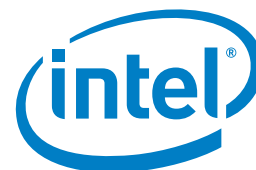


Informazioni sulla tecnologia

Microarchitettura Intel® Nehalem
- Tecnologia di virtualizzazione

Processore Intel® Xeon®



Una piattaforma hardware evoluta per la virtualizzazione dei server

Come migliorare la flessibilità, le prestazioni e il TCO del data center con il processore Intel® Xeon® sequenza 5500



Grazie alla virtualizzazione dei server, le organizzazioni IT possono migliorare la produttività dei data center in modo radicale. Questa tecnologia consente infatti di consolidare più sistemi operativi e applicazioni per ogni server fisico, riducendo le dimensioni e i costi dell'infrastruttura IT, permettendo allo stesso tempo di installare nuove applicazioni in poche minuti. Consente inoltre di spostare le applicazioni in esecuzione da un server all'altro senza generare downtime, per una gestione flessibile del carico di lavoro e un'ampia disponibilità durante gli interventi di manutenzione pianificati o non pianificati.

Investire nelle soluzioni di virtualizzazione rappresenta una decisione di business intelligente: i vantaggi in termini di utilizzo, risparmio energetico, gestibilità, livelli di assistenza e modelli di costo possono infatti essere rilevanti.



Per trarre il massimo vantaggio dalla virtualizzazione, sono necessari server progettati per gestire i requisiti elevati e in continua evoluzione di un ambiente informatico virtualizzato e consolidato. A questo scopo, Intel ha realizzato una piattaforma server fisica più evoluta, con caratteristiche esclusive basate su hardware destinate a potenziare il data center virtuale. Il processore Intel® Xeon® sequenza 5500^A è il primo di questa nuova generazione di piattaforme server progettate con una larghezza di banda di I/O più ampia per prestazioni di virtualizzazione più elevate e la migrazione delle macchine virtuali di più generazioni con una flessibilità senza precedenti negli ambienti virtualizzati. La tecnologia Intel® Virtualization (Intel® VT) di nuova generazione^o offre prestazioni di virtualizzazione fino a 2,1¹ volte più elevate e una riduzione del 40%² della latenza di roundtrip della virtualizzazione, grazie a tecnologie basate su hardware integrate nel processore, nel chipset e nella scheda di rete Intel®.

“La scelta della piattaforma hardware ideale per la virtualizzazione è importante quanto la scelta del software di virtualizzazione appropriato³”.

– IDC

Virtualizzazione evoluta tramite supporto hardware completo

Appena qualche anno fa, i server venivano progettati per ospitare un singolo sistema operativo. Il successo della virtualizzazione con questi sistemi richiede software in grado di emulare un ambiente hardware completo per ogni sistema operativo guest. Si tratta di un processo a elaborazione intensiva che introduce un overhead significativo sulle prestazioni. Può rallentare i tempi di risposta delle applicazioni, limitare la scalabilità e creare complessità che possono influire sull'affidabilità e sulla sicurezza. Anche gli ambienti server eterogenei possono compromettere i vantaggi della virtualizzazione: se, quando vengono aggiunti nuovi server, non è possibile eseguire la migrazione delle macchine virtuali attraverso generazioni diverse di server, la flessibilità del data center risulta limitata.

Con la tecnologia Intel® Virtualization (Intel® VT) questi problemi vengono affrontati a livello del silicio, tramite un supporto hardware completo che aumenta di 2,1 volte⁴ le prestazioni del software di virtualizzazione, migliora i tempi di risposta del sistema e rende disponibili livelli superiori di affidabilità, sicurezza e flessibilità. Questo supporto hardware integrato accelera i processi fondamentali della

Processore: Tecnologia Intel® Virtualization (Intel® VT-x)

- Intel® VT FlexMigration
- Intel® VT FlexPriority
- Intel® VT Extended Page Tables

Chipset: Tecnologia Intel® Virtualization per Directed I/O (Intel® VT-d)

Rete: Tecnologia Intel® Virtualization per Connectivity (Intel® VT-c)

- Virtual Machine Device Queues (VMDq)
- Virtual Machine Direct Connect (VMDc)

Intel integra il supporto hardware per la virtualizzazione in tutti i principali componenti per server, in modo da consentire alle organizzazioni IT di consolidare più applicazioni e carichi di lavoro in ogni sistema, nonché di migliorare la flessibilità, l'affidabilità e il TCO.

virtualizzazione nell'intera piattaforma, per ridurre le latenze ed evitare possibili colli di bottiglia. Riduce inoltre il carico imposto al software di virtualizzazione, per cui si rendono disponibili più cicli del processore per l'esecuzione delle applicazioni aziendali, in quanto è possibile eseguire la migrazione delle VM attraverso più generazioni di server basati su processori Intel®. Di conseguenza, è possibile consolidare più applicazioni e carichi di lavoro in ogni server e trarre il massimo vantaggio dagli investimenti effettuati in server e software.

Intel collabora con VMware, Microsoft, Citrix, Parallels e molti altri fornitori di software di virtualizzazione per favorire l'ampio supporto di queste tecnologie nelle soluzioni attuali e in quelle future, in modo che offrano vantaggi e siano allo stesso tempo completamente trasparenti per le organizzazioni IT e gli utenti. La funzionalità delle attuali soluzioni di virtualizzazione rimane invariata. I server virtuali offrono semplicemente tempi di risposta ottimizzati oltre a una maggiore scalabilità e affidabilità.



Processore: Intel® VT-x

Supporto più efficace per la virtualizzazione nei processori Intel®

Intel VT-x consente di migliorare la flessibilità fondamentale e l'efficacia delle soluzioni di virtualizzazione basate su software. Riduce gli interventi del VMM eliminando la necessità delle funzioni di listening, trap ed esecuzione di determinate istruzioni da parte di questo sistema per conto del sistema operativo guest richieste nella virtualizzazione solo software. Fornisce inoltre il supporto hardware per trasferire il controllo della piattaforma tra il VMM e i sistemi operativi guest, per cui quando è richiesto l'intervento del VMM gli handoff sono più veloci, affidabili e sicuri.

Inoltre, Intel VT-x include funzioni di migrazione delle VM che proteggono gli investimenti effettuati nell'IT e aumentano la flessibilità per failover, bilanciamento del carico, disaster recovery e manutenzione:

- **Intel® VT FlexPriority:** quando un processore esegue un'attività, riceve spesso richieste, o "interrupt", da altri dispositivi o applicazioni che richiedono attenzione. Per ridurre l'impatto sulle prestazioni, un registro speciale del processore (APIC Task Priority Register, o TPR) controlla la priorità delle attività, in modo tale che solo gli interrupt con una priorità più alta rispetto all'attività attualmente in esecuzione ricevano attenzione immediata. Intel FlexPriority crea una copia virtuale del TPR⁵ che può essere letta e in alcuni casi modificata dai sistemi operativi guest senza intervento del VMM. In questo modo è possibile ottenere miglioramenti sensibili delle prestazioni per i sistemi operativi a 32 bit che utilizzano di frequente il TPR⁶. Ad esempio, è possibile riscontrare prestazioni fino al 35% più elevate per le applicazioni eseguite in Windows Server* 2000⁶.
- **Intel® VT FlexMigration:** uno dei principali vantaggi della virtualizzazione è la possibilità di eseguire la migrazione delle applicazioni in esecuzione da un server fisico a un altro senza downtime. Intel VT FlexMigration è stata progettata per facilitare le migrazioni tra i server basati su processori Intel attuali e futuri, anche se i nuovi sistemi possono includere set di istruzioni più evoluti. Con questa tecnologia, gli hypervisor possono stabilire un set di istruzioni coerente tra tutti i server nel pool di migrazione, favorendo la migrazione dei carichi di lavoro. Il risultato è un pool di risorse server più flessibile e unificato che funziona perfettamente attraverso più generazioni hardware⁷.

Chipset: Intel® VT-d

Supporto più efficace per la virtualizzazione nei chipset Intel®

Con il consolidamento di più sistemi operativi guest in ogni server, il trasferimento di dati verso e dal sistema (traffico di I/O) aumenta e diventa più complesso. Senza il supporto hardware, il VMM è coinvolto direttamente in ogni transazione di I/O. In questo caso, oltre a un rallentamento del trasferimento dati, si verifica anche un aumento del carico per i processori del server, a causa di una maggiore attività del VMM. È come se ogni acquirente di un centro commerciale molto frequentato dovesse entrare o uscire attraverso un'unica porta e ottenere indicazioni solo dal direttore del centro. In questo caso i clienti subirebbero rallentamenti e il direttore non sarebbe in grado di occuparsi di altri impegni importanti.

Intel VT-d velocizza il trasferimento dati ed elimina gran parte dell'overhead delle prestazioni riducendo la necessità di coinvolgere il VMM nella gestione del traffico di I/O. Questo risultato si ottiene consentendo al VMM di assegnare in modo sicuro specifici dispositivi di I/O a specifici sistemi operativi guest. A ogni dispositivo viene assegnata un'area dedicata nella memoria di sistema, accessibile solo dal dispositivo e dal relativo sistema operativo guest assegnato.

Dopo le assegnazioni iniziali, i dati possono essere trasferiti direttamente tra il sistema operativo guest e i rispettivi dispositivi assegnati. Il flusso del traffico di I/O risulta in questo caso più rapido, mentre la ridotta attività del VMM implica una diminuzione del carico imposto ai processori del server. Si verifica inoltre un aumento della sicurezza e della disponibilità, in quanto i dati di I/O destinati a un dispositivo o sistema operativo guest specifico non sono accessibili da parte di altri componenti hardware o software guest.

Rete: Intel® VT-c

Supporto più efficace per la virtualizzazione nei dispositivi di I/O Intel®

Con il costante aumento del numero di applicazioni aziendali negli ambienti virtualizzati e con l'utilizzo della migrazione live per risparmiare energia o migliorare la disponibilità, il carico imposto ai dispositivi di I/O virtualizzati aumenta in modo significativo. Intel VT-c ottimizza la rete per la virtualizzazione integrando il supporto hardware completo nei dispositivi di I/O utilizzati per le connessioni dei server alla rete del data center, all'infrastruttura di storage e ad altri dispositivi esterni.

In sostanza, questo insieme di tecnologie funziona in modo analogo a un ufficio postale che smista un'enorme varietà di lettere, pacchi e buste e le distribuisce alle rispettive destinazioni. Eseguendo queste funzioni in un componente di silicio di rete dedicato, Intel VT-c velocizza la distribuzione e riduce il carico imposto al VMM e ai processori del server.

Intel VT-c include tre tecnologie principali, al momento supportate in tutte le schede di rete Intel® 10 Gigabit Server e in determinate schede di rete Intel® Gigabit Server.

▪ **Throughput di I/O ottimizzato con Virtual Machine Device Queues (VMDq):** nei tradizionali ambienti di virtualizzazione dei server, il VMM deve ordinare e distribuire ogni singolo pacchetto di dati alla rispettiva macchina virtuale assegnata. Questo processo può richiedere molti cicli del processore. Con VMDq, questa funzione di ordinamento viene eseguita da un componente hardware dedicato disponibile nelle schede di rete Intel per server. L'unica funzione che deve essere svolta dal VMM consiste nell'instradare i gruppi di pacchetti preordinati ai sistemi operativi guest appropriati. La latenza di I/O risulta in questo modo ridotta e si rendono disponibili più cicli del processore per le applicazioni aziendali. Con Intel® VT-c è possibile raddoppiare il throughput di

I/O e ottenere un throughput quasi nativo per le applicazioni virtualizzate, con la possibilità di consolidare più applicazioni per ogni server riducendo i colli di bottiglia di I/O.⁸

▪ **Prestazioni di virtualizzazione più elevate con Virtual Machine Direct Connect (VMDc):** Virtual Machine Direct Connect (VMDc) consente alle macchine virtuali di accedere direttamente all'hardware di I/O di rete, tramite lo standard PCI-SIG Single Root I/O Virtualization (SR-IOV), contribuendo in questo modo a un aumento significativo delle prestazioni virtualizzate. Come descritto nella sezione precedente, Intel VT-d rende disponibile un canale di comunicazione diretto tra un sistema operativo guest e una porta di I/O del dispositivo. SR-IOV estende questa funzionalità rendendo disponibili più canali di comunicazione diretti per ogni porta di I/O del dispositivo. Ad esempio, a ognuno di dieci sistemi operativi guest è possibile assegnare un collegamento da 1 Gb/sec protetto e dedicato alla rete aziendale tramite un'unica porta della scheda di rete Intel® 10 Gigabit Server. Questi collegamenti di comunicazione diretti evitano lo switch VMM per consentire prestazioni di I/O più veloci riducendo il carico sui processori per server.

Piattaforma più evoluta per la virtualizzazione

Il processore Intel Xeon sequenza 5500 rappresenta la piattaforma fisica ideale per la virtualizzazione, grazie a esclusive caratteristiche hardware progettate per migliorare il data center virtuale e contribuire a tenere sotto controllo la proliferazione di server. Basato sulla microarchitettura Intel® Nehalem, il processore Intel Xeon sequenza 5500 estende i vantaggi della virtualizzazione con innovazioni destinate a migliorare le prestazioni, potenziare l'I/O e consentire la combinazione di server di generazioni diverse nello stesso pool di server virtualizzati, facilitando il failover delle applicazioni, il bilanciamento del carico e le funzionalità di disaster recovery.

Queste tecnologie sono pienamente integrate, rigorosamente testate e ampiamente supportate dalle principali soluzioni software di virtualizzazione. Offrono alle organizzazioni IT una base comprovata e all'avanguardia per ottimizzare gli investimenti effettuati nei server e nella virtualizzazione.

Per informazioni aggiornate sulla tecnologia Intel Virtualization, visitate il sito Web all'indirizzo: www.intel.com/technology/virtualization/server

Per informazioni dettagliate su Intel VT-c e VT-d, visitate il sito Web: www.intel.com/go/vtc

⁴ I numeri dei processori Intel non corrispondono a una misurazione delle prestazioni, ma sono stati concepiti per differenziare le caratteristiche all'interno di ogni famiglia di processori, e non tra le varie famiglie di processori.

Per informazioni, visitare il sito Web all'indirizzo www.intel.com/products/processor_number.

◦ La tecnologia Intel® Virtualization richiede un sistema con processore Intel®, BIOS, VMM (Virtual Machine Monitor) e, per alcuni utilizzi, con un determinato software della piattaforma appositamente abilitati. La funzionalità, le prestazioni e altri vantaggi della tecnologia di virtualizzazione dipendono dalla configurazione hardware e software in uso e possono richiedere un aggiornamento del BIOS. Le applicazioni software possono non essere compatibili con tutti i sistemi operativi. Consultare il fornitore dell'applicazione.

¹ Risultati delle prestazioni misurati con il benchmark VMmark. Dati su Xeon X5470 in base a risultati pubblicati. Misurazioni interne di Intel su Xeon X5570. Febbraio 2009: piattaforma server HP ProLiant ML370 G5 con processori Intel Xeon X5470 a 3,33 GHz, 2 x 6 MB di cache L2, FSB a 1 333 MHz, 48 GB di memoria, VMware ESX V3.5.0 Update 3. Misurazioni pubblicate pari a 9,15@ 7 tile rispetto al processore Intel® Xeon® X5570 a 2,93 GHz, 8 MB di cache L3, 6,4 QPI, 72 GB di memoria (18 x 4 GB DDR3-800), VMware ESX Build 140815. Misurazione delle prestazioni pari a 19,51@ 13 tile.

² Fonte: Misurazioni interne Intel. Processore Intel® Xeon® sequenza 5500 (Nehalem) rispetto a processore Intel® Xeon® sequenza 5400.

³ Fonte: Scelta dell'hardware appropriato per la virtualizzazione dei server, white paper di IDC sponsorizzato da Intel, documento n. 211622, aprile 2008. <http://www.intel.com/business/technologies/IDCchoosingvirhardware.pdf>

⁴ Risultati delle prestazioni misurati con il benchmark VMmark. Dati su Xeon X5470 in base a risultati pubblicati. Misurazioni interne di Intel su Xeon X5570. Febbraio 2009: piattaforma server HP ProLiant ML370 G5 con processori Intel Xeon X5470 a 3,33 GHz, 2 x 6 MB di cache L2, FSB a 1 333 MHz, 48 GB di memoria, VMware ESX V3.5.0 Update 3. Misurazioni pubblicate pari a 9,15@ 7 tile rispetto al processore Intel® Xeon® X5570 a 2,93 GHz, 8 MB di cache L3, 6,4 QPI, 72 GB di memoria (18 x 4 GB DDR3-800), VMware ESX Build 140815. Misurazione delle prestazioni pari a 19,51@ 13 tile.

⁵ Intel® VT-x supporta soluzioni basate su processori Intel® Xeon® a 32 e a 64 bit (Intel® 64 e IA-32).

⁶ I test Intel dimostrano un aumento delle prestazioni del 35% per le versioni di Windows Server® 2000 e 2003 SP1 eseguite come sistemi operativi guest.

⁷ Intel® VT FlexMigration supporta la migrazione live delle macchine virtuali tra tutti i server basati su microarchitettura Intel® Core™ e i server basati sulla nuova microarchitettura Intel, nome in codice Nehalem. È inclusa nel nuovo processore Intel® Xeon® sequenza 5500 e fornisce la compatibilità con le versioni precedenti per la migrazione live delle macchine virtuali con gli attuali prodotti multi-core basati su microarchitettura Intel® Core™ e la compatibilità con i futuri processori multi-core. Per informazioni sui requisiti, contattate il fornitore VMM di fiducia.

⁸ Risultati basati sui test eseguiti da Intel e VMware. Per ulteriori informazioni, vedere Intelligent Queueing Technologies for Virtualization, An Intel-VMware perspective: Enhanced Performance in Virtualized Servers.

http://download.intel.com/network/connectivity/products/whitepapers/Intel-VMware_VMDq_wp_May08.pdf

I test e gli indici di prestazioni sono calcolati utilizzando sistemi e/o componenti specifici e riflettono le prestazioni approssimative dei prodotti Intel® in base alle misurazioni di questi test. Qualsiasi differenza nell'hardware del sistema, nella progettazione del software o nella configurazione potrebbe influire sulle prestazioni effettive. Gli acquirenti dovrebbero consultare altre fonti di informazioni per valutare le prestazioni dei sistemi o dei componenti che stanno considerando di acquistare. Per ulteriori informazioni sui test delle prestazioni e sulle prestazioni dei prodotti Intel®, visitare il sito Web all'indirizzo <http://www.intel.com/performance/resources/> oppure telefonare al numero (USA) 1-800-628-8686 o 1-916-356-3104.

Le prestazioni relative vengono calcolate assegnando un valore di riferimento pari a 1,0 a uno dei risultati del benchmark e dividendo il risultato effettivo del benchmark relativo alla piattaforma di riferimento per ognuno degli specifici risultati del benchmark delle altre piattaforme, quindi assegnando un valore di prestazioni relative correlato ai miglioramenti prestazionali segnalati.

I prodotti Intel non sono destinati all'uso in applicazioni mediche, per il salvataggio o il mantenimento della vita, nei sistemi strategici di controllo o sicurezza o negli impianti nucleari.

Tutte le date e i prodotti vengono specificati solo ai fini della pianificazione e sono soggetti a modifica senza preavviso.

