

Data Centers i Energía

Data prevista: 28 d'Abril de 2021 – 7 de Maig de 2021

El consum d'energia té un fort impacte en la construcció de centres de processament de dades, i cal tenir en compte elements com el consum de les pròpies màquines, el consum d'elements com la refrigeració, i altres factors que per efecte compost suposen un cost afegit important, tant el la construcció com en l'operació dels centres. En la darrera dècada, els centres de dades auto-suficients han sigut el centre d'atenció pel que fa a avenços en sostenibilitat i tecnologia verda. Grans companyies com Google, Apple i Amazon han construït nous centres de dades amb generació pròpia d'energia solar i eòlica, minimitzant l'ús d'energia bruta i reduir les “tones de CO2” produïdes per la computació¹. Aquesta sessió està centrada en la construcció d'un data-center, incloent els elements necessaris per la construcció i allotjament del centre, tenint en compte el consum energètic i l'auto-suficiència energètica a l'hora de fer el disseny d'un data-center.

1. Lectura Prèvia

Abans de venir a la sessió, cal llegir el paper “*Building Green Cloud Services at Low Cost*” (Berral et al.)², on s'indiquen els factors que cal tenir en compte al construir i operar un data-center auto-suficient, centrant-se en l'obtenció d'energia vs. els costos de construcció del pròpi centre. A partir de la lectura i referències, haurieu de tenir una idea de l'impacte de cada cost, de les avantatges i reptes d'introduir l'auto-suficiència energètica, per tal de discutir a classe quines coses hem de tenir en compte si volem construir un data-center que minimitzi el consum d'energia bruta. D'aquí extraieu els aspectes més rellevants a l'hora de col·locar un DC fixant-se en temes d'alimentació per energia neta.

- Vídeo d'Introducció

Mireu-vos el **vídeo d'introducció** que acompanya la pràctica. Aquí trobareu el context de la pràctica, i refrescareu conceptes vistos a classe.

- Entrega del Treball Previ

Feu individualment el resum dels aspectes importants que heu extret del *paper*, amb les vostres conclusions sobre els elements importants a tenir en compte en termes d'energia i costos de construcció, i **pugeu-ho al Racó**, a la pràctica habilitada per a aquest **treball previ** (no més d'una pàgina) **abans de la sessió presencial**.

2. Discussió en Grup

Ara discutirem els diferents punts a tenir en compte quan es decideix la construcció d'un data-center des del punt de vista energètic, tenint en compte els costos de construcció i d'operació. D'entre els diferents punts, ens centrarem en:

- La localització i terreny, on construït, així com en la disponibilitat de serveis necessaris pel centre (xarxa, energia, comunicacions, ...)

¹ <https://solarmeansbusiness.com/> (updated 2021)

² <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/28156>

- Els costos de construcció i equipaments
- Les fonts de producció i emmagatzemament d'energia disponibles i a edificar
- La dimensionalització del data-center i components (màquines)
- El consum d'operacions al data-center (màquines i refrigeració)
- Les possibles estratègies per minimitzar l'ús energètic, o maximitzar l'aprofitament d'energia verda
- Altres aspectes a tenir en compte que poden sorgir o suggerir

Ens dividirem en grups per tal de planificar la construcció d'un petit data-center (imagineu un data-center amb 1024 màquines) alimentat amb energia solar o eòlica pròpia. Durant la discussió no caldrà centrar-se en número específics (no es demana fer un "pressupost"), si no en quins elements hem d'incloure en la nostra planificació i per què, així com les diferents opcions per cada element, i possibles millores que podríem incorporar. P.e., quan decidim usar energia eòlica o solar, caldrà pensar en les avantatges i desavantatges per cada cas, i quines decisions o elements ens valdran per ambdós casos.

- Treball en Grup

Per a aquesta pràctica ens distribuïm en **grups de 6 persones**. Una recomanació és que us connecteu mitjançant alguna plataforma que us permeti fer vídeo-conferència alhora que compartir la pantalla per discutir en grup. Un membre del grup pot fer de secretari i anar anotant els detalls discutits per tal d'escriure l'informe. Després, podeu compartir el document entre el grup per tal de fer-li una repassada, i finalment enviar-lo.

3. Document de Memòria

Un cop acabada la sessió de discussió, cada grup farà un **document de memòria**, on s'inclogui les diferents decisions preses i els diferents casos que heu considerat durant la sessió. Cal tenir en compte els diferents factors abans comentats, i justificar les decisions preses.

- Entrega del Document

Durant la discussió, preneu notes i confeccioneu una **memòria amb les conclusions i decisions** preses (màxim 4 pàgines), i **pugeu-la al Racó** on veureu una pràctica oberta per a "Data-Centres i Energia". Entregueu una memòria per grup. Assegureu-vos de justificar bé les decisions, i de forma breu i concisa. Recordeu de posar els noms de tots els integrants del grup al document.

Altres Detalls de la Pràctica i Recomanacions

Temps de Dedicació

Dediqueu **no més de dues hores a la discussió**. No us demanem un pressupost en detall ni una especificació extremadament tècnica, sinó que mostreu que heu entès la importància de cadascun dels elements implicats en la construcció de DCs i l'impacte i requeriments energètics, i que indiqueu quines decisions justificades prendríeu a l'hora de construir-ne un. Veure el vídeo introductori no us prendrà més de **15 minuts**, i amb que dediqueu **1 hora** a mirar-vos el *paper* per identificar els elements importants ja hauríeu de fer-vos a la idea de quines son les coses rellevants per a l'informe previ. Després de la discussió, dediqueu **no més d'una hora** a compartir, repassar i corregir el document entre els membres del grup.

Períodes de Realització

Per a aquesta pràctica tindrem una sessió síncrona el **28 d'Abril de 17h a 19h**, i podreu anar fent la pràctica fins la setmana següent. L'entrega del treball previ estarà oberta fins el **28 d'Abril a les 16:59**, just abans de la sessió síncrona. I l'entrega del document en grup estarà oberta **des del 28 d'Abril al 7 de Maig a les 23:59**.

Eviteu entregar al darrer moment per evitar possibles problemes tècnics, i per a que us pugueu assegurar que heu pujat la pràctica correctament.

Avaluació

L'avaluació tindrà en compte en **resum previ** i el **document de memòria**, usant la següent fórmula:

$$\text{Nota} = (\text{resum_previ} * 0.4 + \text{document_memòria} * 0.6)$$