

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

Použitelnost serveru NAS v malé firmě

Jiří Vobiš

© 2017 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jiří Vobiš

Informatika

Název práce

Použitelnost serveru NAS v malé firmě

Název anglicky

The applicability of the NAS server in a small business

Cíle práce

Cílem práce je zjištění použitelnosti vybraného zařízení jako hlavního serveru malé firmy a nalezení limitů základních serverových aplikací pro mailové, webové a souborové služby a diagnostiku.

Metodika

Rešerše odborných článků a literatury, průzkum požadavků na zařízení v segmentu malých firem, analýza funkcí a možností vybraného zařízení, zjištění reálných zkušeností s použitím zařízení, nalezení limitů použitelnosti serverových aplikací, základní srovnání s konkurenčními zařízeními.

Doporučený rozsah práce

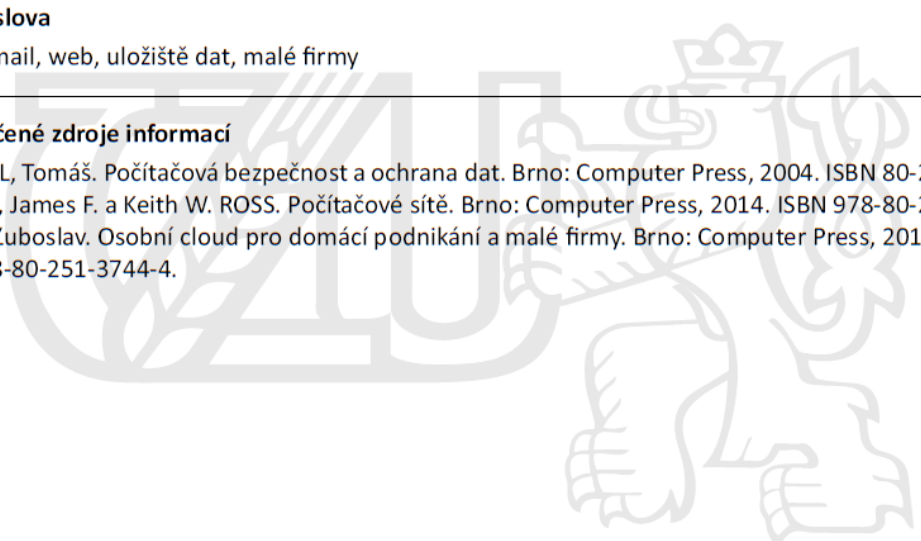
40

Klíčová slova

NAS, e-mail, web, uložení dat, malé firmy

Doporučené zdroje informací

DOSEDĚL, Tomáš. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0106-1.
KUROSE, James F. a Keith W. ROSS. Počítačové sítě. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 978-80-251-3825-0.
LACKO, Luboslav. Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3744-4.



Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Tomáš Vokoun

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 21. 10. 2016

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 10. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 07. 11. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Použitelnost serveru NAS v malé firmě" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14. března 2017

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce Ing. Tomášovi Okounovi za přínosné rady a konzultace, všem zástupcům z podniků, kteří se mnou byli ochotni sdílet své zkušenosti s provozem IT technologií a také Ing. Petrovi Hrubému, za možnost využít server společnosti Fimex jako testovací server.

Použitelnost serveru NAS v malé firmě

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá použitelností víceúčelového síťového serveru NAS jako hlavního serveru v malé firmě. Teoretická část popisuje, co NAS server v dnešním pojetí znamená, jaké technologie obvykle využívá a popisuje úlohy, které může zařízení tohoto typu v malé firmě zajistit.

Praktická část je zaměřena zjištění reálných nároků malých firem z hlediska ICT a na způsoby a technologie, jakými se s nimi vyrovnávají. Následuje konfrontace požadavků firem se skutečnými možnostmi reálného NAS serveru v malé firmě. Diskuze s firmami je vedena pomocí metody řízených rozhovorů.

Závěrečná diskuze popisuje úlohy, pro které je použití NAS serveru vhodné a kde je naopak vhodné zvážit alternativní řešení a vymezuje okruh firem, kde víceúčelový NAS server může sloužit jako server hlavní.

Klíčová slova: NAS server, použitelnost, zabezpečení, malá firma, e-mail, web, datové úložiště, cloud, počítačová síť.

The feasibility of the NAS server in a small business

Summary

This bachelor thesis is focused on feasibility of a multifunction network server (NAS) as the main server in a small business. Theory section describes a modern NAS, its function and features as well as roles that NAS can have in a small business.

Practical application section is focused on real ICT requirements and solutions of small business extracted from structured interviews. Those requirements are further compared to real world NAS capabilities.

Discussion section offers various scenarios, where NAS could be a feasible alternative to solutions currently used in some small businesses. Finally, this section determines a range of companies, that can use NAS as a main server.

Keywords: NAS server, feasibility, security, small business, e-mail, web, data storage, cloud, computer network

Obsah

| | |
|---|-----------|
| 1 Úvod..... | 10 |
| 2 Cíl práce a metodika | 11 |
| 2.1 Cíl práce | 11 |
| 2.2 Metodika | 11 |
| 3 Teoretická východiska | 12 |
| 3.1 NAS server | 12 |
| 3.2 Potřebné technologie NAS serverů | 13 |
| 3.3 HW parametry NAS serverů | 17 |
| 3.4 Software NAS serverů..... | 20 |
| 3.5 Role, které NAS server zastávat..... | 23 |
| 4 Vlastní práce | 24 |
| 4.1 Nároky malých firem z hlediska informačních technologií | 24 |
| 4.2 Testování použitelnosti NAS serveru..... | 29 |
| 4.2.1 Výběr testovacího serveru | 29 |
| 4.2.2 Vzorová firma a její aktuální stav | 29 |
| 4.2.3 Ověření použitelnosti NAS serveru jako hlavního serveru | 31 |
| 5 Výsledky a diskuse | 36 |
| 5.1 Testování a zkušenosti s použitím NAS serveru jako hlavního serveru | 36 |
| 5.1.1 E-mailové služby serveru..... | 36 |
| 5.1.2 Webové služby serveru | 38 |
| 5.1.3 Souborové služby serveru | 38 |
| 5.1.4 Diagnostické schopnosti serveru | 41 |
| 5.1.5 Další požadavky firem | 43 |
| 5.2 Výhody a nevýhody oproti konvenčním serverům | 44 |
| 5.3 Alternativy použití NAS serveru..... | 45 |
| 5.4 Doporučení pro vzorovou firmu..... | 46 |
| 6 Závěr..... | 47 |
| 7 Seznam použitých zdrojů | 48 |
| 8 Přílohy | 51 |
| 8.1 Kompletní výsledky řízených rozhovorů | 51 |
| 8.2 Technické parametry Synology DS2015xs..... | 57 |

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 - Schéma sítě s využitím NAS (1)..... | 12 |
| Obrázek 6 - Synology CS-406 (32) | 13 |
| Obrázek 8 - Synology DS-101 (3) | 13 |
| Obrázek 7 Synology CS-406 (32)..... | 13 |
| Obrázek 2 - Schéma JBOD (7) | 15 |
| Obrázek 3 - Schéma RAID 0 (7) | 15 |
| Obrázek 4 – Schéma RAID 1 (7)..... | 15 |
| Obrázek 5 – Schéma RAID 5 (7)..... | 16 |
| Obrázek 9 - Rozhraní QTS 4.2.0 (14)..... | 20 |
| Obrázek 10 - Rozhraní ADM (15)..... | 21 |
| Obrázek 11 - Rozhraní ReadyNAS (16)..... | 21 |
| Obrázek 12 - Rozhraní DSM 6.0 (17)..... | 21 |
| Obrázek 13 - Ukázka systému DSM - přidělení práv uživatelským skupinám | 39 |
| Obrázek 14 - Ukázka systému DSM - protokol událostí Cloud Station..... | 40 |
| Obrázek 15 - Graf využití diskového svazku testovaného zařízení za období 1 týdne | 40 |
| Obrázek 16 - Graf rychlosti čtení a zápisu dat testovaného zařízení během 1 dne | 41 |
| Obrázek 17 – Diagnostika systému DSM - přehled stavu diskových jednotek..... | 42 |
| Obrázek 18 - Diagnostika systému DSM - přehled využití diskového svazku | 42 |
| Obrázek 19 - Diagnostika systému DSM Security Advisor | 43 |

1 Úvod

Práce se zabývá problematikou NAS serverů. Ty jsou dnes běžnou součástí domácností a najdeme je také v mnoha firmách. Funkce, které zařízení zastávají jsou velmi rozmanité. V domácích sítích většinou plní roli osobních multimediálních serverů, ve firmách je najdeme například jako webové servery nebo úložiště pro privátní cloud.

Cílem této práce je zjistit, zda lze NAS servery v prostředí malého podniku použít nejen jako víceúčelová úložiště, ale zejména jako hlavní servery celé firmy. Takový stav by v kontextu firmy, která nemá obvykle vlastní IT oddělení, znamenal úsporu finančních prostředků za správu více serverů a zaměstnancům by umožnil jednodušší práci s podnikovými službami.

Motivací k výběru tématu práce byla zejména snaha zjednodušit síťovou a serverovou strukturu ve firmě, kde autor působí jako IT administrátor a umožnit zaměstnancům efektivně využívat širokou platformu služeb a aplikací, které zařízení umožňuje.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je zjištění použitelnosti vybraného zařízení jako hlavního serveru malé firmy a nalezení limitů základních serverových aplikací pro mailové, webové a souborové služby a diagnostiku.

2.2 Metodika

Rešerše odborných článků a literatury, průzkum požadavků na zařízení v segmentu malých firem, analýza funkcí a možností vybraného zařízení. Zjištění reálných zkušeností s použitím zařízení, nalezení limitů použitelnosti serverových aplikací a základní srovnání s konkurenčními zařízeními.

3 Teoretická východiska

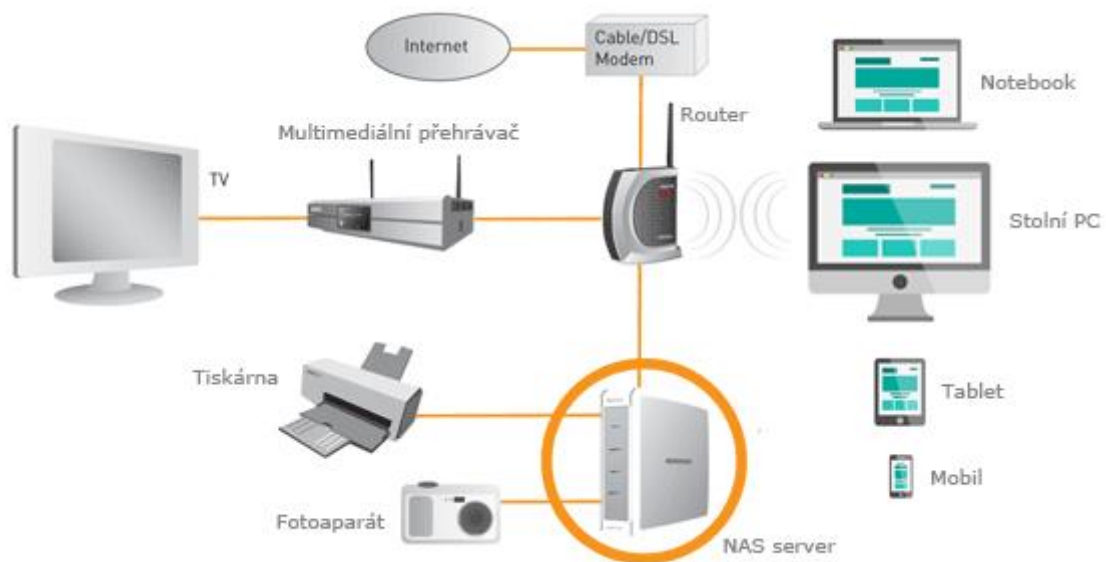
Hlavním obsahem teoretické části této práce je popis NAS serveru v dnešním pojetí, rozbor technologií, které využívá a možností, které uživatelům nabízí.

3.1 NAS server

Zkratka NAS pochází z angličtiny - Network Attached Storage (1), což můžeme volně přeložit jako síťové úložiště. Kromě svého původního účelu, tedy umožnění přístupu k datům v počítačové síti, mohou dnes plnit zařízení NAS i mnoho dalších serverových rolí. Proto se o zařízeních mluví také jako o NAS serverech.

Obecně můžeme jako NAS označit počítač s minimálně jedním pevným diskem a přístupem k síti. Hlavní doménou NAS serverů je jejich univerzálnost a to jak z hlediska škály dalších zařízení, které je mohou využívat, tak i z pohledu služeb, které nabízejí. V dnešní době často najdeme takováto univerzální zařízení v domácnostech, ale i ve firmách.

Na následujícím obrázku je znázorněn NAS server jako hlavní prvek celé sítě. Protože je síť připojena k internetu, lze služby serveru využívat i vzdáleně.



Obrázek 1 - Schéma sítě s využitím NAS (1)

První NAS servery v dnešním pojetí

Pokud se podíváme do historie dnešních lídrů trhu s NAS servery, nalezneme jako jedno z prvních zařízení toho typu Synology DS-101, které bylo uvedeno na trh v roce 2004 (2).

Uložená data může spravovat pomocí internetového prohlížeče až 32 uživatelů, je možné připojit externí disky a tiskárny pomocí USB 2.0.

V roce 2006 přichází první čtyřdiskový NAS server - Synology CS-406 s funkcí výměny disků za běhu. Pokrokem je také možnost použití zařízení jako webového serveru vybaveného PHP a databázemi MySQL.



Obrázek 4 - Synology DS-101 (3)



Obrázek 2 - Synology CS-406 (31)

3.2 Potřebné technologie NAS serverů

Pokud se podíváme na jednotlivé služby dnešních NAS serverů, nalezneme mnoho případů jejich použití i několik desítek let zpět. Tak, jak vznikaly jednotlivé technologie, dostávaly se do praxe různá jednoúčelová zařízení. Síla dnešních NAS serverů spočívá zejména v integraci mnoha těchto služeb do jednoho celku.

Síťový souborový systém

Prvním stavebním prvkem síťových uložišť je protokol NFS – Network File System (4). Jeho vznik je datován v roce 1984 u firmy Sun Microsystems (5). Staví na těchto prvcích:

- Nezávislost na operačním systému – protokoly jsou snadno implementovatelné pro jakýkoliv operační systém i mimo systémy založené na UNIX.
- Transparentní přístup - lze připojit síťovou jednotku do počítače klienta, aniž by byl poznat rozdíl oproti lokálnímu uložišti.

- Obnova při chybách – aby bylo možné připojovat klienty bez ohledu na používanou platformu, je zajištěna obnova spojení v případě síťových problémů

Moderních alternativ za NFS je v dnešní době mnoho (6), nejznámější je pravděpodobně Server Message Block, známý také jako Common Internet File System (souhrnně označovaný jako SMB/CIFS). Všechny nejpoužívanější distribuce GNU/Linux i MS Windows a dalších si poradí jak s NFS, SMB/CIFS i dalšími a pro uživatele poskytnou v zásadě stejný užitek.

Komunikační protokoly a technologie

DHCP – Dynamic Host Configuratin Protocol (6) je protokol umožňující rozdělovat dynamicky sadu parametrů, nutných pro komunikaci v lokální síti, pomocí protokolu IP (Internet Protocol. Jako standard vznikl v roce 1993. Práci podle DHCP protokolu zajišťuje DHCP server, který je obvykle spuštěn na vstupní bráně lokální sítě a jeho funkci dnes dokáží zastat i NAS servery.

DNS – Domain Name Systém (6) je dalším protokolem z rodiny TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) Tzv. doménový server poté umožňuje překlad doménových jmen na IP adresy. Po celém světě existuje mnoho takových serverů, majících jasně danou hierarchii. DNS server lze implementovat také na lokální úrovni. Správce sítě tak může i v lokální síti používat člověku přívětivé adresy počítačů v síti. Jde o další ze služeb, kterou dnes NAS servery běžně nabízí.

Webové služby – Jde o širokou škálu služeb, které umožňují provozování webových stránek dostupných skrz internet - zejména HTTP (Hypertext Transfer Protocol) (6) server s podporou webových programovacích jazyků a databázový server. Na trhu se pohybuje mnoho firem nabízejících všechny webové služby včetně úložiště. Podnik si však vše může technologii provozovat ve vlastní režii - například pomocí NAS serveru.

RAID (7)

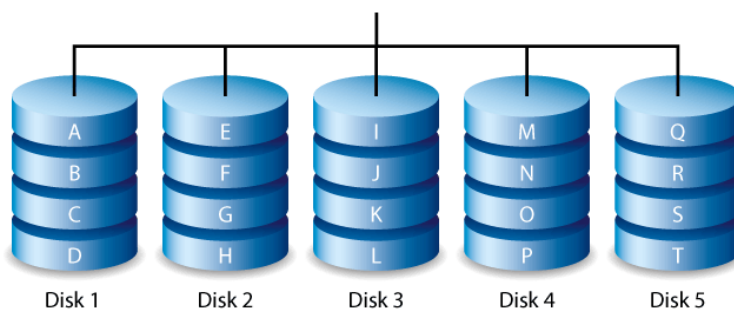
Redundant Array of Independent Disks je metoda, známá pod zkratkou RAID (7), zajišťující ochranu dat při selhání pevných disků. První zmínka je z roku 1987 z University of California od skupiny vědců, kteří se snažili použít více disků tak, aby fungovaly jako jeden.

Pro použití jsou vyžadovány minimálně dva pevné disky, které jsou spojené do tzv. diskového pole. Slovo redundantní v názvu technologie znamená, že některá data jsou v diskovém poli uložena „navíc“, jde právě o data, která umožňují obnovu veškerých dat uživatele v případě, že některý z disků selže. Využitelná kapacita diskového pole je v případě použití RAID vždy nižší, než celková kapacita disků.

V případě, že dojde k selhání některého z disků, přejde pole do tzv. degradovaného stavu. I v takovém případě jsou všechna data stále k dispozici. Po výměně poškozeného disku za nový, je systém uveden do původního stavu. Existuje několik používaných verzí RAID:

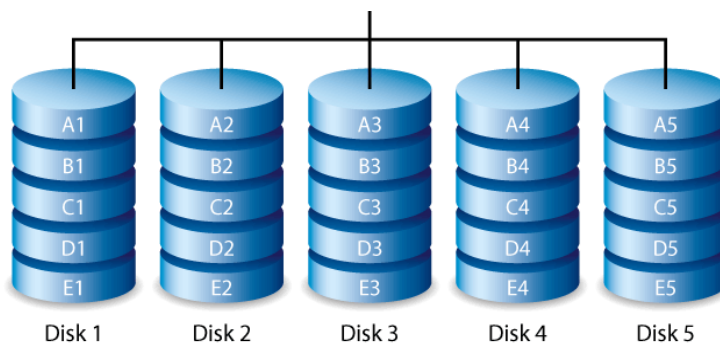
JBOD – Nespadá přímo pod metodu RAID, ale je zpravidla v jejím kontextu uváděna. Z pevných disků je vytvořeno diskové pole, ale data jsou fyzicky umístěna pouze jednou.

V případě výpadku jednoho z disků přijdeme jen o některá data. Jednotlivé disky nemusí mít stejnou velikost. Ve chvíli, kdy je jeden disk zaplněn, začne se zapisovat na další volný.



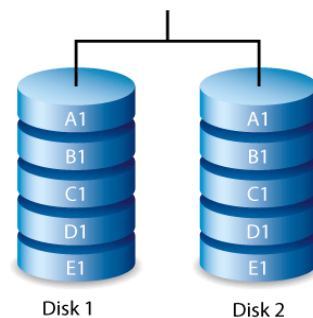
Obrázek 5 - Schéma JBOD (7)

RAID 0 – Oproti JBOD ukládá data střídavě na jednotlivé disky. Čtení i zápis je tak výrazně rychlejší, pokud však jeden z disků havaruje, přijdeme o vše.



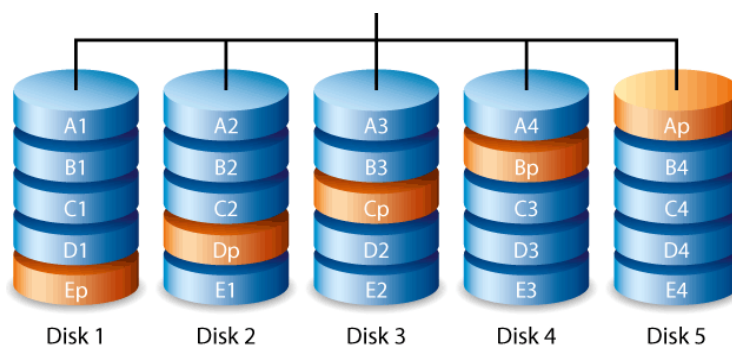
Obrázek 6 - Schéma RAID 0 (7)

RAID 1 - je označován jako zrcadlení. Veškerá data jsou ukládána na dva disky zároveň. Výsledkem jednoduché implementace je dvojnásobná rychlost čtení dat. Nejde o příliš efektivní ukládání dat, k dispozici máme pouze polovinu celkové diskové kapacity. Z hlediska ochrany dat je však považován za nejbezpečnější možnost uložení a umožňuje velmi jednoduché obnovení dat.



Obrázek 7 – Schéma RAID 1 (7)

RAID 5 – vyžaduje minimálně tři stejně velké disky. Část diskového pole zabírají kódy, pomocí kterých lze obsah porouchaného disku obnovit – tzv. parita. Ta je rozložena rovnoměrně na všechny disky. Celková dostupná kapacita diskového pole je o vždy jeden disk menší než fyzická kapacita.



Obrázek 8 – Schéma RAID 5 (7)

Existuje ještě několik dalších kombinací těchto základních variant. V NAS serverech je však nejpoužívanějším typem RAID 5, proto další typy nejsou uvedeny.

Cloud computing (8)

Termínem cloud computing se obecně rozumí využívání služeb a aplikací skrze internet. Uživatel v takovém případě zpravidla nepotřebuje na svém zařízení žádné speciální aplikace, pouze internetový prohlížeč. Rozlišujeme několik úrovní cloud computingu (9):

IaaS (Infrastructure as a Service) – Dodavatel zajišťuje pouze provoz serveru s datovým úložištěm a jeho připojení do sítě internetu. Zákazník pak na své náklady instaluje a spravuje veškerý software, operačním systémem počínaje.

PaaS (Platform as a Service) – Dodavatel zajišťuje na své vlastní infrastruktuře provoz a údržbu virtuálního serveru včetně operačního systému a základních služeb. Odběratel si poté sám zajišťuje pouze instalaci a údržbu jednotlivých aplikací.

SaaS (Software as a Service) – Aplikace běží na serveru dodavatele a je dostupná skrz internet. Pro odběratele odpadá potřeba instalace a údržby aplikace. Vše zajišťuje dodavatel.

Dalšími důležitými pojmy v oblasti cloud computingu je cloud a jeho privátní varianta:

Cloud – V překladu do češtiny oblak, je určitou metaforou pro použití široce škálovatelných technologií za hranicemi domácí či podnikové sítě (10).

Privátní cloud – Jedná se o implementaci cloudových služeb s využitím prostředků buď uvnitř naší organizace nebo mimo ni, například formou IaaS nebo PaaS (11).

NAS server lze tedy považovat za privátní cloud. I zde lze hovořit v širším slova smyslu o SaaS – za odběratele služeb lze považovat zaměstnance firmy a za jejich dodavatele IT oddělení. Z pohledu zaměstnance jde o užívání aplikací, o jejichž údržbu se nemusí nijak starat.

3.3 HW parametry NAS serverů

Na českém trhu můžeme nalézt mnoho výrobců hotových serverů NAS. Jednotlivá zařízení se od sebe výrazně liší. Je proto důležité mít přehled o důležitosti jednotlivých parametrů.

Procesor

Výrobci u svých zařízení udávají, jaký procesor je instalován, nejde však o parametr, kterým lze jednotlivé produkty jednoduše porovnávat. Rychlost zařízení je totiž přímo závislá na velikosti operační paměti a rychlosti pevných disků.

V nabídce výrobců NAS se nacházejí zejména procesory firem Intel, ARM a Marvell (12).

Operační paměť

Podobně jako ve stolních počítačích obsahují servery zpravidla několik slotů na operační paměť RAM. Uživatel si tak může paměť dle potřeby rozšířit. Zařízení NAS často používají operační systémy, které si vystačí s výrazně nižšími minimálními kapacitami, než systémy stolních počítačů. Základní kapacita RAM se u levnějších zařízení pohybuje okolo 512 MB a pro základní služby může být dostatečná (12).

Pokud zařízení slouží jako síťové úložiště pro velké množství uživatelů a je očekávám vysoký datový provoz, může být u některých typů rozšířena vyrovnávací paměť disky SSD. Instalace probíhá do šachty pro pevný disk.

Pevné disky

NAS servery obsahují typicky jednu nebo více šachet pro pevné disky 3,5“. Někteří výrobci dodávají také redukce pro instalaci 2,5“ disků. Zpravidla není vyžadováno mít osazeny všechny šachty.

Výrobce NAS obvykle doporučuje pro své zařízení konkrétního výrobce a typ pevných disků. Stejně tak výrobci pevných disků specifikují, které disky jsou pro zařízení NAS vhodné, jde zejména o schopnost fungovat v režimu 24/7, tedy v nepřetržitém provozu.

Výrobce NAS také udává velikosti podporovaných disků a celkovou maximální kapacitu disků, kterou je možné server osadit. U některých modelů je možné NAS rozšířit o Externí box s několika dalšími šachtami na disky.

RAID

Důležitým parametrem pro jakékoliv datové úložiště je odolnost před ztrátou dat při fyzické poruše diskové jednotky. Základní ochrana při osazení dvěma disky je RAID 1. Pokud máme osazeny alespoň tři disky, vyžadujeme zpravidla RAID 5. RAID je popsán v kapitole 3.2.

Rychlost přenosu dat

Zásadní parametr, který závisí na všech instalovaných komponentech, je rychlost přenosu zařízení, respektive rychlost čtení a zápisu dat. Je udáván v MB/s. Můžeme se buď spolehnout na čísla udávaná výrobcí, případně se obrátit na nezávislou statistiku měření, například testy webového portálu Smallnetbuilder.com.

Rozhraní

8P8C¹ - je základní možností pro připojení k síti LAN (Local Area Network). Pro zvýšení propustnosti přenosu dat mají některá zařízení konektorů 8P8C více. Každý je zpravidla připojen na vlastní síťovou kartu a může tak fungovat nezávisle. Aktuálně se na zařízeních objevuje zejména specifikace 1GbE².

SFP – je další možností pro připojení NAS do sítě. Pomocí tohoto optického standardu lze dosáhnout až desetinásobné rychlosti přenosu oproti kroucené dvojlince. Aktuálně se na zařízeních objevuje specifikace až 10GbE.

¹ 8P8C – Označení pro síťový konektor. Zkratka znamená v angličtině 8 pozic, 8 vodičů (32). Často bývá nesprávně označován také jako RJ - 45.

² GbE – Termín pro síť typu Ethernet (32), pracující s přenosovou rychlostí nad 1000 Mb/s, jako standard je definován normou IEEE 802.3ab (33). Obdobně se používá označení 10GbE pro přenos rychlostí 10 000 Mb/s.

USB – funguje obdobně jako u počítačů, pouze kompatibilita připojených zařízení je omezena operačním systémem NASu. Bez problému obvykle fungují externí disky a flash disky. Při podpoře tiskáren může NAS fungovat také jako tiskový server. Většina zařízení podporuje USB ve standardu 3.0.

eSATA – je rychlejší alternativou při připojení externích disků než USB.

HDMI – je u některých zařízení NAS používáno pro přímé spojení s monitory a televizemi.

WiFi – může sloužit jako alternativa pro připojení do sítě LAN. Některá zařízení mají modul integrovaný, některá podporují připojení pomocí USB.

Speciální konektory – mají své využití například pro připojení expanzivních diskových jednotek – v případě výrobce Synology jde o konektor Infiniband (13).

Hlučnost

Hlavním zdrojem hluku NAS zařízení je chlazení. V případě, že bude zařízení umístěno v lidmi obývaném prostoru, například v kanceláři, může být míra vydávaného hluku důležitým parametrem. Je ovlivněna zátěží zařízení a počtem instalovaných disků. Často lze nastavit omezení chlazení (na přání uživatele) a tím snížit hlučnost, samozřejmě na úkor vyšší provozní teploty zařízení a potenciálního zvýšení pravděpodobnosti poruchy.

Spotřeba energie

Výrobce udává zpravidla dva údaje – pokud je zařízení v klidovém, tzv. stand-by stavu nebo v maximální zátěži. Dále je spotřeba ovlivněna počtem a typem použitých pevných disků.

Operační systém může značnou část spotřebované energie ušetřit přepínáním do úsporného režimu v době nepoužívání zařízení.

Rozšiřitelnost

Podobně jako například u notebooků lze některá zařízení uživatelsky rozšiřovat. Lze tak jednoduše instalovat další moduly operační paměti, případně je vyměnit za moduly s vyšší kapacitou. Obdobně lze pracovat s pevnými disky.

3.4 Software NAS serverů

Následující kapitola pojednává pouze o hotových NAS serverech, dodávaných včetně operačních systémů. Uživatel si může samozřejmě celé zařízení postavit sám a poté si jej osadit libovolným operačním systémem.

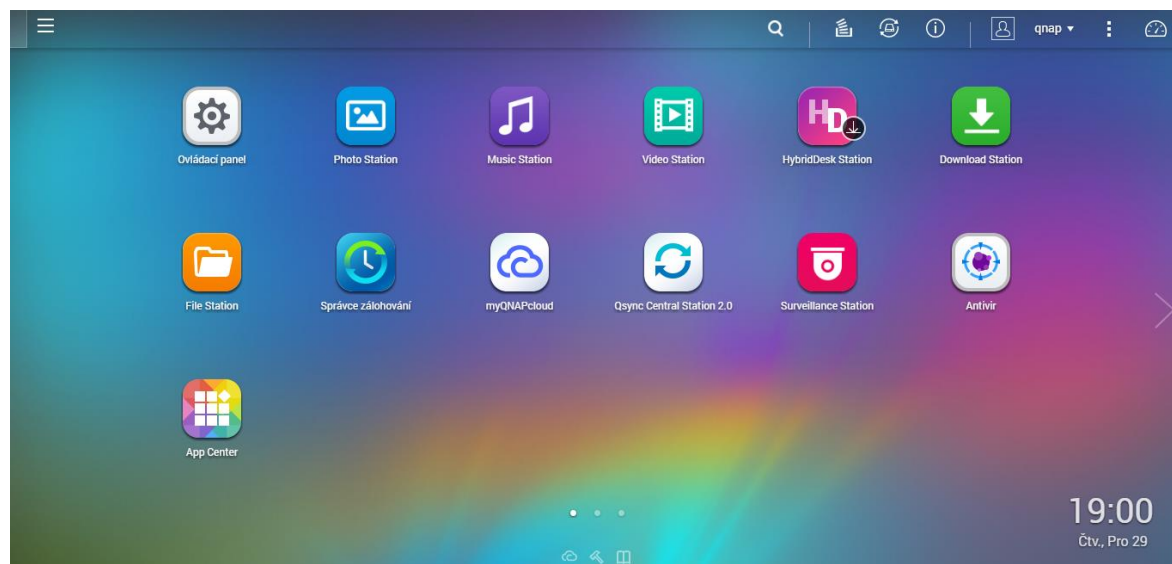
Operační systém

Pokud si pořídíme NAS server, až na výjimky bude vybavený uzavřeným operačním systémem založeným na jádře GNU/Linux. Pod pojmem „uzavřený“ je myšleno, že uživatel nemůže běžnou cestou ovlivnit základní funkčnosti operačního systému ani jej upravovat.

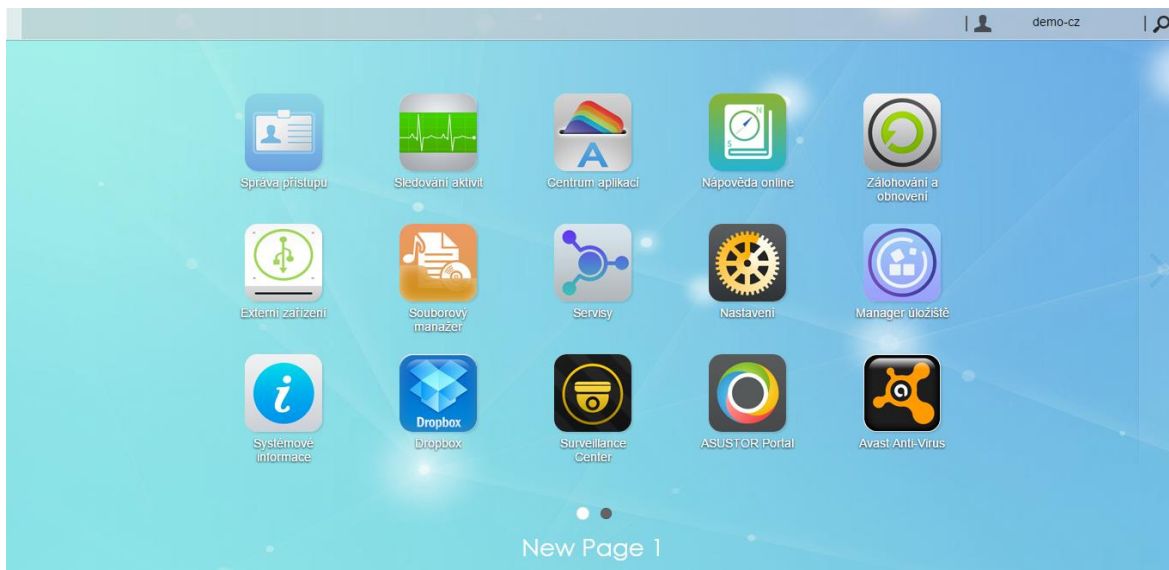
Použití jádra GNU/Linux mimo jiné podsouvá samotnému operačnímu systému řadu svých základních vlastností, jako je správa uživatelů nebo souborový systém. Mnoho základních funkcí proto funguje v systémech napříč výrobci prakticky stejně.

Pro získání uživatelské zkušenosti s jednotlivými operačními systémy autor využil online demo verze poskytované výrobcí. Jejich hlavním účelem je zejména demonstrace základních funkcí a vyzkoušení ovládání systému. Protože jde pouze o virtuální stroje, je řada detailních nastavení nedostupná.

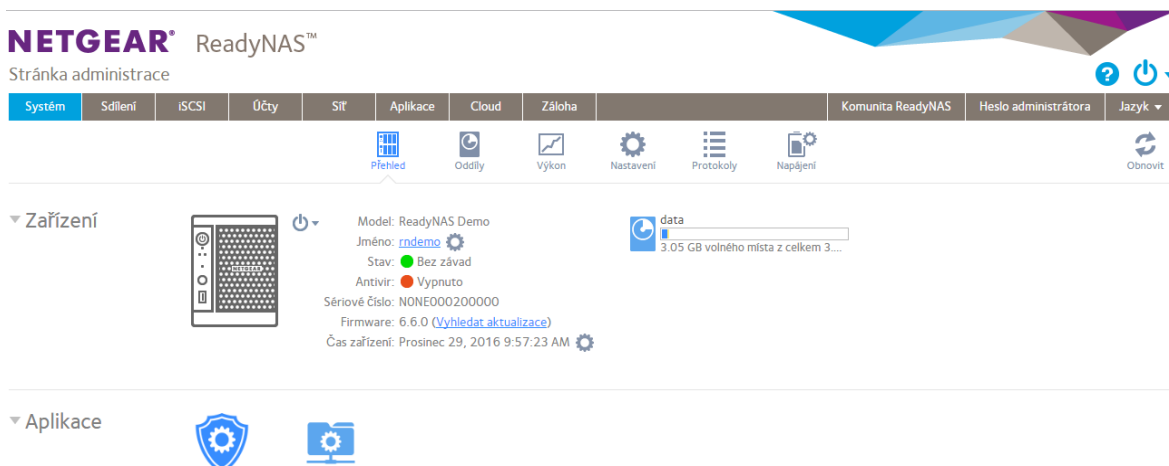
Autor vyzkoušel systémy výrobců NAS serverů QNAP, Asustor, Netgear a Synology.



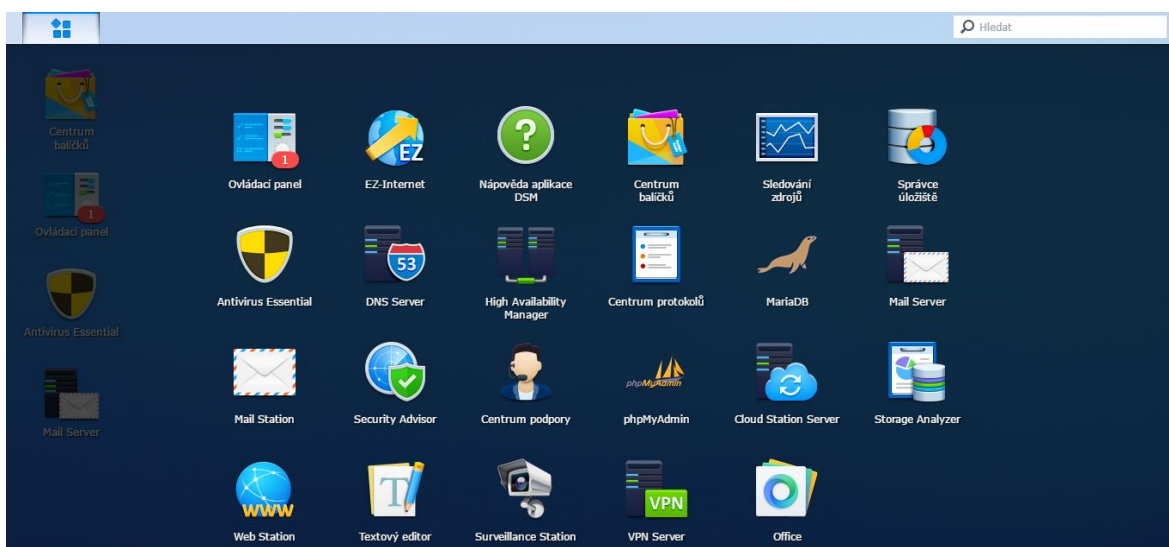
Obrázek 9 - Rozhraní QTS 4.2.0 od výrobce NAS serverů QNAP (14)



Obrázek 10 - Rozhraní ADM od výrobce NAS serverů Asustor (15)



Obrázek 11 - Rozhraní ReadyNAS od výrobce NAS serverů Netgear (16)



Obrázek 12 - Rozhraní DSM 6.0 od výrobce NAS serverů Synology (17)

Přístup všech výrobců k ovládání systému je hodně podobný. Ve všech zkoušených kromě ReadyNAS od Netgear je výchozí obrazovkou matice ikon jednotlivých aplikací. Ať už vestavěných nebo instalovaných dodatečně uživatelem. Odsud se dostaneme v zásadě do všech možných nastavení. Logika ovládání se snaží o maximální přiblížení k nastavením, která známe z desktopových operačních systémů.

Zcela intuitivně tak lze nastavit základní parametry serveru, vytvořit uživatele systému a zařadit je do skupin nebo vytvořit složky, přidělit k nim uživatelská práva a povolit potřebné protokoly ke vzdálenému připojení.

Zkoušené systémy umožňují plánování různých událostí. Můžeme tak nastavit instalaci aktualizací, kontrolu konzistence disků, antivirový test nebo vysypání koše na čas, který nebude omezovat uživatele serveru v práci.

Všechny systémy jsou schopny fungovat jako multimediální servery pro sdílení hudby, videa nebo fotografií. Vestavěné aplikace umožňují zpřístupnit vybraná data nejen v síti, ale také skrze internet. Samozřejmostí je kompatibilita se zařízeními UPnP³ nebo DLNA⁴.

Aplikace

V případě všech zkoušených systémů je k dispozici „obchod“ s aplikacemi. K dispozici je tak většinou několik aplikací přímo od výrobce zařízení, které rozšiřují server o základní funkce jako je webový server, mailový server, DNS server nebo privátní cloud. Další skupina aplikací pochází od renomovaných společností a pomocí nichž můžeme připojit například do služeb jako LibreOffice, Dropbox, OneDrive nebo Google Drive. Poslední oblastí aplikací je řada aplikací od méně známých vývojářů, které dovolují rozšířit o mnoho dalších funkcí. Jde často a o nekomerční alternativy známých řešení. V tzv. obchodech

³ UPnP – Universal Plug and Play - Síťový protokol umožňující komunikaci mezi inteligentními zařízeními a počítači bez potřeby speciálních ovladačů a bez ohledu na výrobce zařízení. (26)

⁴ DLNA – Digital Living Network Alliance - Technologie pro snadné streamování obrazového a video materiálu v lokální síti bez ohledu na výrobce jednotlivých zařízení. (27)

najdeme u každé aplikace popis, technické informace a tlačítko instalovat. Vše ostatní již systémy zařídí za nás. Stejně tak jako sledování aktualizací i jejich případné instalace.

3.5 Role, které NAS server zastávat

Funkčnost NAS serveru je dána instalovanými aplikacemi. Následující přehled rozděluje aplikace dle rolí, kterou mohou plnit.

Datové úložiště – Ve výchozím stavu funguje každý NAS server zejména jako úložiště dat, ke kterému můžeme přistupovat vzdáleně. Využit můžeme mnoho druhů automatických záloh z jiných zařízení včetně verzování souborů. Zařízení může sloužit jako stanice pro stahování souborů přes internet.

Multimediální centrum – Díky podpoře standardů UpNP nebo DLNA může NAS server sloužit jako hudební či video stream server nebo server pro zobrazování fotografií. Data lze obvykle prohlížet a spravovat pomocí vestavěných nástrojů, ale také pomocí běžných aplikací v chytrých televizích či telefonech.

Webový server – Standardem je provoz webových stránek včetně vestavěného PHP a databázového serveru. Běžná je nativní podpora redakčních systémů jako WordPress, Joomla či Drupal. Lze spustit vlastní Wiki či Moodle server. Portfolio aplikací obsahuje kompletní řešení pro eCommerce či e-shopy.

Pracovní server – Základem je provoz mailových služeb, sdílení kalendářů a sdílení dokumentů pomocí webových editorů. Standardem ve firmách je také využívání typu CRM (Customer Relationship Management), ticketovacích aplikací a aplikací pro řízení projektů. K dispozici jsou i aplikace specializované pro oddělení lidských zdrojů či správu skladů.

Kamerový pult – NAS server může snadno posloužit jako centrum kamerového systému. Lze připojit IP kamery pomocí běžných protokolů, v reálném čase sledovat obraz a nahrávat dle plánu. Výhodou je možnost ovládat vše skrz internet, případně i z mobilních aplikací.

Vývojářský server – NAS servery podporují mnoho prostředí pro aplikace na bázi Python, Ruby, Perl, JavaScript, Java apod. Samozřejmostí jsou verzovací služby typu GIT a SVN

Řídící centrum lokální sítě – Servery dokáží zastat funkce mnoha dalších síťových prvků a fungovat tak jako DHCP či DNS server. Vzdálené připojení umožní provoz VPN server, (Virtual Private Network) či správce vzdálených účtů RADIUS server. K dispozici jsou i nástroje pro sledování síťového provozu či administrace WiFi sítě či síťových tiskáren.

4 Vlastní práce

Práce autora spočívá zejména ve zjištění, jaké mají malé firmy požadavky na hlavní server a jejich následném testování na konkrétním NAS serveru v jedné z firem.

4.1 Nároky malých firem z hlediska informačních technologií

Před zjišťováním samotné použitelnosti NAS serverů v malých firmách je třeba nejprve shromáždit požadavky na informační technologie, které firmy tohoto rozsahu mají.

Jako metodu zjištění těchto nároků zvolil autor řízený rozhovor – na předem stanovené otázky jsou od jednotlivých firem zjištěny odpovědi osobním rozhovorem s osobou odpovědnou za provoz informačních a komunikačních technologií (ICT).

Otázky pro řízený rozhovor

- 1) Které služby firma potřebuje a používá ke své činnosti?

Příklady očekávaných odpovědí: Webové stránky, elektronická pošta, sdílené úložiště souborů pro zaměstnance, technologie a úložiště pro zálohy dat, serverová část ekonomického softwaru, kamerový systém a další.

- 2) Jak jsou jednotlivé služby technicky zajištěny?

Příklady očekávaných odpovědí: Konvenční server / NAS server / virtuální server / služba je zajištěna externě (SaaS, IaaS, PaaS) / služba není používána / služba není používána, ale je v plánu ji zprovoznit / jiná odpověď.

- 3) Kdo zajišťuje správu ICT technologií? Má firma vlastního specialistu nebo externího dodavatele?

Příklady očekávaných odpovědí: Zkušený zaměstnanec jako vedlejší pracovní činnost / interní specialista / externí specialista / dodavatel / jiná odpověď.

- 4) Kdo je nadřízený osoby zodpovědné za ICT? Pod jaké oddělení spadá?

Příklady očekávaných odpovědí: pracovní pozice konkrétní osoby ve společnosti či název oddělení.

Malá firma

Malá firma - Dle příručky Evropské unie je malým podnikem taková firma, která zaměstnává od 10 do 50 osob nebo má roční obrat mezi 2 a 10 miliony EUR (**18**).

Dotazované firmy

Jako dotazovaný vzorek byly vybrány následující firmy: Fimex s. r. o., FMP a. s., DIRECT FILM s. r. o., WEBANET s. r. o., Optimato s. r. o. a OK IPEX a. s.

Kompletní výsledky řízených rozhovorů se nachází v příloze 8 této práce.

Fimex s. r. o.

Sídlo: Do Koutů 2073/1a 143 00 Praha 412 – Modřany

Počet zaměstnanců: 25, Webové stránky: www.fimex.cz

Firma se zabývá prodejem a servisem strojů pro potravinářský průmysl a distribucí spotřebního materiálů a koření pro masný průmysl.

Výsledek rozhovoru:

Společnost v roce 2015 uvedla do provozu osmi diskový NAS server Synology DS2015xs. Ten se stará o většinu služeb jako je provoz webových stránek, síťové úložiště dat, funguje také jako e-mailový server či centrální pult pro kamerový systém.

Druhým významným prvkem je server pro ekonomický software – HW i SW spravuje dodavatelská firma.

Správu veškerých informačních technologií má na starost zaměstnanec na zkrácený úvazek, který je přímo podřízený jednatelem společnosti.

FMP a. s.

Sídlo: Letohradská 175, 251 68 Kamenice

Počet zaměstnanců: 36 Webové stránky: www.fmp.cz

Firma je výrobcem kovových uzavíracích a spojovacích prvků pro potrubní systémy.

Výsledek rozhovoru:

Firma má rozdělen provoz informačních technologií do tří částí. Prvním prvkem zázemí je klasický server běžící pod operačním systémem Windows Server 2008. Ten je umístěný v sídle společnosti a zajišťuje provoz zejména serverové části ekonomického softwaru, je úložištěm pro část záloh ostatních počítačů.

Druhým prvkem sítě je čtyřdiskový NAS server Synology DS412+, který funguje jako místo pro automatické zálohování pracovních stanic pomocí osobního cloudu.

E-mailové služby a provoz webhostingu má na starost externí dodavatel na svém hardwaru.

Správu veškerých informačních technologií má na starost zaměstnanec na zkrácený úvazek, který je podřízený odpovědnému pracovníkovi na hlavní pracovní poměr.

DIRECT FILM s. r. o.

Sídlo: Údolní 567/33, 602 00 Brno

Počet zaměstnanců: 10, Webové stránky: www.directfilm.cz

Firma se zabývá výrobou a produkcí audiovizuálního obsahu.

Výsledek rozhovoru:

Středem IT struktury firmy je klasický server umístěný v sídle firmy. Zde běží webové stránky včetně podružných služeb a ekonomický software.

Zaměstnanci často potřebují sdílet data různých velikostí. Velké multimediální soubory jsou operativně sdíleny pomocí zdarma poskytovaných jednorázových internetových uložišť. Pro menší datové objemy a při potřebě lokální dostupnosti je využíván NAS server.

E-mailové služby jsou zajištěny dodavatelským způsobem od externí firmy.

Správu všech technologií zajišťuje zkušený zaměstnanec jako vedlejší pracovní činnost. Vzhledem k velikosti firmy nespadá starost o ICT pod žádné oddělení, ale přímo pod majitele firmy.

WEBANET s. r. o.

Sídlo: Ke koupališti 118/10, 182 00 Praha 82

Počet zaměstnanců: 10 včetně externistů, Webové stránky: www.webanet.cz

Firma se zabývá tvorbou a provozem webových prezentací, aplikací a e-shopů, správou sociálních sítí a grafickou tvorbou pro digitální média i tisk.

Výsledek rozhovoru:

Hlavním prvkem infrastruktury je několik serverů umístěných v serverhousu⁵. Na těchto serverech provozuje firma pomocí virtualizačních nástrojů⁶ všechny potřebné technologie jak pro interní potřeby zaměstnanců, tak pro služby poskytované zákazníkům. Zaměstnanci pro svou práci vyžadují rychlý přístup ke konfiguracím virtuálních strojů a možnost instalace více databázových systémů a webových serverů zároveň.

Vzhledem k velikosti firmy a skutečnosti, že ve firmě pracují pouze odborníci na IT technologie, nespadá starost o ICT pod žádné oddělení ani jednu osobu, ale každý zaměstnanec se stará přímo o konkrétní zařízení.

Optimato s. r. o.

Sídlo: Piletická 486/19, 503 41 Hradec Králové

Počet zaměstnanců: 12, Webové stránky: www.optimato.cz

Firma se zabývá tvorbou obsahu webových stránek, jejich provozem a zabezpečením a provozem následných reklamních kampaní.

Výsledek rozhovoru:

Pro interní potřebu firmy slouží dvojce NAS serverů SynologyDS713, které slouží zejména jako úložný prostor pro zálohy dat z počítačů zaměstnanců a z produkčního serveru. Jeden z nich je dostupný nejen z lokální sítě, ale také přes internet.

⁵ Serverhousing – Umístění vlastního serveru do serverového sálu poskytovatele. Majitel serverhousu zajišťuje internetové připojení, klimatizaci, zálohované připojení k elektřině a fyzické zabezpečení zařízení (28).

⁶ Virtualizace – Provoz více oddělených serverů na jednom fyzickém hardware. Virtuální servery lze zakládat, rušit i přidělovat fyzické prostředky operativně za běhu systému (29).

Hlavním prvkem infrastruktury provozu webových stránek zákazníků je dvojice klasických serverů s operačním systémem na bázi GNU / Linux umístěných v serverhousu.

E-mailové služby jsou zajištěny dodavatelským způsobem od externí firmy.

Ve firmě není žádné speciální oddělení, které by se o správu ICT staralo, každý zaměstnanec se stará přímo o konkrétní zařízení.

OK IPEX a.s.

Sídlo: Na Popelce 215/12, 150 00 Praha 5

Počet zaměstnanců: 11, Webové stránky: www.okipex.cz

Firma je výrobcem plastových potrubních systémů.

Výsledek rozhovoru:

Hlavním prvkem IT zázemí je pro firmu dvoudiskový NAS server Synology DS713+ umístění ve výrobním závodu, který zajišťuje veškeré souborové a zálohovací služby včetně VPN serveru.

Serverovou část ekonomického softwaru zajišťuje Windows server umístěný v kancelářské budově společnosti.

E-mailové služby jsou zajištěny dodavatelským způsobem od externí firmy.

Správu veškerých informačních technologií má na starost zaměstnanec na zkrácený úvazek, který je přímo podřízený odpovědnému pracovníkovi na hlavní pracovní poměr.

4.2 Testování použitelnosti NAS serveru

4.2.1 Výběr testovacího serveru

Jako zařízení pro testy této práce byl vybrán NAS server Synology DS2015xs, jehož vlastníkem a provozovatelem je firma Fimex s. r. o. Autor práce v této firmě pracuje jako správce sítě a počítačů a má plný přístup ke všem zařízením, díky čemuž je možné uvedený NAS server otestovat v reálném prostředí podniku. Jednatel společnosti udělil s použitím serveru jako testovacího souhlas.

Základní parametry testovacího serveru

Procesor – čtyřjádrový Annapurna Labs Alpine AL-514 s 32 bitovou architekturou a maximální frekvencí 1,7 GHz.

Paměť – 8 GB, doplněná o 2x 256 GB SSD Samsung 850 PRO jako mezipaměť.

Úložiště – 4x 3TB pevný disk Western Digital, zapojeno do RAID 5.

Operační systém – Synology DSM 6.0.2-8451 Update 5.

Kompletní specifikace zařízení je v příloze 8.2 této práce.

4.2.2 Vzorová firma a její aktuální stav

Protože na výkon a funkčnost zařízení má vliv prostředí, ve kterém se server nachází a kontext běžného používání zařízení, popsal autor prostředí vzorové firmy podrobněji.

Zázemí firmy, lokální síť

Firma sídlí na jižním okraji Prahy v nové kancelářské budově. Připojení budovy k internetu je zajištěno bezdrátově od místního poskytovatele. Linka má stabilní přenosovou rychlost kolem 45 MBit/s obousměrně. Je zřízena pevná veřejná IP adresa.

Jako vstupní brána lokální sítě slouží router ASUS RT-AC66U. Na zařízení je nastaven firewall – potřebné porty jsou přesměrovány na hlavní server, ostatní jsou blokovány. Pro síť LAN funguje router také jako DHCP server.

Uzlem ethernetové sítě je 48 portový switch Zyxel. Z něj jsou rozvedeny kroucené dvoulinky do všech kanceláří. Bezdrátovou konektivitu WiFi zajišťuje druhý ASUS RT - AC66U, který je nastaven do režimu přístupového bodu.

V kancelářích se nachází deset pevných počítačů a sedm síťových tiskáren. Dalších přibližně 15 notebooků je připojováno do sítě pomocí WiFi.

Srdcem celé sítě je NAS server Synology DS2015xs. Brána, switch i NAS server jsou umístěny v serverovně v budově kanceláří.

Webové stránky

Pro prezentaci služeb slouží webové stránky na doméně druhého řádu fimex.cz. Jako webový server slouží NAS server Synology.

E-mailové služby

Hlavním komunikačním nástrojem zaměstnanců mezi sebou a se zákazníky jsou kromě telefonů také e-maily. Každý zaměstnanec má e-mailovou schránku ve tvaru prijmeni@fimex.cz, ke které může přistupovat, kromě e-mailového klienta MS Outlook, také pomocí webového rozhraní na adrese fimex.cz/mail.

Souborové služby

Pro sdílení souborů mezi zaměstnanci slouží síťové úložiště Synology. Zaměstnanci jej mají v počítačích připojené jako externí jednotku, která je dostupná pouze na vnitřní síti.

Zálohování dat

Pro všechna zálohování dat slouží Synology NAS. Zaměstnanci mají na svých počítačích nainstalovanou aplikaci Cloud Station, která automaticky synchronizuje určitá data právě se síťovým úložištěm, kde je spuštěna aplikace Cloud Server.

NAS server dluží také jaké cíl záloh ekonomického serveru.

Vzdálený přístup do sítě

Na notebookech zaměstnanců je nastaveno vzdálené připojení pomocí VPN. Využívají jej pro přístup ke sdíleným datům a pro práci s ekonomickým softwarem. Jako VPN server slouží Synology NAS.

Správa uživatelů

Pro administraci přístupů do jednotlivých služeb slouží NAS server Synology. Každý zaměstnanec patří do skupiny, podle své pracovní náplně. Pro přihlášení do všech služeb používá jednotné přihlašovací údaje.

Kamerový systém

V sídle firmy se nachází také sklad náhradních dílů. Ten je zabezpečen kamerovým systémem, jehož ovládacím softwarem je balíček Surveillance Station, běžící na zařízení Synology, kde se také ukládají pořízené záznamy.

Ekonomický a evidenční systém

Pro zpracování účetnictví je používán ekonomický software, jehož serverová část běží na speciálním serveru, který je také umístěn v serverovně. Jeho správu má na starost dodavatelská firma. Zaměstnanci používají pro účtování klientskou aplikaci.

Evidence provedených prací u zákazníků je zpracovávána pomocí aplikace Servis, do které je přístup skrz webové prostředí. Jako platforma slouží počítač běžící na Windows server 2003, umístěný v serverovně.

4.2.3 Ověření použitelnosti NAS serveru jako hlavního serveru

Ověření použitelnost vzorového zařízení jako hlavního serveru je rozděleno na čtyři oblasti, které vyplývají ze zadání práce (e-mailové, webové a souborové služby a diagnostika) a na ověření použitelnosti v oblastech, které vyplynuly z řízených rozhovorů.

Pokud není uvedeno jinak, za zařízení zajišťující serverovou činnost se považuje NAS server popsany v kapitole 4.2.1.

V každé oblasti jsou vyjmenovány požadované funkce či schopnosti zařízení a v pravém sloupci je uvedeno, zda jim testovací server dokáže vyhovět. Seznam požadavků byl sestaven v rámci řízených rozhovorů.

E-mailové služby serveru

| | |
|---|---|
| Komunikační protokoly POP3, IMAP, SMTP | ano |
| Možnost šifrování komunikace pomocí SSL / TLS | ano |
| Možnost elektronického podpisování zpráv | např. pomocí MS Outlook |
| Antispamová kontrola zpráv | ano |
| Antivirová ochrana zpráv | ano |
| Centrální správa schránek | ano |
| Přesměrování zpráv | ano |
| Odpovědi v nepřítomnosti | ano |
| E-mailové aliasy schránek | ano |
| Protokol přijatých a odeslaných zpráv | ano |
| Schránky pro hromadné třídění zpráv | ano |
| Hromadné zasílání zpráv | ano, uživatelům lze nastavit individuální limit |
| API pro posílání zpráv | ne |

Webové služby serveru

| | |
|--|-----------|
| Podpora webového serveru Apache / Nginx | ano / ano |
| Podpora PHP | ano |
| Databázový server | ano |
| Prohlížení a editace databáze | ano |
| Možnost provozu více webových stránek na jednom zařízení | ano |
| Omezení přístupnosti jednotlivých stránek | ano |
| Podpora HTTPS | ano |
| Osobní stránky uživatelů | ano |

Souborové služby serveru

| | |
|---|-----------------|
| RAID 0 / RAID 1 / RAID 5 | ano / ano / ano |
| Podpora SATA II / SATA III | ano / ano |
| Velikost disků 2.5“ / 3.5“ | ano / ano |
| Velikost svazku alespoň 10TB | ano |
| Připojení disků za provozu | ano |
| Podpora CIFS-SMB / FTP / SFTP/ AFP / NFS / WebDav | vše ano |
| Nastavení přístupových práv složek dle uživatelů / skupin uživatelů | ano / ano |
| Reporty využití diskového prostoru | ano |
| Možnost šifrování uložených dat | ano |
| Použití jako serverová část osobního cloudu | ano |
| Synchronizace dat pomocí rSync | ano |
| Protokol práce se soubory | ano |
| Zálohování dat uložených na serveru do jiného úložiště | ano |

Přenosové rychlosti zařízení – Měření maximální rychlostí čtení, zápisu a přenosových rychlostí je složitá záležitost. Aby byla naměřená čísla vypovídající a porovnatelná s dalšími zařízeními, je třeba zajistit eliminaci všech rušivých vlivů. Například zařízení musí být připojeno pouze k měřicímu zařízení a musí na něm běžet pouze předem dané služby, které nezkreslí naměřené hodnoty. Je nutné také zajistit, aby druhé zařízení, z něž měření probíhá, bylo dostatečně výkonné a nestalo se tak samo o sobě omezujícím prvkem. Autor se proto rozhodl využít k vyhodnocení výkonu analýzu hodnot portálu SmallNetBuilder.com (19), který zařízení Synology DS2015xs podrobil hloubkovému testu a dle vlastních metodiky, označené jako NAS devices revision 5 (20), změřil výkon zařízení.

Měření proběhla s verzí systému DSM 5.2-5592 Update 4, se čtyřmi výrobcem doporučenými disky Western Digital Red 3 TB. Uvedené hodnoty odpovídají použití RAID 5. Celá sestava tedy byla velmi podobná vzorovému zařízení.

Test kopírování a zápisu dat na zařízení dosáhl průměrné hodnoty 108,1 MB/s při připojení pomocí Gigabitového ethernetu. Jde tedy o téměř maximální reálně dosažitelné hodnoty a je patrné, že rychlost přenosu limituje právě maximální rychlost připojení. Teprve při použití standardu 10GbE se jako strop přenosové rychlosti ukazuje skutečná rychlost zařízení – naměřená rychlost dosáhla 339,1 MB/s.

Diagnostika zařízení

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Diagnostika funkčnosti HW | ano |
| Kontroly pevných disků S.M.A.R.T. | ano |
| Kontroly paměťových modulů | ne |
| Antivirová kontrola diskových svazků | ano |
| Pravidelné reporty stavu zařízení | ano |

Další požadavky firem

| | |
|--|----------------------------|
| Možnost provozu vlastních aplikací | pouze omezeně ⁷ |
| Možnost provozu běžných ekonomických softwarů | ne |
| Možnost práce pomocí příkazové řádky typu bash | pouze omezeně ⁸ |
| Možnost připojení přes SSH | ano |
| Instalace balíčků softwaru pomocí package manageru (typu apt-get nebo yum) | ne |
| Správa přístupu účtů k jednotlivým službám | ano |
| Hesla k účtům podporují podmínky hesel / pravidelná obnova hesel | ano / ne |

⁷ Aplikace instalované skrz Centrum balíčků podléhají schvalovacímu procesu výrobce. Spouštění aplikace je možné i mimo Centrum balíčků, stále je však programátor odkázán při využití úložného prostoru na API a nemá svobodu, kterou by měl při použití běžných OS.

⁸ Systém DSM běží na jádře typu GNU / Linux, některé příkazy jsou však svou funkcí omezeny nebo je nelze použít vůbec.

| | |
|--|-----------------|
| Autentizace pomocí dvoufázového přihlašování / RSA token / PKI karta | ano / ne / ne |
| Podpora VPN pomocí PPTP/ OpenVPN / L2TP | ano / ano / ano |
| Aplikace pro oddělení lidských zdrojů | ano |
| CRM aplikace | ano |
| Podpora SVN / GIT | ano |
| Vnitrofiremní sociální síť / chat / fórum | ne / ano / ano |
| Garance dostupnosti zařízení | ano |
| Rozložení výkonu zařízení aplikacím – load balance | ano |
| Jednotné přihlašování pomocí domény – LDAP | ano |

5 Výsledky a diskuse

V této kapitole autor popisuje zkušenosti z testování NAS serveru a z jeho běžného provozu, použitelnost NAS serveru jako hlavní server malé firmy a doporučuje firmě, ve které se testované zařízení nachází, kroky, které mohou zvýšit použitelnost testovaného zařízení.

5.1 Testování a zkušenosti s použitím NAS serveru jako hlavního serveru

Zařízení Synology DS2015xs je ve vzorové firmě nasazeno v ostrém provozu od poloviny roku 2015. Autor práce byl u uvádění do provozu přítomen a následně se podílel na nastavování jednotlivých funkcí a služeb. Následující odstavce popisují reálné zkušenosti se zařízením.

Základní nastavení celého zařízení autor považuje za intuitivní. S pokročilými nastaveními výrazně pomáhá Znalostní databáze Synology (21).

5.1.1 E-mailové služby serveru

Provoz je zajištěn balíčkem⁹ Mail server, pro jehož spuštění stačilo pouze nastavit používanou doménu a povolit potřebné protokoly.

Podporované protokoly a šifrování - Samozřejmostí je v dnešním světě e-mailových služeb podpora protokolů POP3 a IMAP pro příjem elektronické pošty a SMTP pro odesílání. Všechny tři možnosti jsou k dispozici a v případě že je na serveru instalován bezpečnostní certifikát, jsou zprávy šifrovány pomocí SSL nebo TLS (22).

⁹ Instalace aplikací na zařízení v systému Synology DSM probíhá formou instalace tzv. „balíčků“, jejichž výběr je k dispozici v menu pod názvem Centrum balíčků.

Jako náročná se v provozu ukázala právě implementace bezpečnostních certifikátů. Zde se projevíly značné mezery v manuálech k zařízení a administrátoři byli nuceni hledat informace jinde.

Antispamová ochrana – Podstatnou kapitolou je ochrana uživatelů proti nevyžádané poště. Základním prvkem je modul SpamAssin (vestavěný do balíčku Mail server), který na základě integrovaných technik odhaluje spam. Je možné nastavení míry tolerance nevyžádané pošty a lze také využít propojení s externí databází blacklistu DNSBL¹⁰. Samozřejmě je možnost ručně přidávat kritéria pro vyhodnocení jako spam nebo vyžádanou poštu, včetně importu pravidel z externího souboru.

S automatickým přebíráním blacklistu IP adres byly v užívání zaznamenány problémy. Server dlouhodobě blokoval příchozí zprávy a odesílatelům vracel pouze chybové hlášení. Správci systému však o tomto blokování neměli žádné informace.

Antivirová ochrana – E-mailový modul dovede samočinně kontrolovat příchozí poštu antivirovou ochranou a v případě nalezení hrozby převádět zprávu do prostého textu.

Během provozu nebyl zaznamenán případ, kdy by se vir dostal až do počítače a způsobil škodu.

Práce se schránkami – Seznam poštovních schránek vychází přímo z uživatelů vytvořených v systému serveru. Každý uživatel má přidělenou adresu ve tvaru `uzivatel@doména`, ke které lze dále přidávat aliasy a případně zprávy přesměřovávat mezi jednotlivými schránkami.

Velkou výhodou se v provozu ukázal protokol všech procházejících zpráv, díky čemuž lze snadno dohledávat chyby v komunikaci a dodatečně určovat pravidla pro antispamovou ochranu. Vše je zároveň možné, aniž by měl administrátor přístup k obsahu samotných zpráv a mohl tak narušit soukromí uživatelů.

¹⁰ DNSBL – Domain Name System Blacklist – Seznam potenciálně nebezpečných IP adres (30).

Mail Station – Doplnkový balíček umožňující práci s e-mailovou schránkou bez nutnosti použití klienta. Uživatel může využít prostředí ve webovém prohlížeči. Vše je se serverem plně synchronizované pomocí protokolu IMAP. Mnoha zaměstnancům vyhovuje více, než např. MS Outlook.

5.1.2 Webové služby serveru

Pro provoz webových stránek lze využít balíček Web Station, který si zároveň vynutí instalaci balíčku databáze Maria DB a skriptovacího jazyka PHP. Nastavení je jednoduché a intuitivní. Administrace dovoluje vybrat si mezi webovým serverem Apache a Nginx v několika verzích.

Jako velká výhoda se v provozu ukázala možnost provozu několika webových stránek. Firma tak využívá kromě webu pro veřejnost také intranet dostupný pouze lokálně a přes VPN.

V kombinaci s balíčkem DNS server lze využít i překlady doménových jmen pro přístup k dalším balíčkům Synology i přesměrování na další počítače v síti.

Test certifikátu SSL/TLS – Pro zjištění míry zabezpečení přístupu autor využil službu Qualys SSL Labs (23). Certifikát, zdarma vydaný certifikační autoritou Let's Encrypt Authority X3, byl na Synology NAS instalován skrze rozhraní ovládacího panelu. V testu obdržel nejlepší možné hodnocení A. Jako chyba bylo označeno pouze odmítnutí spolupráce s prohlížeči Internet Explorer 6.

5.1.3 Souborové služby serveru

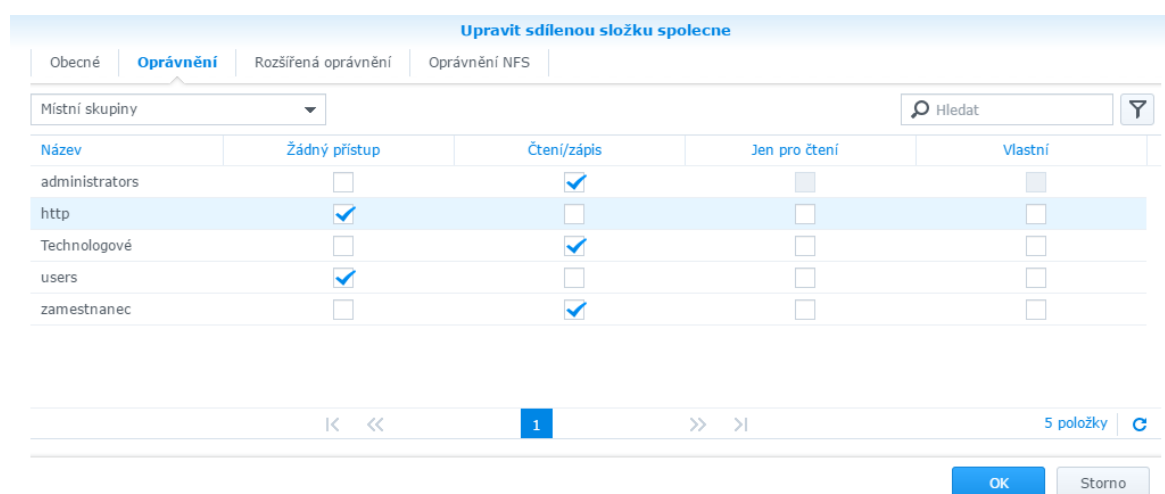
Uložení dat - Zařízení zajišťuje ochranu před ztrátou dat v případě selhání pomocí metody RAID – dostupné jsou verze JBOD, RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10.

Kapacita pro uložení dat - Tělo serveru obsahuje osm šachet na pevné disky 3.5/2.5“ SATA (III/II) o maximální kapacitě 6 TB. Dokoupit je možné ještě volitelnou jednotku Synology DX1215, která obsahuje dalších 12 šachet. Výslední kapacita celku tak může dosáhnout až 120 TB.

Testované zařízení je osazeno čtyřmi pevnými disky SATA III o kapacitě 3TB a celkové kapacitě svazku 8,11 TB. Po přibližně roce a půl provozu je ze svazku pro uložení dat využito necelý 1 TB.

Instalace, síťové složky, přístupová práva - Zprovoznění úložiště je velmi jednoduché. Při instalaci je třeba připojit zařízení do počítačové sítě, povolit použití potřebných protokolů a nakonec vytvořit sdílené složky, do kterých se přidělí přístupová práva konkrétním uživatelům či uživatelským skupinám.

Zprovoznění sdílených složek proběhlo bez problémů. Vedení firmy dodalo seznam zaměstnanců, názvy potřebných složek a následně matici přístupových práv do jednotlivých složek. Sdílené složky byly připojeny na klientské stanice pomocí integrovaného průzkumníku operačního systému Windows jako síťové jednotky. Díky podporovaným protokolům je možné sdílení nastavit i na platformách MAC a GNU/Linux.



Obrázek 13 - Ukázka systému DSM - přidělení práv uživatelským skupinám

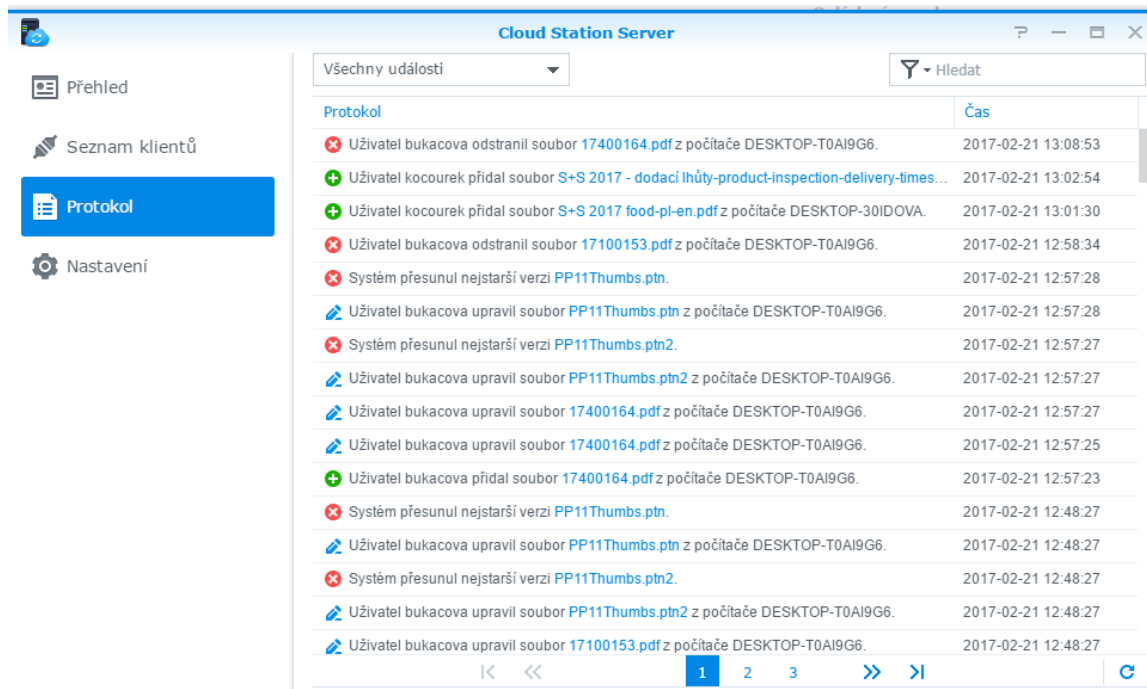
Šifrování uložených dat – Systém DSM podporuje šifrování složek pomocí symetrické šifry AES (24). Šifrování lze aktivovat pouze při vytváření složky. Na testovacím zařízení není u žádné složky šifrování využito.

Přístup pomocí protokolu FTP – Zařízení komunikaci pomocí FTP podporuje včetně šifrované nadstavby FTPS. Pro šifrování je použit protokol SSL/TLS.

Privátní cloud – Systém Synology DSM funkci tzv. privátního cloudu (viz 0) podporuje pomocí balíčku Cloud Station Server. Na klientské stanici je třeba instalovat aplikaci Cloud Station Drive. Poté lze se serverem Synology synchronizovat jakákoliv data. Přenos dat je možné šifrovat.

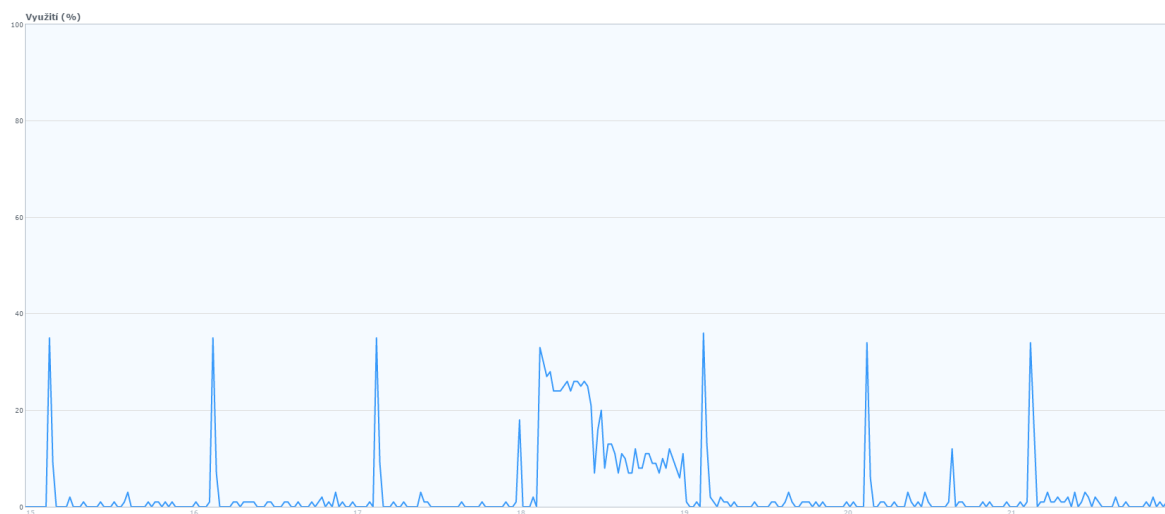
V provozu se aplikace ukázala jako velmi praktická, zejména při nechtěném smazání souborů a při potřebě obnovy starší verze souborů. Drobná komplikace je, že je potřeba

opakovaného přihlášení při aktualizaci bezpečnostního certifikátu.



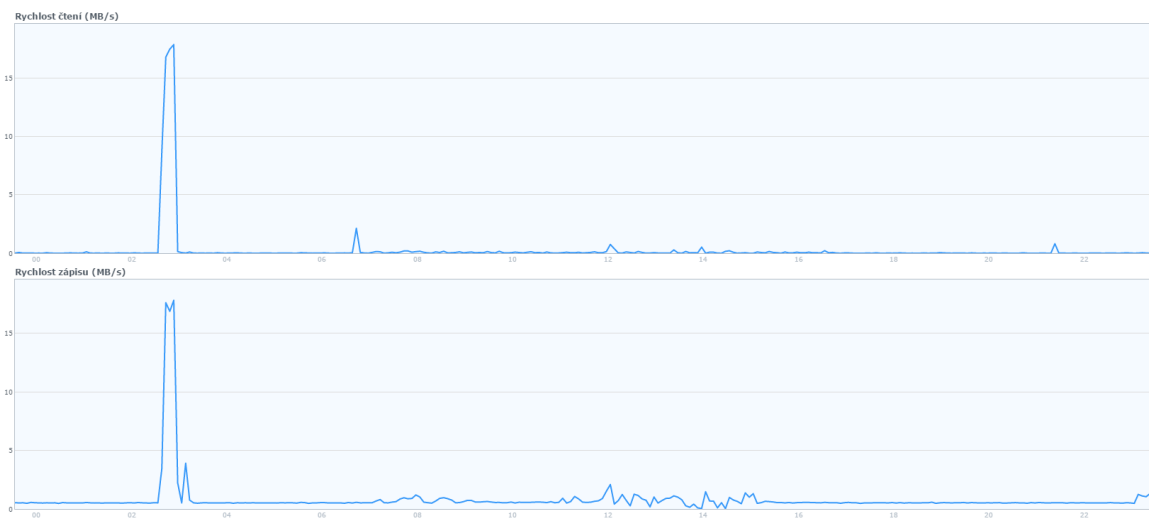
Obrázek 14 - Ukázka systému DSM - protokol událostí Cloud Station

Přehled využití výkonu serveru v provozu - Pro zjištění reálné zátěže systému autor použil přehled ze systému Synology DSM. Následující graf ukazuje v procentech využití celého diskového svazku za týdenní období od 15. 2. 2017 až do 22. 2. 2017. Na grafu jsou patrné každodenní špičky způsobené automatickým zálohováním a také kompletní kontrola systému, konzistence dat a antivirový test během soboty 18. 2. 2017. Běžná zátěž v době provozu se pohybuje kolem 2 %.



Obrázek 15 - Graf využití diskového svazku testovaného zařízení za období 1 týdne

Z analýzy přenosové rychlosti diskového svazku vyplývá běžná rychlost čtení během pracovní doby zaměstnanců firmy kolem 700 kB/s a rychlost zápisu kolem 1,5 MB/s. Opět jsou na grafu patrné špičky při zálohování dosahující 18 MB/s v případě čtení i zápisu.



Obrázek 16 - Graf rychlosti čtení a zápisu dat diskového svazku testovaného zařízení během 1 dne

Ze statistiky reálného provozu je patrné, že zařízení je po většinu času vytíženo pouze v řádu jednotek procent a v případě plánovaných úloh na noční hodiny zátěž krátkodobě dosahuje přibližně 40 %.

5.1.4 Diagnostické schopnosti serveru

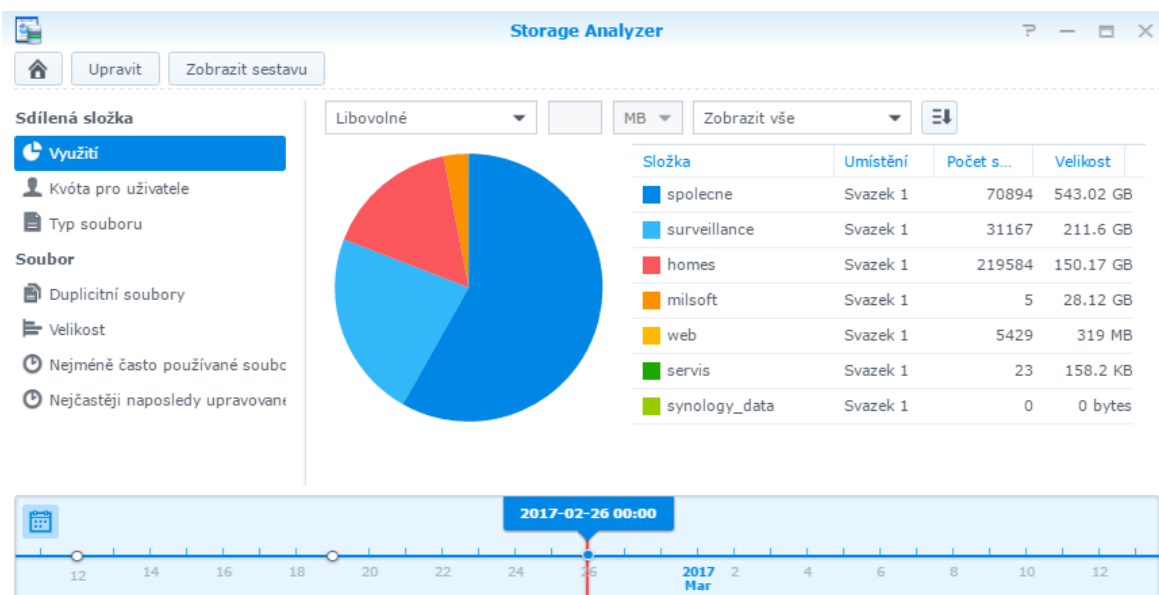
Nejdůležitějším nástrojem datového úložiště je kontrola konzistence dat a monitorování stavu diskových jednotek. K tomu slouží balíček Správce úložiště, který k analýze využívá zejména metodu S.M.A.R.T.

Můžeme tak získat informace nejen o využití kapacity diskového svazku, ale také zjistit zdraví jednotlivých pevných disků i odhadovanou životnost SSD jednotek.



Obrázek 17 – Diagnostika systému DSM - přehled stavu diskových jednotek

Pro zjištění využití jednotlivých složek a nastavení kvót uživatelům slouží balíček Storage Analyzer. Dovede také vyhledávat duplicitní soubory a třídit je dle typu.



Obrázek 18 - Diagnostika systému DSM - přehled využití diskového svazku

Přehled zabezpečení systému zajišťuje balíček Security Advisor. Dle vestavěných metodik hledá potenciální rizika a hrozby v nastaveních. Kontroluje také nainstalování aktualizací či přítomnost malware.



Obrázek 19 - Diagnostika systému DSM Security Advisor

Posledním prvkem diagnostiky zařízení je antivirový balíček Antivirus Essential. Vyhledává viry v celém datovém úložišti a umísťuje je do karantény. Kompletní kontrola přibližně 1TB však po mnoho hodin velmi zatěžuje celý systém.

Všechny diagnostické nástroje lze naplánovat s automatickým opakováním. Je možné také nastavit zaslání reportů pomocí e-mailu či upozorňovat na rizika pomocí SMS zpráv.

Jako rezervu systému považuje autor absenci automatických testů paměťových modulů.

5.1.5 Další požadavky firem

Z řízených rozhovorů vyplynulo mnoho konkrétních požadavků na aplikace, které by podniky dotazovaných v případě nasazení NAS serveru jako hlavního serveru vyžadovaly. Nabídka v Centru balíčků je velmi široká a většinu požadavků není problém během několika minut splnit - například aplikace typu CRM pro řízení toku práce, portál pro oddělení lidských zdrojů či programátorské verzovací aplikace.

I přes jistou možnost vývoje vlastních aplikací a jejich instalaci skrze Centrum balíčků, považuje autor tento způsob za nepohodlný a složitý. Zároveň API (Application Programming Interface) od společnosti Synology je k dispozici pouze k některým částem systému DSM.

Administrátorům zařízení Synology je k dispozici přístup k serveru pomocí SSH a příkazové řádky. Systém DSM však běží na upravené verzi platformy GNU/Linux a některé příkazy

jsou omezené, případně nejsou k dispozici vůbec. Zároveň není k dispozici způsob instalace balíčků pomocí klasických příkazů apt-get nebo yum.

Podniky pracující s citlivými informacemi mohou narazit na omezené možnosti autentizace uživatelů. K dispozici je například dvoufázové ověření, pokročilé metody využívající například RSA tokeny však k dispozici nejsou. Chybět může také automatická obnova hesel.

Jako velkou výhodu zařízení autor považuje široké možnosti zálohování uložených dat a spolupráce s většinou služeb renomovaných firem zaměřených na ukládání dat.

5.2 Výhody a nevýhody oproti konvenčním serverům

NAS servery vyrábí velké množství firem. Jsou k dostání od domácích jednodiskových zařízení za několik jednotek tisíc korun až po profesionální řešení, kde se pořizovací cena blíží stům tisícům korun. Takové lze často umístit do skříní RACK a osadit více než desítkou pevných disků. V případě hodnocení lze tedy mluvit pouze o obecných pozitivích a negativích, nikoliv však o cenách nebo výkonech zařízení.

- Výhodou při koupi NAS serveru je jasná specifikace služeb a parametrů, které zařízení podporuje. Služby serveru lze jednoduše rozšiřovat instalací aplikací. Správce zařízení tak může ušetřit čas, který by jinak věnoval vnitřnímu řešení. Pro administraci zařízení obvykle slouží intuitivní prostředí, do kterého se dostaneme skrze internetový prohlížeč. Uživatel tak nemusí ovládat například příkazovou řádku.
- Tradičním problémem ve světě IT jsou softwarové aktualizace, respektive problémy s kompatibilitou se zbytkem systému. Pokud jsou na serveru používány pouze aplikace dodané výrobcem, tento problém do jisté míry odpadá, protože kompatibilita byla ověřena již při vývoji.
- Zapnuté automatické aktualizace udržují aplikace i operační systém vždy aktuální.
- Při koupi zařízení od renomovaného výrobce můžeme často využít mnoho mechanismů zajišťujících bezpečnost používání. Některé dokonce dovedou vyhledávat potenciální bezpečnostní rizika a doporučovat úpravy nastavení.
- NAS server je zpravidla vměstnán do výrazně kompaktnějšího boxu než běžný server. Oproti tomu server v klasické počítačové skříní snadno rozšíříme dalším hardware.

- Pokud aplikace NAS serveru, který vlastníme, nedokáže zajistit námi požadovanou službu a my se musíme uchýlit k našemu vlastnímu řešení, bude velmi pravděpodobně taková investice znatelně vyšší, než kdybychom používali například MS Windows nebo některou z distribucí GNU/Linux.
- Používání NAS serveru a cloud computing (11) obecně vede k centralizaci dat. Jde o jednoduchý způsob jak data zabezpečit proti ztrátě. Pokud však o data přijdeme, ať už z důvodu poruchy nebo v případě krádeže, bude škoda mnohonásobně vyšší.

Řešením některých problémů s aplikacemi může být instalace virtuálního operačního systému – NAS servery běžně umožňují instalaci například aplikace VMware. Takové řešení již vyžaduje zkušeného administrátora, pro kterého ostatní výhody NAS serveru pravděpodobně nebudou příliš atraktivní.

Virtuální OS však není řešením pro všechny limity zařízení, například instalace ekonomického softwaru ve vzorové firmě se v praxi ukázala jako problémová. Limitem bylo odlišná emulace souborových služeb SMB / CIFS při uzamykání souborů proti zápisu.

5.3 Alternativy použití NAS serveru

V případě, že firma nechce kupovat hotový NAS server, může sáhnout po vlastním řešení, kde musí IT specialista sestavit zařízení sám, což přináší možnost vysoké personalizace. Další možností zajištění potřebných služeb jsou externí dodavatelé, v podobě Cloud computingu. Častým konečným řešením firem je kombinace vlastních zařízení a služeb dodavatelů.

Pokud pomineme finanční stránku věci, za výhodu Cloud computingu a outsourcingu lze považovat, že uživateli odpadá část správy IT struktury a odpovědnost za její provoz. Ta je přesunuta na dodavatele. Pokud je dodavatel specialista na dané služby, lze předpokládat vysokou míru zabezpečení, dostupnost služeb a také technickou podporu při řešení problémů.

TCO (25)

Zkratka TCO znamená Total Cost of Ownership a jde o metodu vyjadřování nákladových variant. TCO získáme sečtením vstupních nákladů, nákladů na provoz po celou dobu životnosti a nákladů vzniklých nefunkčností kdykoliv v době životnosti.

Jde o často využívanou metodu porovnávání různých technických řešení a vhodnou pomůcku při rozhodování podniku, zda NAS server pro pokrytí svých potřeb nasadit.

5.4 Doporučení pro vzorovou firmu

Testování zařízení Synology ukázalo několik slabín v nastaveních, jejichž změna může pozitivně ovlivnit fungování celé firemní sítě.

Zálohování systému Synology

NAS server v případě vzorové firmy funguje jako hlavní datové úložiště celého podniku. Koncentrují se zde data uživatelů, společné sdílené dokumenty, data kamerového systému i zálohy ekonomického softwaru.

Doporučením je využít některou z možností zálohování a vybraná data zálohovat mimo zařízení Synology. V ideálním případě mimo budovu sídla firmy. V případě selhání NAS serveru bude možné jednoduše data obnovit.

Přesun aplikace Servis

Aktuálně běží aplikace pro správu dat o zakázkách na vlastním serveru, který vyžaduje vlastní údržbu a běží na serverové verzi Windows, která již nemá bezpeční podporu výrobce a systém je tak potenciálně ohrožen.

Doporučením je přesunout aplikaci na NAS server. Z technického hlediska je PHP aplikaci možno jednoduše spustit na webovém serveru a pro databázi využít opět databázový server Synology. Díky odstavení druhého serveru z provozu nastane také úspora ve spotřebě elektrické energie.

6 Závěr

Uvedení serveru do provozu je obecně náročná záležitost, zejména jde-li o hlavní prvek pro celou firmu. Zkušenost s testovaným zařízením Synology ukázala, že zprovoznění základních služeb NAS serveru je zvládnutelné i pro méně zkušené správce sítě. Pro zaměstnance vzorového podniku je využívání těchto služeb přiměřeně jednoduché a zároveň naplňuje jejich potřeby.

Klíčovým rozhodovacím činitelem použitelnosti NAS serveru jako hlavního serveru je oblast podnikání. V případě, že server slouží pouze jako pomocný nástroj pro výrobní či obchodní činnost, lze NAS server nasadit jako hlavní zařízení podniku. Pokud však firma podniká například v IT sektorech jako je vývoj aplikací, provoz webových stránek či poskytování cloud computingových služeb, nelze NAS server z důvodu složitosti implementace požadavků, jako hlavní zařízení doporučit.

Jako zjednodušené měřítko použitelnosti NAS serveru jako hlavního serveru podniku, lze využít analýzu, zda vybrané zařízení dokáže zajistit potřebné funkce svými integrovanými aplikacemi. V případě, že podnik potřebuje pokročilé technologie a funkce, které k dispozici nejsou, je na místě zvážit variantu druhého serveru klasického charakteru, či využít nějakou z forem cloud computingu. Integrace vlastních aplikací do NAS serveru a použití NAS serveru jako hlavního zařízení, by práci zaměstnancům spíše komplikovalo a provoz prodražovalo.

Největší výhoda NAS serverů – jednoduchá instalace a provoz skrz intuitivní operační systém a ovládání pomocí webového prostředí – se tak paradoxně stává jeho největším limitem.

7 Seznam použitých zdrojů

1. Co je NAS server. *NAS servery*. [Online] [Citace: 22. listopad 2016.] <http://www.naservery.cz/je-nas-server/>.
2. Synology. About Synology. *About Synology*. [Online] [Citace: 29. listopad 2016.] <https://www.synology.com/en-us/company>.
3. Synology NAS DS-101j externí HDD IDE 320GB, LAN, USB PrintServer, 3xUSB2.0-in. *Alza.cz*. [Online] Alza.cz. [Citace: 14. prosinec 2016.] <https://www.alza.cz/synology-nas-ds-101j-d69572.htm>.
4. French, Steven M. A New Network File System is Born: Comparison of SMB2, CIFS, and. [Online] 30. červen 2007. [Citace: 10. listopad 2016.] <https://www.kernel.org/doc/ols/2007/ols2007v1-pages-131-140.pdf>.
5. Sandberg, Russel. The Sun Network Filesystem: Design, Implementation and Experience. *NC State University*. [Online] 1989. [Citace: 22. listopad 2016.] <http://people.engr.ncsu.edu/gjin2/Classes/501/Fall2015/nfs.pdf>.
6. James Kurose, Keith W. Ross. *Počítačové sítě*. Brno : Computer Press, 2014. 978-80-251-3825-0.
7. Seagate, Technology,. RAID Modes. *Seagate.com*. [Online] [Citace: 22. listopad 2016.] <http://www.seagate.com/gb/en/manuals/network-storage/business-storage-nas-os/raid-modes/>.
8. Lacko, Luboslav. *Osobní cloud*. Brno : Computer press, 2012. 978-80-251-3744-4.
9. Colman, Eamonn. When to use SaaS, PaaS, and IaaS. *Compute Next*. [Online] 27. srpen 2013. [Citace: 5. prosinec 2016.] <https://www.computenext.com/blog/when-to-use-saas-paas-and-iaas/>.
10. Gartner. Cloud Computing. *IT Glossary*. [Online] Gartner. [Citace: 30. listopad 2016.] <http://www.gartner.com/it-glossary/cloud-computing/>.
11. Anthony Velte, Toby Velte, Robert Elsenpeter. *Cloud computing*. Brno : Computer press, 2011. 978-80-251-3333-0.
12. NAS Finder. *Small Net Builder*. [Online] Pudai LLC. [Citace: 21. únor 2017.] <https://www.smallnetbuilder.com/tools/finders/nas/products/#>.

13. Inc., Synology. Technické údaje DiskStation DS2015xs. *Synology.com*. [Online] Synology Inc. [Citace: 28. únor 2017.] <https://www.synology.com/cs-cz/products/DS2015xs#spec>.
14. Live Demo QTS 4.2.0. [Online] QNAP. [Citace: 29. prosinec 2016.] https://www.qnap.com/it-it/support/con_show.php?cid=8.
15. ADM - Live Demo. *ASUSTOR*. [Online] ASUSTOR Inc. [Citace: 29. prosinec 2016.] https://www.asustor.com/live_demo.
16. ReadyNAS - Stránka administrace. [Online] NETGEAR. [Citace: 29. prosinec 2016.] <https://rndemo.netgear.com>.
17. Online ukázka DSM. [Online] Synology Inc. [Citace: 29. prosinec 2016.] https://www.synology.com/cs-cz/dsm/live_demo.
18. EU. *Uživatelská příručka k definici malých a středních podniků*. Lucemburk : Úřad pro publikace Evropské unie, 2015 . 978-92-79-45310-6.
19. Synology DS2015xs DiskStation Reviewed. *SmallNetBuilder*. [Online] Pudai LLC. [Citace: 2. únor 2017.] <https://www.smallnetbuilder.com/nas/nas-reviews/32858-synology-ds2015xs-datastation-reviewed>.
20. Higgin, Tim. How We Test Networked Storage Devices - Revision 5. *SmallNetBuilder*. [Online] Pudai LLC. [Citace: 2. únor 2017.] <https://www.smallnetbuilder.com/nas/nas-howto/32405-how-we-test-networked-storage-devices-revision-5>.
21. Znalostní databáze. [Online] Synology. [Citace: 10. únor 2017.] <https://www.synology.com/cs-cz/knowledgebase>.
22. Doseděl, Tomáš. *Počítačová bezpečnost a ochrana dat*. Brno : Computer Press, 2004. 80-251-0106-3.
23. SSL Report: fimex.cz. *SSL Reports*. [Online] Qualys, Inc. [Citace: 25. únor 2017.] <https://www.ssllabs.com/ssltest/analyze.html?d=fimex.cz&latest>.
24. Šifrování a dešifrování sdílených složek na serverech Synology NAS. *Návody Synology*. [Online] Synology Inc. [Citace: 15. únor 2017.] https://www.synology.com/cs-cz/knowledgebase/DSM/tutorial/File_Sharing/How_to_encrypt_and_decrypt_shared_folders_on_my_Synology_NAS.

25. Gartner. Gartner. *Gartner IT Glossary*. [Online] [Citace: 5. prosinec 2016.] <http://www.gartner.com/it-glossary/total-cost-of-ownership-tco/>.
26. UPnP support. *Fiber help*. [Online] Google. [Citace: 3. leden 2017.] <https://support.google.com/fiber/answer/3658681?hl=en>.
27. What is DLNA. [Online] The Digital Living Network Alliance. [Citace: 3. leden 2017.] <https://www.dlna.org/what-is-dlna>.
28. Šimek, Pavel. *Internet a web design - Typy hostingu*. [Prezentace předmětu Web design] Praha : Katedra informačních technologií, Provozně ekonomická fakulta, ČZU v Praze, 2016.
29. Co je virtualizace? *Hosting Wedos*. [Online] WEDOS Internet, a.s. [Citace: 25. leden 2017.] <https://hosting.wedos.com/cs/virtual/co-je.html>.
30. DNSBL. *Znalostní báze*. [Online] Wedos, 9. březen 2010. [Citace: 10. únor 2017.] <https://kb.wedos.com/cs/dns/dnsbl.html>.
31. Souborový server Synology NAS CS-406 TeraByte Cube Station. *Alza.cz*. [Online] Alza.cz. [Citace: 14. prosinec 2016.] <https://www.alza.cz/souborovy-server-synology-nas-cs-406-terabyte-cube-station-d67961.htm>.
32. Jaroslav Horák, Milan Keršláger. *Počítačové sítě*. Brno : Computer press, 2013. 9788025131763.
33. IEEE Standard for Ethernet. *IEEE*. [Online] 2012. [Citace: 20. prosinec 2016.] http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.3-2012_section3.pdf.

8 Přílohy

8.1 Kompletní výsledky řízených rozhovorů

Fimex s. r. o.

| Služby | Způsob zajištění služeb pro podnik | | | |
|--|------------------------------------|---------------|--|---------------------|
| | vlastní klasický server | NAS server | Kompletní řešení od dodavatele (SaaS) | podnik nepoužívá |
| Webové stránky | | x | | |
| Databázový server | | x | | |
| E-mailový server | | x | | |
| sdílené úložiště souborů pro zaměstnance | | x | | |
| úložiště pro zálohy dat | | x | | |
| automatické zálohování | | x | | |
| serverová část ekonomického softwaru | x | | | |
| kamerový systém | | x | | |
| DNS server | | x | | |
| VPN server | | x | | |

Kdo zajišťuje správu ICT technologií? Máte vlastního specialistu nebo externí firmu? Zaměstnanec na zkrácený úvazek.

Kdo je nadřízený osoby zodpovědné za ICT? Pod jaké oddělení spadá? Jednatelé podniku.

Počet zaměstnanců 25

FMP a. s.

Způsob zajištění služeb pro podnik

| Služby | vlastní klasický server | NAS server | kompletní řešení od dodavatele (SaaS) | podnik nepoužívá router |
|--|-------------------------------|---------------|--|-------------------------------|
| Webové stránky | | | x | |
| Databázový server | | | x | |
| E-mailový server | | | x | |
| sdílené úložiště souborů pro zaměstnance | x | x | | |
| úložiště pro zálohy dat | x | | | |
| automatické zálohování | | x | | |
| serverová část ekonomického softwaru | x | | | |
| kamerový systém | | | | x |
| DNS server | | | | x |
| VPN server | | | | x |

Kdo zajišťuje správu ICT technologií? Zaměstnanec na zkrácený úvazek.
Máte vlastního specialistu nebo externí firmu?

Kdo je nadřízený osoby zodpovědné za ICT? Pod jaké oddělení spadá? Odpovědnému pracovníkovi na hlavní pracovní poměr.

Počet zaměstnanců 36

DIRECT FILM s. r. o.

| Služby | Způsob zajištění služeb pro podnik | | | |
|--|------------------------------------|---------------|--|---------------------|
| | vlastní klasický server | NAS server | kompletní řešení od dodavatele (SaaS) | podnik nepoužívá |
| Webové stránky | x | | | |
| Databázový server | x | | | |
| E-mailový server | | | x | |
| sdílené úložiště souborů pro zaměstnance | x | x | x | |
| úložiště pro zálohy dat | | | | x |
| automatické zálohování | | | | x |
| serverová část ekonomického softwaru | x | | | |
| kamerový systém | | | | x |
| DNS server | x | | | |
| VPN server | | | | x |

Kdo zajišťuje správu ICT technologií? Máte
vlastního specialistu nebo externí firmu? Zkušený zaměstnanec jako
vedlejší pracovní činnost.

Kdo je nadřízený osoby zodpovědné za ICT?
Pod jaké oddělení spadá? Přímo pod majitele firmy.

Počet zaměstnanců 10 včetně externistů.

Webanet s. r. o.**Způsob zajištění služeb pro podnik**

| Služby | vlastní klasický server | NAS server | kompletní řešení od dodavatele (SaaS) | podnik nepoužívá | server housing |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------|--|---------------------|-------------------|
| Webové stránky | | | | | x |
| Databázový server | | | | | x |
| E-mailový server | | | | | x |
| sdílené úložiště souborů | | | | x | |
| úložiště pro zálohy dat | | | | | x |
| automatické zálohování | | | | | x |
| serverová část ekonomického softwaru | | | | x | |
| kamerový systém | | | | x | |
| DNS server | | | | x | |
| VPN server | | | | x | |

Kdo zajišťuje správu ICT technologií? Máte vlastního specialistu nebo externí firmu?

Každý zaměstnanec se stará přímo o konkrétní zařízení.

Počet zaměstnanců

10 včetně externistů

Optimato s. r. o.**Způsob zajištění služeb pro podnik**

| Služby | vlastní klasický server | NAS server | Kompletní řešení od dodavatele (SaaS) | podnik nepoužívá | Server housing |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------|--|---------------------|-------------------|
| Webové stránky | | | | | x |
| Databázový server | | | | | x |
| E-mailový server | | | x | | |
| sdílené úložiště souborů | | x | | | |
| úložiště pro zálohy dat | | x | | | |
| automatické zálohování | | x | | | |
| serverová část ekonomického softwaru | | | | x | |
| kamerový systém | | | | x | |
| DNS server | | | | | x |
| VPN server | | | | x | |
| produkční server - linux, apache, php | | | | | x |

Kdo zajišťuje správu ICT technologií? Každý zaměstnanec se stará
Máte vlastního specialistu nebo externí přímo o konkrétní zařízení.
firmu?

Počet zaměstnanců 12

OK IPEX a. s.**Způsob zajištění služeb pro podnik**

| Služby | Způsob zajištění služeb pro podnik | | | |
|--|------------------------------------|---------------|--|---------------------|
| | vlastní klasický server | NAS server | Kompletní řešení od dodavatele (SaaS) | podnik nepoužívá |
| Webové stránky | | | x | |
| Databázový server | | | x | |
| E-mailový server | | | x | |
| sdílené úložiště souborů pro zaměstnance | | x | | |
| úložiště pro zálohy dat | | x | | |
| automatické zálohování | | x | | |
| serverová část ekonomického softwaru | x | | | |
| kamerový systém | | | | x |
| DNS server | | x | | |
| VPN server | | x | | |

Kdo zajišťuje správu ICT technologií? Máte vlastního specialistu nebo externí firmu? Zaměstnanec na zkrácený úvazek.

Kdo je nadřízený osoby zodpovědné za ICT? Pod jaké oddělení spadá? Odpovědnému pracovníkovi na hlavní pracovní poměr.

Počet zaměstnanců 11

8.2 Technické parametry Synology DS2015xs

Souhrn technických parametrů NAS serveru Synology DS2015xs převzatý od výrobce (13).

| Hardware | |
|--|---|
| Procesor | |
| model CPU | Annapurna Labs Alpine AL-514 |
| CPU architektura | 32-bit |
| Frekvence CPU | Čtyři jádra 1.7 GHz |
| Systém hardwarového šifrování | ano |
| Paměť | |
| Systémová paměť | 4 GB DDR3 |
| Předinstalovaný paměťový modul | 4 GB x 1 |
| Celkový počet paměťových slotů | 2 |
| Paměť rozšiřitelná až na | 8 GB (4 GB x 2) |
| Úložiště | |
| Šachty pevného disku | 8 |
| Maximální počet šachet pevného disku s rozšiřující jednotkou | 20 |
| Kompatibilní typ disku | 3,5" / 2.5" SATA III |
| Maximální interní hrubá kapacita | 80 TB (10 TB HDD x 8) |
| Maximální hrubá kapacita s rozšiřovacími jednotkami | 200 TB (10 TB HDD x 20) |
| Maximální velikost jednoho svazku | 108 TB |
| Disky vyměnitelné za provozu | ano |
| Port USB 3.0 | 2 |
| Systém souborů | |
| Interní zařízení | EXT4 |
| Externí zařízení | EXT4, EXT3, NTFS, HFS+, exFAT |
| Ostatní | |
| Velikost (výška x šířka x hloubka) | 157 mm x 340 mm x 233 mm |
| Hmotnost | 5.21 kg |
| RJ-45 1GbE LAN port | 2 |
| Probuzení přes LAN/WAN | ano |
| SFP+ 10GbE LAN port* | 2 |
| Zotavení po ztrátě napájení | ano |
| Hladina hluku | 24.1 dB(A) |
| Plánované zapnutí/vypnutí | ano |
| Jednotka/adaptér zdroje energie | 250W |
| Spotřeba energie | 47.44 W (za chodu) 22.98 W (hibernace pevného disku) |

| Software | |
|---|---|
| Správa úložiště | |
| Max. počet interních svazků | 1024 |
| Podporovaný typ RAID | JBOD, RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10 |
| Podpora SSD | |
| Mezipaměť SSD pro čtení/zápis | ano |
| Kapacita pro sdílení souborů | |
| Max. počet místních uživatelských účtů | 16 000 |
| Max. počet místních skupin | 512 |
| Max. počet sdílených složek | 512 |
| Maximální počet synchronizovaných operací se sdílenými složkami | 16 |
| Max. počet souběžných připojení CIFS/AFP/FTP | 1024 |
| Integrace s Windows Access Control List | ano |
| Ověření pomocí NFS Kerberos | ano |
| Virtualizace | |
| VMware vSphere 5 with VAAI | ano |
| VMware vSphere 6 with VAAI | ano |
| Windows Server 2012 | ano |
| Windows Server 2012 R2 | ano |
| Citrix Ready | ano |
| OpenStack | ano |
| Media Server | |
| DLNA | ano |
| VPN Server | |
| Maximální počet připojení | 20 |