

I DIVERSI LIVELLI RAID

Nei paragrafi precedenti abbiamo dato i concetti basilari che si trovano alla base della tecnologia RAID. Tutti sono utilizzati per realizzare i livelli che ora andremo a vedere in dettaglio. Alcuni produttori hanno sviluppato dei livelli proprietari che non sono illustrati, inoltre, altri potrebbero avere differenti interpretazioni. I vari livelli possono essere combinati in vari modi per fornire maggiori funzionalità e/o prestazioni.

Più avanti vedremo livelli multipli e livelli concatenati.

RAID 0-E' il livello RAID più semplice e consiste del solo striping. La ridondanza dei dati non è presente in questo livello e non è quindi raccomandato per ambienti *data mission critical*. Questo livello offre il più alto livello di performances di qualsiasi singolo livello RAID. Inoltre offre il costo più basso in quanto non richiede dell'ulteriore hardware di storage. Sono richiesti due drives, preferibilmente identici, e il più dipende dal controller RAID. Non ci sono perdite di spazio se i dischi utilizzati sono identici. Questo livello è il più diffuso del mercato per il suo basso costo ed alte performances. E' ottimo per tutti coloro non richiedono ridondanza dei dati. Ci sono diverse implementazioni disponibili sia SCSI che EIDE/ATA ma, alla fine, è importante non perdere i dati se si guasta un hard disk.

RAID 1-Normalmente questo livello è implementato come mirroring.

Due copie identiche dei dati sono immagazzinate su due drives. Quando uno si guasta il lavoro continua con l'altro. Ricostruire un disco danneggiato è molto semplice quando si ha la seconda copia. Questo aggiunge ridondanza dei dati al sistema e fornisce sicurezza aggiuntiva dai guasti.

Qualche implementazione aggiunge un controller extra diminuendo ulteriormente il rischio di perdita dei dati.

E' l'ideale per ambienti in cui i dati sono fondamentali. Sebbene l'incremento di prestazioni non sia eccessivo, qualcuno potrebbe essere tentato dal conservare i propri dati con maggiore sicurezza. La relativa semplicità ed il basso costo di implementazione hanno accresciuto la popolarità dei controller RAID. La maggior parte dei controller oggi implementano il RAID1.

RAID 2-Questo livello utilizza lo striping bit level con la codifica Hamming ECC.

La tecnica utilizzata qui è un qualcosa di simile allo striping con parità pur non essendolo del tutto. I dati sono suddivisi in dati e dischi ECC (ECC=Correzione d'errore). Quando i dati sono scritti sull'array, i codici Hamming vengono calcolati e scritti sui dischi ECC. Quando i dati vengono letti i codici sono utilizzati per verificare quali errori si sono verificati da quando i dati sono stati scritti sull'array. Singoli bit d'errore possono essere rilevati e corretti immediatamente.

Questo è il solo livello che si discosta dai concetti di RAID di cui abbiamo parlato. Il costoso e complicato controller hardware ed in minimo numero di hard disk richiesto è la ragione per cui non viene utilizzato oggi.

RAID 3-Questo livello utilizza lo striping a livello di byte con parità dedicata. In altre parole, i dati sono

“stripati” attraverso l'array a livello di byte con un disco dedicato che contiene le informazioni di ridondanza.

L'idea alle spalle di questo livello è che lo striping dei dati incrementa di velocità e l'utilizzo di parità dedicata si prende cura della ridondanza.

Sono richiesti 3 dischi: 2 per lo striping ed uno come drive di parità dedicato. Sebbene la velocità sia buona, l'aggiunta di parità l'abbassa in scrittura. E' richiesto un controller hardware a causa dell'elevato calcolo necessario. RAID 3 è ideale per applicazioni che lavorano con files di grandi dimensioni in quanto la dimensione dello stripe è piccola.

RAID 4-Questo livello è molto simile al RAID 3. La sola differenza è che usa il livello di Block Striping

anziché quello di Byte Striping. Il vantaggio è che è possibile cambiare la dimensione di stripe in base alle richieste delle applicazioni. Spesso è visto come un mix tra il RAID 3 ed il RAID 5 con parità dedicata del RAID3 ed il livello di striping a blocchi del RAID 5.

RAID 5-Il RAID 5 utilizza il livello di striping a blocchi e la parità distribuita. Questo livello prova a rimuovere il collo di bottiglia del drive di parità dedicato.

Con l'uso di un algoritmo di parità distribuita, questo livello scrive i dati e la parità su tutti i dischi e non su uno solo ma, comunque, l'informazione di parità deve essere calcolata e scritta quando una operazione di scrittura viene richiesta e il rallentamento legato a tutto ciò resta.

La tolleranza all'errore è mantenuta separando le informazioni di parità di un blocco dal blocco stesso. In questo modo quando si guasta un disco tutti i dati su quel drive possono essere ricostruiti dagli altri drives. Il ripristino è più complicato del solito a causa della natura distribuita della parità. Come nel RAID4 la dimensione di stripe può essere cambiata per adattarsi alle necessità. Inoltre l'utilizzo di un controller hardware è la soluzione migliore. Il RAID5 è uno dei livelli più utilizzati e molti lo vedono come la migliore combinazione tra performance, ridondanza ed efficienza di storage.

Combinazioni di livelli RAID

Il singoli livelli RAID non coprono tutte possibili richieste così, per renderli più funzionali, si è pensato di combinare diversi livelli RAID. Ma è possibile combinare due livelli e godere dei vantaggi di tutti e due? E' stata proprio questa domanda che ha portato alla creazione di questi nuovi livelli. Il vantaggio principale nell'utilizzare livelli RAID multipli è l'incremento di performance. Solitamente utilizzando un controller RAID hardware. L'aumentato livello di complessità di questi livelli richiedono ciò.

RAID 0 ha le migliori performances di tutti gli altri livelli ed è uno di quelli più combinati. Non tutte le combinazioni esistono. Le più comuni sono RAID 0+1 e RAID 1+0. La differenza tra i due sembra nulla e spesso l'unica indica l'altra ma, in realtà, la differenza consiste nel livello di fault tolerance. Entrambi questi livelli richiedono 4 dischi per l'implementazione.

Diamo un'occhiata al RAID 0+1.

Questa combinazione usa RAID 0 per l'elevata velocità e il RAID 1 per la sua sicurezza. Abbiamo menzionato questo livello quando abbiamo parlato dell'aggiunta dello striping al mirroring. Diciamo di avere 8 dischi e di suddividerli in 2 array di 4 dischi ciascuno. Applichiamo il RAID 0 ad ogni array. Si avranno due striped arrays. A questo punto applichiamo il RAID 1 ai due striped arrays ed il mirroring. Se un disco dello striped array si guasta l'intero array è perso. L'altro array striped è salvo ma non è sicuro se uno dei suoi drives si dovesse guastare.

RAID 1+0 applica prima il RAID1 poi il RAID 0 ai drives. Per fare ciò bisogna suddividere gli 8 drives in 4 set di 2 drives ognuno. Ora ogni set è in mirroring ed ha informazioni duplicate. Per applicare il RAID 0 bisogna effettuare lo stripe sui quattro set. In sostanza si avranno un array striped su un numero di set in mirroring. La combinazione ha migliore tolleranza ai guasti del RAID 0.1. Fintanto che un drive in un set in mirroring è attivo, l'array può continuare a funzionare. Così, teoricamente, si possono avere fino a metà dei drives guasti prima di perdere tutto. L'opposto del RAID 0+1.

La popolarità del RAID 0+1 e 1+0 deriva che è relativamente semplice implementarli fornendo una alta velocità ed una buona ridondanza dei dati.