



astrobanyoles

agrupació d'astronomia i ciència del pla de l'estany

Xerrada TdC del Dr. Arnau Folch del dissabte 2 de febrer 2019 al Museu Darder

Tema: Per que serveix la supercomputació? Casos d'ús al «Barcelona Supercomputing Center»

El Dr. Folch dirigeix el Grup de Simulacions Ambientals al BSC. Comença parlant del mètode científic i de les infraestructures de les que diposa avui en dia la ciència, com el Síncrotró Alba o el mateix superordinador.

Aquest consisteix en centenars de milers d'ordinadors tots junts organitzats fent la mateixa tasca en paral·lel. Per entendre-ho millor ens defineix un flop, paraula típica informàtica, com una operació per segon. Si tots els humans del món fessin una operació cadascun durant 5 anys seguits, tindrien una capacitat de càlcul d'un exaflop (10^{18} flops), la mateixa capacitat que un sol segon del supercomputador i sense equivocar-se.

La capacitat de càlcul creix ràpidament, comenta, segons la Llei de Moore, que duplica la capacitat cada dos anys. La limitació la trobarem en la quantitat de calor que generen i que caldrà eliminar.

A continuació ens explica per a què serveixen els superordinadors. Poden fer moltes operacions de cop, estil cercador de Google o Big Data, o bé, fer càlculs molt complexes. El BSC està format per 160.000 processadors (CPUs) amb una capacitat de càlcul de 13,7 Pflops/s, rep el nom de MareNostrum-4 i és el 15^è superordinador més potent del món en aquests moments.

Es troba al campus de la Universitat Politècnica a Pedralbes, a l'interior d'una capella desacralitzada. És el més bonic del món. La primera versió va ser el 2006. Amb ell fan recerca i donen serveis. Tenen quatre grans departaments: arquitectura de computació, ciències de la vida, ciències de la Terra i un altre d'enginyeria.

Com casos d'ús ens exposa temes com dinàmica de fluids turbulents sobre l'ala d'un avió, que fa servir Airbus per optimitzar els perfils de les ales i saber com es comporta l'aire i les seves turbulències. Altre cas seria l'estudi de llandes per rodes de vehicles, per dissenyar-les aerodinàmiques i que emetin menys gasos contaminants a l'atmosfera i amb menys consum.

Com tercer cas ens parla de biomedicina i ens mostra un vídeo i la seva aplicació a la medicina personalitzada. També per dissenyar nous fàrmacs, fins i tot, per un inhalador nasal i la distribució de partícules a l'interior del cos. Igualment es pot estudiar el sistema vascular d'una persona abans d'operar-lo o per a fer pròtesis d'ossos. Altre cas seria la col·laboració amb el projecte Gaia que cartografia la posició i el moviment relatiu de mil milions d'estrelles. O els models de predicció del temps amb fiabilitat bona fins a deu dies o del clima que es preveu per una propera estació. També serveix per a calcular vents, dins dels projectes de *smart cities*, a escala urbana o prediccions de la qualitat de l'aire, com serien la dispersió de pols del Sahara i origen de malalties, així com altres contaminants.

Lligat amb el vent també es calculen les produccions d'energia eòlica dissenyant com situar els aerogeneradors segons la topografia del lloc. On trobar el vent amb qualitat laminar, no turbulent. També estudien la dispersió de cendres volcàniques, com l'Etna o aquell d'islàndia; en especial a 10 km d'alçada que es per on circulen els avions. Aquests estudis solen ser urgents per reorganitzar els dos-cents mil vols diaris, només a Europa. També fan simulació de riscos naturals, terratrèmols o tsunamis, prospecció sísmica, tema molt interessant per a petrolieres, evitant fer forats que tenen un

cost de 100 milions de dòlars cadascun i un encert del 10%. Ara fan prospeccions per ordinador provocant petits sismes reals i estudiant-los abans de fer el forat real al terra.

Una altra aplicació seria la de l'Urgent supercomputing, on es simula un terratrèmol i es poden organitzar millors els equips de rescat. Igual pels tsunamis, avisant a les zones costeres abans de que hi arribi l'onada.

Per acabar ens va oferir un vídeo sobre diferents casos d'ús dels superordinadors. Us recomanem que el mireu a la nostra gravació en youtube
<https://www.youtube.com/watch?v=NUFmQhTmMuE>.