

Activitat AS 07

Infraestructura d'un CPD. Part III

DATA LÍMIT DE LLIURAMENT: Dimarts 6 d'abril, a mitjanit

DANIEL DONATE DURÁN:

PREGUNTES:

- 1) Descriu amb les teves paraules els següents conceptes:
 - a. Reflexió sobre CPDs en containers. Quan poden ser útils? Penseu que tenen futur?
 - b. Indica les diferències entre els diferents tipus de Tiers en CPDs
 - c. Defineix PUE
 - d. Defineix TCO i ROI
 - e. Defineix les tècniques de consolidation i virtualization. Per què permeten estalviar energia?

RESPOSTES:

1-a) Els CPDs en conatiners són d'utilitat quan és necessari realitzar una gran quantitat de càlculs a una zona on no es disposa d'un CPD fixe (per exemple, en una ubicació on s'ha produït una catàstrofe humanitària o en el context d'una organització industrial *ambulant*, com passa, per exemple, al Mundial de la Fórmula 1, on les escuderies han d'emportar-se els seus CPDs pels diferents països on corren).

A banda de la seva naturalesa portable, els CPDs en containers presenten una gran eficiència energètica al oferir un control més precís del flux d'aire dins el contenidor en comparació a una habitació. És per això que és bastant plausible que en un futur (molt proper) s'utilitzi més habitualment aquesta organització de servidors en contenidors en centres que no estan dissenyats, en principi, per a què les seves màquines es desplacin.

1-b) Hi ha 4 categories de TIERS (amb diferents *subtiers*) per classificar els CPDs:

- **Tier 1:** típicament usat a negocis petits. Ofereixen un 99.671% de disponibilitat, amb una caiguda anual del servei de 28.8 hores. Disposen d'una única via d'alimentació i refrigeració i no tenen components redundants.
- **Tier 2:** típicament usat a negocis de mida mitjana. Ofereixen un 99.749% de disponibilitat, amb una caiguda anual del servei de 22.0 hores. Disposen d'una única via d'alimentació i refrigeració i tenen baixa redundància en els components.
- **Tier 3:** típicament usat a negocis grans. Ofereixen un 99.98296% de disponibilitat, amb una caiguda anual del servei de 1.6 hores. Disposen de múltiples vies d'alimentació i refrigeració, té tolerància al fallo (N+1) i és capaç de suportar una interrupció del servei elèctric de 72 hores.
- **Tier 4:** típicament usat a enormes multinacionals. Ofereixen un 99.995% de disponibilitat, amb una caiguda anual del servei de 0.04 hores. Disposen de dues vies d'utilitat independents, té *full* tolerància al fallo (2N+1) i és capaç de suportar una interrupció del servei elèctric de 96 hores.

1-c) El PUE (Power Usage Effectiveness) és una mesura d'eficiència energètica d'un CPD. És el quocient entre el total d'energia que consumeix un CPD i l'energia que estan consumint els servidors del CPD (és a dir, l'energia que realment fan servir les màquines, les que fan

càlculs). Notem que l'objectiu és aconseguir maximitzar la quantitat d'energia que es fa servir en els servidors, de manera que el PUE ideal seria de 1.

1-d) El TCO (Total Cost of Ownership) és una mesura que intenta quantificar els costos directes i indirectes (així com els beneficis) associats a un producte o sistema.

El ROI (Return Of Investment) és una idea associada al TCO que s'utilitza per determinar el rendiment (financer) que l'empresa obté en relació a una inversió realitzada.

1-e) La tècnica de *consolidation* consisteix en combinar processos/activitats que no tenen el seu pic de requeriment de recursos en els mateixos intervals de temps, de manera que podem executar-los en un sol servidor sense que les activitats es *perjudiquin* entre si.

La tècnica de *virtualization* consisteix en dividir un servidor físic en entorns de màquines virtuals que permeten executar múltiples aplicacions o sistemes operatius en un servidor.

Notem que la *consolidation* permet estalviar energia ja que, *de facto*, estàs "eliminant" servidors del mapa. Si, per exemple, tenim un servidor a una ciutat A, que és capaç (per una qüestió de bona complementarietat horària) de cobrir l'activitat d'un altre servidor situat a una altra ciutat, B, aleshores podem simplement deixar de fer servir el servidor de B i fer que les activitat de A i B s'executin en un sol servidor.

D'altra banda, la virtualització permet monitoritzar l'activitat efectuada dins un conjunt de servidors. Per exemple, si som una organització que disposa de múltiples servidors, podem tenir màquines virtuals treballant en un sol servidor i, si es dona el cas que la càrrega d'aquest servidor comença a ser molt alta, podem obrir un altre servidor i balancejar la càrrega entre els dos, de manera que no estiguem consumint energia en màquines que estan *idle*.