CSCS
Centro Svizzero di Calcolo Scientifico
Swiss National Supercomputing Centre

ETH zürich

FACT SHEET

Piz Daint, il primo supercomputer di classe petaflop in Svizzera

Il supercomputer "Piz Daint", che prende il nome da un'imponente montagna della Val Monastero nei Grigioni, raggiunge nell'esecuzione di calcoli scientifici la classe petaflop. Questo fa sì che i ricercatori possano studiare modelli sempre più complessi con un' accuratezza sempre più elevata.

Il supercomputer Cray XC30, in funzione al CSCS da aprile 2013, è stato sottoposto a un importante potenziamento. Nell'ottobre scorso, il supercomputer basato su processori Intel® Xeon® E5, ha più che raddoppiato le sue dimensioni passando da 12 a 28 armadi ed è stato potenziato con un'archietettura ibrida caratterizzata da unità di elaborazione grafica del tipo NVIDIA® Tesla® K20X, comunemente note come GPUs, vale a dire "graphic processing units". Grazie ai 5'272 nodi di calcolo ibridi e a una rete con una potente banda larga e una bassa latenza, è ora possibile per simulazioni reali sostenere una potenza su scala petaflop (10^{15} operazioni in virgola mobile al secondo). Con una performance teorica massima di 7.79 petaflops, Piz Daint è stato riconosciuto, nel corso della conferenza Supercomputing 2013 a Denver (USA), come il supercomputer più veloce in Europa.

Primo del suo genere

Nella fase di potenziamento di Piz Daint, uno dei due processori convenzionali (CPU) di ogni nodo di calcolo è stato sostituito con una GPU, proveniente dall'industria dei videogiochi e della grafica, creando un cosiddetto sistema ibrido. Rispetto a una CPU convenzionale, il numero ridotto di funzionalità della GPU permette di avere maggiori prestazioni con una migliore efficienza energetica. Inoltre, la performance del nuovo supercomputer e la sua efficienza sono dovute anche ad una nuova rete di interconnessioni tra i nodi di calcolo progettata da Cray. Il nuovo sistema ibrido del CSCS è il primo supercomputer del suo genere installato al mondo ed è stato realizzato per permettere ai ricercatori di rispondere a quesiti scientifici sempre più complessi limitando però il consumo di energia elettrica.

Il prof. Thomas Schulthess, direttore del CSCS, è convinto che a causa della crescente complessità dei modelli teorici, i calcoli computazionali richiedano sempre maggiori risorse con conseguente aumento del consumo energetico, per contenere il quale nel calcolo ad alta potenza si può solo pensare a un cambiamento radicale dell'architettura dei computer. Grazie alla sua natura ibrida, Piz Daint permette ai ricercatori di studiare modelli più complessi e a maggiore risoluzione in tempi più brevi. A beneficiare di questo nuovo sistema sono principalmente i climatologi, geologi, chimici, così come i ricercatori delle nanoscienze e delle scienze dei materiali, ma anche fisici e biologi che al CSCS utilizzano applicazioni ancora più impegnative dal punto di vista delle risorse di calcolo necessarie.

Importante obiettivo: efficienza energetica

Se paragonato al suo predecessore, il Cray XE6 "Monte Rosa", Piz Daint offre una potenza di calcolo fino a 20 volte superiore con un consumo di corrente elettrica solo fino a due volte e mezzo maggiore. Test iniziali hanno confermato che su Piz Daint i risultati delle simulazioni del clima regionale si ottengono tre volte più velocemente che su Monte Rosa, che utilizza solo CPU convenzionali, utilizzando ben sette volte meno energia. Questo miglioramento è stato possibile solo grazie all'uso congiunto di CPU e GPU.

Piz Daint sarà parte del programma per gli utenti del CSCS a partire dall'aprile 2014, vale a dire con l'inizio del nuovo periodo di allocazione delle risorse computazionali.

Con il potenziamento di Piz Daint, il CSCS ha implementato il passo finale dell'iniziativa svizzera "High Performance Computing and Networking" (HPCN) coordinata dal Consiglio dei PF. La strategia HPCN ha avuto inizio nel 2009 allo scopo di mettere a disposizione della comunità scientifica svizzera un supercomputer di potenza petaflop.

CSCS
Centro Svizzero di Calcolo Scientifico
Swiss National Supercomputing Centre

ETH zürich

Piz Daint Specifications

Number of Compute Nodes	5'272
Theoretical Peak Floating-point Performance per node	166.4 Gigaflops (Intel®Xeon® E5-2670); 1'311 Gigaflops (NVIDIA® Tesla® K20X)
Theoretical Peak Performance	7.787 Petaflops
Memory Capacity per node	32 GB (DDR3-1600); 6 GB non-ECC GDDR5
Memory Bandwidth per node	51.2 GB/s DDR3 ; 250.0 GB/s non-ECC GDDR5
Total System Memory	169 TB DDR3; 32 TB non-ECC GDDR5
Interconnect Configuration	Aries routing and communications ASIC, and Dragonfly network topology
Peak Network Bisection Bandwidth	33 TB/s
System Storage Capacity	2.5 PB
Parallel File System Peak Performance	138 GB/s

HPC Systems at CSCS

Name	Supplier / Model	Installation / Upgrade	User	Peak Performance (TFlops)
Piz Daint	Cray XC30	2012 / 2013	User Lab	7'787
Blue Brain 4	IBM BG/Q	2013	EPF Lausanne	839
Monte Rosa	Cray XE6	2009 / 2011	User Lab	402
Tödi	Cray XK7	2011 / 2012	R&D	393
Mönch	Cluster	2013	ETH Zurich	102
Albis / Lema	Cray XE6	2012	MeteoSwiss	50
Phoenix	Cluster	2010 / 2011 / 2012	CHIPP (LHC Grid)	22
Pilatus	Cluster	2012	User Lab	15
Rothorn	SGI UV 1000	2011	User Lab	3
Matterhorn	Cray Urika	2011	User Lab	NA

Via Trevano 131
6900 Lugano
Switzerland

Tel +41 (0)91 610 82 11
Fax +41 (0)91 610 82 82
www.cscs.ch

© CSCS 2014