



DPACK: Escrituras Diarias por Disco (DWPDP)

Guía en como utilizar de DPACK para obtener las escrituras promedio diarias y calcular la durabilidad de los SSD

2016

¿Se desgastarán mis Discos de Estado sólido?

Las tres mayores objeciones al hablar del tema de la implementación de discos de estado sólido en un entorno son el costo, la velocidad y la durabilidad. Por suerte, la industria está proporcionando confort en estas tres categorías.

Este informe tocará el tema de precio y rendimiento, pero se centrará en la durabilidad: Específicamente, el tema de DWPDP o unidades de escrituras por día, la cual, se ha convertido en un estándar para la indicación de desgaste o de durabilidad en las unidades de almacenamiento de estado sólido.

Precio y Capacidad

NAND es la tecnología subyacente se encuentra en las USBs o las unidades de estado sólido "flash" y está siendo puesta a disposición del mercado a un precio reducido de forma continua. Los controladores de esta reducción de costes son los cambios en la forma en que se fabrica NAND. Dos prácticas comunes son: (1) aumentar el número de bits por celda, lo que resulta en la tecnología MLC y TLC, y (2) lo que se conoce como 3D o V-NAND, la cual es una técnica de apilamiento vertical de dichas celdas. Las técnicas de TLC y 3D a menudo se combinan para crear unidades de mayor capacidad y a que al mismo tiempo sean rentables

Desempeño

Mientras que la capacidad y el precio de las unidades SSD se beneficiaron con estos avances en la fabricación, el rendimiento y la durabilidad fueron puesto en duda por la adopción empresarial. Hay una gran discusión sobre el rendimiento de la escritura en NAND en celdas de apilamiento de bits (TLC), debido a que los ciclos de programación son más largos en NAND TLS. Sin embargo, el rendimiento de escritura de los discos de estado sólido está dominado por el SoC (sistema en chip), el cual es firmware que mitiga gran parte de dicha preocupación.

El Aumento de la capacidad ha ayudado a superar este problema también. Las unidades raramente son llenadas al 100% y el firmware puede aprovechar este hecho para llevar a cabo un proceso llamado Garbage Collection, que de manera proactiva prepara la escritura en un espacio para que el costo se mitigue cuando se produce una escritura. Dado que los discos de estado sólido no comparten las penalizaciones de tiempo de los discos duros, estos buscan un espacio en cualquier lugar de la unidad para escribir dicha información. Como resultado, las unidades de alta capacidad 3D de TLC de hoy en día son sorprendentemente rápidas

Además, un porcentaje bajo de las empresas realmente necesitan IOPS a diferencia de lo que muchas veces se cree, usted probablemente no entre dentro de este pequeño porcentaje. Si quiere comprobar esto por usted mismo, basta con ejecutar DPACK y observar. Las unidades más rentables y de mayor capacidad deben llevar el beneficio de la migración de una mayor cantidad de datos de producción en Flash para proporcionar una calidad de servicio constante de E/S a través de más capacidad de datos

DWPDP o Escrituras por Día

La mayoría de las empresas se han dado cuenta que sus necesidades de IO son menos de lo que ellas creen, mezclado con los discos de gran capacidad, puede cambiar dramáticamente la opinión sobre la adopción de los discos 3D TLC en el Tier 1. DWPDP es el numero de veces que tú puedes sobre-escribir la capacidad total de los discos SSD por día que estan dentro las recomendaciones por los fabricantes. En esta sección usted apredenerá como calcularlo para su ambiente.

En resumen

- Las 3 causas más frecuentes del por que se evita el uso de los SSD
- Entendiendo el DWPDP

DWPD: Usando los valores promedio de escritura diaria para calcular la durabilidad de un SSD

Todas las tecnologías Flash heredan un defecto, el proceso de escribir en una unidad Flash degrada gradualmente las células de memoria. Los administradores de almacenamiento deben tener en cuenta las cargas de trabajo de escritura de sus aplicaciones antes de la implementación de discos de estado sólido para fungir como CACHE o disco, de tal forma que puedan asegurar que los tiempos de vida de productos se ajusten a sus necesidades.

El estándar para medir la resistencia de un disco de estado sólido es el DWPD (Drive Writes per Day). DWPD se mide en términos de la capacidad total del disco. Por ejemplo, un disco de estado sólido de 100GB hace una DWPD si el usuario escribe 100 GB en un día. El estándar indica que el disco soportará el DWPD estimado durante al menos 5 años.

DPACK puede ayudar a los usuarios, mostrando en cada capa (disco, servidor, disco de clúster, corrida de recolección, y el proyecto) la tasa promedio de escritura diaria

Escrituras promedio diarias

Para calcular el promedio diario de escritura para cualquier conjunto dado de E/S, sólo se tiene que añadir la tasa de transferencia de escritura (MB/seg) de todos los registros. Además, se debe sumar la duración de cada registro. Esto se hace automáticamente en DPACK y da como resultado un valor de capacidad que se escribirá cada día. La ecuación básica para entender el DWPD es la siguiente :

$$\text{AverageDailyWriteMB} = \frac{\text{SumAllWriteMBperSec}}{\text{SumAllRecordSeconds}} * \text{SecondsInOneDay}$$

Por lo tanto, para cualquier tipo de SSD, se puede utilizar este valor de capacidad en combinación con la siguiente ecuación para calcular el número mínimo de unidades necesarias para adaptarse a la actividad de escritura diaria, incluyendo cualquier operación secundaria de E/S :

$$\text{MinimumNumberActiveDrives} = \frac{(\text{AverageDailyWriteMB} * \text{RaidPenalty})}{(\text{DriveCapacity} * \text{DWPD Rating})}$$

Nota: En esta ecuación, la "Penalización del RAID" tendrá que ser explicada posteriormente con más detalle .

Para utilizar esta ecuación, se debe conocer primero la calificación DWPD de las unidades. Esta calificación ha sido emitida por el fabricante por lo general está hecha con los datos disponibles relacionados a las especificaciones de esa unidad. Para efectos demostrativos, a continuación se muestran algunas clasificaciones DWPD de aceptación general para diversos tipos de unidades:

Type	Drive Size	DWPD
SLC	400GB	10
SLC	800GB	10
MLC	480GB	3
MLC	1.9TB	3
TLC	960GB	1
TLC	3.8TB	1

A menudo, un valor mayor de DWPD es obtenido cuando se reasigna capacidad y se contribuye a los altos costos.

Ilustrando esto, un disco de estado sólido de 200GB con una tasa de DWPD de 3, frecuentemente puede ser equivalente a un disco de 600GB con una tasa de DWPD de 1.

Para aumentar la tasa de DWPD, datos equivalentes a 600GB necesitarían ser agregados por día .

RAID: Una vista rápida sobre cómo RAID afecta a DWPD

RAID 10 es la forma más simple de entender RAID. Con cada copia adicional y escritura realizada al disco, se escribe en otro disco en forma de espejo. Por lo tanto, la penalización de usar RAID será de 2. RAID 5 y 6 son más complicados y a primera vista las penalizaciones de los cálculos de DWPD puede tener un aspecto en raro con lo que se cree "relaciones de rendimiento de capacidad", pero esto se puede entender fácilmente con un simple diagrama, ya que ambos están relacionados, pero los factores de capacidad se excluyen mutuamente.

RAID 5: La penalidad del RAID es 2

El ratio de eficiencia de la capacidad utilizable para un RAID 5 (4 + 1) es del 80%. En pocas palabras, 4 discos de capacidad y 1 disco de paridad es una relación de 4/5. El DWPD se calcula con base en la capacidad de los datos escritos, pero lo más importante es cómo se escribe en el disco. Para ilustrar esto, tendremos que introducir algunos términos comunes de RAID. Cada conjunto *RAID stripe Width* y *RAID stripe depth*.

RAID stripe Width: Son el número de discos que va a abarcar el RAID.

RAID Stripe Depth: Este término puede tener muchos nombres, pero es la cantidad de datos que se pueden escribir en cada disco, antes de ser pasado al siguiente disco. Esto es un factor crítico para entender la lógica al estimar DWPD.

El diagrama siguiente muestra los mejores y peores escenarios al escribir RAID Stripe de 64KB de Stripe Depth.

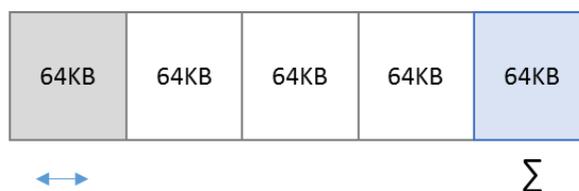


Mejor Escenario:

Los sistemas pueden tratar de hacer la concatenación de escritura o unión para tratar de optimizar el impacto en el disco. En este caso, 256KB son escritos. Cada disco recibiría una asignación de hasta 64 KB. La paridad también sería de 64 KB, pero es sólo una sobrecarga de 20% a los 256KB escritos .

Peor Escenario:

Sin embargo, la mayoría de las escrituras son pequeñas y, a menudo mucho más pequeñas que el *Stripe Depth*. En este caso vamos a suponer incluso que sólo 64 KB de datos se han escrito. Esto sólo tendría efecto en dos de los discos del Stripe RAID: el disco donde los 64KB fueron escritos y la re-escritura de los datos en el disco de paridad que es también de 64 KB, lo que resulta en una sobrecarga de escritura del 100%, a pesar de la capacidad, el uso permanecería al 80% de eficiencia



RAID 6: La penalidad del RAID es 3

Una penalización adicional tiene que ser tomada para el RAID de doble paridad. En el mismo caso del peor escenario, los 64KB serían escritos y sólo han tenido efecto en 1 disco; Sin embargo, ahora tendrían que ser recalculados y re-escritos en dos discos de paridad. Por lo tanto, el peor de los casos para RAID 6 será una penalización de 3x (64 KB de datos + 128K de la paridad).

Resumen

Debido a que DWPD es un factor de capacidad de datos por escritura y podemos suponer que un disco de estado sólido tratará de optimizar la escritura mediante la búsqueda de una nueva porción previamente preparada en la unidad antes de sobrescribir el mismo espacio de datos. Podemos crear una estimación extremadamente segura acerca del desgaste de cualquier unidad dada con cualquier DWPD .

Los cálculos de la siguiente página reflejarán al 100% una estimación del peor escenario, por lo que cualquier optimización de escritura que proporcione el sistema sólo hará que estas estimaciones sean más seguras .

DWPD: Aplicando el promedio del DWPD calcular la durabilidad

Hay dos maneras de abordar el valor de DWPD dependiendo de lo que se esté tratando de lograr: Calcular el número mínimo de discos activos necesarios o calcular el estimado de vida promedio de una determinada cantidad de unidades de estado sólido con una carga de trabajo conocida .

Numero mínimo de discos activos

Introducido anteriormente, este método le ayudará a estimar si se necesitará una unidad o un número determinado de unidades para mantenerse dentro de la calificación DWPD recomendada en función de una demanda de carga de trabajo observada en un proyecto de DPACK .

Ejemplo de Datos:

Escrituras promedio Diarias:	3.5TBs	$1.8 \text{ Drives} = \frac{3584GB * 2}{3891.2GB * 1}$
Tipo de RAID:	RAID 10	
Disco SSD evaluado:	TLC 3.8TB SSD	

Escrituras promedio Diarias:	3.5TBs	$1.8 \text{ Drives} = \frac{3584GB * 2}{3891.2GB * 1}$
Tipo de RAID:	RAID 5-5 (4+1)	
Disco SSD evaluado:	TLC 3.8TB SSD	

Escrituras promedio Diarias:	3.5TBs	$2.8 \text{ Drives} = \frac{3584GBs * 3}{3891.2GBs * 1}$
Tipo de RAID:	RAID 6-6 (4+2)	
Disco SSD evaluado:	TLC 3.8TB SSD	

Lo que se ha demostrado aquí es que incluso con 3.5TBs escritos al día, y con la penalización de RAID incluida, la alta capacidad de las unidades resulta en que se necesitan 3 o menos discos para todas las configuraciones.

Discos de poca capacidad y alta escritura diaria (DWPD)

Para ilustrar la relación entre la capacidad del disco y la tasa DWPD, el siguiente ejemplo utilizará una unidad mucho más pequeña con sólo 400GBs de capacidad, pero con una mayor tasa de DWPD (10).

Escrituras promedio Diarias:	3.5TBs	$2.6 \text{ Drives} = \frac{3584GBs * 3}{400GBs * 10}$
Tipo de RAID:	RAID 6-6 (4+2)	
Disco SSD evaluado:	SLC 400GB SSD	

El resultado final es que el número mínimo de unidades para acomodar la carga de trabajo de escritura todavía es de 3. Sin embargo, la configuración TLC tendría aproximadamente 10TBs de capacidad bruta, mientras que el SLC tendría 1200GBs . |

Factor DWPD

Si va a utilizar una cantidad de unidades mayor o menor a la cantidad recomendada, se aconseja que acelerare o des-acelerare la estimación del desgaste. Calcular esto es tan simple como dividir el número recomendado de unidades entre el número que va a utilizar estimate.

$$.27 \text{ Realized DWPD} = \frac{3 \text{ Drives Recommended}}{11 \text{ Drives Configured}}$$

Esta configuración esta sobre-aprovisionada, Por lo tanto el desgaste de estos discos no deberian de exceder las expectativas.

$$1.67 \text{ Realized DWPD} = \frac{5 \text{ Drives Recommended}}{3 \text{ Drives Configured}}$$

Esta configuración no cumple con la recomendación. Por lo tanto, hay un desgaste acelerado de las unidades.

DWPD: Aplicando la escritura diaria promedio para estimar el tiempo de vida del disco

Para calcular el estimado de vida promedio de un número conocido de unidades frente a una capacidad conocida de escritura promedio diaria, se podrían revertir los cálculos y utilizar el factor DWPD.

Tiempo estimado de vida

La mayoría de los conjuntos RAID, especialmente en una Storage Array, incluyen de 4-12 unidades para una configuración mínima. El resultado es que el cálculo de la esperanza de vida de un conjunto de unidades de estado sólido a menudo puede demostrar un número absurdo de los años que pueden estar en servicio. Sin embargo, en un sistema que no está bien aprovisionado o esto ha sido realizado de forma incorrecta, estas estimaciones podrían ayudar a comprender incrementos de la actualización del sistema para evitar caídas de los equipos de manera inesperada .

Haciendo el uso de nuestros dos factores de DWPD, se puede demostrar el efecto de cada escenario con esta fórmula.

$$\text{EstimatedLifeYrs} = \frac{\text{ManufacturerEstimate}}{\text{RealizedDWPD}}$$

Example Data:

Tiempo de vida estimado por Fabricante: 5		
DWPD: .27	18.5 Estimated Years	$= \frac{5}{.27}$

Tiempo de vida estimado por Fabricante: 5		
DWPD: 1.67	2.9 Estimated Years	$= \frac{5}{1.67}$

Conclusión

Por ahora, se han usado los IOPS como una medida de tamaño, la disponibilidad de los discos de estado sólido han generado la disminución de los precios y que las capacidades de estos sean cada vez mayores. El mayor beneficio de la migración a los discos de estado sólido es cada vez mayor y la integridad de los datos cada vez está más segura.

Sin embargo, aún hay algunas dudas en torno a lo desconocido respecto a la velocidad y durabilidad y cuando se trata de cargas de trabajo específicas de una empresa las innovadoras tecnologías de los fabricantes de discos de estado están siendo utilizadas para llevar las capacidades a un nuevo nivel.

DPACK puede medir la singularidad de su entorno y con esta información se puede encontrar un nivel de comodidad de la esperanza de vida sin importar su carga de trabajo o lo que se quiera implementar.

Como una nota, este documento utiliza un promedio diario de escritura de 3.5TBs por día, el cual, es mayor al promedio de la mayoría de las empresas. Así que si sus escrituras diarias promedio están por debajo de 3.5TBs por día, sus expectativas de desgaste superarían las estimaciones presentadas en este documento.

Si quiere saber más, comience ahora accedando: <https://DPACK2.Dell.com/register/DWPD> requiere registro.

DPACK es unna herramienta agnóstica al fabricante de hardware o Sistema operative que utiliza metodos estandares para la obtención de información del desempeño de los servidores, donado a la comunidad por Dell, Inc.

Comience Ahora a usar DPACK en <https://DPACK2.dell.com/register/DWPD>

Entendiendo un poco más acerca de DPACK

El equipo de DPACK está feliz de realizar entrenamientos con clientes, canales y equipos internos de ventas.

Sitio de DPACK: <https://DPACK2.Dell.com>

El sitio de soporte de DPACK: <https://DPACKSupport.dell.com> o mandando un correo a support@dpack.zendesk.com

El sitio de soporte de DPACK también tiene una amplia variedad de contenido informativo, el cual se puede encontrar en la siguiente liga:

<https://dpacksupport.dell.com/forums>

Contáctenos

Puede contacta al equipo de DPACK en las siguientes direcciones:

DPACKsupport.dell.com

General Manager:
Sam Kirchoff

NA:
Scott DesBles
Mike Bachman

EMEA:
Uwe Wiest

LATAM:
Alan Rabinovich

DPACK: ¡Conozca su Carga de Trabajo!