

Introducció

Degut a la vaga del 29 de novembre, no vaig assistir a classe, així que els resums dels dos textos són propis i directament de la meua interpretació del text, en comptes de que hagin estat explicats per els meus companys.

The location as an energy efficiency and renewable energy supply measure for data centres in Europe

Aquest text tracta l'eficiència energètica obtinguda a partir de la localitat d'un CPD. El primer que ens explica és que, des del 2000 fins al 2005, el consum energètic degut a centres de dades va ser doblat, però, del 2005 al 2010, aquest només va incrementar un 56%, degut a la millora en l'eficiència dels centres de dades.

Aquesta eficiència ve donada per la reducció del consum energètic, tant per part de les màquines com del sistema de refredament. Aquest últim és el que consumeix més, així que és on es centren més esforços per reduir-lo.

Al mateix temps, ens parla de la producció d'energia renovable, que hauria de ser feta per el mateix centre que la consumeix. Per això, proposen 4 models de producció-consum d'energia:

- ❖ Generació al mateix centre per fonts d'energia renovable locals.
- ❖ Generació al mateix centre per fonts d'energia renovable no-locales(biomassa...)
- ❖ Generació fora del centre
- ❖ Generació fora del centre d'energia renovable produïda per una altre empresa.

Llavors, s'ens expliquen les principals característiques atmosfèriques d'un CPD:

- ❖ Temperatura de l'aire: 18 °C
- ❖ Humitat de l'aire: 43% - 68%

En aquestes condicions, es troben varis punts d'Europa que poden complir els requisits, per a aconseguir un sistema de refredament a partir de l'aire directament, sense haver d'invertir recursos en aconseguir-lo. Concretament, seran analitzats 5 centres de dades, anomenats per la seva localització: Barcelona, Londres, Frankfurt, Amsterdam i Estocolm.

Així doncs, un cop comprovades les maneres de refrigerar un centre de dades, ens centrem en la generació d'energia. Per a fer-ho, el sistema que proposen són les plaques solars, i les potències que podrien ser obtingudes a cada ciutat analitzada prèviament durant l'estudi del refrigerament. En aquest cas, la major potència és obtinguda a Barcelona, ja que es tracta de les ciutats amb més sol de les esmentades anteriorment.

LLavors, s'indiquen les fórmules amb les que s'avaluaran els centres de processament de dades de l'estudi, les quals són:

- ❖ El consúm d'electricitat
- ❖ L'electricitat generada
- ❖ El subministrament d'energia renovable
- ❖ La font primària d'energia
- ❖ Les emissions de carboni
- ❖ El cost energètic
- ❖ L'eficàcia en l'ús de l'energia
- ❖ L'eficàcia en l'ús de l'aigua

A partir d'aquestes fórmules, s'obtenen els resultats que s'exposen a continuació:

En quant als indicadors d'energia anual, no hi ha una clara diferència entre l'ús d'energia o el PUE(mesura de l'eficàcia en l'ús de l'energia) entre les diferents localitats. Les diferències més grans són degudes a les dependències sobre la temperatura, resultant amb costos més alts a les localitats amb un clima més càlid.

On s'ha vist diferències més dràstiques és en l'emissió de carboni, en la que, un centre de dades situat a Londres pot emetre 4188 tCO₂, mentre que a Estocolm solament emetria 133 tCO₂. Això és degut a les emissions de CO₂ durant la producció d'energia, ja que al Regne Unit s'obté principalment del carbó, mentre que a Suècia, hi ha més energia renovable.

A més, Suècia és, de les localitats analitzades, la que té el preu de l'energia més barat, per el que una empresa podria reduir la seva factura energètica dràsticament al posicionar el seu CPD a Estocolm.

Per el què fa l'aire, podria reduir entre un 5.4% i un 7.9% el consum d'energia, depenent de la localització. A més, s'ha de tenir en compte la humitat de l'aire, ja que els nivells que s'han d'assolir poden ser massa elevats per l'aire natural d'algunes localitats. Per exemple, a Estocolm, aquest s'hauria d'humitejar, ja que l'aire dels països nòrdics acostuma a ser molt sec. Tot i això, el fet de disposar de quantitats abundants d'aigua, fa que això no sigui un problema, comparat amb l'acondicionament de l'aire que es pot haver de realitzar a, per exemple, Barcelona.

Finalment, s'arriba a la conclusió que el consum d'energia total no es veu afectat per la localització, tot i que sí que es veuen afectades les emissions de CO₂, així com també el preu de la factura de l'energia consumida. Per el que fa a l'ús de plaques solars, es conclueix que, tot i aportar una reducció del consum d'energia, aquestes són capaces solament de produir menys del 2% del consum energètic del centre, per el que la instal·lació no val la pena.

Power Management Techniques for Data Centers: A Survey

Des del tractament de “big data”, els centres de dades han tingut un creixement exponencial. Això ha portat a un creixement encara més gran del consum d’energia, i cada cop és més necessari utilitzar tècniques de reducció i management del consum d’energia. El text procura introduir tècniques per a aconseguir l’eficiència energètica i motivar als dissenyadors per a crear solucions més òptimes per gestionar els centres de dades.

Així doncs, primer repassarem els punts que ens porten a necessitar aquestes tècniques:

- ☐ Increment de serveis que ofereixen emmagatzematge i gestió de dades: Facebook, Youtube...
- ☐ Increment en el consum dels servidors, i per tant, requeriment de sistemes de refredaments més potents.
- ☐ Necessitat de poder gestionar l’energia, per a mantenir la economia de les empreses.

Aquestes tècniques, que han anat evolucionant amb el temps, es poden classificar en quatre grups:

- DVFS
- Tècniques per a apagar o deixar en baix consum als servidors fins que siguin requerits.
- Distribuir les càrregues de treball.
- Previsió tèrmica o gestió tèrmica.

DVFS

Es basa en la reducció de la freqüència del rellotge d’un processador, per a ajustar-lo dinàmicament i permetre una reducció de voltatge, per a obtenir un estalvi energètic. Al ser la potència el producte de la capacitat, la freqüència i el quadrat del voltatge, una reducció en el voltatge és una reducció molt dràstica en la potència.

Per a aconseguir aquesta reducció, es redueix la freqüència, per el que s’aconsegueix una potència menor. El problema, però, és que reduir la freqüència del processador porta a augmentar el temps de cicle, i, per tant, un augment en el temps d’execució d’instruccions.

Tècniques de transició d'estats

Basades en canviar l'estat del servidor en funció del número de servidors requerits en un instant. Així doncs, si es tracta d'un període de poca activitat, es poden apagar servidors, per a tenir-ne només uns quants treballant en el seu mode normal i els altres sense consumir gens. Si, després, apareix una pujada de l'activitat, només s'han de re-activar els servidors per a poder respondre a totes les demandes, i així el consum d'energia va en funció de l'activitat i no solament per el consum de tots els servidors sumats.

Altres millores proposen tenir dos tipus de servidors, uns de baix consum amb poc rendiment i uns altres de més consum però amb un millor rendiment, i anar canviant entre ells depenent de l'activitat. Així, si un servidor acumula més peticions de les que pot gestionar i s'està a punt de saturar, pot derivar les seves tasques a un de més potent, i apagar-se per evitar gastar energia. Si, per el contrari, el servidor potent veu que no requereix molt ús dels seus CPUs, pot delegar la feina a un o varis servidors de baix consum i apagar-se.

Tècniques de planificació de la càrrega de treball

Aquestes tècniques es basen en repartir la càrrega de treball, així com planificar-la. Això és possible principalment degut a les diferències de càrregues de treball en funció de les hores del dia. Al tenir pics d'activitat però també valls, es pot mirar de compensar aquests desnivells afegint aplicacions que tinguin pics i valls inversos, i així aconseguir una càrrega estable de treball.

Tècniques de gestió de potència per previsió tèrmica

Es tracta de considerar la temperatura dels servidors i actuar en conseqüència, ja que, un processador que estigui massa escalfat tindrà un major consum energètic per a ser refrigerat que un que es trobi en un rang de temperatura més baix. Així doncs, planificar aquests increments de la temperatura pot ajudar a saber quins sistemes de refrigeració utilitzar en cada moment, i evitar consum innecessari.

També, gràcies al fet de conèixer el consum energètic dels blades, permet decidir si surt més a compte refrigerar un processador o engegar un conjunt de blades nou.

Així doncs, vistes aquestes tècniques per a gestionar el consum d'energia d'un centre de processament de dades, el text fa una reflexió esperant que aquestes siguin utilitzades, i incita als investigadors a seguir trobant maneres de gestionar el consum de formes més innovadores.