

KUPNÍ SMLOUVA

číslo prodávajícího: HSLI-2834-3/KŘ-EKO-290-2025

číslo kupujícího: ICZ-INF-25-202

uzavřená podle zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku ve znění pozdějších předpisů
(dále jen „smlouva“).

Článek 1.

Smluvní strany:

1. Česká republika – Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje

adresa: Barvířská 29/10, 460 01 Liberec III

IČO: 708 88 744

DIČ: CZ70888744 – neplátce DPH

Zastoupená: plk. Ing. Janem Hadrbolem, MBA

ředitelem HZS Libereckého kraje, vrchním radou

Bankovní spojení: Česká národní banka – pobočka Ústí nad Labem

Číslo účtu: 77540881/0710

Kontaktní osoba:

Tel. / e-mail:

ID datové schránky: hv4aivj

(dále jen „kupující“)

a

2. ICZ.INFRA a.s.

se sídlem: Na hřebenech II 1718/10, Nusle, 140 00 Praha 4

zapsána ve veřejném rejstříku vedeném Městským soudem v Praze,
oddíl B, vložka 2788

IČO: 61859117

DIČ: CZ699000372

Zastoupená: Mgr. Danem Rosendorfem, předsedou představenstva

Bankovní spojení: UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia, a.s.

Číslo účtu: 2109224111/2700

Kontaktní osoba:

Tel. / email.:

ID datové schránky: bi7cs8b

(dále jen „prodávající“)

(kupující a prodávající společně jako „smluvní strany“)

Článek 2.

Základní ustanovení

1. Tato smlouva se uzavírá na základě rámcové dohody čj.: MV-96412-12/PO-PSM-2025, která byla uzavřena prodávajícím s centrálním zadavatelem.
2. Smluvní strany se v souladu s ustanovením § 2079 a násl. zákona č.89/2012 Sb., občanského zákoníku, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „ObčZ“) dohodly, že se rozsah a obsah vzájemných práv a povinností z této smlouvy vyplývajících a neupravených touto smlouvou bude řídit příslušnými ustanoveními ObčZ a dalšími právními předpisy ČR.
3. Smluvní strany prohlašují, že údaje uvedené v Článku 1. této smlouvy a taktéž oprávnění k podnikání prodávajícího jsou v souladu s právní skutečností v době uzavření smlouvy.

Smluvní strany se zavazují, že změny údajů uvedených v Článku 1. této smlouvy oznámí písemně bez prodlení druhé smluvní straně.

4. Tato veřejná zakázka byla realizována prostřednictvím Národního elektronického nástroje pod číslem N006/25/V00035239.

Článek 3. Předmět smlouvy

1. Předmětem této smlouvy je dodávka **zboží** dle Přílohy č. 2 této smlouvy, která je její nedílnou součástí. Podrobný popis zboží je uveden v Příloze č. 1 této smlouvy, která je její nedílnou součástí.
2. Touto smlouvou se prodávající zavazuje dodat kupujícímu zboží specifikované v odstavci 1 tohoto článku za podmínek v ní sjednaných a převést na kupujícího vlastnické právo k němu. Smlouvou se dále prodávající zavazuje poskytnout kupujícímu oprávnění k výkonu práv duševního vlastnictví vztahující se ke zboží, a to v ujednaném rozsahu, případně zajistit poskytnutí těchto oprávnění.
3. Kupující se zavazuje zboží převzít a zaplatit za něj sjednanou kupní cenu, jejíž součástí jsou i veškeré odměny, poplatky, či jiná finanční plnění za oprávnění k výkonu práv duševního vlastnictví (dále jen „**kupní cena**“).
4. Zboží (včetně příslušenství) bude nové (vyrobené v roce podpisu smlouvy a později), nepoužité, nerepasované, certifikované, homologované, určené pro český trh, odpovídající právním předpisům ČR i EU a oborovým normám. Požaduje-li právní předpis /např. zákon č. 22/1997 Sb., nařízení vlády č. 173/1997 Sb. nebo vyhláška č. 69/2014 Sb./ zvláštní požadavek či dokument, musí být součástí dodávky zboží splnění předmětného požadavku či dodání předmětného dokumentu.
5. Součástí dodávky zboží je i předání dokladů, které se ke zboží vztahují (Článek 4. odstavec 6) této Smlouvy) a doprava do místa plnění.
6. Proávající tímto prohlašuje, že zboží nemá právní vady ve smyslu § 1920 a násl., ObčZ.

Článek 4. Doba, místo a způsob předání zboží

1. Proávající je povinen dodat kupujícímu bezvadné zboží do místa plnění nejpozději do **3 měsíců** od nabytí účinnosti této smlouvy, nejdříve však 5. 1. 2026.
2. Proávající se zavazuje písemně informovat kupujícího o termínu dodání zboží nejméně 3 pracovní dny předem. Pokud tak neučiní, může prodávající dodat zboží jen po předchozím souhlasu kupujícího.
3. Místo plnění je: Šumavská 414/11, 460 07 Liberec VII.



4. Splněním dodávky se rozumí odevzdání a uvedení zboží do provozu v místě plnění, převzetí zboží oprávněnými osobami kupujícího a dodání všech dokladů nutných k jeho provozování podle právních předpisů a technických norem ČR.
5. Kupující pro účely převzetí zboží provede kontrolu zejména:
 - a) dodané značky, typu, druhu a roku výroby,
 - b) zjevných jakostních vlastností,
 - c) vad a známek poškození zboží,
 - d) dodaných dokladů (dokumentace).

6. Prodávající předá kupujícímu tyto doklady vztahující se ke zboží dle Článku 3. této smlouvy:
- a) základní technický popis (může být součástí návodu),
 - b) návod k použití, obsluze a údržbě s ohledem na bezpečnost práce a ekologii,
 - c) seznam servisních míst s kontaktními údaji,
 - d) předávací protokol – viz odstavec 8 tohoto článku,
 - e) záruční list.
7. Prodávající předá kupujícímu všechny doklady a dokumenty vztahující se ke zboží v českém jazyce. Není-li to objektivně možné, musí být cizojazyčné doklady a dokumenty (zejména návod) opatřeny překladem do českého jazyka.
8. Prodávající se zavazuje předat zboží ve sjednaném termínu, prosté jakýchkoliv vad a to na základě oboustranně schváleného protokolu, v kvalitě a v rozsahu odpovídajícím požadavku Kupujícího a při dodržení podmínek uvedených v této Smlouvě a její Příloze. Součástí protokolu je rovněž zajištění a předání všech dokladů potřebných k řádnému užívání zboží v souladu s obecně platnými právními předpisy, příslušnými technickými normami a povinnost předání nosičů, návodů, a dalších nezbytných podkladů nutných k bezchybnému provozování zboží. Tento protokol bude podepsán kontaktními osobami smluvních stran (odstavec 3 tohoto článku), přičemž zástupce kupujícího v něm výslovně uvede, že zboží přebírá bez výhrad nebo přebírá s výhradami s uvedením důvodů, vad a s uvedením lhůt pro jejich odstranění, případně nepřebírá s uvedením důvodů. Protokol bude vyhotoven ve třech výtiscích – jeden pro kupujícího, jeden pro prodávajícího, třetí přiloží k vystavené faktuře podle odstavce 3. Článku 5. této Smlouvy.
9. V rámci odevzdání zboží proběhne v místě plnění seznámení kupujícího s užíváním zboží.

Článek 5. Kupní cena a platební podmínky

1. Kupní cena za zboží uvedené v Článku 3. odstavci 1, této smlouvy je stanovena dohodou smluvních stran a činí celkem:
- Bez DPH 4 490 974,60 Kč
 - DPH 21 % 943 104,67 Kč
 - **Celkem vč. DPH 5 434 079,27 Kč**

(slovy: pět miliónů čtyři sta třicet čtyři tisíc sedmdesát devět korun českých dvacet sedm haléřů)

Podrobný rozpis jednotlivých položek zboží viz Příloha č. 2 této smlouvy.

2. Tato sjednaná kupní cena je konečná a zahrnuje veškeré náklady spojené s dodávkou zboží (seznámení s obsluhou, clo, náklady spojené s dopravou zboží na místo plnění a případná možná rizika inflační, cenové či měnové vlivy atd.). V případě změny právních předpisů týkajících se výše sazby DPH bude tato stanovena v souladu s platnými právními předpisy.
3. Cena bude zaplacená na základě faktury vystavené prodávajícím po převzetí kompletního zboží a potvrzení převzetí zboží kontaktní osobou kupujícího s datovaným podpisem na předávacím protokolu. Faktura (daňový doklad) bude vystavena v českém jazyce a musí obsahovat náležitosti stanovené právními předpisy, tj. evidenční číslo smlouvy, vyčíslení zvlášť ceny za zboží v Kč bez DPH, zvlášť DPH a celkovou cenu za zboží v Kč včetně DPH. Prodávající je povinen vystavit fakturu nejpozději do 2 (dvou) pracovních dnů od řádného předání zboží. Prodávající doručí fakturu v listinné podobě do sídla kupujícího. Takto vystavená faktura bude obsahovat jméno a vlastnoruční podpis osoby, která fakturu vystavila. V případě vystavení daňového dokladu prodávajícím v elektronické podobě je prodávající, k zajištění věrohodnosti původu daňového dokladu a neporušenosti jeho obsahu, zároveň povinen opatřit ho uznávaným elektronickým podpisem a vyhotovit ho

výlučně ve formátu PDF. Daňový doklad v elektronické podobě zašle prodávající kupujícímu výhradně z této své emailové adresy: fakturace@i.cz, výlučně na tuto e-mailovou adresu kupujícího: lbk.fakturace@hzscr.cz, nebo do datové schránky kupujícího.

4. Cena za zboží v Kč včetně DPH se stanovuje připočtením sazby DPH platné v den fakturace dle platné legislativy v zemi kupujícího.
5. Smluvní strany se dohodly, že platba bude provedena v českých korunách (CZK) výhradně na účet prodávajícího uvedený v Článku 1. smlouvy. Uvedený účet prodávajícího musí být veden a zveřejněn v registru plátců DPH.
6. Pokud prodávající nemá účet zřízený v peněžním ústavu na území České republiky, jdou veškeré bankovní poplatky za zahraniční platbu na vrub prodávajícího.
7. Fakturace po splnění požadovaných podmínek dodávky se uskuteční na adresu:
ČR – Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje
Barvířská 29/10
460 01 Liberec III.
8. Smluvní strany se dohodly na splatnosti faktury v délce 30 (třiceti) kalendářních dnů ode dne jejího doručení na kontaktní adresu kupujícího. V případě pochybností se má za to, že dnem doručení se rozumí třetí pracovní den ode dne odeslání faktury.
9. Faktury předložené v prosinci musí být doručeny kupujícímu nejpozději do 10. dne tohoto měsíce. Při doručení po tomto termínu nelze fakturu proplatit v daném roce. Prodávající bere na vědomí, že kupující vzhledem k ročnímu rozpočtovému cyklu organizační složky státu nemůže do uvolnění rozpočtových prostředků v následujícím roce uhradit kupní cenu. V tomto případě se kupující nedostává do prodlení a není povinen hradit smluvní ani zákonný úrok z prodlení ani strpět jiné právní dopady této skutečnosti. Prodávající bere na vědomí, že ze strany kupujícího nelze proplatit fakturu v období od druhé poloviny prosince daného do konce první poloviny března roku následujícího.
10. Kupní cena se považuje za uhrazenou okamžikem odepsání fakturované kupní ceny z bankovního účtu kupujícího. Pokud kupující uplatní nárok na odstranění vady zboží ve lhůtě splatnosti faktury, není povinen až do odstranění vady uhradit cenu zboží. Okamžikem odstranění vady zboží začne běžet nová lhůta splatnosti faktury. Nastane-li tento okamžik po 10. prosinci daného roku, platí ujednání dle odstavce 10 tohoto článku.
11. Kupující nebude poskytovat prodávajícímu jakékoliv zálohy na úhradu ceny zboží nebo jeho části. Prodávající prohlašuje, že žádnou zálohovou platbu nepožaduje a požadovat nebude.
12. Kupující je oprávněn prodávajícímu vrátit před uplynutím lhůty splatnosti bez zaplacení fakturu, která neobsahuje náležitosti stanovené touto smlouvou nebo budou-li tyto údaje uvedeny chybně, případně bude-li chybět některý z dokumentů uvedený v článku 4 odstavci 6 této smlouvy. Prodávající je povinen podle povahy nesprávnosti fakturu opravit, doplnit nebo nově vyhotovit. V takovém případě není kupující v prodlení se zaplacením ceny zboží. Okamžikem doručení náležitě doplněné či opravené faktury začne běžet nová lhůta splatnosti faktury v délce třiceti kalendářních dnů. Nastane-li tento okamžik po 10. prosinci daného roku, platí ujednání dle odstavce 10 tohoto článku.
13. Smluvní strany si dojednaly, že kupující je oprávněn provést zajišťovací úhradu daně z přidané hodnoty ve smyslu § 109a zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů, na účet příslušného správce daně, jestliže se prodávající stane ke dni uskutečnitelného zdanitelného plnění nespolehlivým plátcem daně ve smyslu ustanovení § 106 zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů.

Článek 6.

Vlastnické právo ke zboží a nebezpečí škody na zboží

1. Kupující nabývá vlastnické právo ke zboží okamžikem jeho protokolárního převzetí od prodávajícího, kdy na něj přechází i nebezpečí škody na zboží.
2. Jelikož součástí zboží je předmět ochrany práv k duševnímu vlastnictví, zavazuje se prodávající zajistit pro Kupujícího právo jej užívat, přičemž je povinen zajistit, aby toto právo obsahovalo alespoň právo Kupujícího a jeho právního nástupce zboží užívat v rozsahu nezbytném k účelu vyplývajícimu z jeho povahy i výkonu veřejnoprávní působnosti Hasičského záchranného sboru České republiky, které bude neomezené z hlediska území a množství užití, a to po celou dobu trvání majetkových práv k takovému předmětu ochrany práv duševního vlastnictví; prodávající je současně povinen zajistit, aby toto právo bylo přenositelné, tzn., aby jej Kupující byl oprávněn postoupit i poskytnout jiné osobě. Vykonává-li práva duševního vlastnictví ke zboží Kupující, poskytuje je touto smlouvou prodávajícímu v neomezeném rozsahu, a to jako práva přenositelná.
3. Kupující nabývá práva užívání zboží jakožto předmětu ochrany duševního vlastnictví jeho protokolárním převzetím od prodávajícího. Prodávající se zavazuje Kupujícímu umožnit užití zboží jakožto předmětu ochrany duševního vlastnictví i pro účely jeho předání a převzetí.

Článek 7.

Záruka za jakost a práva z vadného plnění

1. Prodávající poskytuje záruku za jakost na zboží, a to po dobu 60 měsíců od dne podpisu protokolu převzetí. Zárukou za jakost prodávající kupujícímu garantuje, že zboží má vlastnosti stanovené touto Smlouvou a její Přílohou a je způsobilé k neomezenému použití v rámci Hasičského záchranného sboru České republiky v souladu s touto Smlouvou a její Přílohou.
2. Záruka za jakost na zboží neběží po dobu, po kterou Kupující nemůže zboží užívat pro jeho vady, za které odpovídá prodávající.
3. Za vady zboží se považují i vady v návodech (manuálech) k použití, dokladech a dokumentech.
4. V případě, že se na zboží v době záruky za jakost vyskytnou na zboží vady, je prodávající povinen vady odstranit následující pracovní den, nedohodnou-li smluvní strany jinak.
5. Kupující je oprávněn vady zboží nahlásit prodávajícímu kdykoli v průběhu trvání záruky za jakost bez ohledu na to, kdy je zjistil, aniž by tím byla jeho práva ze záruky za jakost či práva z vad jakkoli dotčena. Uplatnění vad bude provedeno písemně (elektronicky) a bude zasláno na e-mailovou adresu kontaktní osoby prodávajícího ve věcech technických. Kupující je povinen uvést, v čem spatřuje vady zboží. Přijetí uplatnění vad je prodávající povinen kupujícímu zpětně (elektronicky) potvrdit do 24 hodin od obdržení uplatnění vad. Prodávající je povinen bez zbytečného odkladu podle povahy vady, nejpozději však následující pracovní den od uplatnění vady, písemně (elektronicky) oznámit kupujícímu, zda uplatněné vady uznává či neuznává, nedohodnou-li se smluvní strany jinak. Pokud tak neučiní, má se za to, že uplatněné vady uznává.
6. Pokud se smluvní strany v otázce uznatelnosti uplatňovaných vad neshodnou, nese náklady na její odstranění v těchto sporných případech prodávající až do případného rozhodnutí soudu.
7. Prodávající prohlašuje, že je jediným garantem plnění této Smlouvy a na jeho vrub budou řešeny veškeré záruky.
8. Vznikne-li kupujícímu nebo třetí osobě v důsledku vady zboží nebo v důsledku porušení smluvních povinností ze strany prodávajícího újma, odpovídá za ni prodávající v plném rozsahu.

Článek 8.

Povinnost mlčenlivosti

1. Prodávající se zavazuje zachovávat ve vztahu ke třetím osobám mlčenlivost o informacích, které při plnění této smlouvy získá od kupujícího či jeho zaměstnancích a spolupracovnících a nesmí je zpřístupnit bez písemného souhlasu kupujícího žádné třetí osobě ani je použít v rozporu s účelem této smlouvy, ledaže se jedná o:
 - a) informace, které jsou veřejně přístupné, nebo
 - b) případ, kdy je zpřístupnění informace vyžadováno zákonem nebo závazným rozhodnutím oprávněného orgánu.
2. Prodávající je povinen zavázat povinností mlčenlivosti podle odstavce 1 tohoto článku všechny osoby, které se budou podílet na dodání zboží kupujícímu nebo odstranění vad zboží dle této smlouvy.
3. Za porušení povinnosti mlčenlivosti těmito osobami odpovídá prodávající, jako by povinnost porušil sám.
4. Povinnost mlčenlivosti trvá i po skončení plnění této smlouvy.
5. Veškerá komunikace mezi smluvními stranami bude probíhat prostřednictvím osob oprávněných jednat jménem smluvních stran, kontaktních osob, popř. dalších k tomu pověřených osob.

Článek 9.

Smluvní pokuty a odstoupení od smlouvy

1. V případě nedodržení termínu dodání a předání zboží podle Článku 4. odstavci 1 této smlouvy ze strany prodávajícího, v případě nepřevzetí zboží ze strany kupujícího z důvodů vad zboží nebo v případě prodlení prodávajícího s odstraněním vad zboží (dle Článku 7. této smlouvy) je prodávající povinen uhradit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 5 000 Kč za každý, byť i započatý kalendářní den prodlení se splněním jeho povinnosti.
2. Jestliže prodávající poruší jakoukoli povinnost podle Článku 8. této smlouvy, zavazuje se prodávající uhradit kupujícímu smluvní pokutu ve výši 50 000 Kč za každé jednotlivé porušení povinnosti.
3. V případě prodlení kupujícího s úhradou daňového dokladu (faktury) je prodávající oprávněn účtovat úrok z prodlení za splnění podmínky podle § 1968 ObčZ ve výši podle § 1970 ObčZ.
4. Smluvní pokutu a úrok z prodlení vyúčtuje oprávněná strana straně povinné vystavením sankční faktury. Pro smluvní pokutu a úrok z prodlení se stanovuje doba splatnosti 14 (čtrnáct) kalendářních dnů ode dne doručení sankční faktury druhé straně.
5. Zaplacením smluvní pokuty a úroku z prodlení není dotčen nárok smluvních stran na náhradu škody nebo odškodnění v plné výši ani povinnost prodávajícího řádně dodat zboží či odstranit jeho vady.
6. Za podstatné porušení smlouvy prodávajícím, které zakládá právo kupujícího na odstoupení od smlouvy, se považuje zejména:
 - a) prodlení prodávajícího s dodáním zboží o více než 20 (dvacet) kalendářních dnů,
 - b) prodlení při odstranění vad zboží ve lhůtě stanovené podle Článku 7. této smlouvy o více než 7 (sedm) kalendářních dnů,
 - c) porušení jakékoli povinnosti prodávajícího podle Článku 8. a Článku 10.8 smlouvy,
 - d) nepravdivé prohlášení prodávajícího podle Článku 11. po dobu účinnosti této smlouvy,
 - e) postup prodávajícího při dodání zboží v rozporu s pokyny kupujícího.
7. Kupující je dále oprávněn od smlouvy odstoupit v případě, že:
 - a) vůči majetku prodávajícího probíhá insolvenční řízení, v němž bylo vydáno rozhodnutí o úpadku, pokud to právní předpisy umožňují,

- b) insolvenční návrh na prodávajícího byl zamítnut proto, že majetek prodávajícího nepostačuje k úhradě nákladů insolvenčního řízení,
 - c) prodávající vstoupí do likvidace,
 - d) uvedený účet v Článku 1. této smlouvy není veden v registru plátců DPH.
8. Prodávající je oprávněn od smlouvy odstoupit v případě, že:
- a) kupující bude v prodlení s úhradou svých peněžitých závazků vyplývajících ze smlouvy po dobu delší než 60 (šedesáti) kalendářních dnů,
 - b) pokud kupující nezajistí podmínky pro řádné předání plnění a tuto skutečnost po písemném upozornění nenapraví ani v přiměřené lhůtě.
9. Účinky každého odstoupení od smlouvy nastávají okamžikem doručení písemného projevu vůle odstoupit od této smlouvy druhé smluvní straně. Odstoupení od smlouvy se nedotýká zejména nároku na náhradu škody, smluvní pokuty a povinnosti mlčenlivosti.

Článek 10. Ostatní ujednání

1. Smluvní strany jsou povinny bez zbytečného odkladu oznámit druhé smluvní straně změnu údajů uvedených v Článku 1. této smlouvy kontaktní osobě.
2. Vyhrazené změny závazku ve smyslu § 100 odstavci 1 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek:
 - a) změnu výše kupní ceny včetně DPH, která se úměrně zvýší, popřípadě sníží, v důsledku změn právních předpisů v oblasti daně z přidané hodnoty (změna sazby DPH) účinných ke dni zdanitelného plnění; o této vyhrazené změně závazku smluvní strany dodatek smlouvy neuzavírají;
 - b) prodloužení doby plnění (dodání zboží):
 - při vzniku mimořádných nepředvídatelných a neodvratitelných okolností, u kterých nebylo možno rozumně očekávat, že by s nimi smluvní strany počítaly v době uzavření smlouvy, a kterými jsou zejména živelné pohromy (požár, povodeň nebo záplava), přírodní katastrofy (zemětřesení), jakákoliv embargo, občanské války, revoluce, povstání, válečné konflikty, teroristické útoky, epidemie či závažné společenské události (vis maior), které objektivně znemožní splnění závazku prodávajícího; o této vyhrazené změně závazku smluvní strany uzavírají dodatek smlouvy; prodávající za účelem případného uzavření dodatku je povinen oslovit kupujícího a prokazatelně doložit nastání, případně trvání nepředvídatelných a neodvratitelných okolností, přičemž kupující není povinen žádosti prodávajícího vyhovět; v případě vyhovění žádosti prodávajícího (uzavření dodatku smlouvy) se doba plnění prodlužuje úměrně (o celou dobu) k prokázané době nastání (trvání) nepředvídatelných a neodvratitelných okolností;
 - pokud prodávající nebude moci dodat zboží ve sjednané době plnění z důvodu objektivní nemožnosti splnění jeho závazku v přímé souvislosti s opatřeními veřejné moci (krizová opatření, opatření orgánů ochrany zdraví atd.) vydávanými v reakci na výskyt infekčního onemocnění (spočívajících zejména ve významném omezení či uzavření výrobních závodů, vytvoření karanténních oblastí atd.) na území České republiky, případně i jiném státu, na jehož území dochází k činnostem (prodávajícího či jeho subdodavatelů) nezbytných k splnění smlouvy, jejichž dopadům nebyl ani s náležitou péčí sto zabránit; o této vyhrazené změně závazku smluvní strany uzavírají dodatek smlouvy; prodávající za účelem případného uzavření dodatku je povinen oslovit kupujícího a doložit (popsat a odůvodnit) nastání, případně trvání výše uvedených rozhodných skutečností, přičemž kupující není povinen žádosti prodávajícího vyhovět; v případě vyhovění žádosti prodávajícího (uzavření dodatku smlouvy) se doba plnění prodlužuje úměrně (o celou dobu) k prokázané době nastání (trvání) rozhodných skutečností;
 - při vzniku překážky na straně třetích osob či orgánů veřejné moci, kdy je plnění smlouvy na jednání těchto osob či orgánů veřejné moci závislé a je jimi podmíněno,

příčemž prodávající jednající s náležitou péčí nemohl vzniku překážky objektivně zabránit; o této vyhrazené změně závazku smluvní strany uzavírají dodatek smlouvy; prodávající za účelem případného uzavření dodatku je povinen oslovit kupujícího a doložit (popsat a odůvodnit) nastání, případně trvání předmětných překážek, přičemž kupující není povinen žádosti prodávajícího vyhovět; v případě vyhovění žádosti prodávajícího (uzavření dodatku smlouvy) se doba plnění prodlužuje úměrně (o celou dobu) k prokázané době nastání (trvání) předmětných překážek.

3. Prodávající není bez předchozího písemného souhlasu kupujícího oprávněn postoupit práva a povinnosti z jednotlivých smluv na třetí osobu.
4. Prodávající je ve smyslu ustanovení § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě a o změně některých zákonů (zákon o finanční kontrole), osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly prováděné v souvislosti s úhradou zboží nebo služeb z veřejných výdajů.
5. Prodávající je povinen archivovat originální vyhotovení smlouvy včetně jejích dodatků, originály účetních dokladů a dalších dokladů vztahujících se k realizaci předmětu této smlouvy po dobu 10 let od zániku této smlouvy. Po tuto dobu je prodávající povinen umožnit osobám oprávněným k výkonu kontroly projektu provést kontrolu dokladů souvisejících s plněním této smlouvy.
6. Prodávající je povinen upozornit bez zbytečného odkladu kupujícího písemně na existující či hrozící střet zájmů, co střet zájmů vznikne nebo vyjde najevo, pokud prodávající i při vynaložení veškeré odborné péče nemohl střet zájmů zjistit před uzavřením této smlouvy.
7. Prodávající bez jakýchkoliv výhrad souhlasí se zveřejněním své identifikace a dalších údajů uvedených ve smlouvě včetně ceny zboží a prohlašuje, že skutečnosti ve smlouvě uvedené nepovažuje za obchodní tajemství ve smyslu příslušných ustanovení právních předpisů.
8. Prodávající je povinen zajistit řádné a včasné plnění finančních závazků svým poddodavatelům, kdy za řádné a včasné plnění se považuje plné uhrazení poddodavatelem vystavených faktur za plnění poskytnutá k plnění veřejné zakázky, a to vždy do 5 (pěti) pracovních dnů od obdržení platby ze strany kupujícího za konkrétní plnění. Prodávající se zavazuje přenést totožnou povinnost do dalších úrovní dodavatelského řetězce a zavázat své poddodavatele k plnění a šíření této povinnosti též do nižších úrovní dodavatelského řetězce. Kupující je oprávněn požadovat předložení smlouvy uzavřené mezi prodávajícím a jeho poddodavatelem k nahlédnutí.

Článek 11. Prohlášení prodávajícího

1. Prodávající podpisem této smlouvy prohlašuje, že při plnění předmětu smlouvy
 - a) nepřekročí limity stanovené v článku 5 k nařízení Rady (EU) č. 833/2014 ze dne 31. července 2014, o omezujících opatřeních vzhledem k činnostem Ruska destabilizujícím situaci na Ukrajině, ve znění nařízení Rady (EU) č. 2022/576 ze dne 8. dubna 2022 a nařízení Rady (EU) č. 2022/1269 ze dne 21. července 2022;
 - b) nevyužije:
 - a) ruského státního příslušníka, fyzickou či právnickou osobu nebo subjekt či orgán se sídlem v Rusku,
 - b) právnickou osobu, subjekt nebo orgán, které jsou z více než 50 % přímo či nepřímo vlastněny některým ze subjektů uvedených v písmeni a) tohoto písmene, nebo
 - c) fyzickou nebo právnickou osobu, subjekt nebo orgán, kteří jednájí jménem nebo na pokyn některého ze subjektů uvedených v písmeni a) nebo b) tohoto písmene,

včetně poddodavatelů, dodavatelů nebo subjektů podílejících se na realizaci veřejné zakázky, pokud by plnili více než 10 % ceny zboží;

- c) není sankcionovanou osobou ve smyslu nařízení Rady (EU) č. 269/2014 ze dne 17. března 2014, o omezujících opatřeních vzhledem k činnostem narušujícím nebo ohrožujícím územní celistvost, svrchovanost a nezávislost Ukrajiny, ve znění nařízení Rady (EU) č. 2022/1273 ze dne 21. července 2022, nařízení Rady (EU) č. 208/2014 ze dne 5. března 2014, o omezujících opatřeních vůči některým osobám, subjektům a orgánům vzhledem k situaci na Ukrajině, v platném znění, nařízení Rady (ES) č. 765/2006 ze dne 18. května 2006, o omezujících opatřeních vzhledem k situaci v Bělorusku a k zapojení Běloruska do ruské agrese proti Ukrajině, v platném znění, včetně aktuálních příloh těchto všech nařízení, tj. **nenachází se na tzv. sankčních seznamech.**
2. Prodávající je povinen bezodkladně informovat kupujícího o změnách spočívajících ve skutečnostech uvedených v odstavci 1. tohoto článku zasláním informace do datové schránky kupujícího.

Článek 12.

Závěrečná ustanovení

1. Tato smlouva nabývá platnosti dnem podpisu smluvních stran a podle § 6 odstavci 1 zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o registru smluv“), účinnosti dnem uveřejnění prostřednictvím registru smluv.
2. V souladu se zákonem o registru smluv, se strany dohodly, že kupující zašle tuto smlouvu správci registru smluv k uveřejnění ve lhůtě, stanovené tímto zákonem a o nabytí účinnosti této smlouvy písemně vyrozumí prodávajícího.
3. Smluvní strany uzavírají tuto smlouvu v souladu se zákonem č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, a podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů). Osobní údaje stran před odesláním budou anonymizovány v souladu se zákonem č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů.
4. Vztahy touto smlouvou neupravené se řídí primárně ustanoveními rámcové dohody a platným českým právním řádem zejména § 2079 a násl. ObčZ a kogentními normami reglementující smluvní vztah a dopadající na jeho předmět.
5. Smluvní strany vylučují aplikaci ustanovení § 557 ObčZ na tuto smlouvu.
6. Smluvní strany se dohodly, že prodávající přebírá podle § 1765 ObčZ riziko změny okolností pouze v souvislosti s cenou za poskytnuté plnění.
7. Smluvní strany se dohodly na uplatnění ustanovení § 576 ObčZ, při posuzování vlivu nicotnosti (vady) této smlouvy na ostatní ustanovení.
8. Právo kupujícího vyplývající z této smlouvy či jejího porušení se promlčuje ve lhůtě 10 (deseti) let ode dne, kdy právo mohlo být uplatněno poprvé.
9. V případě uzavření smlouvy ve dvojjazyčném znění je rozhodné znění v českém jazyce. Veškerá komunikace smluvních stran bude probíhat v českém jazyce.
10. Tuto smlouvu lze měnit, doplňovat či zrušit pouze dohodou smluvních stran, a to písemnými dodatky číslovanými vzestupnou řadou; jiná ujednání jsou neplatná.
11. Smluvní strany se zavazují, že veškeré spory vzniklé v souvislosti s realizací této smlouvy budou řešeny nejprve smírnou cestou – dohodou. Nedojde-li k dohodě stran, bude spor projednán před příslušným českým soudem podle platného českého právního řádu.

12. Veškerá korespondence mezi smluvními stranami, včetně jejich prohlášení, je bez vlivu na sjednaný obsah práv a povinností smluvních stran dle této smlouvy, není-li ve smlouvě stanoveno jinak.
13. Tato smlouva je vyhotovena v elektronické podobě. Smluvní strana podepisující tuto smlouvu jako druhá v pořadí je povinna prokazatelně doručit podepsanou smlouvu druhé smluvní straně a centrálnímu zadavateli.
14. Každá ze smluvních stran prohlašuje, že tuto smlouvu uzavírá svobodně a vážně, že považuje obsah této smlouvy za určitý a srozumitelný a že jsou jí známy veškeré skutečnosti, jež jsou pro uzavření této smlouvy rozhodující, na důkaz čehož připojují smluvní strany k této smlouvě své podpisy.
15. Nedílnou součástí této smlouvy jsou níže uvedené přílohy:
Příloha č. 1 – Podrobná specifikace diskových polí
Příloha č. 2 – Seznam a nacenění jednotlivých položek
Příloha č. 3 – Servisní střediska

V Praze dne *Viz elektronický podpis*
Za prodávajícího:

**Mgr. Dan
Rosendorf** Digitally signed by
Mgr. Dan Rosendorf
Date: 2025.12.18
17:06:09 +01'00'

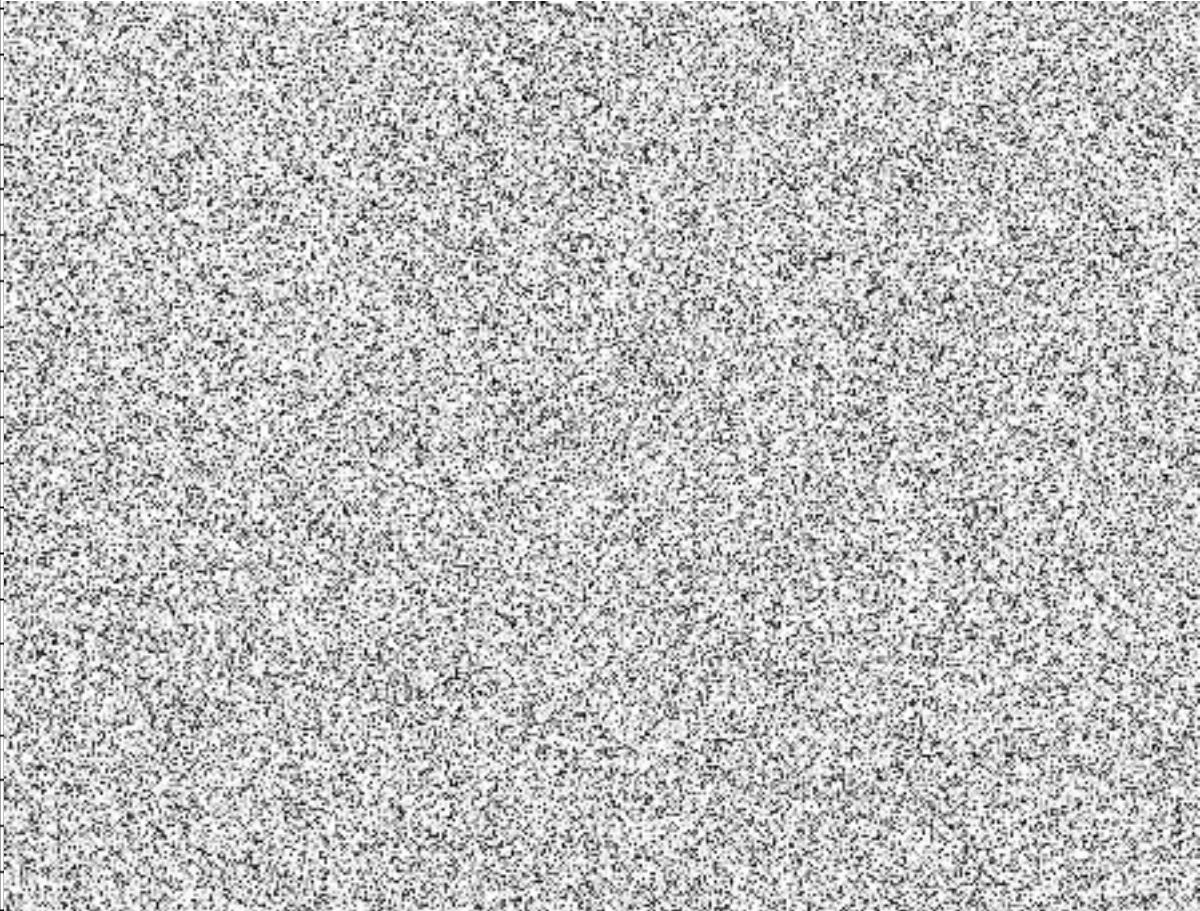
.....
Mgr. Dan Rosendorf
předseda představenstva ICZ.INFRA a.s.

V Liberci dne *Viz elektronický podpis*
Za kupujícího:

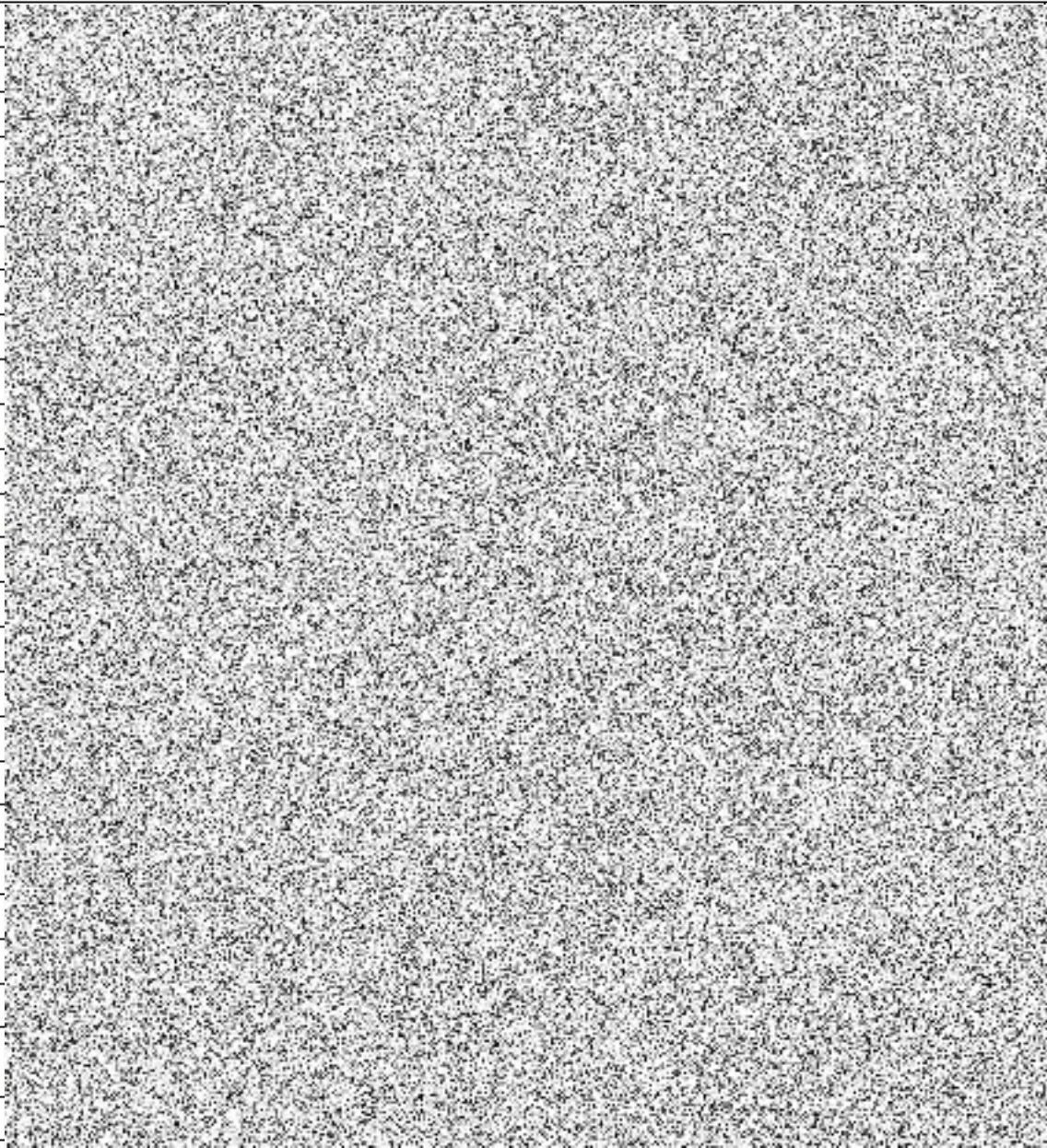
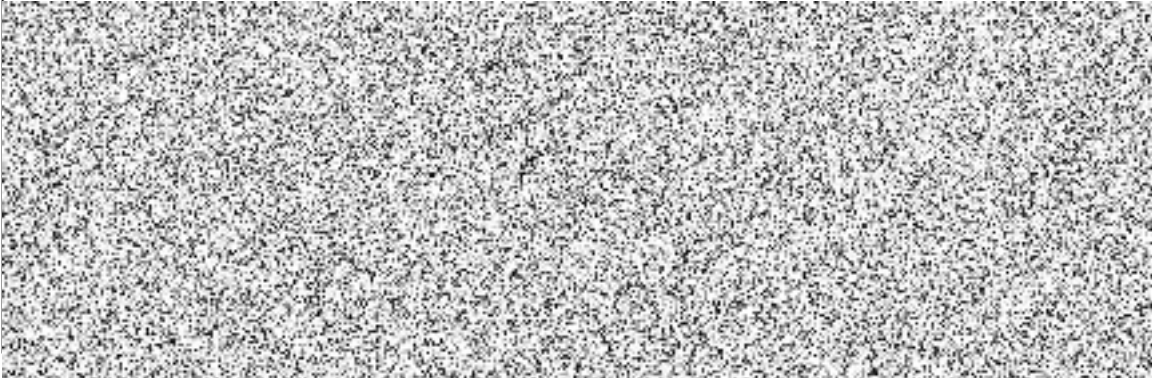
**Ing. Jan
Hadrbolec,
MBA** Digitálně podepsal Ing.
Jan Hadrbolec, MBA
Datum: 2025.12.22
15:39:05 +01'00'

.....
plk. Ing. Jan Hadrbolec, MBA
ředitel HZS Libereckého kraje
vrchní rada

10.1 CISCO

Part Number	Popis	množství
Switch Fibre Channel		
		1
		1
		2
		2
		4
		2
		24
		1
		1
		1
		1
		2
		2
		4
		2
		24
		1
		1
		1

10.2 Dell

Part Number	Popis	množství
Diskové pole typ A		
		1
		1
		1
		1
		7
		1
		1
		1
		1
		1
		2
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
Diskové pole typ B		
		1
		1
		1
		1
		12
		1

Switch Ethernet 12 port

[illegible]



Přepínač Dell PowerSwitch Přepínače řady S5200-ON

Vysoce výkonné, otevřené síťové přepínače 25GbE pro top-of-rack a 100GbE páteřní/leaf

Pevné přepínače PowerSwitch S5200-ON 25/100GbE zahrnují nejnovější deagregovaná hardwarová a softwarová síťová řešení od společnosti Dell Technologies pro datová centra a poskytují nejmodernější porty 25/100GbE s vysokou hustotou a širokou škálou funkcí, které splňují rostoucí požadavky dnešního prostředí datových center. Tyto inovativní otevřené síťové přepínače nové generace nabízejí optimální flexibilitu a nákladovou efektivitu pro poskytovatele služeb zaměřených na web 2.0, podniky a cloud s náročnými výpočetními a úložnými provozu.

S5200-ON je kompletní řada přepínačů: 12portové, 24portové a 48portové 25GbE/100GbE ToR přepínače, 96-portový 25GbE/100GbE přepínač Middle of Row (MoR)/End of Row (EoR) a 32portový 100GbE Multi-Rate Spine/ Přepínač Leaf. Od kompaktního přepínače S5212F-ON o šířce poloviční racku, který poskytuje ideální provedení pro hyperkonvergovaná nasazení, až po vysoce hustý přepínač S5296F-ON pro nasazení uprostřed řady, řada S5200-ON nabízí výkon a flexibilitu pro různé síťové návrhy.

Kromě nasazení 100GbE Spine/Leaf lze S5232F-ON použít také v nasazeních s vysokou hustotou s využitím rozbočovacích kabelů pro dosažení až 128 10GbE nebo 128 25GbE portů.

Přepínače S5200-ON využívají špičkový hardware a zahrnují řadu architektonických prvků, které optimalizují flexibilitu, efektivitu a dostupnost sítě datových center, včetně proudění vzduchu mezi I/O panelem a PSU nebo mezi PSU a I/O panelem pro prostředí s horkou/ studenou uličkou, redundantních, za provozu vyměnitelných napájecích zdrojů a ventilátorů a poskytují neblokující výkon pro úlohy citlivé na ztrátu paketů.

Díky řízení toku na základě priorit (PFC), mostové výměně datových center (DCBX) a vylepšenému výběru přenosu (ETS) se řada S5200-ON ideálně hodí pro prostředí DCB.

Přepínače Dell PowerSwitch S5200-ON podporují open source Open Network Install Environment (ONIE) pro bezdotykovou instalaci síťového operačního systému Dell SmartFabric OS10, distribuce Enterprise SONiC od společnosti Dell Technologies a také alternativních síťových operačních systémů.

Klíčové aplikace

- Organizace, které chtějí vstoupit do softwarového trhu- definovaná éra datových center s výběrem síťových technologií navržených pro maximalizaci flexibility
- Agregace serverů 10/25GbE ToR s vysokou hustotou v prostředí vysoce výkonných datových center s požadovanou rychlostí fabric s S5248F-ON nebo S5296F-NA
- Agregace serverů a úložišť 10/25GbE s nízkou hustotou s modely S5212F-ON a S5224F-ON
- Implementace fabric v malém měřítku pomocí S5232F- Spínač ON v listu a hřbetu spolu s S5248F-ON 1/10/25GbE ToR přepínače umožňující cenově efektivní agregaci 10/25/40/50/100 uplíků
- Multifunkční přepínání 10/25/40/50/100GbE v klastrech vysoce výkonných výpočetních systémů nebo jiných citlivých obchodních nasazeních vyžadujících nejvyšší šířku pásma.
- Nasazení iSCSI, včetně konvergovaných bezztrátových transakcí DCB
- Jednoprůchodové směrování VXLAN

Klíčové vlastnosti

- 1 nebo 2RU ToR přepínače s vysokou hustotou až 48 nebo 96 porty 25GbE nebo 32 portů 100GbE
- Vícerychlostní 100GbE porty podporují 10/25/40/50/100GbE
- Škálovatelné ethernetové přepínání L2 a L3 s QoS a plnou sadou standardizovaných funkcí IPv4 a IPv6, včetně podpory směrování OSPF a BGP
- Výkon linkové rychlosti díky neblokujícím přepínacím strukturám: 3,2 Tb/s (6,4 Tb/s plně duplexní) u S5296F-ON a S5232F-ON, 2,0 Tb/s (4,0 Tb/s plně duplexní) u S5248F-ON a 1,08 Tb/s (2,16 Tb/s plně duplexní) u S5224F-ON a S5212F-ON
- Podpora vícecestného šíření L2 prostřednictvím Virtual Link Trunking (VLT) a Podpora směrovaného VLT
- Podpora funkcí brány VXLAN pro přemostění a směrování nevirtualizovaných a virtualizovaných překryvných sítí s ohledem na rychlost linky
- Podporuje distribuci Dell Enterprise SONiC od společnosti Dell Technologies. Řešení Dell Enterprise SONiC Distribution od společnosti Dell Technologies pomáhá IT organizacím řídit jejich podnikání s inovacemi, automatizací a spolehlivostí, které plynou z komerční nabídky řešení SONiC s vylepšeními podnikových funkcí připravených pro produkční prostředí, posílením zabezpečení a globální podporou zaměřenou na náročné struktury leaf a spinálních sítí datových center.
- Podporuje operační systém Dell SmartFabric OS10
- Podpora konvergovaných sítí pro DCB s prioritním řízením toku (802.1Qbb), ETS (802.1Qaz), DCBx a iSCSI TLV
- Směrovatelný RoCE pro umožnění konvergence výpočetních a úložný prostor na látce Leaf/Spine
- Průtok vzduchu mezi IO panelem a zdrojem nebo mezi zdrojem a IO panelem Redundantní, za provozu vyměnitelné napájecí zdroje a ventilátory u většiny modelů
- Podporuje instalaci z otevřeného zdrojového kódu Open Network Prostředí (ONIE) pro bezkontaktní instalaci alternativních síťových operačních systémů
- Beznáradové montážní sady ReadyRails™ pro většinu modelů, které zkracují dobu a náklady na instalaci přepínačů v racku (S5212F-ON bude pro montáž využívat tandemový zásobník)
- Energeticky úsporný provoz a Dell Fresh Air 2.0 Kompatibilní s teplotami až 45 °C pomáhá snižovat náklady na chlazení v prostředí s omezenou teplotou

Klíčové funkce systému Dell SmartFabric OS10

- Konzistentní DevOps framework napříč výpočetními systémy, úložné a síťové prvky
- Standardní síťové funkce, rozhraní a skriptovací funkce pro integraci starších síťových operací
- Standardizovaná abstrakce přepínacího hardwaru prostřednictvím Rozhraní pro abstrakci přepínačů (SAI)
- Všudypřítomné, neomezené vývojářské prostředí prostřednictvím Služby řídicí roviny (CPS)
- Software Dell SmartFabric OS10 umožňuje vrstvu 2 a 3 přepínací a směrovací protokoly s integrovaným IP služby, kvalita služeb, funkce správy a automatizace
- OS10 podporuje protokol Precision Time Protocol (PTP, IEEE 1588v2) pro synchronizaci hodin na síťových zařízeních
- Zvýšení mobility virtuálních počítačů (VM) rozšířením L2 VLAN v rámci dvou datových centrál nebo mezi nimi s unikátními možnostmi VLT
- Škálovatelné ethernetové přepínání L2 a L3 s QoS, ACL a kompletní sadou standardů založených na IPv4 a Funkce IPv6 včetně OSPF, BGP a PBR
- Vylepšené možnosti zrcadlení včetně lokálního zrcadlení, zrcadlení vzdálených portů (RPM) a Zapouzdřené zrcadlení vzdálených portů (ERPM)
- Podpora konvergovaných sítí pro přemostění datových center s prioritním řízením toku (802.1Qbb), ETS (802.1Qaz), DCBx a iSCSI TLV
- BGP EVPN s integrovaným směrováním a přemostováním (IRB) v asymetrickém i symetrickém režimu, což umožňuje NVO bez nutnosti použití kontroléru

Funkce	S5212F-ON	S5224F-ON	S5248F-ON	S5296F-ON	S5232F-ON
Porty	12x SFP28 3xQSFP28	24x SFP28 4xQSFP28	48x SFP28 2xQSFP28-DD 4xQSFP28	96xSFP28 8xQSFP28	32xQSFP28 2x SFP+
Maximální hustota 10GbE	12 (SFP28) 12 (QSFP28 Útěk)	24 (SFP28) 16 (průlomový konektor QSFP28)	48 (SFP28) 16 (rozbočovací konektor QSFP28-DD) 16 (průlomový konektor QSFP28)	96 (SFP28) 32 (průlomový konektor QSFP28)	124 (průchodka QSFP28) 2 (SFP+)
Maximální hustota 25 GbE	12 (SFP28) 12 (QSFP28 Útěk)	24 (SFP28) 16 (průlomový konektor QSFP28)	48 (SFP28) 16 (rozbočovací konektor QSFP28-DD) 16 (průlomový konektor QSFP28)	96 (SFP28) 32 (průlomový konektor QSFP28)	124 (průchodka QSFP28)
Maximální hustota 40GbE	3 (QSFP28)	4 (QSFP28)	6 (QSFP28) 4 (rozbočovací konektor QSFP28-DD)	8 (QSFP28)	32 (QSFP28)
Maximální hustota 50GbE	6 (průchodka QSFP28)	8 (průchodka QSFP28)	16 (průlomový konektor QSFP28)	16 (průlomový konektor QSFP28)	64 (průlom QSFP28)
Maximální hustota 100 GbE	3 (QSFP28)	4 (QSFP28)	4 (QSFP28) 4 (rozbočovací konektor QSFP28-DD)	8 (QSFP28)	32 (QSFP28)
Spínací kapacita	1,08 Tb/s (2,16 Tb/s plně duplexní)	1,08 Tb/s (2,16 Tb/s plně duplexní)	2,0 Tb/s (4,0 Tb/s plně duplexní)	3,2 Tb/s (6,4 Tb/s plně duplexní)	3,2 Tb/s (6,4 Tb/s plně duplexní)
Propustnost	440 Mpps (880 Plně duplexní (MPPS))	720 Mpps (1,42 Bpps plně duplexní)	1,5 Bpps (3,0 Bpps plně duplexní)	2,4 Bpps (4,8 Bpps plně duplexní)	2,4 Bpps (4,8 Bpps plně duplexní)
Latence (nanosekunda)	906	881	847	850	877
Časování PTP 1588v2 (hardware)					
Paměť procesoru	8 GB	8 GB	16 GB	16 GB	16 GB
SSD disk	16 GB	32 GB	64 GB	64 GB	64 GB
Vyrovňovací paměť paketů	32 MB	32 MB	32 MB	32 MB	32 MB
Maximální výkon	304W	455 W	647W	893W	635 W
Typický výkon	140 W	200 W	310 W	457W	360 W
Maximální proud	2,8 A při 110 V AC / 1,4 A při 220 V AC	4,2 A při 110 V AC / 2,1 A při 220 V AC	5,8 A při 110 V AC / 2,9 A při 220 V AC	8,2 A při 110 V AC / 4,1 A při 220 V AC	5,8 A při 110 V AC / 2,9 A při 220 V AC
Ventilátorové moduly	Opraveno	4	4	4	4
Tvarový faktor	1RU (poloviční šířka)	1RU	1RU	2RU	1RU
Rozměry	8,2" Š x 19,3" H x1,6"V 20,9 Š x 49,0 H x4,1V (cm)	43,1 cm Š x 43,1 cm H x1,7"V 43,4 Š x 46,0 H x4,4V (cm)	43,1 cm Š x 43,1 cm H x1,7"V 43,4 Š x 46,0 H x4,4V (cm)	43,4 cm Š x 51,7 cm H x3,4"V 44,2 Š x 51,1 H x8,7V (cm)	43,1 cm Š x 43,1 cm H x1,7"V 43,4 Š x 46,0 H x4,4V (cm)
Hmotnost	4,5 kg (10,05 liber)	9,7 kg (21,4 liber)	9,7 kg (21,4 liber)	15,1 kg (33,2 liber)	9,8 kg (21,6 liber)
Maximální tepelný výkon	1037 BTU/h	1552 BTU/h	2208 BTU/h	3047 BTU/h	2167 BTU/h

Funkce	Popis
S5200-ON	S5212F, 12x 25GbE SFP28 + 3x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, proudění vzduchu z I/O panelu do PSU, Dell SmartFabric OS10 S5212F, 12x 25GbE SFP28 + 3x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, proudění vzduchu mezi zdrojem a I/O panelem, Dell SmartFabric OS10 S5212F, 12x 25GbE SFP28 + 3x 100GbE QSFP28, 2x DC PSU, proudění vzduchu z I/O panelu do PSU, Dell SmartFabric OS10 S5212F, 12x 25GbE SFP28 + 3x 100GbE QSFP28, 2x DC PSU, proudění vzduchu mezi zdrojem a I/O panelem, Dell SmartFabric OS10 S5212F, 12x 25GbE SFP28 + 3x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, proudění vzduchu z I/O panelu do PSU, BEZ OS S5212F, 12x 25GbE SFP28 + 3x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, proudění vzduchu mezi zdrojem a I/O panelem, BEZ OS S5212F, 12x 25GbE SFP28 + 3x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, proudění vzduchu z I/O panelu do PSU, Dell SmartFabric OS10, TAA S5212F, 12x 25GbE SFP28 + 3x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, proudění vzduchu mezi zdrojem a I/O panelem, Dell SmartFabric OS10, TAA S5224F, 24x 25GbE SFP28 + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, I/O panel k PSU Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10 S5224F, 24x 25GbE SFP28 + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, PSU k I/O panelu Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10 S5224F, 24x 25GbE SFP28 + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, I/O panel k PSU Průtok vzduchu, NO-OS S5224F, 24x 25GbE SFP28 + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, PSU k I/O panelu Průtok vzduchu, NO-OS S5224F, 24x 25GbE SFP28 + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, I/O panel k PSU Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10, TAA S5224F, 24x 25GbE SFP28 + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, PSU k I/O panelu Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10, TAA S5248F, 48x 25GbE SFP28 + 2x 200GbE QSFP28-DD + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, proudění vzduchu z I/O panelu do PSU, Dell SmartFabric OS10 S5248F, 48x 25GbE SFP28 + 2x 200GbE QSFP28-DD + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, proudění vzduchu mezi zdrojem a I/O panelem, Dell SmartFabric OS10 S5248F, 48x 25GbE SFP28 + 2x 200GbE QSFP28-DD + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, proudění vzduchu z I/O panelu do PSU, BEZ OS S5248F, 48x 25GbE SFP28 + 2x 200GbE QSFP28-DD + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, proudění vzduchu mezi zdrojem a I/O panelem, BEZ OS S5248F, 48x 25GbE SFP28 + 2x 200GbE QSFP28-DD + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, proudění vzduchu z I/O panelu do PSU, Dell SmartFabric OS10, TAA S5248F, 48x 25GbE SFP28 + 2x 200GbE QSFP28-DD + 4x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, proudění vzduchu mezi zdrojem a I/O panelem, Dell SmartFabric OS10, TAA S5296F, 96x 25GbE SFP28 + 8x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, I/O panel k PSU Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10 S5296F, 96x 25GbE SFP28 + 8x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, PSU k I/O panelu Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10 S5296F, 96x 25GbE SFP28 + 8x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, I/O panel k PSU Průtok vzduchu, NO-OS S5296F, 96x 25GbE SFP28 + 8x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, PSU k I/O panelu Průtok vzduchu, NO-OS S5296F, 96x 25GbE SFP28 + 8x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, I/O panel k PSU Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10, TAA S5296F, 96x 25GbE SFP28 + 8x 100GbE QSFP28, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, PSU k I/O panelu Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10, TAA S5232F, 32x 100 GbE QSFB28 + 2x 10GbE SFP+, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, I/O panel k PSU Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10 S5232F, 32x 100 GbE QSFB28 + 2x 10GbE SFP+, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, PSU k I/O panelu Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10 S5232F, 32x 100 GbE QSFB28 + 2x 10GbE SFP+, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, I/O panel k PSU Průtok vzduchu, NO-OS S5232F, 32x 100 GbE QSFB28 + 2x 10GbE SFP+, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, PSU k I/O panelu Průtok vzduchu, NO-OS S5232F, 32x 100 GbE QSFB28 + 2x 10GbE SFP+, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, I/O panel k PSU Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10, TAA S5232F, 32x 100 GbE QSFB28 + 2x 10GbE SFP+, 2x AC PSU, moduly ventilátorů, PSU k I/O panelu Proudění vzduchu, Dell SmartFabric OS10, TAA
Redundantní napájecí zdroje	Napájecí zdroj, proudění vzduchu mezi IO panelem a PSU Napájecí zdroj, proudění vzduchu mezi IO panelem a PSU Napájecí zdroj stejnosměrného proudění, z panelu I/O do zdroje, proudění vzduchu (k dispozici jako zakázková sada) Napájecí zdroj stejnosměrného proudění, z zdroje do Průtok vzduchu do IO panelu (k dispozici jako zakázková sada)
Fanoušci	Modul ventilátoru, IO panel k proudění vzduchu z napájecího zdroje Modul ventilátoru, proudění vzduchu od zdroje k IO panelu
Optika, kabely a kabely Řízení	Viz specifikace síťových vysílačů a kabelů Dell . pro kompletní seznam optiky a kabelů. pro kompletní seznam optiky a kabelů.

Technické specifikace

Fyzikální

1 konzolový/řídící port RJ45 s RS232
signalizace
S5212F-ON: 12x 25GbE SFP28 + 3x 100GbE
QSFP28
S5224F-ON: 24x25GbE SFP28 + 4x 100GbE
QSFP28
S5248F-ON: 48x 25GbE SFP28 + 4x 100GbE
QSFP28 + 2x100GbE QSFP28-DD
S5296F-ON: 96x 25GbE SFP28 + 8x 100GbE
QSFP28
S5232F-ON: 32x 100GbE QSFP28 portů + 2x SFP+ 10GbE

Environmentální

Napájení: 100-240 V AC 50/60 Hz Max. Provozní
specifikace:

Provozní specifikace pro max. střídavý
proud: Provozní teplota: 0 °C až 45 °C

Provozní vlhkost: 5 až 90 % (relativní vlhkost),
nekondenzující

Max. specifikace mimo provoz: Skladovací teplota: –
40° až 158°F (–40° až 70°C)

Skladovací vlhkost: 5 až 90 % (relativní
vlhkost), bez kondenzace

Čerstvý vzduch, kompatibilní s 45 °C

Redundance

Redundantní napájení s možností výměny za provozu

Redundantní ventilátory vyměnitelné za provozu (pevný
zdroj napájení a ventilátory u S5212F-ON)

Výkon*

Paměť vyrovnávací paměti paketů: 32 MB

Paměť procesoru: 16 GB

MAC adresy: min. 32K, max. 288K**

IPv4 hostitelé: min. 16K, max. 168K**

Hostitelé IPv6: min. 8K, max. 100K**

Trasy IPv4: 128K**

Trasy IPv6: 64K**

Víceměrové trasy: 16K

L2 Ingress ACL: 2K
Výstupní ACL L2: 256
Vstupní ACL pro IPv4: 2K
Výstupní ACL IPv4: 2K
Vstupní ACL pro IPv6: 1K
Výstupní ACL IPv6: 1K
VLAN: 4K
Instance MSTP: 63 instancí
Instance PVST: 150 instancí
Celkem MAS: 128
Celkový počet členů na MAS: 16
Vyvažování zátěže LAG: Na základě vrstvy 2, IPv4 nebo
Záhlaví IPv6

Informace o specifických funkcích síťového operačního systému
(NOS) naleznete v dokumentu [Dell SmartFabric OS10](#).
a specifiční listy [Enterprise SONIC Distribution od společnosti Dell Technologies](#) .

Dodržování předpisů

Bezpečnost

UL/CSA 60950-1, druhé vydání

EN 60950-1, druhé vydání

IEC 60950-1, druhé vydání včetně všech

Národní odchylky a rozdíly mezi skupinami

EN 60825-1 Bezpečnost laserových výrobků Část 1:

Požadavky na klasifikaci zařízení a

Uživatelská příručka

EN 60825-2 Bezpečnost laserových výrobků Část 2:

Bezpečnost optických komunikačních systémů

Předpis

FDA 21 CFR 1040.10 a 1040.11

Emise

Austrálie/Nový Zéland: AS/NZS CISPR 22:

2006, třída A

Kanada: ICES-003, vydání 4, třída A

Evropa: EN 55022: 2006+A1:2007

(CISPR 22: 2006), třída A

Japonsko: VCCI V3/2009 třída A

USA: FCC CFR 47 Část 15, Podčást B:2011,
Třída A

Imunita

EN 300 386 V1.4.1:2008 EMC pro síťová zařízení 1998 + A1:

2001 + A2:
EN 55024: 2003 Emise harmonických proudů
EN 61000-3-2: Kolísání napětí a
míhotání EN

EN 61000-3-3: 61000-4-2: ESD EN 61000-4-3:
Odolnost

vůči vyzařování EN 61000-4-4: EFT

EN 61000-4-5: přepětí EN 61000-4-6: Odolnost vůči
nízkofrekvenčnímu vedení

RoHS

Všechny komponenty řady S splňují požadavky
směrnice EU RoHS.

Certifikace

K dispozici v souladu s americkým zákonem o obchodních
dohodách
(TAA), hostitel a router USGv6, certifikace pro Dell

Networking OS 9.5 a novější, připraveno
pro IPv6 pro hostitele i routery, UCR DoD APL
(základní a distribuční přepínač ALSAN).

Záruka

1 rok vrácení do skladu

*Maximální výkon NPU a hardwaru. Skutečné a ověřené hodnoty naleznete v údajích o škálovatelnosti konkrétního síťového operačního systému.

Závisí na režimu ALPM.

Služby IT životního cyklu pro síť

Odborníci, poznatky a pohodlí

Naši vysoce kvalifikovaní odborníci s inovativními nástroji a osvědčenými postupy vám pomohou proměnit vaše investice do IT ve strategické výhody.



Plán a návrh

Nechte nás analyzovat vaše multivendorové prostředí a vypracovat komplexní zprávu a akční plán pro rozvoj stávající sítě a zlepšení jejího výkonu.



Nasazení a integrace

Nechte si s ProDeploy nainstalovat a nakonfigurovat novou kabelovou nebo bezdrátovou síťovou technologii. Snižte náklady, ušetřete čas a zrychlete proces.



Vzdělávat

Zajistěte, aby si vaši zaměstnanci osvojili ty správné dovednosti pro dlouhodobý úspěch. Získejte certifikaci v oblasti síťových technologií Dell a naučte se, jak zvýšit výkon a optimalizovat infrastrukturu.



Správa a podpora

Získejte přístup k technickým odborníkům a rychle řešte problémy s multiodavatelskými sítěmi s ProSupport. Věnujte méně času řešení síťových problémů a více času inovacím.



Optimalizovat

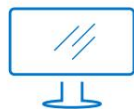
Maximalizujte výkon dynamických IT prostředí s řešením Dell Optimize. Využijte výhod hloubkové prediktivní analýzy, vzdáleného monitorování a specializovaného systémového analytika pro vaši síť.



Odejít

Můžeme vám pomoci s dalším prodejem nebo vyřazením přebytečného hardwaru a zároveň splnit místní regulační předpisy a jednat šetrně k životnímu prostředí.

Více informací naleznete na Dell.com/Services



Zjistěte více o společnosti Dell
Síťová řešení



Kontakt Dell
Expert na technologie



Zobrazit více zdroje



Zapojte se do konverzace s
[@DellNetworking](https://twitter.com/DellNetworking)



Dell PowerStore

Spotřebiče 2. generace

Jednoduché podnikové úložiště

Průlomové podnikové úložné zařízení Dell PowerStore vám pomůže dosáhnout nové úrovně provozní agility díky pokročilým technologiím úložišť a inteligentní automatizaci, která vám umožní využít potenciál vašich dat. Zrychlete blokové, souborové a virtuální volby úloh pomocí jediné sjednocené platformy, která se škáluje nahoru i dolů a drží krok s rychle se měnícími obchodními požadavky. Zjednodušte DevOps s automatizovanými pracovními postupy a rozsáhlou podporou kontejnerizovaných aplikací – a zjednodušte celý ekosystém díky hlubokým integracím, které vám umožní poskytovat pokročilé služby PowerStore z vámi zvoleného frameworku pro správu.

Architektura

PowerStore využívá škálovatelné procesory Intel® Xeon® a flexibilní design all-NVMe s duálními porty Intel® SSD disků Optane™ a síťové připojení NVMe přes fabric (FC i TCP) pro zajištění komplexního výkonu s nízkou latencí pro jakoukoli pracovní zátěž. Neustálá redukce dat, inteligentní automatizace, aktivní vyvažování zdrojů, prediktivní analýza a nepřerušované softwarové a hardwarové upgrady udržují vaše úložné prostředí neustále optimalizované, aktuální a snadno spravovatelné, a to i v případě, že se vaše potřeby v průběhu času vyvíjejí.

Na spotřebiči ¹	500T	1200T	3200T/Q6	5200T	9200T
Uzly	Každé zařízení obsahuje dva aktivní uzly.				
Procesory	2 procesory Intel Xeon 24 jader, 2,2 GHz	4 procesory Intel Xeon 40 jader, 2,4 GHz	4 procesory Intel Xeon 64 jader, 2,1 GHz	4 procesory Intel Xeon 96 jader, 2,2 GHz	4 procesory Intel Xeon 112 jader, 2,2 GHz
Paměť	192 GB	384 GB	768 GB	1152 GB	2560 GB
Max disky	97	93	93	93	93
NVRAM disky	Nejsou k dispozici	2	2	4	4
Základní kryt	2U skříň s duálními uzly typu aktivní/aktivní a dvaceti pěti (25) sloty pro 2,5" NVMe disky				
Rozšiřující skříň	2U skříň s dvaceti čtyřmi (24) sloty pro 2,5" NVMe disky, až tři na zařízení				
Napájecí zdroje	Dva redundantní napájecí zdroje (PS) na základnu a na rozšiřující skříň.				
Odolnost dat	Dynamic Resiliency Engine (DRE) chrání před více současnými selháními disků				
Max. mezaninové karty ²	2	2	2	2	2
Max. počet IO modulů ³	4	4	4	4	4
Rozšíření backendu	4 porty 25GbE	4x 100GbE QSFP porty			
Max. počet front-endových portů (všechny typy)	24	24	24	24	24
Max. 16/32Gb FC portů	16	16	16	16	16
Max. porty 10GBase-T/iSCSI	16	24	24	24	24

Max. 10/25 GbE/iSCSI porty 244		24	24	24	24
Max. 100 portů GbE/iSCSI	není dostupno	8	8	8	8
Maximální kapacita na spotřebiči 5,16 PBe (1 490 TB, 1 355 TiB surové paměti)	5,90 PBe (1 430 TB, 1 300 TiB surové paměti)		5,90 PBe (1 430 TB, 1 300 TiB surové paměti)	5,90 PBe (1 430 TB, 1 300 TiB surové paměti)	5,90 PBe (1 430 TB, 1 300 TiB surové paměti)
Maximální kapacita na cluster5	24,64 PBe	23,60 PBe	23,60 PBe	23,60 PBe	23,60 PBe
Klastry mohou zahrnovat libovolnou kombinaci modelů zařízení. Všechny modely se škálují na maximální kapacitu >23 PBe na cluster.					
1 – V jednom horizontálně škálovatelném clusteru lze kombinovat až 4 zařízení. 2 - Jedna mezaninová karta na uzel, zrcadlená 3 - Dva IO moduly na uzel, zrcadlené. 4 – Čtyři (4) integrované porty ve výchozím nastavení 5 – Efektivní kapacita předpokládá průměrnou redukci dat v poměru 5:1 a toleranci dvojnásobného počtu disků. Skutečné výsledky se liší. Údaje o kapacitě pro vaše prostředí naleznete v PowerSizeru. Maximální kapacity závisí na velikostech disků dostupných v době nákupu. Maximální logická kapacita podporovaná na Kapacita zařízení je 8 exabajtů (EB). Hrubá hodnota je založena na hrubé základní kapacitě dodavatele disku. TB je desítková soustava (1000x1000x1000x1000). TiB je binární soustava se základem 2 (1024x1024x1024x1024). Model 6 –3200Q používá pouze flash média QLC NVMe.					

Omezení systému spotřebičů

Na spotřebič	500T	1200T	3200T/Q	5200T	9200T
Max Iniciátoři	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
Maximální počet bloků/klonů (FC/iSCSI/NVMe)	1 500	6 000	10 000	16 000	32 000
Maximální objemy na svazek Skupina	128	128	128	128	128
Skupiny maximálního objemu	125	125	125	125	125
Maximální velikost svazku	256 TB	256 TB	256 TB	256 TB	256 TB
Max. počet snímků (blok)	50 000	150 000	200 000	250 000	350 000
Maximální počet uživatelských souborových systémů	1500	2000	2000	2000	2000
Max. počet NAS serverů*	50	50	250	250	250
Maximální velikost souborového systému*	256 TB	256 TB	256 TB	256 TB	256 TB
Maximální úložiště vVol Kontejnery	50	100	200	200	200
Max. objemy vVols	5 700	10 600	11 600	13 600	16 000
Podpora operačních systémů	Viz zjednodušená matice podpory Dell na webu delltechnologies.com				

Limity clusterového systému

Funkce			
Max. spotřebičů	4	Max. iniciátorů	2 000
Max. počet portů na předním konci	96	Max. počet iniciátorů ve skupině iniciátorů	1 024
Max. počet relací iSCSI	2 048	Maximální objemy a vVols	32 000
Maximální počet disků a maximální hrubá kapacita clusteru PowerStore budou záviset na výše uvedených limitech úrovně zařízení.			

Konektivita

Možnosti připojení prostřednictvím karet Mezzanine a IO modulů pro soubory, pro připojení NFS/SMB a blokové úložiště pro připojení hostitele FC a iSCSI (počet podporovaných modulů na uzel viz tabulka výše).

Možnosti připojení			
Typ		Popis	Podrobnosti
Mezaninová karta / IO modul	*	Dvouportový optický modul 10 Gb/s (Blok)	Dvouportový 10GbE IP/iSCSI modul. Používá optické připojení SFP+ nebo aktivní/pasivní twinaxové měděné připojení k ethernetovému přepínači.
Mezaninová karta / IO modul	**	Čtyřportový modul 10GBASE-T (soubor a Blok)	Čtyřportový 10GBASE-T Ethernet IP/iSCSI modul s měděným připojením k ethernetovému přepínači
Mezaninová karta / IO modul	***	Čtyřportový optický modul 25 Gb/s (soubor a blok)	Čtyřportový IP/iSCSI modul s podporou 25GbE nebo 10GbE. Používá optické připojení SFP+ nebo měděné připojení twinax (aktivní/pasivní pro 10GbE, pasivní pro 25GbE) k ethernetovému přepínači.
Vstupní/výstupní modul		Čtyřportový Fibre Channel 32 Gb/s Modul (pouze blok)	Čtyřportový FC modul s možností volby konektivity 16 Gb/s nebo 32 Gb/s. Používá multimódový optický SFP a kabeláž OM2/OM3/OM4 pro přímé připojení k hostitelskému HBA nebo FC přepínači.
Vstupní/výstupní modul	****	Čtyřportový modul 10GBASE-T	Čtyřportový 10GBASE-T Ethernet IP/iSCSI modul s měděným připojením k ethernetovému přepínači
Vstupní/výstupní modul	****	Čtyřportový optický modul 25 Gb/s	Čtyřportový IP/iSCSI modul s podporou 25GbE nebo 10GbE. Používá optické připojení SFP+ nebo měděné připojení twinax (aktivní/pasivní pro 10GbE, pasivní pro 25GbE) k ethernetovému přepínači.
Vstupní/výstupní modul	**	Dvouportový optický modul 100 Gb/s	Dvouportový IP/iSCSI modul s optickým nebo aktivním/pasivním měděným připojením QSFP k ethernetovému přepínači
* K dispozici pouze pro PowerStore 500T ** Není k dispozici pro PowerStore 500T *** Porty 2 a 3 na 4portové kartě Mezzanine na 500T jsou rezervovány pro připojení k backendu.			

Připojení back-endu (disku)

Každý uzel se připojuje k jedné straně každého ze dvou redundantních párů GbE portů, což hostitelům poskytuje nepřetržitý přístup k disku. v případě poruchy uzlu nebo portu.

Rozšiřující jednotka disků (ENS24)	
24x 2,5" NVMe disková skříň	
Podporované typy disků	NVMe SSD
Rozhraní řídící jednotky	100GbE QSFP

Podporovaná média					
Typ pohonu	Rozhraní	Základ-10 Kapacita *	Hrubá báze-2 Kapacita **	Základní skříň	Rozšíření Příloha
SSD disk NVMe TLC	PCIe	1,92 TB	1,7466 TiB		
SSD disk NVMe TLC	PCIe	3,84 TB	3,4931 TiB		
SSD disk NVMe TLC	PCIe	7,68 TB	6,9863 TiB		
SSD disk NVMe TLC	PCIe	15,36 TB	13,9707 TiB		
NVMe Optane SCM SSD PCIe		750 GB	698,6 GiB		
SSD disk NVMe QLC***	PCIe	15,36 TB	13,9707 TiB		
* Base-10 dodavatelský surový TB (bajty X (1000 x 1000 x 1000 x 1000) ** Base-2 dodavatelský surový TiB (bajty X (1024 x 1024 x 1024 x 1024) ***Disky QLC jsou k dispozici pouze se základní a rozšiřující kartou 3200Q kryty			Všechny disky mají 512 bajtů/sektor. Všechny disky jsou SED. Volitelně jsou k dispozici disky s certifikací FIPS 140-2 nebo 140-3 úrovně 2. Další informace vám poskytne obchodní zástupce společnosti Dell nebo partnera.		

OE protokoly a softwarové vybavení

Podpora je poskytována pro širokou škálu protokolů a pokročilých funkcí dostupných prostřednictvím různých softwarových sad, pluginů, ovladačů a balíčků.

Podporované protokoly a zařízení		
Výčet založený na přístupu (ABE) pro SMB protokol	Protokol interoperability správy klíčů (KMIP) externí správce klíčů pro D@RE	REST API: Otevřené API, které využívá HTTP požadavky k zajištění správy
Protokol pro rozlišení adres (ARP)	Správce zámků (NLM) v1, v2, v3 a v4	RSVD v1 pro Microsoft Hyper-V (SMB3)
Blokové protokoly: iSCSI, Fibre Channel (FCP) SCSI-3), NVMe/FC, NVMe/TCP, vVols (včetně vVols přes NVMe/FC a TCP)	Správa a datové porty IPv4 nebo IPv6	Jednoduchý přístup k domovskému adresáři pro protokol SMB
Distribuovaný souborový systém DFS (Microsoft) jako Samostatný kořenový server	NAS servery s více protokoly pro UNIX a Klienti SMB (Microsoft, Apple, Samba)	Protokol SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
Přímé připojení hostitele pro Fibre Channel	Protokol NDMP (Network Data Management Protocol) v1-v4, 3cestný	Podpora protokolu Simple Network Management Protocol v2c a v3 (SNMP) pro depeše
Dynamické řízení přístupu (DAC) s deklaracemi identity podpora	Klient síťové informační služby (NIS)	Virtuální lokální síť (IEEE 802.1q)
Bezpečné sítě (FSN)	Monitor stavu sítě (NSM)	Virtuální svazky VMware (vVols) 2.0
Protokol ICMP (Internet Control Message Protocol)	Klient protokolu NTP (Network Time Protocol)	Rozhraní API vStorage pro integraci polí (VAAI)
Ověřování Kerberos	Podpora zabezpečeného NFS v3/v4	Rozhraní API vStorage pro povědomí o úložišti (VASA)
LDAP (Odlehčený přístup k adresářům) Protokol)	Správce NT LAN (NTLM)	

Zabezpečení a dodržování předpisů
Seznam schválených produktů informační sítě Ministerstva obrany USA (DoDIN APL) pro PowerStoreOS 3.5*
Společná kritéria – ve vývoji
Šifrování dat v klidovém stavu (D@RE) v PowerStore využívá samošifrovací disky (SED) od příslušných dodavatelů disků pro primární úložiště (NVMe SSD a NVMe SCM SSD). Všechny disky jsou SED. Volitelně jsou k dispozici disky s ověřením FIPS 140-2 nebo 140-3 úrovně 2. Další pokyny získáte od obchodního zástupce společnosti Dell nebo partnera. Zařízení pro ukládání do mezipaměti NVRAM je šifrované.
(KMIP) externí správce klíčů pro D@RE
Vícefaktorové ověřování pomocí RSA SecurID
Neměnné a bezpečné snímky
Volitelně jsou k dispozici disky s certifikací FIPS 140-2 nebo 140-3 úrovně 2. Další informace vám poskytne obchodní zástupce společnosti Dell nebo partnera.
Certifikace IPv6 USGv6-R1
Nativní SHA2 certifikát
Shoda s omezením nebezpečných látek (RoHS)
Ve výchozím nastavení je podpora TLS 1.2, TLS 1.1 a starší jsou ve výchozím nastavení zakázány. TLS 1.1 lze volitelně povolit.
Vícefaktorové ověřování pomocí karet Common Access Card nebo karet Personal Identity Verification (CAC/PIV) pro systémy s podporou STIG
*PowerStoreOS 3.5 byl testován dle standardů STIG, aby splňoval bezpečnostní požadavky amerického ministerstva obrany.

Servis a podpora

Služby společnosti Dell Technologies světové úrovně	
Služby nasazení	Sada infrastruktury Dell ProDeploy Dell Migrační služby Rezidenční služby Dell
Podpůrné služby	Prodloužení životního cyklu s ProSupport Optimalizace Dell pro úložiště
Služby a technologie podpory	MojeService360

Software	
Kompletní základní software	Software pro správu: • PowerStore Manager • Sledování infrastruktury (cloudová analytika úložišť s ProSupport) • Thin Provisioning • Dynamic Resiliency Engine (DRE) – jednoduchá a duální parita • Redukce dat: Zero Detect/Deduplication/ Compression • Proactive Assist: Konfigurace vzdálené podpory, online chatu, otevření servisního požadavku atd. • Quality of Service (bloky, soubory, virtuální svazky) • Účtování kapacity
	Protokoly: Modely PowerStore T/Q • Blok • vVols • Soubor
	Lokální ochrana: • Šifrování založené na SED se samosprávnou a externí správou klíčů • Lokální kopie k určitému bodu v čase (snímky a tenké klony) • Neměnné a zabezpečené snímky • AppSync Basic • Uchovávání na úrovni souborů (FLR) • Dell Common Event Enabler; AntiVirus Agent (CEPA)
	Vzdálená ochrana: • Nativní synchronní/asynchronní replikace bloků • Nativní asynchronní replikace vVol • Nativní synchronní replikace bloků Metro Volume (VMware, Windows, Linux) • Nativní synchronní/asynchronní replikace souborů • Nativní integrace PowerProtect DD – správa lokálních nebo multicloudových záloh přímo z PowerStore Migration: • Nativní migrace bloků z polí Unity, Unity XT, PS Series, SC Series, VNX2, VMAX3, XtremIO a třetích stran • Nativní migrace souborů pro Unity, Unity XT, VNX2 • Software DataDobí pro zdroje souborů třetích stran (softwarová licence pro PowerStore je součástí dodávky) nákupy nad 50 TB hrubé kapacity)
Protokoly rozhraní	Blok: FC, NVMe/FC, iSCSI, NVMe/TCP VMware vVols 2.0: FC, NVMe/FC, iSCSI, NVMe/TCP Soubor: NFSv3, NFSv4, NFSv4.1, NFSv4.2; CIFS (SMB 1), SMB 2, SMB 3.0, SMB 3.02 a SMB 3.1.1; FTP a SFTP
Volitelná řešení	Pokročilé synchronizace aplikací Connectrix SAN Sada pro ochranu dat: Software pro zálohování, archivaci a spolupráci Dell RP4VM Nástroj pro migraci PowerPath Vícecestné PowerPath Uzel metra PowerStore (blokově synchronní metro, aktivní/aktivní, nulové RPO/RTO) VPLEX
Poznámka: Pro více informací o licencování softwaru kontaktujte svého obchodního zástupce.	

Virtualizační a kontejnerová řešení

PowerStore podporuje širokou škálu protokolů a pokročilých funkcí dostupných prostřednictvím různých softwarových sad a balíčků, mimo jiné včetně:

• Dell Virtual Storage Integrator (VSI) pro VMware vSphere™: Pro zřizování, správu a klonování • Ovladač OpenStack Cinder: Pro zřizování a správu blokových svazků v prostředí OpenStack • Integrace VMware Site Recovery Manager (SRM): Správa failoveru a failbacku pro rychlou a spolehlivou obnovu po havárii • Integrace virtualizačního API: VMware: VAAI a VASA. • Plugin vRO pro PowerStore • Plugin Container Storage Interface (CSI) pro PowerStore • Modul Ansible pro PowerStore
• Poskytovatel terraformu

Elektrické specifikace

Údaje o výkonu představují konfigurace produktu za typických provozních podmínek 26 °C a v nejhorším případě maxima při provozu v extrémních teplotních prostředích 40 °C.

Kryty základních systémů PowerStore						
	500T*	1200T*	3200T*	3200Q	5200T	9200T
	25x2,5" disků, čtyři I/O moduly	21x2,5" disky, 2x NVRAM moduly čtyři IO moduly	21x 2,5" disků, 2x NVRAM moduly čtyři IO moduly		21x2,5" disky, 4x NVRAM moduly čtyři IO moduly	21x 2,5" disků, 4x moduly NVRAM, čtyři IO moduly
Moc						
Napětí střídavého proudu	100–240 V AC ± 10 %, jednofázové, 47 až 63 Hz (500 T) 200–240 V AC ± 10 %, jednofázové, 47 až 63 Hz (1200–9200)					
Střídavý proud						
Typická provozní teplota 26 °C	7 A max. při 100 V, 3,5 A max. při 200 V	4,7 A max. při 200 V	5,4 A max. při 200 V	5,8 A max. při 200 V	7,1 A max. při 200 V 8,1 A max. při 200 V	
Maximální provozní teplota 40 °C	10 A max. při 100 V 5 A max. při 200 V	6,5 A max. při 200 V	7,1 A max. při 200 V	7,7 A max. při 200 V	8,8 A max. při 200 V 9,8 A max. při 200 V	
Spotřeba energie						
Typická provozní teplota 26 °C	683,5 W (697,4 VA) max. při 200V-240V	921,8 W (940,6 VA) max. při 200V-240V (+/- 10%)	1056,4 Z (1078 VA) max. při 200V-240V (+/- 10%)	1140,9 Z (1164,2 VA) max. při 200V-240V (+/- 10%)	Max. 1391,2 W (1419,6 VA) při 200 V–240 V (+/- 10 %)	1597 W (1629,6 VA) max. při 200V-240V (+/- 10%)
Maximální provozní teplota 40 °C	984 W (1004,1 VA) max. při 200V-240V	1271,3 W (1297,2 VA) max. při 200V-240V (+/- 10%)	1393,6 W (1422,0 VA) max. při 200 V–240 V (+/- 10 %)	1505,1 W (1535,8 VA) max. při 200 V–240 V (+/- 10 %)	1734,4 palce (1769,8 VA) max. při 200V-240V (+/- 10%)	1919,4 W (1958,6 VA) max. při 200V-240V (+/- 10%)
Odvod tepla						
Typická provozní teplota 26 °C	2,46 x 10 ⁶ J/hod (2 332 Btu/hod.) max. 200 V AC	3,32 x 10 ⁶ J/hod. 145 Btu/hod) max. (3 605 Btu/hod) max. 200 V AC	3,80 x 106 J/hod, (3 893 Btu/hod.) max. 200 V AC	4,11 x 10 ⁶ J/hod., (3 893 Btu/hod.) max. 200 V AC	5,01 x 10 ⁶ J/hod. (4 747 Btu/hod) max. 200 V AC	5,75 x 10 ⁶ J/hod. (5 449 Btu/hod.) max. 200 V AC
Maximální provozní teplota 40 °C	3,54 x 10 ⁶ J/hod (3 358 Btu/hod.) max. 200 V AC	4,58 x 10 ⁶ J/hod. (4 338 Btu/hod.) max. 200 V AC	5,02 x 10 ⁶ J/hod. (4 755 Btu/hod.) max. 200 V AC	5,42 x 10 ⁶ J/hod. (5 136 Btu/hod.) max. 200 V AC	6,24 x 10 ⁶ J/hod. (5 918 Btu/hod.) max. 200 V AC	6,91 x 10 ⁶ J/hod. (6 549 Btu/hod.) max. 200 V AC
Účinník	Minimálně 0,95 při plném zatížení, @ 200 V AC					
Náběhový proud	45 Apk „za studena“ na síťový kabel při jakémkoli síťovém napětí					
Přepětový proud při spuštění	120 Apk „horkých“ na síťový kabel při jakémkoli síťovém napětí					
Ochrana proti střídavému proudu	Pojistka 20 A na každém zdroji napájení, jeden vodič					
Typ AC vstupu	IEC320-C20 (100 V AC) (500T Dolní čára) EC320-C14 nebo IEC320-C20	IEC320-C14 nebo IEC320-C20	IEC320-C14 nebo IEC320-C20		IEC320-C14 nebo IEC320-C20	IEC320-C20
Doba průjezdu	10 ms min.					
Aktuální sdílení	± 5 procent plného zatížení mezi napájecími zdroji					

Poznámka: Hodnoty spotřeby energie pro skříň jsou založeny na plně osazených skříních (napájecí zdroje, měniče a I/O moduly).



*Pouze modely PowerStore 500T, 1200T a 3200T mají certifikaci ENERGY STAR.

Hmotnost a rozměry

Hmotnost kg/lbs	Prázdný: 30,38/66,97	Prázdný 35,80/79	Prázdné 35,80/79	Prázdný 35,80/79	Prázdné 35,80/79
	Plný: 37,4/82,4	Plná 41,7/92	Plná 41,7/92	Plná 41,7/92	Plná 41,7/92
Vertikální velikost	2 jednotky NEMA	2 jednotky NEMA	2 jednotky NEMA	2 jednotky NEMA	2 jednotky NEMA
Výška cm/palce	8,72/3,43	8,72/3,43	8,72/3,43	8,72/3,43	8,72/3,43
Šířka cm/palce	44,72/17,61	44,72/17,61	44,72/17,61	44,72/17,61	44,72/17,61
Hloubka cm/palce	79,55/31,32	79,55/31,32	79,55/31,32	79,55/31,32	79,55/31,32
* PowerStore 500T podporuje napájení z nativního slabého síťového napájení (100-120 V AC +/-10 V)					

Rozšiřující skříň disku

Rozšiřující skříň pro disky 24 x 2,5" (ENS24)

Moc

Napětí střídavého proudu		100 až 240 V AC ± 10 %, jednofázové, 47 až 63 Hz
Střídavý proud		
Typická provozní teplota 26 °C	4,8 A max. při 100 V AC 2,4 A max. při 200 V AC	
Maximální provozní teplota 40 °C	6,4 A max. při 100 V AC 3,2 A max. při 200 V AC	
Spotřeba energie		
Typická provozní teplota 26 °C	Max. 470 W (510 VA) při 200 V-240 V	
Maximální provozní teplota 40 °C	Max. 636 W (663 VA) při 200 V-240 V	
Účinník	Minimálně 0,92 při plném zatížení, @ 100V/200V	
Odvod tepla		
Typická provozní teplota 26 °C	1,69 x 10 ⁶ J/hod. (1 604 Btu/hod.) max. 200 V AC	
Maximální provozní teplota 40 °C	2,29 x 10 ⁶ J/hod. (2 170 Btu/hod.) max. 200 V AC	
Náběhový proud	82 A max. pro 1/2 síťového cyklu na síťový kabel při 200 V AC	
Přepětový proud při spuštění	100 Apk Max po dobu až 125 µSec	
Ochrana proti střídavému proudu	15A pojistka na každém zdroji napájení, jeden vodič	
Typ AC vstupu	Propojovací konektor spotřebiče IEC320-C14, na zónu napájení	
Doba průjezdu	Minimálně 10 ms	
Aktuální sdílení	± 5 procent plného zatížení mezi napájecími zdroji	

Hmotnost a rozměry

Hmotnost kg/lb	Prázdný: 27,2 kg / 60 lb Plný: 33,5 kg / 74 lb
Vertikální velikost	2 jednotky NEMA
Výška cm/palce	8,89 cm / 3,5 palce
Šířka cm/palce	43,18 cm / 17 palců
Hloubka cm/palce	65.30 cm / 25.71in
Poznámka: Hodnoty spotřeby energie pro základní skříň a rozšiřující skříňé jsou založeny na plně osazených skříních (napájecí zdroje, disky a I/O moduly).	

Skříňé

Standardní rozvaděč 42U	
Konfigurace napájení	Jedna, dvě, tři, čtyři, pět, šest napájecích domén, každá redundantní
Počet napájecích vstupů	Dva, čtyři, šest, osm, deset nebo dvanáct (dva na doménu)
Typy zástrček	NEMA L6-30P nebo IEC309-332 P6 nebo IP57 (Austrálie)

Vstupní výkon	1 doména: 4 800 VA @ 200 V AC, 5 760 VA @ 240 V AC 2 Doména: 9 600 VA @ 200 V AC, 11 520 VA @ 240 V AC 3 Doména: 14 400 VA @ 200 V AC, 17 280 VA @ 240 V AC 4 Doména: 19 200 VA @ 200 V AC, 23 040 VA @ 240 V AC 5 Doména: 24 000 VA @ 200 V AC, 28 800 VA @ 240 V AC 6 Doména: 28 800 VA @ 200 V AC, 34 560 VA @ 240 V AC
Ochrana proti střídavému proudu	20A jističe na každé větvi napájení
Rozměry skříně 42U	Výška – 199,1 cm; Šířka – 60,0 cm; Hloubka – 99,8 cm; Hmotnost bez nákladu – 176 kg

Provozní prostředí

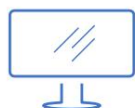
	Popis	Specifikace
Doporučený rozsah Operace	Limity, za kterých bude zařízení fungovat nejspolehlivěji a zároveň dosáhnout přiměřené energetické účinnosti provoz datového centra.	18 °C až 27 °C (64,4 °F až 80,6 °F) a rosný bod 15 °C (59 °F)
Nepřetržitý povolený Provoz s rozsahem	Pro zlepšení celkové efektivity datového centra lze využít techniky ekonomizace datového centra (např. volné chlazení). Tyto techniky mohou způsobit, že vstupní podmínky zařízení se dostanou mimo doporučený rozsah, ale stále v rámci trvale povoleného rozsahu. Zařízení lze v tomto rozsahu provozovat bez jakýchkoli hodinových omezení.	5 °C až 35 °C (50 °F až 95 °F) při relativní vlhkosti 20 % až 80 % s maximálním rosným bodem (maximální teplota mokrého teploměru) 21 °C (69,8 °F). Maximální povolenou teplotu suchého teploměru snižte o 1 °C na každých 300 m nad 950 m (1 °F na každých 547 stop nad 3117 stop).
Nepravděpodobná operace (Excursion Limited)	Během určitých období V daném dni nebo roce se mohou podmínky na vstupu do zařízení dostat mimo trvale povolený rozsah, ale stále v rozšířeném nepravděpodobném rozsahu. Zařízení Provoz je v tomto rozsahu omezen na 10 % ročních provozních hodin.	35 °C až 40 °C (bez přímého slunečního záření na zařízení) při minimálním rosném bodu -12 °C a relativní vlhkosti 8 % až 85 % s maximálním rosným bodem (teplota mokrého teploměru) 24 °C. Mimo trvale povolený rozsah (10 °C až 35 °C) může systém pracovat při teplotách až 5 °C nebo až 40 °C po maximálně 10 % svých ročních provozních hodin. Pro teploty mezi 35 °C a 40 °C (95 °F až 104 °F) snižte maximální povolenou teplotu suchého teploměru o 1 °C na každých 175 m nad 950 m (1 °F na každých 319 stop nad 3117 stop).
Teplotní gradient		20 °C / hodinu (36 °F / hodinu)
Nadmořská výška	Maximální provozní	3 050 m (10 000 stop)

Prohlášení o shodě

Zařízení informačních technologií Dell splňují všechny aktuálně platné regulační požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu, bezpečnost produktů a environmentální předpisy v případech, kdy jsou uvedena na trh.

Podrobné informace o předpisech a ověření shody s předpisy jsou k dispozici na webových stránkách společnosti Dell Regulatory Compliance.

<https://www.dell.com/learn/us/en/uscorp1/regulatory-compliance>



[Zjistěte více](#) o společnosti Dell
Řešení PowerStore



[Kontakt](#) Dell
Expert na technologie



[Zobrazit více zdrojů](#)



Zapojte se do konverzace s
#Dell #PowerStore

Dell PowerStore: Datová efektivita

květen 2024

H18151.5

Bílá kniha

Abstraktní

Tato bílá kniha poskytuje přehled funkcí pro efektivní práci s daty v systému Dell PowerStore, včetně informací o výhodách, základních strukturách a metodách správy.

Copyright

Informace v této publikaci jsou poskytovány tak, jak jsou. Společnost Dell Inc. neposkytuje žádná prohlášení ani záruky jakéhokoli druhu ohledně informací v této publikaci a výslovně se zřiká implicitních záruk prodejnosti nebo vhodnosti pro konkrétní účel.

Používání, kopírování a distribuce jakéhokoli softwaru popsaného v této publikaci vyžaduje příslušnou softwarovou licenci.

Autorská práva 2020–2024 Dell Inc. nebo její dceřiné společnosti. Všechna práva vyhrazena. Vydáno v USA. Květen 2024 H18151.5.

Společnost Dell Inc. se domnívá, že informace v tomto dokumentu jsou přesné k datu jeho vydání. Informace se mohou změnit bez předchozího upozornění.

Obsah

Shrnutí pro manažery.....	4
Přehled.....	5
Teorie fungování.....	6
Zprávy o efektivitě.....	13
Interoperabilita	19
Závěr.....	19
Odkazy.....	20

Shrnutí pro manažery

Přehled

Technologie redukce dat hrají v prostředích klíčovou roli, protože pomáhají snižovat množství fyzického úložiště potřebného k uložení datové sady. Snižování potřebného množství úložiště dat nejen snižuje počet potřebných disků, ale také snižuje fyzickou zástavbu řešení. Tato schopnost pomáhá snižovat celkové náklady na vlastnictví úložného systému. Díky technologii Dell PowerStore, jako je porovnávání vzorů, deduplikace a komprese, pomáhají snížit množství dat fyzicky uložených v systému. Tyto metody redukce dat jsou neustále zapnuté a jejich výsledky v oblasti redukce dat lze sledovat v různých systémových zdrojích.

Tato bílá kniha pojednává o technikách efektivního využití dat a obsahuje technické informace o datové cestě systémem a základních technologiích pro zvýšení efektivity. Diskutuje se také o úsporách a reportech v oblasti efektivního využití dat.

Publikum

Tato bílá kniha je určena pro IT administrátory, architekty úložišť, partnery a zaměstnance společnosti Dell Technologies. Je také určena všem ostatním osobám, které se podílejí na vyhodnocování, pořizování, správě, provozu nebo návrhu síťového úložného prostředí Dell s využitím technologie PowerStore.

Revize

Datum	Číslo dílu/ revize	Popis
Duben 2020		Počáteční verze: PowerStoreOS 1.0
Září 2020		Aktualizace sekce Teorie fungování; další drobné aktualizace
Duben 2021		Aktualizace PowerStore 500 a PowerStoreOS 2.0
Listopad 2021		Aktualizace šablony
Červenec 2022	H18151.4	Drobné aktualizace: PowerStoreOS 3.0
květen 2024	H18151.5	Aktualizace PowerStoreOS 4.0

Vážíme si vaší zpětné vazby

Společnost Dell Technologies a autoři tohoto dokumentu uvítají vaši zpětnou vazbu k tomuto dokumentu. Kontaktujte tým Dell Technologies [e-mailem](#). [_____](#)

Autor: Ryan Poulin

Poznámka: Odkazy na další dokumentaci k tomuto tématu naleznete [v centru informací o PowerStore](#).

Přehled

Zavedení

Aplikace denně vytvářejí velké množství dat a zajištění efektivního ukládání dat do úložiště pomáhá snižovat celkové náklady na řešení. Datová efektivita nejen snižuje množství uložených dat, ale také snižuje fyzickou kapacitu potřebnou k jejich uložení. Snížení zabírané plochy systému může také vést k úsporám energie a chlazení. PowerStore zahrnuje několik metod pro efektivitu dat, které pomáhají snížit celkový prostor spotřebovaný úložnými prostředky vytvořenými v systému. Využitím kombinace technik thin provisioning, deduplikace a komprese PowerStore snižuje množství dat v systému a ukládá je co nejefektivněji. Tyto funkce jsou řízeny systémem a jsou vždy povoleny.

V PowerStore všechny příchozí I/O operace pro prostředky podporované v systému sledují stejnou datovou cestu. Mezi tyto prostředky patří mimo jiné svazky, souborové systémy, tenké klony a virtuální počítače založené na virtuálních svazcích VMware vSphere (vVols). Datová cesta PowerStore, která se liší podle modelu systému, zahrnuje techniky deduplikace a komprese, které pomáhají snížit množství dat uložených v systému. Tento dokument podrobněji popisuje mechanismy efektivity dat PowerStore a popisuje, jak se v těchto prostředcích dosahuje úspory místa.

Přehled PowerStore

PowerStore dosahuje nové úrovně provozní jednoduchosti a agility. Využívá architekturu mikroslužeb založenou na kontejnerech, pokročilé technologie ukládání a integrované strojové učení k uvolnění výkonu vašich dat. PowerStore je všestranná platforma s designem zaměřeným na výkon, která nabízí vícerozměrné škálování, neustálou redukci dat a podporu médií nové generace.

PowerStore přináší jednoduchost veřejného cloudu do on-premise infrastruktury, zefektivňuje provoz pomocí integrovaného enginu strojového učení a bezproblémové automatizace. Nabízí prediktivní analýzu pro snadné monitorování, analýzu a řešení problémů v prostředí. PowerStore je vysoce přizpůsobivý a poskytuje flexibilitu pro hostování specializovaných úloh přímo na zařízení a modernizaci infrastruktury bez přerušení. Nabízí také ochranu investic prostřednictvím flexibilních platebních řešení a upgradů dat na místě.

Terminologie

Následující tabulka obsahuje definice některých pojmů používaných v tomto dokumentu.

Tabulka 1. Terminologie

Období	Definice
Zařízení	Termín používaný pro řešení obsahující základní skříně a případné připojené rozšiřující police. Velikost spotřebiče může zahrnovat pouze základní skříně nebo základní skříně plus rozšiřující police.
Klastr	Více spotřebičů v jedné skupině. Klastry se mohou skládat z jednoho nebo více spotřebičů. Až čtyři spotřebiče PowerStore lze seskupovat pouhým přidáním dalších spotřebičů dle potřeby.
Souborový systém	Úložný prostředek, ke kterému lze přistupovat prostřednictvím protokolů pro sdílení souborů, jako je SMB nebo NFS.

Období	Definice
NAS server	Virtualizovaný síťový úložný server, který používá protokoly SMB, NFS nebo FTP/SFTP ke katalogizaci, organizaci a přenosu souborů v rámci sdílených složek a exportů souborových systémů. Před vytvořením úložných prostředků na úrovni souborů je nutné vytvořit server NAS, který je základem pro multi-tenancy. Servery NAS jsou zodpovědné za konfigurační parametry sady souborových systémů, které obsluhuje.
Síťový souborový systém (NFS)	Přístupový protokol, který umožňuje uživatelům přístup k souborům a složkám v síti. NFS obvykle používají hostitelé se systémy Linux/UNIX.
Příkazový řádek PowerStore Rozhraní (PSTCLI)	Rozhraní, které umožňuje uživateli provádět úkoly v úložném systému zadáváním příkazů namísto použití uživatelského rozhraní.
Správce PowerStore	Webové uživatelské rozhraní (UI) pro správu úložiště.
Model PowerStore Q	Kontejnerový úložný systém, který běží na účelově navrženém hardwaru. Tento úložný systém podporuje unifikované (blokové a souborové) úlohy nebo úlohy optimalizované pro bloky. Model PowerStore Q podporuje pro ukládání dat disky SSD Quad-Level Cell (QLC) NVMe.
PowerStore REprezentativní API pro přenos stavu (REST)	Sada zdrojů (objektů), operací a atributů, které poskytují interaktivní, skriptovanou a programovou kontrolu správy clusteru PowerStore.
Model PowerStore T	Kontejnerový úložný systém, který běží na účelově navrženém hardwaru. Tento úložný systém podporuje unifikované (blokové a souborové) úlohy nebo úlohy optimalizované pro bloky. Model PowerStore T podporuje pro ukládání dat disky SSD NVMe s technologií Triple-Level Cell (TLC).
Server Message Block (SMB) – přístupový protokol	– přístupový protokol, který umožňuje vzdálený přístup k souborům z klienty k hostitelům v síti. Tento protokol se obvykle používá v prostředích Microsoft Windows.
Momentka	Zobrazení dat uložených v úložném prostředku v daném časovém bodě. Uživatel může obnovit soubory ze snímku nebo obnovit úložný prostředek ze snímku.
Úložný zdroj	Objekt nejvyšší úrovně, který může uživatel zřídit a který je přidružen ke specifickému množství úložiště. Veškeré aktivity přístupu k hostiteli a ochrany dat se provádějí na této úrovni.
Tenký klon	Kopie svazku, skupiny svazků, souborového systému, serveru NAS nebo snímku pro čtení/zápis, která sdílí bloky s nadřazeným systémem.
Objem	Blokové úložné zařízení, které lze sdílet pomocí protokolu, jako je iSCSI nebo Fibre Channel.
Skupina svazků	Instance úložiště, která obsahuje jeden nebo více svazků v rámci úložného systému.

Teorie fungování

Zavedení

Následující část popisuje techniky efektivity dat PowerStore a způsob, jakým datová cesta zpracovává operace čtení a zápisu. Modely PowerStore 1000–9200 a

PowerStore 500 mají odlišné způsoby zpracování I/O a jsou podrobně popsány v následujících částech.

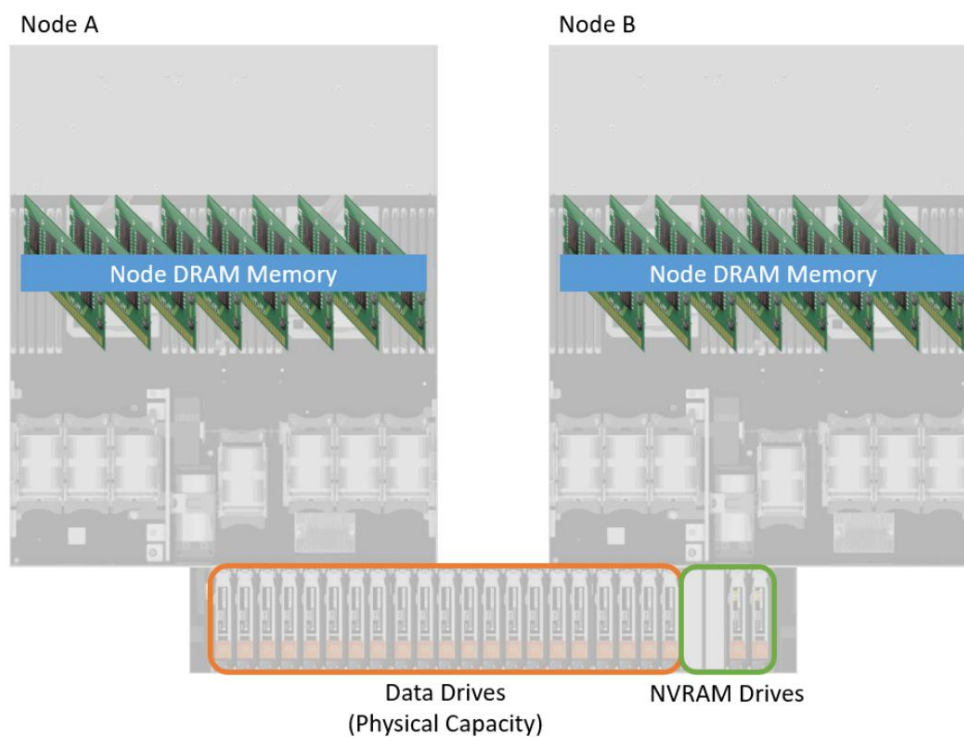
PowerStore 1000 až 9200

Následující části popisují, jak systémy PowerStore modelů 1000 až 9200 poskytují efektivitu vložených dat.

Zapsat informace o pozadí cesty

Než budeme diskutovat o technikách efektivity dat systémů PowerStore 1000, 1200, 3000, 3200, 5000, 5200, 7000, 9000 a 9200, je nutné si projít návrh systému a datovou cestu, abychom vysvětlili, jak tyto systémy PowerStore poskytují efektivitu inline dat. [Obrázek 1](#) znázorňuje schéma komponent v těchto systémech, které jsou součástí datové cesty. Na tomto obrázku jsou pro demonstrační účely zobrazeny vedle sebe uzel A a uzel B. V systému se paměť DRAM používá jako vrstva mezipaměti, když data vstupují do systému a vystupují ze systému. Všechna data procházejí pamětí DRAM a interagují s ní. Způsob, jakým data interagují s pamětí DRAM, závisí na tom, zda je I/O čtecí nebo zápisový I/O. Způsob, jakým čtecí a zápisový I/O prochází pamětí DRAM, je vysvětlen dále v této části.

Další důležitou součástí datové cesty jsou datové disky. Disky, které jsou na [obrázku 1](#) oranžově znázorněny, poskytují systému fyzickou kapacitu pro ukládání dat. Pokud jsou k systému připojeny další skříně, podobně se zvětší použitelná kapacita systému. V rámci PowerStore přispívají všechny datové disky v systému PowerStore 1000 až 9200 k jediné, velké a použitelné kapacitě. Disky používané pro mezipaměť NVMe NVRAM nebo disky SCM vyhrazené pro vrstvení metadat jsou z použitelné kapacity systému vyloučeny. Tento prostor je sdílen pro všechny prostředky v systému.



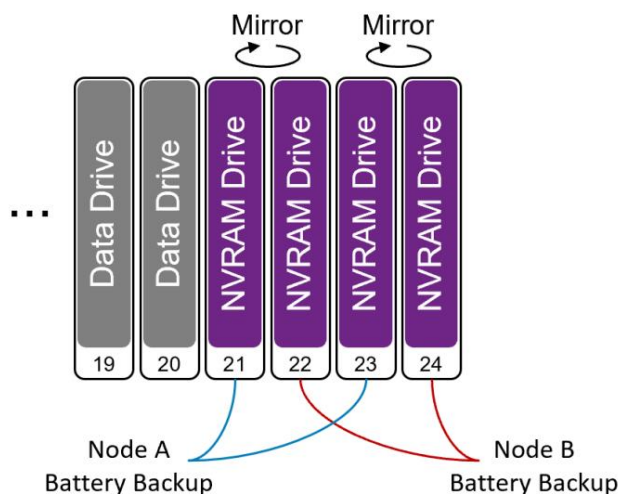
Obrázek 1. Komponenty datové cesty v modelech PowerStore 1000 až 9200

Teorie fungování

Systémy modelů PowerStore 1000 až 9200 obsahují disky NVRAM, které jsou součástí datové cesty systému PowerStore. Tyto disky jsou v pravém dolním rohu výše uvedeného obrázku zakroužkovány zeleně. Disky NVRAM jsou pevné disky, které se nacházejí v pravých slotech základní skříně zařízení. V závislosti na modelu systému se tyto dva nebo čtyři disky NVRAM používají jako další umístění mezipaměti pro zápis I/O z důvodu ochrany v rámci systému. Jakmile do systému vstoupí zápisy, kopie každého zápisu se umístí do paměti DRAM a disků NVRAM, než hostitel potvrdí, že zápis byl v systému uložen. Po potvrzení hostitele procházejí data logikou deduplikace a komprese, než se uloží na datové disky systému.

Obrázek 2 ukazuje více informací o jednotkách NVRAM. Jak již bylo zmíněno, každé zařízení obsahuje buď dvě, nebo čtyři jednotky NVRAM, které jsou fyzicky umístěny v pravých slotech pro jednotky v základní skříně zařízení. Pokud systém obsahuje pouze dvě jednotky NVRAM, jsou obsazeny ve slotech pro jednotky 23 a 24. Pokud jsou přítomny čtyři jednotky NVRAM, jsou obsazeny sloty 21 až 24. Jednotky NVRAM jsou rozmístěny v zrcadlených dvojicích, aby se zabránilo selhání jednoho disku. Jednotky 21 a 22 jsou konfigurovány v zrcadlené dvojici, stejně jako jednotky 23 a 24. Během selhání jednotky NVRAM je ukládání do mezipaměti pro zápis nadále povoleno a zrcadlená dvojice je obnovena po výměně vadné jednotky.

Zařízení také poskytuje záložní bateriové napájení pro jednotky NVRAM pomocí interních baterií v každém uzlu. Sloty 21 a 23 jsou připojeny k internímu bateriovému zařízení uzlu A, zatímco uzel B napájí sloty 22 a 24. Záložní baterie je vyžadována, protože jednotky NVRAM obsahují jak energeticky závislá, tak i energeticky nezávislá média. Energetická média poskytují vysoké rychlosti přístupu a používají se jako záložní umístění pro ukládání do mezipaměti zápisu v systému, když je zařízení v normálním provozu. Pokud dojde k přerušení napájení zařízení nebo k vypnutí systému, energeticky závislá mezipaměť zápisu se přesune na energeticky nezávislá média v jednotce NVRAM. Jakmile jsou informace z mezipaměti zápisu bezpečně uloženy, napájení jednotek se odpojí a systém dokončí operaci vypnutí. Konstrukce a provoz NVRAM nahrazují potřebu chránit obsah mezipaměti zápisu DRAM.



Obrázek 2. Disky NVRAM v PowerStore

Píše

Všechny zápisy vstupující do zařízení PowerStore 1000, 1200, 3000, 3200, 5000, 5200, 7000, 9000 a 9200 sledují stejnou datovou cestu bez ohledu na typ prostředku. [Obrázek 3](#) zobrazuje schéma zápisu I/O vstupujícího do systému. [Obrázek 3](#) také ukazuje

kroky, které jsou podniknuty k uložení informací v systému před potvrzením hostitele.

Krok 1 znázorňuje vstup/výstup vstupující do uzlu B. Vstup/výstup je uložen v paměti DRAM uzlu a je analyzován, aby se určilo, o jaký typ vstupu/výstupu se jedná, pro jaký zdroj je určen a umístění v rámci zdroje, které je aktualizováno nebo požadováno.

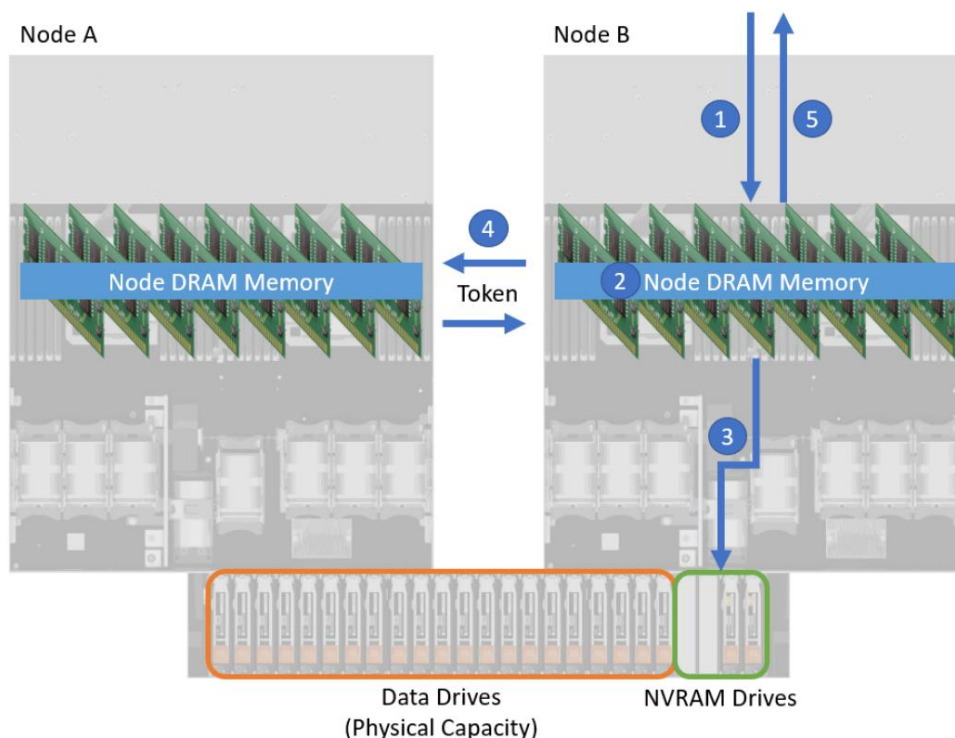
Pokud je I/O identifikováno jako zápis, informace se uloží do mezipaměti pro zápis v paměti DRAM uzlu (krok 2). Kopie zápisu se také zapíše na disky NVRAM, jak je znázorněno v kroku 3 na [obrázku 3](#). Jak již bylo zmíněno, disky NVRAM zařízení se používají jako další umístění mezipaměti pro zápis v systému z důvodu redundance.

Každý disk NVRAM má také dva porty, což znamená, že každý uzel má přístup k diskům prostřednictvím fyzických interních připojení a informací, které jsou v nich obsaženy. V případě potřeby může partnerský uzel k datům přistupovat dle potřeby.

Krok 4 probíhá pro každý zápisový I/O, který vstoupí do systému. Mezi uzly se předávají informace, které aktualizují uzlu, že byl přijat nový zápis a že má nejnovější kopii dat pro daný zdroj. Tento token obsahuje informace o I/O, například který zdroj byl aktualizován, adresu v rámci aktualizovaného zdroje a umístění, kam byl I/O uložen v mezipaměti zápisu. Pokud jsou informace...

Po vyžádání prostřednictvím peer uzlu může uzel přistupovat k datům v discích NVRAM prostřednictvím svých vlastních interních kanálů.

Posledním krokem (krok 5) při dokončení I/O je potvrzení hostitele. Poté, co jsou informace bezpečně uloženy v zařízení a všechny ostatní akce jsou dokončeny, je hostitel potvrzen. Data jsou později předána algoritmy pro deduplikaci a kompresi.



Obrázek 3. Zápisový I/O vstupující do systému modelů PowerStore 1000 až 9200

PowerStore 500 **Píše**

Na rozdíl od PowerStore 1000, 1200, 3000, 3200, 5000, 5200, 7000, 9000, 9200

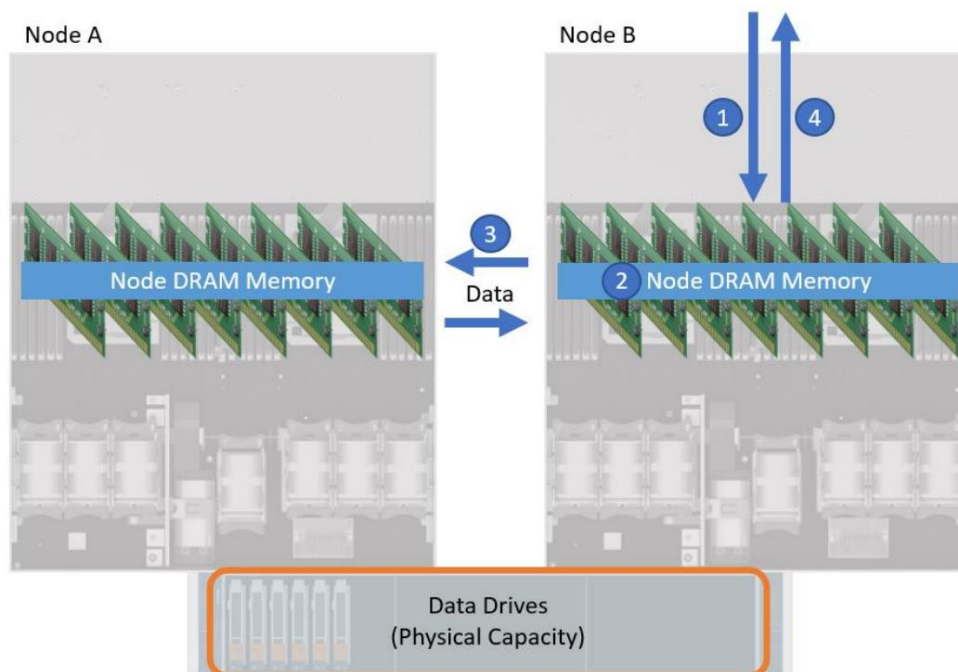
U zařízení PowerStore 500 nepodporuje disky NVMe NVRAM. Místo toho systém používá každou paměť Node DRAM jako vrstvu mezipaměti pro zápis k dočasnému uložení dat před jejich deduplikací a kompresí.

Obrázek 4 je diagram na vysoké úrovni vstupně/výstupního zápisu vstupujícího do systému PowerStore 500 a kroky, které se podniknou před potvrzením hostitele.

Krok 1 znázorňuje požadavek na zápis vstupující do uzlu B. Informace jsou uloženy v paměti DRAM uzlu, jak je znázorněno v kroku 2. Informace jsou poté analyzovány, aby se určilo, o jaký typ I/O se jedná, pro jaký zdroj jsou určeny a umístění v rámci aktualizovaného nebo požadovaného zdroje.

Pokud je I/O určeno jako zápis, informace se poté zrcadlově odešlou do paměti DRAM uzlu druhého uzlu, jak je znázorněno v kroku 3. Úplná kopie dat a informací o požadavku se předává interními spojeními mezi uzly v systému.

Poté, co jsou data zrcadlena do uzlu peer, je hostiteli potvrzeno, že zápis byl v systému uložen, jak je znázorněno v kroku 4. Data jsou předávána přes algoritmy pro deduplikaci a kompresi později.



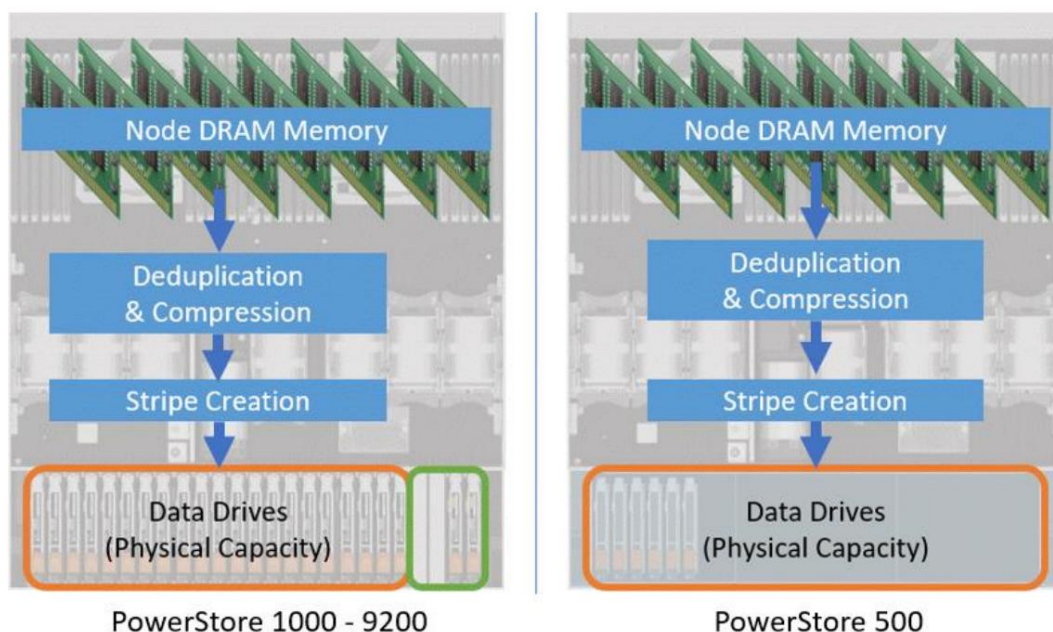
Obrázek 4. Zápisový I/O vstupující do systému modelu PowerStore 500

V zařízení PowerStore 500 se k ochraně obsahu energeticky nezávislé paměti DRAM zařízení používají záložní bateriové jednotky (BBU). Pokud dojde k přerušení napájení systému, BBU zajistí, aby byl obsah mezipaměti v paměti DRAM bezpečně uložen na energeticky nezávislém zařízení M.2 SATA, které se nachází v uzlu.

Jakmile jsou všechna data chráněna, systém dokončí proceduru řádného vypnutí. Po obnovení napájení se data z mezipaměti během bootování obnoví do paměti DRAM, čímž se zachová předchozí obsah mezipaměti. Normální provoz pokračuje a data jsou později procházena algoritmy deduplikace a komprese.

Deduplikace a komprese v PowerStore

K deduplikaci a kompresi v zařízení PowerStore dochází, když se data kopírují z mezipaměti pro zápis v paměti DRAM zařízení do datových jednotek v systému. Během tohoto procesu se data ukládají do back-endového úložiště v režimu full stripe writes, které se vytvářejí s daty zbývajících po jejich průchodu procesem deduplikace a komprese. [Obrázek 5](#) tento proces nastíní na obecné úrovni pro každý model PowerStore.



Obrázek 5. Data uložená na datových jednotkách

Všechny zápisy do systému procházejí deduplikační a kompresní logikou, aby bylo zajištěno co nejefektivnější ukládání dat. Tyto softwarové funkce jsou součástí PowerStore.

operace s datovými cestami a uživatel je nemůže zakázat. Ve verzích před verzí PowerStoreOS 2.0 byla deduplikace a komprese vždy aktivní inline a nelze je obejít. Ve verzi PowerStoreOS 2.0 a novějších bude PowerStore dynamicky upřednostňovat výkon pracovní zátěže a odkládat operace deduplikace na období s méně extrémními nároky na I/O. Pokud k tomu dojde, komprese zůstane povolena a nadále šetří místo. Po obnovení deduplikace jsou bloky, které byly přeskočeny, propuštěny deduplikačním algoritmem, aby se určilo, zda je možné deduplikaci provést. Použitý prostor se obnoví, pokud lze deduplikaci dosáhnout.

Když data procházejí logikou deduplikace a komprese, nejprve procházejí detekcí společných vzorů, přičemž se v datech hledají nuly nebo jedničky. Pokud se jeden z těchto vzorů shoduje, dojde k deduplikaci a metadata v rámci zdroje se aktualizují tak, aby uváděla, jaký datový vzor byl v daném umístění nalezen. Metadata pro zdroj informují systém o tom, jak může znovu vytvořit nebo vyhledat data pro adresu v rámci úložného zdroje. Pokud by například byly deduplikovány 4 KB nul, počínaje konkrétní adresou v rámci zdroje, metadata by obsahovala informace pro poskytnutí nul jako odpovědi pro tuto adresu, pokud by o to bylo požádáno.

Pokud nebyl nalezen vzorec, data projdou deduplikačním algoritmem. Tento algoritmus nejprve vytvoří otisk prstu pro každý 4KB blok dat v rámci zdroje pomocí hašovacího algoritmu. Po vytvoření je otisk prstu porovnán s dalšími otisky prstů, které...

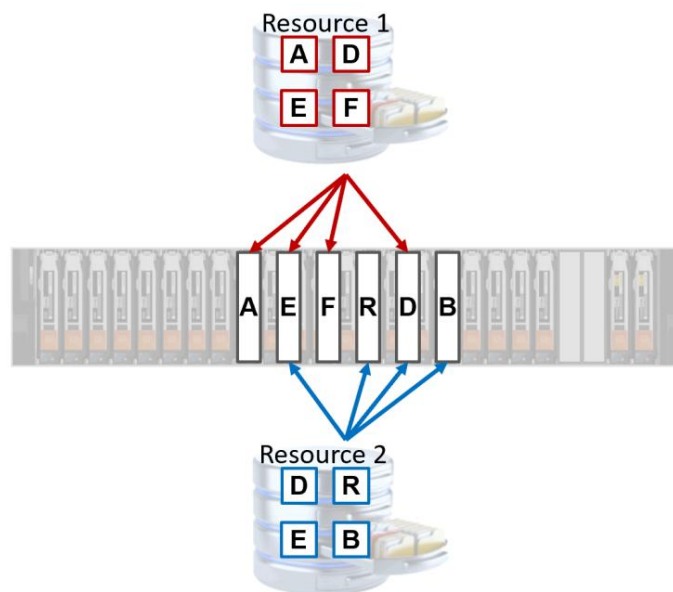
Teorie fungování

reprezentují data v rámci jediné deduplikační domény PowerStore. Deduplikační doména umožňuje deduplikaci dat pro jakýkoli zdroj v rámci zařízení. Pokud je nalezena shoda, fyzické úložiště je vytvořeno s jednou instancí. Pokud není nalezena shoda, data jsou komprimována a umístěna do režimu zápisu s plným proužkem, který je zapsán do systému. V PowerStoreOS 4.0 byl kompresní algoritmus vylepšen tak, aby umožňoval kompresi více bloků dat dohromady. Tato změna potenciálně umožňuje vyšší úspory v blocích, které by je jinak neviděly.

Ve verzích před PowerStoreOS 2.0 má mezipaměť otisků prstů pevnou velikost a je uložena v systémové paměti. Kvůli pevné velikosti mohou být starší otisky prstů nahrazeny novějšími, což může omezit schopnost deduplikace dříve zapsaných dat. V PowerStoreOS 2.0 a vyšších se mezipaměť otisků prstů může rozšiřovat do datových jednotek a podle potřeby spotřebovávat místo pro ukládání otisků prstů. To umožňuje systému uchovávat všechny otisky prstů vytvořené na zařízení, což může vést k větším úsporám při deduplikaci než v předchozích verzích. Celá mezipaměť otisků prstů je ve verzi 2.0 také zrcadlena v datových jednotkách, což ji chrání před nepředvídanými problémy.

Obrázek 6 ukazuje příklad výsledku logiky deduplikace a komprese v systému PowerStore. V tomto příkladu Zdroj 1 a Zdroj 2 zapsaly každý čtyři bloky dat a ty jsou uloženy v systému. Deduplikace v systému PowerStore umožňuje deduplikaci bloků z různých zdrojů, čímž se snižuje množství prostoru spotřebovaného duplicitními daty v systému. V tomto příkladu blok A

je jedinečný pro Zdroj 1 a je odkazován pouze Zdrojem 1. Blok E je přítomen v obou zdrojích a byl v systému deduplikován, čímž se šetří místo. Další úspor lze dosáhnout, pokud jsou data komprimovatelná, protože oba zdroje mohou odkazovat na komprimovaný blok.



Obrázek 6. Příklad deduplikace v PowerStore

Čte

Když je v systému PowerStore odeslána operace čtení do prostředku, musí systém nejprve určit, kde se nachází nejnovější kopie požadovaných dat. Pokud se nejnovější kopie nachází v paměti DRAM uzlu, informace se vrátí hostiteli nebo aplikaci, která data požaduje, a operace čtení se dokončí. Pokud ne, prostředek

metadata jsou kontrolována, aby se určilo, kde se nacházejí aktuální data. Pokud byla data jednoduchý vzorec, například samé nuly nebo jedničky, je blok znovu vytvořen v paměti DRAM a odeslán hostiteli. Pokud se požadovaná data nacházejí v datových jednotkách v systému, jsou data přečtena a znovu vytvořena v paměti DRAM a odeslána hostiteli. Operace čtení dat nacházejících se v jednotkách nezpůsobují žádnou změnu dat, čímž se zachovávají veškeré úspory z deduplikace a komprese.

Přepíše

Když je přijata aktualizace dříve zapsaného umístění, zápis sleduje stejnou datovou cestu jako nový zápis do systému. Data jsou uložena do mezipaměti zápisu a hostitel je potvrzen k dokončení operace I/O. Nově přijatá data nakonec procházejí algoritmy deduplikace a komprese. V případě potřeby jsou data zapsána na back-end disky jako součást běžné operace čištění mezipaměti do nového umístění v úložišti a dříve použité umístění je zneplatněno.

Zprávy o efektivitě

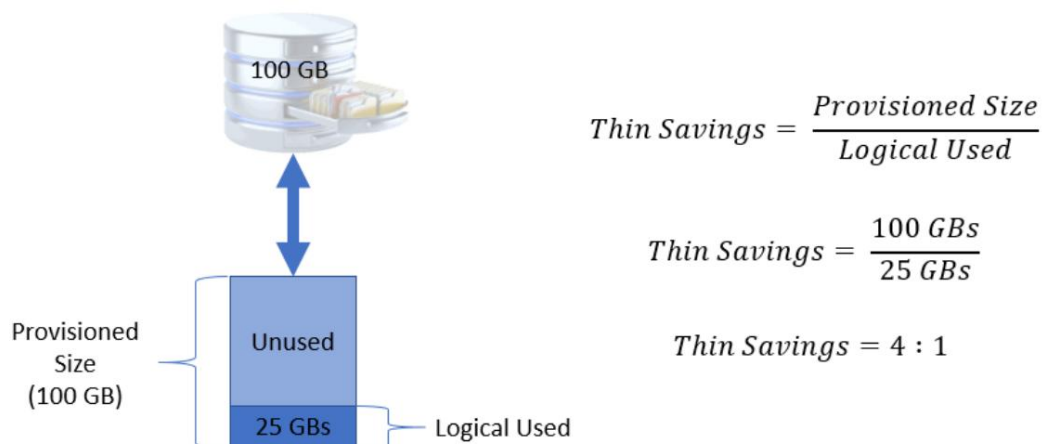
Přehled

Použitím více technik úspory místa se PowerStore snaží využít co nejméně místa na disku k ukládání uživatelských dat. Pro účely reportingu jsou informace o úspoře místa k dispozici na úrovni clusteru, zařízení a zdrojů a zahrnují více metrik úspory místa. V závislosti na zobrazeném objektu mohou tyto metriky zahrnovat celkovou hodnotu efektivity a hodnoty úspor z tenkého sběru dat, snapshotů a redukce dat. Na úrovni clusteru se informace o úspoře místa agregují z každého zařízení v clusteru. Podobně se na úrovni zařízení agregují informace o úspoře pro všechny zdroje na zařízení.

Celková hodnota efektivity je vypočítaný poměr celkového zřízeného prostoru k fyzicky využitému prostoru. Celkový zřízený prostor zahrnuje nejen zřízenou velikost pro každý ze zdrojů v systému nebo clusteru, jako je velikost svazků, souborových systémů a všech tenkých klonů, ale také všechny snímky. Fyzicky využitý prostor je celkový použitý prostor na discích pro ukládání dat po dosažení úspor z tenkého klonování, deduplikace a komprese. Využitý prostor není celkové množství prostoru, které je spotřebováno z pohledu hostitele nebo klienta před uplatněním úspor prostoru. Celková hodnota efektivity je k dispozici pro celý cluster a každé zařízení v clusteru.

Všechny zdroje v PowerStore jsou thinly provisioned, což znamená, že systém nerezervuje celkovou zřízenou velikost zdroje z úložiště, ale místo alokuje podle potřeby. Thin úspory dosažené pro cluster, zařízení nebo zdroj jsou poměrem celkové zřízené velikosti k použitému logickému prostoru. Logický prostor, který je v tomto případě použit, je celkový prostor, který je spotřebován z pohledu hostitele nebo klienta bez vlivu deduplikace nebo komprese. Jak je znázorněno na [obrázku 7](#), pokud má svazek o velikosti 100 GB 25 GB zapsaných dat, úspora díky thin provisioningu zdroje je 4:1.

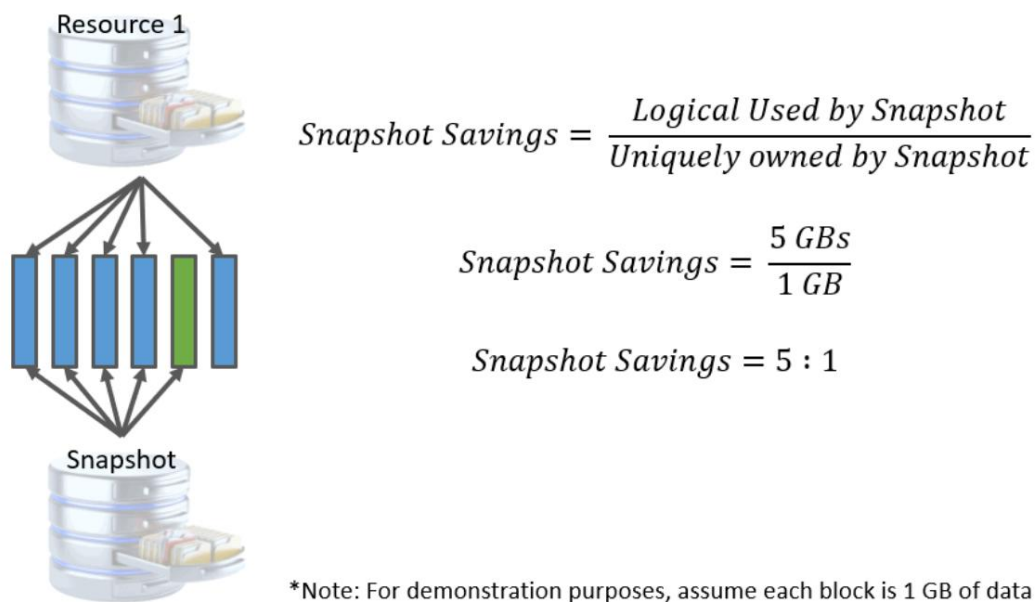
Zprávy o efektivitě



Obrázek 7. Příklad tenkých úspor

Úspory snímků, které se zobrazují jako úspory snímků v PowerStore Manageru, představují poměr logicky využitého prostoru pro snímky k datům, která snímky jedinečně vlastní. Logicky využitý prostor je množství prostoru spotřebovaného daty, která jsou společná mezi snímkem a nadřazeným zdrojem v době, kdy byl snímek vytvořen.

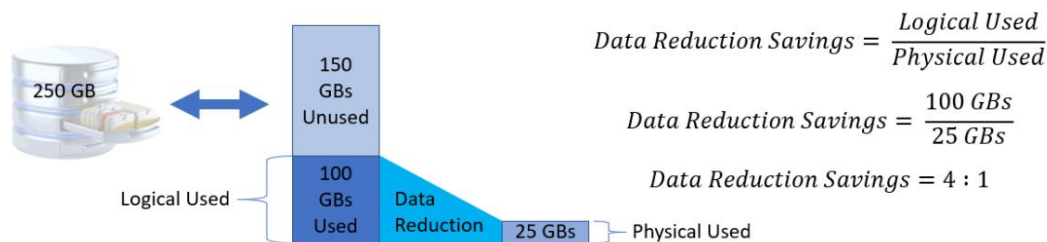
Například svazek má spotřebovaných 5 GB dat a poté je vytvořen snímek. Logicky využitý prostor snímkem je v tomto případě 5 GB, který je sdílen s nadřazeným zdrojem. Pokud je na svazku přepsán 1 GB dat, množství dat, které snímek jedinečně vlastní, je nyní 1 GB. V tomto příkladu, který je také znázorněn na [obrázku 8](#), je úspora snímku 5 GB/1 GB neboli 5:1.



Obrázek 8. Příklad úspor ze snímku

Další metrikou efektivity využití prostoru je poměr redukce dat (DRR). Tento poměr je srovnání mezi množstvím prostoru, které by datová sada spotřebovala, kdyby nedošlo k žádné úspoře prostoru (logické využití), a množstvím fyzického prostoru obsazeného po průchodu dat deduplikací a kompresí (fyzické využití). Pokud 100 GB dat potřebuje po deduplikaci pouze 25 GB fyzického úložiště a

komprese, pak je úspora dat redukcí 4:1. Tento příklad je znázorněn na [obrázku 9](#). Ve verzích PowerStoreOS před verzí 4.0 se poměr redukce dat zobrazuje pouze pro úroveň clusteru a zařízení.



Obrázek 9. Příklad úspory z redukce dat

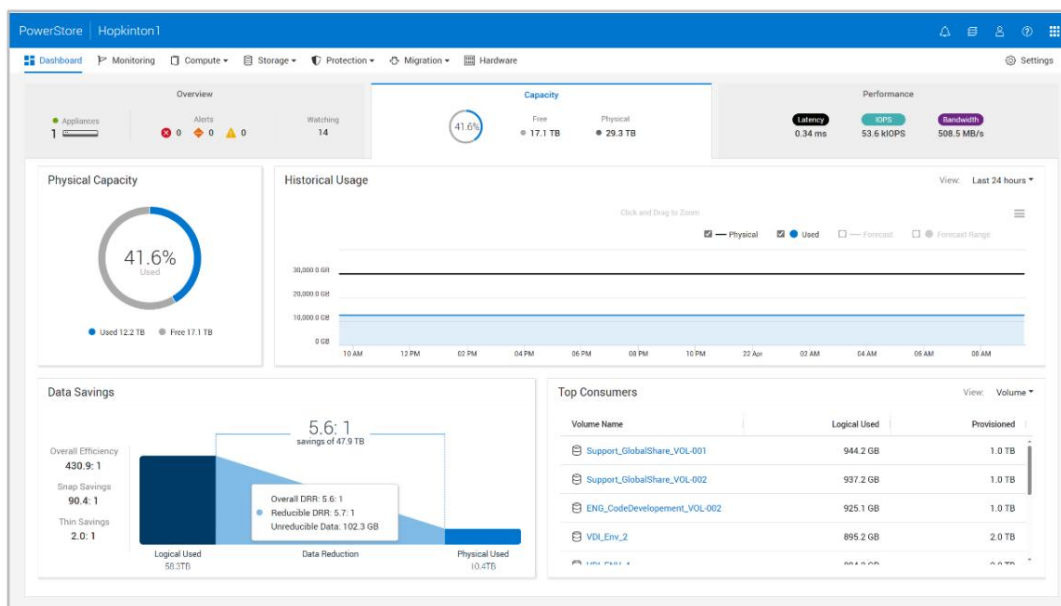
V PowerStoreOS 4.0 a novějších verzích jsou k dispozici další metriky úspory místa. Uživatelé si mohou zobrazit celkový poměr redukce dat (Overall DRR), poměr redukovatelných dat (Reducable Data Reduction Ratio). (redukovatelné DRR) a množství neredukovatelných dat. Tyto nové metriky jsou k dispozici pro cluster a každé jednotlivé zařízení v clusteru, spolu se svazky, skupinami svazků, úložnými kontejnery a virtuálními počítači. U svazků a skupin svazků se tyto metriky hlásí pro danou rodinu, například celkové DRR rodiny nebo redukovatelné DRR rodiny. Zde jsou definice těchto metrik:

Celkový DRR – Poměr prostoru, který by byl zabrán, kdyby se deduplikace a komprese nepoužila, k fyzickému prostoru obsazenému po deduplikaci a kompresi. Hodnota celkového DRR je stejná jako poměr redukce dat z verzí před verzí 4.0.

Reducible DRR – Poměr redukce dat pro reducibilní data v rámci clusteru, zařízení nebo prostředku. Tato metrika ve výpočtu ignoruje veškerá neredukovatelná data.

Neredukovatelná data – Množství dat zapsaných v clusteru, zařízení nebo prostředku, které nebylo možné redukovat logikou deduplikace a komprese PowerStore.

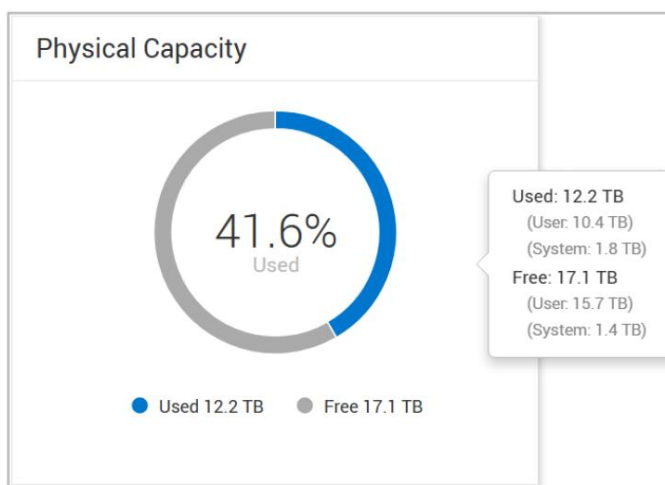
V PowerStore si můžete na kartě Dashboard > Kapacita prohlédnout metriky Fyzická kapacita, Historické využití a Úspora dat pro cluster a nejvyšší spotřebitele zdrojů clusteru. Metriky clusteru jsou agregovány z metrik jeho zařízení a zdrojů, jako jsou skupiny svazků, svazky, souborové systémy a virtuální počítače. Příklad karty Kapacita pro cluster je znázorněn na [obrázku 10](#). Pod názvem Úspora dat lze zobrazit celkovou efektivitu, úspory Snap a Thin úspory pro cluster. Existuje grafika znázorňující vztah mezi logicky použitým a fyzicky použitým prostorem spolu s dosaženými úsporami v oblasti redukce dat. V PowerStoreOS 4.0 umožňuje uživatelé zobrazit hodnoty Celková DRR, Reducibilní DRR a Neredukovatelná data pro cluster po najetí myši na grafiku Reduce dat.



Obrázek 10. PowerStore Manager: Dashboard > karta Kapacita

Po najetí myši na graf fyzické kapacity se uživateli zobrazí další informace o použité a volné kapacitě v systému. Pro každou metriku je také uvedena kapacita pro uživatele a systém. V případě použité metriky prostoru pro uživatele a systém uvádějí, kolik kapacity je aktuálně využíváno pro uživatelská data a kolik prostoru systémem. Hodnota systém zahrnuje množství prostoru využívaného systémovými metadaty. V případě volné metriky prostoru pro uživatele a systém ... hodnoty udávají, kolik volného místa je k dispozici.

Když je zdroj smazán, kapacita využívaná uživatelskými daty se uvolní zpět do uživatelského prostoru a veškerý prostor pro metadata se uvolní do systémového prostoru. Pokud je pro nová uživatelská data nebo metadata potřeba další kapacita, systém použije volnou kapacitu v systému. Pokud není k dispozici volný systémový prostor pro vytvoření dalších metadat, uživatelský prostor se zmenší, aby se uspokojila potřeba. Tyto informace jsou k dispozici v grafu fyzické kapacity pro cluster a každé jednotlivé zařízení. Příklad je znázorněn na [obrázku 11](#).



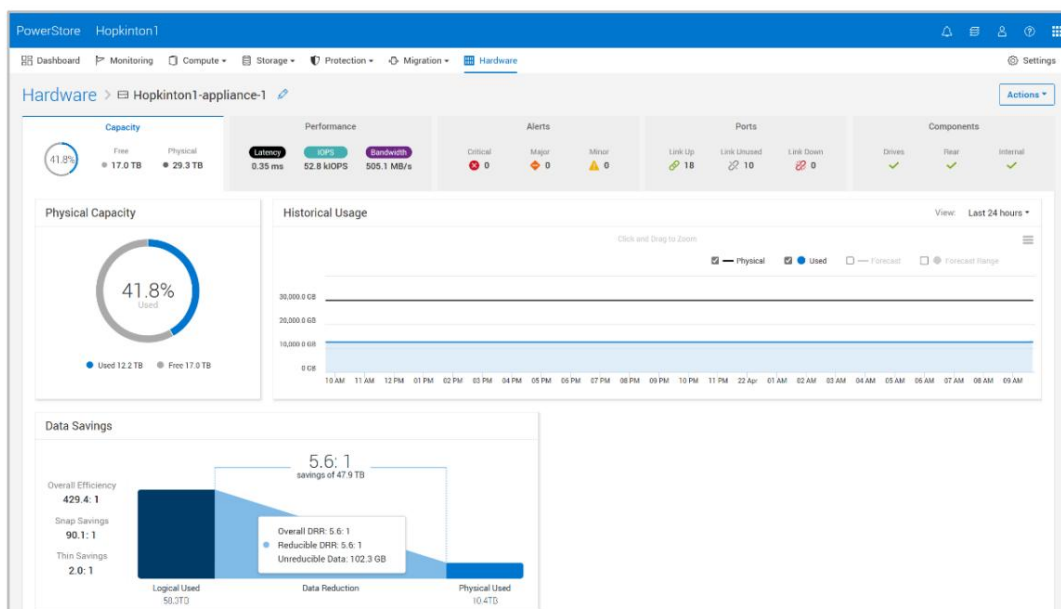
Obrázek 11. PowerStore Manager: Řídicí panel > karta Kapacita > Fyzická kapacita

Metriky kapacity zařízení si můžete zobrazit na kartě Hardware > Zařízení > [zařízení] > Kapacita . Na této obrazovce, jak je znázorněno na [obrázku 12](#), si můžete prohlédnout informace o fyzické kapacitě, historickém využití a úspore dat pro dané zařízení.

V bloku Úspora dat si můžete prohlédnout celkovou efektivitu, úspory Snap a úspory Thin pro dané zařízení. Jak již bylo zmíněno, tyto informace jsou agregované,

spolu s informacemi o dalších zařízeních ve stejném clusteru za účelem vytvoření metrik clusteru.

Nakonec je v grafu zobrazen poměr úspor dat , který porovnává logicky použitý a fyzicky použitý prostor pro zařízení. V systému PowerStoreOS 4.0 umožňuje uživatel zobrazit hodnoty celkového DRR, redukovatelného DRR a neredukovatelných dat pro zařízení po najetí myši na obrázek redukce dat . Pokud cluster obsahuje jedno zařízení, informace o kapacitě na této stránce odpovídají informacím zobrazeným na kartě Dashboard > Capacity .

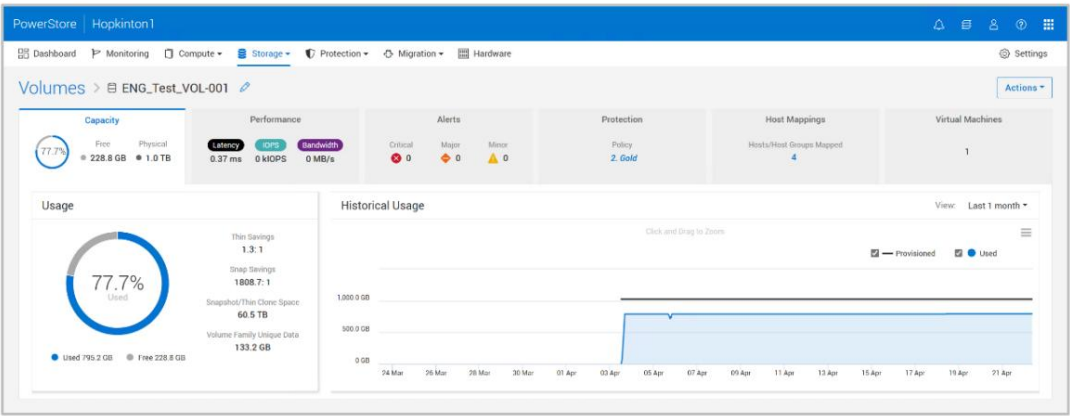


Obrázek 12. PowerStore Manager: Hardware > Spotřebiče > [spotřebič] > záložka Kapacita

Úspory Thin a Snap lze zobrazit pro svazky v systému PowerStore. Tyto informace naleznete na kartě Kapacita ve vlastnostech prostředku. V poli Využití se zobrazuje Použitý a Volný prostor svazku spolu s úsporami Thin a Snap. Množství prostoru pro snapshoty/thin klony.

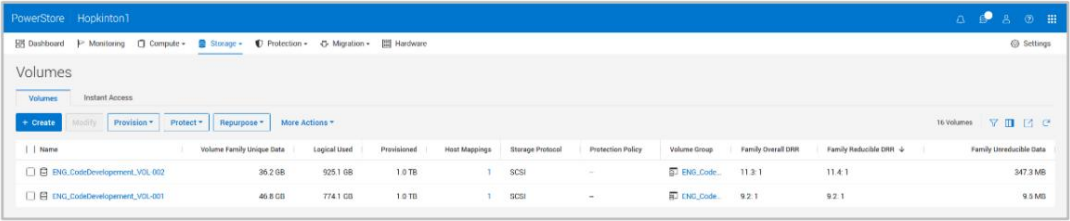
spotřebovává se a na této stránce si můžete prohlédnout množství jedinečných dat rodiny svazků . Historické využití svazku se také zobrazuje na kartě Kapacita , která ukazuje zřízenou velikost a využitý prostor pro daný prostředek. Příklad této stránky pro svazek je uveden na [obrázku 13](#). V systému PowerStoreOS 3.0 byly na kartu Kapacita přidány další informace o využití souborových systémů . Mezi tyto informace patří úspory Thin, úspory Snap, prostor Snapshot/Thin Clone a jedinečná data rodiny souborových systémů. Pro souborové systémy byl také přidán graf Historické využití.

Zprávy o efektivitě



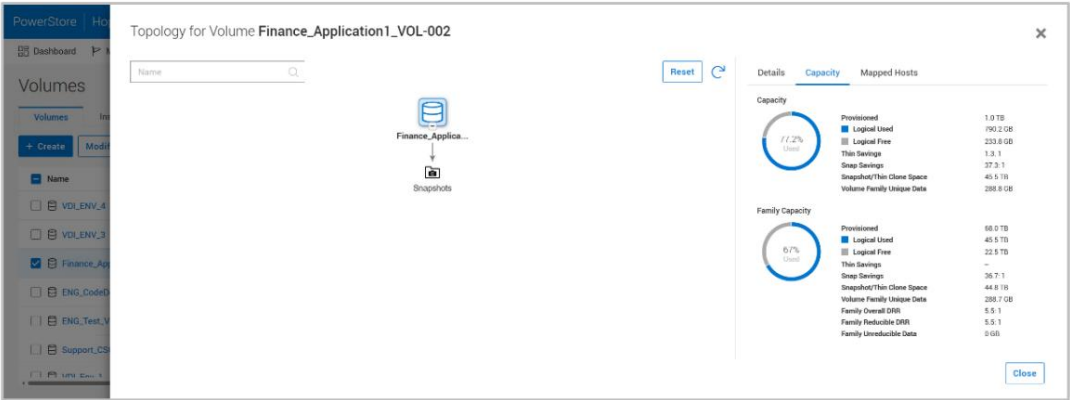
Obrázek 13. PowerStore Manager: Vlastnosti svazku > karta Kapacita

Metriky Celkové DRR, Reducibilní DRR a Neredukovatelná data lze zobrazit pro svazky, skupiny svazků, úložné kontejnery a virtuální počítače. PowerStoreOS verze 4.0 a novější také umožňuje uživateli přidat sloupce pro tyto metriky do tabulkového zobrazení podporovaných zdrojů. To uživateli umožňuje snadno porovnávat data napříč zdroji v clusteru. [Obrázek 14](#) zobrazuje sloupce Celkové DRR, Reducibilní DRR a Neredukovatelná data na stránce Svazky .



Obrázek 14. PowerStore Manager: Stránka Úložiště > Úložné kontejnery

Informace o kapacitě a efektivitě dat lze také zobrazit v zobrazení topologie svazků a skupin svazků. Chcete-li tuto stránku zobrazit, zaškrtněte políčko u zdroje a poté Další akce > Zobrazit topologii. [Obrázek 15](#) je příkladem této stránky pro svazek s vybranou kartou Kapacita .



Obrázek 15. PowerStore Manager: Svazek > Další akce > Zobrazit topologii > karta Kapacita

Interoperabilita

Přehled

Funkce pro efektivitu dat v systému PowerStore jsou přímo součástí kódové cesty pro čtení a zápis. Všechny bloky zapsané na disky v systému lze sdílet mezi všemi prostředky v rámci zařízení. Proto všechny prostředky, včetně jejich snapshotů a tenkých klonů, podporují funkce PowerStore pro efektivitu tenkého čtení, deduplikace a komprese. Další funkce, které přenášejí data do systému, jako je import, replikace a migrace, podporují funkce systému pro efektivitu dat. Tyto funkce se předávají stejnou kódovou cestou jako zápis hostitele do systému.

Když jsou data přenášena ze systému PowerStore, musí být nejprve vrácena v plné velikosti. Například když hostitel nebo klient požaduje data, musí být data nejprve znovu vytvořena v paměti DRAM, než je lze předat tomuto hostiteli. Toto pravidlo platí pro replikaci, protože data jsou předávána do vzdáleného clusteru, a pro interní migrace, když je zdroj přesouván z jednoho zařízení do druhého v rámci clusteru. V případě replikace a migrace, když data dosáhnou svého cíle, podléhají algoritmům datové efektivy daného zařízení.

Synchronní Replikace

V systému PowerStoreOS 4.0 a novějších verzích lze synchronní replikaci konfigurovat pro blokové a souborové prostředky. Po konfiguraci musí být každý zápis do lokálního prostředku zapsán do cílového systému před potvrzením hostitele. Každý zápis je do vzdáleného systému přenesen v původní velikosti a úspory způsobené deduplikací a kompresí jsou zpracovávány vzdáleným systémem nezávisle na zdroji. Další informace o synchronní replikaci naleznete v dokumentu [Dell PowerStore: Replikační technologie](#) bílý papír.

Závěr

Shrnutí

PowerStore nabízí výkonné techniky pro efektivní využití dat, které pomáhají snížit množství úložiště potřebného k ukládání datových sad pro různé zdroje v systému. Díky funkcím neustálého provozu, jako jsou tenké zdroje, deduplikace, komprese a intuitivní správa dat zapsaných v úložišti systému, PowerStore využívá svůj prostor co nejefektivněji. Snížením množství úložiště potřebného k uložení datové sady pomáhají techniky efektivního zpracování dat dále snižovat celkové náklady na vlastnictví řešení.

Reference

Reference

Dell

Dokumentace
technologií

Informační [centrum Dell Technologies](#) > [Úložiště web](#) poskytuje odborné znalosti, které pomáhají zajistit úspěch zákazníků s úložnými platformami Dell.

[Dell.com/powerstoredocs](#) poskytuje podrobnou dokumentaci o tom, jak instalovat, konfigurovat a spravovat systémy Dell PowerStore.



Cisco MDS 9124V 64 Gb/s 24portový přepínač Fibre Channel

Obsah

Přehled produktů	3
Specifikace produktu	8
Informace k objednávce	13
Udržitelnost produktů	17 let
Cisco Capital	17 let
Historie dokumentu	18 let

Přepínač Cisco MDS 9124V s 24 porty a rychlostí 64 Gb/s přináší na trh nejnovější vysoce výkonnou technologii Fibre Channel Storage Area Network (SAN) s nízkou latencí. Kromě vyšší šířky pásma nabízí přepínač Cisco MDS 9124V snadnou konfiguraci a správu, detailní a hloubkové informace o výkonu a možnosti automatizace.



Figure 1.

Cisco 9124V 64 Gb/s 24portový přepínač Fibre Channel

Přehled produktů

Přepínač Cisco MDS 9124V 64 Gb/s s 24 porty Fibre Channel nové generace (obrázek 1) poskytuje vysokorychlostní konektivitu Fibre Channel pro flashová pole a vysoce výkonné hostitele. Tento přepínač nabízí nejmodernější analytické a telemetrické funkce zabudované do čipové sady ASIC (Application-Specific Integrated Circuit) nové generace. Tento přepínač umožňuje bezproblémový přechod na úlohy Fibre Channel Non-Volatile Memory Express (NVMe/FC), kdykoli je to k dispozici, bez nutnosti upgradu hardwaru v síti SAN. Umožňuje malým, středním a velkým podnikům, které rychle nasazují cloudové aplikace pomocí extrémně hustých virtualizovaných serverů, a poskytuje výhody větší šířky pásma, škálovatelnosti a konsolidace. Mezi hlavní výhody malé sítě Storage Area Network (SAN) patří automatické zónování, neblokující přesměrování a jedna skupina 24 portů. Mezi výhody středně velké až velké sítě SAN patří vyšší škálovatelnost funkcí řídicí roviny Fibre Channel, virtuální sítě SAN, přihlašování do sítě Fabric (FLOGI), škálovatelnost aliasů zařízení a jmenných serverů, 24 portů s nepřekročenou rychlostí linky 64 Gb/s, obousměrné proudění vzduchu a pevný přepínač SAN připravený pro NVMe/FC s vylepšenými kredity Buffer-to-Buffer (B2B) a možností hardwarově asistovaného šifrování spojení Fibre Channel.

Rozsáhlé architektury SAN postavené s hlavními řediteli SAN mohou rozšířit konektivitu 64 Gb/s do serverového racku pomocí těchto přepínačů konfigurovaných buď v režimu přepínače, nebo v režimu virtualizace síťových portů (NPV).

Přepínač navíc podporuje vylepšené diagnostické funkce, jako je diagnostika Inter-Switch Link (ISL) a Host-Bus-Adapter (HBA), vzdálená diagnostika SFP (Read Diagnostic Parameter), vzdálené signalizování portů (Link Cable Beaconing) a pokročilé funkce spolehlivosti, jako je korekce chyb Forward Error Correction (FEC) na úrovni linky s porty HBA.

Hlavní vlastnosti a výhody

Mezi hlavní vlastnosti přepínače Cisco MDS 9124V 64 Gb/s s 24 porty a technologií Fibre Channel patří:

- Vysoký výkon: Architektura MDS 9124V s neblokující arbitráží poskytuje konzistentní výkon 64 Gb/s s nízkou latencí za všech provozních podmínek pro každý port Fibre Channel na přepínači.
- Plně integrovaná analytika SAN: Tento přepínač s bohatou na funkce nabízí také nejmodernější analýzu datového provozu a telemetrické funkce, které byly zabudovány do této hardwarové platformy nové generace. Tato nová špičková technologie spojuje port ASIC nové generace s plně dedikovanou síťovou procesorovou jednotkou (NPU). Port ASIC extrahuje informace z procházejícího provozu linky a NPU je používá k výpočtu dat o výkonu na desce přepínače v reálném čase. Díky špičkovému otevřenému telemetrickému formátu lze data streamovat na jakoukoli platformu pro vizualizaci analytiky.
- Cisco Dynamic Ingress Rate Limiting (DIRL): MDS 9124V podporuje funkci dynamického omezení rychlosti přístupu. Pomocí DIRL dokáže MDS SAN automaticky detekovat jakékoli příznaky přetížení a poté dynamicky omezit rychlost přetížených a pomalu vybíjejících zařízení, aby se nepříznivé účinky nešířily na další zařízení. DIRL dynamicky přizpůsobuje omezení rychlosti tak, aby vyhovovalo profilu provozu přetíženého nebo pomalu vybíjejícího zařízení.
- Úspory kapitálových výdajů (CapEx): Porty s rychlostí 64 Gb/s umožňují uživatelům nasadit je se stávajícími 32- nebo 16Gb/s transceivery poskytující ochranu investic s možností upgradu na 64Gb/s transceivery a adaptéry dle potřeby.
- Vysoká dostupnost: Přepínač MDS 9124V je navržen tak, aby poskytoval 99,999% dostupnost. Přepínače MDS 9124V poskytují vynikající dostupnost a spolehlivost díky redundanci všech hlavních komponent, jako jsou subsystémy napájení a chlazení. Duální napájecí zdroje také usnadňují redundantní napájecí síť.
- Spolehlivost: V rámci standardní specifikace Fibre Channel s rychlostí 64 Gb/s poskytuje společnost Cisco FEC mezi porty přepínače a porty HBA na všech pevných přepínačích Fibre Channel s rychlostí 64 Gb/s. Tato funkce pomáhá zajistit, aby jakákoli chyba vzniklá během přenosu byla opravena na přijímací straně linky. Společnost Cisco navíc rozšiřuje notifikaci o změně stavu vyrovnávací paměti (BBSCN) a obnovu kreditů z vyrovnávací paměti do vyrovnávací paměti, které jsou podporovány na všech přepínačích Cisco mezi porty ISL, na porty fabric připojené k libovolnému koncovému zařízení. Postupem času může poškození zpráv o připravenosti příjemce, známých jako primitiva R_RDY, vést ke ztrátě kreditů, což může nakonec způsobit, že linka přestane vysílat v jednom směru. Obnova kreditů z vyrovnávací paměti do vyrovnávací paměti umožňuje dva připojené porty pro detekci a nápravu této situace.
- ASIC nové generace: Přepínač MDS 9124V Fibre Channel je poháněn čipem nové generace vyvinutým společností Cisco generace vysoce výkonného 64G ASIC.
- Vyšší škálovatelnost: Zvýšená škálovatelnost struktury poskytuje větší flexibilitu pro různé architektury SAN.
- Telemetrie¹ : Záhlaví Fibre Channel a Small Computer System Interface (SCSI) nebo NVMe lze kontrolováno bez nutnosti jakýchkoli externích odboček nebo zařízení. Výsledné metriky lze analyzovat na přepínači a navíc lze exportovat pomocí vyhrazeného 1Gbps portu Small Form-Factor Pluggable Plus (SFP+) pro telemetrické a analytické účely.

¹ Analytické funkce jsou podporovány na zařízení Cisco MDS 9124V v systému MDS NX-OS 9.4(1) a novějších verzích.

- **Inteligentní služby:** Automatické zónování, inteligentní zónování, detekce a izolace pomalého vyčerpávání, virtuální SAN (VSAN) a směrování mezi VSAN (IVR) a celofabrická kvalita služeb (QoS) umožňují migraci z ostrovů SAN do celopodnikových úložných sítí. Pro splnění přísných bezpečnostních požadavků je k dispozici šifrování provozu.
- **Sofistikovaná diagnostika:** MDS 9124V nabízí inteligentní diagnostické nástroje, jako je ISL diagnostika, diagnostika HBA, vzdálený sběr chyb SFP, analyzátor přepínaných portů (SPAN), integrovaný Funkce Cisco Call Home, monitorování pomalého vybíjení a systém online správy stavu pro větší spolehlivost, rychlejší řešení problémů a snížené náklady na servis.
- **Informovanost o virtuálních strojích:** MDS 9124V poskytuje přehled o všech virtuálních strojích, které jsou přístup k úložným LUN nebo jmenným prostorům v rámci sítě Fabric. Tato funkce je k dispozici prostřednictvím HBA schopných prioritně označovat identifikátor virtuálního počítače (VMID) v každém rámci Fibre Channel. Informovanost o virtuálních strojích lze rozšířit na inteligentní služby Fabric, jako jsou analytické nástroje pro vizualizaci výkonu každého toku pocházejícího z každého virtuálního počítače v síti Fabric.
- **Programovatelná struktura:** MDS 9124V poskytuje Cisco NX-API, výkonné HTTP/HTTPS API ve stylu RPC, které umožňuje flexibilní a rychlé programování utilit pro SAN. Toto rozhraní lze propojit se specifickými moduly pro Ansible a Python.
- **Technologie zabezpečeného spouštění a ochrany proti padělání:** MDS 9124V využívá integrovaný hardware, který chrání celý systém před škodlivými útoky zabezpečením přístupu ke kritickým komponentám, jako je bootloader, zavaděč obrazů systému a rozhraní JTAG (Joint Test Action Group).

Výhody architektury SAN

Nové 64Gb/s fabric přepínače řeší požadavek na vysoce škálovatelnou, virtualizovanou a inteligentní SAN infrastrukturu v prostředích datových center současné generace. Toto odvětví je již připraveno na přechod na 64-

Pevné přepínače s rychlostí 64 Gb/s s dostupností 64Gb/s HBA a úložných polí od dodavatelů. S tím, jak se flash pole s nízkou latencí a extrémně hustá virtualizační nasazení stávají stále rozšířenějšími, se od pevných přepínačů bude očekávat, že poskytnou 64Gb/s konektivitu k jádru SAN.

Toto řešení nabízí několik důležitých výhod:

- **Konsolidace serverových portů:** Poptávka po 64Gb/s fabric přepínačích se bude zvyšovat s hyperscale virtualizace zdvojnásobuje hustotu virtuálních strojů na rack, což zvyšuje potřebu portů HBA s vyšší šířkou pásma na rack blade nebo samostatných serverů. Porty HBA s rychlostí 64 Gb/s brzy konsolidují současných 16...
Instalovaná základna Gbps HBA s potřebou zvýšit kapacitu serveru ve stejném racku. Proto MDS 9124V s 24 porty v 1RU provedení představuje vynikající řešení.
- **Zjednodušení:** Díky konsolidaci může správce SAN snížit složitost a zjednodušit správu. S přepínačem MDS 9124V 64 Gb/s s 24 porty v režimu jádra N_Port ID Virtualization (NPIV) a přepínači Fibre Channel, které se k němu připojují v režimu N_Port Virtualization (NPV), lze porty zařízení v průběhu času velmi efektivně škálovat, aniž by se tím zvyšovala zátěž spojená se správou přepínačů NPV. Automatické zónování usnadňuje automatické zónování bez nutnosti konfigurace zónování na pevných přepínačích 64 Gb/s, které jsou nasazeny v sítích SAN s topologií jednoho přepínače.

- Konvergence více protokolů: Spojení s rychlostí 64 Gb/s mají ve srovnání s linkami s nižší latencí nižší... šířka pásma, což přináší lepší propustnost sítě pro úlohy úložných polí. Vyšší šířka pásma také pomáhá zajistit menší zahlcení ISL pro novější úložné protokoly, u kterých se očekává, že budou k dispozici na externě připojených úložných polích: například NVMe přes Fibre Channel může koexistovat na stejném propojení se stávajícími úlohami SCSI.
- Škálování a výkon: Tento přepínač s pevným provedením podporuje výkon a škálování potřebné k nasazení vyhrazené a samostatné sítě SAN od Fibre Channel, která propojuje iniciátory i cíle bez nutnosti jakékoli další přepínací infrastruktury.

VSAN

Sítě VSAN jsou ideální pro efektivní a bezpečnou konsolidaci sítí SAN, která umožňuje efektivnější využití úložné sítě vytvářením izolovaných prostředí založených na hardwaru s jedinou fyzickou sítí SAN fabric nebo přepínačem. Každá síť VSAN může být zónována jako typická síť SAN a udržuje si vlastní služby fabric pro větší škálovatelnost a odolnost. Sítě VSAN umožňují sdílení nákladů na infrastrukturu SAN mezi více uživateli a zároveň pomáhají zajistit úplnou segregaci provozu a zachovávají si nezávislou kontrolu nad konfigurací pro každou jednotlivou síť VSAN.

IVR

V dalším kroku k zavádění efektivních, cenově dostupných a konsolidovaných úložných sítí podporuje Cisco MDS 9124V IVR, první směrovací funkci pro Fibre Channel v oboru. IVR umožňuje selektivní přenos dat mezi iniciátory a cíli v různých sítích VSAN a zároveň zachovává izolaci provozu řídicí roviny v rámci každé sítě VSAN. Díky IVR mohou data procházet hranicemi sítě VSAN a zároveň zachovat izolaci řídicí roviny, čímž se zachovává stabilita a dostupnost sítě Fabric. IVR je jedno z vylepšení funkcí vyžadujících licenci a eliminuje potřebu externích směrovacích zařízení, čímž výrazně zvyšuje škálovatelnost směrování a zároveň zajišťuje výkon směrování linkových rychlostí, zjednodušuje správu a eliminuje problémy spojené s údržbou samostatných systémů. Za správných okolností znamená nasazení IVR nižší celkové náklady na vlastnictví sítě SAN.

Komplexní řešení pro robustní síťovou bezpečnost

Pro řešení potřeby zvýšeného zabezpečení v úložných sítích obsahuje Cisco MDS 9124V standardně rozsáhlý bezpečnostní rámec pro ochranu vysoce citlivých dat přenášených dnešními podnikovými sítěmi:

- Inteligentní zónování: Je-li povolena funkce inteligentního zónování, síť Cisco MDS 9000 Family Fabric efektivněji zřizují položky řízení přístupu k hardwaru určené sadou zón, čímž se eliminují nadbytečné položky, které by umožňovaly serverům (iniciátorům) komunikovat s jinými servery nebo úložným zařízením (cílům) komunikovat s jinými úložnými zařízeními. Tato funkce umožňuje vytváření větších zón s více iniciátory a více cíli bez nadměrné spotřeby hardwarových zdrojů. Inteligentní zóny tak mohou odpovídat aplikacím, aplikačním clusterům, hypervizorovým clusterům nebo jiným entitám datových center, což šetří čas, který administrátoři dříve trávili vytvářením mnoha malých zón, a umožňuje automatizaci úloh zónování.
- Inteligentní inspekce paketů je zajištěna na úrovni portů, včetně aplikace ACL pro hardwarové vynucování zón, VSAN a pokročilých funkcí zabezpečení portů.
- Ověřování mezi přepínači a mezi hostiteli pomáhá eliminovat narušení, ke kterým může dojít z důvodu neoprávněných zařízení připojících se k rozsáhlé podnikové infrastruktuře.
- Je podporováno šifrování datového zatížení FC-SP ESP, které podporuje tok šifrovaných dat přepínačem.
- Zabezpečení portů blokuje mapování entity na port přepínače, aby se zajistilo, že zabezpečení sítě SAN nebude ohroženo připojením neoprávněných zařízení k portu přepínače.

- Řízení přístupu založené na VSAN umožňuje zákazníkům definovat role, v nichž je rozsah rolí omezen na určité VSANy.
- FC-SP poskytuje ověřování mezi přepínači a hostitelskými přepínači pomocí protokolu DH-CHAP (Diffie-Hellman Challenge Handshake Authentication Protocol) s podporou protokolů RADIUS a TACACS+, aby se zajistilo, že k chráněným úložným sítím budou přistupovat pouze autorizovaná zařízení.
- Digitální certifikáty jsou vydávány důvěryhodnou třetí stranou a používají se jako elektronické pasy k prokázání identity vlastníků certifikátů.

Snadná správa

Aby Cisco MDS 9124V splňoval potřeby všech uživatelů, nabízí tři hlavní režimy správy: rozhraní CLI pro Cisco MDS 9000 Family a integraci s nástroji pro správu úložišť třetích stran.

Cisco MDS 9124V nabízí konzistentní a logické rozhraní příkazového řádku (CLI). Rozhraní CLI rodiny Cisco MDS 9000 se snadno učí a nabízí široké možnosti správy, protože se drží syntaxe široce známého softwarového rozhraní CLI Cisco NX-OS®.

Rozhraní CLI pro Cisco MDS 9000 Family je extrémně efektivní a přímé rozhraní navržené tak, aby poskytovalo optimální funkce správcům v podnikových prostředích.

Inteligentní licencování Cisco MDS

Cisco MDS 9124V podporuje licenční model Cisco Smart Licensing Using Policy (SLP). S tímto licenčním modelem je snazší nakupovat, používat a spravovat software Cisco MDS a licence na rozšíření portů pro MDS 9124V. Licence jsou v digitální podobě a po objednání na Cisco Commerce jsou okamžitě připsány na účet Cisco Smart Account zákazníka nebo na partnerský účet. Softwarové licence nejsou vázány na sériové číslo, takže zákazník může softwarové licence dle potřeby přidělit na různé přepínače stejného modelu.

Prostřednictvím účtu Cisco Smart Account v nástroji Cisco Smart Software Manager (CSSM) může zákazník snadno spravovat všechny své licence Cisco z jednoho místa.

Cisco MDS 9124V implementuje zjednodušený licenční model se dvěma předplatitelskými softwarovými licencemi – Premier a Advantage – dostupnými s možností 1, 3, 5 a 7 let pro přímý prodej a prodej partnerům OSM. Předplatitelská licence Premier zahrnuje licence Enterprise, NDFC a SAN Analytics a předplatitelská licence Advantage zahrnuje licence Enterprise a NDFC. Zákazníci si mohou předplatitelské licence zakoupit dle potřeby, takže platí za spotřebu.

Tabulka 1. Licence na předplatné softwaru

Licence na předplatné softwaru	Zahrnuto nebo volitelné
Licence Cisco MDS Premier Subscription	Volitelný
Licence na předplatné Cisco MDS Advantage	Volitelný

Specifikace produktu

Tabulka 2. Specifikace produktu

Funkce	Popis
Kompatibilita produktů	Řada Cisco MDS 9000
Kompatibilita softwaru	Cisco MDS 9000 NX-OS verze 9.3(1) nebo novější
Protokoly	• Standardy Fibre Channel • FC-PI-6 (INCITS 512-2015) • FC-PI-7 (INCITS 543-2019) • FC-FS-4 (INCITS 488-2016) • FC-FS-5 (INCITS 545-2019) • FC-GS-7 (INCITS 510-2017) • FC-GS-8 (INCITS 548-2020) • FC-LS-3 (INCITS 487-2018) • FC-LS-4 (INCITS 553-2020) • FC-SW-6 (INCITS 511-2016) • FC-SW-7 (INCITS 547-2020) • NVMe/FC (INCITS 540-2018) • NVMe/FC-2 (INCITS 556-2020) • FC-PH, Revize 4.3 (ANSI INCITS 230-1994) • FC-PH, dodatek 1 (ANSI INCITS 230-1994/AM1-1996) • FC-PH, dodatek 2 (ANSI INCITS 230-1994/AM2-1999) • FC-PH-2, Revize 7.4 (ANSI INCITS 297-1997) • FC-PH-3, Revize 9.4 (ANSI INCITS 303-1998) • FC-PI, Revize 13 (ANSI INCITS 352-2002) • FC-PI-2, Revize 10 (ANSI INCITS 404-2006) • FC-PI-3, Revize 4 (ANSI INCITS 460-2011) • FC-PI-4, Revize 8 (ANSI INCITS 450-2008) • FC-PI-5, Revize 6 (ANSI INCITS 479-2011) • FC-FS, Revize 1.9 (ANSI INCITS 373-2003) • FC-FS-2, Revize 1.01 (ANSI INCITS 424-2007) • FC-FS-2, Dodatek 1 (ANSI INCITS 424-2007/AM1-2007) • FC-FS-3, Revize 1.11 (ANSI INCITS 470-2011) • FC-FS-4 • F-LS, Revize 1.62 (ANSI INCITS 433-2007) • FC-LS-2, Revize 2.21 (ANSI INCITS 477-2011) • FC-LS-3, Zahrnuje revizi 3.53 • FC-SW-2, Revize 5.3 (ANSI INCITS 355-2001) • FC-SW-3, Revize 6.6 (ANSI INCITS 384-2004) • FC-SW-4, Revize 7.5 (ANSI INCITS 418-2006) • FC-SW-5, Revize 8.5 (ANSI INCITS 461-2010)

Funkce	Popis
	• FC-SW-6 • FC-GS-3, Revize 7.01 (ANSI INCITS 348-2001) • FC-GS-4, Revize 7.91 (ANSI INCITS 387-2004) • FC-GS-5, Revize 8.51 (ANSI INCITS 427-2007) • FC-GS-6, Revize 9.4 (ANSI INCITS 463-2010) • FC-GS-7, Zahrnuje revizi 10.8 • FCP, Revize 12 (ANSI INCITS 269-1996) • FCP-2, Revize 8 (ANSI INCITS 350-2003) • FCP-3, Revize 4 (ANSI INCITS 416-2006) • FCP-4, Revize 2b (ANSI INCITS 481-2011) • FC-SB-2, Revize 2.1 (ANSI INCITS 349-2001) • FC-SB-3, Revize 1.6 (ANSI INCITS 374-2003) • FC-SB-3, dodatek 1 (ANSI INCITS 374-2003/AM1-2007) • FC-SB-4, Revize 3.0 (ANSI INCITS 466-2011) • FC-SB-5, Revize 2.00 (ANSI INCITS 485-2014) • FC-BB-2, Revize 6.0 (ANSI INCITS 372-2003) • FC-BB-3, Revize 6.8 (ANSI INCITS 414-2006) • FC-BB-4, Revize 2.7 (ANSI INCITS 419-2008) • FC-BB-5, Revize 2.0 (ANSI INCITS 462-2010) • FC-BB-6, Revize 2.00 (ANSI INCITS 509-2014) • FC-VI, Revize 1.84 (ANSI INCITS 357-2002) • FC-SP, Revize 1.8 (ANSI INCITS 426-2007) • FC-SP-2, Revize 2.71 (ANSI INCITS 496-2012) • FAIS, Revize 1.03 (ANSI INCITS 432-2007) • FAIS-2, Revize 2.23 (ANSI INCITS 449-2008) • FC-IFR, Revize 1.06 (ANSI INCITS 475-2011) • FC-FLA, revize 2.7 (INCITS TR-20-1998) • FC-PLDA, Revize 2.1 (INCITS TR-19-1998) • FC-Tape, revize 1.17 (INCITS TR-24-1999) • FC-MI, Revize 1.92 (INCITS TR-30-2002) • FC-MI-2, Revize 2.6 (INCITS TR-39-2005) • FC-MI-3, Revize 1.03 (INCITS TR-48-2012) • FC-DA, Revize 3.1 (INCITS TR-36-2004) • FC-DA-2, Revize 1.06 (INCITS TR-49-2012) • FC-MSQS, revize 3.2 (INCITS TR-46-2011) • Třídy služeb Fibre Channel: Třída 2, Třída 3 a Třída F • Standardní typy portů Fibre Channel: E a F • Typy portů Fibre Channel Enhanced: SD, ST, NP a TE • NVMe/FC • Správa v pásmu pomocí IP přes Fibre Channel (RFC 2625) • IPv6, IPv4 a protokol ARP (Address Resolution Protocol) přes Fibre Channel (RFC 4338) • Rozsáhlé databáze MIB pro TCP/IP, SNMPv3 a vzdálené monitorování (RMON) založené na standardech IETF

Funkce	Popis
Porty Fibre Channel	• Pevný přepínač s 24 porty SFP+
Zabezpečení	• Izolace fabric VSAN • Inteligentní inspekce paketů na úrovni portů • Hardwarové zónování pomocí seznamů řízení přístupu (ACL) • Ověřování mezi přepínači pomocí protokolu FC-SP (Fibre Channel Security Protocol) • Ověřování FC-SP mezi hostitelem a přepínačem • Řízení přístupu na základě rolí (RBAC) pomocí protokolů RADIUS, TACACS+ nebo Lightweight Directory Funkce ověřování, autorizace a účtování (AAA) protokolu LDAP (Access Protocol) • Zabezpečené FTP (SFTP) • Protokol Secure Shell verze 2 (SSHv2) • Protokol SNMPv3 (Simple Network Management Protocol verze 3) implementující pokročilý Šifrovací standard (AES) • Zabezpečení řídicí roviny • Šifrování datového zatížení Cisco TrustSec® • Technologie Secure Boot a Anti-counterfeit
Výkon	• Rychlost portů: 8, 16, 32 a 64 Gb/s s automatickou detekcí a vyhrazenou šířkou pásma 64 Gb/s na port • Celková šířka pásma 1,5 Tb/s mezi koncovými body (full duplex) • Kreditů vyrovnávací paměti: Až 24 000 pro skupinu 24 portů, s výchozí hodnotou 1 000 kreditů vyrovnávací paměti na port a maximálně 16 000 kreditů vyrovnávací paměti pro jeden port ve skupině • Skupiny portů: 1 skupina portů s 24 porty • Portový kanál: Až 24 fyzických linek s vyváženou zátěží seskupených v jednom portovém kanálu
Diagnostika	• Diagnostika POST (Power-On Self Test) • Diagnostika online systému správy zdraví (OHMS) • Vnitřní zpětné smyčky • SPAN • Trasování Fibre Channel • Ping protokolu Fibre Channel • Ladění Fibre Channel • Analyzátor struktury Cisco • Syslog • Statistiky na úrovni portů • Diagnostika spojení (spojení E-portů a F-portů) • Čtení diagnostických parametrů
Provozuschopnost	• Správa konfiguračních souborů • Zavolejte domů • Přístavní majáky • Propojovací kabelový maják • Systémové LED diody • SNMP trapy pro upozornění

Funkce	Popis
Spolehlivost a dostupnost	• Aktualizace softwaru Cisco za provozu (ISSU) • Duálně redundantní napájecí zdroje s možností výměny za provozu • Ventilátorový modul vyměnitelný za provozu s integrovaným přepínačem pro řízení teploty a napájení • Optika SFP+ s možností výměny za provozu • Stavový restart procesu • Libovolná konfigurace portů pro kanály portů • Vícecestné připojení založené na fabrici • Služby fabric pro jednotlivé VSAN • Sledování přístavů • FEC s porty HBA • Oznámení o změně stavu mezi vyrovnávacími pamětí pomocí portů HBA
Správa sítě	• Přístup pro správu prostřednictvím následujících mimopásmových ethernetových portů mgmt0: port 10/100/1000BASE-T • Sériový konzolový port RS-232 • Port USB pro automatické zřizování při zapnutí • Přístupové protokoly • Rozhraní příkazového řádku (CLI) s využitím konzole a ethernetového portu • SNMPv3 s využitím ethernetového portu a přístupu v rámci IP adresy přes Fibre Channel • Iniciativa pro správu úložišť Asociace pro síťové úložiště (SNIA) Specifikace (SMI-S) • NX-API pro plnou programovatelnost HTTP/HTTPS • Služba aliasů distribuovaných zařízení • Zabezpečení sítě • RBAC pro každou VSAN s využitím funkcí AAA založených na protokolech LDAP, RADIUS a TACACS+ • Protokol SFTP (Simple File Transfer Protocol) • SSHv2 implementující AES • SNMPv3 implementující AES
Programovací rozhraní	• Skriptovatelné CLI • API webových služeb Cisco DCNM/NDFC • Rozhraní NX-API HTTP/HTTPS • Vestavěný interpret Pythonu • Správce vestavěných událostí Cisco (EEM) • Plánovač softwaru Cisco NX-OS
Fyzické rozměry (V x Š x H) a hmotnost	• 1 racková jednotka (1RU) (1,72 x 17,299 x 18 palců [4,37 x 43,94 x 45,72 cm]) bez napájecího zdroje (PSU) a úchytů ventilátorového modulu • 8,5 kg

Funkce	Popis
Moc	- Napájecí zdroje s certifikací 80 Plus Platinum - Možnosti napájení 500W AC v základním modelu, varianta s výfukem na levoboku (2 na spínač) 500W AC v základním modelu, varianta s příívodem na straně portu (2 na přepínač) 1200 W AC/ HVAC/ HVAC v základním modelu, obousměrné proudění vzduchu (2 na spínač) - Napájecí kabel - Zásuvkový konektor C15 se zářezem pro připojení k zástrčce C16 na zásuvce napájecího zdroje pro 500W napájecí zdroj - Standardní konektor CAB-HVAC-C14-2M IEC C14 na Saf-d-grid na zásuvce napájecího zdroje pro 1200W napájecí zdroj Informace o napájecích kabelech specifických pro daný region naleznete v tabulce s informacemi pro objednání v tomto dokumentu. - Vstupní napětí 500W zdroje: 100 až 240 V AC (rozsah 10 %) 1200W zdroj AC vstup: 90 V až 305 V 1200W zdroj DC vstup: 192 V až 400 V - Frekvence: 50 až 60 Hz (nominální) - Typická spotřeba energie 94 W pro 24portový přepínač v klidovém stavu bez optických modulů 113 W pro 24portový přepínač s 8 optickými moduly 64G SW při 50% zatížení linky 146 W pro 24portový přepínač s 24 64G SW optickými moduly při 50% zatížení linky - Proudění vzduchu - Ze zadu dopředu (směrem k portům) s použitím odsávacích ventilátorů na straně levoboku - Zepředu dozadu (směrem dovnitř od portů) s využitím sacích ventilátorů na straně levoboku 50 krychlových stop za minutu (CFM) přes sestavu systémového ventilátoru při 25 °C - Maximálně 100 CFM
Teplotní rozsah	- Teplota okolí, provozní: 0 až 40 °C (32 až 104 °F) s variantami s výfukem a sáním vzduchu na levoboku - Teplota okolí, mimo provoz a skladování: -40° až 158°F (-40° až 70°C) - Relativní vlhkost vzduchu (bez kondenzace) provozní: 10 % až 90 % - Relativní vlhkost vzduchu (bez kondenzace) mimo provoz a při skladování: 10 % až 95 % - Provozní nadmořská výška: -60 až 2000 m
Schválení a shoda s předpisy	- Dodržování bezpečnostních předpisů - Označení CE - UL 60950 - CAN/CSA-C22.2 č. 60950 - EN 60950 - IEC 60950 - TS 001 - AS/NZS 3260 - IEC60825 - EN60825 21 CFR 1040 - Shoda s EMC

Funkce	Popis
	• FCC Část 15 (CFR 47) Třída A • ICES-003 Třída A • EN 55022 Třída A • CISPR 22 Třída A • AS/NZS 3548 Třída A • VCCI třída A • EN 55024 • EN 50082-1 • EN 61000-6-1 • EN 61000-3-2 • EN 61000-3-3
Textilní služby	• Nameserver • Oznámení o změně registrovaného státu (RSCN) • Přihlašovací služby • Server pro konfiguraci sítě Fabric (FCS) • Vysílání • Dodání na objednávku
Pokročilé funkce	• VSAN • IVR - Ovládání hlasové komunikace • Port Channel s vyvažováním zátěže pro více cest • QoS založená na toku a zónách
Podporované optické sítě, média a přenosové vzdálenosti Cisco	• Podrobné informace o všech podporovaných transceiverech naleznete v dokumentaci k řadě Cisco MDS 9000 zásuvné transceivery dokumentace.

Informace k objednávce

Tabulka 3. Informace pro objednání

Číslo dílu	Popis produktu
DS-C9124V-8EK9	Přepínač MDS 9124V 64G 1RU FC, s 8 aktivními porty, 4 ventilátory, 2 zdroji, výfukem
DS-C9124V-8IK9	Přepínač MDS 9124V 64G 1RU FC, s 8 aktivními porty, 4 ventilátory, 2 zdroje, sání
M9124V-PL8	Licence pro upgrade přepínače MDS 9124V 64G FC s 8 porty
M9124V-PL8=	Licence pro upgrade přepínače MDS 9124V 64G FC s 8 porty, náhradní
DS-C9124V-8EK9=	Přepínač MDS 9124V 64G 1RU FC, s 8 aktivními porty, 4 ventilátory, 2 napájecími zdroji, výfukem, náhradním
DS-C9124V-8IK9=	Přepínač MDS 9124V 64G 1RU FC, s 8 aktivními porty, 4 ventilátory, 2 zdroje, sáním, náhradním
DS-C9124V-8PEVK9	Přepínač MDS 9124V 64G FC, s 8 aktivními porty + 8x64G SW optikou, 4 ventilátory, 2 zdroje, výfuk

Číslo dílu	Popis produktu
DS-C9124V-8PIVK9	Přepínač MDS 9124V 64G FC, s 8 aktivními porty + 8x64G SW optikou, 4 ventilátory, 2 zdroje, sání
DS-C9124V-8PETK9	Přepínač MDS 9124V 64G FC, s 8 aktivními porty + 8x32G SW optikou, 4 ventilátory, 2 zdroje, výfuk
DS-C9124V-8PITK9	Přepínač MDS 9124V 64G FC, s 8 aktivními porty + 8x32G SW optikou, 4 ventilátory, 2 zdroje, sání
DS-C9124V-24PEVK9	Přepínač MDS 9124V 64G FC, s 24 aktivními porty + 24x64G SW optikou, 4 ventilátory, 2 Zdroje, výfuk
DS-C9124V-24PIVK9	Přepínač MDS 9124V 64G FC, s 24 aktivními porty + 24x64G SW optikou, 4 ventilátory, 2 Zdroje, sání
DS-C9124V-24PETK9	Přepínač MDS 9124V 64G FC, s 24 aktivními porty + 24x32G SW optikou, 4 ventilátory, 2 Zdroje, výfuk
DS-C9124V-24PITK9	Přepínač MDS 9124V 64G FC, s 24 aktivními porty + 24x32G SW optikou, 4 ventilátory, 2 Zdroje, sání

Číslo dílu	Popis příslušenství
DS-9124V-KIT-CSCO(=)	Sada příslušenství MDS 9124V pro Cisco (náhradní)
DS-9124V-KIT-EM(=)	Sada příslušenství MDS 9124V pro Dell EMC (náhradní)
DS-9124V-KIT-HDS(=)	Sada příslušenství MDS 9124V pro HDS (náhradní)
DS-CAC-500W-E=	Napájecí zdroj MDS 9100 500W s výfukem na straně portu (funguje s přepínačem MDS 9124V) (náhradní)
DS-CAC-500W-I=	Napájecí zdroj MDS 9100 500W s přívodem na straně portu (funguje s přepínačem MDS 9124V) (náhradní)
DS-CAC-1200W=	Obousměrný proud vzduchu, náhradní zdroj střídavého proudění
DS-C32S-FAN-E=	Přepínač MDS, příhrádka ventilátoru, výstup na straně portu (kompatibilní s přepínačem MDS 9124V) (náhradní)
DS-C32S-FAN-I=	Příhrádka ventilátoru MDS Switch, sání na straně portu (kompatibilní s přepínačem MDS 9124V) (náhradní)

Číslo dílu	Popis napájecích kabelů
CAB-9K10A-AR	Napájecí kabel, 250 V AC 10 A, zástrčka IRAM 2073, Argentina
CAB-9K10A-AU	Napájecí kabel, 250 V AC 10 A, zástrčka 3112, Austrálie
CAB-9K10A-CH	Napájecí kabel, 250VAC 10A, zástrčka GB1002, Čína
CAB-9K10A-EU	Napájecí kabel, 250 V AC 10 A, zástrčka CEE 7/7, EU
CAB-9K10A-ISR	Napájecí kabel, zástrčka 250 V AC 10 A SI1653, Izrael

Číslo dílu	Popis napájecích kabelů
CAB-9K10A-IT	Napájecí kabel, 250 V AC 10 A, zástrčka CEI 23-16/VII, Itálie
CAB-9K10A-KOR	Napájecí kabel, 125VAC 13A KSC8305 zástrčka, Korea
CAB-9K10A-SA	Napájecí kabel, 250 V AC 10 A, zástrčka SABS 164/1, Jihoafrická republika
CAB-9K10A-SW	Napájecí kabel, 250VAC 10A, přímý C15, zástrčka MP232, SWITZ
CAB-9K10A-TWN	Napájecí kabel, 125 V AC 15 A CNS10917-2, Tchaj-wan
CAB-9K10A-UK	Napájecí kabel, 250 V AC 10 A, zástrčka BS1363 (pojistka 13 A), Velká Británie
CAB-9K12A-NA	Napájecí kabel, 125 V AC 13 A, zástrčka NEMA 5-15, Severní Amerika
CAB-250V-10A-BR	Napájecí kabel, 250 V AC 10 A, Brazílie
CAB-C15-CBN	Napájecí kabel do rozvaděče, 250 V AC 13 A, konektory C14-C15
CAB-C15-CBN-CK	Napájecí kabel do rozvaděče, 250 V AC 13 A, konektory C14-C15, Čína, Korejská republika
CAB-C15-CBN-EURO	Napájecí kabel do rozvaděče, 250 V AC 13 A, konektory C14-C15, EU Ruská federace, Bělorusko, Kazachstán a Austrálie

Číslo dílu	Popis optiky
DS-SFP-FC64G-SW=*	Krátkovlnná optika 64G FC
DS-SFP-FC64G-LW=*	Dlouhovlnná optika 64G FC
DS-SFP-FC32G-SW=*	Krátkovlnná optika 32G FC
DS-SFP-FC32G-LW=*	Dlouhovlnná optika 32G FC
DS-SFP-FC32G-ELW=*	32 Gb/s Fibre Channel Extended LW SFP+
DS-SFP-FC16G-SW=*	16G FC krátkovlnná optika
DS-SFP-FC16G-LW=*	16G FC Dlouhovlnná optika
DS-SFP-FC16GELW=*	16 Gb/s Fibre Channel Extended LW SFP+

*Podrobné informace o všech podporovaných transceiverech naleznete v dokumentaci k zásuvným transceiverům řady Cisco MDS 9000.

Číslo dílu	Volitelné licence
M91VXK9-P-1Y	Licence Cisco MDS Premier Subscription na 1 rok k přímému prodeji
M91VXK9-P-3Y	Licence Cisco MDS Premier Subscription na 3 roky k přímému prodeji
M91VXK9-P-5Y	Licence Cisco MDS Premier Subscription na 5 let k přímému prodeji
M91VXK9-P-7Y	Licence Cisco MDS Premier Subscription na 7 let k přímému prodeji
M91VXK9-P-1Y-OSM	Licence Cisco MDS Premier Subscription na 1 rok k prodeji prostřednictvím partnerů OSM
M91VXK9-P-3Y-OSM	Licence Cisco MDS Premier Subscription na 3 roky k prodeji prostřednictvím partnerů OSM
M91VXK9-P-5Y-OSM	Licence Cisco MDS Premier Subscription na 5 let k prodeji prostřednictvím partnerů OSM
M91VXK9-P-7Y-OSM	Licence Cisco MDS Premier Subscription na 7 let k prodeji prostřednictvím partnerů OSM
M91VXK9-A-1Y	Licence Cisco MDS Advantage Subscription na 1 rok k přímému prodeji
M91VXK9-A-3Y	Licence Cisco MDS Advantage Subscription na 3 roky k přímému prodeji
M91VXK9-A-5Y	Licence Cisco MDS Advantage Subscription na 5 let k přímému prodeji
M91VXK9-P-7Y	Licence Cisco MDS Advantage Subscription na 7 let k přímému prodeji
M91VXK9-A-1Y-OSM	Licence Cisco MDS Advantage Subscription na 1 rok k prodeji prostřednictvím partnerů OSM
M91VXK9-A-3Y-OSM	Licence Cisco MDS Advantage Subscription na 3 roky k prodeji prostřednictvím partnerů OSM
M91VXK9-A-5Y-OSM	Licence Cisco MDS Advantage Subscription na 5 let k prodeji prostřednictvím partnerů OSM
M91VXK9-A-7Y-OSM	Licence Cisco MDS Advantage Subscription na 7 let k prodeji prostřednictvím partnerů OSM

Udržitelnost produktů

Informace o iniciativách a výkonnosti společnosti Cisco v oblasti životního prostředí, sociálních věcí a správy a řízení (ESG) jsou uvedeny ve [zprávách společnosti Cisco o společenské odpovědnosti podniků a udržitelnosti](#).

Tabulka 4. Udržitelnost produktů

Téma udržitelnosti	Odkaz
Generál	
Informace o zákonech a předpisech týkajících se produktů, materiálů a obsahu	Materiály
Informace o zákonech a předpisech týkajících se elektronického odpadu, včetně našich produktů, baterií a obalů	Shoda s předpisy OEEZ
Informace o programu zpětného odběru a opětovného použití výrobků	Program zpětného odběru a opětovného použití společnosti Cisco
Dotazy týkající se udržitelnosti	Kontakt: csr_inquiries@cisco.com
Materiál	
Balení produktu, hmotnost a materiály	Kontakt: environment@cisco.com
Velikost a hmotnost	Tabulka 2: Specifikace produktu

Společnost Cisco poskytuje data o balení pouze pro informační účely. Nemusí odrážet nejaktuálnější právní vývoj a společnost Cisco neprohlašuje, nezaručuje ani negarantuje, že jsou úplná, přesná nebo aktuální. Tyto informace se mohou změnit bez předchozího upozornění.

Cisco Capital

Flexibilní platební řešení, která vám pomohou dosáhnout vašich cílů.

Společnost Cisco Capital vám usnadňuje získání správné technologie pro dosažení vašich cílů, umožňuje transformaci podnikání a pomáhá vám zůstat konkurenceschopnými. Můžeme vám pomoci snížit celkové náklady na vlastnictví, ušetřit kapitál a urychlit růst. Ve více než 100 zemích vám naše flexibilní platební řešení pomohou pořídit hardware, software, služby a doplňkové vybavení třetích stran v rámci snadných a předvídatelných plateb. [Zjistěte více.](#)

Historie dokumentu

Nové nebo revidované téma	Popsáno v	Datum
Podpora analytiky	Poznámka pod čarou	25. dubna 2024
Nový datový list pro Cisco MDS 9124V 64 Gb/s 24portový přepínač Fibre Channel		28. července 2022
Aktualizace informací o objednávkách optiky	Informace k objednávce	20. března 2025

Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam,
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at <https://www.cisco.com/go/offices>.

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: <https://www.cisco.com/go/trademarks>. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Příloha č. 2 Kupní smlouvy

Název	Cena za 1 ks bez DPH	DPH za 1 ks	Cena za 1 ks s DPH	Počet ks	Cena celkem bez DPH	DPH celkem	Cena celkem bez DPH
Diskové pole typ B	1 398 957,75 Kč	293 781,13 Kč	1 692 738,88 Kč	2	2 797 915,50 Kč	587 562,26 Kč	3 385 477,76 Kč
FC Switch	334 523,70 Kč	70 249,98 Kč	404 773,68 Kč	2	669 047,40 Kč	140 499,95 Kč	809 547,35 Kč
Switch Ethernet 24 port	156 975,00 Kč	32 964,75 Kč	189 939,75 Kč	2	313 950,00 Kč	65 929,50 Kč	379 879,50 Kč
Disk shodný s diskem v diskovém poli	86 100,00 Kč	18 081,00 Kč	104 181,00 Kč	8	688 800,00 Kč	144 648,00 Kč	833 448,00 Kč
1 ks propojovací kabel 100GbE QSFP28-QSFP28, délka 5m	3 281,25 Kč	689,06 Kč	3 970,31 Kč	2	6 562,50 Kč	1 378,13 Kč	7 940,63 Kč
1ks propojovací kabel optický OM4, LC-LC, délka 3m	130,10 Kč	27,32 Kč	157,42 Kč	16	2 081,60 Kč	437,14 Kč	2 518,74 Kč
1ks propojovací kabel optický OM4, LC-LC, délka 5m	167,10 Kč	35,09 Kč	202,19 Kč	28	4 678,80 Kč	982,55 Kč	5 661,35 Kč
1ks propojovací kabel optický OM4, LC-LC, délka 7m	204,10 Kč	42,86 Kč	246,96 Kč	12	2 449,20 Kč	514,33 Kč	2 963,53 Kč
1ks propojovací kabel optický OM4, LC-LC, délka 15m	343,10 Kč	72,05 Kč	415,15 Kč	16	5 489,60 Kč	1 152,82 Kč	6 642,42 Kč

4 490 974,60 Kč

943 104,67 Kč

5 434 079,27 Kč

Servisní střediska

Název služby	Telefonní číslo	E-mail	Web	Adresa
Helpdesk	+420 222 272 222	ticket@i.cz	https://sdweb.i.cz	Na hřebenech II 1718/10, Nusle, 140 00 Praha 4