



Współczesne systemy przechowywania danych

Marek Kozicki,
Storage Solution Architect
HP



Agenda

- Podstawy pamięci masowej
- Architektury pamięci masowej
- Nowoczesne technologie w pamięciach masowej
- Macierze dyskowe w ofercie firmy HP
- Pokaz praktyczny



Podstawy pamięci masowej



Podstawy pamięci masowych

Technologie dyskowe

SSD, FC, SAS, NL SAS, SATA (wydajności, pojemności, ceny)

Zabezpieczenie RAID

RAID0, RAID1, RAID5, RAID6 (wydajność, efektywność)

Charakterystyka pamięci masowej

GB/TB, IOPs, MB/s, czas odpowiedzi, narzut RAID

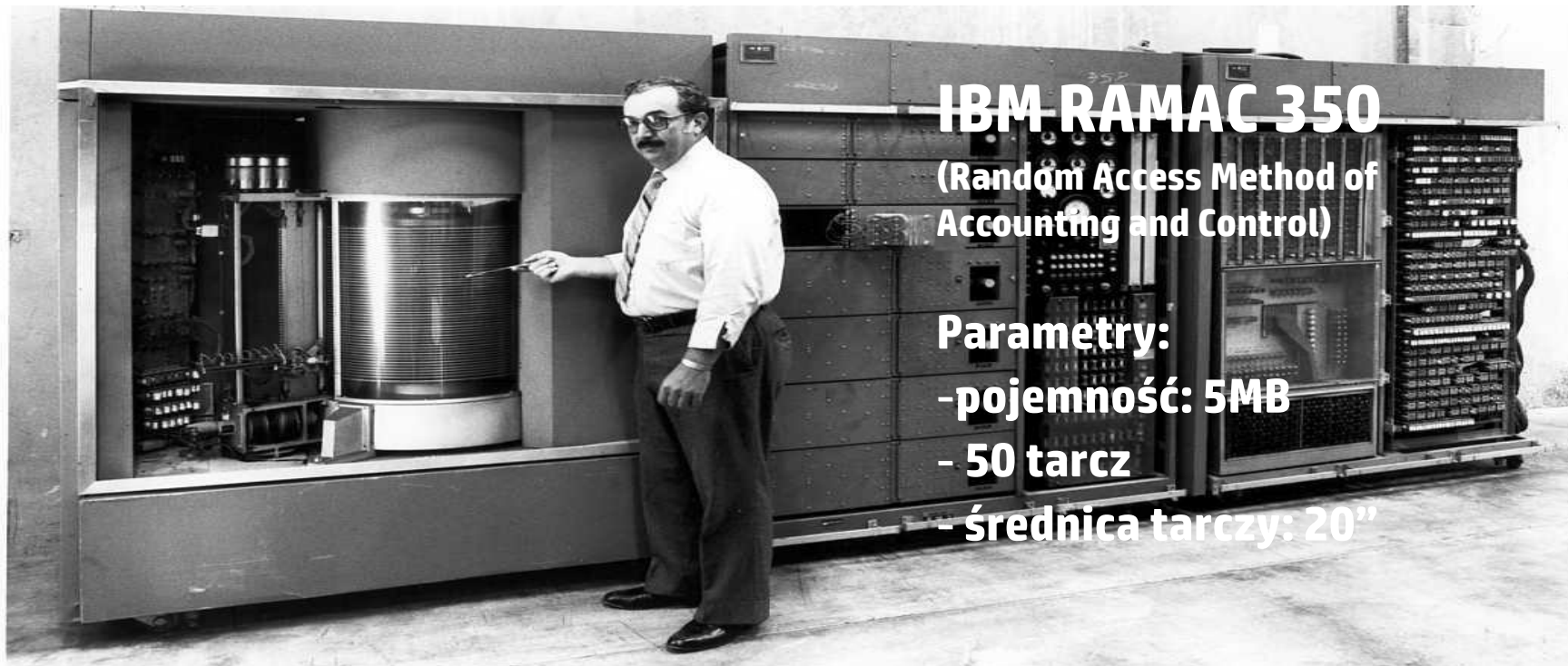


Technologie dyskowe



Składowanie danych – świat się zmienia...

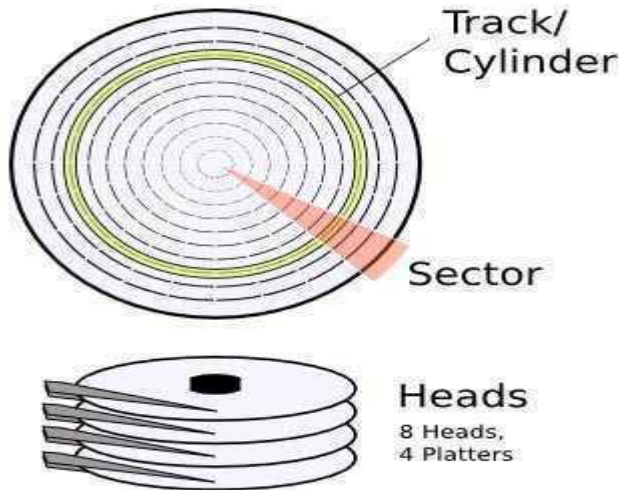
Pierwszy dysk twardy - 13.09.1956



Organizacja danych na dyskach

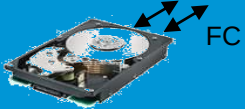
Wirtualizacja adresów – CHS → LBA (firmware)

Uszkodzone sektory mapowane na zapasowe



CHS	LBA
0,0,1	1
0,0,63	62
0,1,1	63
0,15,1	945
0,15,63	1 007
1,0,1	1 008
1,15,63	2 015
1023,15,63	1 032 192

Dyski FC/SAS/SATA – porównanie

	FC 	SAS 	SATA 
Wydajność	☒ 15krpm, 4Gbps	☒ 15krpm, 6Gbps	☐ 7,2krpm, 3Gbps
Niezawodność	☒	☒ Identyczna jak FC	☒ Niższy MTBF niż FC/SAS
Kompatybilność	☒ Brak kompatybilności z SAS/SATA	☒ Złącze kompatybilne z SATA	☒ Złącze kompatybilne z SAS
Pojemność	☒ 300/450/600GB	☒ 300/450/600/900GB	☒ ☒ 1/2/3/4TB
Cena	☒	☒	☒ ☒
Zastosowanie	Macierze	Serwery / macierze	PC / VTL / macierze
	Systemy biznesowe		Backup / archiwizacja

Technologie dyskowe – podsumowanie

Dwie główne technologie dyskowe

SAS – klasy enterprise, wywodzące się ze SCSI; konstrukcja wyższej jakości

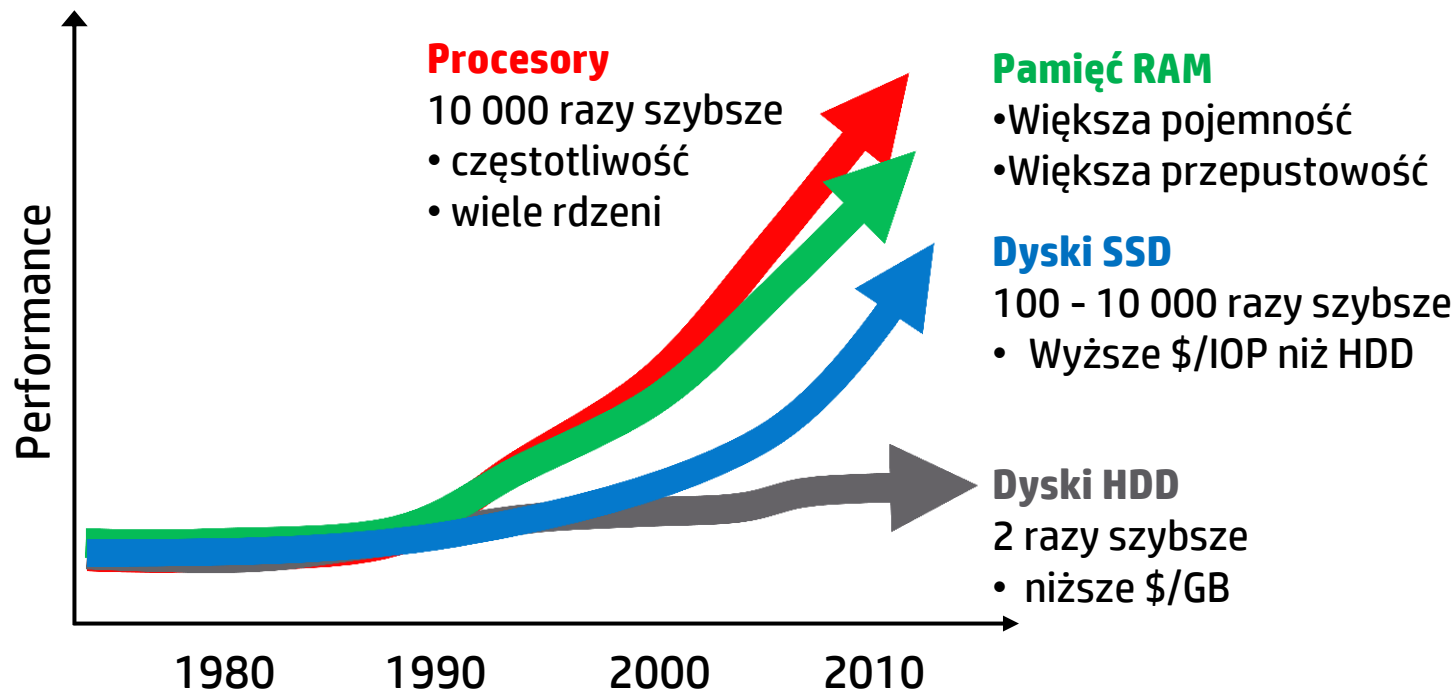
SATA (NL SAS) – klasy PC, wywodzące się z IDE; konstrukcja niższej jakości

2 profile wykorzystania

PRIMARY / ON-LINE – **SAS** – wysoka wydajność, wysoka niezawodność intensywne wykorzystanie (60-80%)

SECONDARY / NEARLINE – **SATA (NL SAS)** – niższa wydajność, niższa niezawodność, lekki reżim wykorzystania (45%)

Zapotrzebowanie na Solid State Drive (SSD)



Technologia Solid State

Technologia oparta na pamięci flash typu NAND

Szybsza od HDD, ale wolniejsza od DRAM

Zapisy wolniejsze niż odczyt, szybkość zapisów może zmieniać się w czasie (odczyt: 25us, zapis: 200us, kasowanie: 1,5 ms)

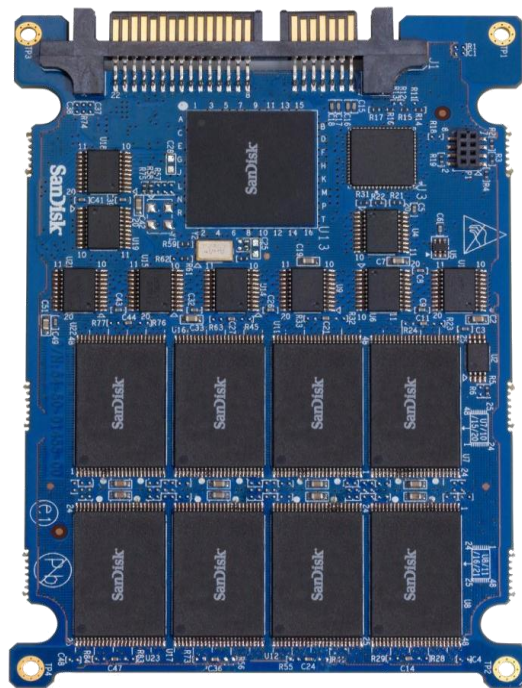
Dyski klasy enterprise

SLC (Single Level Cell): wysoka wydajność i trwałość

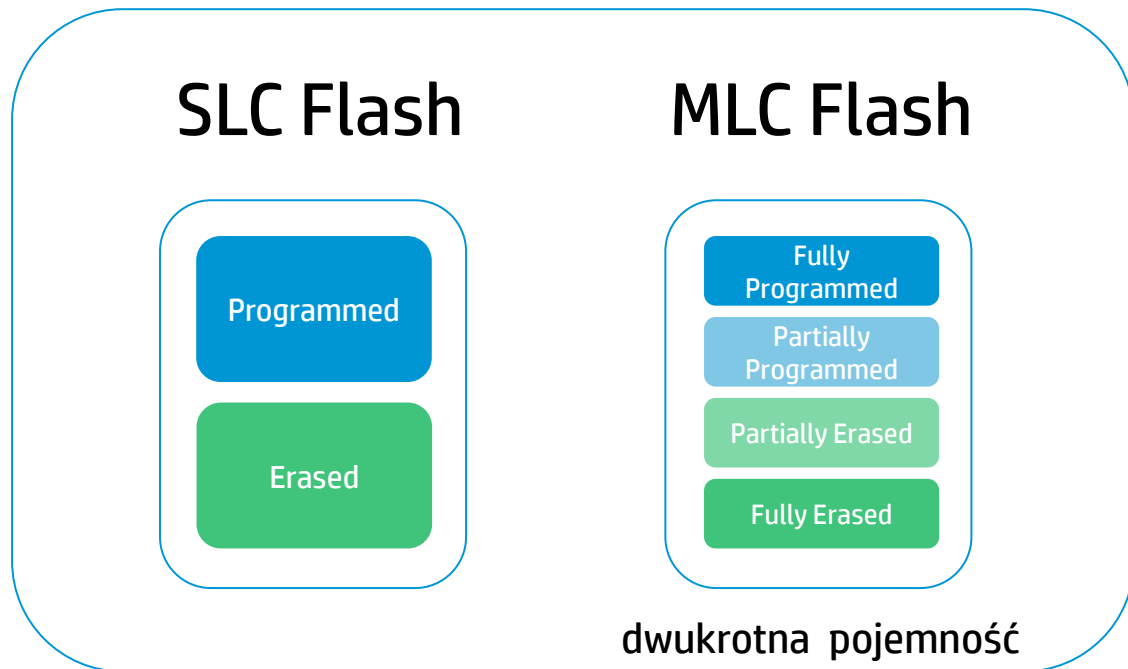
eMLC (Multi Level Cell) – niższa wydajność i trwałość

Dyski klasy commercial

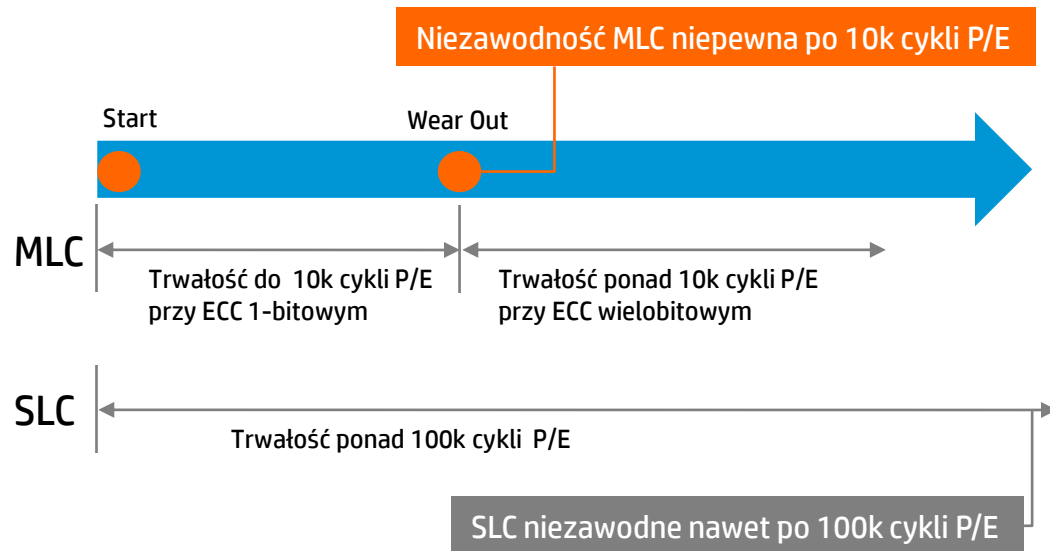
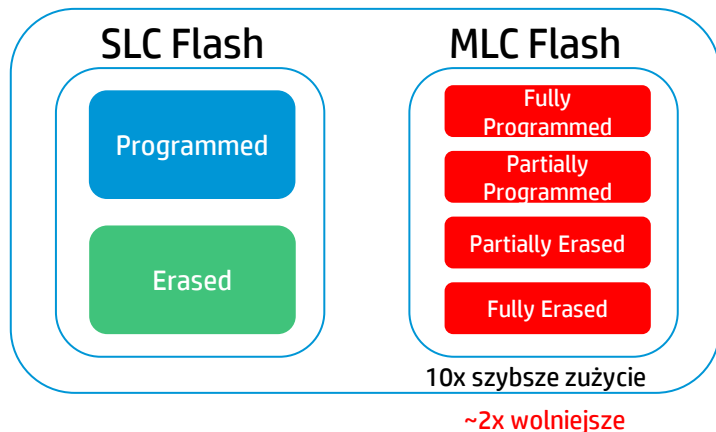
cMLC lub TLC (Three Level Cell aka MLC-3): jeszcze tańsze ale i mniej trwałe



Technologie SLC vs MLC (1/3)



Technologie SLC vs MLC (2/3)



Technologie SLC vs MLC (3/3)

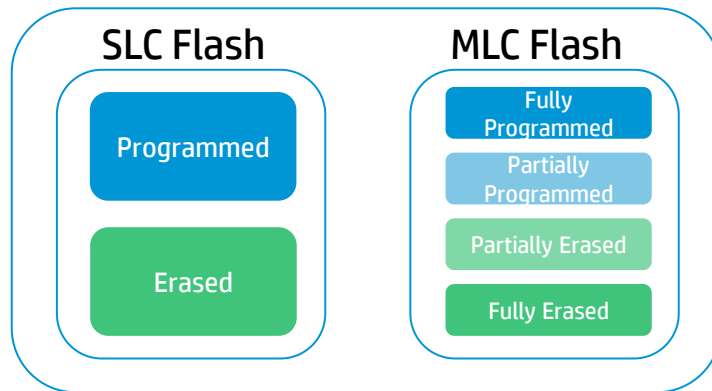
Trwałość:

SLC: ~100 000 cykli zapisów

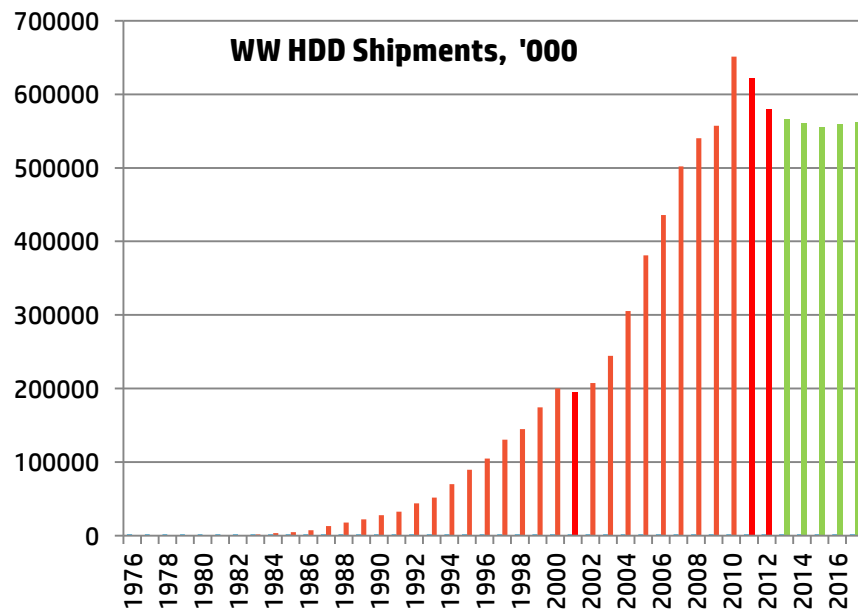
MLC-2 / eMLC* : 3 000 – ~30 000* cykli zapisów

TLC / MLC-3: 300 – 3 000 cykli zapisów

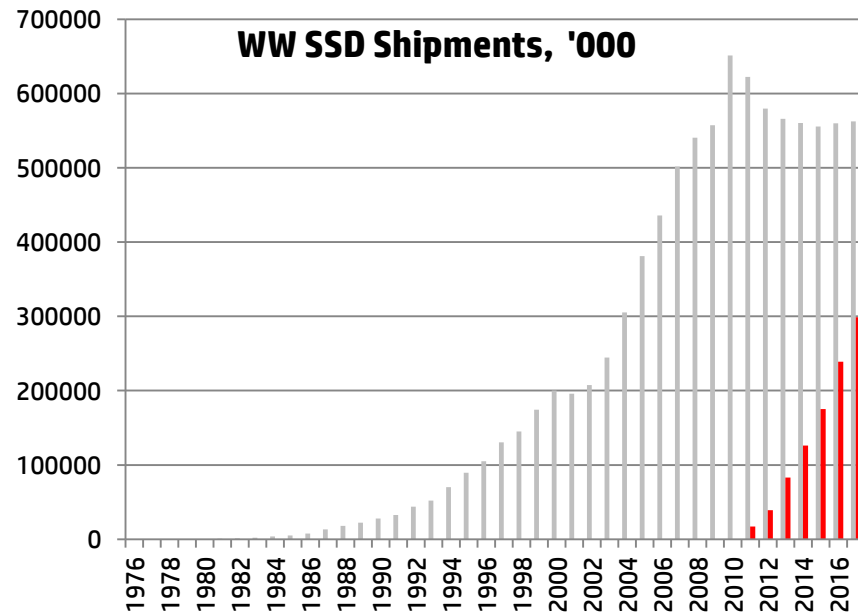
* Wykorzystanie zaawansowanych algorytmów obsługi pamięci flash w kontrolerach dysków SSD umożliwia nawet 10-krotne zwiększenie trwałości dysków MLC-2 - do 20 000 – 30 000 cykli zapisów per bit. Takie dyski nazwano eMLC (enterprise MLC)



Trendy rynkowe i przyszłość pamięci flash



Sources: Disk/Trend from 1976 to 1998, Trendfocus from 1999 to 2017 (forecast from 2013 to 2017), IDC for 2006



Source: Coughlin Associates, May 2012



Implementacje technologii SSD

SSD jako warstwa storage

- W macierzach i serwerach
- Różne technologie: SLC, MLC
- Technologie tieringu

Macierze all-flash

- Zoptymalizowane dla SSD
- Wysoka wydajność, krótki czas odpowiedzi
- Ograniczona pojemność

Macierze hybrydowe

- Hybryda dysków SSD i HDD
- Konkretnie zastosowania / aplikacje
- Kompromis między zwykłą macierzą a macierzą all-flash

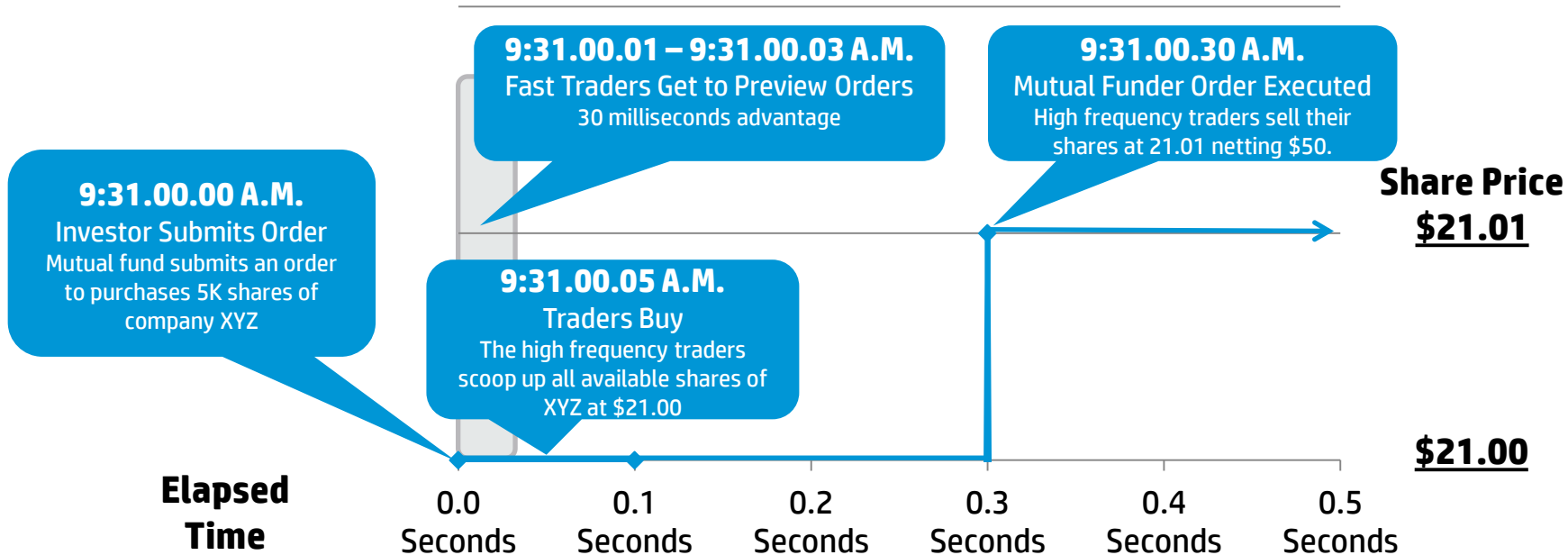
Rozwiązania Flash Cache

- Caching = kopiowanie danych, a tiering = przenoszenie danych
- Na poziomie hosta lub macierzy
- Współpraca hosta i macierzy



Zastosowania SSD: OLTP

Microseconds = millions of dollars



Zastosowania SSD: Analiza biznesowa

Data Warehousing Environment

10-15 million transactions a day

Challenge

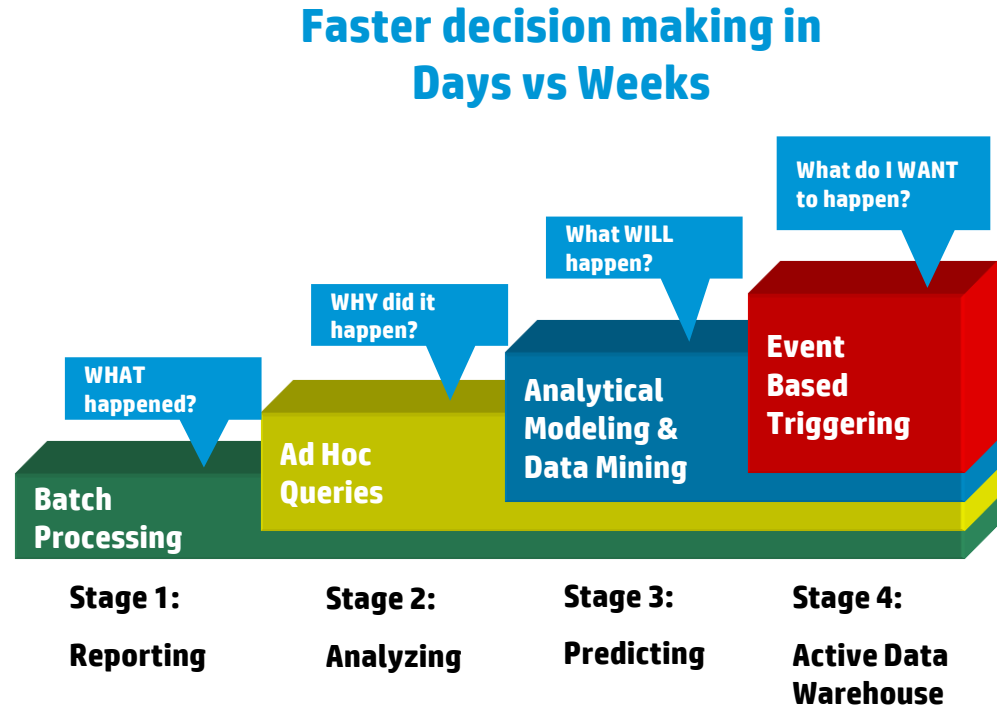
Address the bottleneck caused by processing and consolidating huge volumes of transactions into production data mart

Retail Example Benefits

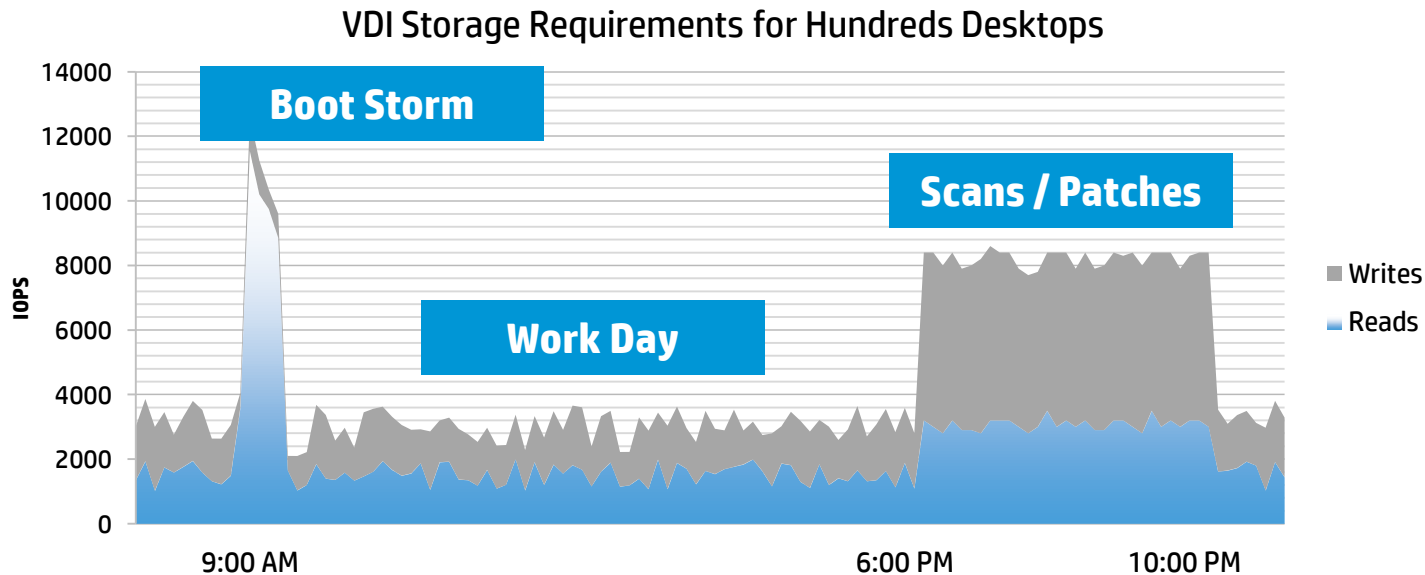
3x faster batch processing

Analyze data and information in real time

Decision making in days vs weeks



Zastosowania SSD: VDI



Zabezpieczenie RAID



Co to jest RAID? (1/2)

RAID – Redundant Array of Independent Disks

Co to jest RAID?

Mechanizm, który rozdziela i/lub powiela dane na wiele dysków twardych w celu zwiększenia dostępności danych i/lub zwiększenia wydajności operacji I/O

Większość konfiguracji RAID zapewnia dostępność danych mimo awarii dysku twardego. Dyski Hot Spare wykorzystuje się, aby umożliwić automatyczną odbudowę macierzy RAID do stanu sprzed awarii

Wszystkie zewnętrzne macierze dyskowe umożliwiają konfigurację RAID

Macierze bez RAID nazywane są JBOD (Just a Bunch of Disks). Macierze JBOD wykorzystuje się zazwyczaj z kontrolerami RAID w serwerach (sprzętowymi lub programowymi)



Co to jest RAID? (2/2)

Po co stosować RAID?

Zwiększenia dostępności danych (odporność na awarię)

Zwiększenia wydajności (przyspieszenie transmisji danych)

Zwiększenia pojemności

Co to jest LUN?

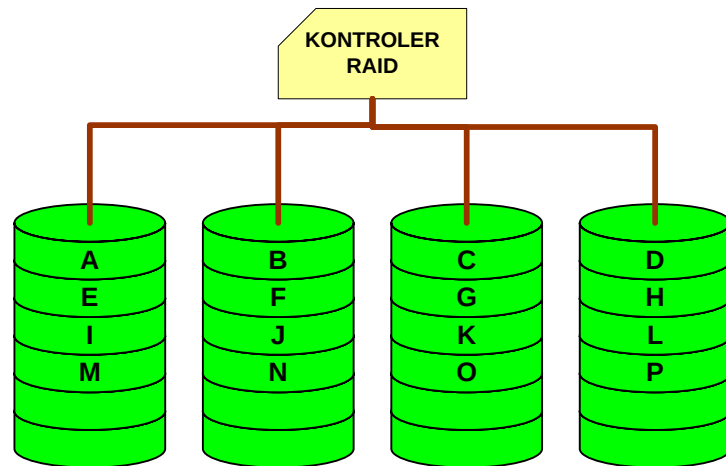
LUN (Logical Unit Number) jest adresem dysku logicznego udostępnianego jednemu lub większej liczbie serwerów. Może obejmować cały dysk twardy, część dysku, całą macierz dyskową lub część macierzy dyskowej



Poziomy RAID (1/6)

RAID 0

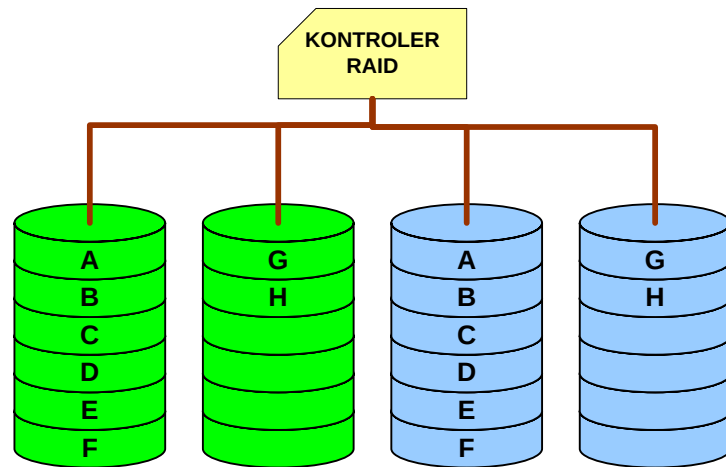
- **Dane rozrzucone równomiernie na wszystkie dyski w grupie**
- **Zwielokrotniona wydajność pojedynczego dysku**
- **Wysoka wydajność**
- **Brak nadmiarowości – awaria dowolnego dysku powoduje utratę danych**



Poziomy RAID (2/6)

RAID 1

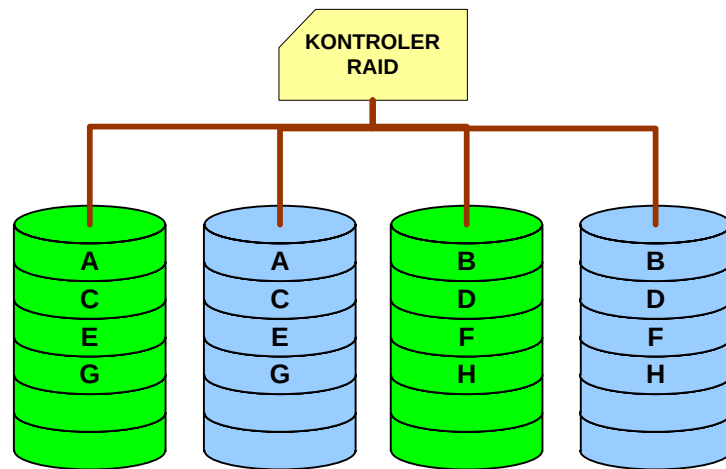
- Dane zapisywane na kolejnych blokach na dysku; jeśli dysków jest więcej – konkatencja
- Na drugim identycznym zestawie dysków dane zapisywane są równolegle
- Wysoki poziom nadmiarowości
- Wysoki koszt
- Stosunkowo niska wydajność przy klasycznej implementacji



Poziomy RAID (3/6)

RAID 10

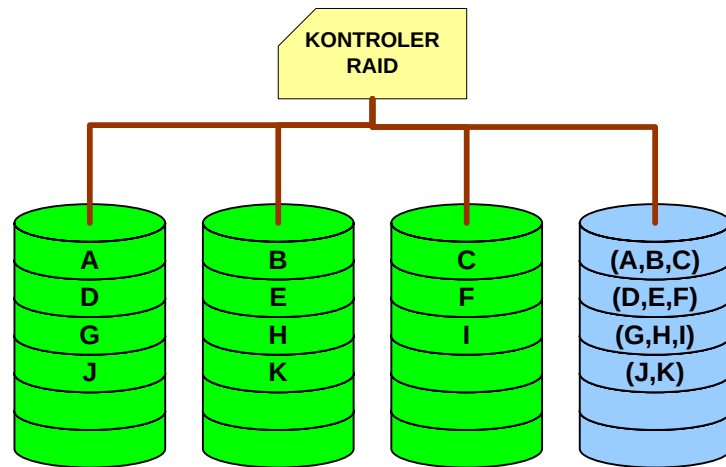
- **Połączenie RAID 0 i 1 – dane rozrzucone równomiernie na dyskach i zapisywane jednocześnie na dwóch identycznych zestawach dysków**
- **Wysoki poziom nadmiarowości**
- **Wysoki koszt**
- **Wysoka wydajność**



Poziomy RAID (4/6)

RAID 3

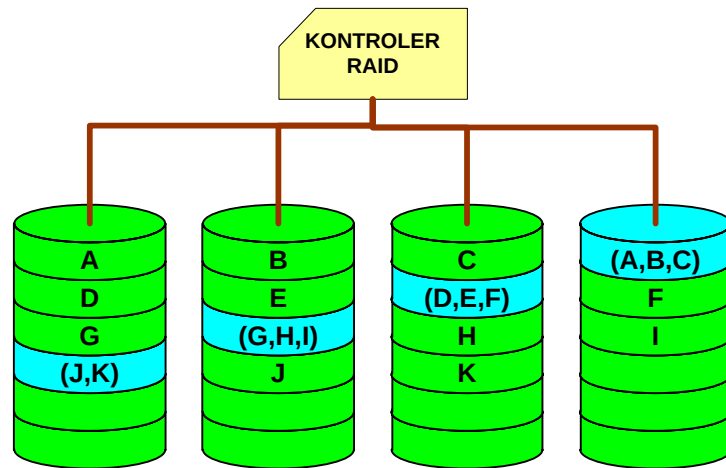
- Grupa dyskowa posiada jeden dedykowany dysk parzystości
- Dane zapisywane są tak jak w RAID 0 plus suma kontrolna z „wierszy”
- Niski koszt
- Możliwa awaria dowolnego pojedynczego dysku bez utraty danych
- Niska wydajność – każdy zapis na grupę wymaga aktualizacji parzystości (wąskie gardło)



Poziomy RAID (5/6)

RAID 5

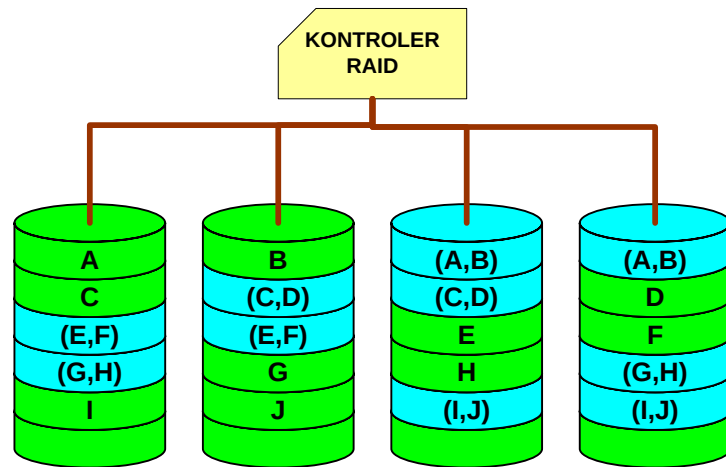
- **Brak dedykowanego dysku parzystości – parzystość jest rozrzuczona w ramach grupy**
- **Niski koszt**
- **Możliwa awaria dowolnego pojedynczego dysku bez utraty danych**
- **Lepsza wydajność od RAID 3 – obciążenie wszystkich dysków jest równomierne (brak dedykowanego dysku parzystości)**



Poziomy RAID (6/6)

RAID 6

- **Brak dedykowanego dysku parzystości – parzystość jest rozrzucana w ramach grupy i jest zapisywana na dwóch kolejnych dyskach**
- **Niski koszt, ale nieco wyższy niż dla RAID 5**
- **Możliwa awaria dwóch dowolnych dysków bez utraty danych**
- **Wydajność nieco niższa niż RAID 5**



Charakterystyka typowych poziomów RAID

Typ RAID	Opis	Zalety / Wady
0	Striping, No Parity (N)	+ wysoka wydajność , efektywność wykorzystania przestrzeni dyskowej - brak zabezpieczenia danych przed awarią
1 (10)	Mirroring (N/2)	+ wysoka wydajność przy zapisie, ochrona danych przed awarią dysku, kopie lustrzane - bardzo nieefektywne wykorzystanie dyskowej
3	Striping, Fixed Parity Disk (N+P)	+ ochrona danych przed awarią dysku - bardzo słaba wydajność przy zapisie
5	Striping, Distributed Parity (N+P)	+ ochrona danych przed awarią dysku - stosunkowo słaba wydajność przy zapisie
6	Striping, Double Parity (N+PQ)	+ bardzo dobra ochrona danych przed awarią - słaba wydajność przy zapisie

Charakterystyka pamięci masowej



Szacowanie wydajności

Co jest potrzebne?

- **Wydajność w IOPs (lub MB/s)**
- **Czas odpowiedzi w ms**
- **Współczynnik R/W**
- **Wielkość bloku**
- **Współczynnik cache hit**

Narzut RAID

- **RAID 1: $FE * (R + 2W) = BE$**
(0 Base R, 2 Base W)
- **RAID 5: $FE * (R + 4W) = BE$**
(2 Base R, 2 Base W)
- **RAID 6: $FE * (R + 6.66W) = BE$**
(3,33 Base R, 3,33 Base W)



Architektura pamięci masowej

Architektura pamięci masowej

Architektury storage

Dostęp blokowy vs plikowy

Architektury DAS, SAN, NAS

Protokoły dostępu do danych

SAS, FCP, iSCSI, NFS, CIFS

Charakterystyka bezpieczeństwa

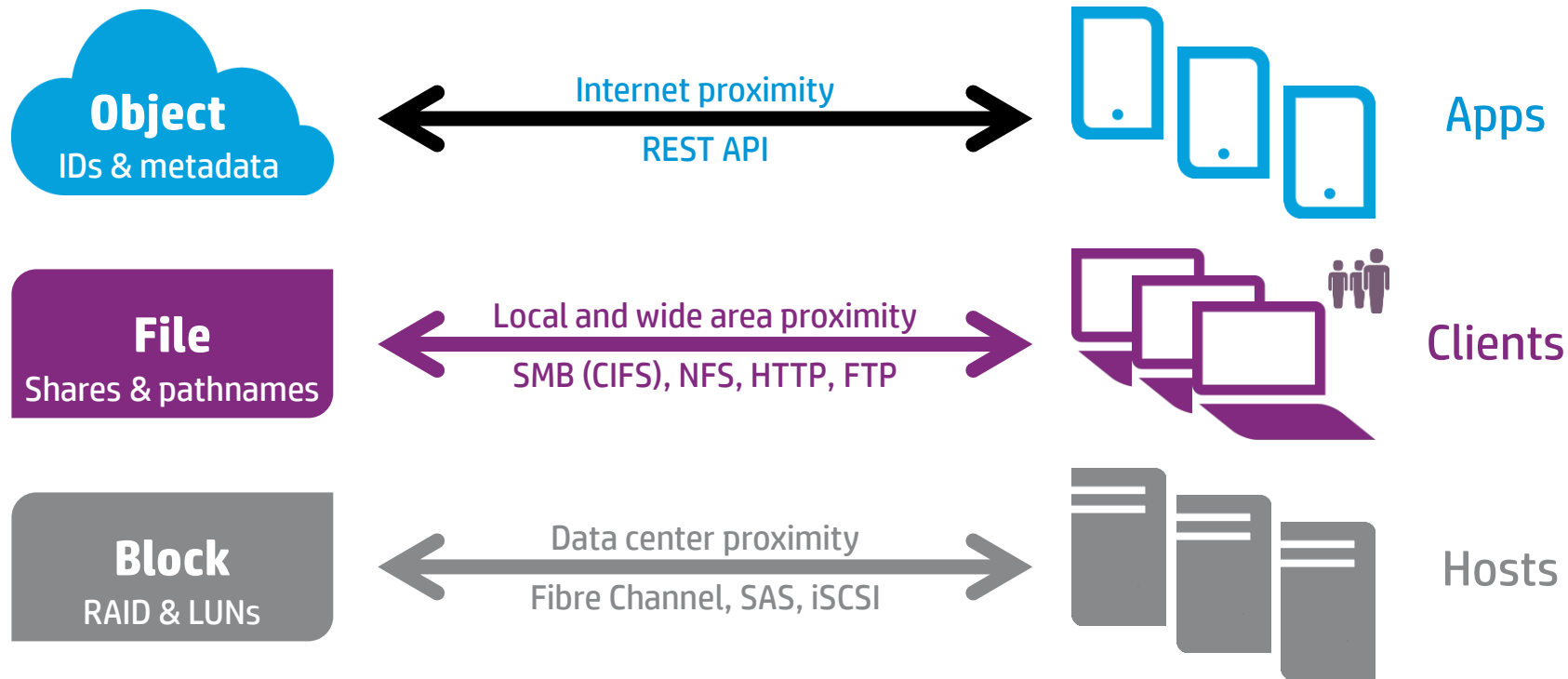
RTO i RPO

Architektury macierzy dyskowych

Architektury storage



Sposoby dostępu do danych



Dostęp blokowy vs plikowy

Block I/O is what is used to talk to DISKS using SCSI typically over FC/SAS

Block I/O specifies:

a LUN number

a block number

and the number of blocks to transfer

Data is owned by a specific host at any given time (no sharing)

Data can be transmitted in various block sizes like 2K, 4K, 8K, 16K, 64K, 128K, etc.

File I/O is what is used to talk to FILES using typically SMB or NFS over TCP/IP

File I/O specifies:

the file to be accessed

offset (as if file was set of contiguous bytes)

number of bytes to read/write at that offset

Files can be shared simultaneously across protocols

A single File I/O request could range from 1 Byte to N Megabytes

File I/O is eventually converted to Block I/O!

Architektura DAS (Direct Attached Storage)

Zastosowania

Dowolne

Zalety

Dedykowana pamięć masowa

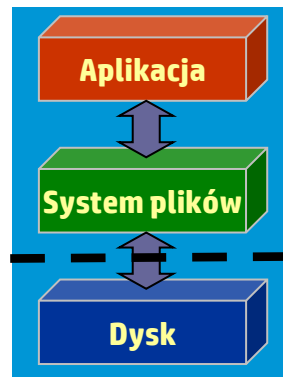
Prosta implementacja

Wady

Brak współdzielenia

Rozproszenie storage i zarządzania

Niski poziom wykorzystania



Architektura NAS (Network Attached Storage)

Zastosowania

Współdzielenie plików

Aplikacje do współpracy

Portale, witryny www

Zalety

Współdzielenie zasobów

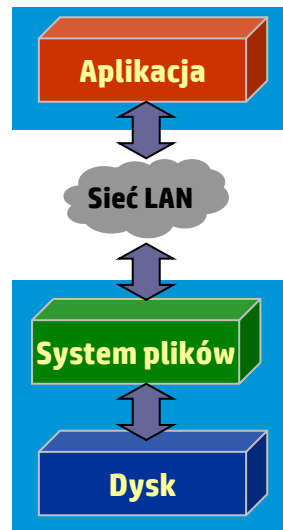
Współdzielenie danych

Wykorzystanie sieci LAN

Wady

Ograniczone zastosowania

Wydajność



Architektura SAN (Storage Area Network)

Zastosowania

Bazy danych

System pocztowe

Hurtownie danych

Zalety

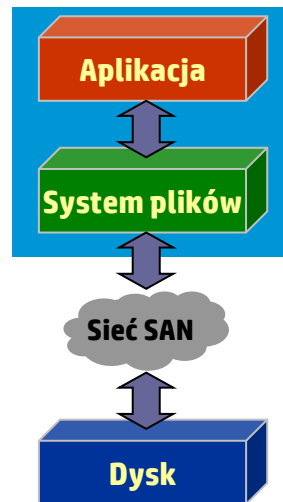
Współdzielenie zasobów

Wysoka wydajność

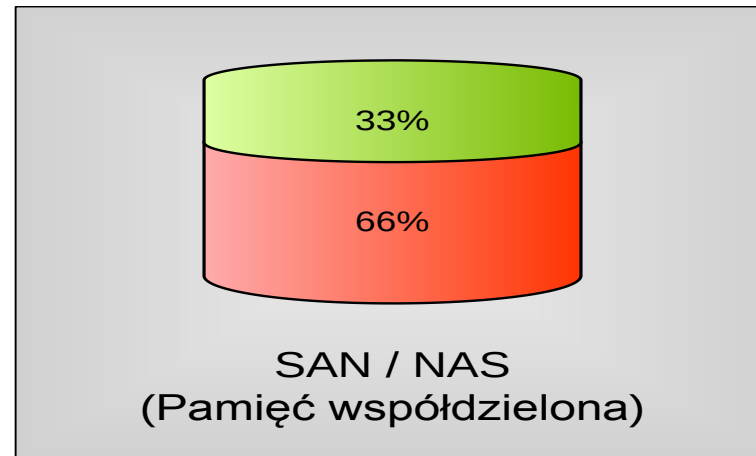
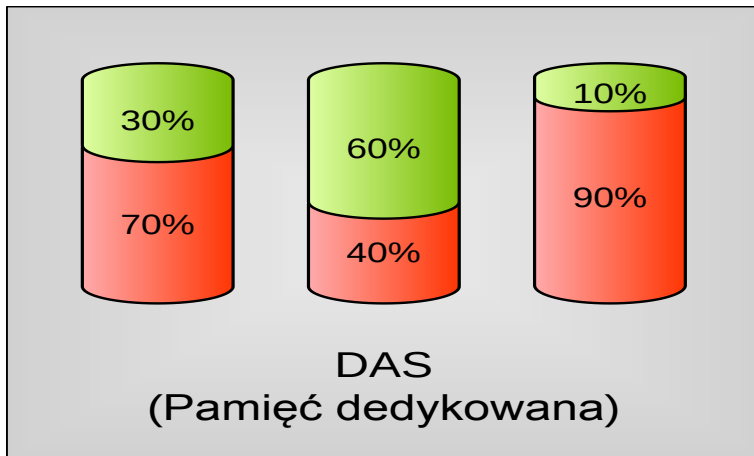
FC SAN lub IP SAN

Wady

Koszt



Utylizacja pamięci dyskowej



Protokoły dostępu do danych

Protokoły udostępniania danych

FCP (Fibre Channel Protocol) – protokół wykorzystywany w sieciach FC do blokowego przesyłania danych SCSI

iSCSI (Internet SCSI) – protokół wykorzystywany w sieciach IP do blokowego przesyłania danych SCSI

NFS (Network File System) – pierwszy sieciowy system plików wykorzystywany głównie w systemach Unix i Linux do współdzielenia plików poprzez sieć IP

CIFS (Common Internet File System) – wersja protokołu SMB wykorzystywana w systemach Windows do współdzielenia plików poprzez sieć IP



Dostęp do zasobów DAS

Zasoby dyskowe bezpośrednio podłączone do serwera, zwykle przez interfejs ATA, SATA, SAS, FC (point-to point):

- wewnętrzne podłączone bezpośrednio do kontrolera
- zewnętrzne bez własnej logiki wykorzystujące logikę kontrolera (JBOD, półka dyskowa)
- zewnętrzne z własnym kontrolerem (-ami)

Możliwa redundancja i RAID – o ile takie możliwości posiada kontroler w serwerze lub kontroler zarządzający fizycznymi dyskami

Brak możliwości współdzielenia zasobów dyskowych z innymi serwerami w ramach infrastruktury

Lokalne zarządzanie urządzeniami/przestrzenią dyskową z serwera korzystającego z zasobów



Dostęp do zasobów NAS

Sieciowe systemy plików udostępniają i współdzielą dane w środowisku sieciowym (odpowiadają za obsługę jednoczesnych żądań dostępu do plików)

Dane współdzielone są przez wiele hostów i różne systemy operacyjne

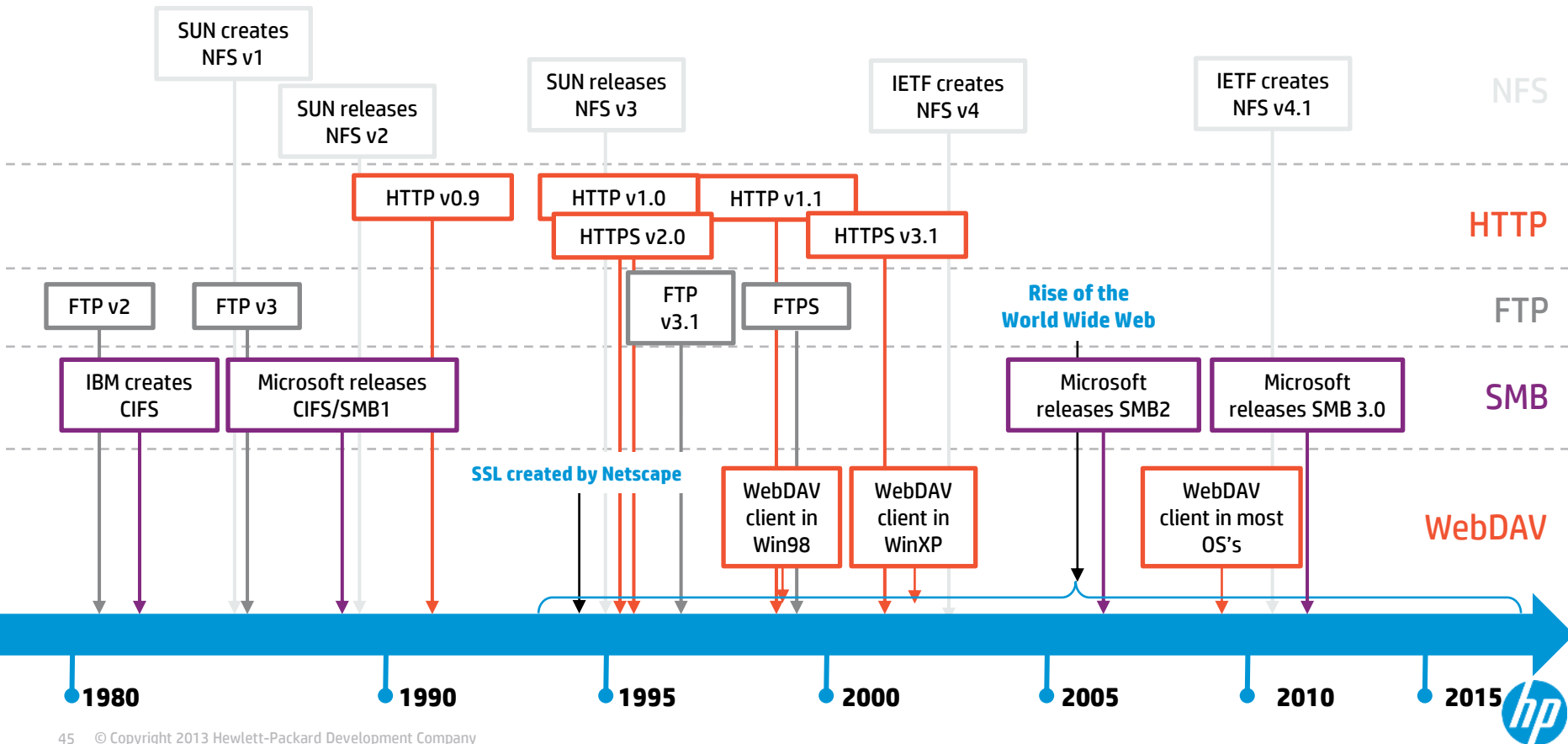
Najpopularniejsze sieciowe systemy plików:

- SMB / CIFS (Common Internet File System) – środowiska Windows
- NFS (Network File System) – środowiska Linux i UNIX
- HTTP i WebDAV (np. SharePoint)
- FTP

Dostęp do danych uwierzytelniany na poziomie MS Active Directory, LDAP, lokalnych użytkowników



Historia protokołów NAS



Dostęp do zasobów SAN

Zasoby dyskowe podłączone do serwera za pośrednictwem sieci SAN

Sieć SAN pozwala serwerom współdzielić urządzenia pamięci masowej

Sieć SAN realizowana za pomocą przełączników FC lub Ethernet

Bezpieczeństwo danych zapewnione przez mechanizmy macierzowe oraz redundantną sieć SAN



Sieci FC SAN – elementy

Serwery:

Karta HBA (Host Bus Adapter)

Karty posiadają adresy WWN (World Wide Name) o długości 8 bajtów; WWNN (Node – przypisany do urządzenia) i WWPN (Port – przypisany do portu)

Oprogramowanie wspierające komunikację wielościeżkową (multipathing) oraz funkcjonalność failover

Sieć:

Przełączniki i directory Fibre Channel tworzą sieć „fabric”

Skrętka miedziana lub przewody światłowodowe MultiMode lub Single Mode



Sieci FC SAN – zoning

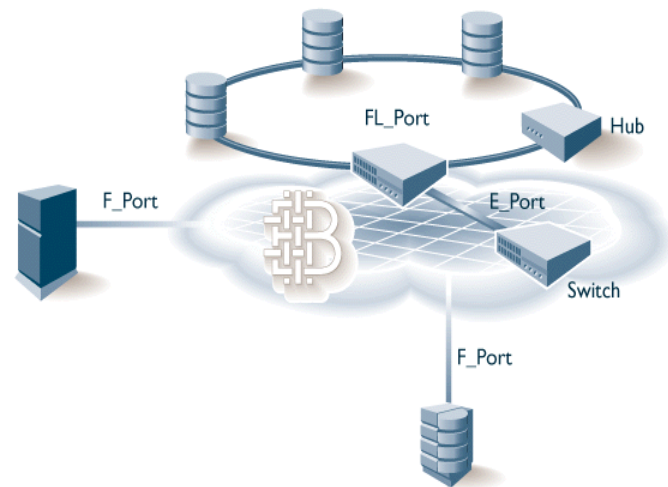
W sieciach SAN zoning jest partycjonowaniem sieci fabric na mniejsze grupy interfejsów mogących się ze sobą komunikować i wymieniać dane

Zoning, separując porty, zwiększa bezpieczeństwo dostępu do danych

Grupowanie portów znacznie ułatwia zarządzanie

Zoning możliwy jest tylko w topologiach switched-fabric

Należy pamiętać o stosowaniu unikalnych nazw/aliasów, ponieważ informacje o zoningu przełączniki wymieniają pomiędzy sobą w ramach sieci SAN



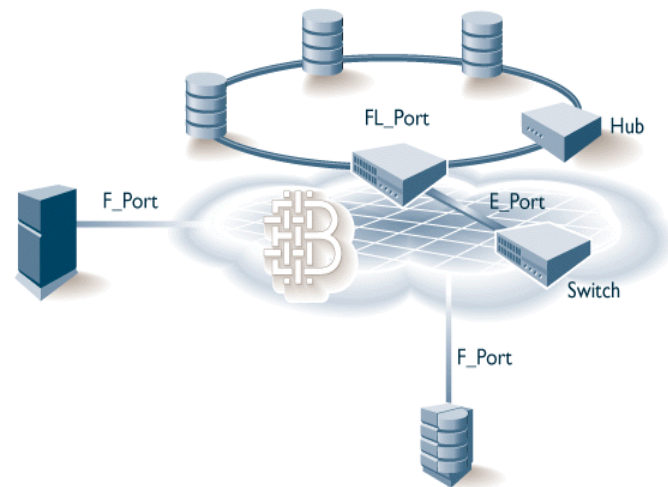
Sieci FC SAN – LUN masking

LUN masking jest funkcjonalnością macierzy podłączonej do sieci SAN (nie sieci SAN!)

Polega na selektywnej prezentacji zasobów dyskowych dla hostów o wskazanych adresach WWN

Zabezpiecza przed przypadkowym dostępem serwera do cudzych zasobów – niezwykle istotne zwłaszcza w środowisku Windows

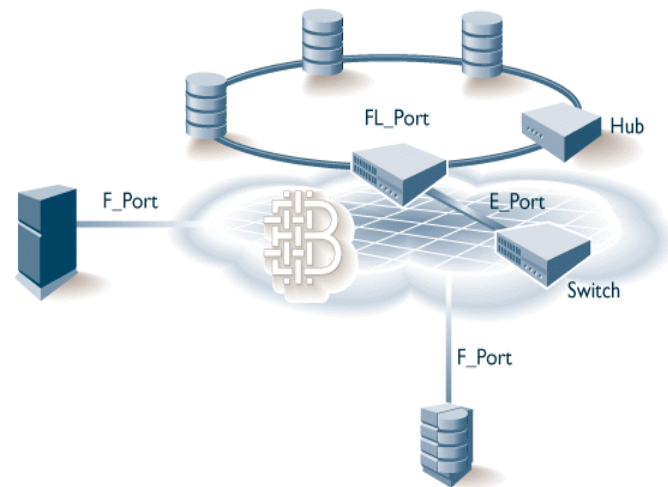
Jest funkcjonalnością niezależną od zoningu i wspólnie z nią zapewnia bezpieczny, selektywny dostęp do danych



Sieci FC SAN – rodzaje portów

Podstawowe rodzaje portów:

- **N-port (Node Port)** – port w urządzeniu storage'owym lub serwerze)
- **F-port (Fabric Port)** – port w przełączniku FC do komunikacji z N-portem
- **E-port (Expansion Port)** – port do komunikacji pomiędzy dwoma przełącznikami (link tworzy tzw. ISL – Inter-Switch Link)



Sieci IP SAN – elementy

Serwery:

Karta sieciowa + software'owa obsługa stosu TCP/IP

TOE – karta sieciowa ze sprzętową obsługą stosu TCP/IP

Oprogramowanie inicjatorów wbudowane w system operacyjny (AIX, Microsoft iSCSI Initiator, VMware ESX)

Sieć:

Przełączniki Ethernet 1Gb/s lub 10Gb/s

Współdzielona z resztą sieci dla mały firm i oddziałów

Dedykowana, gdy obciążenie bliskie nasycenia sieci



Enkapsulacja SCSI – porównanie protokołów

SCSI



Transmisja równoległa

SAS



FC



iSCSI



Transmisja szeregową

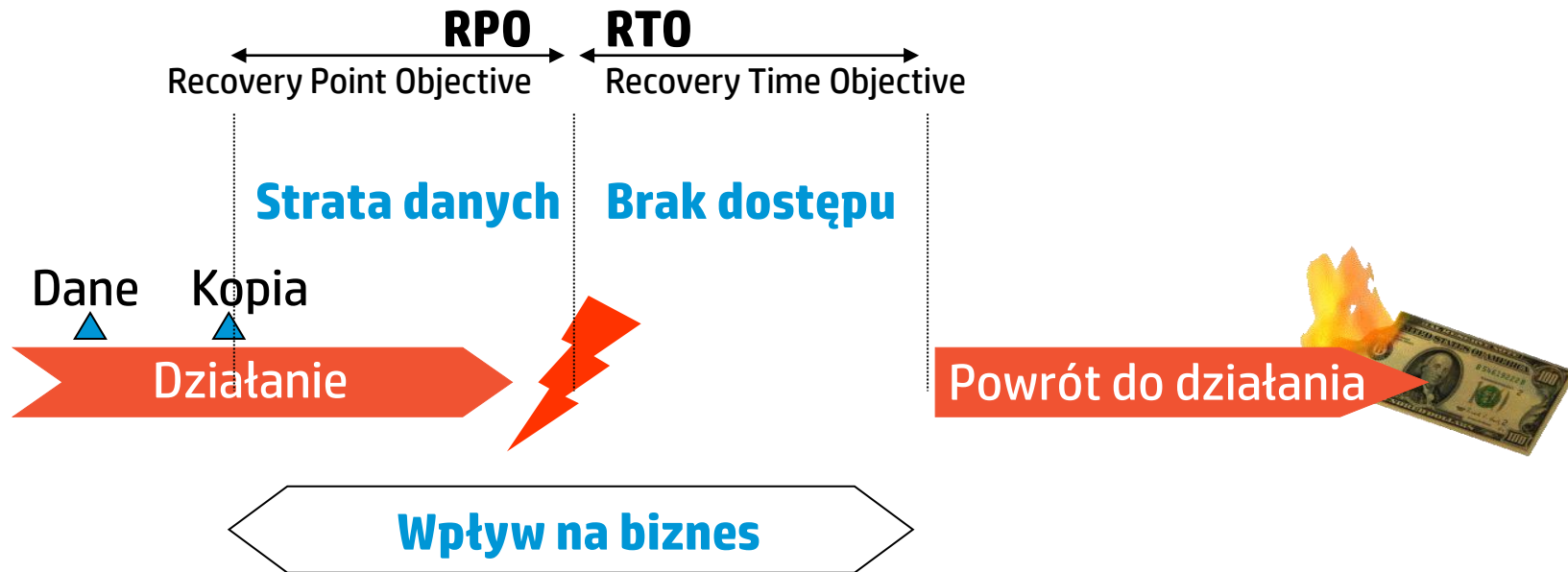
Sieci IP SAN i FC SAN – porównanie

	IP SAN (iSCSI)	FC SAN
Obszar zastosowań	10 – 50 serwerów Umiarkowane I/O	100+ serwerów Wymagające aplikacje
Wydajność	iSCSI jest 5-15% wolniejsze od FC	
Niezawodność	Wysoka	Bardzo wysoka
Infrastruktura	Standardowe lub dedykowane przełączniki Ethernet, znana technologia	Dedykowana sieć i dodatkowa technologia (kompetencje)
Połączenie ośrodków	IP	konwersja
Koszty	iSCSI ok. 3,8 razy tańsze od FC 100 serwery = 400K\$ FC, 100K\$ iSCSI* (za Forrester Research, 2/08)	

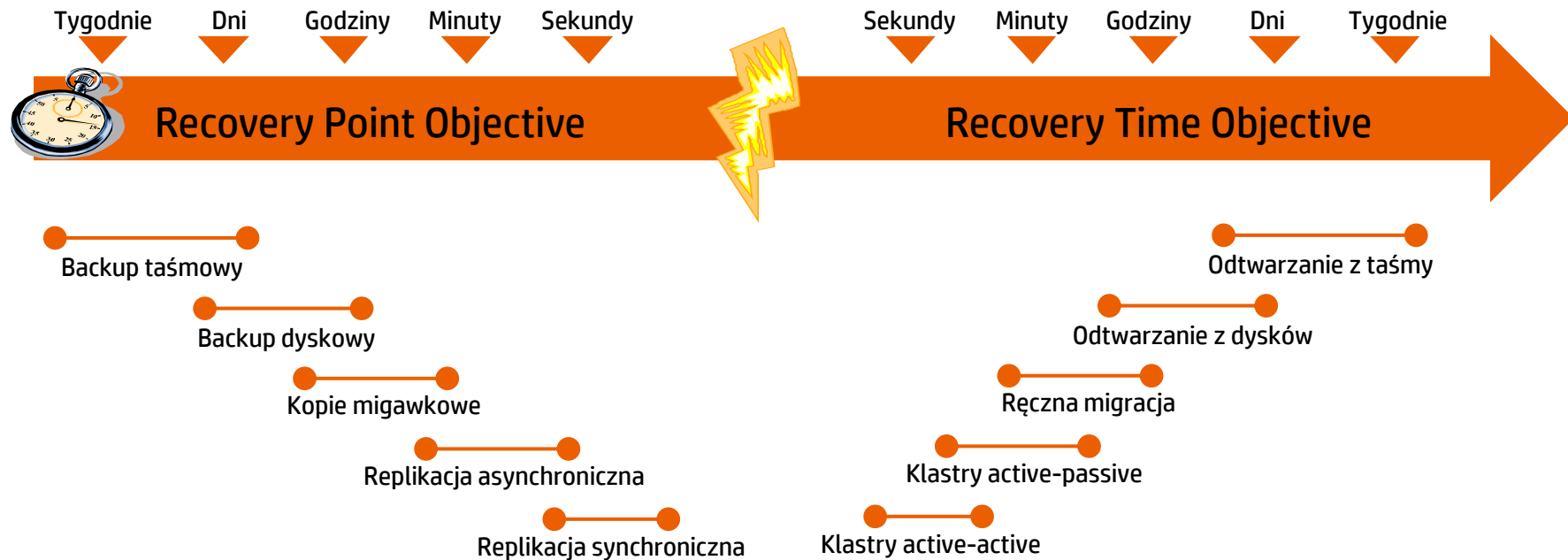
* NIC/HBA, przełączniki, okablowanie

Charakterystyka bezpieczeństwa

Ochrona danych – RPO i RTO (1/2)



Ochrona danych – RPO i RTO (2/2)

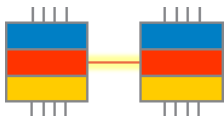


Architektury macierzy dyskowych



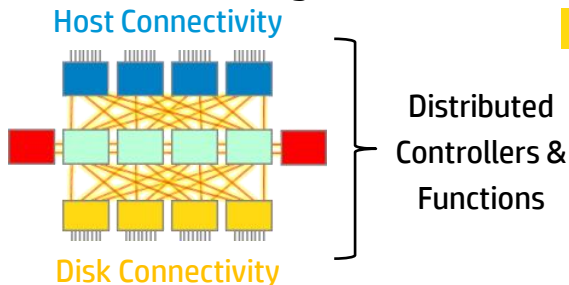
Architektury macierzy dyskowych

Modular Storage



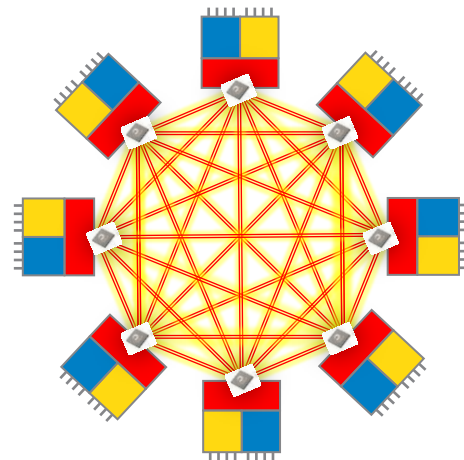
Cost-efficient usually active-passive dual-controller design limited in scalability and resiliency.

Monolithic Storage



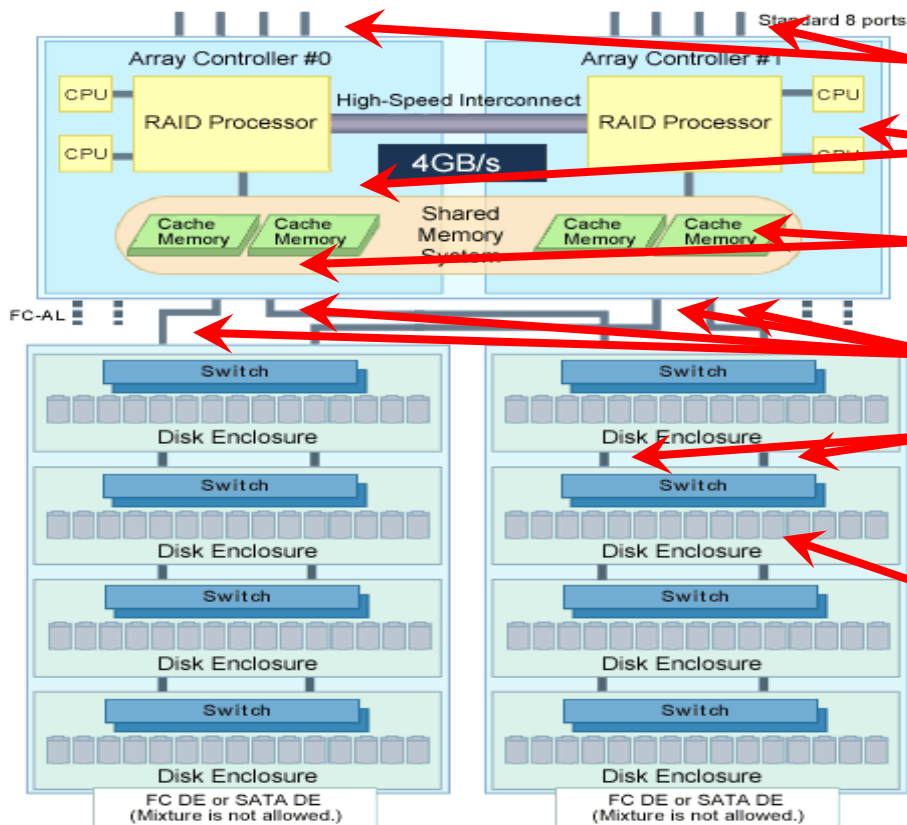
Scalable, resilient and active-active but costly.
Might not meet multi-tenant requirements efficiently

Mesh Active Architecture



Cost-effective, scalable, resilient, meshed, active-active architecture. Meets cloud-computing requirements for efficiency, multi-tenancy and autonomic management.

Architektura macierzy modularnych



Wielokrotne porty front-end

Podwójny kontroler

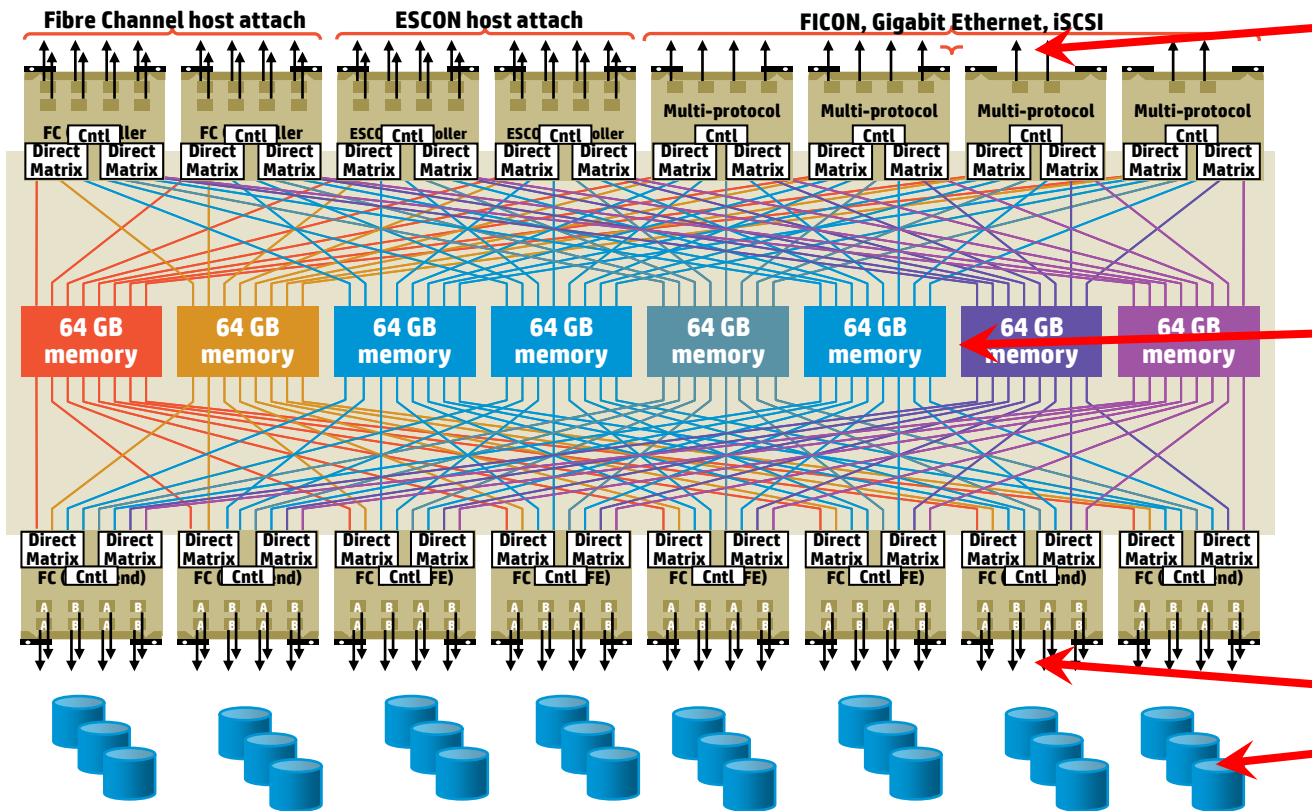
Mirrorowana i podtrzymywana pamięć cache

Zwielokrotnione pętle back-end

Półki dyskowe z podwójnymi portami

Dyski w grupach RAID, dodatkowe dyski *hot spare*

Architektura macierzy monolitycznych

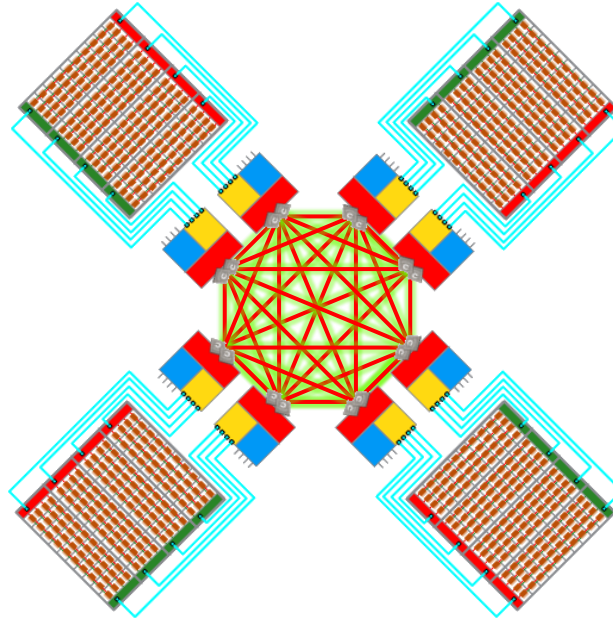


Porty front-end

Szyna wewnętrzna,
pamięć

Porty back-end
Dyski

Architektura Mesh-Active



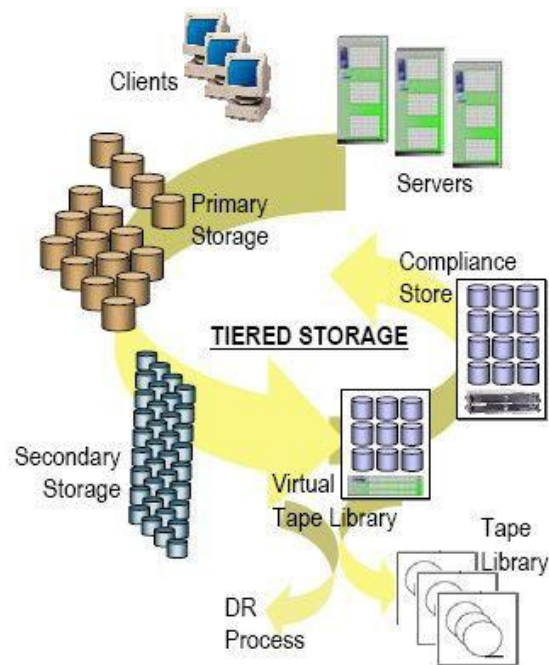
- Host Ports
- Cache
- Disk Ports

Scales in capacity AND performance

Warstwowa architektura storage (1/2)

Hierarchiczna architektura systemu pamięci masowej, w której każda warstwa zdefiniowana jest przez określone wymagania, takie jak:

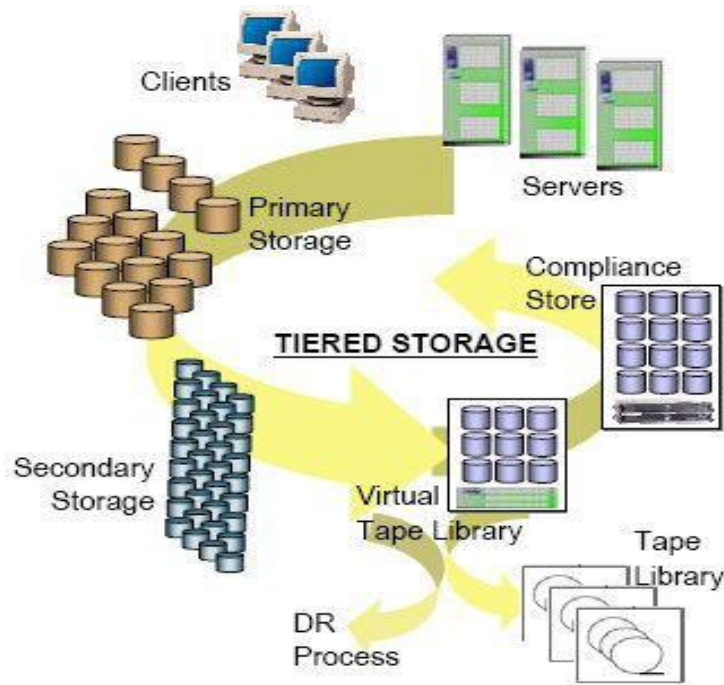
- wydajność
- dostępność
- bezpieczeństwo i poziom ochrony
- koszt
- czas retencji
- poziom backupu
- lokalizacja



Warstwowa architektura storage (2/2)

Warstwowa struktura danych wymaga implementacji mechanizmów odpowiedzialnych za przenoszenie danych:

- statyczne – aplikacje przypisane do określonych warstw
- okresowe – przenoszenie danych na podstawie wymagań wydajnościowych (manualny lub automatyczny tiering wolumenów) lub częstotliwości dostępu (np. archiwizacja)
- dynamiczne – aktywne mechanizmy przenoszące dane na podstawie wymagań wydajnościowych (tiering) lub częstotliwości dostępu (archiwizacja, polityki HSM)



Jak dobrać sprzęt do warstw?

Na wydajność rozwiązania storage mają wpływ parametry danego urządzenia:

Przepustowość

Szybkość zapisu i odczytu

Bezpieczeństwo

Wymagania związane z archiwizacją i retencją

Oraz jego wewnętrzna konfiguracja:

Pojemność

Poziom RAID

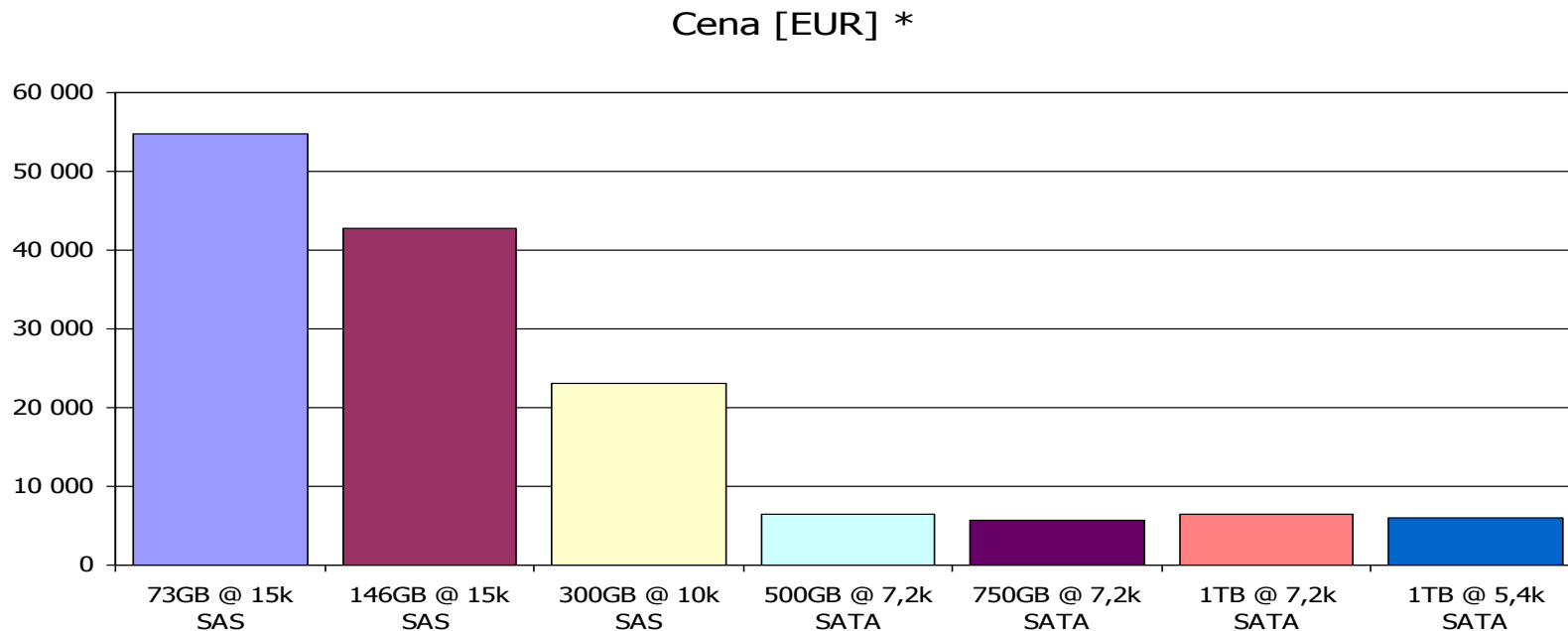
Technologia (FC/SAS/SATA) i prędkość obrotowa dysków

Parametry pamięci cache

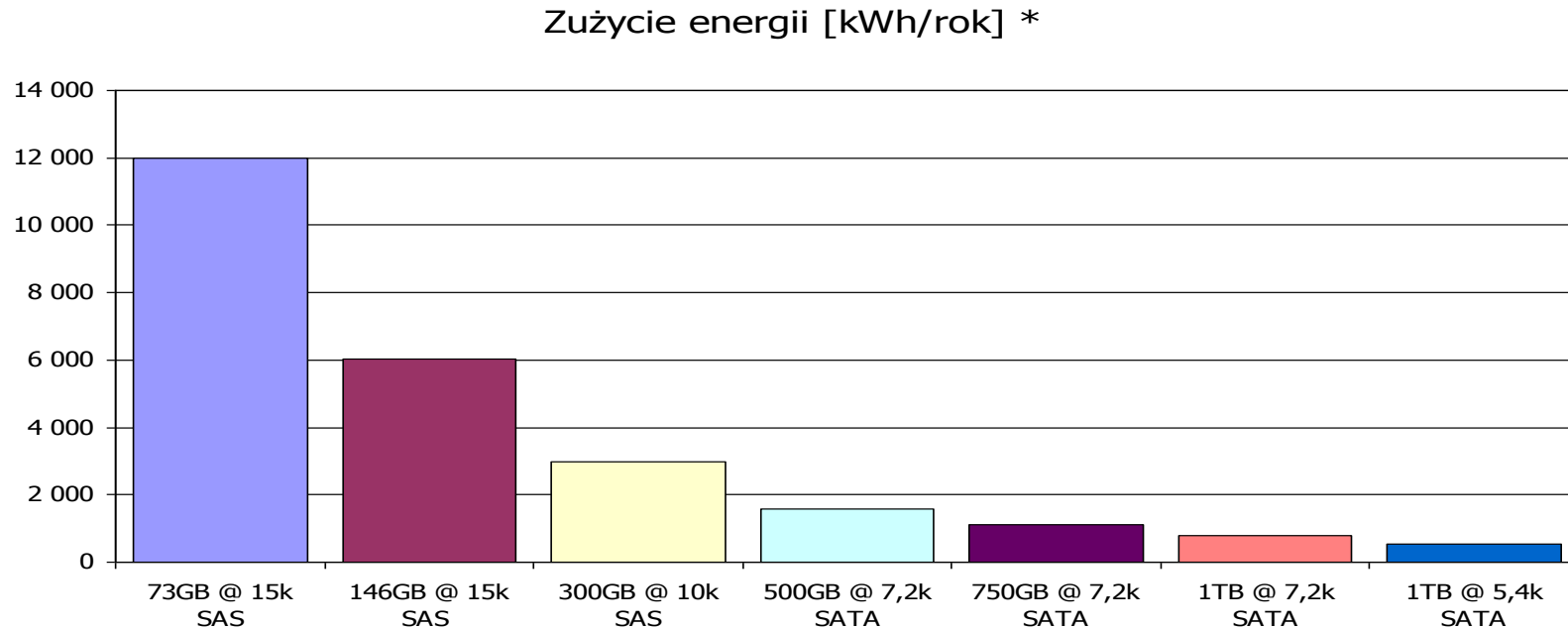
Dostęp wielościętkowy oraz rozłożenie obciążeń



Rodzaje dysków a cena

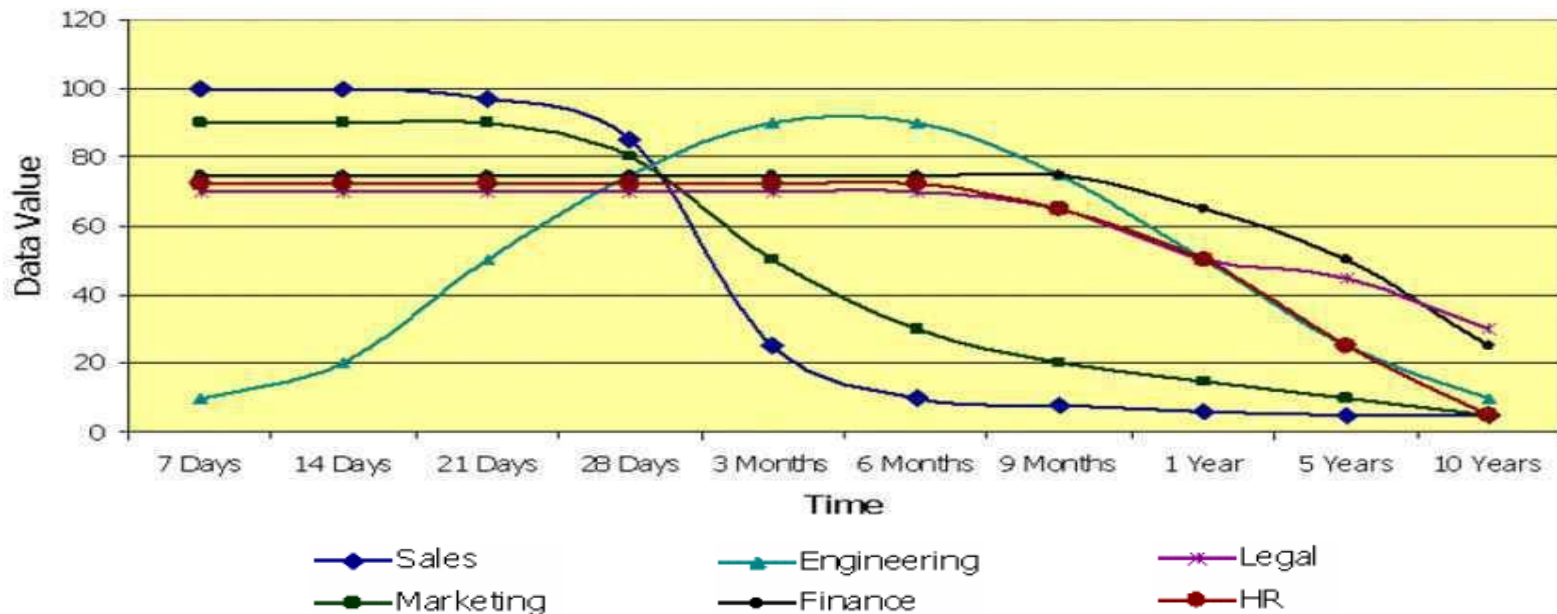


Rodzaj dysku a zużycie energii



Klasyfikacja danych do warstw (1/3)

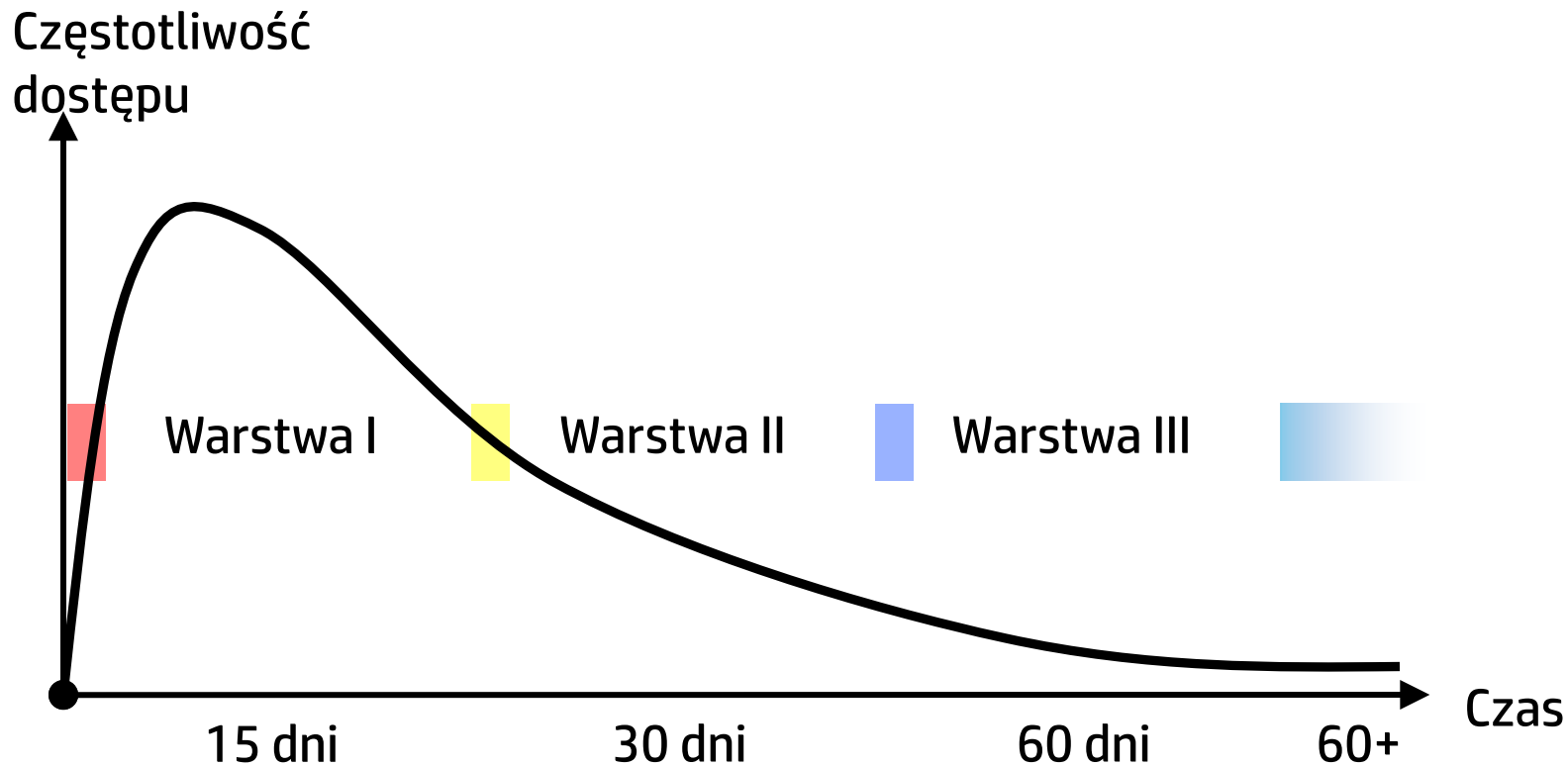
Wartość danych w czasie



Klasyfikacja danych do warstw (2/3)

	Tier 0	Tier 1	Tier 2
Typ danych	Operacyjne	Aplikacyjne	Referencyjne
Zastosowanie	Krytyczne	Istotne biznesowo	Archiwalne
Dostępność	99,999%	99,99%	99,9%
Wydajność	Najwyższa	Wysoka	Średnia
Typ dysku	SSD	SAS 15/10k	NL SAS/SATA
Poziom RAID	10/5	10/5	6
Niedostępność	Niedopuszczalna	2h/rok	10h/rok
RPO	do 4h	do 24h	do 7 dni
RTO	1 dzień	3 dni	-
Dostęp	FC, dual path	FC, dual path	IP (NAS, iSCSI)
Ochrona DR	Obowiązkowa	Obowiązkowa	Nieobowiązkowa

Klasyfikacja danych do warstw (3/3)



Co daje wprowadzenie warstw w storage?

Redukcja kosztów bez obniżania wydajności i dostępności systemów biznesowych

Uproszczenie pamięci masowej

Dopasowanie poziomu usług do wymagań biznesowych

Dopasowanie poziomu zabezpieczenia i dostępności danych do ich wartości biznesowej

Efektywne i ekonomiczne zarządzanie wzrostem

Łatwiejsze wdrożenie polityk retencji

Zwiększenie elastyczności

Redukcja ryzyka



Nowoczesne technologie w pamięci masowej



Nowoczesne technologie w pamięci masowej

Lokalna replikacja danych

Kopie migawkowe i pełne

Zdalna replikacja danych

Replikacja synchroniczna i asynchroniczna

Technologie Thin

Thin Provisioning

Technologie tieringu

Tiering na poziomie wolumenów i subwolumenów

Deduplikacja danych

Blokowa vs plikowa

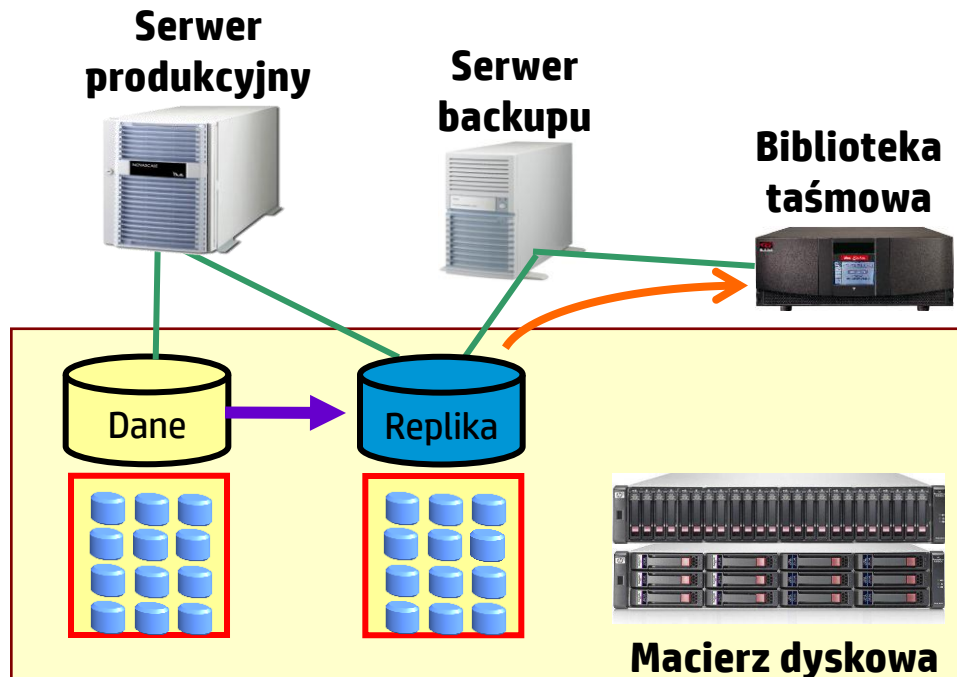


Lokalne kopie danych



Lokalna replikacja danych – klonowanie

- **Tworzenie pełnej (100%) kopii danych źródłowych**
- **Bilansowanie dużych obciążeń**
- **Zwiększone bezpieczeństwo danych (większa odporność na awarie dysków)**
- **Fizyczna replika danych (aplikacje widzą dwa osobne zasoby – dane i ich replikę)**



Kopie migawkowe – snapshoty (1/2)

Zalety

Niemal natychmiastowa kopia danych – minimalny wpływ na aplikację produkcyjną

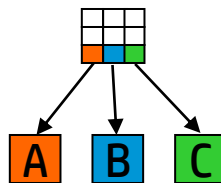
Nie wymaga pojemności pełnej kopii (tylko zmienione bloki danych)

Może służyć jako element strategii wykonywania kopii zapasowych

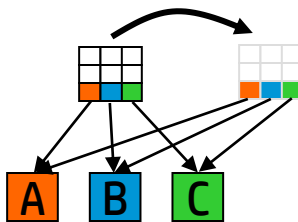
Wady

Utrata danych podstawowych = utrata kopii migawkowej

Może wpływać na szybkość dostępu do danych produkcyjnych (aplikacje współdzielą dane)

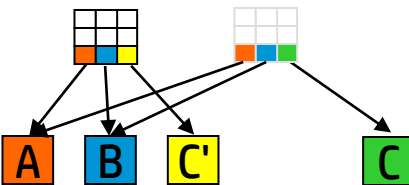


Bloki danych źródłowych (podstawowe dane)



W trakcie wykonywania snapshotu kopiowane są tylko wskaźniki

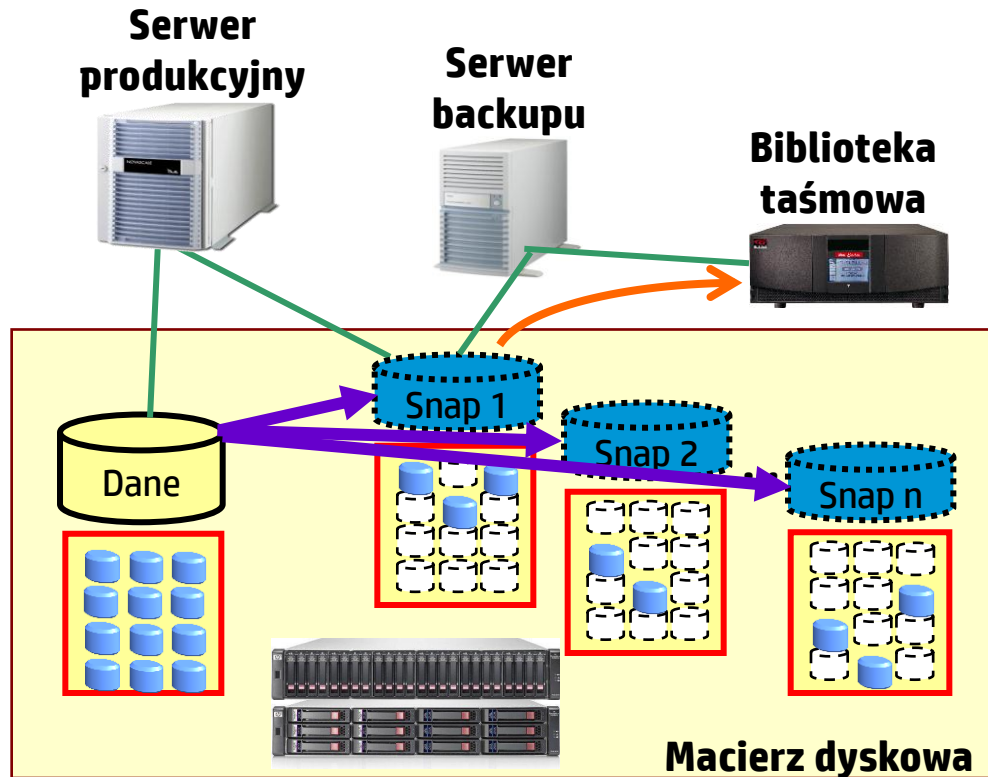
Kopie migawkowe wykorzystują te same bloki danych



Kiedy blok danych podstawowych zmienia się, stary blok jest kopiowany do wydzielonego obszaru pamięci

Kopie migawkowe – snapshoty (2/2)

- Kopie mogą być tylko do odczytu (backup) lub z możliwością modyfikacji (wirtualna kopia danych)
- Różne implementacje różnie wpływają na wydajność
- Kopia migawkowa może być punktem wyjścia do wykonania pełnej kopii danych



Zdalne kopie danych



Zdalna replikacja danych – podstawy

Replikacja może odbywać się na poziomie:

Systemu plików (Veritas Volume Replicator)

Macierzy dyskowych (3PAR Remote Copy, P9500 Continuous Access, EMC SRDF / MirrorView)

Urządzenia wirtualizacyjne (IBM SVC)

Podstawowe metody replikacji:

Synchroniczna – operacja zapisu jest kończona po uzyskaniu potwierdzenia z macierzy zdalnej

Asynchroniczna – operacja zapisu jest kończona zaraz po potwierdzeniu od lokalnej macierzy;
zapis na zdalną przetwarzany później

Grupy spójności:

Grupa LUNów, które traktowana jest jako jedna całość w odniesieniu do trwających operacji zapisu

Zdalna replikacja danych a odległość

W trybie synchronicznym duży wpływ na prędkość replikacji ma opóźnienia transmisji wprowadzane przez łącze (link latency):

Opóźnienie transmisji w obie strony jednak pozostanie – czas potrzebny na przesłanie danej do odległej lokalizacji i otrzymanie zwrotnego powiedzenia dla dużych odległości może być zbliżony do czasu dostępu do danych na dyskach

Tryb asynchroniczny rozwiązuje problem obniżenia wydajności systemu przy replikacji synchronicznej na duże odległości kosztem braku pełnej synchronizacji danych (możliwość utraty pewnej ilości transakcji)

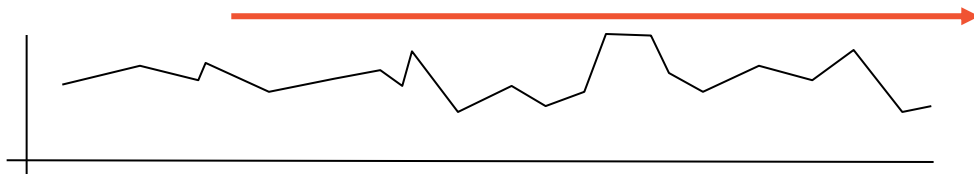


Zdalna replikacja danych a przepustowość

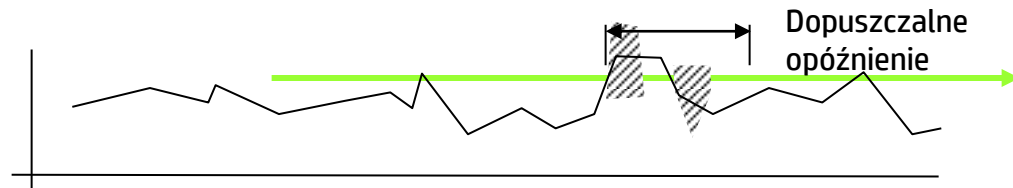
Określenie wymaganej przepustowości łącza możliwe jest tylko po zbadaniu obciążenia lokalnego podsystemu dyskowego (w zapisie)

Wyboru łącza można dokonać po wykonaniu w/w audytu oraz identyfikacji ograniczeń (np. akceptowalnego czasu odpowiedzi aplikacji)

**Tryb synchroniczny –
przepustowość powyżej
wartości szczytowych**



**Tryb asynchroniczny –
przepustowość powyżej
wartości średniej**



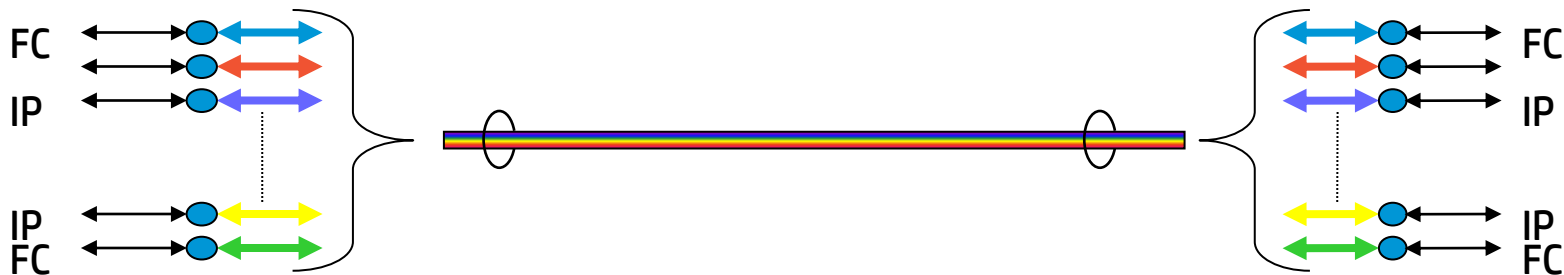
Transmisja na duże odległości - technologia WDM

WDM (Wavelength Division Multiplexing, G.692/695) – wiele strumieni danych w jednej parze światłowodu, każdy strumień transmitowany na innej długości fali (tzw. lambda / kolor / λ) – multipleksacja sygnału

Niezależność od protokołu – można GbE i FC w jednym kanale

CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplexing) – 8 λ , do 80km, brak repeaterów

DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) – 256 λ , do 130km, możliwość wykorzystania repeaterów



Dopuszczalne długości przewodów

Kabel miedziany GbE

150m @ 1Gbps

Kable optyczny SW multi-mode fiber (50μ)

500m @ 1Gbps

300m @ 2Gbps

150m @ 4Gbps

Kabel optyczny LW single-mode fiber (9μ)

10km, standardowe komponenty FC (SFP LWL, 4Gbps)

40km, dedykowane komponenty FC (SFP ELWL, 2Gbps)

80km CWDM, bez wzmacniaczy

130km DWDM, możliwość stosowania wzmacniaczy



Zdalna replikacja danych – synchroniczna

Zalety

Brak ryzyka utraty danych (najwyższe RPO)

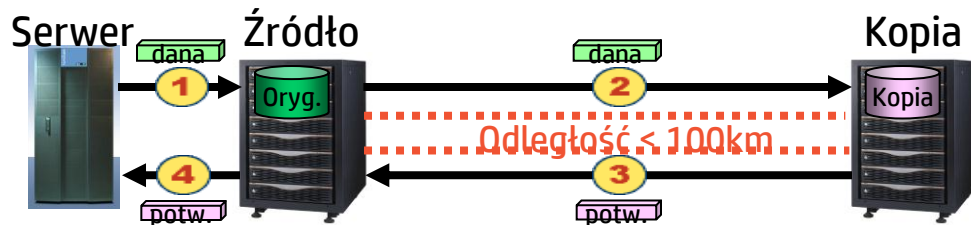
Wady

Wprowadza opóźnienie w działaniu aplikacji

Odległość pomiędzy lokalizacjami < 100km

Wymaga stabilnego i szybkiego łącza dzierżawionego (kosztowne)

Rozwiązania zamknięte do określonych rodzin macierzy



1. **Zapis na źródło**
2. **Zapis na kopii**
3. **Potwierdzenie zapisu kopii**
4. **Potwierdzenie całej operacji**

Zdalna replikacja danych - asynchroniczna

Zalety

Bez wpływu na wydajność (replikacja w tle)

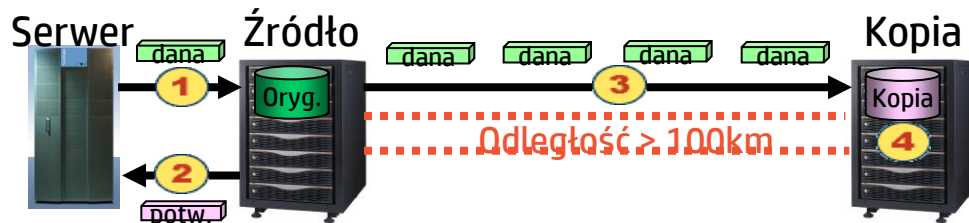
Teoretycznie nieograniczona odległość

Wady

Możliwość utraty ostatnich danych (RPO na poziomie sek lub minut)

Mniejsze wymagania dot. łącza (może być standardowe łącze IP)

Rozwiązania zamknięte do określonych rodzin macierzy



1. **Zapis na źródło**
2. **Potwierdzenie całej operacji**
3. **Zmiana + TimeStamp zapisana do dziennika zmian**
4. **Zapis spójnej paczki**

Thin Provisioning



Thin Provisioning (1/2)

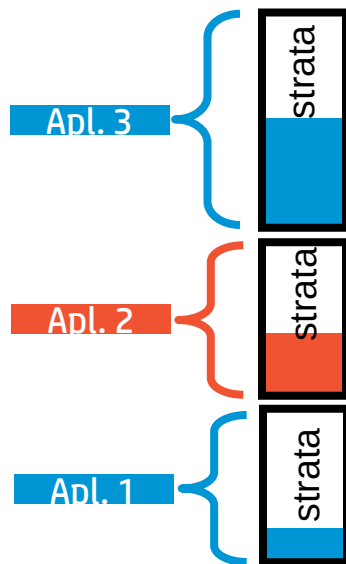
Alternatywa dla tradycyjnej metody alokacji przestrzeni dyskowej (sztywne przypisanie wolnych zasobów do aplikacji)

Polega na przydzielaniu przestrzeni dyskowej w miarę potrzeb – macierz udostępnia aplikacjom wymaganą przestrzeń, przy czym na macierzy zajmowana jest tylko przestrzeń fizycznie zapisana

Macierz rezerwuje jeden wspólny zasób wolnej przestrzeni, który współdzieli pomiędzy wszystkie serwery i aplikacje

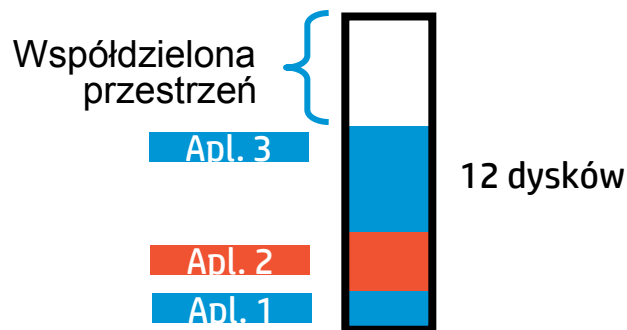
Umożliwia alokację większej pojemności niż fizycznie jest dostępna na macierzy (tzw. oversubscription)

Thin Provisioning (2/2)



Tradycyjny provisioning

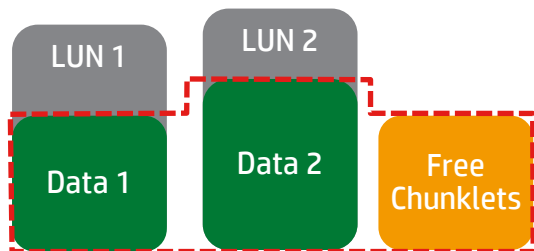
Wykorzystanie: 40%



Thin Provisioning

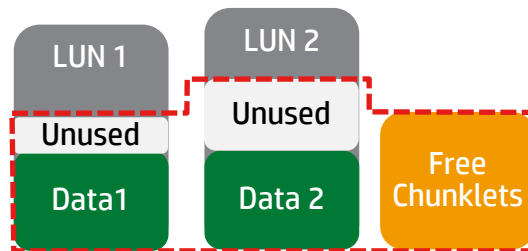
Wykorzystanie: 70%+

Thin Provisioning a reklamacja przestrzeni



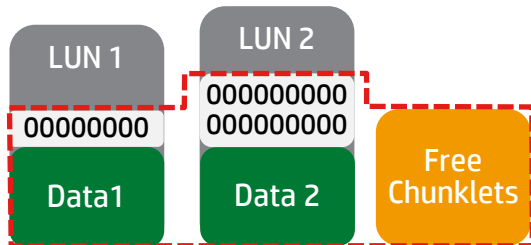
Initial state:

- LUN1 and 2 are ThP Vvols
- Data 1 and 2 is actually written data



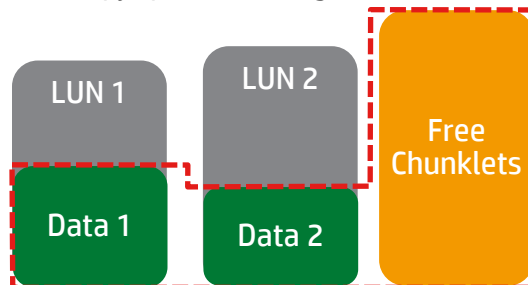
After a while:

- Files deleted by the servers/file system still occupy space on storage



Zero-out unused space:

- Windows: sdelete / T10 Unmap
- Unix/Linux: dd script
on ext4: mount -o discard



Run Thin Reclamation:

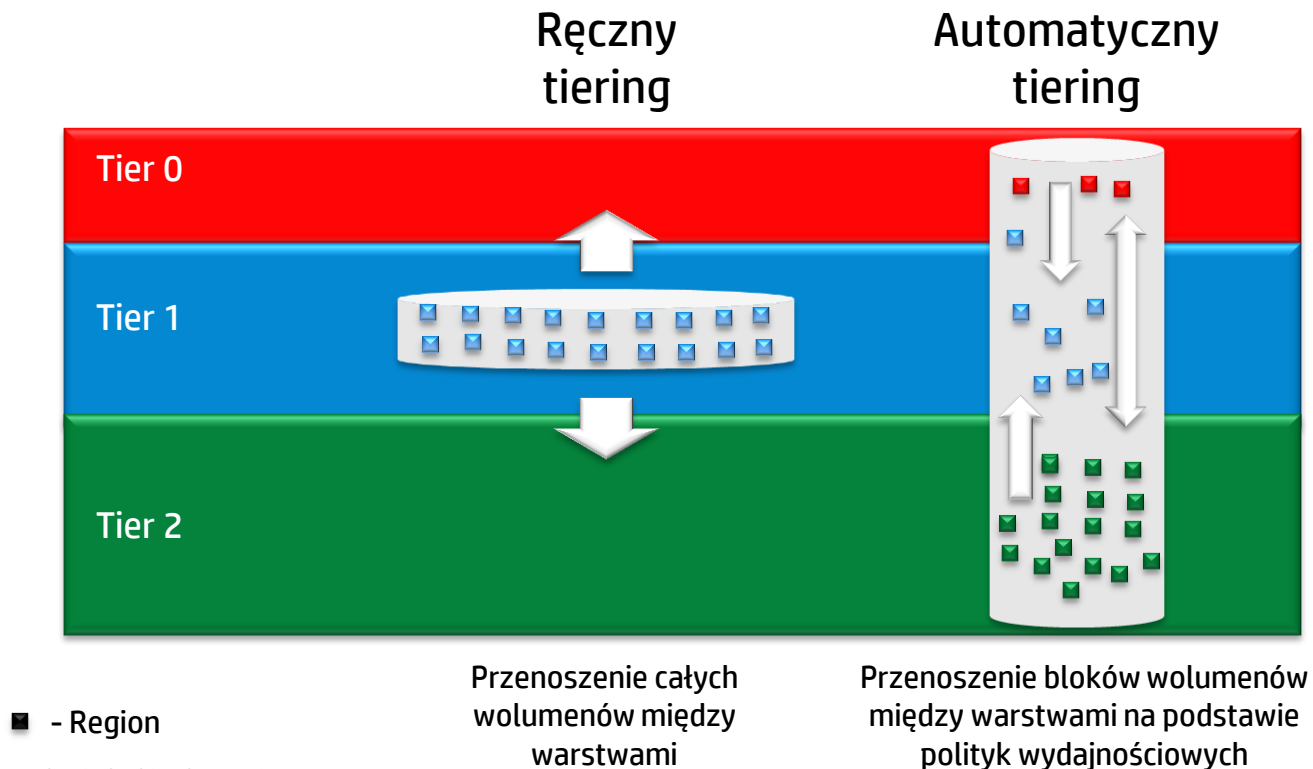
- Compact CPC and Logical Disks
- Freed-up space is returned to the free Chunklets

Tiering

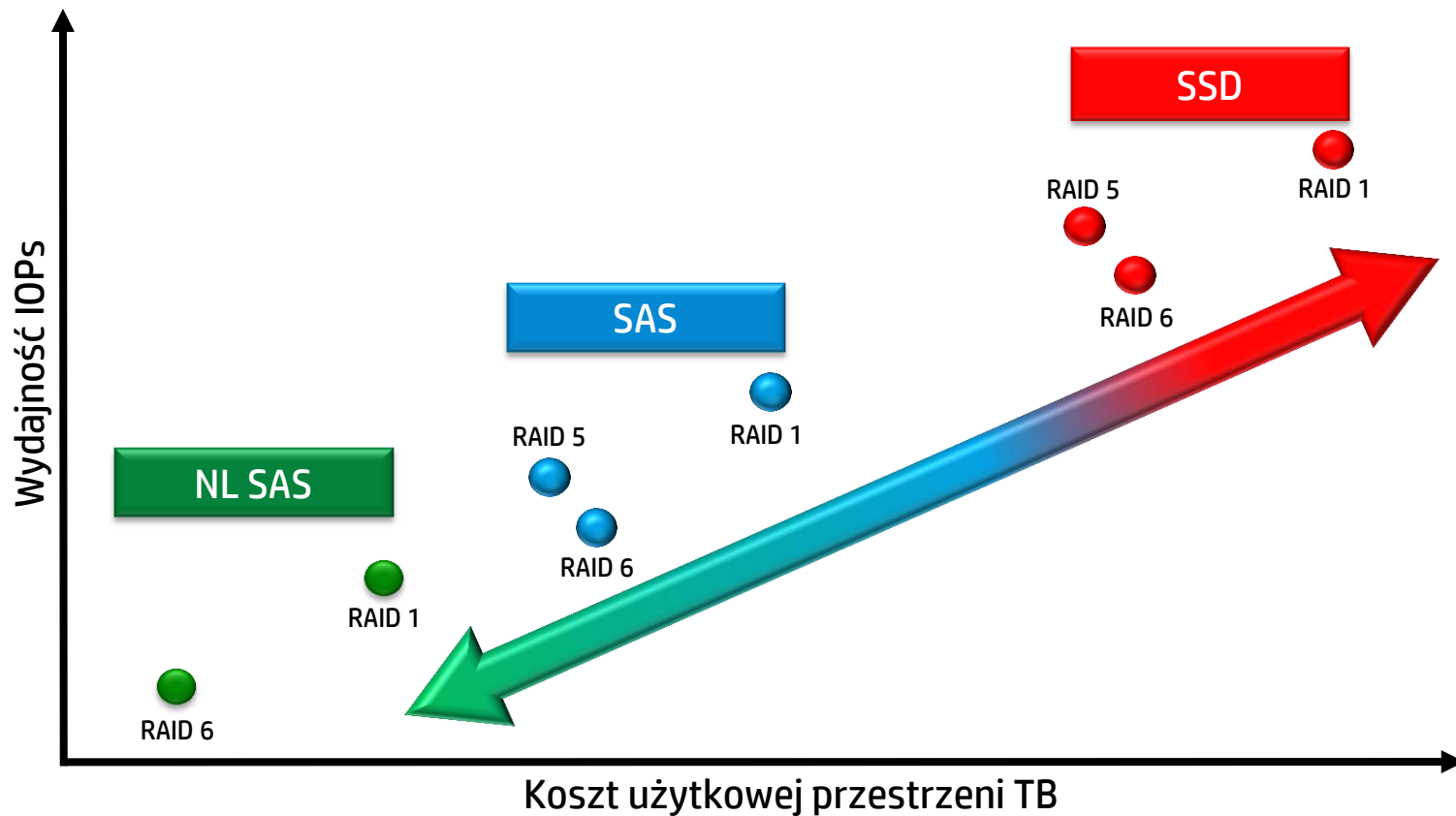


Technologie tieringu danych

Tiering ręczny i automatyczny

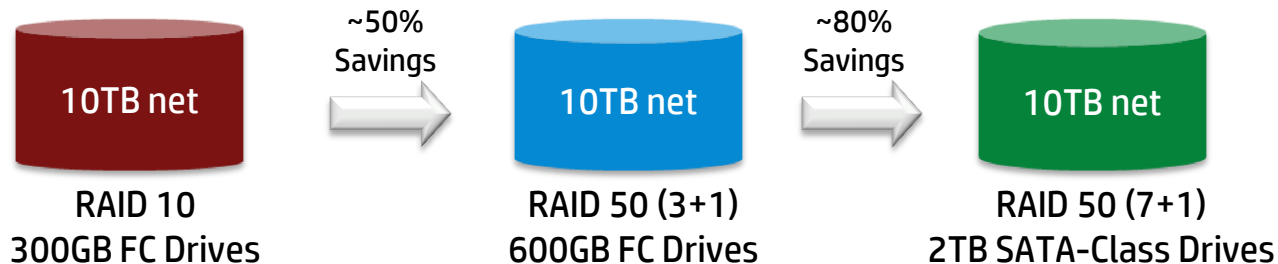


Warstwy storage

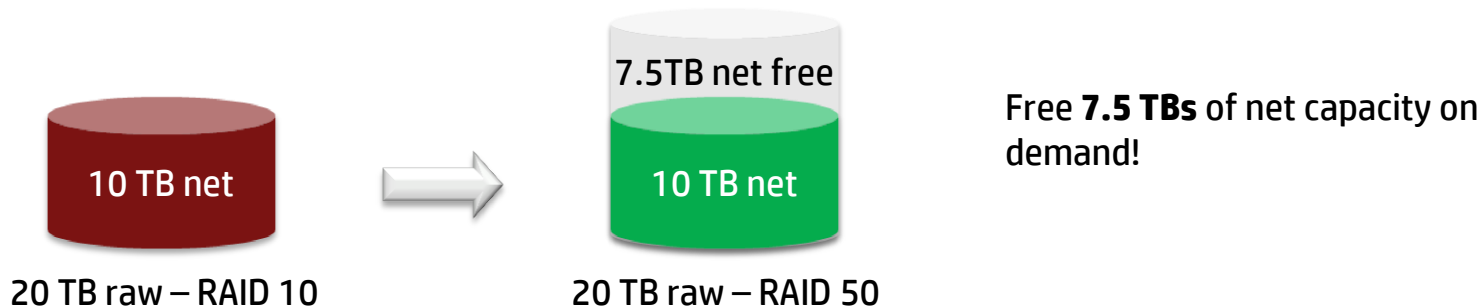


Tiering ręczny

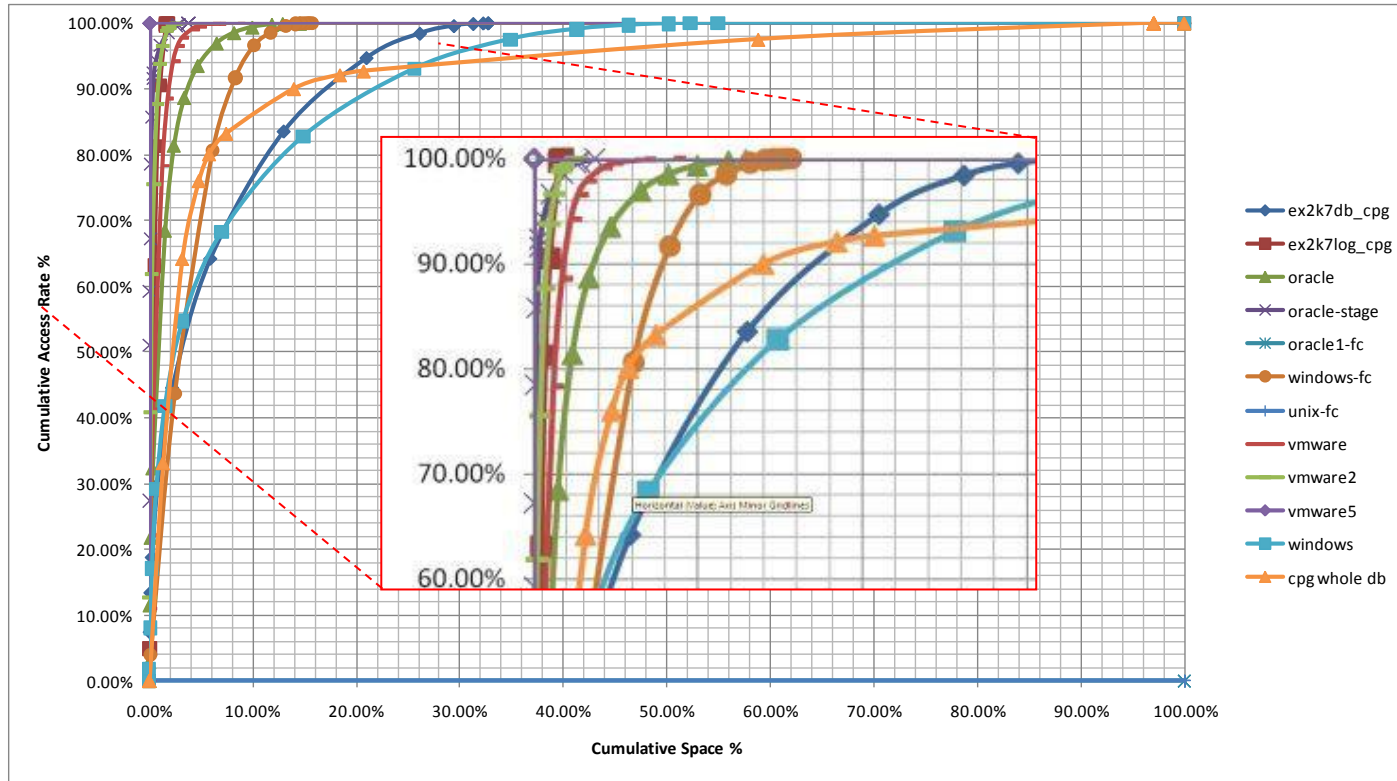
Deliver the required service levels for the lowest possible cost throughout the data lifecycle



Accommodate rapid or unexpected, application growth on demand by freeing raw capacity



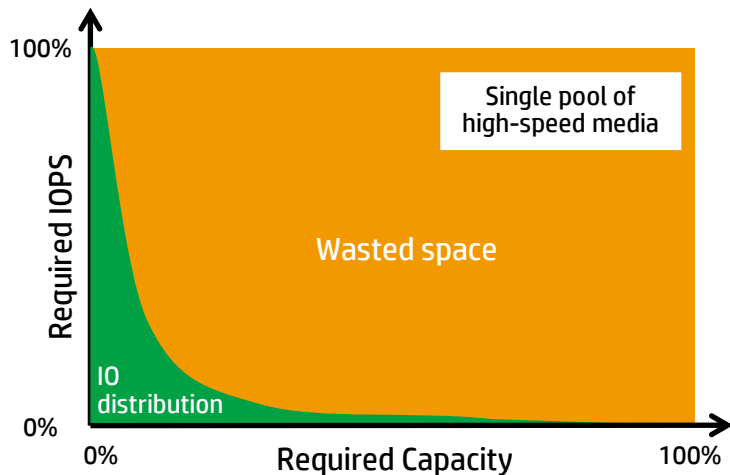
Potrzeba tieringu automatycznego



Tiering automatyczny

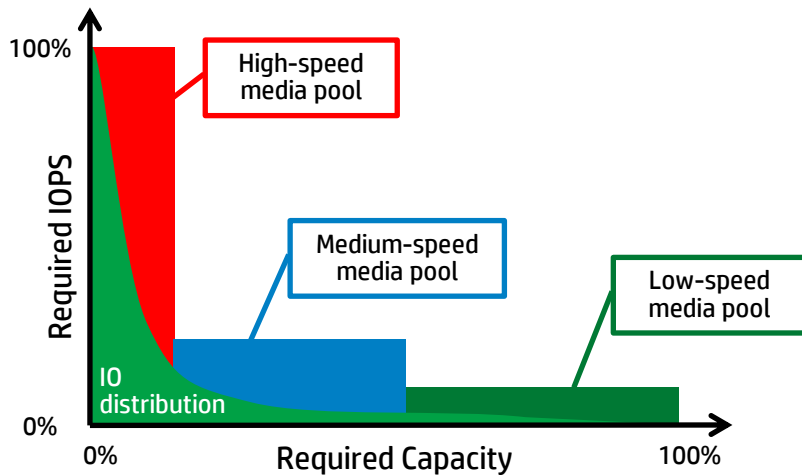
Traditional deployment

- Single pool of same disk drive type, speed and capacity and RAID level
- Number and type of disks are dictated by the max IOPS + capacity requirements



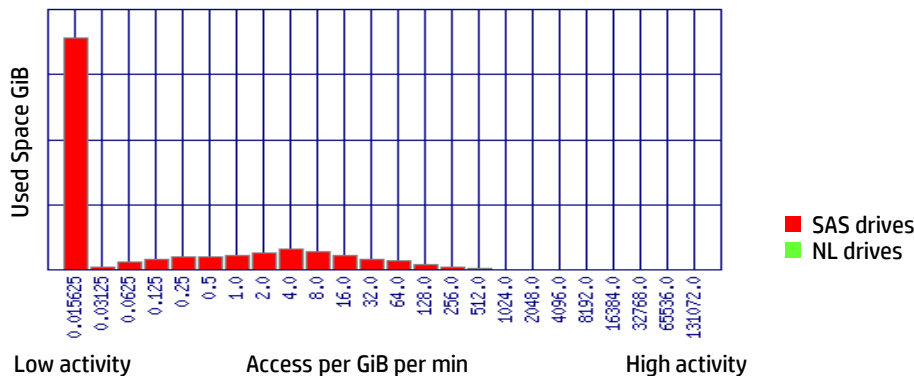
Deployment with automatic tiering

- A Virtual Volume draws space from 2 or 3 different tiers
- Each tier can be built on different disk types, RAID level and number of disks



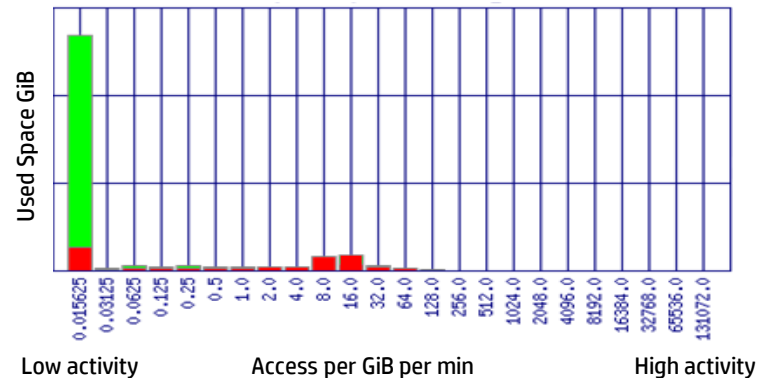
Korzyści z automatycznego tieringu

One tier without automatic tiering



- This is a single tier array
- System Reporter shows that most of the capacity has very low IO activity
- Adding a lower tier would decrease cost without compromising overall performance

Two tiers with automatic tiering



- A lower tier has been added and Adaptive Optimization enabled
- Adaptive Optimization has moved the least used chunklets to the lower tier (green)

Deduplikacja



Deduplikacja danych

Deduplikacja danych – technika eliminacji danych powtarzających się – tylko jedna unikalna kopia danych przechowywana jest na nośnikach danych; zdublowane dane zastępowane są przez wskaźniki do unikalnej kopii danych

Dwa podstawowe rodzaje deduplikacji:

Deduplikacja plikowa – eliminuje powtarzające się pliki

Deduplikacja blokowa – bada strumień danych i eliminuje powtarzające się bloki danych

- Dzieli strumień danych przychodzących na małe bloki o zmiennej lub stałej wielkości
- Porównuje je z danymi wcześniej zapisanymi
- Zapisuje tylko dane unikalne – dla danych zduplikowanych zapisuje tylko wskaźniki do danych unikalnych

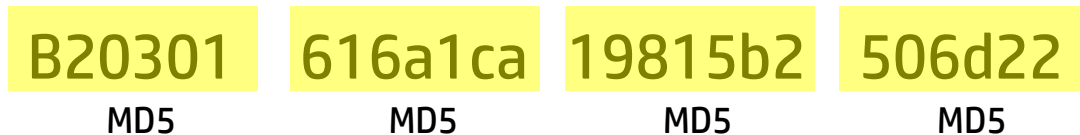


Deduplikacja blokowa od kuchni

Krok 1



Krok 2



Krok 3

Obliczone kody hash są porównywane z tablicą kodów zapisanych w urządzeniu

- Jeżeli kod istnieje już w tablicy, zapisywany jest jedynie wskaźnik do unikalnej danej
- Jeżeli kod nie istnieje, do tablicy kodów dodawany jest nowy kod, a na dysku zapisywany jest nowy blok danych

Dlaczego zmienny blok jest ważny?

Nasz przykład



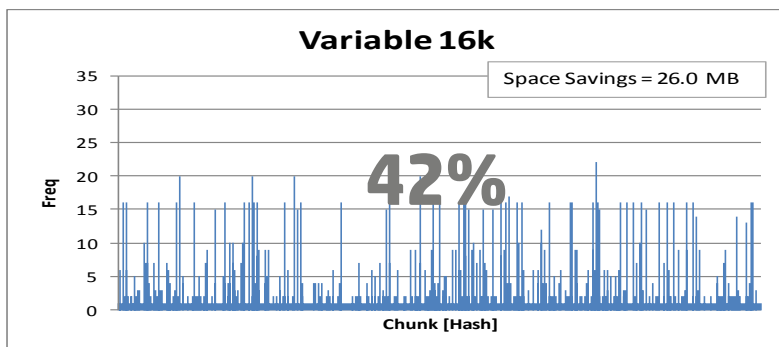
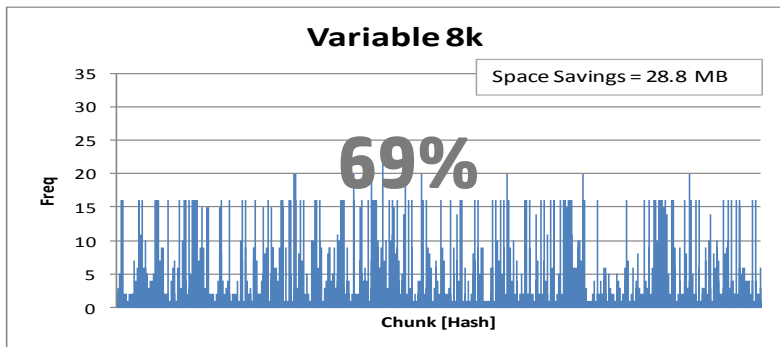
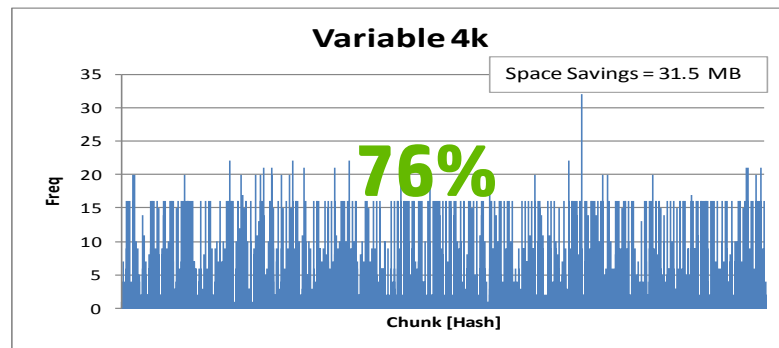
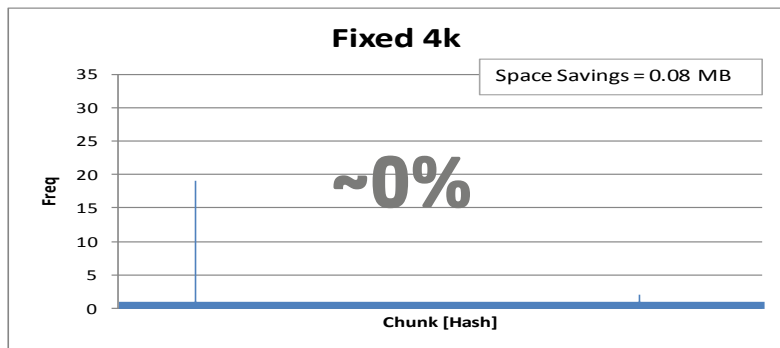
Zmieniamy dane ...

Niski współczynnik deduplikacji



Wysoki współczynnik deduplikacji

Dlaczego mały i zmienny blok jest ważny?



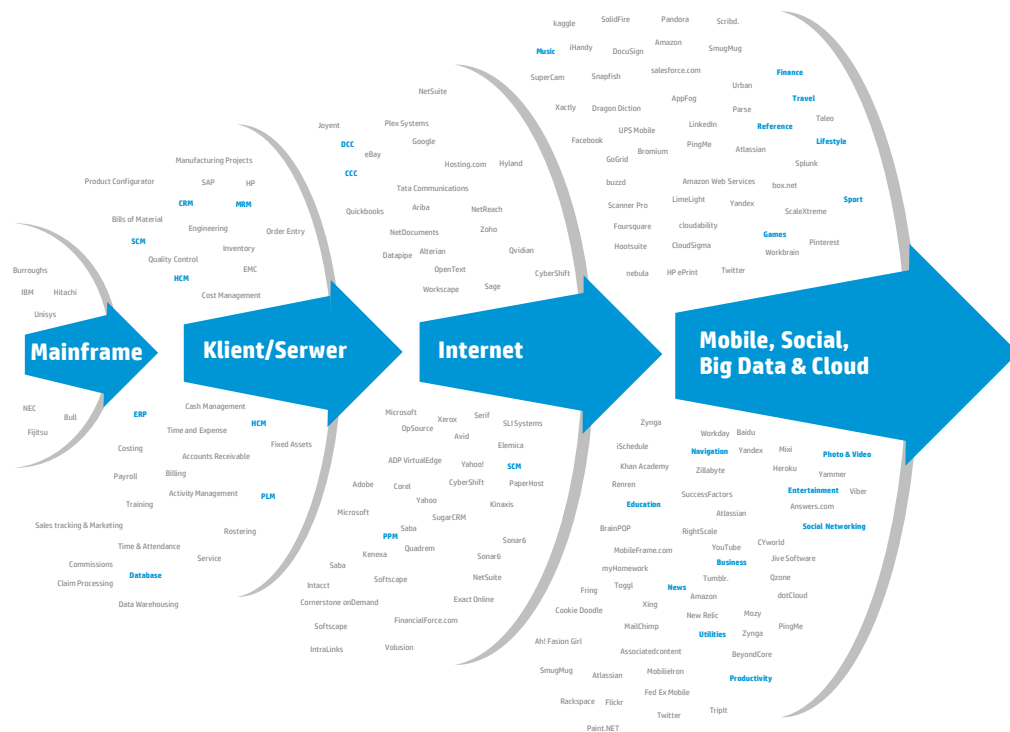
Przykład: 16 wersji tej samej prezentacji PowerPoint (41,5MB)

Macierze dyskowe w ofercie firmy HP



Świat się zmienia, IT się musi zmieniać

Wirtualizacja zmienia perspektywę



Rzeczywistość

- Wirtualizacja
- Chmura & ITaaS
- Big Data

Obciążenia storage

- Nieprzewidywalne
- Niestrukturalne
- Nieograniczone

Rzeczywistość w datacenter

Redukcja złożoności to priorytet nr 1 dla 76% managerów IT



**Nieefektywne
wykorzystanie zasobów**

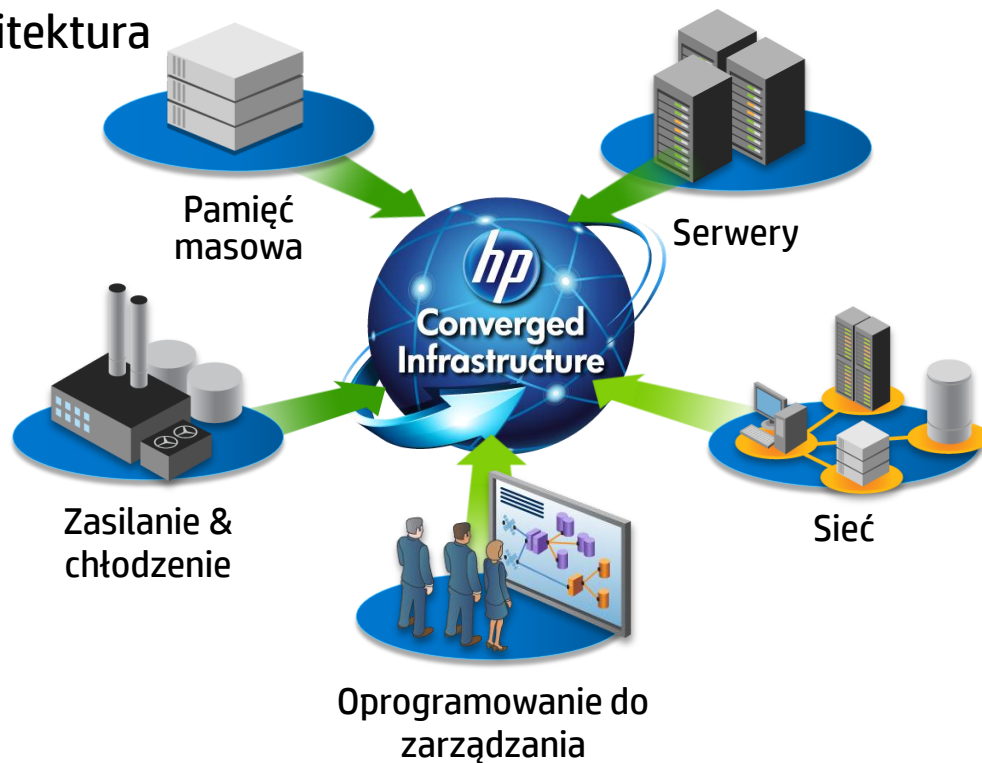
Problem skalowalności

Rosnąca złożoność

**Niewystarczające
zabezpieczenie**

Strategia HP

Konwergentna architektura



Zwirtualizowana • Niezawodna • Zautomatyzowana • Zoptymalizowana • Modułarna

Strategia HP Storage

Na każdą sytuację

OPTIMALIZACJA

tradycyjnych rozwiązań



MSA | P6000 | P9500

**UGRUNTOWANE
ROZWIĄZANIA**

BUDOWA

rozwiązań na przyszłość



**3PAR StoreServ | StoreVirtual |
StoreOnce | StoreAll**

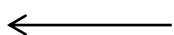
**KONWERGENTNE
ROZWIĄZANIA**

PRZYSPIESZENIE

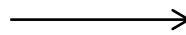
wdrożenia



**KONWERGENTNE
SYSTEMY I USŁUGI**



StoreEasy | StoreFabric | StoreEver



Oferta rozwiązań HP Storage

Segmenty rozwiązań

Pamięci SAN



HP 3PAR
StoreServ

HP
P9500

HP
P6000

HP
StoreVirtual



HP
MSA

Pamięci NAS



HP
StoreAll

HP
StoreEasy

Backup i archiwizacja



HP
StoreOnce

HP StoreEver
MSL, ESL

Pamięci SAN

MSA



StoreVirtual



EVA



3PAR StoreServ



P9500



Architecture	Dual Controller	Scale-out Cluster	Dual Controller	Mesh-Active Cluster	Fully Redundant
Connectivity	FC, SAS, iSCSI	iSCSI, FC	FC, iSCSI, FCoE	FC, iSCSI, (FCoE planned)	FC, FCoE
Performance	30K random read IOPs ; 1.5GB/s sequential reads	35K random read IOPs 2.6 GB/s sequential reads	55K random read IOPS 1.7 GB/s sequential reads	> 390K random read IOPs; > 14 GB/s sequential reads	>1000K random read IOPS > 10GB/s sequential reads
Application Sweet spot	SMB , Enterprise ROBO, consolidation/ virtualization Server attach, Video surveillance	SMB, ROBO and Enterprise – Virtualized inc VDI , Microsoft apps, ITaaS BladeSystem SAN (P4800)	Enterprise - Microsoft, Virtualized, OLTP	Enterprise and Service Provider , ITaaS, Utilities, Cloud, Virtualized Environments, OLTP, Mixed Workloads	Large Enterprise - Mission Critical w/Extreme availability, Virtualized Environments, Multi-Site DR
Capacity	600GB – 192TB; 6TB average	7TB – 768TB; 72TB average	2TB – 480TB; 36TB average	5TB – 1600TB; 120TB average	10TB – 2000 TB; 150TB average
Key features	Price / performance Controller Choice Replication Server Attach	All-inclusive SW Multi-Site DR included Virtualization VM Integration Virtual SAN Appliance	Ease of use and Simplicity Integration/Compatibility Multi-Site Failover	Multi-tenancy Efficient Thin Technologies Performance Autonomic Tiering and Management	Constant Data Availability Heterogeneous Virtualization Multi-site Disaster Recovery Application QOS (APEX) Smart Tiers
OS support	Windows, vSphere, HP-UX, Linux, OVMS, Mac OS X, Solaris, Hyper-V	vSphere. Windows, Linux, HP-UX, MacOS X, AIX, Solaris, XenServer	Windows, VMware, HP-UX, Linux, OVMS, Mac OS X, Solaris, AIX	vSphere, Windows, Linux, HP-UX, AIX, Solaris, OVMS	All major OS's including Mainframe and Nonstop

Pamięci NAS



StoreEasy 1000	StoreEasy 3000	StoreEasy 5000	StoreAll 9000
SMB, ROBO Proste skonsolidowane rozwiązanie współdzielenia danych plikowych i blokowych 10-100TB \$5K - \$25K	SMB, MLE Funkcjonalność serwera plików dla istniejących macierzy blokowych 100TB+ \$25K to \$100K	MLE Uniwersalne rozwiązanie storage o wysokiej dostępności i gęstości upakowania Do 128TB \$25K to \$50K	LE Wysokoskalowalne rozwiązanie do archiwizacji dużej ilości danych plikowych Do 16PB \$50k to \$1M+

Rozwiązania taśmowe



HP Tape Drives & Media	HP 1/8 Tape Autoloader	HP MSL Tape Libraries	HP EML Tape Libraries	HP ESL Tape Libraries
DAS and LAN backup	Entry level automation for DAS and LAN backup	Automation and Management for DAS, LAN, and entry-level SAN backup	Enterprise class data center and SAN backup	Large-scale data center and SAN backup
Up to 6.25 TBs*	Up to 50 TBs*	Up to 600 TBs*	Up to 3 PBs*	Up to 44.4 PBs*

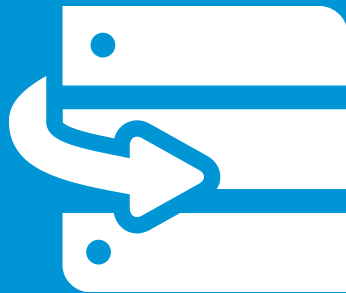
Small

Medium

Enterprise

*Compressed capacity

Macierze HP MSA



Macierze HP P2000 G3 MSA



Charakterystyka rozwiązania

Konfiguracja z pojedynczym lub podwójnym kontrolerem

Pełna redundancja

Komponenty wymienne na gorąco

Podłączenie typu SAN (FC/iSCSI) lub DAS (SAS)

Do 4 serwerów podłączonych bezpośrednio

Interfejsy FC, iSCSI lub SAS do podłączenia serwerów

Obsługa od 2 do 96 dysków LFF / 149 dysków SFF

Dyski SAS, NL SAS, SATA, w formatach LFF (3,5") i SFF (2,5")

Możliwość dowolnego mieszania dysków w obudowach

Ochrona danych RAID 0, 1, 3, 5, 6, 10, 50 + globalne dyski spare

Wbudowane oprogramowanie do zarządzania

W standardzie kopie pełne i migawkowe (64, rozbudowa do 512)

Technologia HDD Spin Down (per Vdisk)

Replikacja zdalna Remote Snap (kontrolery FC, iSCSI i Combo)



Macierze HP MSA

Powiększona rodzina macierzy klasy podstawowej



MSA P2000 G3



MSA 2040



Cena

Wydajność

Macierze HP MSA

Porównanie modeli

MSA P2000 G3

5 dedykowanych kontrolerów

Pamięć cache 4GB

Do 96 dysków LFF / 149 dysków SFF

Obsługa dysków SAS, NL SAS, SATA

RAID 0, 1, 3, 5, 6, 10, 50

Globalne dyski spare

Kopie migawkowe i pełne w standardzie

Zdalna replikacja danych

Podłączenie do 8 serwerów bezpośrednio

Pełna redundancja

MSA 2040

Kontroler **konwergentny**

Pamięć cache **8GB**

Do 96 dysków LFF / **199** dysków SFF

Obsługa dysków **SSD**, SAS, NL SAS

RAID 0, 1, 3, 5, 6, 10, 50

Globalne dyski spare

Kopie migawkowe i pełne w standardzie

Zdalna replikacja danych

Podłączenie do 8 serwerów bezpośrednio

Pełna redundancja



Macierze HP MSA P2000 G3

Charakterystyka sprzętowa

P2000 G3 6Gb SAS MSA

- 8 portów 6Gb/s SAS do hostów
- Bezpośrednie podłączenie do 4/8 serwerów

P2000 G3 1GbE iSCSI MSA

- 8 portów 1Gb/s iSCSI do hostów
- Proste i tanie współdzielenie zasobów storage

P2000 G3 10GbE iSCSI MSA

- 4 porty 10Gb/s iSCSI do hostów
- Wysokowydajne połączenie iSCSI do serwerów

P2000 G3 8Gb FC MSA

- 4 porty 8Gb/s FC do hostów
- Możliwość podłączenia do istniejącej sieci FC SAN

P2000 G3 8Gb FC/iSCSI Combo MSA

- 4 porty 8Gb/s FC i 4 porty 1Gb/s iSCSI do hostów
- Uniwersalne rozwiązanie do sieci FC SAN i IP SAN



Macierze HP P2000 G3

Możliwości rozbudowy

Rozbudowa do:

96 dysków LFF (3,5") – półka kontrolera (12 dysków) + 7 półek dyskowych (po 12 dysków)

149 dysków SFF (2,5") – półka kontrolera (24 dyski) + 5 półek dyskowych (po 25 dysków)

Możliwość podłączenia do:

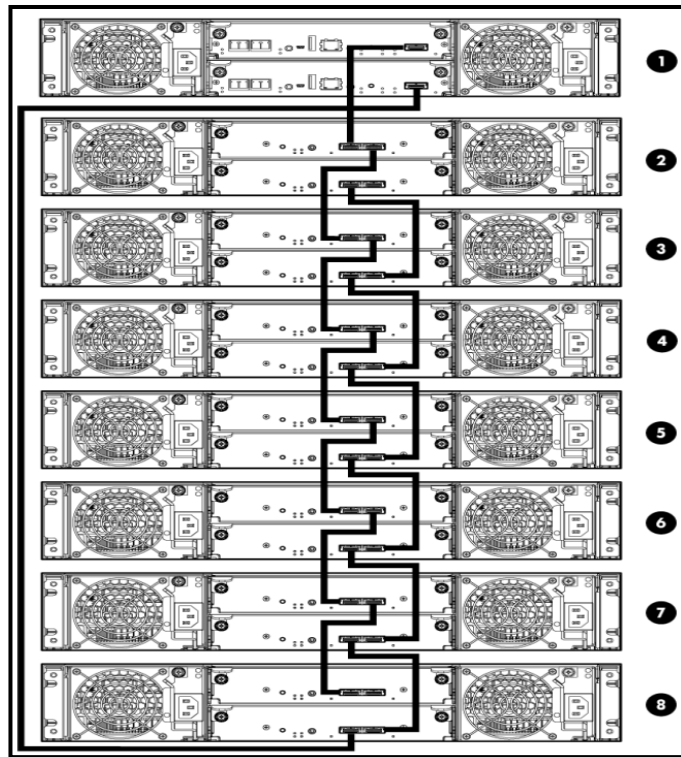
8 hostów bezpośrednio

64 hostów poprzez przełączniki

Do 64/512 kopii migawkowych

Do 128 kopii pełnych

Do 512 LUNów



Macierze HP MSA 2040

Charakterystyka sprzętowa



Półka kontrolerów MSA 2040 SFF



Półka kontrolerów/dysków MSA 2040 LFF



Półka dysków MSA 2040 SFF



Kontroler konwergentny SAN

Wybór interfejsów (wkładek SFP):

- MSA 2040 FC 8Gb/s
- MSA 2040 FC 16Gb/s
- MSA 2040 iSCSI 1Gb/s*
- MSA 2040 iSCSI 10Gb/s*



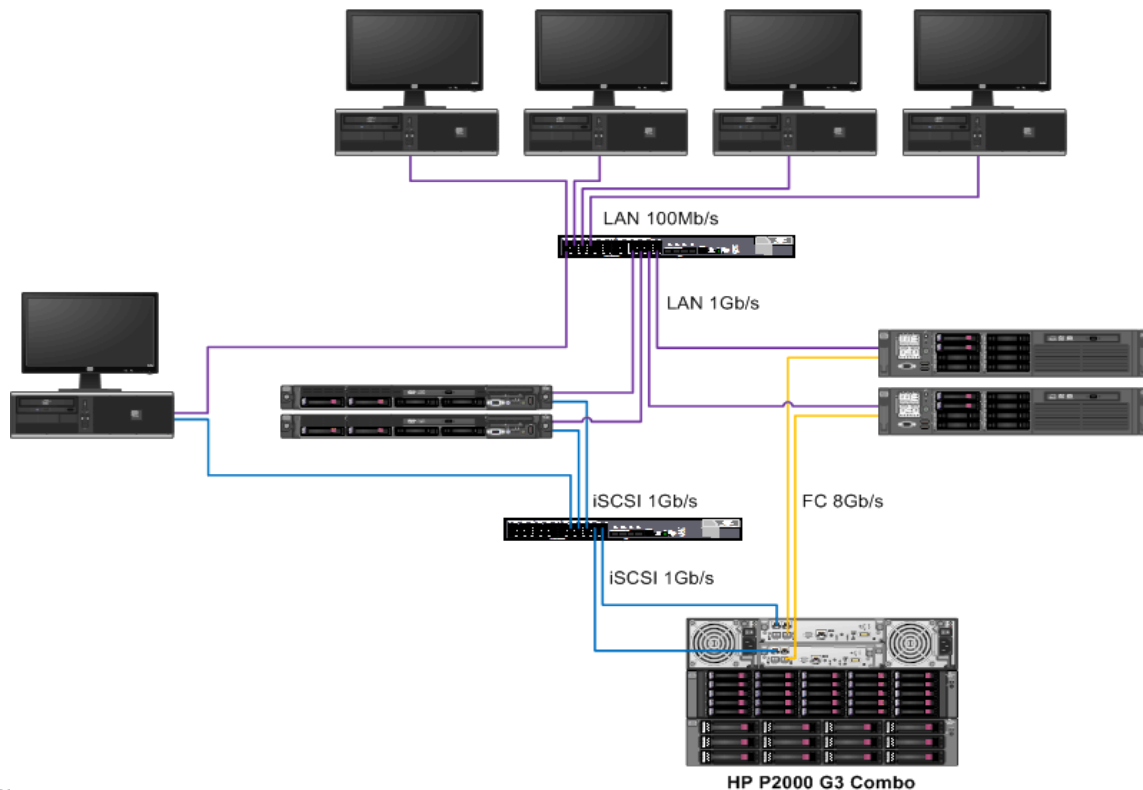
Wybór dysków:

- MSA 2040 SSD
- MSA SFF SAS/NL SAS
- MSA LFF NL SAS

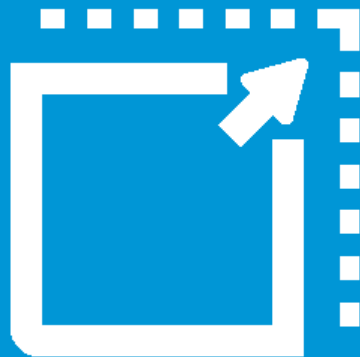


Macierze HP P2000 G3 MSA

Przykład wdrożenia

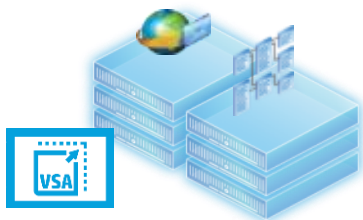
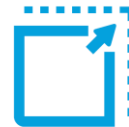


Macierze HP StoreVirtual



Macierze HP StoreVirtual

Rodzina skalowalnych macierzy SAN



StoreVirtual VSA

Wirtualna macierz dyskowa
z dowolnych serwerów



4130/4330/4530/4730
Konsolidacja pamięci masowej
na warstwach storage



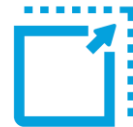
StoreVirtual 4630
Pamięć masowa dla
infrastruktury konwergentnej

Biura/Oddziały

Małe/Średnie firmy

Przedsiębiorstwa

HP StoreVirtual – zbudowany do wirtualizacji



3 Thin Provisioning
Wysoka efektywność

4 Snapshoty i SmartClony
Prosta ochrona danych

2 Network RAID
Wysoka dostępność

1 Storage Clustering
Skalowalna wydajność i pojemność

5 Replikacja synchroniczna i asynchroniczna danych
Disaster Recovery



Storage Clustering

Skalowalna wydajność i pojemność



Łączenie pamięci masowej w klastry

- Zasoby połączone w jedną całość
- Równomierne obciążenie danymi

Rozwój dostosowany do potrzeb

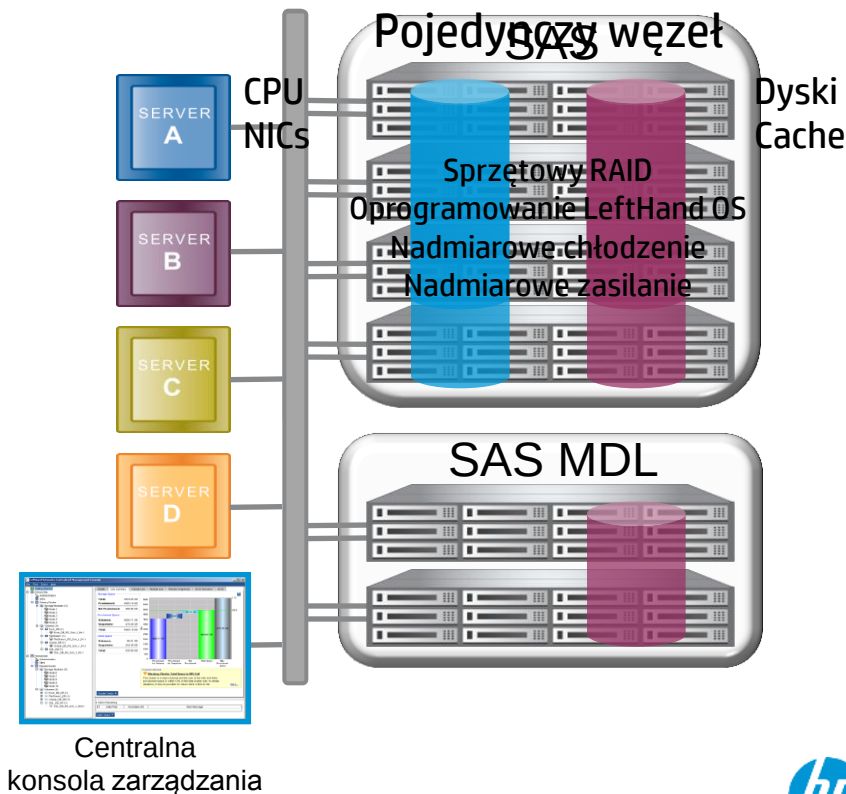
- Zwiększanie pojemności i wydajności bez przerywania pracy
- Możliwość regulacji szerokości pasma

Tworzenie warstw pamięci masowej

- Optymalizacja pod kątem typu danych
- Migracja online wolumenów między warstwami

Proste, scentralizowane zarządzanie

- Proste odwzorowanie woluminów na serwerach
- Zintegrowana funkcja zarządzania wydajnością



Network RAID

RAID na poziomie sieci SAN

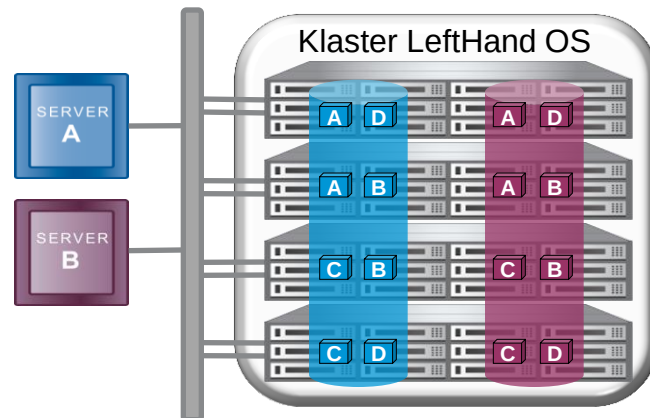


Podniesienie redundancji komponentów

- Pełna redundancja (NSOF)
- Ochrona danych przed awarią całej półki
- Poziom zabezpieczenia definiowany na poziomie wolumenów
 - Network RAID 10 (Mirroring)
 - Network RAID 5 lub 6 (Parzystość)

Wysoka dostępność

- Konfiguracja i rekonfiguracja w trakcie pracy
- Możliwość migracji wolumenów między macierzami w trybie online
- Brak zakłóceń w dostępności danych



Multi-site SAN

Środowisko Disaster Recovery

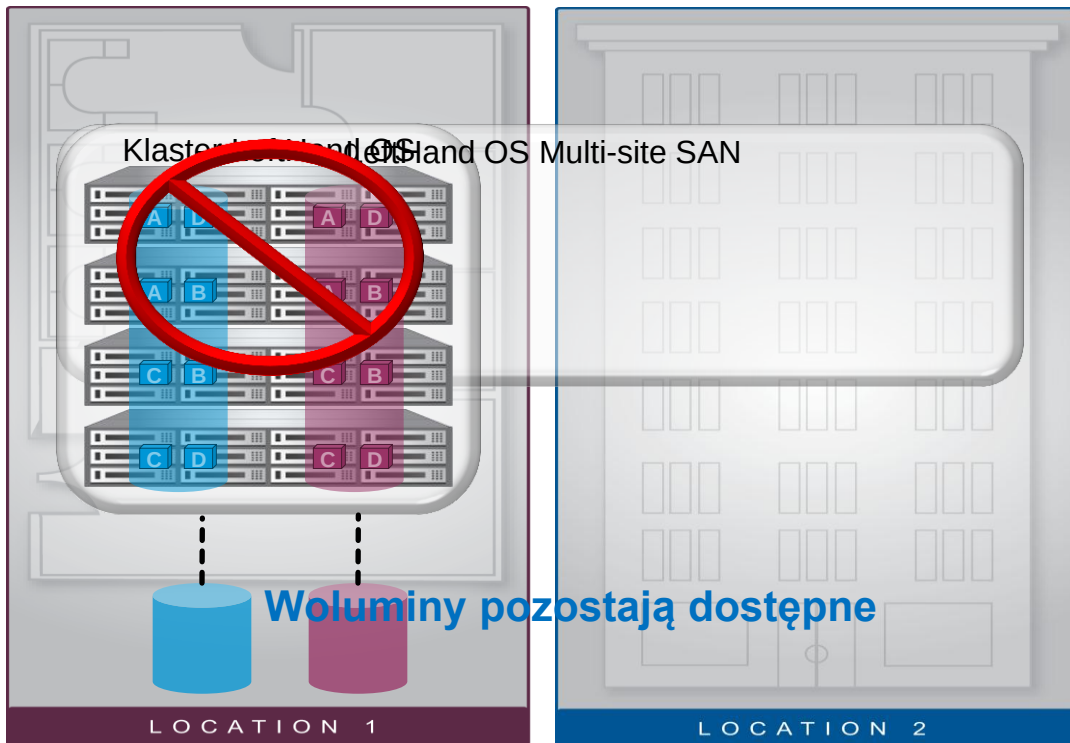
Bezpieczeństwo pomiędzy:

- Szafami Rack
- Pomieszczeniami
- Budynkami
- Lokalizacjami

100% dostępności podczas:

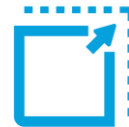
- Przerw w pracy którejkolwiek z lokalizacji
- Naturalnych katastrof
- Napraw serwisowych

**Certyfikacja VMware vStorage
Metro Cluster**



Thin Provisioning

Redukcja kosztów przy jednoczesnym zwiększeniu wykorzystania

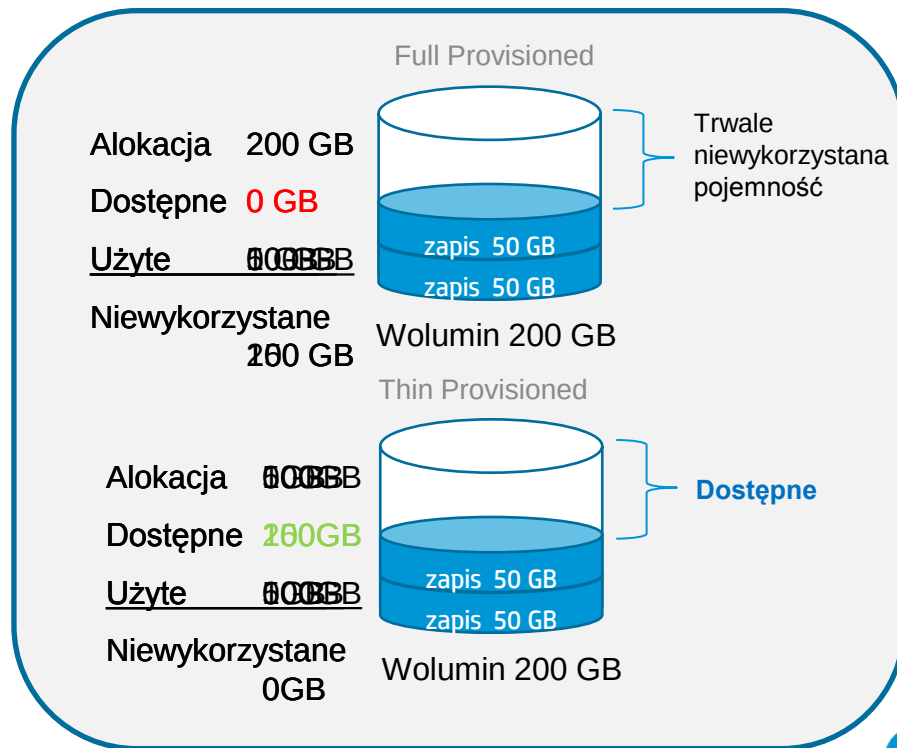


Obniżenie kosztów

- Alokacja pamięci tylko dla faktycznie zapisanych danych
- Brak konieczności rezerwacji zasobów
- Opóźnienie przyszłej rozbudowy
- Wykorzystywane w:
 - Kopiach migawkowych
 - Kopiach typu SmartClones
 - Zdalnej replikacji

Prostota zarządzania

- Przydzielanie i odbieranie zasobów do poszczególnych wolumenów za pomocą jednego przycisku



Snapshots

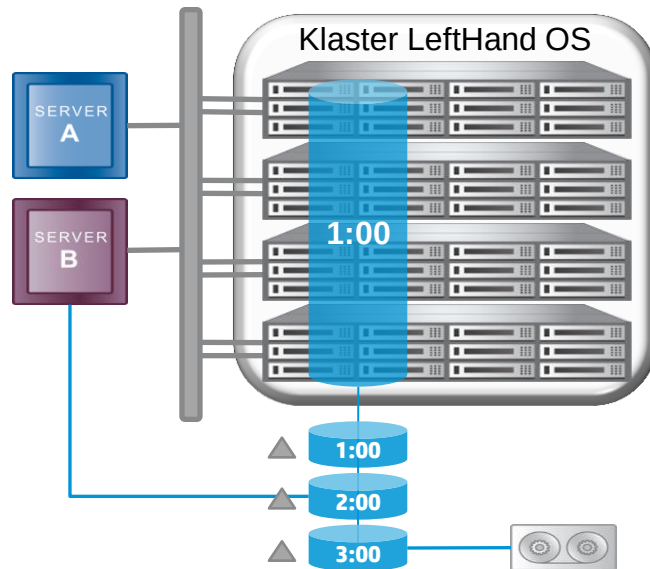
Kopie migawkowe bez konieczności rezerwacji przestrzeni

Proste tworzenie kopii zapasowych oraz odtwarzanie danych po awarii

- Kopie woluminów z określonej chwili
- Operacje przeprowadzone ad-hoc lub z wykorzystaniem harmonogramu albo skryptów
- Przywracanie stanu całego woluminu (rollback) lub odzyskiwanie porcji danych (Recovery Manager)
- Integracja z VMware VCB i Microsoft VSS (Hyper-V, SQL, Exchange, Oracle, SharePoint)

Efektywne wykorzystanie przestrzeni

- Zapis tylko zmienionych danych
- Brak konieczności rezerwacji zasobów dla kopii migawkowych

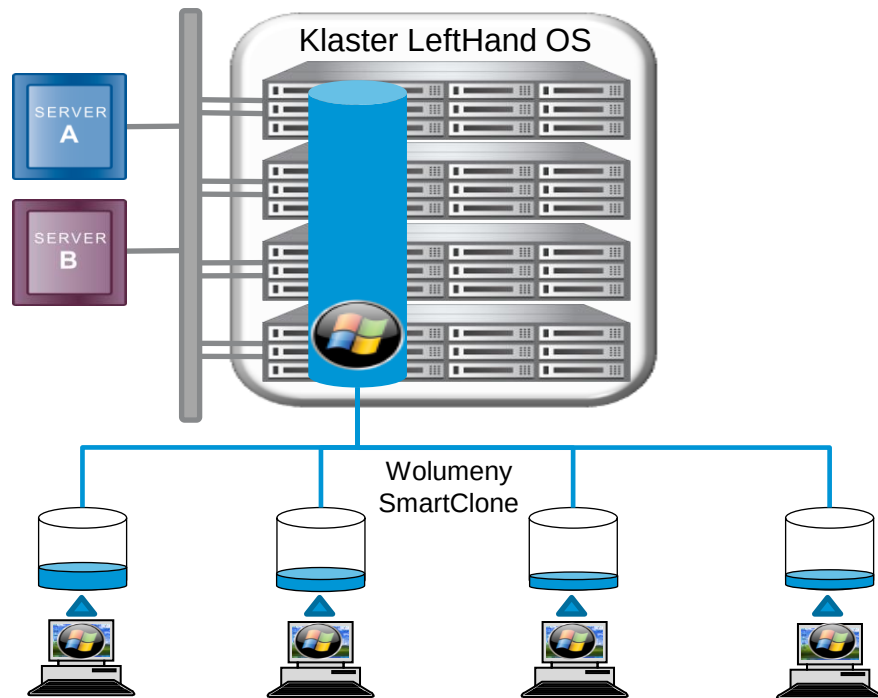


SmartClones

Efektywne kopie danych

Kopie danych typu thin dla środowisk deweloperskich i testowych

- Kopie wolumenów z określonej chwili
- Instalacja serwerów wirtualnych
- Testowanie środowisk bazodanowych
- Testowanie z wykorzystaniem rzeczywistych danych



Remote Copy

Kopie zdalne zapewniające możliwość replikacji kopii migawkowych

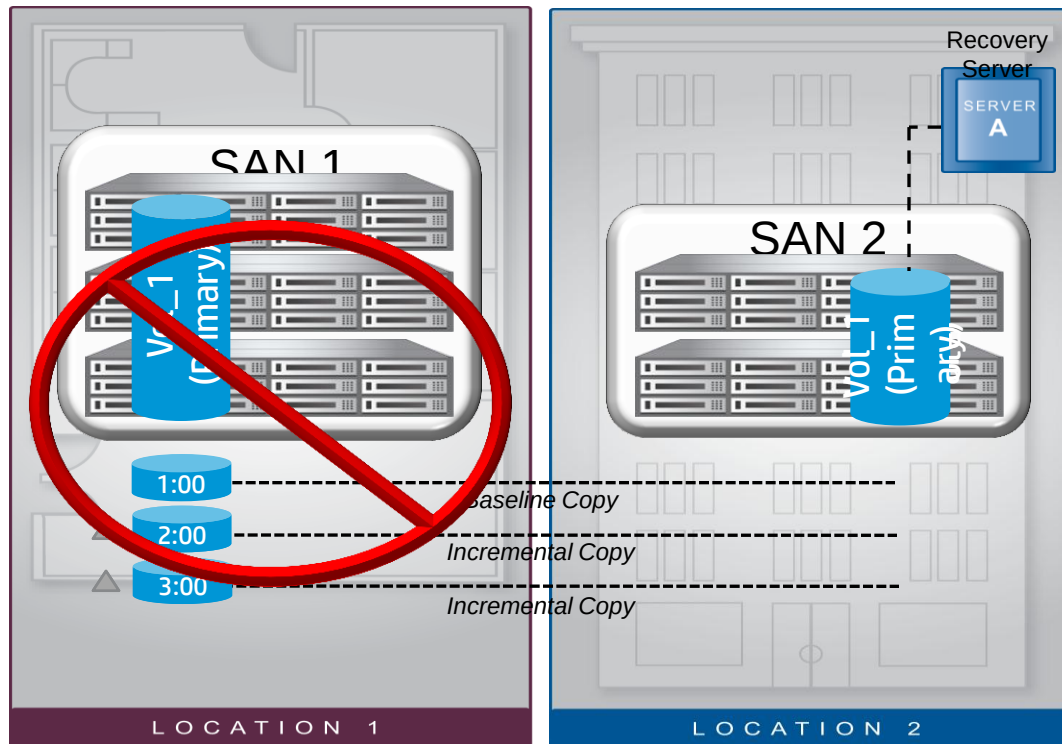


Replikacja asynchroniczna

- Dla poszczególnych woluminów
- Uruchamiana ręcznie lub za pomocą harmonogramu
- Bez rezerwacji przestrzeni
- Przyrostowe przełączanie awaryjne

Łatwe zarządzanie

- Zarządzanie przepustowością
- Kreator przełączania awaryjnego
- Storage Replication Adaptor for VMware Site Recovery Manager 5



Peer Motion

Migracja danych w locie

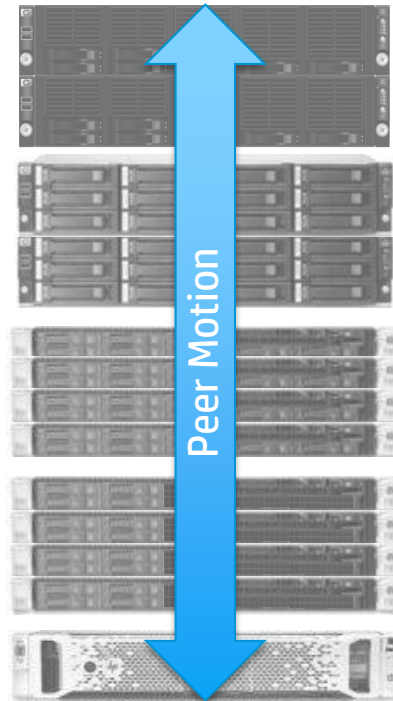
Możliwość przenoszenie danych pomiędzy:

- Systemami
- Warstwami
- Lokalizacjami
- Typami dysków
- Różnymi generacjami rozwiązania
- Fizycznymi i wirtualnymi platformami

Migracja online, bez zakłócania systemów produkcyjnych

Możliwość rozbudowy pamięci starszej generacji

Możliwość wymiany całej macierzy



Macierze HP StoreVirtual

Dostępne modele macierzy



StoreVirtual 4730/FC
10K SAS SFF



StoreVirtual 4530
MDL SAS LFF



new



StoreVirtual 4630
10K SAS SFF

StoreVirtual 4330/FC
SAS and MDL SAS



StoreVirtual 4130
10K SAS SFF



Macierze HP StoreVirtual VSA

Definicja rozwiązania

Maszyna wirtualna VSA przeznaczona dla VMware ESX oraz Microsoft Hyper-V

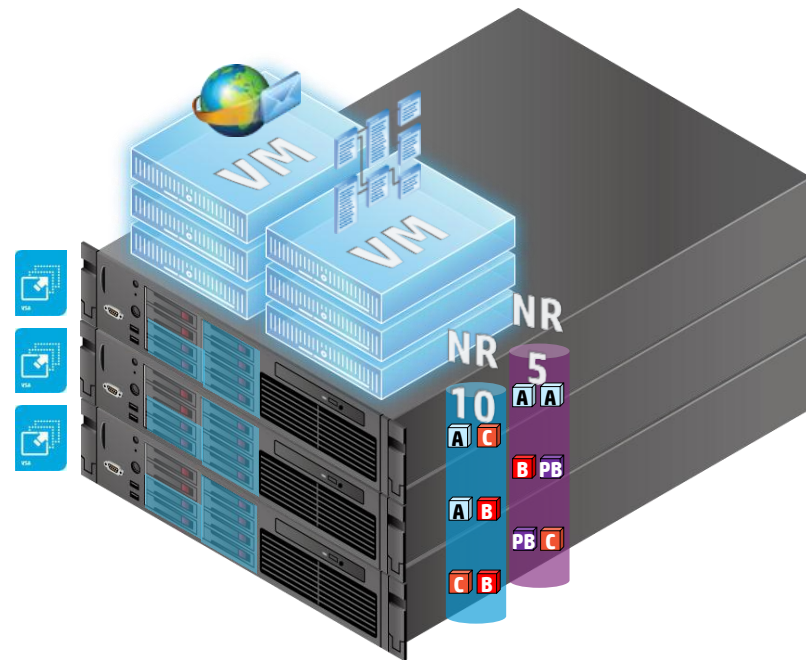
Pełny zestaw funkcji

Możliwość budowy macierzy SAN na istniejących serwerach – konwersja DAS i SAN w StoreVirtual VSA

Proste i ekonomiczne rozwiązanie dla małych i/lub zdanych ośrodków

Możliwość replikacji do wersji sprzętowej

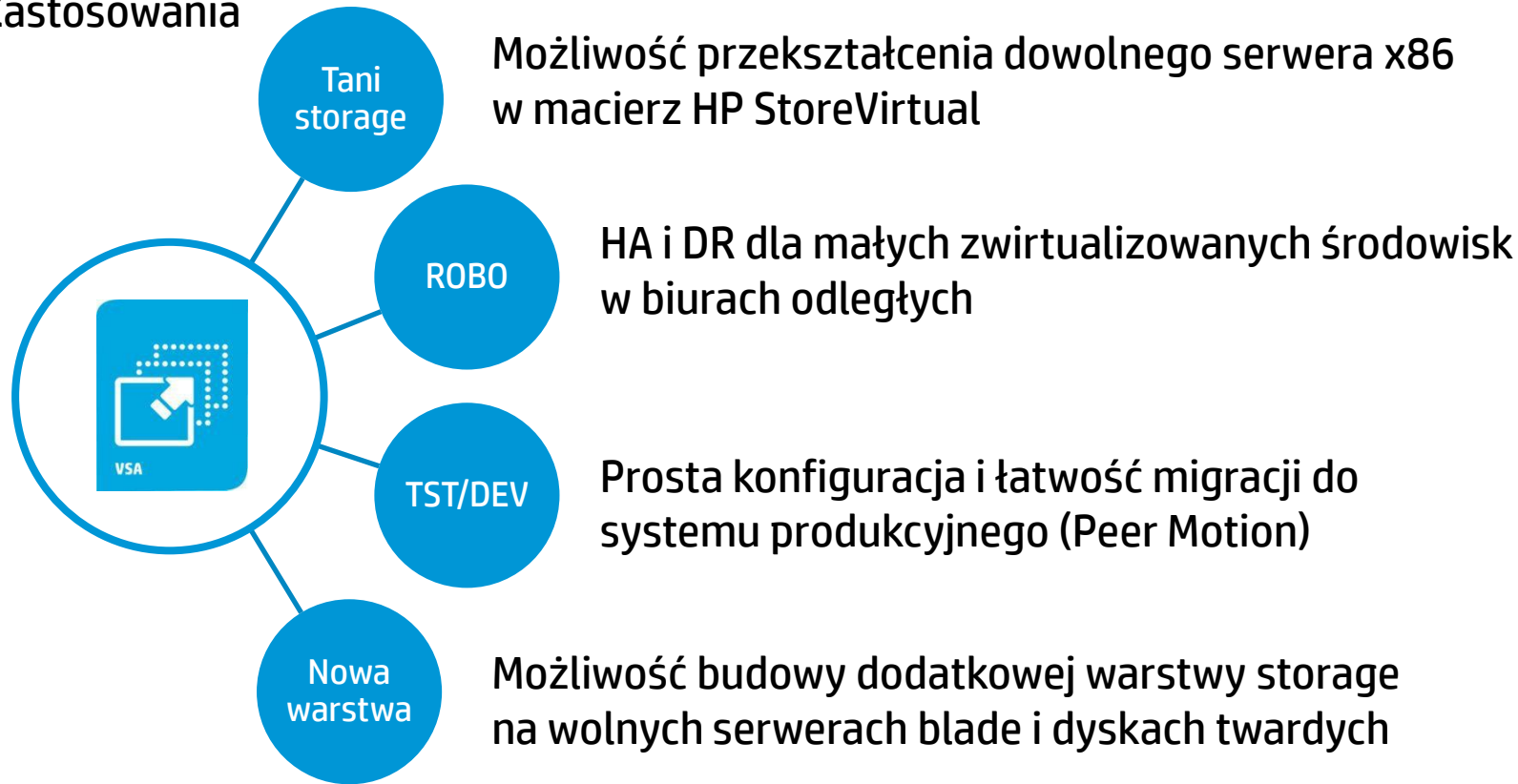
Certyfikacja VMware vStorage Metro Cluster



Macierze HP StoreVirtual VSA



Zastosowania

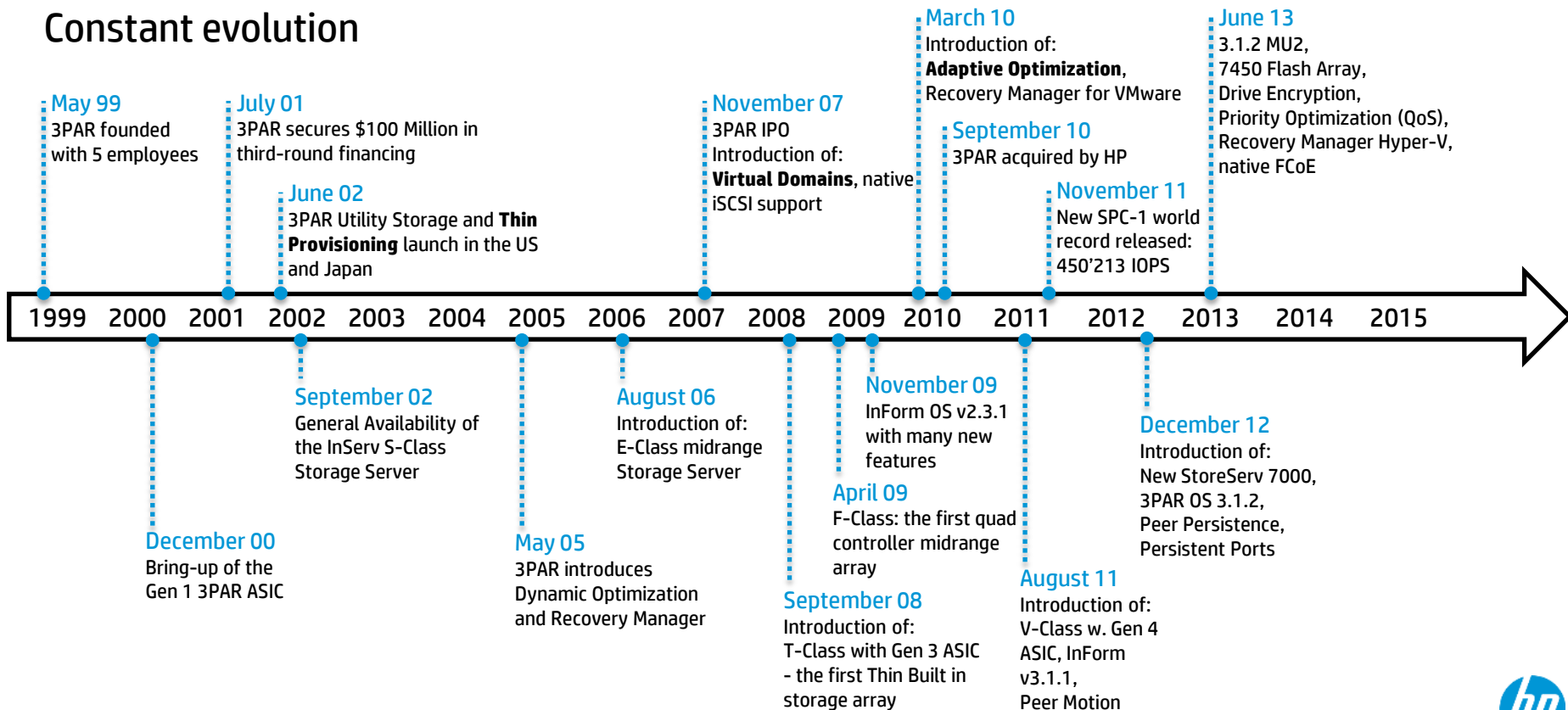


Macierze HP 3PAR StoreServ



HP 3PAR History

Constant evolution



Eliminating distinctions between Midrange and Tier 1

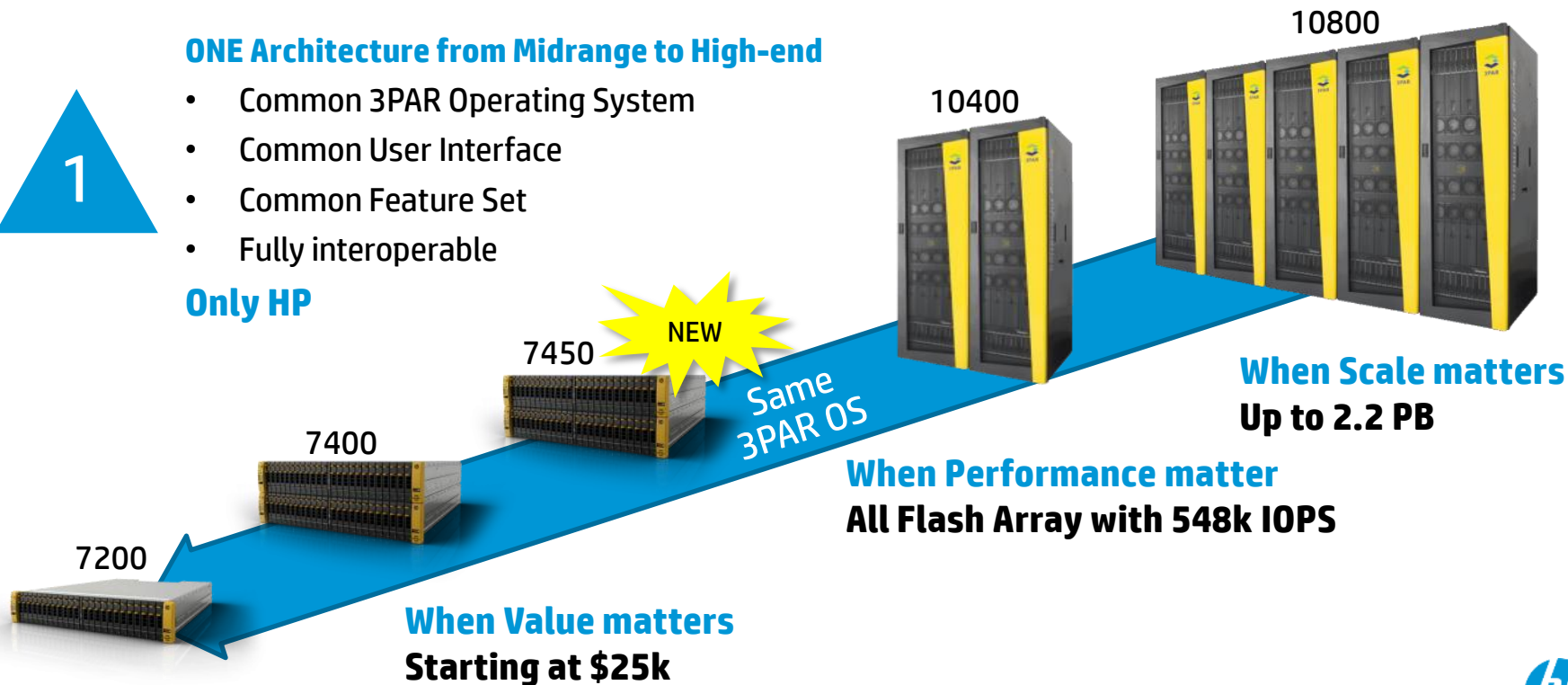
Polymorphic Simplicity – Storage without Boundaries

1

ONE Architecture from Midrange to High-end

- Common 3PAR Operating System
- Common User Interface
- Common Feature Set
- Fully interoperable

Only HP



HP 3PAR Leadership – Efficient

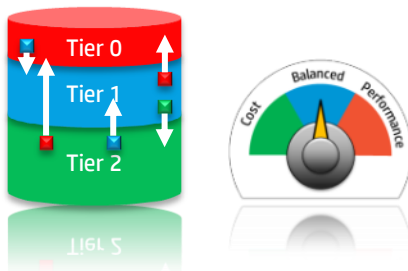
HP 3PAR customers reduce TCO by 50%

Thin Technologies



Reduce required raw capacity
by at least **50%** – Guaranteed *

Tiering Optimized



Tiering balances
\$/GB and **\$/IOP**

Green



Reduce power and cooling
costs at least **50%**

* See HP's Get Thin Guarantee <http://www.hp.com/storage/getthin>

HP 3PAR Leadership – Autonomic

HP 3PAR customers reduce storage management burden by up to 90%

Rapid Provisioning



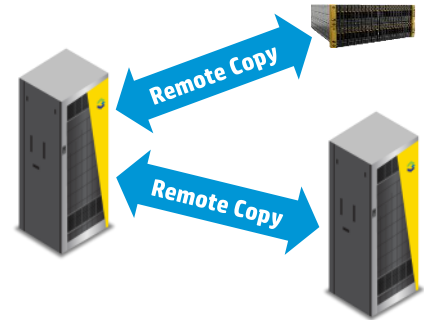
15 Seconds to provision a LUN
No data layout planning

Maintain Service Levels



Deliver **high performance** to all applications thanks to wide-striping and adaptive IO handling

Quick and easy Disaster Recovery

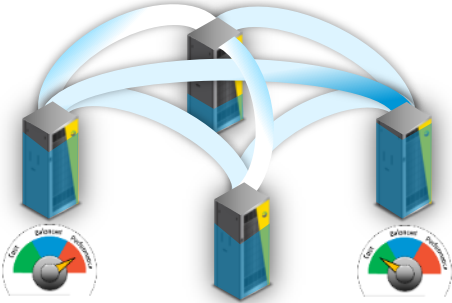


Autonomically replicate your valuable data across metropolitan and/or continental distances over FC and/or IP

HP Leadership – Federated

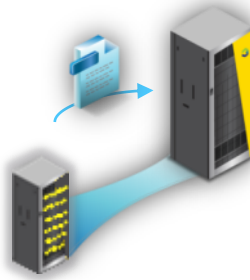
HP 3PAR Peer Motion – Online Import – Peer Persistence

Data mobility



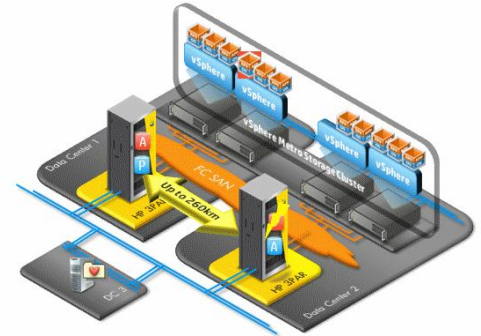
Respond to growth and changing demands – map and move workloads to the right resources

Built-in tech refresh



Do-it-yourself lifecycle data migration without service disruption – now including EVA to 3PAR

Federated High-Availability

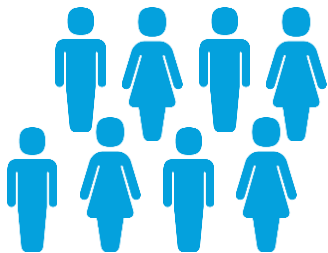


Never lose data access across metropolitan distances with Peer Persistence

HP 3PAR Leadership – Multi-Tenant

The Tier-1 Storage for Utility Computing

Shared



Massive Consolidation

Storage can be used across many different applications and lines of business

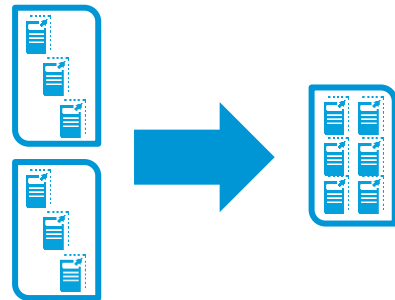
Secure



Virtual Private Array

Secure segregation of storage while preserving the benefits of massive parallelism

Resilient



Buy fewer servers

Double VM density per server –
Guaranteed *

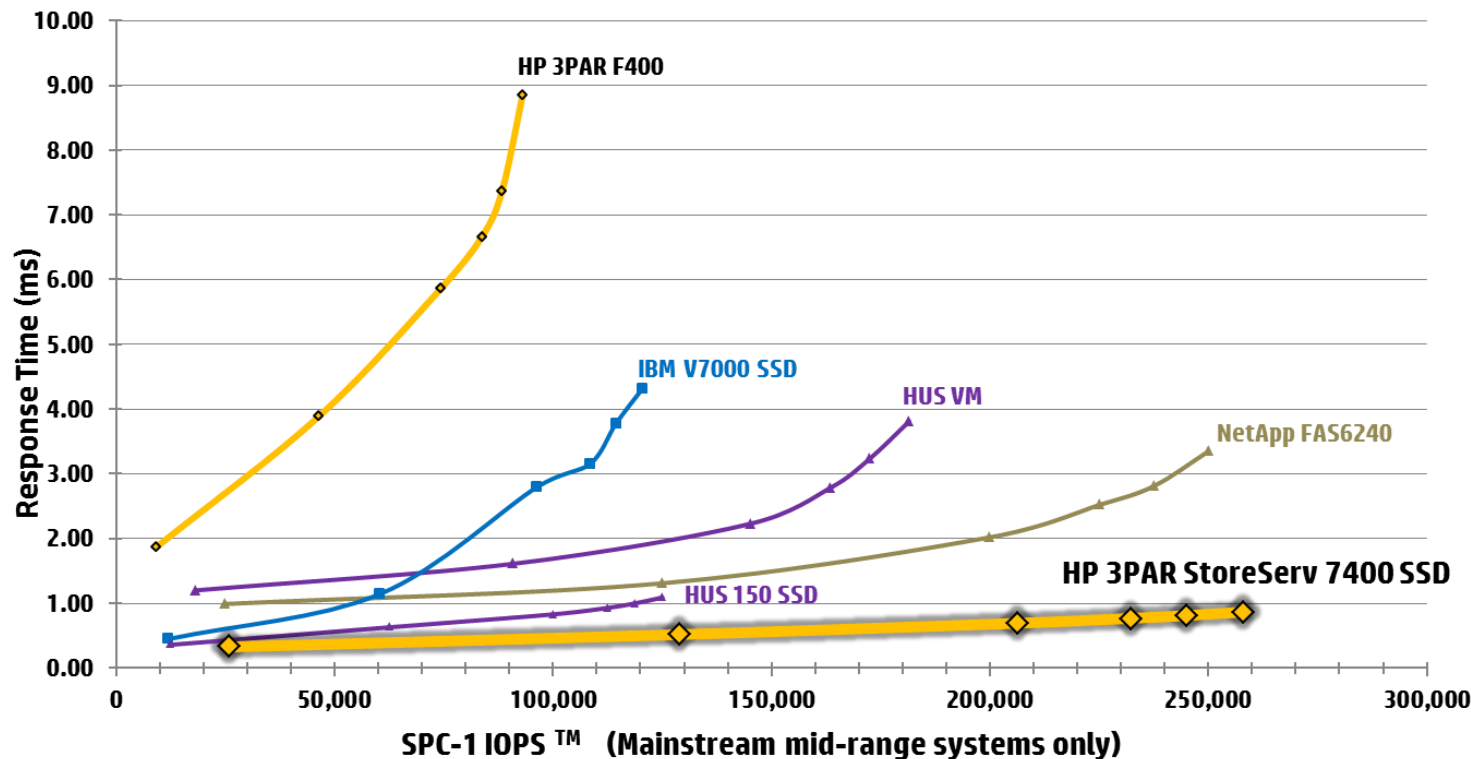
* As compared to your legacy storage array. See HP's Get Virtual Guarantee <http://www.hp.com/storage/getvirtual> programs for more details

HP 3PAR StoreServ 7000 in the lead

Performance AND latency matter

For more details read the reports on:

http://www.storageperformance.org/results/benchmark_results_spc1

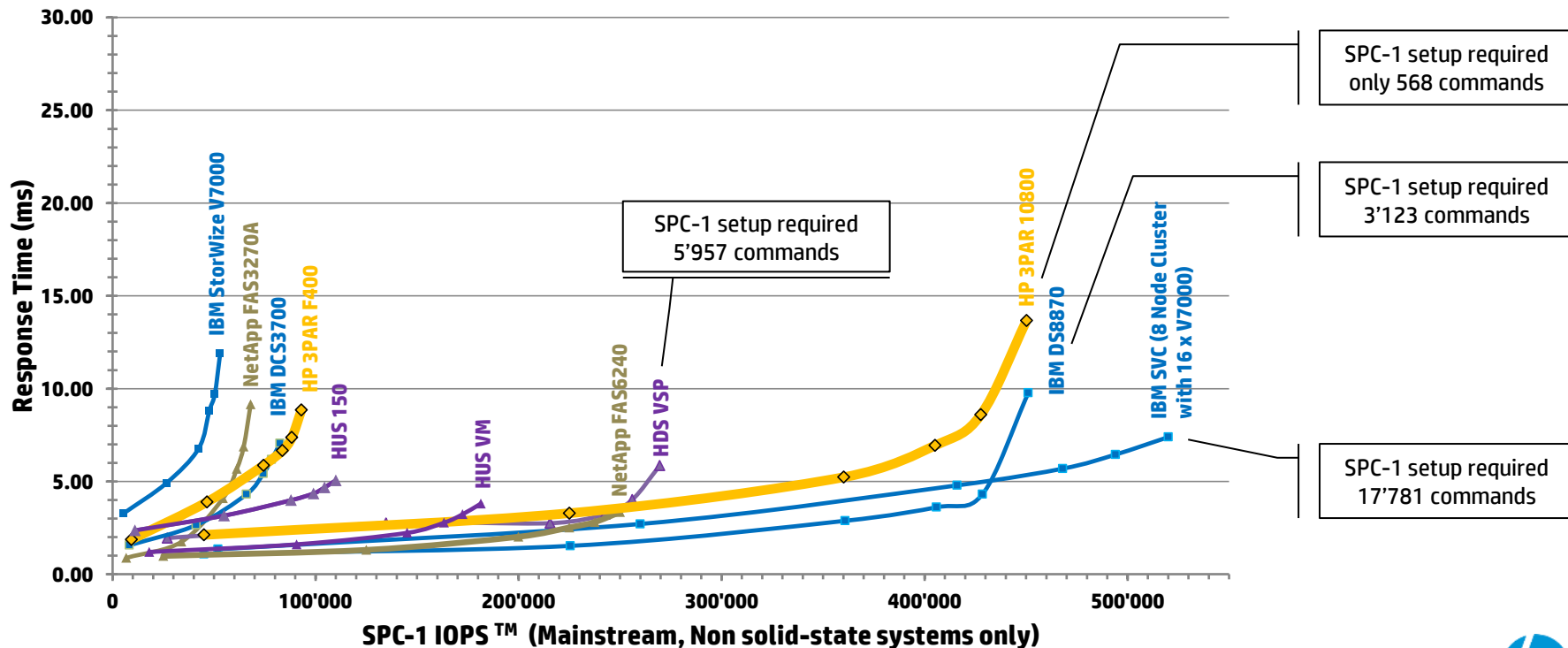


HP 3PAR Scalable Performance

Leading performance with the least complexity

For more details read the reports on:

http://www.storageperformance.org/results/benchmark_results_spc1



HP 3PAR StoreServ Storage



	StoreServ 7200	StoreServ 7400	StoreServ 7450	StoreServ 10400	StoreServ 10800
Controller Nodes	2	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 8
Fibre Channel Host Ports	4 - 12	4 - 24	4 - 24	0 - 96	0 - 192
Optional 1Gb iSCSI Ports	NA	NA	NA	NA	NA
Optional 10Gb iSCSI / FCoE Ports	0 - 4	0 - 8	0 - 8	0 - 16	0 - 32
Built-in IP Remote Copy Ports	2	2 - 4	2 - 4	2 - 4	2 - 4
GBs Cache	24	32 - 64	64 - 128	96 - 192	192 - 768
Drives per StoreServ	8 - 144	8 - 480	8 - 240	16 - 960	16 - 1920
Available Drive Types	SLC SSD	100, 200GB	100, 200GB	100, 200, 400GB	100, 200GB
	MLC SSD	400GB	400GB	400GB	400GB
	15krpm	300GB	300GB	300, 600GB	300, 600GB
	10krpm	450, 600, 900GB	450, 600, 900GB	450, 900GB	450, 900GB
	7.2krpm	1, 2, 3TB	1, 2, 3TB	1, 2TB	1, 2TB
Max SSD per StoreServ	120	240	240	256	512
Read throughput MB/s	2,500	4,800	TBD	6,500	13,000
IOPS (true backend I/Os)	150,000	320,000	TBD	180,000	360,000
SPC-1 Benchmark IOPS	NA	258'078	Available soon	NA	450'213

HP 3PAR Hardware – Four Simple Building Blocks

Controller Nodes

- Performance/connectivity building block
- CPU, Cache and 3PAR ASIC
- System Management
- RAID and Thin Calculations

7000

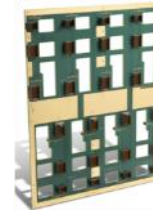


10000



Fast Node Interconnect

- Cache Coherent Interconnects
- Completely passive
- Defines Scalability



Drive Chassis and Drives

- 7000: 2U – 24 SFF Drives
- 10000: 4U – 24 LFF Drives
- 10000: 4U – 40 LFF/SFF drives

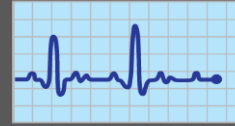
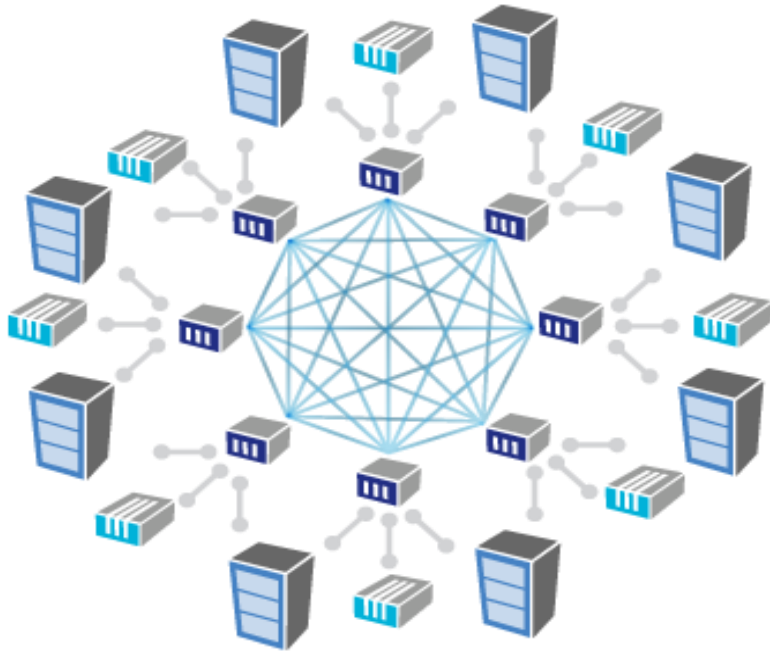


Service Processor

- Physical: 1U Server
- Virtual: VM-based (7000 only)



HP 3PAR Architectural Differentiators



Autonomic
Management



3PAR
Gen-4 ASIC



Fine Grained
Virtualization

HP 3PAR ASIC

The Heart of every 3PAR

Built-in Zero Detection

Fast RAID 10, 50 & 60
Rapid RAID Rebuild
Integrated XOR Engine



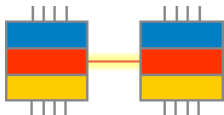
Tightly-Coupled Clustering
High Bandwidth, Low Latency Interconnect

Mixed Workload
Independent Metadata and Data Processing

Legacy vs. HP 3PAR Hardware Architecture

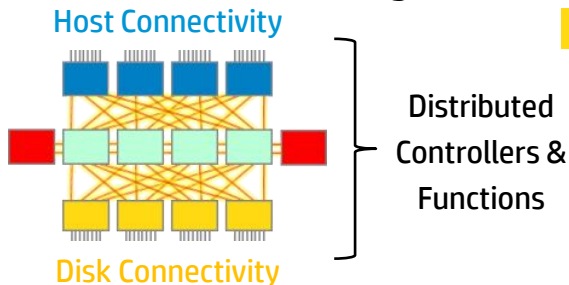
Traditional Tradeoffs

Traditional Modular Storage



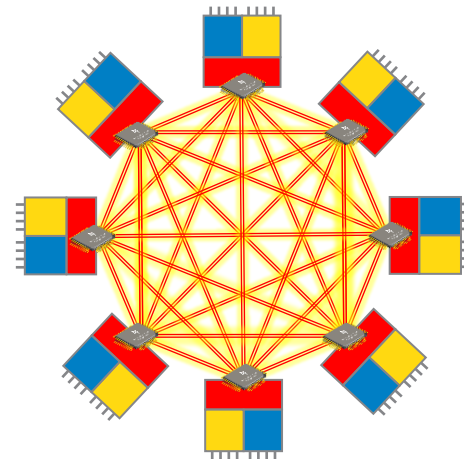
Cost-efficient usually active-passive dual-controller design limited in scalability and resiliency.

Traditional Monolithic Storage



Scalable, resilient and active-active but costly.
Might not meet multi-tenant requirements efficiently

HP 3PAR Architecture

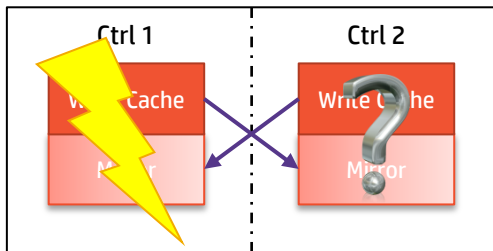


Cost-effective, scalable, resilient, meshed, active-active architecture. Meets cloud-computing requirements for efficiency, multi-tenancy and autonomic management.

HP 3PAR High Availability

Write Cache Re-Mirroring

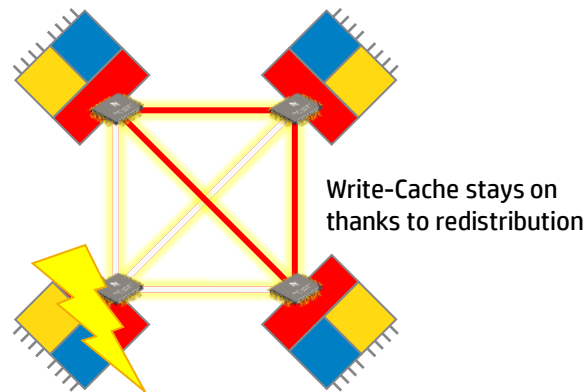
Traditional Mid-range Arrays



Traditional Write-Cache Mirroring

Losing one controller either results in poor performance due to write-thru mode or risk of write data loss

3PAR StoreServ

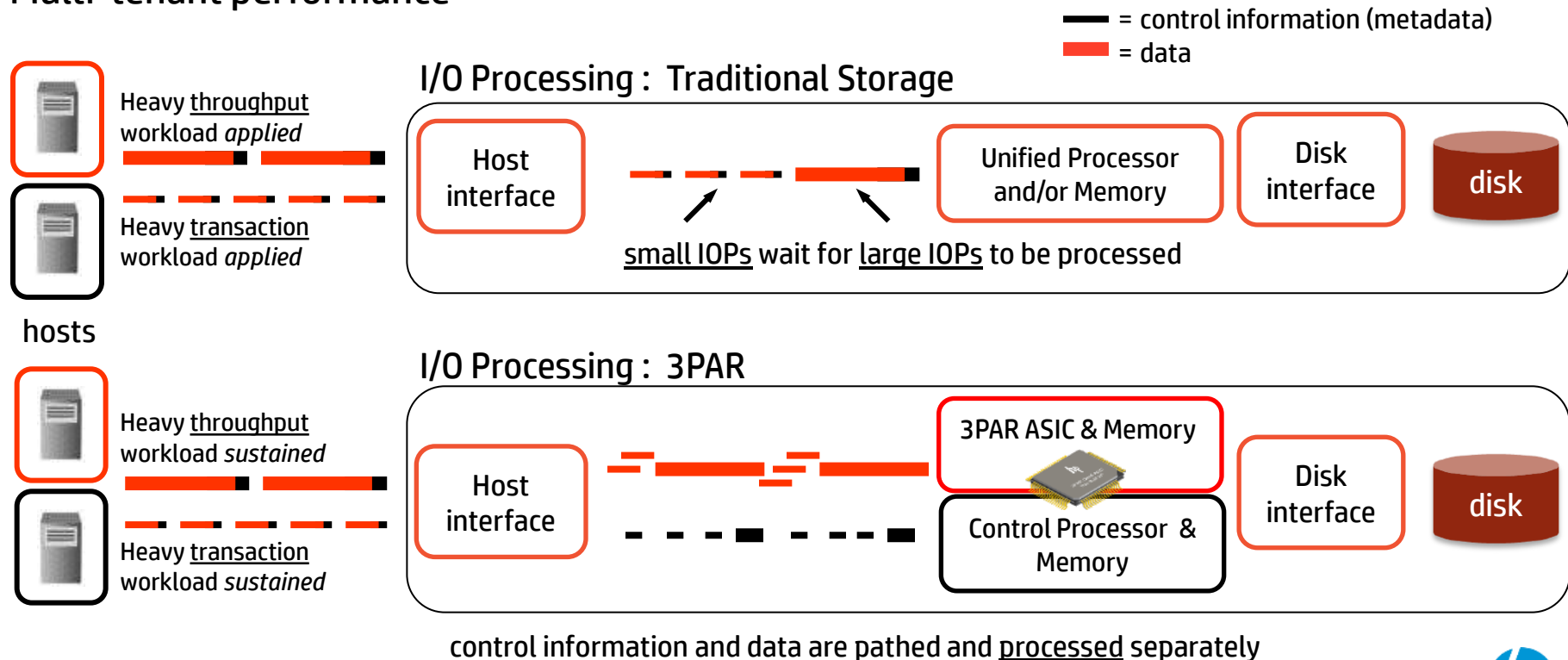


Persistent Write-Cache Mirroring

- No write-thru mode – consistent performance
- Works with 4 and more nodes
 - ✓ F400
 - ✓ T400, T800
 - ✓ 7400, 7450
 - ✓ 10400, 10800

3PAR Mixed workload support

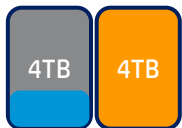
Multi-tenant performance



HP 3PAR Thin Technologies Leadership Overview

Start Thin

Traditional
Provisioning



3PAR Thin
Provisioning

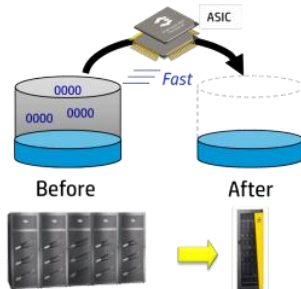


Thin Provisioning

- No pool management or reservations
- No professional services
- Fine capacity allocation units
- Variable QoS for snapshots

Buy up to 75% less
storage capacity

Get Thin



Thin Conversion

- Eliminate time & complexity of getting thin
- Open, heterogeneous migrations for any array to 3PAR
- Service levels preserved during conversion

Reduce Tech Refresh
Costs by up to 60%

Stay Thin



Thin Persistence

- Free stranded capacity
- Automated reclamation for 3PAR offered by Symantec, Oracle, VMware
- Snapshots and Remote Copies stay thin

Thin Deployments
Stay Thin Over time

Online FAT to THIN or THIN to FAT (TP DO)



Ability to convert from a thin-provisioned volume to a fully-provisioned volume (or vice versa) without requiring an offline transition.

Fat-to-thin saves space for volumes that are sparsely consumed.

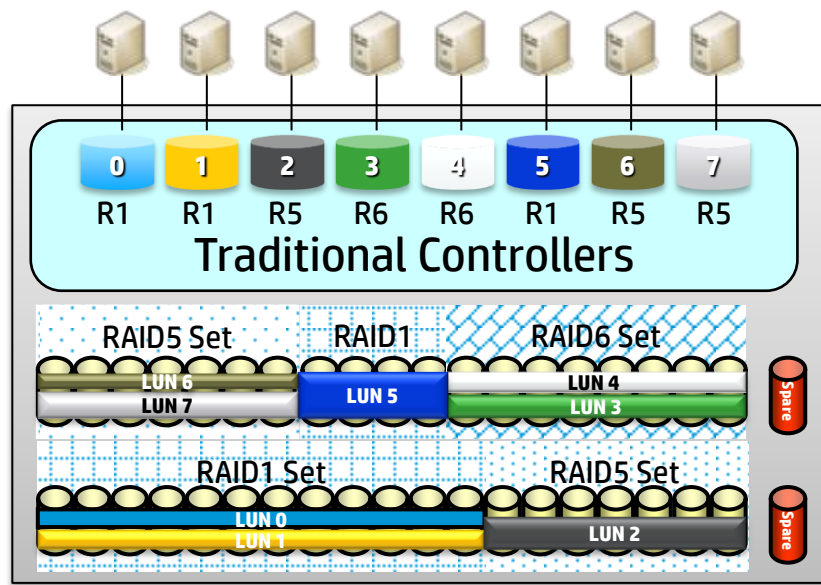
Thin-to-fat saves on thin provisioning license usage for volumes that are mostly or completely allocated.

Licenses required – Thin Provisioning*, Dynamic Optimization

HP 3PAR virtualization advantage

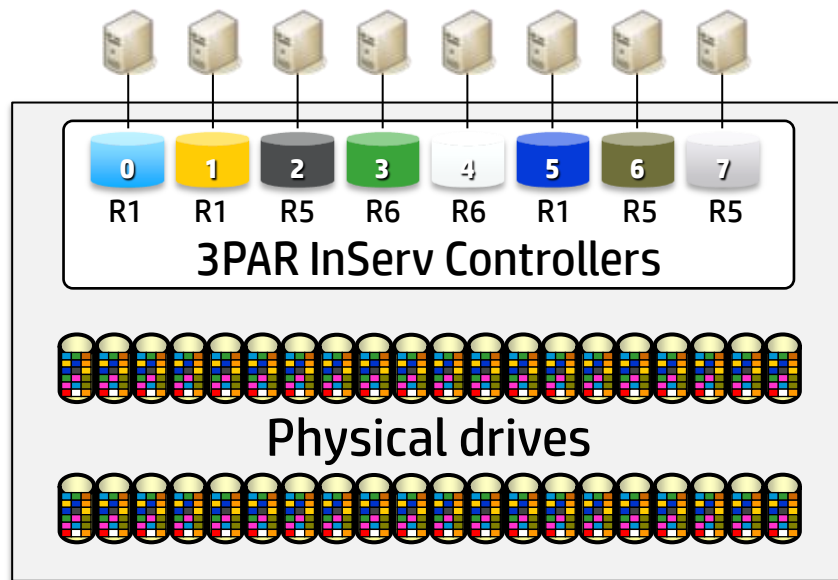
Traditional Array

- Each RAID level requires dedicated drives
- Dedicated spare disk required
- Limited single LUN performance

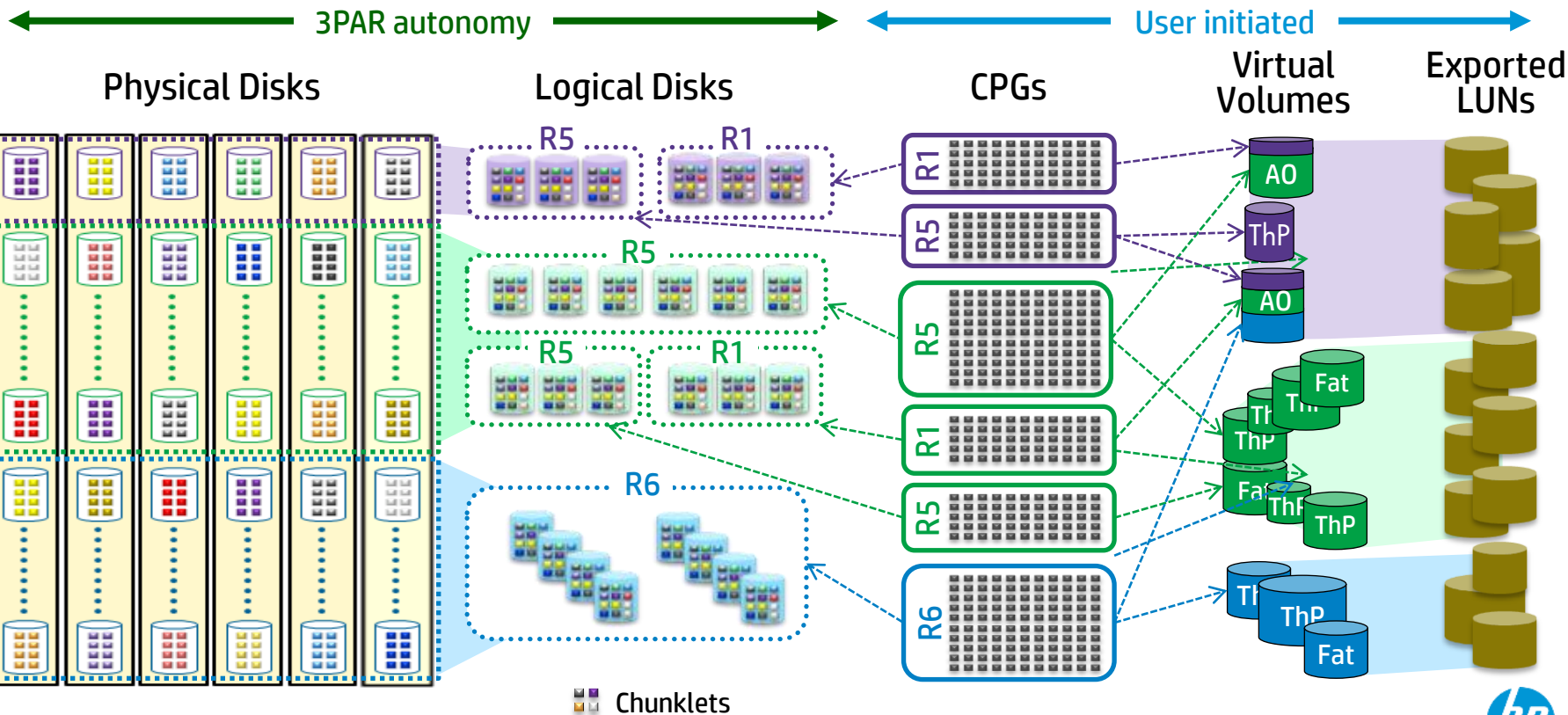


HP 3PAR

- All RAID levels can reside on same drives
- Distributed sparing, no dedicated spare drives
- Built-in wide-striping based on Chunklets



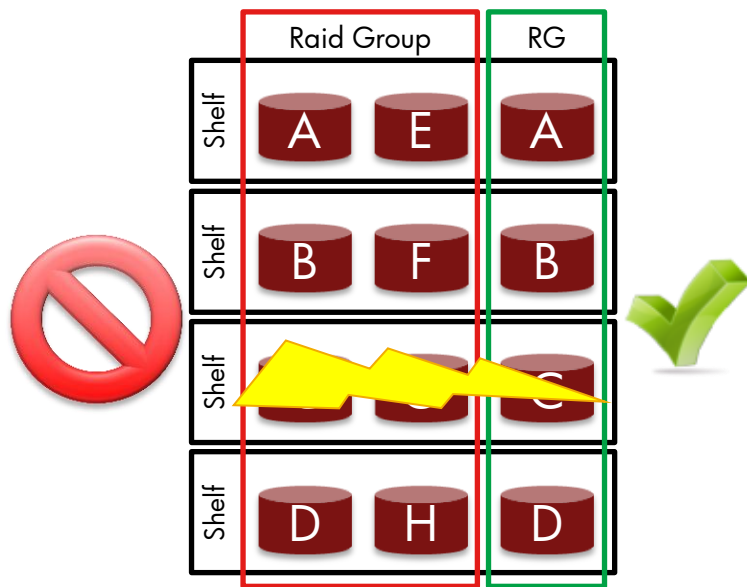
HP 3PAR Virtualization – the Logical View



HP 3PAR High Availability

Guaranteed Drive Shelf Availability

Traditional Arrays

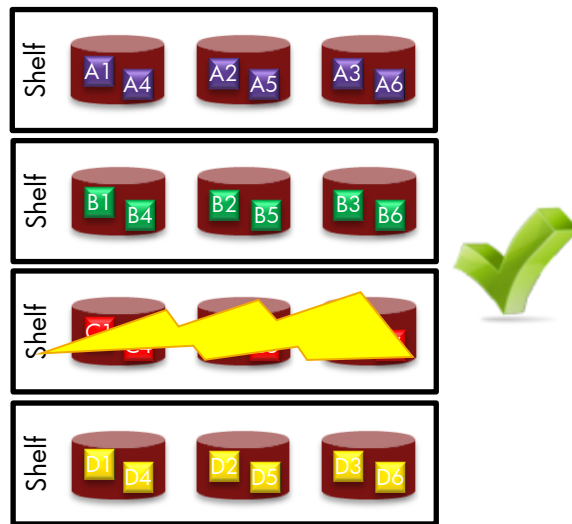


Shelf-dependent RAID

Shelf failure might mean no access to data

3PAR InServ

Raidlet Groups



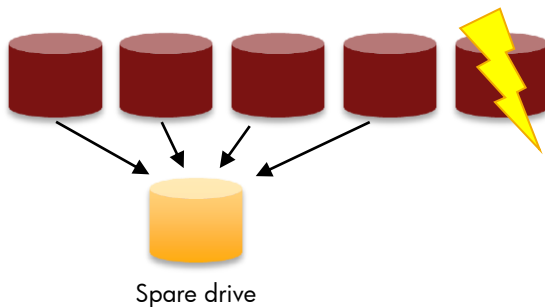
Shelf-independent RAID

Despite shelf failure Data access preserved

HP 3PAR High Availability

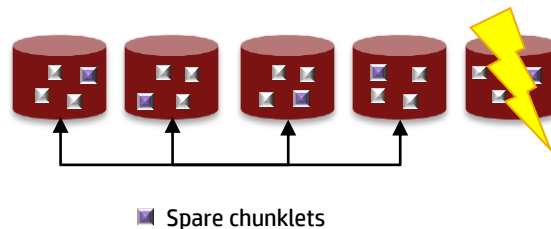
Spare Disk Drives vs. Distributed Sparing

Traditional Arrays



Few-to-one rebuild
hotspots & long rebuild exposure

3PAR InServ



Many-to-many rebuild
parallel rebuilds in less time

HP 3PAR StoreServ 7000 Hardware Building Blocks

Base Storage Systems



HP 3PAR StoreServ 7200
(2 nodes, 4 FC ports, 24 SFF slots)



HP 3PAR StoreServ 74x0
(2-node, 4 FC ports, 24 SFF slots)



HP 3PAR StoreServ 74x0
(4-node, 8 FC ports, 48 SFF slots)

Host Adapters



**4-port 8Gb/s
FC HBA**



**2-port 10Gb/s
iSCSI/FCoE CNA**

Expansion Drive Enclosures



HP M6710 2.5in 2U SAS



HP M6720 3.5in 4U SAS

Drives



**SFF SAS
HDD & SSD**



**LFF SAS
HDD & SSDs**

Racks

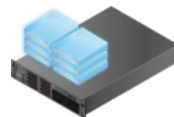


HP G3 rack



Customer-supplied rack
(4-post, square hole, EIA standard, 19 in., rack from HP or other suppliers)

Service Processor



**VM-based
(Default)**



**Physical
(Optional)**

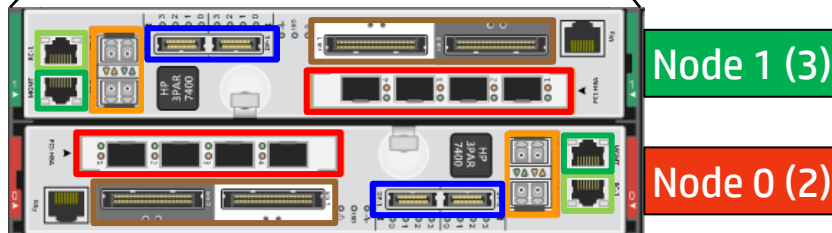
3PAR StoreServ 7000 Controller Enclosure



Rear view



Front view



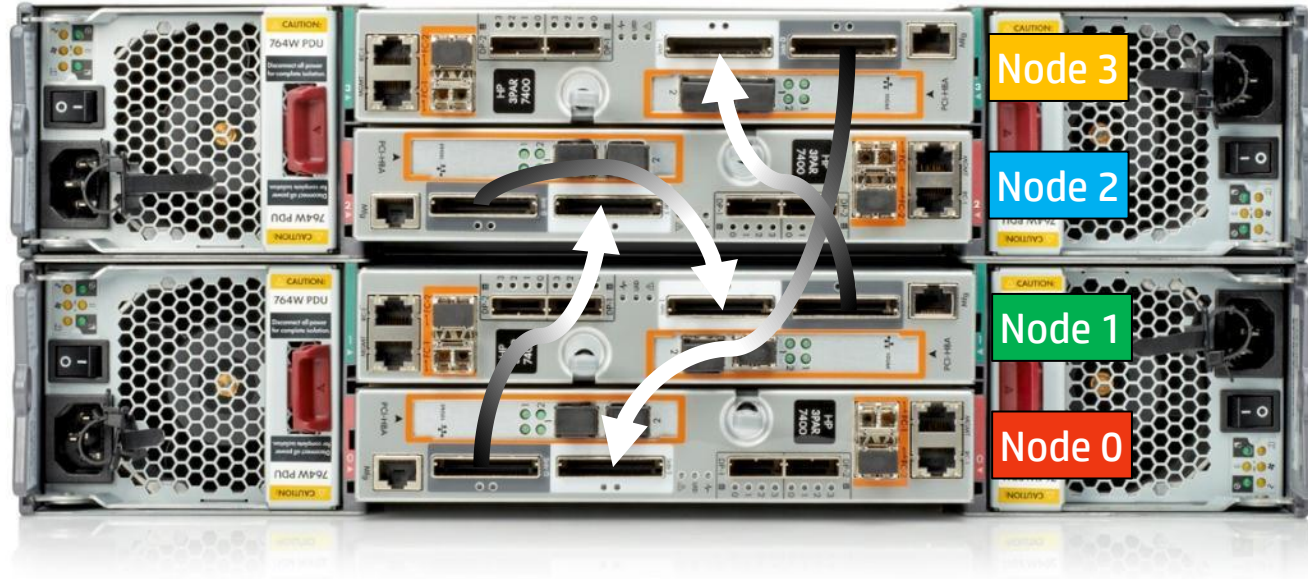
Node 1 (3)

Node 0 (2)

- ☐ Built-in Eth Remote Copy Port
- ☐ Eth Mgmt. Port
- ☐ 2x built-in 8Gbit/s FC
- ☐ 2x 4-lane 6Gbit/s SAS for drive chassis connection
- ☐ Optional PCIe card
 - 4x 8GB/s HBA or
 - 2x 10Gbit/s CNA
- ☐ Controller interconnect (74x0 only)

3PAR StoreServ 74x0 4-node System

Controller Interconnect



3PAR 7000 Disk Chassis

Mix and match drives and shelves as required

2U with 24 SFF drive slots

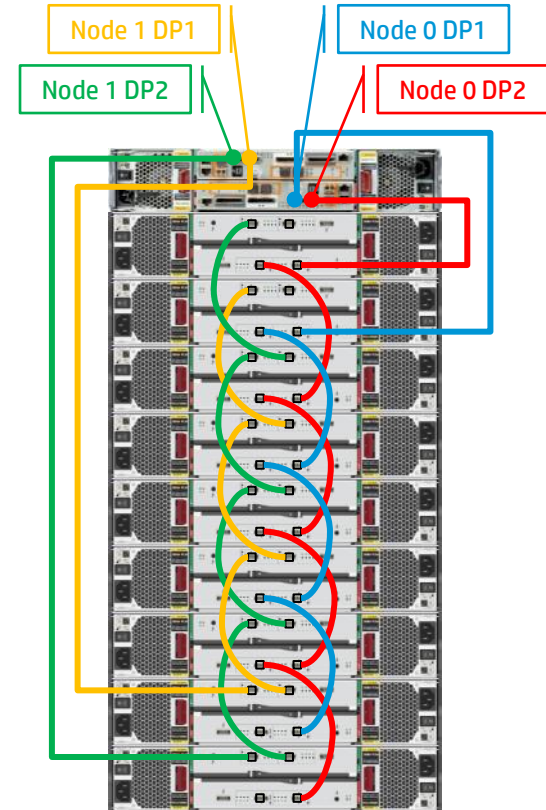


4U with 24 LFF drive slots

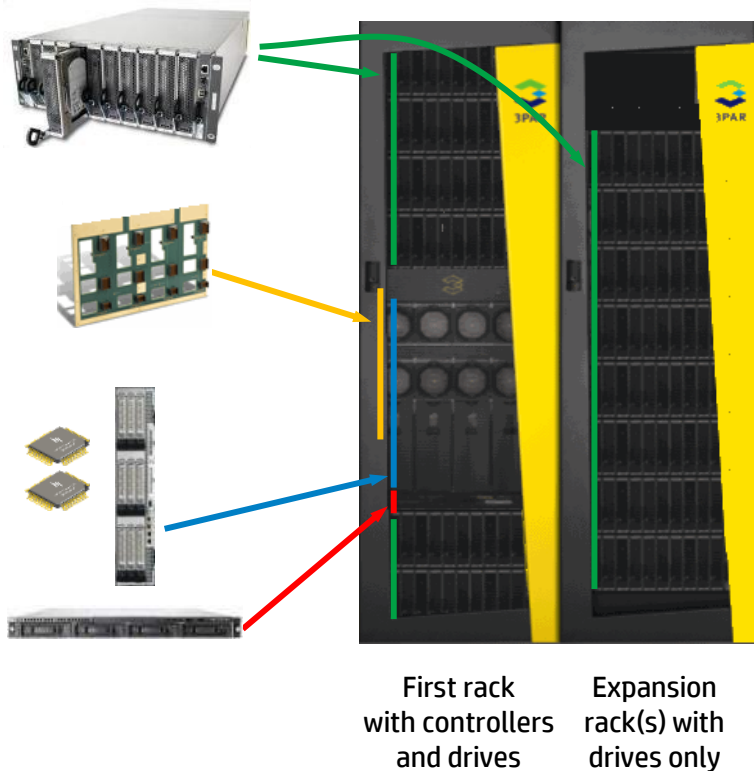


HP 3PAR 7000 SAS Backend cabling

- Each node has 2 SAS controller-to-enclosure connectors with 4 x 6Gbit/s lanes each
- Controller enclosure internal drives are connected to controller ports DP1
- First drive enclosure gets cabled to controller ports DP-2
- Additional enclosures then alternate between controller ports DP-1 and DP-2
- Each Node Pair comes with four 2 meter SAS cables
- Each drive enclosure comes with two 1 meter SAS cables
- Enclosures may be installed in adjacent racks.
- 2m and 6m SAS expansion cable kits are available
- Drive enclosures can be added non-disruptively

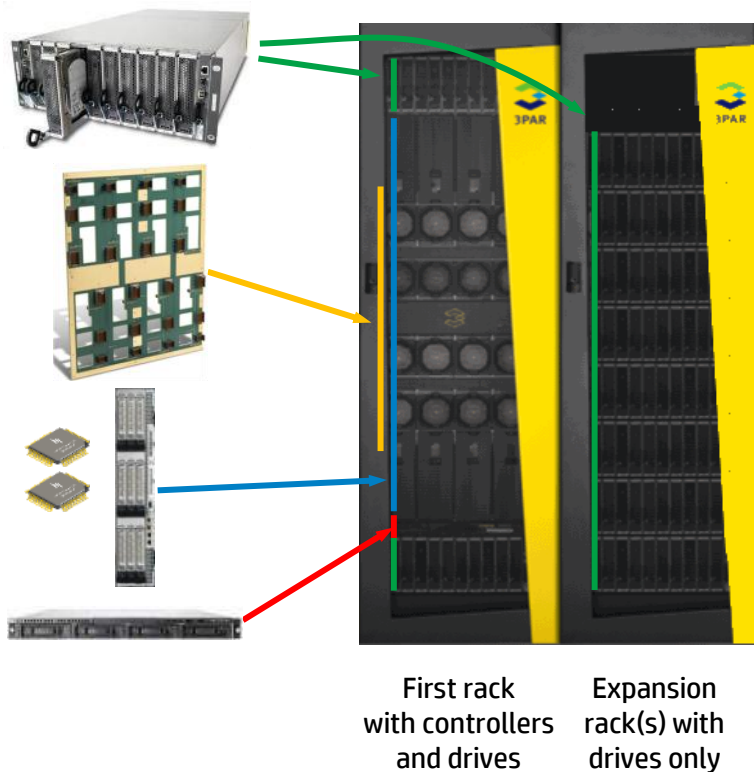


HP 3PAR StoreServ 10400 Components



- **Drive Chassis (4U) and Drive Magazines**
 - Up to 6 in first, 8 in each expansion rack
 - Capacity building block
 - 2 to 10 Drive Magazines
 - Add non-disruptively
 - Industry leading density
- **Full-mesh Back-plane**
 - Post-switch architecture
 - High performance, tightly coupled
 - Completely passive
- **Controller Node Chassis (15U) and Nodes**
 - Performance and connectivity building block
 - 8Gb FCA and 10Gb CNA cards
 - Add non-disruptively
 - Runs independent OS instance
- **Service Processor (1U)**
 - Remote error detection
 - Supports diagnostics and maintenance
 - Reporting to HP 3PAR Central

HP 3PAR StoreServ 10800 Components



- **Drive Chassis (4U)**
 - 2 in first, up to 8 in each expansion rack
 - Capacity building block
 - 2 to 10 Drive Magazines
 - Add non-disruptively
 - Industry leading density
- **Full-mesh Back-plane**
 - Post-switch architecture
 - High performance, tightly coupled
 - Completely passive
- **Controller Node Chassis (28U) and Nodes**
 - Performance and connectivity building block
 - 8Gb FCA and 10Gb CNA cards
 - Add non-disruptively
 - Runs independent OS instance
- **Service Processor (1U)**
 - Remote error detection
 - Supports diagnostics and maintenance
 - Reporting to HP 3PAR Central

3PAR StoreServ 10000 Drive Chassis



- Holds from 2 to 10 Drive Magazines
- (1+1) redundant power supplies
- Redundant dual FC paths
- Redundant dual FC switches



SFF Magazine

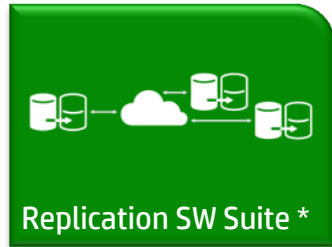
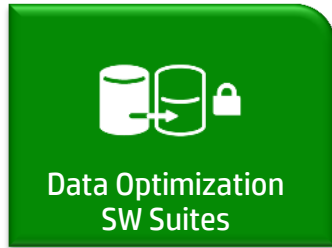


LFF Magazine

- Each Magazine always holds 4 drives of the same drive type
- Each Magazines in a Chassis can be a different drive type.
- Available Drives see next slide

HP 3PAR 7000 and 10000 Software Suites

Simplified Software Licensing



 Required

 Optional

 Optional

– Licensed per drive – Licenses capped for 7200 at 48, 7400 at 168, 10400 at 320, 10800 at 640 drives

– Licensed per drive – Licenses capped for 7200 at 48, 7400 at 168, 10400 at 320, 10800 at 640 drives

– Licensed per System

* For the 10000 series the Replication SW Suite can be licensed per drive or partially based on provisioned capacity ; see next slides

HP 3PAR Software Titles



Replication SW Suite*

- Virtual Copy (VC)*
- Remote Copy (RC)*
- Peer Persistence*



Security SW Suite

- Virtual Domains
- Virtual Lock



Data Encryption



- Virtual SP (7000 only)
- SmartStart (7000 only)
- Online Import license (180 days)
- System Tuner
- Host Explorer
- Multi Path IO SW
- VSS Provider
- Scheduler



Data Optimization SW Suite v2

- Dynamic Optimization
- Adaptive Optimization
- Peer Motion
- Priority Optimization



Data Optimization SW Suite

- Dynamic Optimization
- Adaptive Optimization
- Peer Motion



Reporting SW Suite

- System Reporter
- 3PARInfo

HP 3PAR Operating System SW Suite

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Rapid Provisioning • Autonomic Groups • Autonomic Replication Groups • Autonomic Rebalance • LDAP Support • Access Guard | <ul style="list-style-type: none"> • Host Personas • Persistent Cache • Persistent Ports • Management Console • Web Services API • SMI-S | <ul style="list-style-type: none"> • Thin Provisioning • Thin Copy Reclamation • Thin Persistence • Thin Conversion • Full Copy • 3PAR OS Administration Tools <ul style="list-style-type: none"> • CLI client • SNMP |
|---|--|--|



Application SW Suite for VMware

- Recovery Manager for vSphere
- VASA
- vCenter plug-in
- vSphere Host Explorer



Application SW Suite for Oracle

- Recovery Manager for Oracle



Application SW Suite for MS SQL

- Recovery Manager for MS SQL



Application SW Suite for MS Exchange

- Recovery Manager for MS Exchange



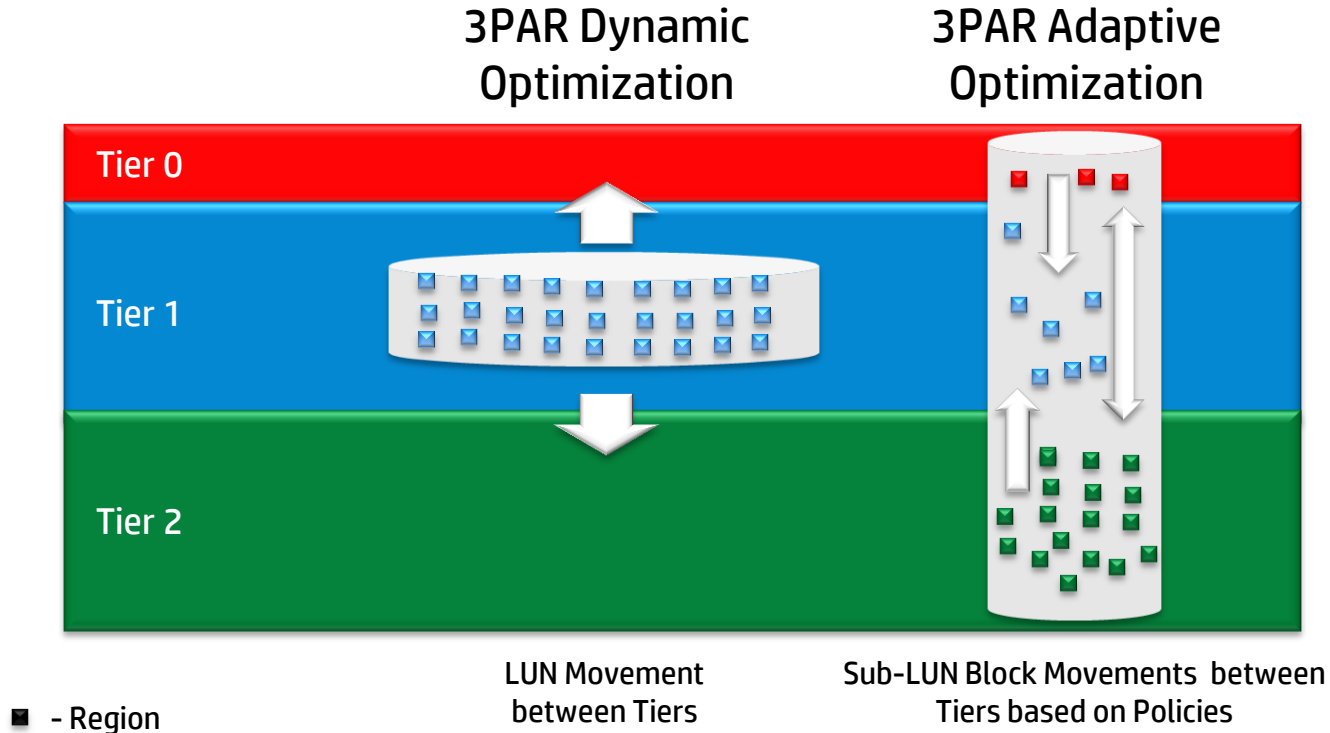
Application SW Suite for MS Hyper-V

- Recovery Manager for MS Hyper-V

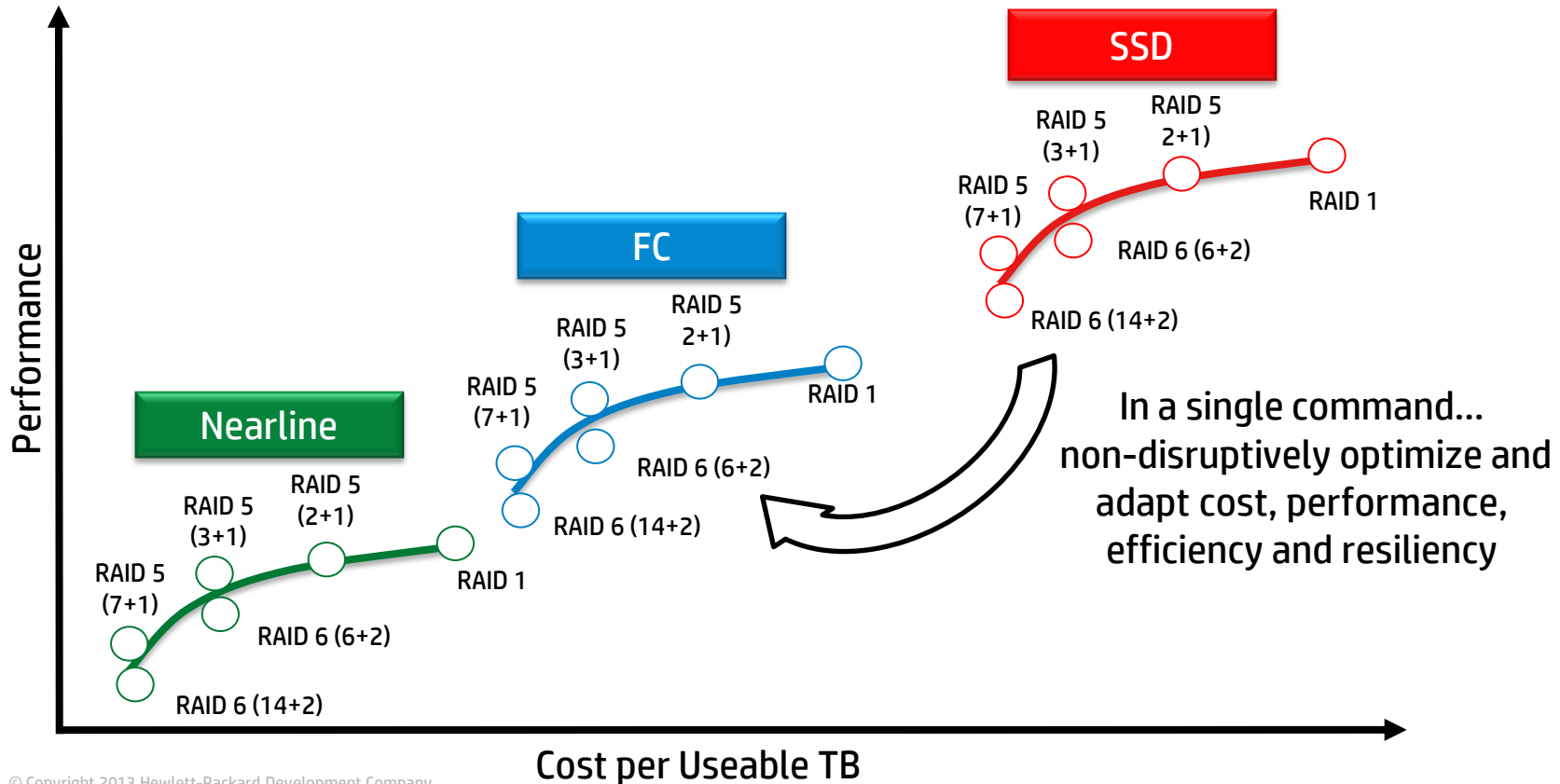
* For the 10000 the Series Replication SW Suite and its components can be licensed per drive or partially based on provisioned capacity ; see next slides

HP 3PAR Dynamic and Adaptive Optimization

Manual or Automatic Tiering

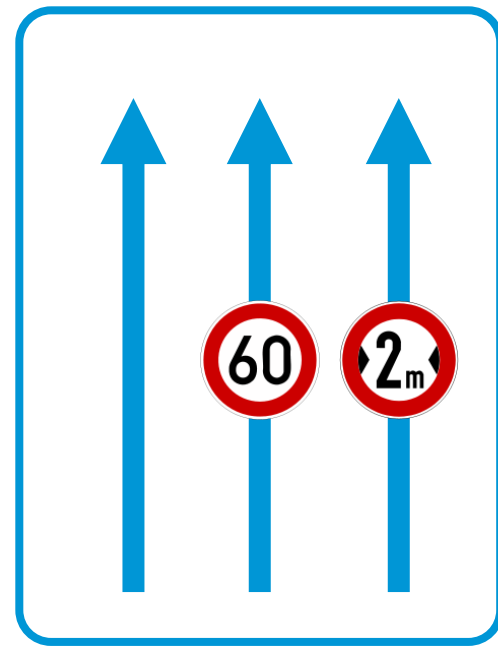


Storage Tiers – HP 3PAR Dynamic Optimization



HP 3PAR Priority Optimization

- Allows customers to ensure quality of service and better utilize storage resources
- Enables setting maximum performance threshold for front-end IOPS and/or Bandwidth
- Configured via HP 3PAR Autonomic Groups
- Can be enabled, disabled or modified in real time from GUI or CLI
- No host agents are required
- No physical partitioning of resources within the storage array is required
- Supports multi-tenant environments



Priority Optimization / QoS

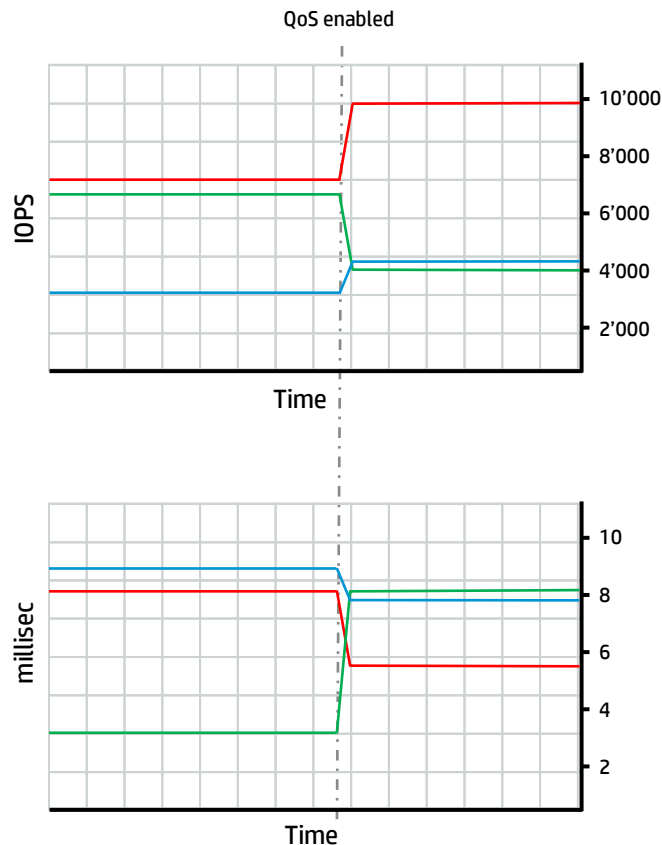
How does it work?

Example

- Volume **red** is critical and is being under-serviced
- Volume **blue** is well behaved
- Volume **green** is taking more resources than it should and starving **red**

Enabling QoS

- By throttling the VV-set of volume **green** to 4'000 IOPS resources for **red** are freed-up



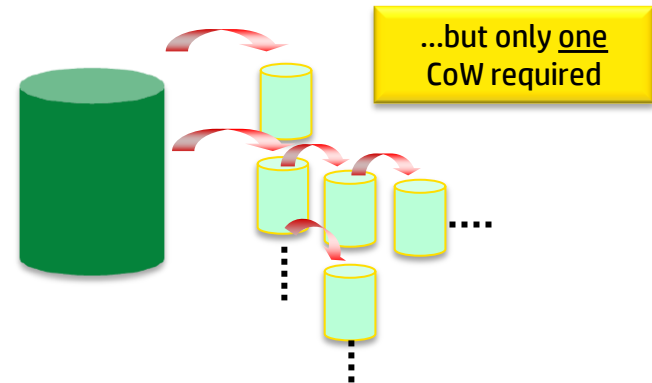
HP 3PAR Virtual Copy – Snapshot at its best

- **Smart**
 - Promotable snapshots
 - Individually erasable snapshots
 - Scheduled creation/deletion
 - Consistency groups
- **Thin**
 - No reservations needed
 - Non-duplicative snapshots
 - Thin Provisioning aware
 - Variable QoS
- **Ready**
 - Instant readable or writeable snapshots
 - Snapshots of snapshots
 - Control given to end user for snapshot management
 - Virtual Lock for retention of read-only snaps

Up to 8192 Snaps per array

Base Volume

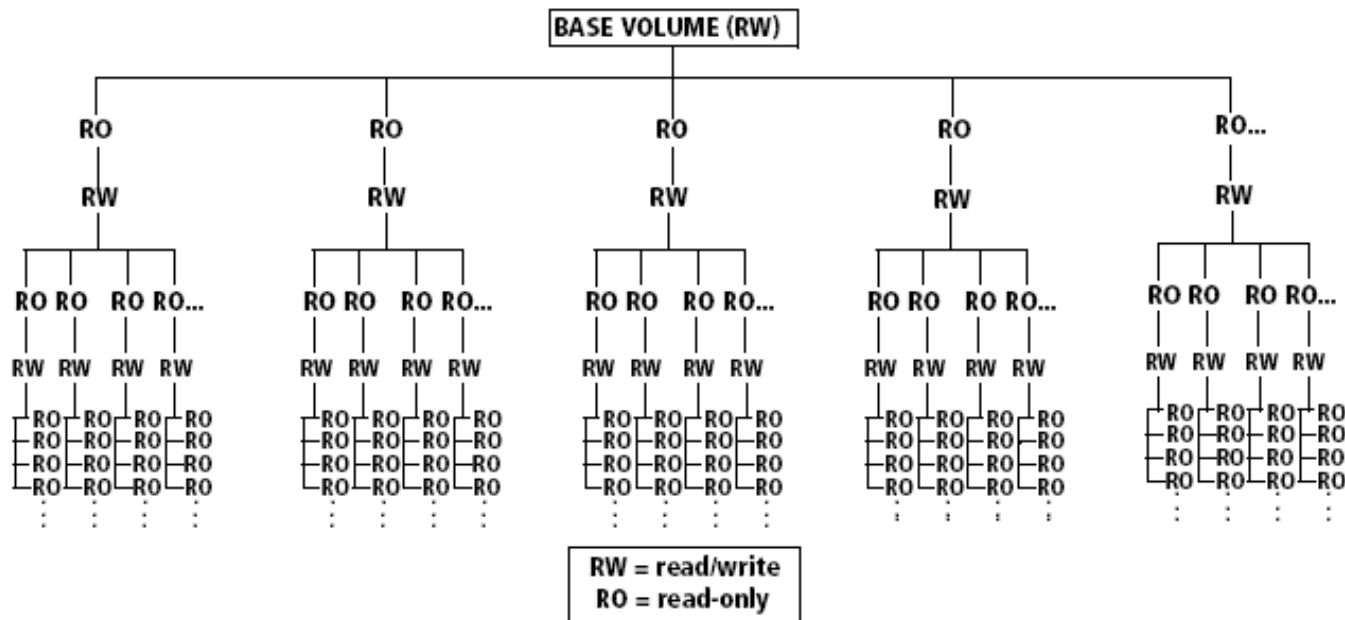
100s of Snaps...



Integration with
Oracle, SQL, Exchange, VMware

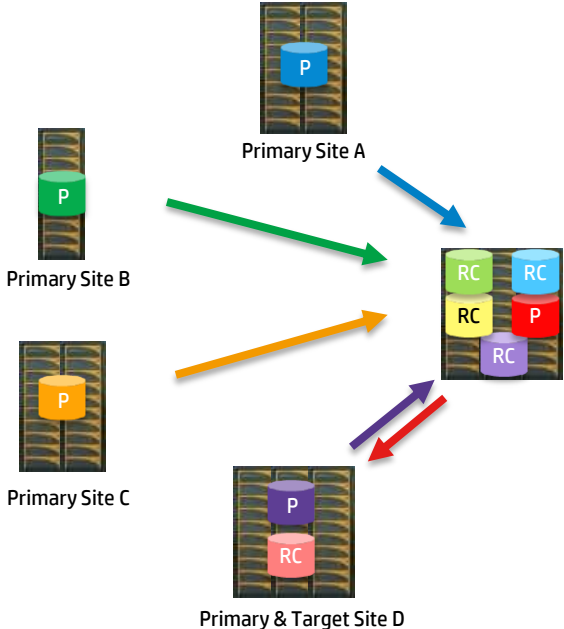
HP 3PAR Virtual Copy Relationships

The following shows a complex relationship scenario

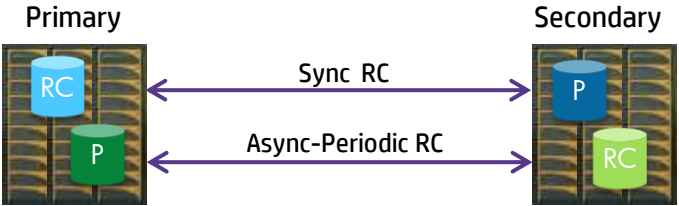


Remote Copy Mixed Sync/Async

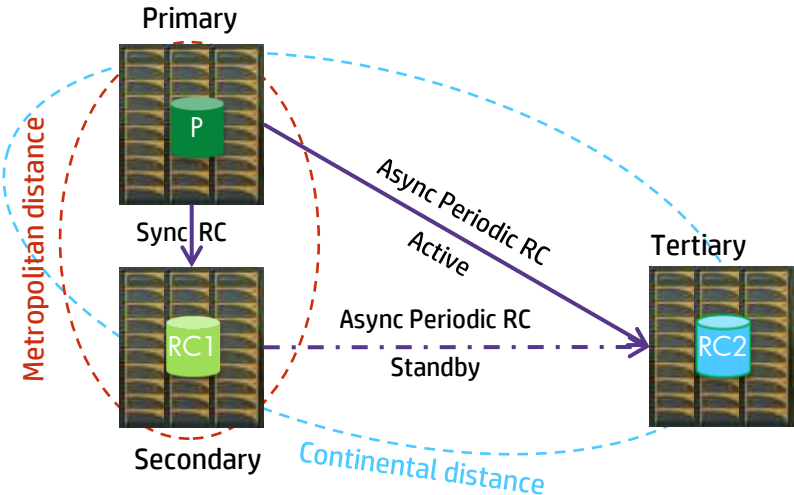
4:1 Configuration



1:1 Concurrent Sync / Async



Synchronous Long Distance Configuration



Storage Federation

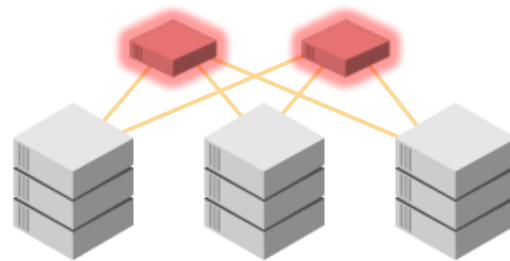
Today's approaches and why they may fall short

Individual Disk Systems



- Workload unpredictability causes resource planning constraints
- System upgrades and lifecycle management impacts end-user productivity
- Thin provisioning buffers are limited to local resources

SAN-based Storage Virtualization



- Complexity – Additional devices & administration
- Risk – Additional failure domains, Single Points of Failure
- Compromise – Lowest common denominator functionality

Storage Federation

What's the benefit?

Storage Federation



- Provides Peer-to-Peer versus Hierarchical functionality like with Compute Federation
- Distributed volume management across self-governing, homogeneous peers systems allows resources manage at the data center or metro not device by device level
- Experience secure, non-disruptive data mobility at the array not host level
- Eliminates the risk of over-provisioning a single array

Peer Persistence – 3PAR Storage & VMware

Never lose access to your volumes

What does it provide?

- High Availability of VMware environments across metro data centers
- Automated & Manual transparent LUN swap
- Transparent VM vMotion between data centers

How does it work?

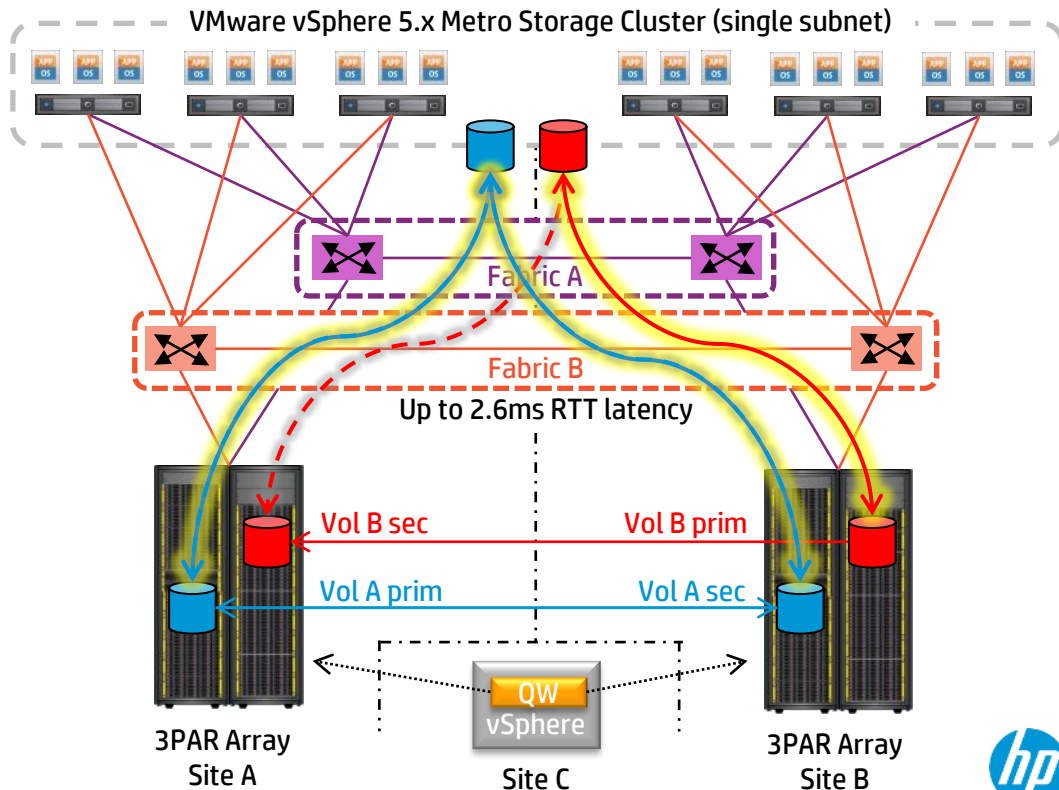
- Based on 3PAR Remote Copy and vSphere ALUA host mode persona 11
- Presents primary LUN as active and secondary as standby
- Automated LUN swap arbitrated by a Quorum Witness (QW VM on 3rd site)

Supported environments:

- ESX vSphere 5.x incl. HA, Failsafe and vSphere Metro Storage Cluster
- Sync Remote Copy
- Up to RC supported max of 2.6ms RTT (~260km)

Requirements:

- 3PAR Disk Arrays
- 3PAR Remote Copy License
- 3PAR Peer Persistence License



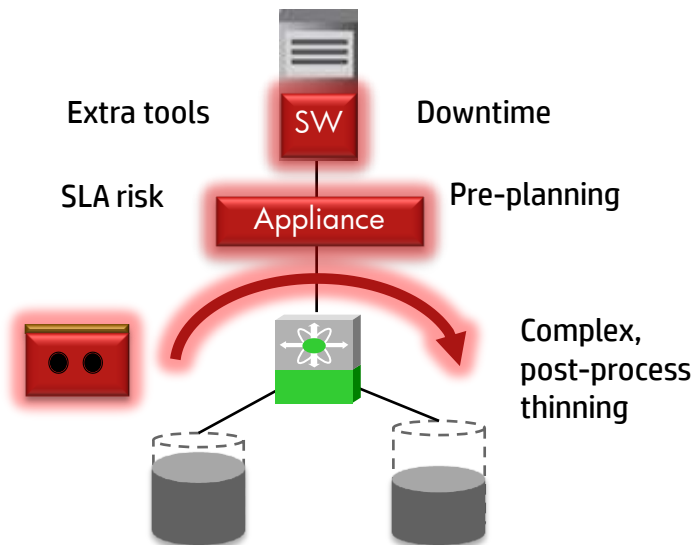
Converged Migration — HP 3PAR Peer Motion

The first step into Storage Federation – available today

Also see the [Peer Motion overview](#)

Traditional Block Migration

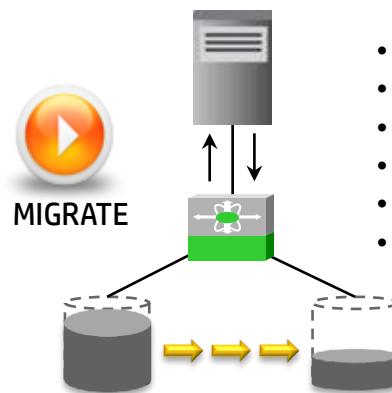
Complex, time-consuming, risky



 = Block Migration Approaches

HP 3PAR Peer Motion

1st Non-Disruptive DIY Migration for Enterprise SAN



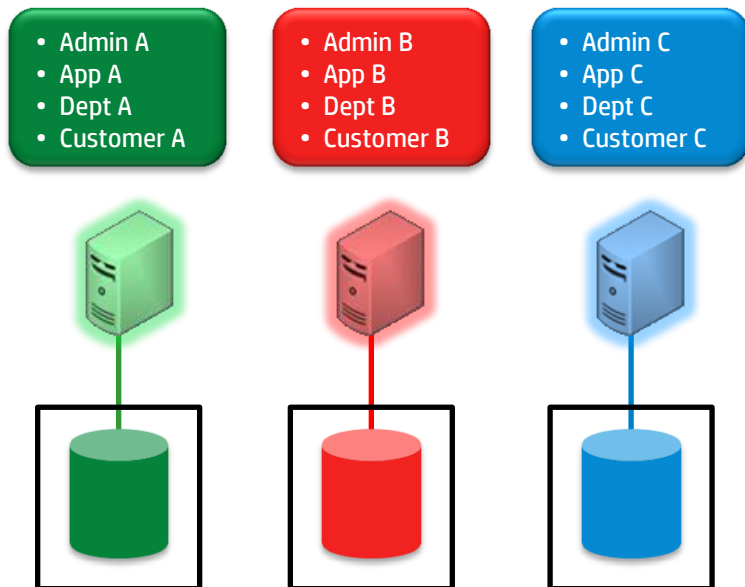
- Simple
- Fool-proof
- Online or offline
- Non-disruptive
- Any-to-any 3PAR
- Thin Built-In

With Peer Motion, customers can:

- Load balance at will
- Perform tech refresh seamlessly
- Cost-optimize Asset Lifecycle Management
- Lower tech refresh CAPEX (thin-landing)

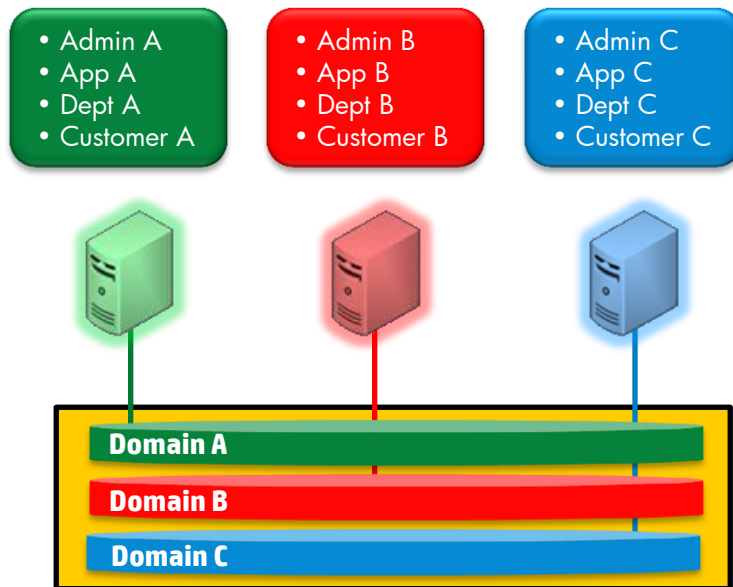
What are HP 3PAR Virtual Domains?

Multi-Tenancy with Traditional Storage



Separate, Physically-Secured Storage

Multi-Tenancy with 3PAR Domains



Shared, Logically-secured 3PAR Storage

HP 3PAR Inform Management Console

One Console does it all – easy and straight forward

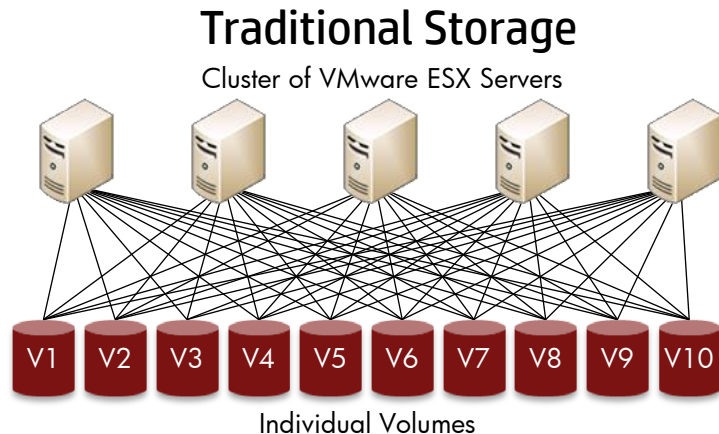
The screenshot displays the HP 3PAR Inform Management Console interface. The interface is divided into several key sections:

- Main Menu Bar:** Located at the top, it includes a menu bar (File, View, Actions, Window, Help) and a toolbar with icons for Connect, Refresh, Maximize, Home, Back, Forward, Export Data, Disconnect, Edit, and Locate.
- Main Tool Bar:** This is the toolbar mentioned in the callout, containing the same set of icons as the Main Menu Bar.
- Common Actions Panel:** A vertical panel on the left side of the console, containing a list of actions such as Edit System, Configure FC Port, Configure SCSI Port, and Configure RCIIP Port.
- Manager Pane:** A vertical panel on the left side of the console, containing a list of system components such as Systems, Hosts, Provisioning, Layout Grid, Remote Copy, Performance, Events, Tasks, Security, and Hardware Inventory.
- Status Bar:** Located at the bottom of the console, it displays the connection status: "Connected to s183".
- Management Window:** The central area of the console, displaying detailed information about the selected system (InServ V400). It includes tabs for Summary, Settings, Capacity, Software, and Alerts. The Capacity tab is active, showing a pie chart of disk usage (Allocated 10%, Free 90%) and a table of disk usage statistics. The Health tab shows system status (Up Since, New Alerts, State, State Description).
- Alerts, Task, Connections:** A table at the bottom of the console, displaying a list of alerts, tasks, and connections. The table has columns for System, Severity, ID, Time, and Message.

System	Severity	ID	Time	Message
5424	Info	260	Apr 09, 2010 22:13:13 PDT	This provisioned VV_sample has reached allocation warning of 5G (50% of 10G)
5424	Major	259	Apr 10, 2010 06:11:06 PDT	Virtual Volume S1(vvcp.47.42) Failed (Scale)
5424	Major	258	Mar 23, 2010 11:21:04 PDT	Virtual Volume S1(V3.ro) Failed (State)
5424	Major	269	Apr 09, 2010 22:13:08 PDT	Node 0 Failed (Node Offline Due to Failure)
5424	Major	268	Apr 07, 2010 06:10:43 PDT	Remote Copy Link 15(4 0 1 1) Failed (Down Due To Send Error Or Missing Heartbeat)

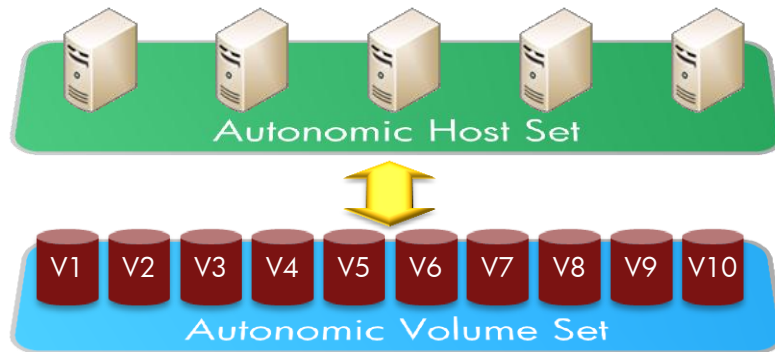
HP 3PAR Autonomic Sets

Simplify Provisioning



- Initial provisioning of the cluster
 - Requires 50 provisioning actions (1 per host – volume relationship)
- Add another host
 - Requires 10 provisioning actions (1 per volume)
- Add another volume
 - Requires 5 provisioning actions (1 per host)

Autonomic HP 3PAR Storage



- Initial provisioning of the cluster
 - Add hosts to the Host Set
 - Add volumes to the Volume Set
 - Export Volume Set to the Host Set
- Add another host
 - Just add host to the Host Set
- Add another volume
 - Just add the volume to the Volume Set
- Volumes are exported automatically

Autonomic Replication Groups

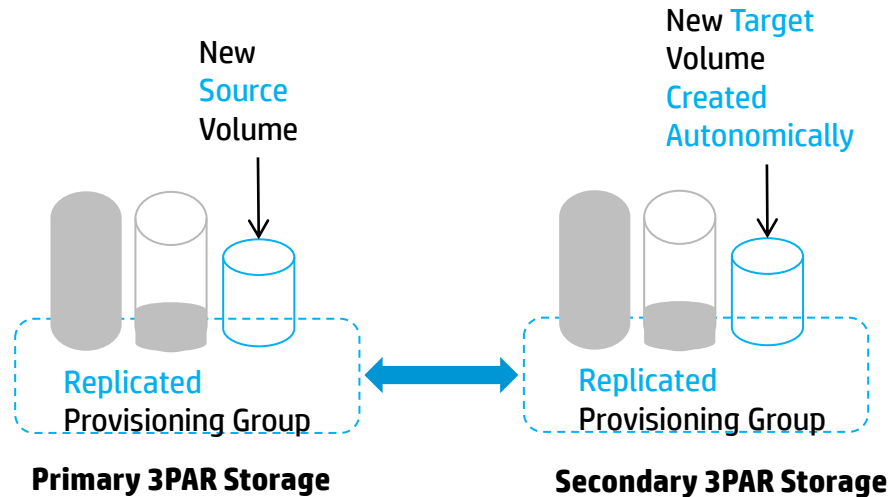
Greatly reduce operational cost and administrative time

Simplify, automate and expedite storage replication configuration

- Configure Replication Group to match a Common Provisioning Group
- Replication policy applied automatically to new Volumes
- Target volume on secondary storage created automatically
- Available initially in CLI (IMC support will follow)

Increased agility

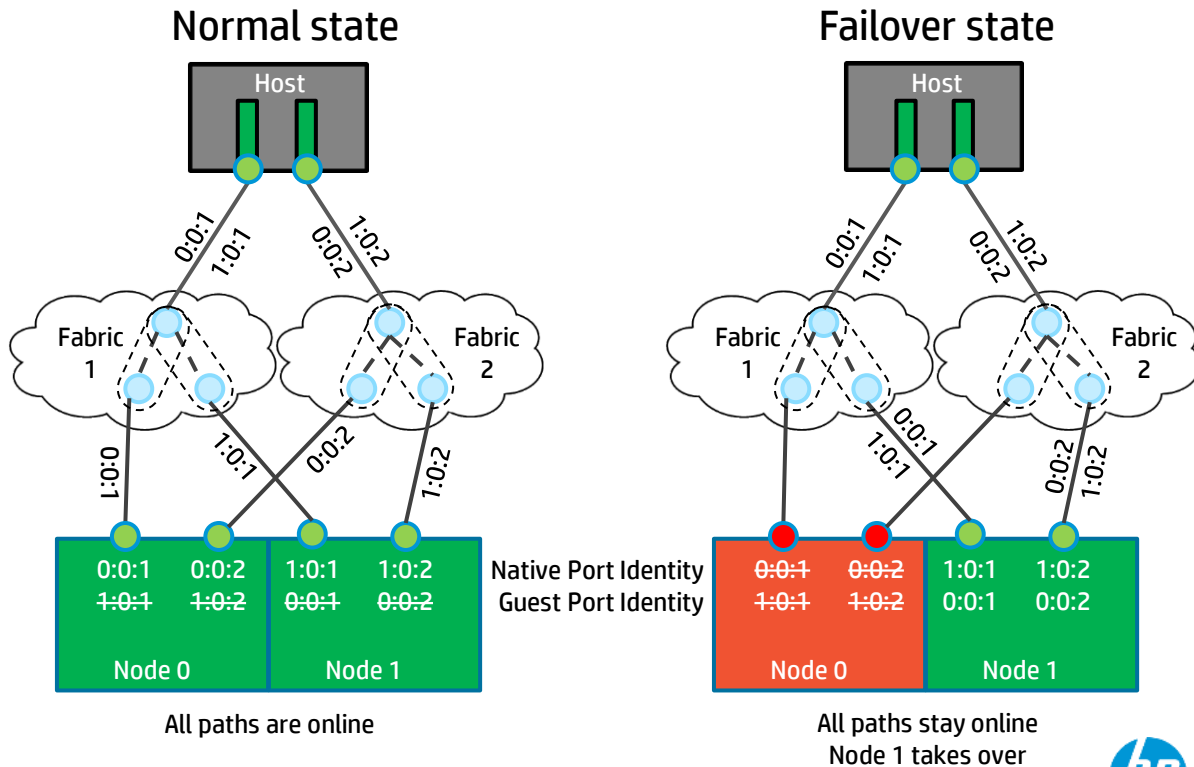
- Online increase in Source Volume size leads to automatic corresponding increase in Target Volume size



HP 3PAR Persistent Ports

Never lose a path

- All paths stay online in case of node maintenance or failure
- No user intervention required
- NPIV based port ID swap
- Server will not “see” the swap thus no MPIO path failover required



Macierze HP StoreEasy



Macierze HP StoreEasy

Rodzina macierzy plikowych NAS



StoreEasy 1000

StoreEasy
1430

StoreEasy
1530



StoreEasy
1630

StoreEasy
1830



StoreEasy 5000



StoreEasy 5530

StoreEasy 3000

StoreEasy
3830sb



StoreEasy
3830



Małe firmy/Oddziały

Średnie firmy

Przedsiębiorstwa



Macierze HP StoreEasy

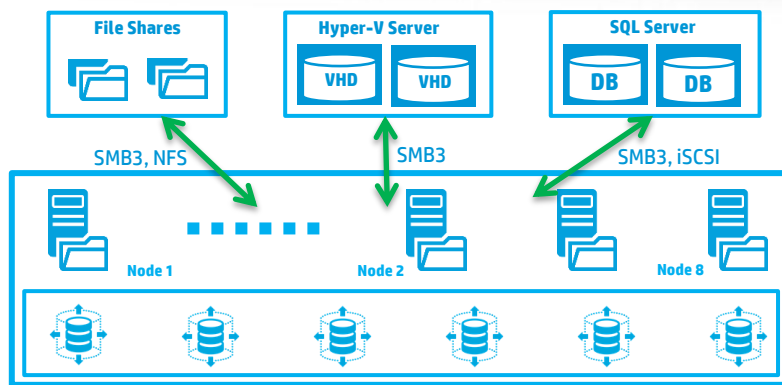
Efektywny dostęp do danych

Obsługa do 25 000* jednocześnie użytkowników na pojedynczym serwerze plików

SMB 3.0 – rewolucja

- Dane przesyłane wieloma ścieżkami jednocześnie dla zwiększenia pasma i niezawodności (SMB Multichannel)
- Dane serwowane przez wszystkie węzły klastra dla zwiększenia wydajności (SMB Scale Out)
- Obsługa awarii węzła bez zakłóceń dla użytkownika / aplikacji (Transparent failover)
- VSS dla udziałów plikowych SMB

* Test FSCT na StoreEasy 5000 z zewnętrznymi półkami dyskowymi



Macierze HP StoreEasy

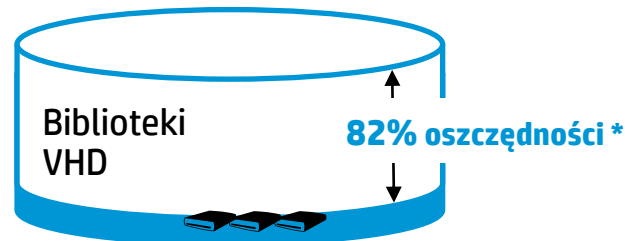
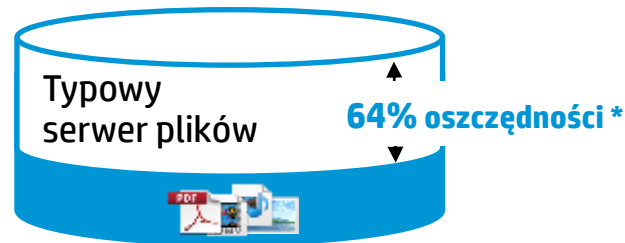
Efektywna użycie pojemności

Deduplikacja danych podstawowych

Deduplikacja blokowa blokiem o zmiennym rozmiarze (32-128KB)

Wydajność ok. 20 MB danych na sekundę

Szybszy dostęp do plików zdalnych dzięki integracji deduplikacji z Branch Cache



* Dane firmy Microsoft



Macierze HP StoreEasy

Bezpieczeństwo danych w locie i na dyskach



Szyfrowanie danych

- Szyfrowanie danych protokołu SMB 3.0 chroni dane przesyłane do/z macierzy
- Szyfrowanie dysków z wykorzystaniem BitLockera zabezpiecza dane przechowywane na macierzy
- Ochrona danych bez dodatkowych kosztów

Centralnie zarządzane polityki dostępu

- Ochrona danych w oparciu o wartość biznesową, niezależnie od ich fizycznej lokalizacji
- Definiowanie limitów pojemnościowych (quota)
- Definiowanie polityk screeningowych (ochrona przed zapisem niepożądanych typów plików)



Macierze HP StoreEasy

Ochrona antywirusowa danych plikowych

Inne rozwiązanie plikowe wymagają zewnętrznych serwerów antywirusowych:

- Degradują szybkość dostępu do danych
- Wymagają dodatkowych serwerów
- Ograniczony wybór aplikacji backupowych

Rozwiązanie HP StoreEasy umożliwia uruchomienie antywirusa bezpośrednio na macierzy:

- Prostota i bezpieczeństwo
- **4x szybsze udostępnianie plików** w porównaniu do rozwiązań konkurencyjnych



Macierze HP StoreEasy

Wysoka dostępność

Transparent Failover

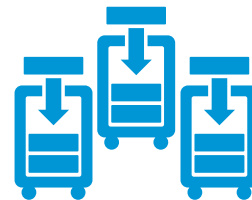
Transparent failover dla NFS i SMB 3.0 w przypadku planowych i nieplanowanych wyłączeń

Online Patching

Aktualizacja oprogramowania świadoma konfiguracji klastra – integracja z transparent failover eliminuje konieczność przestoju

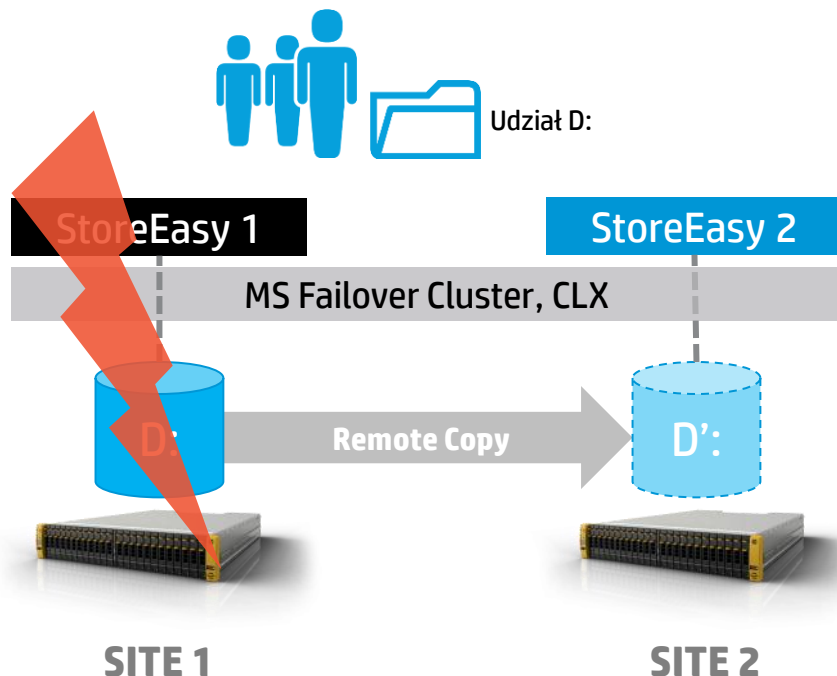
File System Availability

Szybsza naprawa plików (CHKDSK) – skrócenie czasu z godzin do sekund
Naprawa wolumenów CSV bez żadnych przerw w dostępie do danych



Macierze HP StoreEasy

Automatyczne Disaster Recovery



HP 3PAR Cluster Extension (CLX)

- Synchroniczna replikacja macierzowa 3PAR Remote Copy
- Automatyczne przełączenie w przypadku awarii całego ośrodka

HP StoreVirtual Multi-Site Cluster

- Synchroniczna replikacja macierzowa StoreVirtual MultiSite
- Transparentne przełączenie w przypadku awarii całego ośrodka

Integracja z macierzami 3PAR

Zintegrowane zarządzanie

- Udostępnianie udziałów plikowych i LUNów poprzez SMI-S z poziomu Windows 2012 Server Managera

→ Integracja zarządzania z HP 3PAR

Efektywne zarządzanie pojemnością

- Thin Provisioning i reklamacja przestrzeni zintegrowana z macierzą (T10 UNMAP)
- Deduplikacja blokowa na poziomie systemu plików

→ Integracja z technologiami HP 3PAR Thin Technologies umożliwia automatyczną reklamację pojemności

→ Deduplikacja i thin provisioning gwarantują najwyższą efektywność

Wysoka wydajność

- Obsługa kopiowania przez macierz (ODX)
- Kopiowanie wykonywane lokalnie na HP 3PAR StoreServ – mniejsze obciążenie klientów i sieci LAN

Wbudowane szyfrowanie

- Szyfrowanie protokołu SMB 3.0
 - Szyfrowanie dysków z wykorzystaniem BitLockera
- Pełne zabezpieczenie danych plikowych – od klienta do dysków na macierzy

Wysoka dostępność

- Transparent failover dla SMB 3.0 i NFS
 - HP Cluster Extension gwarantuje automatyczny failover
- Rozwiązanie HA i DR z HP 3PAR i Windows 2012



Macierze HP StoreEasy

Macierze StoreEasy 1000



StoreEasy 1430/1530

- DL320e (1430)
- ML310e (1530)
- 4 dyski LFF SATA
- Pamięć RAM 4GB
- 2 porty 1Gb/s
- Skalowalność
 - 4 - 54 dysków (1530)
 - 4 – 204 dysków (1430)

StoreEasy 1630

- DL380e
- 14 dysków LFF
- Pamięć RAM 12GB
- 4 porty 1Gb/s
- Skalowalność
 - 14 – 414 dysków

StoreEasy 1830

- DL380p
- 25 dysków SFF
- Pamięć RAM 16GB
- 4 porty 1Gb/s
- Skalowalność
 - 23 – 425 dysków



Macierze HP StoreEasy

Bramki NAS StoreEasy 3000



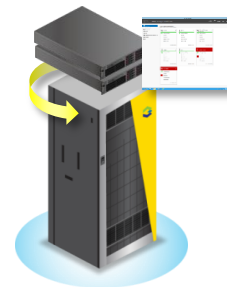
StoreEasy 3830

- DL380p
- 2 dyski SFF (OS)
- Pamięć RAM 16GB
- 4 porty 1Gb/s
- 2-5x PCIe

StoreEasy 3830 Blade

- BL460c
- 2 dyski SFF (OS)
- Pamięć RAM 16GB
- 2 porty 10Gb/s FlexFabric
- 1-2x PCIe

Bramki NAS do macierzy



Maksymalna pojemność
zależna od skalowalności
macierzy SAN

Macierze HP StoreEasy

Macierze StoreEasy 5000

StoreEasy 5530

- CSP (2x BL460g7)
- 16 dysków LFF / 36 dysków SFF
- Pamięć RAM 48GB
- 4 porty 10Gb/s
- 10 portów 1Gb/s
- Skalowalność
 - do 8 półek dyskowych
 - Półki D2600 i D2700



Macierz HP StoreEasy 5000

Obudowa CSP

Do 16 dysków twardych 3,5” w technologii SAS lub MDL SAS

Kontrolki dysków wyprowadzone na przód obudowy

Dyski wymienne na gorąco – wysunięcie szuflady nie zatrzymuje dysków



Podsumowanie



HP Product Information

HP Product Bulletin

- The HP Product Bulletin contains the up-to-date information about
 - HP Products
 - HP Services
 - HP Solutions
- You can easily navigate, search and display information and create a quick quote
- The Product Bulletin can be accessed
 - Online at <http://h18004.www1.hp.com/products/quickspecs/Division/Division.html#intro>
 - Offline by installing it on your desktop computer from <http://www.hp.com/go/productbulletin>
 - If enabled the Product Bulletin will daily and automatically be updated

The screenshot displays the HP Product Bulletin application. The left sidebar shows a tree view of product categories, with 'HP 3PAR StoreServ 7000 Storage' selected. The main content area shows the 'Overview' for this product line, including a paragraph describing its features and a 'QuickSpec' link. Below this, there is a table titled 'HP 3PAR StoreServ 7000 Storage' comparing specifications for the 3PAR StoreServ 7200 and 3PAR StoreServ 7400 models. The table includes sections for Summary, Capacity Details, and RAID Levels.

	3PAR StoreServ 7200	3PAR StoreServ 7400
Summary		
Number of Controller Nodes	2	2 or 4
HP 3PAR Gen4 ASICs	2	2 or 4
Processors	2 four-core 1.8 GHz	2 - 4 six-core 1.8 GHz
Cache	24 GB	32 - 64 GB
Maximum Host Ports	12 ports	24 ports
Fibre Channel Host Ports	4 - 12 ports	4 - 24 ports
10Gb/s iSCSI Host Ports ¹	0 - 4 ports	0 - 8 ports
Maximum Initiators Supported ²	512	512 or 1024
2U Controller Enclosure SAS Drive Capacity	24	24
Number of Disk Drives	8 ¹ - 144 drives	8 ¹ - 480 drives
Number of Solid State Drives	8 ¹ - 120	8 ¹ - 240
Raw Capacity (approx.) ³	1.2 - 250 TB ³	1.2 - 864 TB ³
Capacity Details		
RAID Levels	RAID 0, 1, 5, 6	RAID 0, 1, 5, 6
RAID 5 Data to Parity Ratios	2:1 - 8:1	2:1 - 8:1
RAID 6 Data to Parity Ratios	4:2, 6:2, 8:2, 10:2, 14:2	4:2, 6:2, 8:2, 10:2, 14:2
Drive Capacities (approximate GB) ⁴ (RAID levels, parity ratios, and drive capacities all mixable within the same Storage System)	100 SSD ¹ , 200 SSD ¹ , 300 SAS, 450 SAS, 900 SAS, 2000 mL3 3000 mL3	100 SSD ¹ , 200 SSD ¹ , 300 SAS, 450 SAS, 900 SAS, 2000 mL3 3000 mL3
Number of Add-on Drive Enclosures (Each Drive Enclosure holds up to 24 drives in 2U for small form factor drives and 4U for large form factor drives)	0 - 5 enclosures	0 - 18 enclosures



Pytania

