

12.- MIGRACIÓ AL CLOUD.



Paula Font
Valentina Dumitrasc

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ A LA MIGRACIÓ AL CLOUD	2
COMPUTACIÓ AL CLOUD	2
TIPUS DE MIGRACIÓ AL CLOUD	2
PROCEDIMENT DE MIGRACIÓ AL CLOUD	3
REQUISITS	3
PASOS A SEGUIR	4
EINES I SERVEIS PER REALITZAR LA MIGRACIÓ	5
AWS	5
MICROSOFT AZURE	5
GCP	6
BENEFICIS	7
RISCOS/PROBLEMES	8
THE 8R'S OF CLOUD MIGRATION	10
LES 8R'S	10
ESTADÍSTIQUES	13
EXEMPLES D'ÈXIT	14
SPOTIFY	14
OBJECTIU DE MIGRACIÓ	14
ESTRATÈGIA I RESULTATS	14
PUNTS CLAU	15
SHOPIFY	15
OBJECTIU DE MIGRACIÓ	15
ESTRATÈGIA I RESULTATS	16
PUNTS CLAU	17
DROPBOX	17
OBJECTIU DE MIGRACIÓ	17
ESTRATÈGIA I RESULTATS	17
PUNTS CLAU	18
WAZE	19
OBJECTIU DE MIGRACIÓ	19
ESTRATÈGIA I RESULTATS	19
PUNTS CLAU	19
NETFLIX	20
OBJECTIU DE MIGRACIÓ	20
ESTRATÈGIA	20
SERVEIS DE AWS UTILITZATS PER NETFLIX	20
RESULTATS	22
REFERÈNCIES	23
REFERÈNCIES DE FIGURES	25

INTRODUCCIÓ A LA MIGRACIÓ AL CLOUD

La **migració al Cloud** és el procés de moure dades, aplicacions i altres elements comercials a un entorn de **computació al Cloud**. Hi ha diversos tipus de migració al Cloud que es poden portar a terme, els quals explicarem més endavant. Primer començarem explicant un concepte important: La computació al Cloud.

COMPUTACIÓ AL CLOUD

Podríem definir entorn de computació al Cloud com un model d'accés a sistemes informàtic en què les dades i les aplicacions estan allotjades a internet (cloud hosting) i en centres de computació remots, de forma que poden ser accedides des de qualsevol punt on hi hagi connexió amb la xarxa mundial.

La computació al Cloud permet que els consumidors i les empreses puguin gestionar arxius i utilitzar programes sense necessitat d'instal·lar-los localment als seus ordinadors. Això els hi permet un ús més eficient de recursos com l'emmagatzematge, la memòria i l'ample de banda.

Un exemple de computació al Cloud és el sistema de documents Google Docs. Per utilitzar-lo no necessitem instal·lar cap software, sinó que amb una connexió a internet ja podem utilitzar el seu servei. El servidor i software de gestió es troben al Cloud i són directament administrats pel proveïdor de serveis, de forma que és més fàcil pel consumidor utilitzar el servei.

TIPUS DE MIGRACIÓ AL CLOUD

Hi ha tres patrons bàsics de migració al Cloud. A l'ordre següent, van des de més fàcils i ràpids a més difícils:

1. LIFT-AND-SHIFT (REHOSTING)

És el mètode més comú de migració al Cloud (40% de les migracions segons *Forrester*) a causa de la seva facilitat i velocitat en comparació amb Replatforming i Refactoring. No obstant, té l'inconvenient de perdre els beneficis que es tindrien al ser cloud-native, ja que s'estan fent els canvis mínims.

És el mètode bàsic en què l'organització busca implementar ràpidament la migració i escalar per a complir un esdeveniment com evacuar d'un centre de processament de dades o un altre proveïdor de hosting.

2. MOVE-AND-IMPROVE (REPLATFORMING)

Aquest mètode inclou fer algunes actualitzacions a l'aplicació com, per exemple, introduir escalabilitat o automatització, perquè sigui més cloud-native.

A primera vista aquesta pot semblar la millor opció. No obstant això, pot donar lloc a migracions on es mantingui tota la part tècnica inicial i que no s'obtingui cap dels beneficis del Cloud.

3. RIP-AND-REPLACE (REFACTORING)

Aquest mètode implica reconstruir tota l'aplicació desde zero perquè sigui cloud-native. Es necessita una inversió en temps i habilitats, però es paga amb els màxims beneficis disponibles al Cloud.

Si la teva organització vol millorar la continuïtat del negoci passant a una arquitectura orientada a serveis, pot valer la pena seguir aquest mètode, tot i que sovint és la solució més cara a curt-mig termini.

PROCEDIMENT DE MIGRACIÓ AL CLOUD

REQUISITS

Abans de migrar al cloud es necessiten un seguit de requeriments:

- ★ Escollir la plataforma de cloud correcta. S'ha de tenir clar l'espai necessari per a dades i backup, a part d'altres factors.
- ★ Comprovar si el hardware està obsolet. Per exemple molts dispositius de xarxa utilitzen hardware per a accelerar el tràfic i, no molts dispositius simulats suporten

acceleració per a hardware en el cloud. Per tant no es pot assumir que el hardware dels dispositius virtuals faran el mateix que els dispositius nadius.

- ★ Investigar possibles problemes amb llicències. Alguns propietaris de software no deixen moure els drets d'ús de llicències al cloud i per tant es poden tenir problemes amb contractes. Una de les solucions podria ser comprar una llicència específica pel cloud, però no tots els propietaris ofereixen aquesta opció.
- ★ Tenir en compte els SSLs i els certificats. Ja que els certificats SSL verifiquen rutes de dades i seguretat, en canviar la localització del host, aquests es poden veure afectats. Per tant s'hauria de renovar o substituir els SSL.
- ★ Auditoria de les adreces IP. Les adreces estàtiques i algunes adreces assignades amb DHCP poden canviar en moure's a una infraestructura de cloud. En conseqüent, s'ha de realitzar una auditoria de les adreces prèvia a la migració si no es vol tenir futurs problemes amb els sockets.
- ★ Avaluar les dependències de les llistes de control d'accés (ACL). Les ACL regulen l'activitat d'usuaris i serveis a través de la xarxa. La migració al cloud afectarà aquestes llistes. El tràfic dels clients i activitats del sistema (per exemple backups) necessitaran ser revisades.

PASOS A SEGUIR

1. **Avaluar el “perquè”.** És important saber la raó de la migració i proposar metes per a l'organització. Això inclou crear la base de la infraestructura i formar indicadors de rendiment. Aquests ens permetran mesurar l'èxit de la migració.
2. **Planejar que es mourà i com.** Fer un estoc del què hi ha, notant totes les interdependències i pensar que serà migrat primer i com es migrarà. És important saber quines aplicacions es poden moure tal com estan, quines necessitaran canvis i quines eines poden simplificar la migració. També s'ha de triar el model de desplegament de cloud i varies eines i serveis. A més a més s'ha de tenir clar la inversió que es farà i quant temps es tardarà a recuperar.
3. **Migrar aplicacions i data.** Típicament el millor és començar amb alguna cosa no molt complexa o crítica pel negoci per a acostumar-se al cloud. Les aplicacions

haurien de ser dissenyades, migrades i validades seguint una estratègia de migració. Després de fer el moviment, s'haurà de provar tot i donar de baixa els sistemes antics. Això significa que durant un temps hi haurà dos entorns corrent a la vegada, però aquest temps es pot limitar confirmant ràpidament l'èxit.

- 4. Modernitzar i seguir endavant.** Mentre es van migrant les aplicacions s'ha d'anar pensant en el nou model d'operació i seguir endavant amb el negoci.

EINES I SERVEIS PER REALITZAR LA MIGRACIÓ

En aquest apartat s'explicaran algunes de les eines i serveis dels 3 proveïdors més importants per entendre millor els casos d'èxit.

AWS

AWS Migration Hub. Aquest hub permet fer un seguiment del procés de migració, ajudant a l'elecció correcta d'eines, mesures de seguiment i més.

- ★ AWS Application Delivery Service. Permet planificar la migració deixant a AWS la revisió de la configuració de dades on-prem. Les dades recollides estan xifrades i accessibles des del centre de migració.
- ★ AWS Server Migration Service. Aquest servei facilita i mou ràpidament les càrregues de treball a AWS, especialment quan es tracta de migracions de servidors a gran escala.
- ★ AWS Database Migration Service. Mou les bases de dades de manera fàcil i segura a AWS. La base de dades d'origen continua sent funcional durant tota la migració, minimitzant el temps d'inactivitat.
- ★ També hi ha diverses eines per migrar dades i fitxers, inclosos AWS Snowball, AWS Snowball Edge, AWS Snowmobile, AWS DataSync i AWS Transfer for SFTP.

MICROSOFT AZURE

- ★ Azure Migrate. El servei de migració integrat de Microsoft serveix com hub central d'eines, seguiment de progrés, estadístiques i orientacions per planificar i migrar

amb èxit al Cloud . La majoria d'altres eines que es mencionen a continuació s'integren en aquest tauler central.

- ★ Azure Migrate: Server Assessment i Server Migration. Aquestes eines permeten avaluar i migrar servidors a Azure, inclosos servidors físics i VMware, Hyper-V, Cloud públic i altres màquines virtuals.
- ★ Data migration Assistant. DMA ajuda a localitzar problemes de compatibilitat que poden descarrilar la migració. Assenyala funcions no compatibles, funcions noves i ajuda a traçar un camí adequat per a la migració de bases de dades.
- ★ Azure Database Migration Service. Permet la migració de bases de dades locals a màquines virtuals d'Azure.
- ★ Azure Data Box. Mou grans quantitats de dades fora de línia al Cloud d'Azure.

GCP

- ★ Transfer Service. Executa transferències de dades a gran escala de fonts en línia i locals a Google Cloud Storage.
- ★ Transfer Appliance. Aquesta eina és útil per a la migració massiva de dades fora de línia. Transfer Appliance permet capturar, enviar i penjar dades de manera segura mitjançant models de 100 TB o 480 TB.
- ★ Migrate for Anthos. Migra i modernitza les càrregues de treball existents a contenidors.
- ★ Migrate for Compute Engine. Fa que les aplicacions empresarials s'executin a Google Cloud mentre les dades migren en segon pla. Valida, executa i migra les aplicacions sense tornar-les a treballar.
- ★ BigQuery Data Transfer Service. Permet que un equip d'anàlisi estableixi les bases per a un magatzem de dades BigQuery i planifica i automatitza les transferències de dades des de les aplicacions SaaS.

BENEFICIS

Els beneficis de la migració de cloud són múltiples:

- ★ Els proveïdors de cloud ofereixen diversos **serveis útils** com per exemple: recuperació en cas de desastres, login automàtic, monitorització, desplegament continu, etc.
- ★ Els proveïdors més importants ofereixen programes robustos pel que fa a la **seguretat** i proporcionen anàlisis de seguretat.
- ★ A grans volums, el preu per unitat de servers arriba a ser més **econòmic** que tenir CPD privats. Tenen el gran benefici de pagar només el que s'utilitza. El procés d'escalar tradicionalment és costós. Es necessita planejar, comprar més hardware, electricitat i un staff IT. Amb el cloud, el proveïdor s'encarregarà. També es passa de CapEx a OpEx.
- ★ **Escalabilitat.** Gran facilitat per a incrementar o disminuir el volum requerit. Aquest canvi pel que fa a l'espai pot ser realitzat en dies, o fins i tot, hores, proporcionant **agilitat** a les empreses per a respondre als canvis segons la demanda sense preocupar-se per a fer un planning de la capacitat. Es pot pensar en el cloud com a una font infinita de recursos, per lo tant els servidors poden augmentar la mida per gestionar els “rushes” de clients sense problemes. Aquest procés es pot fer automàticament.
- ★ L'**actualització de software** és facilitada pel proveïdor. Alguns proveïdors també s'encarreguen del manteniment periòdic i els backups.
- ★ Els clients es poden centrar més en una ràpida implementació d'aplicacions i desplegament.

RISCOS/PROBLEMES

La migració de cloud també comporta diversos risks:

- ★ Encara que a llarg termini la migració al cloud comporti beneficis, a curt termini també comporta un **cost financer molt alt**: reconstruir l'aplicació des de zero perquè sigui cloud-native, invertir en personal i eines requerides, entrenar als usuaris perquè aprenguin a usar els nous sistemes, etc.
- ★ La gent tendeix a **resistir-se als grans canvis** per por i el que una migració al cloud implica precisament són molts canvis: nous sistemes, nous processos, etc. Per tenir una migració al Cloud exitosa, t'has d'arriscar a fer tots els canvis que es puguin necessitar perquè la teva aplicació sigui cloud-native.
- ★ Un dels factors que tira més empreses enrere de migrar al Cloud és la seva complexitat. Un dels majors obstacles és trobar a gent que tingui l'habilitat per portar a terme una migració eficient. A mesura que més organitzacions decideixen migrar al Cloud, més competeixen per trobar a un expert sobre el tema i, malauradament, **la demanda d'experts en el Cloud supera l'oferta**.
- ★ El pitjor que es podria fer quan es tracta de migrar al Cloud és **intentar moure-ho tot al Cloud a la vegada**. Encara que les empreses desitgin migrar al Cloud, primer han de saber quines dades traslladar. Una bona pràctica general és començar migrant les dades redundants o no essencials, ja que encara estàs fent proves quan comences el procés de migració, i és possible que el personal pugui cometre un error i acabar esborrant, corrompent o posant en risc les dades.
- ★ La **seguretat** és una barrera que tira a moltes empreses enrere de migrar al Cloud, ja que quan s'utilitza el Cloud com a solució, es demana a un tercer que s'encarregui de les dades. T'has d'assegurar que deixes les dades en mans d'un proveïdor fiable i has de tenir en compte les seves pràctiques de seguretat: saber on emmagatzema les dades, com les encripta i quines regulacions compleix.
- ★ Quan decideixes migrar al Cloud, no pots evitar **compartir les teves dades amb tercers** com proveïdors. Qualsevol podria utilitzar la teva informació sense que ho

sàpigues. S'ha de monitoritzar tot el procediment de migració per a no deixar que ningú pugui robar la informació.

- ★ La integritat és un dels passos més importants i, quan les dades canvien de formats i aplicacions, és possible perdre la funcionalitat. Per tant, és important assegurar-se que el disseny i l'arquitectura de l'aplicació són **compatibles** amb l'arquitectura de cloud distribuïda, ja que qualsevol incompatibilitat entre versions de software pot fer inútils petabytes de dades "correctes". És important fer les modificacions necessàries abans de portar les dades al cloud.
- ★ Quan utilitzes aplicacions, bases de dades i serveis al cloud és possible que puguis patir una **latència afegida**. Aquesta latència podria ser especialment crítica a streaming de vídeos i plataformes de jocs al cloud, entre d'altres. Si es tenen aplicacions que requereixen respostes immediates, el retard d'uns segons podria causar greus danys al negoci.
- ★ Quan tens el teu propi centre de dades local, tens control total sobre els teus recursos. No obstant això, quan canvis a un servei de Cloud extern, la responsabilitat d'algunes de les polítiques passa als proveïdors de Cloud, així com el control del hardware. Per tant, es perd **transparència** i **control** en debugar problemes de rendiment.
- ★ Els recursos al Cloud són **compartits** entre diverses organitzacions, el que podria generar problemes entre els clients. Qualsevol vulnerabilitat o problema de seguretat podria afectar potencialment tots els clients d'un proveïdor.
- ★ La **disponibilitat** del servei depèn del proveïdor. En aquest sentit, els proveïdors solen indicar el nivell de disponibilitat que aconsegueixen, però no tots accepten subscriure'l en un contracte com a "Service Level Agreement" (SLA).
- ★ Si part de la **tecnologia** que estàs utilitzant és **pròpia**, és possible que no la puguis desplegar **legalment** al cloud.

EXEMPLE DE PROBLEMA:

Permisos configurats incorrectament: Aquest és un bon exemple d'un simple descuit que pot tenir repercussions desafortunades per a una empresa. Pot succeir, per exemple,

migrant llibreries de documents senceres a l'Office 365. La transferència es pot produir correctament; el veritable problema és quan es passa per alt la feina d'establir permisos d'accés. En algun cas, en migrar, van passar per alt els permisos d'accés i, en conseqüència, es van restablir. Desgraciadament, en aquests casos, els membres del personal van poder accedir a fitxers confidencials. (per exemple, els RRHH).

THE 8R'S OF CLOUD MIGRATION

Com hem mencionat anteriorment, migrar al Cloud és un factor crític per a la prosperitat a llarg termini d'una empresa, però pot ser complicat per a grans corporacions amb architectures IT complexes i moltes aplicacions importants. Expandint la recerca de *Gartner*, el següent marc de referència "8R" redactat per *Infosys*, pot ajudar a les organitzacions a decidir quines aplicacions hauria de moure, quan i com.

Les 8R's de *Infosys* amplien el pensament de Gartner de manera que es tinguin en compte els riscos i els costos de migració ocults, així com canvis en el codi i en les llicències menys invasius.

LES 8R'S

R#1 - RETAIN

L'aplicació es manté a les instal·lacions a causa de restriccions tecnològiques o normatives. O s'ha comprovat que les aplicacions heretades funcionen prou bé amb un cost de propietat baix.

R#2 - RETIRE

L'aplicació no compleix els seus objectius i retirar l'aplicació estalvia costos. Si l'aplicació és fonamental per a l'empresa, es pot retirar i reconstruir des de zero al Cloud per aprofitar les funcions natives del Cloud.

R#3 - REHOST

L'aplicació es porta a la infraestructura del proveïdor de serveis al Cloud (CSP) sense fer canvis o fent els canvis mínims. L'empresa encara s'encarrega dels servidors web, màquines virtuals i middleware, reduint els costos de subscripció.

Aquest mètode de migració s'utilitza sovint quan una aplicació funciona correctament a les instal·lacions i no calen més canvis de codi per fer una feina similar al Cloud. També es

podria utilitzar quan la modificació del codi és impossible, la càrrega de treball no està certificada per al Cloud o el contracte de lloguer del centre de dades caduca i es necessita una migració ràpida. Com que la plataforma encara és propietat de l'organització, el rehosting no pot aprofitar les funcions natives del Cloud, com ara la monitorització, la seguretat i la governança.

R#4 - REMEDIATE

Remediate és una migració més invasiva i costosa. L'empresa actualitza els sistemes operatius, bases de dades, servidors web o servidors d'aplicacions al Cloud.

Això millora la funcionalitat, la seguretat i el rendiment, alhora que redueix les vulnerabilitats. Els costos operatius continus baixen, ja que les empreses ja no paguen molts diners pels serveis d'assistència en sistemes operatius i bases de dades anteriors.

R#5 - REPLATFORM

En lloc de simplement actualitzar l'aplicació, la *replatforming* és una transformació completa de la base de dades subjacent i del sistema operatiu. També es pot canviar el servidor d'aplicacions o el servidor web. Aquest camí s'utilitza sovint quan la solució de llicències d'una base de dades o sistema operatiu és molt cara al Cloud.

La replatformació proporciona avantatges al Cloud immediats i modestos sense molts riscos d'inversió.

R#6 - REFACTOR

Es fan canvis significatius de codi a l'aplicació per conservar la seva singularitat al Cloud. Aquest camí aprofita els sistemes operatius i el middleware del CSP. Com que l'aplicació està optimitzada per a la plataforma del CSP, pot utilitzar funcions del Cloud com ara capacitat dinàmica, escalabilitat horitzontal i DevOps.

R#7 - REARCHITECT

L'aplicació es crea des de zero al Cloud públic. El codi s'ha d'escriure en un idioma natiu al Cloud mitjançant programadors experts.

Sovint, les empreses opten per *rearchitect* quan romandre a les instal·lacions té un risc massa elevat, ja sigui perquè és massa difícil arreglar sistemes antics (i per tant reduir les vulnerabilitats de seguretat) o ja no hi ha programadors que entenguin el funcionament de l'aplicació. Al fer *rearchitecting*, les funcions del Cloud com la detecció de manipulacions i l'encriptació de dades vénen de sèrie, mentre que s'aconsegueix un rendiment superior mitjançant una escalabilitat horitzontal.

S'ha de dir, però, que només una quarta part de les migracions al Cloud utilitzen aquest mètode, possiblement pel temps i l'esforç necessaris.

R#8 - REPLACE

L'aplicació se substitueix per un *Software as a Service* (SaaS) equivalent, com ara ServiceNow o Salesforce. L'empresa no només haurà de fer modificacions a l'aplicació, sinó que ha de tornar a dissenyar tot el procés empresarial.

Replacement és millor quan l'aplicació no fa res particularment únic, com ara un sistema CRM. En particular, una enquesta tecnològica realitzada per IDG va trobar que el 73% de les empreses hauran substituït el 80% de les seves aplicacions per productes SaaS a finals del 2020.

A continuació, es pot veure una gràfica que mostra el valor afegit en funció de quina de les 8R's s'ha escollit.

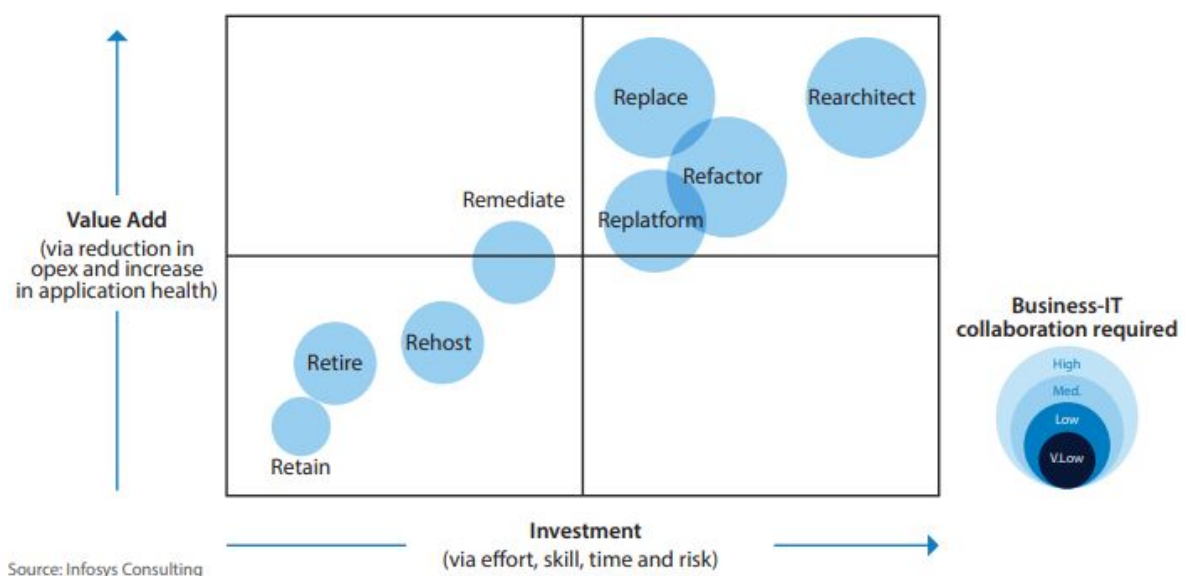


Figura 1: L'estratègia òptima de migració al núvol es basa en tres factors.

Cada R es pot representar en funció de tres factors:

- ★ **Inversió inicial necessària:** Temps, esforç i habilitat necessària per migrar l'aplicació, juntament amb el risc de quedar-se a les instal·lacions o de no adaptar-se correctament l'aplicació al Cloud.
- ★ **Valor afegit:** Quantitat de valor empresarial que l'empresa busca aconseguir amb la migració. Cal que l'aplicació tingui nivells superiors de resistència, disponibilitat i rendiment? O cal que es redueixin els costos operatius significativament?

- ★ **Nivell de col·laboració empresa-IT:** Per a R's més invasives com ara *rearchitect* i *replace*, els líders empresarials han de treballar juntament amb IT. No obstant, sigui quina sigui la R escollida, és evident que la col·laboració entre l'empresa i IT és vital perquè la migració al Cloud tingui èxit.

ESTADÍSTIQUES

Segons una investigació publicada per Unisys, una de cada tres migracions al Cloud falla a causa que les empreses no han adaptat el Cloud com a part central de la seva estratègia comercial. Aquesta informació prové del “2019 Unisys Cloud Success Barometer”, un informe que va enquestar 1.000 líders empresarials i de TI de 13 països diferents i que mesura l'èxit dels esforços mundials de migració al Cloud.

El seu informe va revelar que el 37% de les empreses nord-americanes no han aconseguit beneficis notables amb les seves migracions al Cloud. Tot i que el 77% dels enquestats que van fer que el Cloud formés part de la seva estratègia central van veure com a mínim millores moderades amb el Cloud, només el 23% dels que van convertir-lo en una part menor de la seva estratègia van veure els mateixos resultats. L'evidència suggereix que aquestes migracions al Cloud fracassen perquè les empreses no canvien la seva estratègia comercial per reflectir el Cloud.

Aquests resultats mostren per tant que la transformació del Cloud no és només un problema de l'àrea TI, sinó que és un problema de l'àrea comercial també. Com mostra aquesta investigació, cal integrar el Cloud a l'estratègia empresarial general.

EXEMPLES D'ÈXIT

En aquest apartat s'analitzaran quatre tipus de migracions al cloud. La primera, Spotify, de servers tradicionals al cloud; la segona, Shopify, del cloud al cloud; la tercera, Dropbox, del cloud a híbrid i; la quarta, Waze, de cloud a multi-cloud. Finalment s'explicarà el cas de Netflix.

SPOTIFY

Spotify és un servei de transmissió de música, podcast i vídeo digital que permet accedir a milions de cançons i altres continguts d'artistes de tot el món.

OBJECTIU DE MIGRACIÓ

Els enormes centres de dades interns de la companyia eren difícils de subministrar i mantenir. A més a més voleien que els seus enginyers es centressin en la innovació. Per tant, van començar a planificar la migració a Google Cloud Platform (GCP) en el 2015, amb l'esperança de minimitzar la interrupció del desenvolupament del producte i minimitzar el cost i la complexitat de l'operació híbrida.

ESTRATÈGIA I RESULTATS

Spotify tenia 3 opcions planejades: múltiples clouds, híbrid o un sol proveïdor. Pel que fa a la primera opció, treballar amb diversos proveïdors és ideal per minimitzar els efectes de bloqueig amb qualsevol Cloud, però significava haver d'invertir en abstraccions entre diversos proveïdors, la qual cosa es volia evitar. L'opció híbrida quan es vol mantenir la propietat i el control de les dades o amb sistemes inviables per al trasllat al Cloud, però aquests casos tampoc eren els de Spotify. Per tant, es va decidir la tercera opció.

Spotify va invertir dos anys en la preparació per a la migració, assignant un equip dedicat a la migració al Cloud de Spotify/Google per supervisar. Conjuntament amb Google es van decidir característiques per a donar suport a Spotify, com per exemple un VPN escalable o IAM. El procés de migració es va dividir en dues parts, serveis i dades.

Pel que fa a la migració de serveis, els equips d'enginyeria van traslladar els serveis al Cloud en sprints centrats de dues setmanes, fent una pausa en el desenvolupament de productes. Aquesta estratègia va assegurar que no hi hagués interrupcions en la transmissió de música en cap moment. A més a més els centres de dades i la nova regió

GCP funcionaven de manera semblant ajudant així als equips a desplegar serveis en els dos amb un impacte mínim en la productivitat.

Per a la migració de dades, es va permetre als equips triar entre opcions de "forklifting" o de reescriptura (si es tenia temps) per adaptar-se millor a les noves necessitats. Gràcies a això es van assegurar el compliment dels terminis de projectes mentre s'ofereix un servei ininterromput als clients. Per descomptat, els equips encara tenen l'opció de reescriure el codi més endavant, quan les càrregues de treball ho permetin.

En última instància, la premissa local de Spotify per a la migració al Cloud va aconseguir augmentar l'escalabilitat alhora que va alliberar els desenvolupadors per innovar.

PUNTS CLAU

- ★ Spotify va tenir cura de **consultar** a tots els seus enginyers sobre la visió que tenien i de com afectaria al seu treball en el futur.
- ★ No s'ha d'afanyar la **preparació** de la migració. L'equip dedicat a la migració de Spotify va dedicar molt temps a investigar diverses estratègies de Cloud i desenvolupar cada cas d'ús observant els avantatges de la computació en Cloud per a l'empresa. Van mapejar acuradament totes les dependències. També van treballar amb Google per identificar i orquestrar les estratègies i solucions adequades al Cloud.
- ★ L'**equip dedicat** a la migració de Spotify va mantenir tot enfocat i encaminat, assegurant-se que tots els participants estiguessin al corrent de l'experiència. A més, gràcies a què els equips d'enginyeria es van centrar completament en l'esforç migratori, van poder realitzar-ho ràpidament, reduint la interrupció del desenvolupament del producte.

SHOPIFY

Shopify és una empresa multinacional canadenca de comerç electrònic amb seu a Ottawa, Ontario. També és el nom de la seva plataforma de comerç electrònic per a botigues en línia.

OBJECTIU DE MIGRACIÓ

Aquest és un cas de migració al cloud en què la companyia ja utilitzava cloud abans de la migració. El canvi de cloud va ser degut al fet que la demanda estava creixent (van començar a desenvolupar aplicacions independents al nucli de shopify) i volien utilitzar les

millors eines possibles. Creant el seu Cloud de comerç electrònic amb centres de dades propis, van intentar aprofitar els avantatges del cloud basat en contenidors per proporcionar un millor suport als seus clients. En concret, volien assegurar construccions i desplegaments predicibles i repetibles; rollbacks més senzills i robustos; i eliminació de desviaments de configuracions (drifts).

ESTRATÈGIA I RESULTATS

Construint el seu cloud amb Google (PaaS), creant una eina de migració de bases de dades "Shop Mover" i aprofitant els contenidors Docker i Kubernetes, Shopify ha estat capaç de transformar el seu centre de dades per donar millor suport a les botigues en línia dels clients, complint tots els seus objectius.

Després de provar amb diferents tipus d'entorns d'aplicacions, Shopify va procedir a construir una capa d'infraestructura bàsica que pogués executar qualsevol cosa, des del seu monòlit central sense molta intervenció manual. Seguidament es va afegir contenidors Docker i el suport de Google Cloud per a Kubernetes (com a capa d'orquestració de contenidors) a l'infraestructura bàsica. I finalment també es van crear controladors personalitzats per a Kubernetes mitjançant un framework construït per Shopify anomenat Cloud-Buddy.

Un cop es va configurar l'entorn de l'aplicació, es va prosseguir a la migració de les dades de Shopify a Google Cloud. Per fer-ho, Shopify va crear una peça d'infraestructura personalitzada anomenada Shop-Mover per moure les dades de la base de dades d'origen a una nova de nova. Shop Mover copia les dades a la nova base de dades, sincronitza les dades entre la base de dades nova i l'antiga, genera un bloqueig en escriure a qualsevol base de dades i, després, gira la nova base de dades perquè sigui la mestra i comença a permetre escriure a la nova base de dades.

L'escala també va reptes relacionats amb la resposta a incidents. Shopify, per gestionar millor múltiples incidents, necessitava un sistema per especificar la importància d'una aplicació i la quantitat d'ajuda a la producció i resposta a incidents. A cada aplicació se li va assignar un nivell en funció de la importància per a l'operació empresarial. Com més baix és el nivell, més alt és el nivell adequat de supervisió, resposta a la incidència i planificació d'incidentes que sol·licita una aplicació.

Per als clients de Shopify, les aplicacions, que cada vegada són més escalables i resistents, suposen una major consistència, fiabilitat i control de versions.

PUNTS CLAU

- ★ La **infraestructura immutable** millora enormement els desplegaments. Com que els servidors en Cloud no es modifiquen mai després del desplegament, es minimitza o elimina la deriva de configuració, en la qual els canvis indocumentats als servidors poden fer que divergeixin de la configuració desplegada originalment. Com a resultat, els desplegaments són més fàcils, senzills i coherents.
- ★ L'escalabilitat és fonamental per satisfer les necessitats canviants de les empreses dinàmiques de comerç electrònic. Shopify alberga botigues en línia com Kylie Cosmetics, que allotja vendes flash que es poden esgotar en 20 segons. La migració de Cloud a Cloud de Shopify va ajudar els seus servidors a flexibilitzar-se per satisfer la demanda fluctuant, garantint que el comerç no s'esalentís ni s'interrompés.

DROPBOX

Dropbox és un servei d'allotjament de fitxers, sovint anomenat servei d'emmagatzematge al Cloud. Dropbox és un dels serveis d'emmagatzematge al Cloud més antics i populars que s'utilitzen actualment.

OBJECTIU DE MIGRACIÓ

Dropbox havia desenvolupat el seu negoci mitjançant l'ús del Cloud (específicament, Amazon S3 (Servei d'emmagatzematge senzill)) per allotjar dades mentre mantenia les metadades allotjades localment. Amb el pas del temps, van començar a témer que depenguessin excessivament d'Amazon: no només augmentaven els costos a mesura que creixien les seves necessitats d'emmagatzematge, sinó que Amazon també planejava una oferta de serveis similar, Amazon WorkDocs. Dropbox va decidir recuperar el seu emmagatzematge per ajudar-los a reduir costos, augmentar el control i mantenir el seu avantatge.

ESTRATÈGIA I RESULTATS

Tot i que la tasca de traslladar totes les dades a una infraestructura pròpia va ser descoratjadora, la companyia va decidir que valia la pena, almenys als Estats Units (Dropbox va avaluar que a Europa, AWS segueix sent el més adequat). Dropbox, que

funcionava a Amazon Web Services Simple Storage System des que es va fundar el 2007, tenia 500 milions de clients i 500 petabytes de dades quan va començar la migració.

Per començar la migració, Dropbox va crear el 2013 un petit equip per començar a arquitecturar el moviment, construir un prototip d'emmagatzematge i trobar una manera d'escalar-lo fins a proporcions massives.

Dropbox va dissenyar internament i va crear una xarxa massiva de màquines de nova generació (SMR) orquestrades per un programari construït amb un llenguatge de programació completament nou, que va traslladar aproximadament el 90% dels seus fitxers als seus propis servidors. SMR és una tècnica densa d'enregistrament de dades en què una pista d'un disc dur queda parcialment sobreescrita per la següent, ja que se superposen les teules. L'enfocament pot augmentar la densitat del disc un 25%, tot i que també redueix les escriptures. Per compensar els inconvenients de SMR, el programari d'emmagatzematge utilitza RAM i formes addicionals d'emmagatzematge. L'equip també va dissenyar una unitat d'emmagatzematge compacta que pogués contenir un petabyte de dades, la qual van anomenar Diskotech. L'objectiu era concentrar el màxim d'emmagatzematge possible en una unitat que consumís el mínim espai i energia possible.

Realitzar la migració significava que el centre de dades d'emmagatzematge físic s'havia de construir en un petit període de temps, amb una logística gestionada amb cura, inclòs el subministrament de peces de còpia de seguretat. Es van necessitar còpies de seguretat en dues ocasions, ja que els camions que portaven les unitats SMR a la instal·lació es van veure implicats en accidents. Per moure les dades, Dropbox va utilitzar línies privades i Internet.

Com a resultat, les funcions internes ampliades de Dropbox els han permès oferir Project Infinite, que proporciona als usuaris d'escriptoris una compatibilitat universal i un accés il·limitat a les dades en temps real.

PUNTS CLAU

- ★ La **infraestructura local** encara pot ser adequada per a algunes empreses. Atès que el producte bàsic de Dropbox es basa en un accés i emmagatzematge de dades ràpids i fiables, han de garantir un rendiment constant i alt a un cost sostenible. El canvi requeria una gran inversió, però la millora del rendiment i la reducció dels costos serà a la llarga.
- ★ Com diu "Wired" al seu article que detalla la migració, les empreses del Cloud no són organitzacions benèfiques. Sempre hi haurà marge en algun lloc. Si un negoci és prou gran, com Dropbox, pot tenir sentit assumir les dificultats de construir una xarxa

interna massiva. Però suposa un risc enorme per a empreses que no són prou grans o que poden créixer.

WAZE

Waze és una aplicació de navegació amb GPS que utilitza dades de localització de l'usuari en temps real i informes enviats per l'usuari per suggerir rutes optimitzades.

OBJECTIU DE MIGRACIÓ

Waze es va traslladar al Cloud molt aviat, però el seu ràpid creixement va provocar problemes de producció que van provocar retrocessos, colls d'ampolla i altres complicacions. Havien de trobar una manera d'obtenir comentaris més ràpids als usuaris, tot mitigant o eliminant els seus problemes de producció.

ESTRATÈGIA I RESULTATS

Waze va decidir-se per una arquitectura activa en diversos proveïdors de Cloud (GCP i AWS) per millorar la resistència dels seus sistemes de producció. Un dels punts forts d'aquesta elecció és la possibilitat de veure's menys afectats en un atac DNS DDOS o a una dallada regional o global. A més a més una plataforma open source de lliurament continu anomenada "Spinnaker" els ajuda a desplegar canvis de software durant rollbacks d'una manera fàcil i segura en les dues plataformes de cloud.

PUNTS CLAU

- ★ Les estratègies de cloud varien dependent del model de negoci. La fiabilitat i l'escalabilitat de Waze depenen d'evitar downtime i desplegar correccions d'errors ràpidament, i assegurar la resistència del seu sistema de producció. Tot això és facilitat amb el multi-cloud.
- ★ Els enginyers no necessiten ser experts en el cloud per desplegar eficientment. En el cas de Waze, Spinnaker simplifica el desplegament en el multi-cloud perquè els desenvolupadors es centrin més a desenvolupar.

NETFLIX

Netflix és un servei de streaming que ofereix una àmplia varietat de programes de televisió, pel·lícules, anime, documentals i molt més en milers de dispositius connectats a Internet.

OBJECTIU DE MIGRACIÓ

La decisió de migrar al Cloud va donar-se l'agost del 2008, quan Netflix va experimentar una gran corrupció de bases de dades i durant tres dies no van poder enviar DVD als seus membres. En aquell moment es van adonar que havien d'allunyar-se dels punts individuals de fallada a escala vertical, com les bases de dades relacionals dels centres de dades, cap a sistemes distribuïts al Cloud altament fiables i escalables horitzontalment. Es va triar Amazon Web Services (AWS) com a proveïdor de Cloud, ja que en aquells moments proporcionava major escalabilitat i el conjunt més ampli de serveis i funcions. La majoria dels sistemes de netflix, inclosos tots els serveis orientats al client, van migrar-se al Cloud abans del 2015.

ESTRATÈGIA

La forma més senzilla de passar al Cloud és treure tots els sistemes, sense canvis, del centre de dades i migrar-los a AWS. Però, en fer-ho, només es mouen tots els problemes i limitacions del centre de dades a un altre lloc. En lloc d'això, es va escollir l'enfocament natiu al Cloud, es va reconstruir pràcticament tota la tecnologia i es va canviar fonamentalment la manera d'operar l'empresa.

Arquitectònicament, es va migrar d'una aplicació monolítica a centenars de microserveis i es va escollir usar bases de dades NoSQL. Es va aconseguir lliurament continu gràcies a les aprovacions pressupostàries, la coordinació de llançaments centralitzats i els cicles de subministrament de maquinari. Per ajudar a l'acceleració de la innovació, els equips d'enginyeria prenen decisions independents mitjançant eines d'autoservei en un entorn DevOps.

SERVEIS DE AWS UTILITZATS PER NETFLIX

- ★ **AMAZON EC2:** Amazon Elastic Compute Cloud és una part de la plataforma de computació d'Amazon Web Services, que permet als usuaris executar qualsevol classe d'aplicació informàtica utilitzant ordinadors virtuals.

Netflix utilitza funcions d'Amazon EC2 per crear un Cloud d'alt rendiment, aconseguint una velocitat molt alta per a les seves càrregues de treball.

- ★ **AMAZON KINESIS:** Amazon Kinesis facilita la recopilació, el processament i l'anàlisi de dades en temps real. Facilita l'obtenció d'estadístiques oportunes i reacciona ràpidament a la informació nova. Amazon Kinesis ofereix funcions clau per processar de manera rendible les dades de transmissió a qualsevol escala, juntament amb la flexibilitat per triar les eines que millor s'adaptin als requisits de l'aplicació.

Netflix utilitza Amazon Kinesis per controlar les comunicacions entre totes les seves aplicacions, de manera que pugui detectar i solucionar problemes ràpidament, garantint un alt temps de servei i disponibilitat als seus clients.

- ★ **AMAZON ELASTIC TRANSCODER:** La transcodificació és el procés de convertir el format de codificació d'un fitxer d'àudio/vídeo per tal d'augmentar el nombre de dispositius de destinació compatibles en què es pot reproduir un fitxer multimèdia.

Amazon Elastic Transcoder és un servei que gestiona tots els aspectes del procés de transcodificació de suports de forma transparent i automàtica. No cal administrar programari, escalar maquinari, ajustar el rendiment ni gestionar la infraestructura de transcodificació.

Gràcies a això, Netflix té molts tipus de formats de fitxer per al mateix vídeo.

- ★ **AWS LAMBDA:** Netflix utilitza AWS Lambda per al sistema de còpia de seguretat. A mesura que milers de fitxers es modifiquen diàriament, Lambda comprova si cal fer una còpia de seguretat dels fitxers, la seva validesa i integritat i, si falla alguna cosa, es pot tornar enrere a la font del problema i reiniciar procés.

- ★ **AWS S3:** Amazon S3 és un servei de AWS que proporciona emmagatzematge d'objectes a través d'una interfície de servei web. Amazon S3 utilitza la mateixa infraestructura d'emmagatzematge escalable que Amazon.com utilitza per executar la seva xarxa de comerç electrònic global.

Netflix només té un fitxer, el fitxer original de la pel·lícula en brut. Aquest fitxer s'emmagatzema en un servei d'emmagatzematge d'objectes S3, que divideix i xifra el fitxer en trossos separats, emmagatzemant-los a Amazon S3. Aquest servei d'emmagatzematge d'objectes també gestiona la seguretat del contingut, l'auditoria, la recuperació en cas de desastre i molt més.

RESULTATS

Netflix, després de 7 anys, va completar la migració al cloud a principis de gener del 2016, i van poder tancar els darrers bits del centre de dades restants utilitzats pel servei de transmissió.

Passar al Cloud ha comportat a Netflix diversos avantatges. Tenen vuit vegades més membres (cada vegada més compromesos) de transmissió que el 2008 i amb una visualització global que va créixer en tres ordres de magnitud en vuit anys.

Netflix ha continuat evolucionant ràpidament, incorporant moltes funcions noves que necessiten recursos i confiant en volums de dades cada vegada més grans. Donar suport a un creixement tan ràpid hauria estat extremadament difícil amb centres de dades tradicionals, no podrien haver emmagatzemat els servidors prou ràpidament. L'elasticitat del Cloud els ha permès afegir milers de servidors virtuals i petabytes d'emmagatzematge en qüestió de minuts. El 6 de gener de 2016, Netflix va ampliar el seu servei a més de 130 nous països, convertint-se en una xarxa de televisió per Internet realment global. Gràcies a les múltiples regions del Cloud d'AWS, repartides per tot el món, ha permès a Netflix desplaçar-se dinàmicament i ampliar la capacitat d'infraestructura global, creant una experiència de transmissió millor i més agradable per als membres de Netflix allà on siguin.

REFERÈNCIES

Cas d'estudi de la migració de Netflix (més centrat en AWS):

Pensalwar, V., 2020. *Netflix Case Study*. [online] Medium. [Consulta 11 Març 2021]
Disponible a: <https://medium.com/swlh/aws-heaven-for-companies-87c005ce5e35>

Explicació de la migració de netflix:

Izrailevsky, Y., Vlaovic, S. and Meshenberg, R., 2016. *Completing the Netflix Cloud Migration*. [online] Netflix. [Consulta 11 Març 2021]
Disponible a: <https://about.netflix.com/en/news/completing-the-netflix-cloud-migration>

Explicació de la migració de dropbox:

Babcock, C., 2016. *How Dropbox Moved 500PB Of Customer Files Off AWS*. [online] InformationWeek. [Consulta 10 Març 2021] Disponible a:
<https://www.informationweek.com/cloud/cloud-storage/how-dropbox-moved-500pb-of-customer-files-off-aws/d/d-id/1325721>

Explicació de la migració de shopify:

Murphy, C., 2018. *Shopify Infrastructure Migration*. [online] Software Engineering Daily. [Consulta 10 Març 2021]
Disponible a: <https://softwareengineeringdaily.com/2018/10/02/shopify-infrastructure-migration/>

Explicació de la migració de spotify:

Gustavsson, N., 2019. *Views From The Cloud: A History of Spotify's Journey to the Cloud, Part 1*. [online] Spotify Engineering. [Consulta 9 Març 2021] Disponible a:
<https://engineering.atspotify.com/2019/12/09/views-from-the-cloud-a-history-of-spotifys-journey-to-the-cloud-part-1-2/>

Exemples de migració de cloud:

FILATOV, B., 2019. *10 Useful Cloud Migration Examples You Need to Know*. [online] Distillery. [Consulta 7 Març 2021] Disponible a: <https://distillery.com/blog/cloud-migration-case-studies/>

Definició de cloud i beneficis/riscos:

COOK, J., 2019. *Cloud Migration Risks & Benefits*. [online] Cloud Academy. [Consulta 28 Febrer 2021] Disponible a: <https://cloudacademy.com/blog/cloud-migration-benefits-risks/>

Definició Cloud Computing amb exemple:

Cibernat.com. 2021. *Computación en la nube*. [online] [Consulta 28 Febrer 2021] Disponible a:
<https://cibernat.com/articulos/computacion-en-la-nube#:~:text=La%20computaci%C3%B3n%20en%20la%20nube%20es%20un%20modelo%20de%20acceso,conexi%C3%B3n%20a%20la%20red%20mundial>

Definició de IaaS, PaaS i SaaS:

Ibm.com. 2021. *Modelos de servicio de cloud IaaS PaaS SaaS*. [online] [Consulta 28 Febrer 2021]
Disponible a: <https://www.ibm.com/es-es/cloud/learn/iaas-paas-saas>

Definició de migrar, beneficis, estratègies,...:

Sumo Logic. 2021. *What is Cloud Migration?*. [online] [Consulta 27 Febrer 2021]
Disponible a: <https://www.sumologic.com/cloud-migration/>

Tipus de migració al Cloud + eines i serveis:

Pulsifer, E., 2020. *What is Cloud Migration?*. [online] A Cloud Guru. [Consulta 26 Febrer 2021]
Disponible a: <https://acloudguru.com/blog/business/what-is-cloud-migration>

Tipus de migració al Cloud:

Cloudsoft.io. 2018. *Migrating to AWS Method 2 – Rehosting, aka Lift-and-Shift*. [online] [Consulta 1 Març 2021]
Disponible a: <https://cloudsoft.io/blog/migrating-to-aws-method-2-rehosting-aka-lift-and-shift>
Cloudsoft.io. 2018. *Migrating to AWS Method 3 - Replatforming, aka Lift-and-Shape*. [online] [Consulta 1 Març 2021]
Disponible a: <https://cloudsoft.io/blog/migrating-to-aws-method-3-replatforming-aka-lift-and-shape>
Cloudsoft.io. 2018. *Migrating to AWS Method 4 - Refactoring, aka Cloud Native*. [online] [Consulta 1 Març 2021]
Disponible a: <https://cloudsoft.io/blog/migrating-to-aws-method-4-refactoring-aka-cloud-native>

Problemas del cloud :

MetrixData 360. 2021. *Moving to the Cloud? 5 Problems You'll Need to Address*. [online] [Consulta 2 Març 2021]
Disponible a: <https://metrixdata360.com/cloud-series/5-problems-when-moving-to-the-cloud>

Riscos al migrar al Cloud:

Lucidchart. 2021. *Most Common Challenges with Cloud Migration*. [online] [Consulta 2 Març 2021]
Disponible a: <https://www.lucidchart.com/blog/challenges-with-moving-to-the-cloud>
Hein, D., 2019. *6 Common Cloud Migration Challenges (And How to Overcome Them)*. [online]
SolutionsReview. [Consulta 2 Març 2021] Disponible a: <https://solutionsreview.com/cloud-platforms/6-common-cloud-migration-challenges-and-how-to-overcome-them/>

Noble, S., 2018. *6 hidden bottlenecks in cloud data migration*. [online] InfoWorld. [Consulta 2 Març 2021] Disponible a:

<https://www.infoworld.com/article/3268954/6-hidden-bottlenecks-in-cloud-data-migration.html>

Gavrylov, A., 2020. *7 risks in cloud migration and how to avoid them*. [online] N-ix.com. [Consulta 2 Març 2021] Disponible a: <https://www.n-ix.com/risks-cloud-migration-how-avoid/>

Sarmah, S., 2019. *Cloud Migration- Risks and Solutions*. [online] Article.sapub.org. [Consulta 3 Març 2021] Disponible a: <http://article.sapub.org/10.5923.j.scit.20190901.02.html>

Exemples de fracàs de migració al Cloud:

Help4IT. 2021. *4 scary stories of failed Office 365 migrations that will give you chills!*. [online] [Consulta 3 Març 2021]

Disponible a: <https://help4it.co.uk/4-scary-stories-failed-office-365-migrations-will-give-chills/>

Estadístiques:

Hein, D., 2019. *Nearly One-Third of All Cloud Migrations Are Failing, Says Unisys*. [online] SolutionsReview. [Consulta 3 Març 2021] Disponible a:

<https://solutionsreview.com/cloud-platforms/nearly-one-third-of-all-cloud-migrations-are-failing-says-unisys/>

8R:

infosys. 2021. *The 8R's of cloud migration* [online] [Consulta 11 Març 2021] Disponible a:

<https://www.infosys.com/about/knowledge-institute/insights/documents/cloud-migration.pdf>

REFERÈNCIES DE FIGURES

Figura 1:

infosys. 2021. *The 8R's of cloud migration* [online] [Consulta 11 Març 2021] Disponible a:

<https://www.infosys.com/about/knowledge-institute/insights/documents/cloud-migration.pdf>