

White Paper

Stabilità massima in fase di registrazione di video sorveglianza con l'ottimizzazione del firmware RECLine™



Riassunto esecutivo

Mano a mano che si riduce il divario in termini di capacità e prezzo fra dischi rigidi (HDD) e dischi a stato solido (SSD), le unità SSD diventeranno lo standard nel mercato della sorveglianza. Tuttavia, dati i problemi insiti di cancellazione e scrittura dei dati su una memoria flash, alcuni processi in background devono essere in funzione. Queste operazioni del firmware causeranno delle cadute a livello delle performance di scrittura sequenziale. Dato che le applicazioni di registrazione video si basano quasi esclusivamente sulle velocità di scrittura sequenziali, queste cadute comporteranno una qualità video inferiore oltre che una perdita di frame.

RECLine™ è un'ottimizzazione firmware per drive SSD a stato solido per le applicazioni di sorveglianza che garantisce una velocità di scrittura sequenziale costante (perdita di frame minima) in fase di registrazione dei dati. Ciò si ottiene tramite modifiche alla Garbage Collection, livellamento dell'usura e funzioni TRIM sull'SSD.

Introduzione

La perdita di frame è il problema principale da evitare in fase di registrazione di dati di sorveglianza. Queste cadute a livello di qualità di registrazione possono rendere sgranati e inutilizzabili i tuoi filmati altrimenti impeccabili. Non importa il dispositivo di archiviazione che state usando, la perdita di frame è un rischio per le vostre operazioni di sorveglianza. Per eseguire le moderne funzionalità di sorveglianza è necessario avere registrazioni di alta qualità oltre che operazioni simultanee di lettura/scrittura, come ad esempio l'analisi dei dati "on-the-spot" e il riconoscimento del volto.

Il settore della sorveglianza si serve dei dischi rigidi come principale supporto di archiviazione. Ciò era primariamente dovuto ai vantaggi che comportava in considerazione del prezzo, della capacità di archiviazione e della longevità. Le unità SSD, tuttavia, stanno riducendo il divario, rendendo le unità SSD un'alternativa sempre più allettante alle unità HDD. Data la struttura completamente diversa dell'unità SSD, questi drive eseguono in modo facile operazioni simultanee di lettura/scrittura senza interferire con la registrazione dati. Sono dunque la scelta migliore per le operazioni di sorveglianza più esigenti.

Anche se le unità SSD comportano un vantaggio, le perdite di frame si possono comunque verificare data la modalità con cui sono archiviati ed eliminati i dati nei dispositivi flash. Alcuni processi firmware che hanno a che fare con questi attributi SSD, quali ad esempio la garbage collection ed il wear levelling, possono causare importanti perdite di frame se non vengono gestiti correttamente. Questi processi firmware devono essere ottimizzati per la natura sequenziale, il che costituisce l'elemento fondamentale per la gestione dei dati della sorveglianza.

Questo documento analizzerà a fondo i vantaggi delle unità SSD per il settore della sorveglianza e fornirà una descrizione dettagliata di RECLine e delle sue modifiche alla tecnologia del firmware.

Informazioni generali **HDD vs SSD**

Fin dagli inizi, gli SSD hanno trovato terreno fertile nei settori integrati dato che sono intrinsecamente più adatti ad applicazioni in cui lo spazio è limitato e le condizioni sono estreme. Hanno sostituito con facilità i dispositivi di archiviazione tradizionali e hanno anche spianato la strada per nuove applicazioni. Il mercato della sorveglianza, tuttavia, è stato molto tardivo nell'adozione dei dispositivi flash.

Ciò è dovuto principalmente al fatto che gli HDD possono fornire elevate capacità a costi ragionevoli e sono al contempo una tecnologia ben consolidata; dunque, per gli impianti di sorveglianza più semplici sono più che sufficienti per fornire un servizio di archiviazione dati.

Tuttavia, molte funzionalità di sorveglianza più recenti, quali ad esempio l'analisi dei dati on-the-spot e il riconoscimento del volto richiedono operazioni simultanee di lettura/scrittura. La struttura meccanica degli HDD non è la più adatta per gestire queste operazioni, e in un ambiente dove le operazioni di scrittura si susseguono senza soluzione di continuità ciò porterà inevitabilmente a una perdita di frame.

Detto questo i due scenari non si escludono a vicenda. Esistono molti modi in cui è possibile configurare un impianto di sorveglianza che combini i due supporti di archiviazione. Gli HDD, ad esempio, possono servire come supporto di archiviazione dati presso una location esterna.

Scrittura casuale e sequenziale

Esistono due modi in cui i dati possono essere scritti sui supporti di archiviazione. Scrittura casuale significa che dei dati sparsi vengono scritti in diverse parti del dispositivo di archiviazione, mentre scrittura sequenziale significa che i dati vengono scritti in modo continuo, ad esempio come avviene con la registrazione video. La maggior parte delle applicazioni gestisce un mix ben preciso di questi due metodi di scrittura, ma la sorveglianza si basa quasi esclusivamente sulla scrittura sequenziale. Qualsiasi sistema di sorveglianza che faccia uso di SSD dovrebbe quindi usare dispositivi con firmware ottimizzati per la scrittura sequenziale. In questo modo la perdita dei dati può essere ridotta al minimo.

Garbage Collection

L'eliminazione dei file delle unità SSD non è un processo immediato. Lo spazio di archiviazione è suddiviso in blocchi, che sono a loro volta suddivisi in pagine. Data la natura delle celle flash NAND, i dati possono essere scritti in pagine ma possono essere eliminati solo in blocchi. Il problema è che spesso i blocchi contengono pagine sia con dati validi che con dati da eliminare. Per risolvere questo problema, la funzionalità di "garbage Collection" subentra quando l'SSD non è impegnato. I dati validi vengono copiati in un nuovo blocco e il primo blocco contenente i dati non validi viene eliminato, lasciando così spazio libero per la scrittura dei nuovi dati.

TRIM

Il TRIM è un comando per rendere più efficace la garbage collection. Il file system è un'astrazione dello strato fisico effettivo dell'SSD. In altre parole, se l'utente elimina un file l'SSD non lo saprà immediatamente; l'SSD saprà che il file non è valido solo quando i dati vengono sovrascritti. Ciò può portare a degli spostamenti di dati inutili da un blocco all'altro, aumentando così l'amplificazione di scrittura (WAI). Più alta è l'amplificazione di scrittura, più velocemente si usurano le celle flash NAND dell'SSD, riducendo così in modo effettivo la longevità del dispositivo.

Il TRIM risolve il problema contrassegnando in modo immediato i dati come non validi a prescindere dal fatto che le pagine originali siano state sovrascritte o meno, consentendone l'eliminazione durante il ciclo successivo di garbage collection.

Wear Leveling

Con qualsiasi computer ci sono determinati file che resteranno pressoché invariati a lungo, come ad esempio i file system e alcune applicazioni. Se da un lato le celle flash NAND si degradano a ogni ciclo program/erase (P/E), le celle che contengono dati più permanenti sono meno soggette all'usura, il che porta a un degrado non uniforme delle celle e - in ultima analisi - a una durata di vita ridotta. Il livellamento dell'usura garantisce che i dati permanenti vengano regolarmente scambiati fra i blocchi per garantire che l'SSD venga usato al massimo del suo potenziale.

Sfide

Le operazioni di sorveglianza fanno affidamento su una registrazione dati uniforme e stabile. Ciò avviene mitigando i fattori che possono portare alla perdita di frame. La perdita di frame è di solito causata da condizioni ambientali instabili oltre che da interferenze elettromagnetiche. Per gli SSD, le operazioni in background della garbage collection, del TRIM e il wear leveling possono essere un fattore che influisce. Il Grafico 1 mostra un SSD con un firmware standard durante un test di registrazione video. Una volta che partono le operazioni del firmware, ci sono cali improvvisi e drastici a livello delle performance di scrittura sequenziale. Ciò si traduce in immagini sgranate e possibili interruzioni improvvise nella registrazione dei dati.

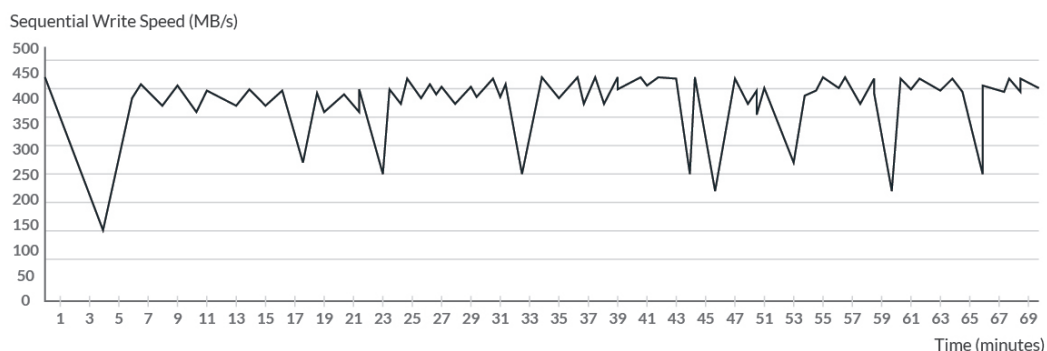


Grafico 1: Test di registrazione con SSD standard

Le funzionalità di sorveglianza moderne spesso richiedono che i dati vengano contemporaneamente letti e scritti sul dispositivo di archiviazione. Data la loro natura meccanica, gli HDD non dispongono delle funzionalità adatte per gestire questo tipo di operazioni, in quanto il disco e la testina di lettura/scrittura non vanno oltre una certa velocità. Per implementare completamente funzionalità quali ad esempio il riconoscimento del volto e l'analisi dei dati è quindi necessario ricorrere a dispositivi di archiviazione più veloci e più stabili.

Soluzioni

Firmware ottimizzato

RECLine modifica le operazioni di garbage collection e wear leveling per essere maggiormente in linea con i requisiti delle applicazioni di sorveglianza. Il Grafico 2 mostra un test eseguito su un SSD RECLine il cui firmware è stato ottimizzato. Si prega di notare che l'operazione di garbage collection è ancora in esecuzione con un impatto trascurabile sulla velocità di scrittura sequenziale.

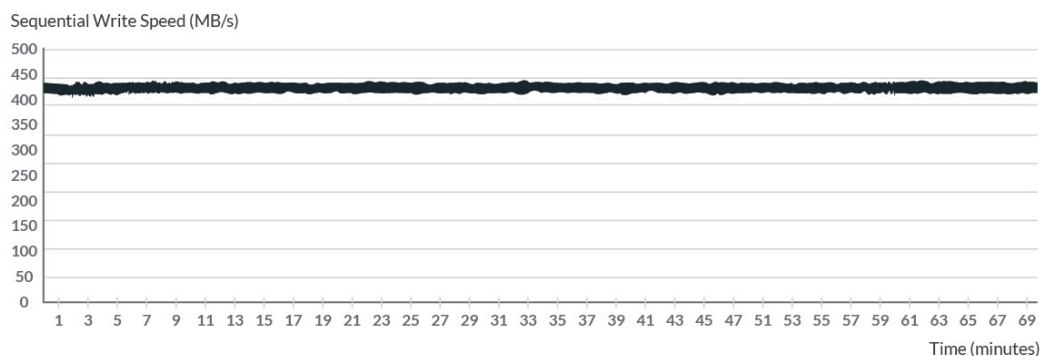


Grafico 2: Test di registrazione con SSD

Il processo di garbage collection può causare un rallentamento della velocità di scrittura. Con un firmware standard la frequenza di garbage collection causerà inevitabilmente una perdita di frame in fase di registrazione dei dati. RECLine modifica il timing e riduce la frequenza delle operazioni di garbage collection, dividendo in modo efficace il tempo di trasferimento dati fra i blocchi. Quando l'SSD esaurisce lo spazio nell'area utente / spazio logico (cfr. Figura 1), inizierà a scrivere nell'area libera (chiamata anche over-provisioning) come indicato nella Figura 2.

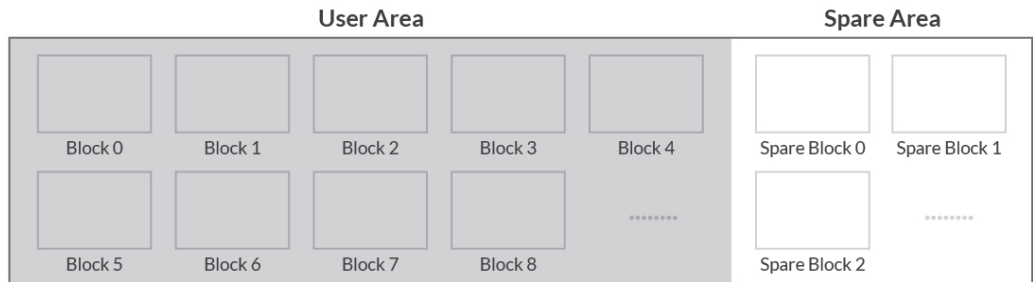


Figura 1: L'area utente dell'SSD è completamente scritta

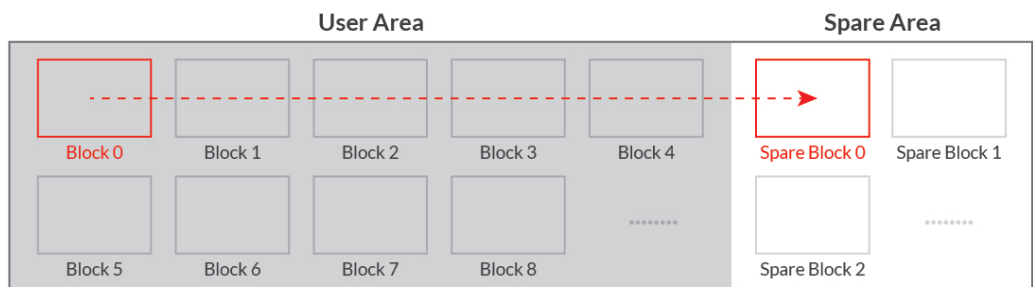


Figura 2: L'SSD inizia a scrivere nel Blocco libero 0

Dato che il firmware è ottimizzato per le registrazioni di sorveglianza, l'SSD tratterà tutti i dati sequenziali come sovrascrivibili. Ciò significa che il piccolo quantitativo di dati casuali sul Blocco 0 verrà lentamente consolidato dalla routine di garbage collection sparsa. Quando il Blocco libero 0 viene completamente scritto, i dati saranno stati eliminati dal Blocco 0 e i dati casuali validi verranno consolidati (cfr. Figura 3). Dato che il consolidamento dei piccoli quantitativi di dati validi viene gestito in operazioni piccole e sparse, la perdita di frame complessiva causata dalla raccolta della spazzatura è trascurabile.

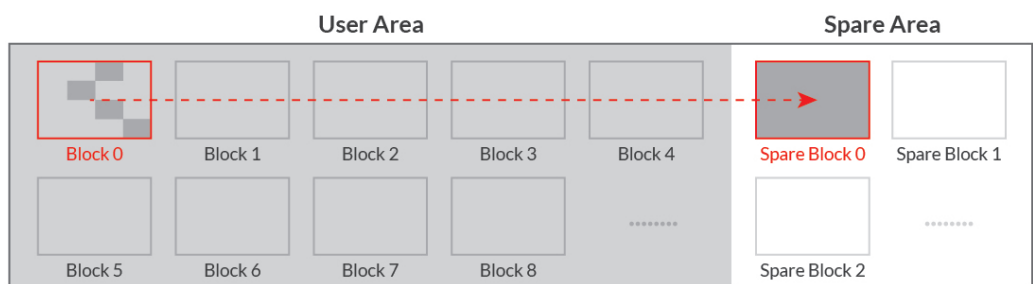


Figura 3: Raccolta della spazzatura sparsa per il drive completo

L'obiettivo principale del wear leveling è quello di garantire che la scrittura dei dati avvenga in modo uniforme su tutti i blocchi. Tuttavia, dato che le registrazioni di sorveglianza implica principalmente operazioni di scrittura sequenziale, questo problema si risolve ampiamente da solo in quanto i dati vengono scritti ed eliminati in modo continuo dalla maggior parte dei blocchi. La frequenza del livellamento dell'usura può quindi essere ridotta in modo sicuro al fine di garantire performance di scrittura più stabili.

Il comando di TRIM non causa perdite di frame in sé, e l'attivazione di questo comando per RECLine migliora ulteriormente l'efficacia del processo di garbage collection.






Operazioni simultanee di lettura/scrittura

Diversamente dalle parti mobili dell'HDD, i drive a stato solido, come indica il loro nome, non hanno parti mobili. L'accesso ai dati richiesto dal sistema è una semplice questione di localizzare la sezione flash corretta. Ecco perché gli SSD sono l'alternativa migliore per le applicazioni di sorveglianza che richiedono operazioni simultanee di lettura e scrittura.

Conclusione

Gli SSD sono i supporti di archiviazione del futuro. Per la sorveglianza, tuttavia, è necessario gestire determinati ostacoli. RECLine offre una soluzione ottimizzata per le problematiche inerenti dei dispositivi flash andando ad apportare piccole modifiche alla garbage collection e al livellamento dell'usura per ridurre al minimo le perdite di frame. In questo modo l'operatore può essere certo del fatto che la propria soluzione di archiviazione non impatti la qualità di registrazione e che il sistema sia pronto per qualsiasi funzionalità di sorveglianza moderna.

La Soluzione Innodisk

Serie InnoREC™				
				
2.5" SATA SSD 3MV2-P	SATA Slim 3MV2-P	CFast 3MV2-P	M.2(S80) 3MV2-P	mSATA 3MV2-P

Copyright © luglio 2017 Innodisk Corporation. Tutti i diritti riservati. Innodisk è un marchio della Innodisk Corporation, registrato negli Stati Uniti e in altri paesi. Gli altri brand qui menzionati sono unicamente a fini identificativi e e potrebbero essere marchi commerciali del(dei) rispettivo(i) proprietario(i).