32 cores de vCPU.

Aquest servei permet facturació per hores, el preu d'aquesta configuració ens sortiria per uns 7\$/h i aproximadament 4800\$ al mes.

En aquest servei podem triar imatges de sistemes operatius de tipus Hardware Virtual Machine (HVM) :

- CentOS
- Debian
- Red Hat
- Microsoft
- Ubuntu

Les Hardware Virtual Machines són instàncies de màquines virtuals que simulen un servidor físic, proporcionant d'aquesta manera millor aïllament del hardware i permet que el SO corri directament sobre la VM sense necessitat de configuració adicional, de manera que sembla que s'està executant en un servidor físic de veritat.

A la configuració d'interfaç de Xarxa però, el màxim que ens deixen agafar d'ample de banda és **1 Gbps**.

Bare Metal Server

En aquest servei alquilem un servidor físic, no com als anteriors en que només contractavem màquines virtuals.

Ens oferèixen màquines amb un sol processador, processador dual, o quàdruple.

Opcions de màquines amb processador quàdruple:

Modelo de CPU	Núcleos	Velocidad	RAM
Intel Xeon 6248 (Cascade Lake)	80 núcleos	2.50 GHz	Máximo de 3072 GB
Intel Xeon 8260 (Cascade Lake)	96 núcleos	2.40 GHz	Máximo de 3072 GB

Per a la comparació agafarem la màquina Intel Xeon 8260 que té **96 cores de CPU** i un màxim de **3072 GB de RAM**.

Sense comptar la RAM aquest servidor costarà aproximadament 6800\$ al mes. Configurant la RAM nosaltres l'omplirem tota, la qual cosa ens dóna els 3072 GB i ens afegeix un cost de 5200\$ al mes.

Per al sistema operatiu podem triar que vingui sense o una de les següents imatges:

- CentOS
- Citrix
- Debian
- Microsoft (HVM)
- Red Hat
- Ubuntu
- VMware

En aquest servei també podem configurar el tipus de RAID i de discos que volem d'entre les opcions que ens donen, que serien:

- disc Individual
- RAID 0
- RAID 1
- RAID 5
- RAID 6
- JBOD
- GLOBAL HOT SPARE

Els discos que ens deixen triar per a la màquina que hem seleccionat són tots SATA SSD i el més gran té 7.68 TB d'espai d'emmagatzematge i val 400\$.

Per a la comparació de preus calcularem el preu de l'espai en \$/GB d'un disc, que en aquest cas sortiria a 0.052 \$ al GB, aquest rati també es manté per a les opcions de discs més petits. De cada disc també podem triar el seu equivalent amb Self-Encrypting Drive (SED) per un extra de 50\$.

Després podem configurar la Interfície de Xarxa, la qual ve per defecte amb l'opció de redundància i una velocitat de port de 100Mbps, però per un cost addicional de 500\$ al mes la podem pujar **fins a 25Gbps**.

Com a complement podem agafar una font d'alimentació redundant per 10\$ al mes i una assegurança de continuïtat del negoci per 6\$ al mes.

També podem demanar opció de Backup gestionat amb el seu sistema d'IBM Cloud Backup com el preu d'aquest dependria de la mida del que el volem farem un càlcul similar al que hem fet per als discos i el preu acabaria sent de 0.2 \$ per GB que vulguem tenir en el backup.

Clouding.io

Aquesta empresa ens ofereix alquilar uns servidors per hores, dels quals podem triar les característiques entre el que ofereixen i ens hi podem connectar remotament.

Servidor

Licencia

☒ Linux ☐ Windows

RAM

☐ 2GB por vCore ☒ 4GB por vCore

96 GB

Procesador

48 Cores

SSD NVMe con Triple Réplica 🟡

1900 GB

Continuar



Unidad	Total
0€	0€
1.25€	120.00€
2.50€	120.00€
0.10€	190.00€
430.00€ /mes	

Com podem veure en un servidor tenim un màxim de **48 cores de CPU**, amb 4GB de RAM per cadascun, la qual cosa dóna un total de **96 GB de RAM** i en un sol servidor podem arribar a tenir 1.9 TB d'espai d'emmagatzematge.

El sistema ve amb triple réplica inclosa, vol dir que té 2 miralls en el que s'escriuen les dades que entren a la vegada i si un dels tres sistemes falla llavors tens els altres dos per seguir funcionant. També té un sistema de snapshots i clonat de servidors instantani.

La seva tecnologia de servidors Cloud fa que les seves cabines siguin capaces de transmetre fins a 160 gbps, per tant els temps de recuperació de les rèpliques d'un servidor en cas que sigui necessari seria de pocs minuts.

Data Center

A la seva web ens diuen que el seu Data Center en que tenen els servidors es troba a Barcelona, és de tier 4 i que té les següents característiques:

Seguretat física

- Detecció d'intrusions i central d'alarma connectada amb la policia.
- Detector de metalls i torn d'entrada per a l'accés al Datacenter.
- Càmeres frontals en totes les portes d'accés.
- Càmeres en tots els passadissos, externs i interns de les instal·lacions.
- Enregistrament continu 24x7x365
- Guàrdies de seguretat en horari 24hx365.
- Control d'Accés a 4 nivells

Climatització

- 24h de refrigeració continuada
- Equipament d'aire condicionat redundant
- Temperatura de 21°C (+-5°C)
- Humitat relativa del 50% (+-10%)

Protecció contra incendis

- Detectors de fum
- Inici automàtic de sistemes d'extinció mitjançant sistemes d'expulsió de gas FE-13.
- Sistema automàtic de detecció i extinció d'incendis en totes les sales de housing.
- Sistemes independents per a cadascuna de les sales.
- Alarmes monitoritzades 24 × 7, tant pel personal tècnic del Datacenter, com remotament.

Energia:

- **Sistema completament redundant** de subministrament elèctric des de l'entrada de la companyia.
- Sistema de generació redundant N + 1 en dues sales totalment independents i separades.
- 4 unitats UPS rotatòries Hitec que actuen com SAls i generadors.
- 50.000 litres de fuel-oil en dos dipòsits per a **5 dies d'autonomia**.

Google Cloud

Google és una altra gran empresa, molt més gran que IBM de fet, i tenen una catàleg de serveis cloud sota el nom de Google Cloud

Per al nostre cas, al catàleg de Google Cloud trobem un servei que es diu Compute Engine en el qual ens ofereixen màquines virtuals en els seus servidors per a poder executar les nostres aplicacions.

Igual que en el cas d'IBM ens ofereixen diferents tipus de màquines, però en aquest cas tenim dos grups de famílies, configurables i predeterminades. Les configurables són les que podem demanar unes característiques personalitzades per a nosaltres mentre que les predeterminades són configuracions ja fetes d'entre les que hem de triar (més similar al que feia IBM).

De les famílies configurables que ens ofereixen, la que té més capacitat de CPU de les configurables és la N1 basada amb tecnologia Cascade Lake amb un màxim de 96 cores de vCPU.

Però si mirem a les màquines predeterminades, tenen una família de màquines que ens venen com a optimitzades per a processament, la C2. Com que ens diuen que són més robustes que les N1 per a càrregues de feina de processament intensiu i el preu per vCore és molt similar, ens quedarem amb la família C2 ja que és objectivament millor.

Màquines optimitzades per al processament C2

En aquest primer grup tenim les màquines de la família c2 basades en l'última generació de processadors d'Intel Cascade Lake. I ens ofereixen els següents perfils:

Nombre de la màquina	CPU virtuales ¹	Memoria (GB)	Cantidad máxima de discos persistentes (PD) ²	Tamaño total máximo de PD (TB)	SSD local	Ancho de banda de salida predeterminado (Gbps) ³	Ancho de banda de salida del nivel 1 (Gbps) ⁴
c2-standard-4	4	16	128	257	Sí	10	No corresponde
c2-standard-8	8	32	128	257	Sí	16	No corresponde
c2-standard-16	16	64	128	257	Sí	32	No corresponde
c2-standard-30	30	120	128	257	Sí	32	50
c2-standard-60	60	240	128	257	Sí	32	100

Amb els següents preus al mes:

Tipo de máquina	CPU virtuales	Memoria	Precio (en USD)
c2-standard-4	4	16	\$121.9392
c2-standard-8	8	32	\$243.8784
c2-standard-16	16	64	\$487.7568
c2-standard-30	30	120	\$914.5440
c2-standard-60	60	240	\$1829.1464

Emmagatzematge

Per a l'Emmagatzematge tenim varies opcions:

- Cloud Storage
- Discs persistents:
 - HDD
 - SSD
 - Zonal (sense rèplica)
 - Regional (amb rèplica síncrona en dos zones de la mateixa regió)
- Discs locals SSD (connectats físicament al servidor on s'executa la nostra VM)

Per assegurar-nos de tenir el menor temps de latència i que el temps de processament no es vegi afectat, necessitarem agafar els discs SSD ja sigui per a la persistència de dades o per als discs locals.

El sistema de Discs Persistents és un sistema d'emmagatzematge apartat físicament del nostre servidor però al qual aquest té accés. Aquest sistema de Discs està encriptat, donant així més seguretat a les dades.

El motiu pel qual això és important és perquè el màxim d'espai en discs locals que podem tenir en un servidor és de 9TB, per tant se'ns pot quedar curt depenent de la quantitat de dades que haguem d'emmagatzemar, però sobretot perquè aquestes dades no tenen persistència si s'apaga la instància de VM.

Podem tenir fins a 127 discos persistents connectats a una instància amb un total de 257 TB. Amb les màquines optimitzades per a computació però, no podem tenir discs Regionals, només Zonals.

El preu del GB persistent en SSD és de 0.170\$ al mes, i el local 0.08\$ al mes.

3. Comparacions i Conclusions

Els objectius d'aquestes comparacions són veure quina empresa ens ofereix un millor rendiment per a les nostres necessitats de computació en relació amb el seu preu.

Per a aquests objectius compararem dues coses: les prestacions màximes per servidor/VM i els preus.

En aquestes comparacions no inclourem el Virtual server for Classic d'IBM ja que és una opció que només ens plantejariem si el nostre negoci necessités les màquines antigues per requeriments tècnics.

Prestacions màximes per instància

	IBM Virtual Server VPC	IBM Bare Metal Server	Clouding.io	Google Cloud
Max CPU v/Cores	128	96	48	60
Max RAM (GB)	256	3072	96	240

Com podem veure, el que ens ofereix més cores de CPU és la VM d'IBM, tot i que el ratio RAM/core és de 2, lo qual és podria dir que és molt per a una màquina de propòsit general, però per al nostre cas es pot quedar una mica curt i fer un coll d'ampolla. Si mirem el ratio de la màquina de Google que està optimitzada per a processament aquest és de 4, el doble.

La següent màquina amb més cores seria el servidor físic d'IBM amb capacitat de RAM de sobres. Tot i que el fet de que el seu màxim de cores sigui el mateix que el de la màquina de propòsit general de google N1 i que ambdós es basin la mateixa tecnologia de Cascade Lake fa pensar que són màquines molt similars i segurament les màquines optimitzades per a computació de Google ens donaran millor rendiment per a les nostres necessitats de computació.

Preus

	IBM Virtual Server VPC	IBM Bare Metal Server	Clouding.io	Google Cloud
per core	*	\$15,5729 al mes	2.5€ al mes	\$15.6293 al mes
per RAM GB	*	\$1,5768 al mes	1.25€ al mes	\$2.0951 al mes
per emmagatzematge GB	*	\$0.052 al mes	0.10€ al mes	0.17\$ al mes

*Els preus per unitat del virtual server d'IBM no els donen i no es poden calcular amb exactitud ja que formen part d'un paquet, però es pot dir que són similars als del seu bare metal server ja que si fem el càlcul amb aquells preus el total que dona és coherent amb el preu del paquet.

Altres Característiques a tenir en compte

Dels centres físics en sí, només clouding.io ens donava informació sobre les seves característiques. Les altres dos només ens diuen que compleixen els seus estàndards de seguretat i rendiment.

Amb l'IBM Bare Metal Server podem agafar alimentació redundant per 10\$ de més, 50\$ per disc per a que tinguin SED, i Backup al preu del GB.

A Google no tenim servei de replicació de dades per la naturalesa de les màquines orientades a computació. Per tant l'hauriem de gestionar nosaltres si ens fos necessari un Backup. I el mateix passa amb el virtual Server d'IBM.

A Clouding.io tenim triple rèplica de les dades i sabem que el colocation center és de tier 4 amb tot inclòs en el preu que paguem pel servidor.

Conclusions Finals

Clouding.io ens ofereix molts menys Cores per servidor i no tan potents com els dels servidors d'IBM o Google, però amb la diferència de preu tan gran que hi ha és possible que segons la mida del nostre negoci ens surti a compte, a més que inclou réplica de les dades i altres mesures de seguretat en el preu.

D'altra banda, si se'ns queda curt, la qual cosa és bastant probable, i hem d'optar per una de les grans empreses, Google és la que ens pot oferir unes màquines amb millor rendiment ja que en té que estan optimitzades específicament per a computació intensa. Tot i que hauriem d'implementar algun sistema de backup propi per si se'ns corrompen les dades.

Fonts d'informació

Referència d'elements importants i alguns exemples de computació massiva

<https://www.plesk.com/blog/business-industry/choosing-ideal-server-big-data-requirements/>

Catàleg i serveis d'IBM Cloud:

<https://cloud.ibm.com/catalog#services>

Serveis de Clouding.io

<https://clouding.io>

VPCs

<https://aws.amazon.com/es/vpc/?vpc-blogs.sort-by=item.additionalFields.createdDate&vpc-blogs.sort-order=desc>

HVMs

https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/virtualization_types.html

Màquines de Google Cloud

https://cloud.google.com/compute/docs/machine-types#compute-optimized_machine_type_family

Opcions d'Emmagatzematge de Google Cloud

<https://cloud.google.com/compute/docs/disks#gcsbuckets>