

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta informatiky a informačných technológií

Spoločenský systém ukladania osobných dát v domácnosti

PROJEKTOVANIE APLIKÁCIÍ POČÍTAČOV

Marek Čederle

`cederlem@stuba.sk`

Obsah

| | | |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| 1 | Úvod | 2 |
| 2 | Hardvér | 2 |
| 2.1 | PC Skriňa | 2 |
| 2.2 | Základná doska | 4 |
| 2.3 | Procesor | 6 |
| 2.4 | Pamäť | 7 |
| 2.5 | Disky | 8 |
| 2.5.1 | Bootovací disk | 8 |
| 2.5.2 | Dátové disky | 9 |
| 2.6 | Zdroj | 11 |
| 2.7 | Záložný zdroj v podobe UPS | 11 |
| 2.8 | Kabeláž | 11 |
| 3 | Softér | 11 |
| 3.1 | RAID | 11 |
| 3.2 | Operačný systém | 11 |
| 4 | Umiestnenie v domácnosti | 11 |
| 5 | Porovnanie s inými riešeniami | 12 |
| 5.1 | Komerčné riešenia | 13 |
| 5.2 | DIY riešenia | 13 |
| 6 | Záver | 13 |

1 Úvod

V dobe, kedy digitálne údaje sú veľmi dôležité nielen pre firmy, ale aj pre jednotlivcov, je nevyhnutné mať spoľahlivé riešenie na ukladanie a zálohovanie údajov. Tento projekt sa zameriava na implementáciu spoľahlivého systému ukladania a zálohovania údajov, ktorý môže bežná osoba prevádzkovať v pohodlí svojho domova. Pôjde o vytvorenie systému NAS¹ využívajúcej bežne dostupné počítačové komponenty a sieťovú infraštruktúru. Projekt sa venuje aj výberu vhodného softvéru, ktorý efektívne využije možnosti systému NAS. Okrem toho sa zaoberá umiestnením NAS v domácom prostredí, aby bolo zabezpečené pohodlné používanie bez zbytočného rušenia. Dôležitou súčasťou projektu je aj porovnanie nákladov medzi domácou a komerčnou alternatívou.

2 Hardvér

Pre potreby projektu som sa snažil vyberať hardvér ktorý má najvyšší pomer cena/výkon. Taktiež som sa snažil vyberať komponenty ktoré sú dostupné na slovenskom trhu.

2.1 PC Skriňa

Pre naše potreby nám bude stačiť PC skriňa Frantel Design CORE 2500, ktorá je dostatočne veľká na to aby sme do nej mohli nainštalovať všetky potrebné komponenty. Obsahuje aj dostatok pozící pre dátové disky ktorých sa do 3,5" slotov zmestí až 4 a následne pomocou redukcie do 5,25" až 2 čo nám dohromady dáva priestor pre 6 diskov.

¹Network Attached Storage



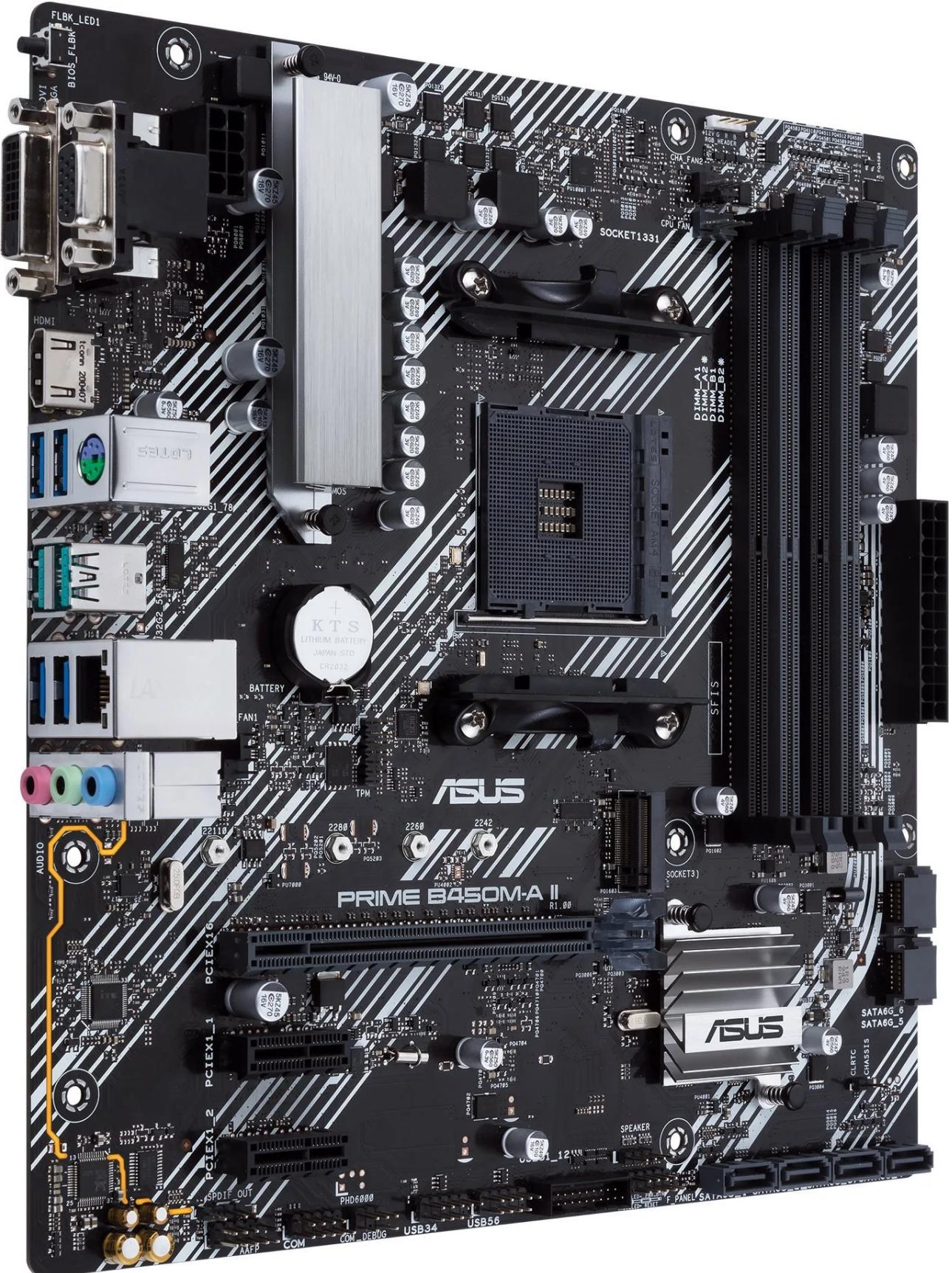
Obr. 1: PC Skriňa - Fractal Design CORE 2500
Zdroj: <https://www.alza.sk/fractal-design-core-2500-d2169926.htm>

| Parameter | Hodnota |
|--------------------------------------|--|
| Veľkosť | Midi Tower |
| Farba | Čierna |
| Formát základnej dosky | ATX, mATX (Micro ATX), mITX (Mini ITX) |
| Počet interných 3,5" slotov | 4× |
| Počet interných 2,5" slotov | 1× |
| Max. výška chladiča procesora | 162 mm |
| Max. dĺžka grafickej karty | 380 mm |
| Ďalšie vybavenie | Prachové filtre |
| Externá 5,25" pozícia | 2× |
| Umiestnenie predného panelu | Zhora |
| Konektory predného panelu | USB 3.2 Gen 1, Slúchadlá, Mikrofón |
| Bočnica | Nepriehľadná |
| Materiál bočnice | Ocelová |
| Regulácia ventilátorov | Áno |
| Zdroj | Bez zdroja |
| Podporovaný formát zdroja | ATX |
| Veľkosť predného ventilátora | 1x120mm, 2x140mm |
| Veľkosť zadného ventilátora | 1x120mm |
| Veľkosť horného ventilátora | 1x120mm, 1x140mm |
| Počet pozícií pre ventilátory | 7× |
| Počet osadených ventilátorov | 2x120mm |
| Podporovaná veľkosť radiátora zhora | 120mm, 240mm |
| Podporovaná veľkosť radiátora spredu | 120mm, 140mm, 240mm, 280mm |
| Farba podsvietenia | Bez podsvietenia |
| Materiál skrine | Ocel |
| Šírka | 195 mm (19,5 cm) |
| Výška | 431 mm (43,1 cm) |
| Hĺbka | 450 mm (45 cm) |
| Hmotnosť | 5,7 kg |

Tabuľka 1: Parametre pre Fractal Design CORE 2500

2.2 Základná doska

Základná doska ASUS PRIME B450M-A II je ideálnou voľbou pre naše potreby. Ide o základnú dosku so starším AM4 socketom, ktorý však podporuje procesory dostatočne výkonné pre naše potreby a čipsetom B450. Doska obsahuje 4 sloty pre operačnú pamäť RAM, ktoré nám umožnia neskôr rozšíriť pamäťovú kapacitu ak bude treba keďže budeme osádzať iba 2 sloty. Taktiež obsahuje 6 SATA portov, ktoré nám umožnia pripojiť dostatočné množstvo diskov. Obsahuje aj jeden PCIe 3.0 x16 slot, ktorý nám umožní pripojiť sieťovú kartu s vysokou priepustnosťou alebo pomôže rozšíriť kapacitu diskov pomocou pripojenia redukcie na SATA porty.



Obr. 2: Základná doska - ASUS PRIME B450M-A II

Zdroj: <https://www.alza.sk/asus-prime-b450m-a-ii-d6219596.htm>

| Parameter | Hodnota |
|------------------------------|---|
| Socket | AMD AM4 |
| Čipset | AMD B450 |
| Formát základnej dosky | mATX (Micro ATX) |
| Základné funkcie | Integrovaná sietová karta, Integrovaná zvuková karta, M.2, PCI Express 3.0, Príprava pre CPU s integrovaným GPU, Serial ATA III |
| Typ slotov | DIMM |
| Typ pamäte | DDR4 |
| Počet slotov RAM | 4 × |
| Maximálna frekvencia (OC) | 4 400 MHz |
| Typ zvukovej karty | Realtek ALC897 |
| Počet kanálov zvukovej karty | 8 |
| Externé konektory | DVI, HDMI, Jack, PS/2, RJ-45 (LAN) 1Gbps, USB 3.2 Gen 1, USB 3.2 Gen 2, VGA (D-Sub) |
| Interné konektory | COM header, M.2 Socket, RGB LED Header, S/PDIF header, Serial ATA III, TPM header, USB 2.0 header, USB 3.2 Gen 1 header |
| PCI Express x16 | 1× |
| PCI Express x1 | 2× |
| USB 3.2 Gen 1 (USB 3.0) | 4× |
| USB 3.1 (3.1 gen2) | 2× |
| M.2 sloty | 1× |
| Serial ATA III | 6× |

Tabuľka 2: Špecifikácie základnej dosky ASUS PRIME B450M-A II

2.3 Procesor

Vybral som procesor AMD Ryzen 5 4600G, ktorý je dostatočne výkonný pre náš systém NAS. Procesor obsahuje 6 jadier a 12 vlákien s relatívne vysokou frekvenciou. Taktiež obsahuje integrovanú grafickú kartu, čo nám umožní ušetriť peniaze na samostatnej grafickej karte. Taktiež obsahuje chladič s dostatočnou chladiacou kapacitou pre naše využitie, ktorý nám ušetrí ďalšie náklady.



Obr. 3: Procesor - AMD Ryzen 5 4600G

Zdroj: <https://www.alza.sk/amd-ryzen-5-4600g-d7463833.htm>

| Parameter | Hodnota |
|---|--|
| Rad procesora | AMD Ryzen 5 |
| Socket | AMD AM4 |
| Modelové označenie | AMD Ryzen 5 4600G |
| Mikroarchitektúra | Zen 2 |
| Počet jadier procesora | 6 × |
| Počet vláken | 12 × |
| Frekvencia procesora | 3,7 GHz (3,7 GHz) |
| Maximálna frekvencia (OC) | 4,2 GHz (4 200 MHz) |
| Podporovaný typ pamäte | DDR4 |
| Maximálny počet kanálov | 2 × |
| Typ integrovanej grafickej karty | AMD Radeon Graphics |
| Frekvencia integrovanej grafickej karty | 1 900 MHz |
| Funkcie | Automatické pretaktovanie, Virtualizácia, Integrované GPU, Multi-Threading, Chladič v balení |
| TDP | 65 W |
| Výrobné technológie | 7 nm |
| L2 cache | 3 MB |
| L3 cache | 8 MB |

Tabuľka 3: Špecifikácie procesora AMD Ryzen 5 4600G

2.4 Pamäť

Pre naše potreby použijeme 16 GB operačnej pamäte RAM. Je to viac než dosť a bude nám to tvoriť rezervu do budúcnosti. Vybral som dva moduly Kingston Fury s kapacitou 8 GB a frekvenciou 3200 MHz (2x8GB). Pamäť síce nie nemá funkciu ECC², avšak potom by sme potrebovali oveľa drahšiu základnú dosku ktorá toto potrebuje.



Obr. 4: Pamäť - Kingston FURY 16 GB KIT DDR4 3200 MHz CL16 Beast Black

Zdroj: <https://www.alza.sk/kingston-fury-16-gb-kit-ddr4-3200-mhz-cl16-beast-black-d6622616.htm>

²Error-correcting code

| Parameter | Hodnota |
|------------------------------|------------------|
| Určenie | Pre počítač |
| Vyhrotovenie | DIMM |
| Typ pamäte | DDR4 |
| Modul pamäte | PC4-25600 |
| Veľkosť operačnej pamäte RAM | 16 GB |
| Počet modulov v balení | 2 ks |
| Moduly v balení | 2x8GB |
| Frekvencia pamäte | 3 200 MHz |
| Časovanie | CL16 |
| Časovanie | 16-18-18 |
| Priepustnosť | 25 600 MB/s |
| Napätie | 1,35 V |
| Ďalšie vlastnosti | Single Rank |
| Farba podsvietenia | Bez podsvietenia |
| RGB ovládanie | Nepodporuje |

Tabuľka 4: Špecifikácie pamäte Kingston FURY 16 GB KIT DDR4
3200 MHz CL16 Beast Black

2.5 Disky

Náš systém bude potrebovať okrem dátových diskov aj disk, kde bude uložený samotný operačný systém (bootovací disk). Na tento účel nám bude slúžiť práve SSD disk, ktorý bude umiestnený v M.2 slote na základnej doske.

2.5.1 Bootovací disk

Ako bootovací disk nám bude bohaté postačovať Patriot P300 s veľkosťou 128GB. Disk má rozhranie PCIe verzie 3.0 čo je súčasť starší štandard ale na naše potreby bude stačiť a naša základná doska aj tak nepodporuje novší štandard. Veľkosť disku prekračuje potreby operačného systému ale keďže ide o veľmi lacnú položku, tak sa neoplatí kupovať nejaký nespoľahlivý USB disk s menšou kapacitou alebo SD kartu. Radšej investujeme do kvalitného SSD disku ktorý nám bude slúžiť aj do budúcnosti.



Obr. 5: Bootovací disk - Patriot P300 128GB
Zdroj: <https://www.alza.sk/patriot-p300-128gb-d5798224.htm>

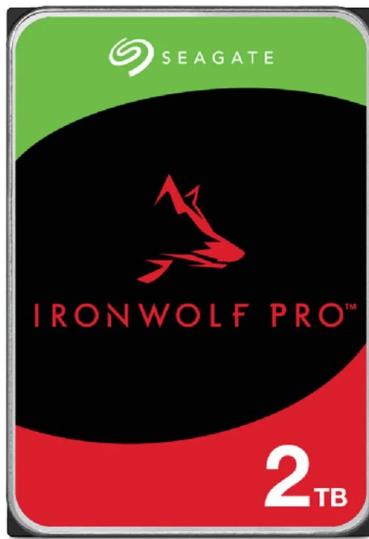
| Parameter | Hodnota |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Kapacita úložiska (HDD + SSD) | 128 GB (0,13 TB) |
| Typ úložiska | SSD |
| Formát (Form Factor) | M.2 |
| Kapacita disku | 128 GB (0,13 TB) |
| Šírka | 22 mm (2,2 cm) |
| Výška | 3,8 mm (0,38 cm) |
| Hĺbka | 80 mm (8 cm) |
| Hmotnosť | 20 g (0,02 kg) |
| Farba | Čierna |
| Rad disku | Patriot P300 |
| Použitie | Do počítača, Do notebooku, Interný |
| Rozhranie interné | M.2 (PCIe 3.0 4x NVMe) |
| Rýchlosť náhodného čítania | 290 000 IOPS |
| Rýchlosť náhodného zápisu | 150 000 IOPS |
| Rýchlosť čítania | 1 600 MB/s |
| Rýchlosť zápisu | 600 MB/s |
| Radič | Silicon Motion SM2263XT |
| Veľkosť článku/bunky | TLC (Triple-Level Cell) |
| Životnosť disku | 40 TBW |
| Typická spotreba | 2,07 W |
| Stand-by spotreba (pohotovostná) | 0,37 W (370 mW) |

Tabuľka 5: Špecifikácie SSD disku Patriot P300 128GB

2.5.2 Dátové disky

Pri výbere dátových diskov (najdôležitejšou časťou pre nás) som zohľadniť internetové recenzie a moje doterajšie znalosti. Rozhodoval som sa medzi WD Red Pro a Seagate IronWolf Pro. Nakoniec som zvolil Seagate IronWolf Pro pretože boli viacej doporučované na internete a majú väčšiu vyrovnávaciu pamäť (cache) čo nám zvýši rýchlosť pri čítaní a zápise dát. Zvolil som 2 TB verziu pretože na naše účely by to bolo dostatočné. Keďže pôjde o 4 disky, tak nám to dáva celkovú kapacitu 8 TB. Ale kvôli použitiu RAIDu³ 6 nám ostane len 4 TB reálneho miesta.

³pozri kapitola RAID



Obr. 6: Dátový disk - Seagate IronWolf Pro 2 TB

Zdroj: <https://www.alza.sk/seagate-ironwolf-pro-2-tb-d7470754.htm>

| Parameter | Hodnota |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Kapacita úložiska (HDD + SSD) | 2 000 GB (2 TB) |
| Typ úložiska | HDD |
| Formát (Form Factor) | 3,5" |
| Kapacita disku | 1 953,13 GB (1,91 TB) |
| Šírka | 101,85 mm (10,19 cm) |
| Výška | 26,11 mm (2,61 cm) |
| Hĺbka | 146,99 mm (14,7 cm) |
| Hmotnosť | 620 g (0,62 kg) |
| Farba | Čierna, Červená |
| Rad disku | Seagate IronWolf Pro |
| Použitie | Do počítača, Dátové úložiská, Interný |
| Rozhranie interné | SATA III |
| Rýchlosť čítania | 226 MB/s |
| Rýchlosť zápisu | 226 MB/s |
| Technológia zápisu | CMR |
| Vyrovnávacia pamäť | 256 MB |
| Radič | Seagate |
| Maximálna hlučnosť | 30 dB(A) |
| Mean Time Before Failure | 2 000 000 h |
| Typická spotreba | 6,7 W |
| Stand-by spotreba (pohotovostná) | 1 W (1 000 mW) |

Tabuľka 6: Špecifikácie dátového disku Seagate IronWolf Pro 2TB

2.6 Zdroj

2.7 Záložný zdroj v podobe UPS

2.8 Kabeláž

3 Softér

Zo softvérovej časti je treba si zvolať aký typ redundancie dát chceme, aký operačný systém použijeme pre náš projekt.

3.1 RAID

RAID⁴ je metóda, ktorá nám umožňuje kombinovať viacero diskov do jedného logického celku. Jednotlivé typy polí dosahujú v závislosti od konfigurácie rôznu úroveň zabezpečenia dát pred chybami a stratou spôsobenou zlyhaním hardwaru a rôzne veľké zvýšenie výkonu (dátovej príepustnosti) pri diskových operáciách vo vzťahu k počtu diskov, potrebe špecializovaných radičov polí a tým aj cene riešenia.

V našom projekte použijeme RAID 6 ktorý nám zaručuje vysokú redundaciu dát (môžeme prísť až o dva disky) avšak za cenu toho že z celkovej kapacity diskov nám ostane len 50% (pri 4 diskoch). Avšak nič nám nebráni v prípade potreby použiť až 6 diskov keďže nám to naša PC skriňa umožnuje.

3.2 Operačný systém

Rozhodoval som sa medzi operačnými systémami TrueNAS a OpenMediaVault. Ďalej vysvetlil!!!

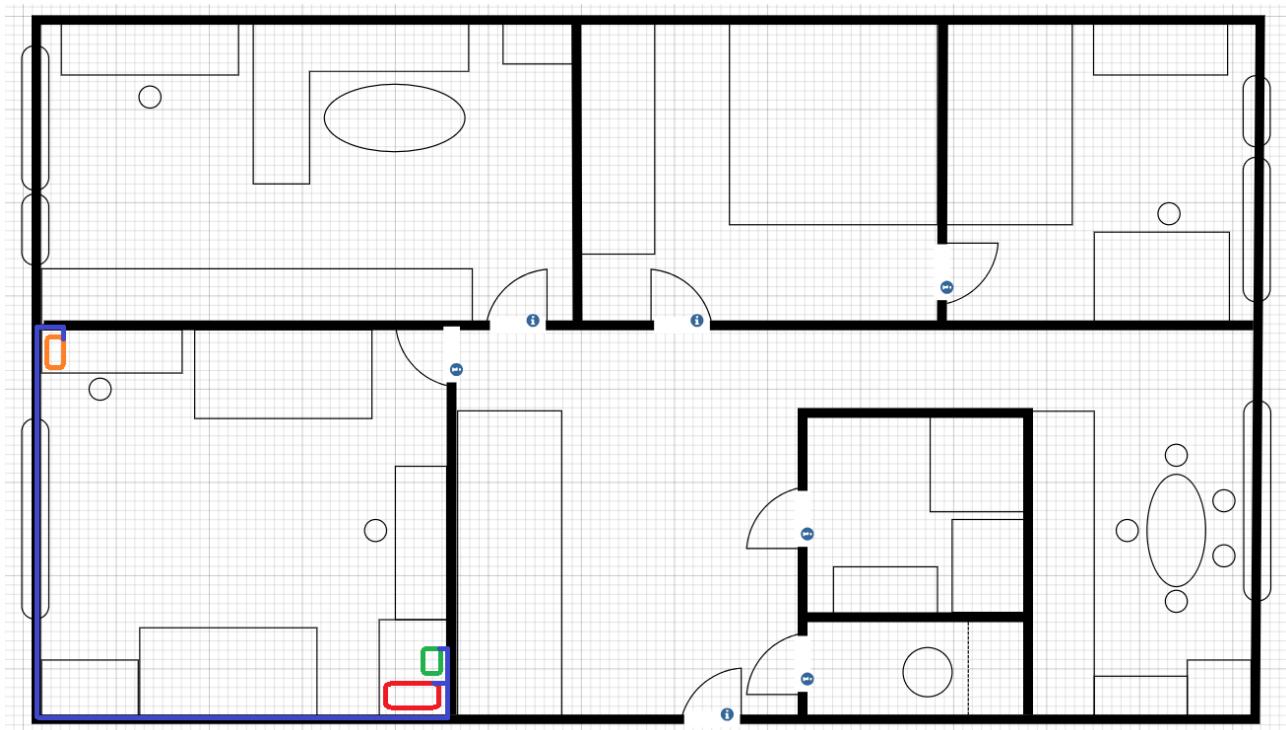
4 Umiestnenie v domácnosti

Keďže ide o domáci NAS, ktorý by som sám používal, zameral som sa na umiestnenie v byte, ktoré by bolo pre mňa najvhodnejšie z pohľadu hlučnosti. Rozhodol som sa umiestniť NAS pod stôl v pracovni, kde by neboli počut, ale zároveň by bol k nemu dobrý prístup. Môžeme si to všimnúť na zjednodušenom pôdoryse[7] bytu.

Legenda:

⁴Redundance Array of Independent Disks

- Router
- NAS
- Sieťová kabeláž vedúca cez rohovú lištu
- Domáci počítač



Obr. 7: Pôdorys bytu

5 Porovnanie s inými riešeniami

| Komponent | Moje riešenie (€) | DIY riešenie (€) | Komerčné riešenie (€) |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| PC Skriňa | 65,90 | | |
| Základná doska | 76,90 | | |
| Procesor | 96,90 | | |
| Pamäť | 42,90 | | |
| Bootovací Disk | 15,90 | | |
| Dátové disky | 4 x 113,90 | 4 x 113,90 | 4 x 113,90 |
| Zdroj | | V cene zariadenia | |
| Sieťová karta | Vstavaná | Vstavaná | |
| Záložný zdroj (UPS) | | | |
| Softvér | Zadarmo | Zadarmo | |
| Celková cena | | | |

Tabuľka 7: Porovnanie cien komponentov pre rôzne riešenia

5.1 Komerčné riešenia

5.2 DIY riešenia

Raspberry Pi + disky s OpenMediaVault Video od LTT

6 Záver

Z cenových porvani vyplýva že nás systém NAS je oveľa lacnejší ako komerčné riešenia. Taktiež je oveľa viac konfigurovateľný a môžeme si ho prispôsobiť podľa našich potrieb. Avšak pre náročnejších ľudí, ktorí sa radi hrajú s rôznymi technológiami by bolo DIY⁵ riešenie s Raspberry Pi a OpenMediaVault prípadne špecializovaným hardvérom (Video od LTT) za podobnú cenu lepšou voľbou.

Literatúra

- [1] Wikipedia contributors. Raid — Wikipedia, the free encyclopedia, 2024. URL <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=RAID&oldid=1213793607>. [Online; accessed April-2024].
- [2] WunderTech. OpenMediaVault vs. TrueNAS, 2024. URL <https://www.wundertech.net/openmediavault-vs-truenas/>. [Online; accessed April-2024].

⁵Do It Yourself