

Supercomputing 2008: nuovi protagonisti e solide certezze

Claudio Arlandini

CILEA, Segrate

Abstract

Supercomputing è la principale conferenza internazionale per quanto riguarda il calcolo, le reti, lo storage e l'analisi ad alte prestazioni. I visitatori sono immersi negli ultimi sviluppi di tecnologie, prodotti, ricerche, politiche e iniziative nazionali e internazionali. *Supercomputing* può essere definito l'unico posto al mondo dove si può vedere la tecnologia del domani mentre viene usata per risolvere i grandi problemi dell'oggi. CILEA ha partecipato attivamente all'edizione di quest'anno presentando risorse e servizi del Consorzio.

Supercomputing is the premier international conference on high performance computing, networking, storage, and analysis. Attendees become immersed in the latest state-of-the-field developments in technology, applications, vendor products, research results, national policy and national/ international initiatives. *Supercomputing* is the one place attendees can see tomorrow's technology being used to solve world-class challenge problems today. CILEA participated actively to the *Supercomputing 2008* conference presenting its resources and services.

Keywords: Supercalcolo; Conferenze; SC08; TOP 500.

Nei giorni dal 15 al 21 novembre scorsi si è svolta negli Stati Uniti, a Austin (TX), la ventunesima edizione della conferenza *Supercomputing* (SC08) [1] (Fig. 1).

Supercomputing è la principale conferenza internazionale per quanto riguarda il calcolo, le reti, lo storage e l'analisi ad alte prestazioni (HPC). I visitatori sono immersi negli ultimi sviluppi di tecnologie, prodotti, ricerche, politiche e iniziative nazionali e internazionali.

Supercomputing può essere definito l'unico posto al mondo dove si può vedere la tecnologia del domani mentre viene usata per risolvere i grandi problemi dell'oggi.

SC08 comprendeva al suo interno, oltre agli interventi orali divisi su numerose sessioni parallele, una interessante sessione tutorials, un ampio spazio espositivo, ed una serie di eventi collaterali, il più noto dei quali è sicuramente l'annuncio della nuova classifica TOP500 [2].

Il CILEA è stato invitato da Hewlett Packard a presentare le proprie risorse e servizi nell'ambito di uno di questi eventi, HP-CAST, il meeting degli utenti HP del settore.

In questo articolo verranno presentati alcuni spunti dagli interventi più interessanti e i dettagli della nuova classifica TOP500.



Fig. 1 – Il logo della conferenza

Una selezione degli interventi più significativi

La conferenza si è aperta in uno dei momenti economici più neri da decenni a questa parte.

Tuttavia, è risultata essere la più seguita nella sua storia, con oltre 330 espositori e più di 10.000 iscritti. Anche l'umore generale che si respirava non era certo di crisi. L'HPC è un settore legato alla ricerca e sviluppo (R&D), quindi tende ad essere meno sensibile ai problemi economici a breve termine. I problemi potrebbero nascere se la crisi si dovesse prolungare e governi e industrie decidessero di tagliare le spese in R&D. Del resto importanti attori del settore potrebbero avere seri problemi dalla crisi generale del settore IT, il che potrebbe ripercuotersi anche sulla loro offerta HPC. Non per niente proprio nei giorni di apertura Sun Microsystems ha annunciato un piano di ristrutturazione con oltre 6.000 licenziamenti.

Michael Dell, originario di Austin, fondatore e CEO del colosso DELL Computers (fig. 2), ha aperto la conferenza con un appassionato discorso.



Fig. 2 – Michael Dell, fondatore e CEO di DELL Computers.

"Non dobbiamo dimenticare", dice Dell, "che il supercalcolo guida la nostra competitività.

Senza di essa le nostre economie non crescono e alcune delle sfide mondiali più pressanti non verranno risolte, ad esempio problemi come l'avanzamento della fusione nucleare per una energia più economica ed accessibile, o lo sviluppo della nanofiltrazione, tecnica per rimuovere inquinanti dall'acqua. Oggi, solo una persona su sei ha accesso ad acqua pulita. E' necessario continuare ad investire nel supercalcolo."

Secondo Dell la rivoluzione copernicana del supercalcolo è avvenuta negli ultimi 10 anni, con l'adozione dell'open-source e di standard,

che hanno permesso l'entrata in gioco di nuovi attori, ingegneri, scienziati e ricercatori, focalizzati alla risoluzione dei principali problemi dalla nostra società, che sono anche sfide computazionali.

David Patterson, professore della prestigiosa università di Berkeley, ha invece dedicato la sua sessione plenaria alla programmazione parallela.

"La spesso citata Legge di Moore" ha detto Patterson "è il fulcro della industria IT, nel senso che ha fornito i mezzi attraverso i quali ci sono stati forniti nel corso dei decenni sempre più veloci e complesse tecnologie computazionali. Questo a sua volta ha consentito all'industria di convincerci che ogni uno, due, tre anni abbiamo bisogno di nuovi sistemi operativi, migliori prestazioni, e nuove applicazioni sempre più complesse. Ma ponetevi ora questa domanda: cosa succederebbe all'industria IT se questi miglioramenti di prestazioni smettesero?"

La prestazione a singolo thread è ad un punto morto, con poche possibili eccezioni. Avendo la tecnologia raggiunto un muro di dissipazione termica non è più pratico incrementare le frequenze di clock. Per compensare questo problema quello che si sta facendo è ritagliare più core sulla stessa base, usando la legge di Moore per aumentare le prestazioni di un singolo socket. Il problema è che la programmazione di un oggetto del genere è ancora una sfida, e non aperta a tutti. Un approccio è sicuramente la formazione, ma sembra crescere la consapevolezza che nè questa nè lo sviluppo di nuovi linguaggi e strumenti di programmazione sembrano venire al punto del problema. Invece la direzione generale sembra qualcosa che nasconde il problema, l'astrazione delle complessità parallele con algoritmi accuratamente confezionati per prendersi carico delle parti più pesanti. I nodi potrebbero venire presto al pettine.

La nuova classifica TOP500

Il nome di Big Blue continua a svettare nella classifica ufficiale dei supercomputer più potenti del mondo (Fig. 3).

L'uscita della trentaduesima edizione della classifica dei 500 più potenti calcolatori al mondo è stata comunque caratterizzata da una certa suspense, anche se al vertice si è riconfermato il sistema IBM da 1.105 PFlop/s del Los Alamos National Laboratory, il primo ad aver violato la storica barriera del petaflop, lo scorso giugno.



Fig. 3 – Il logo della classifica TOP500

Il sistema di Los Alamos, soprannominato Roadrunner [3] (fig. 4), è stato leggermente potenziato rispetto a giugno e questo gli ha permesso di vincere al photofinish la concorrenza nel nuovo supercalcolatore Cray XT5 dell'Oak Ridge National Laboratory denominato Jaguar [4], che supera anch'esso la barriera del petaflop, ottenendo 1.059 Pflop/s sul benchmark Linpack. Ricordo che 1 petaflop equivale a un milione di miliardi di operazioni a virgola mobile al secondo.



Fig. 4 – Roadrunner, il calcolatore più potente al mondo secondo la più recente classifica TOP500

Entrambi i sistemi hanno in comune l'appartenenza a laboratori nazionali operati dal Dipartimento US dell'Energia (DOE). Anzi per dirla tutta, sette dei primi 10 sono localizzati in laboratori DOE. E nove sono comunque americani.

Hewlett Packard sussurra che in realtà il supercalcolatore più potente al mondo sia loro, ma che essendo un sistema per usi classificati non può venire messo in lista.

Le sorprese iniziano alla posizione numero dieci, ove si colloca il primo calcolatore non-staunitense, per la precisione il sistema cinese Dawning 5000A dello Shanghai Supercomputer

Center, primo calcolatore cinese ad ottenere un così alto piazzamento e, altra grande sorpresa, il più grande sistema ad utilizzare Microsoft Windows HPC 2008 come sistema operativo.

Così come i livelli prestazionali sono aumentati drammaticamente, lo stesso è avvenuto per i costi di esercizio e raffreddamento per sistemi così grandi. Per aiutare a definire l'efficienza energetica dei supercalcolatori, la classifica TOP500 ha iniziato a fornire la potenza consumata dai calcolatori elencati in una maniera consistente. Roadrunner si scopre essere non solo il più potente, ma anche uno dei più efficienti dal punto di vista energetico della lista. Ricordo che Roadrunner è basato su sistemi blade IBM QS22 che contengono versioni avanzate del processore che troviamo in una console Sony PlayStation 3, connesse attraverso una rete Infiniband tradizionale.

Ecco una serie di punti salienti della classifica di Novembre 2008:

- Un totale di 379 sistemi (75.8 percento) sta utilizzando processori Intel, dato praticamente invariato rispetto a sei mesi fa.
- I processori IBM Power e quelli della famiglia AMD Opteron sono al secondo posto praticamente ex-aequo, con 60 e 59 sistemi ciascuno (12 percento). Anche per loro poche variazioni.
- Calcolatori basati su processori quad-core si sono impadroniti della TOP500 piuttosto rapidamente. Già 336 sistemi li usano, rispetto a 153 con dual-core e solo quattro con processori single-core. Un discorso a parte sono i sette sistemi che usano i processori IBM CELL con nove core.
- HP ha preso il comando in termini di numero di sistemi, arrivando a 209 (41.8 percento) superando IBM con 188 (37.6 percento). IBM ne aveva ben 210 sei mesi fa, paragonati ai 183 di HP. IBM è comunque ancora davanti in termini di potenza totale installata.
- Il livello di ingresso alla lista è cresciuto fino a 12.64 TFlop/s sostenuti su benchmark Linpack, paragonati ai 9.0 TFlop/s di sei mesi fa.

Conclusioni

I trend che sono emersi dalla conferenza di quest'anno mi sono parsi abbastanza chiari: l'industria sta diventando sempre più attenta alla necessità di affrontare le sfide del calcolo multi-core, e alle potenzialità che vengono dall'affiancamento ai processori tradizionali di acceleratori a moltissimi core come le Graphics Processing Units (GPU) per aumentarne le prestazioni.

Le GPU in particolare erano dappertutto ad SC08. Non solo i due grandi vendors, AMD e NVIDIA avevano enormi stand per illustrarne le potenzialità per il calcolo, ma quasi ogni stand presentava soluzioni hardware costruite attorno a GPU o software per sfruttarle. Anche la parte più scientifica della conferenza era piena di talk, poster e tutorial sull'argomento. In particolare sembra esserci grande fermento sul prossimo arrivo dello standard OpenCL[5] che dovrebbe rappresentare una enorme possibilità per fare diventare queste tecnologie a pieno diritto nel bagaglio di ogni esperto del settore.

E quindi non ci rimane che attendere quali affascinanti novità avrà in serbo il 2009.

Bibliografia

- [1] SC08.
URL: <http://sc08.supercomputing.org/>
- [2] TOP500 Computing Sites.
URL: <http://www.top500.org>
- [3] Roadrunner.
URL: <http://www.lanl.gov/roadrunner/>
- [4] Jaguar.
URL: <http://www.nccs.gov/>
- [5] OpenCL.
URL: <http://www.khronos.org/opencv/>