

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

Spolehlivost osobních počítačů

Richard Procházka

© 2011 ČZU v Praze

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií

Akademický rok 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Richard Procházka

obor Informatika

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze
čl. 16 určuje tuto bakalářskou práci.

Název práce: **Spolehlivost osobních počítačů**

Osnova bakalářské práce:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Spolehlivost z pohledu hardwaru
4. Spolehlivost z pohledu softwaru
5. Jak zvýšit stabilitu - praktické příklady
6. Porovnání kompletních systémů a platforem
7. Závěr
8. Seznam použitých zdrojů
9. Přílohy

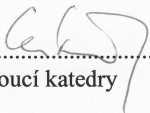
Rozsah hlavní textové části: 30 - 40 stran

Doporučené zdroje:

Klaus Dembowski. Velká kniha hardware. Computer Press 2009. ISBN: 978-80-251-2310-2
Jaroslav Horák. Havárie počítače - První pomoc a záchrana. Computer press 2007. ISBN: 978-80-251-1451-3
Broža Petr, Kuchař Martin, Jahoda Mírek. Bible Hardwaru. B4U Publishing 2005.
Myslín Josef. Jak správně vybrat osobní počítač, Computer media 2005.
Jakub Zemánek. Slabá místa Windows aneb Jak se bránit hackerům. Computer media 2004.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Zdeněk Havlíček, CSc.**

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2011


.....
Vedoucí katedry




.....
Děkan

V Praze dne: 19. 2. 2010

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Spolehlivost osobních počítačů" 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 literatury 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 13.3.2011

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu své práce, doc. Ing. Zdeňokovi Havlíčkovi CSc., za jeho cenné rady a odborné vedení. Dále bych chtěl poděkovat za otevřený přístup obchodům Czech computer s.r.o., Mironet s.r.o., SETOS spol. s r.o., velkoobchodu eD' system Czech, a.s. a za cenné zkušenosti z praxe Ing. Jindřichu Vlčekovi a Ing. Jiřímu Stegurovi . V neposlední řadě patří poděkování Mgr. Janě Augustinové za kontrolu chyb a mé přítelkyni Karolíně Martínkové za její trpělivost při psaní této práce.

Spolehlivost osobních počítačů

Personal Computer Reliability

Souhrn

V úvodní části práce je uvedena základní teorie spolehlivosti systémů, kterou je možné aplikovat na systém osobního počítače. Dále je zpracována analýza současné situace ve spolehlivosti běžně dostupných komponent, ze kterých jsou počítače skládány. V následující části jsou rozebrány praktické příklady s cílem zvýšení spolehlivosti běžného osobního počítače, porovnány mezi sebou různé druhy systémů a na základě získaných poznatků jsou formulovány syntetické závěry pro koncového uživatele osobního počítače.

Klíčová slova

Spolehlivost, stabilita, poruchovost, výběr, chlazení, údržba, počítač.

Summary

The work consists of three main parts. In the first part, readers are introduced to the basic theory of reliability of systems with emphasis on applicability to ordinary personal computers. In the second part, there is an analysis of current trends in reliability of commonly available computer components. In the final part, first some practical solutions aimed at enhancement of reliability of common personal computer are demonstrated and then the findings are used to formulate some synthetic conclusion for PC end-users.

Keywords

Reliability, stability, fault rate, choice, cooling, maintenance, computer.

Obsah

1	Úvod	9
2	Cíl práce a metodika	9
3	Spolehlivost počítače z pohledu hardwaru	10
3.1	Spolehlivost a stabilita systémů	10
3.1.1	Spolehlivost, stabilita, porucha	10
3.1.2	Utváření teorie spolehlivosti	10
3.1.3	Základní výpočty spolehlivosti systémů	11
3.2	Možnosti vedoucí ke zlepšení spolehlivosti	12
3.2.1	Nížší poruchovost prvků systému	12
3.2.2	Systém se zálohováním	13
3.2.3	Obnovované systémy	15
3.3	Aplikování systémů odolných proti poruchám	15
3.3.1	Detekce selhání	15
3.3.2	Zotavení	15
3.3.3	Uplatnění spolehlivých systémů	16
3.3.4	Spolehlivý a stabilní počítač	17
3.4	Historie komponent počítače	18
3.5	Ovlivnění spolehlivosti dle jednotlivých hardware komponent	20
3.5.1	Základní deska	21
3.5.2	Procesor	25
3.5.3	Operační paměť	27
3.5.4	Pevný disk	29
3.5.5	Grafická karta	30
3.5.6	Zdroj	32
3.5.7	Mechanika	33
3.5.8	Další periferie	34
4	Spolehlivost počítače z pohledu softwaru	34
4.1	Historie programového vybavení počítače	34
4.2	Ovlivnění spolehlivosti dle jednotlivých operačních systémů	36
5	Jak zvýšit spolehlivost a stabilitu - praktické příklady	36
5.1	Vhodný výběr	36
5.2	Chlazení	38
5.2.1	Teplo	38
5.2.2	Pohled na komponentu a její chladič	39
5.3	Údržba	42
5.3.1	Prach	42
5.3.2	Software	43
5.4	Nadbytečnost	44
5.4.1	Můžeme instalovat komponenty nadbytečně?	44
5.4.2	RAID, nadbytečné pole nezávislých disků	45
5.4.3	Budoucnost - Cloud computing	45

6	Porovnání kompletních systémů a platforem	46
6.1	Mac x PC	46
6.2	Desktop x Notebook	47
7	Závěr	47
8	Seznam použitých zdrojů	48
9	Přílohy	52
9.1	Seznam použitých obrázků	52
9.2	Seznam použitých tabulek	53
9.3	Výsledky online dotazníku	55

1 Úvod

Počítač - produkt, bez kterého si jen málokdo z nás dokáže představit fungující svět, je to elektronické zařízení, se kterým tráví člověk stále více času. Za poslední léta se počítače díky aktuálně používaným technologiím výroby velmi zlevnily, žijeme v době, kdy je možné nový počítač sestavit do 200€, s kapacitami přesahující stovky gigabyte, frekvencemi přesahující jednotky gigahertz a s připojením na celosvětovou internetovou síť s propustností desítky megabyte za sekundu na tisíce kilometrů vzdálené počítače. Výkon přestává být pro mnoho lidí tím hlavním co po počítači požadují, současní uživatelé chtějí počítač, který plní jimi stanovené požadavky nejen rychleji a jednodušeji, ale především spolehlivě (kompletní výsledky provedeného online dotazníku jsou přiloženy v části 9.3). A právě spolehlivému plnění úkolu může zabránit nespočet problémů neboli poruch. Takovou poruchu může vyvolat i jen jedna z komponent počítače nebo jeho programové vybavení, a protože dnešní běžně dostupný počítač není nikterak proti takovýmto chybám chráněn, znamená to pro většinu lidí nutnou reklamaci a s tím spojené nepříjemnosti. Dále se dočtete, jak zajistit co nejvyšší spolehlivost současného, běžně dostupného, osobního počítače (dále jen počítače) a tím minimalizovat riziko nepříjemných situací.

Myšlenka spolehlivého počítače není nová, již v roce 1971 se konalo první symposium pod názvem IEEE International Symposium on Fault-Tolerant Computing (FTCS) (1, s.1). Na těchto symposiích se předávají mezi odborníky nové zkušenosti, prezentují nová fakta a návrhy řešení. FTC (Fault-Tolerant Computing) je obor zabývající se stavbou výpočetních systémů, které korektně fungují i za přítomnosti poruch. Fault-tolerantní systém dokáže tolerovat i více poruch současně a to kombinace chyb hardwarových, softwarových, chyb operátora či dokonce externě vyvolaných (fyzickým poškozením). Málo je známo, že byl právě v Československu v letech 1950-1954 pod vedením Antonína Svobody postaven první počítač s rysy FTC. Nyní se konají FTC symposia pod záštitou mezinárodní konference DDECS (Design and Diagnostic of Electronic Circuits and Systems), která se konala i v České republice - v roce 2009 ve městě Liberec.

Další mezinárodní symposium řešící problematiku fault-tolerantních systémů je od roku 1989 vedeno pod názvem Stabilization, Safety and Security of Distributed Systems (SSS). V pořadí již deváté symposium bylo vedeno v roce 2007 v Paříži. Řeší se zde problematika samonastavovacích, samostabilizujících, samoopravovacích, samooptimalizujících, adaptivních a ochraných systémů zahrnující nově i peer to peer, bezdrátové a mobilní sítě. Vše na úrovni teoretických i praktických modelů (2, s.1). Tato symposia jsou stále obsahově objemnější a je patrné neustálé zvyšování zájmu o problematiku spolehlivých elektronických systémů.

2 Cíl práce a metodika

Cílem této bakalářské práce je:

- obeznámit čtenáře s problematikou spolehlivosti systémů, kterou je možné aplikovat na systém osobního počítače
- analyzovat současnou situaci ve spolehlivosti běžně dostupných komponent pro osobní počítače

- na praktických příkladech demostrovat možnosti zvýšení spolehlivosti
- na základě získaných poznatků a praktických příkladů formulovat syntetické závěry pro koncové uživatele osobního počítače

3 Spolehlivost počítače z pohledu hardwaru

3.1 Spolehlivost a stabilita systémů

3.1.1 Spolehlivost, stabilita, porucha

Slovo spolehlivost je možné definovat jako pravděpodobnost, s níž systém v určitém procesu realizuje (vykazuje) žádoucí a předem definovanou funkci (3, s.209) nebo tak, že se jedná o vlastnost techniky plnit požadované funkce při zachování technických parametrů ve stanoveném rozmezí v průběhu požadované doby provozu (4, s.386). Druhá definice slova spolehlivost je poněkud benevolentnější, poskytuje technice určitou svobodu vykazovat odchylky.

Stabilita je definována jako vlastnost systému, spočívající v tom, že se odchylky veličin, charakterizujících systém, způsobené libovolnou přípustnou poruchou, zmenšují až na hodnotu výchozího stavu nebo zůstávají v předepsané oblasti v okolí tohoto stavu (3, s.219). Technický slovník naučný předkládá jednodušší definici, ten říká, že se jedná se o udržování určitých vlastností bez změny, nebo jednodušeji, nahrazuje synonymem stálost (4, s.396).

Úplné nebo částečné ztrátě schopnosti provozu prvku nebo zařízení říkáme porucha, ty je možné dále dělit podle (4, s.245):

1. Času - náhlé, postupné, občasně
2. Podmínky vzniku - závislé, nezávislé
3. Období užívání - časté, náhodné, dožitím
4. Stupně - úplné, částečné

Spojením náhlé a úplné poruchy lze definovat poruchu katastrofální a spojením poruchy postupné a částečné lze definovat poruchu degradační. To jsou definice podle technických naučných slovníků. Poruchu můžeme interpretovat také jako opačný jev spolehlivosti a stability.

3.1.2 Utváření teorie spolehlivosti

Samotné slovo spolehlivost ledacos napovídá, proč se však spolehlivostí počítačů zabývat, komu a jaký užitek takové bádání přinese? Donald J.LaCombe ve své knize Reliability control for electronic systems uvedl několik názorných výpočtů, ve kterých obhajoval investice do technologií jež dovolí produkovat spolehlivější (co nejvíce bezporuchové) produkty. Zkoumané firmě, jež měla obrat z prodaných produktů 30 milionů dolarů, činila částka na opravy reklamovaných produktů 2,4 milionu dolarů, přibližně 50% jejich zisků (5, s.4). Samotné společnosti spolehlivými produkty tak získají nemalé finanční prostředky. Dalším důvodem může být spokojenost zákazníků, kteří se budou

dále ke společnosti, značně vracet. Nezapomeňme ani na další důvody k potřebě spolehlivého systému, jako jsou systémy v nemocnicích, bezpečnostní systémy, systémy na rizikových pracovištích a podobně.

Jako velkou částí jiných nových myšlenek i potřebou spolehlivosti elektronických zařízení se začali zabývat jako první v armádě. V armádě Spojených států se začala používat stále složitější zařízení, která způsobovala stále větší poruchovost - právě tento problém bylo nutné řešit. Analýzy spolehlivosti, matematická teorie spolehlivosti, studia únavové životnosti materiálů se začaly rozvíjet ve 30. letech a dalo by se říci, že vyústily ve vydání souhrnné příručky z roku 1956 Reliability Prediction o analýze vlivu zatížení na spolehlivost elektronických zařízení. Příručka obsahovala i modely pro výpočet intenzit poruch součástek. Poslední vydání této knihy je z roku 1986 (6, úvod).

Zásadním krokem vpřed v oblasti spolehlivosti byly kosmické lety a jaderná energetika, tyto oblasti zásadně ovlivnily vývoj spolehlivých systémů. Většinou se v době 70. let 20. století uplatňovala nadbytečnost, kdy byl jeden modul při poruše nahrazen jiným již instalovaným, za kterým byl připraven další. Postupné zlevňování techniky vedlo k rozšiřování těchto technik i do civilního sektoru (nemocnice, letiště, banky apod.). Dalším krokem bylo zavedení teorie spolehlivosti i pro programové prostředky, teorie se týkají předpovědí počtu nezjištěných chyb v programu v daném čase. V pozdější fázi se spojují modely technických a programových prostředků pro odvození celkového ukazatele systému (6, s.6). Jako další činitel ve spolehlivých systémech byl později označen i člověk, který byl postupně čím dál více slabším článkem systémů v jaderných elektrárnách, letadlech, řídicích centrech, avšak stále potřebným/nenahraditelným.

V osmdesátých letech 20. století započala doba počítačů a jejich sítí. Byly vyvinuty extrémně spolehlivé počítače, které mohou pracovat při pravděpodobnostech poruchy téměř libovolně blízkých k nule. Již v této době byly reálné spolehlivosti číslicových automatizačních prostředků tak nízké, že lehce předčily spolehlivosti elektromechanických vstupních a výstupních zařízení, převodníků či dokonce vedení, které nakonec určují celkovou spolehlivost systému (6, s.6). Další léta rozvíjení se snaží minimalizovat vliv člověka na systém za pomoci automatizovaných procesů i za mimořádných situací.

3.1.3 Základní výpočty spolehlivosti systémů

V teorii spolehlivosti systémů můžeme systémy rozdělit na základní a složité. V základních systémech uvažujeme, že bezporuchový stav je pouze takový, kdy žádný prvek x v systému nevykazuje poruchu. Pravděpodobnost bezporuchového stavu, kdy se jednotlivé prvky neovlivňují pak značíme R .

$$R = P(x_1 \cap x_2 \cap x_3 \cap x_n) \quad (1)$$

V případě zapojení prvků do série je zřejmé, že při poruše jednoho prvku je celý systém nefunkční a bezporuchový stav odpovídá pouze při bezporuchovém stavu všech prvků. Pravděpodobnost poruchy Q můžeme vypočítat přímo (6, s.34).

$$Q = P(\bar{x}_1 \cup \bar{x}_2 \cup \bar{x}_3 \cup \bar{x}_n) \quad (2)$$

U paralelního zapojení se při poruše každého z prvků uzavře jedna cesta ze vstupu na výstup. Pokud však vždy zůstane alespoň jedna cesta ze vstupu na výstup, pak je

system stále v bezporuchovém stavu. Této vlastnosti se používá při řešení zvýšení spolehlivosti metodou nadbytečnosti. Pravděpodobnost bezporuchového stavu paralelního zapojení uvádí vzorec níže.

$$R = P(x_1 \cup x_2 \cup x_3 \cup x_n) \quad (3)$$

Porucha nastane jen tehdy, mají-li poruchu všechny prvky (6, s.35).

$$Q = P(\bar{x}_1 \cap \bar{x}_2 \cap \bar{x}_3 \cap \bar{x}_n) \quad (4)$$

Existuje i smíšené zapojení základních systémů, to propojením různých kombinací paralelních a sériových zapojení prvků. Výpočet pak vychází z rozkladu systému na skupiny prvků. Tedy postupným zjednodušováním systému na paralelní a sériová zapojení. Dále můžeme uvažovat složité systémy, které nelze převést na paralelní a sériové zapojení. Řešení těchto případů je složitější, využívá se řešení za pomoci algoritmických metod a výpočet je často nutné provádět na počítači. Nejčastěji používaná metoda je metoda cest a řezů, ve které se předpokládá znalost problematiky orientovaných grafů (6, s.43).

3.2 Možnosti vedoucí ke zlepšení spolehlivosti

3.2.1 Nižší poruchovost prvků systému

Porucha jedné součástky znamená zpravidla nefukčnost celého zařízení, proto je potřeba dbát na zlepšení spolehlivosti každé dílčí součástky či dílčího postupu. Může tím být například i samotný vodič, spoj či forma přepravy, uskladnění dané součástky, špatně odhadnutý způsob využití apod. Na intenzitu poruch máv vliv zatížení, teplota, mechanické namáhání a prostředí (7, s.111). Výrobou odolnějších a kvalitnějších součástek tak docílíme menšího vlivu na okolní prostředí či nahodilých chyb. Bohužel jsme v tomto navrhování omezeni aktuálně používanou technologií výroby a cenou, za kterou jsou potenciální zákazníci ochotni výrobek zakoupit.

Do této skupiny metod zvýšení spolehlivosti systémů můžeme zařadit i takzvané výrobní testy, uživatelské testy a zkoušeče osazených desek. Výrobní testy mají zásadní význam na kvalitu dodávek i na provozní spolehlivost obvodů a výrobků, v nichž budou použity. V těchto testech se vyřazují ty součástky, které nesplňují hranici spolehlivosti určenou výrobcem. Posuneme-li tyto hranice výše, docílíme toho výsledku, že se do prodeje dostanou jen kvalitnější součástky. Jako příklad je uveden níže třífázový výrobní test prováděný společností Intel (7, s.89).

1. Test čipů - provede se přímo v plátku před rozřezáním a obsahuje statický funkční test, dynamický test a test při mezních podmínkách. Úkolem funkčních testů je detekce přerušení, zkratů, svodů a průrazů na čipu. Dynamické testy si kladou za úkol ověřit funkčnost všech instrukcí procesoru jejich vykonáním. Jako poslední je proveden test při mezních podmínkách a zjišťuje se zda se nevyskytne průraz při dvojnásobném nominálním napětím.
2. Třídící test - v této fázi jsou již mikroprocesory zapouzdraeny a testují se provozní vlastnosti, jako například odběr proudu ze zdroje, následně se třídí podle parametrů. Nakonec se zapnou všechny bloky procesoru a provede se test při nejnejpříznivějších napěťových a časových podmínkách.

3. Test spolehlivosti pouzder - zkouší se napětové namáhání, dynamické zahořování a test životnosti.

Každá počítačová komponenta vykazuje jiné charakteristické poruchy a také vyžaduje jiný způsob testování, popis diagnostiky všech poruch by vydal na celá skripta. Abychom si uvědomili komplexnost takové diagnostiky uvedu možné poruchy paměti typu RAM. Poruchy této součástky se dělí na poruchy mimo paměťovou matici a uvnitř paměťové matice (7, s.92).

Poruchy mimo paměťovou matici můžeme dělit na:

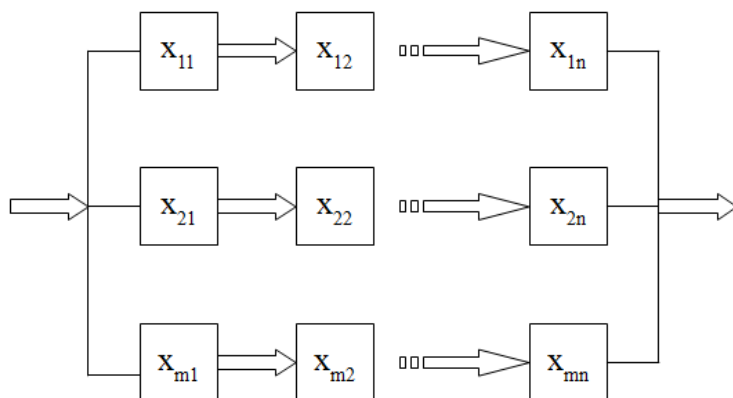
- poruchy adresových dekodérů (přerušení, zkrat)
- průrazy a svody na vstupech
- hromadění náboje v budičích nebo dlouhých sběrnicích (velká vybavovací doba)
- setrvačnost čtecích zesilovačů (nesprávné čtení nuly po řadě jedniček a naopak)

Poruchy na paměťové matici můžeme dělit na:

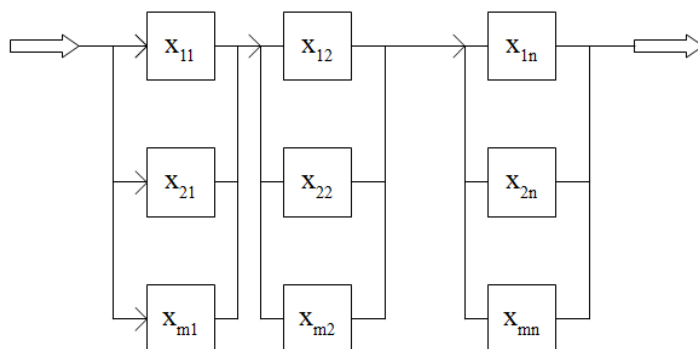
- pasivní poruchy (ovlivňující chování v ustáleném stavu - závislé na stavu okolí a nezávislé na stavu okolí)
- aktivní poruchy (vznikají během přechodových dějů, kdy se při zápisu do jedné buňky vynaže druhá)
- dlouhá doba zotavení po zápisu
- krátká doba obnovení informace (informace musí být pravidelně obnovována, jinak dojde k její ztrátě)
- nestálá porucha jedné buňky, způsobené zásahem částicí alfa (vyzařované radioizotopy uranu a thoria obsažených v keramické pouzdřící hmotě mohou vybit, respektive nabít kondenzátor, který je v dynamických pamětech používán jako základní paměťový prvek)

3.2.2 Systém se zálohováním

Jedná se o jeden ze způsobů zvýšení spolehlivosti systému pomocí dalších (nadbytečných) prvků nebo dalších systémů, které tvoří zálohu. Rozlišuje se několik druhů, podle způsobu připojení zálohy. Jedním ze způsobů je stálé zálohování, kdy jsou jednotlivé prvky zálohy připojeny nepřetržitě a jde tak o analogii paralelního připojení. Přeruší-li se jeden prvek, sníží se jen počet možných cest, systém však bude i nadále funkční. Jak již bylo řečeno, zálohovat je možné jak jednotlivý prvek, tak i celý systém.



Obrázek č.1: Paralelní zálohování celku systému



Obrázek č.2: Paralelní zálohování prvků systému

Pro paralelní zálohování celého systému, platí vztah (6, s.40):

$$R_S = 1 - (1 - p^n)^m \quad (5)$$

Pro paralelní zálohování prvků systému, platí vztah:

$$R_P = [1 - (1 - p^m)]^n \quad (6)$$

Porovná-li se tyto dva způsoby nejprve pro systém ze dvou shodných prvků v sériovém zapojení, pak pro zálohování systému jako celku můžeme napsat:

$$R_S = 2 \cdot p^2 - p^4 = p^2 \cdot (2 - p^2) \quad (7)$$

$$R_P = p^2 \cdot (2 - p)^2 \quad (8)$$

Pro zálohování prvků systému, platí poměr:

$$\frac{R_P}{R_S} = \frac{(2 - p)^2}{2 - p^2} = 1 + \frac{2 \cdot (1 - p)^2}{2 - p^2} \quad (9)$$

Můžeme tvrdit, že $0 < p < 1$, jmenovatel $2 - p^2 > 0$ a poměr $R_P/R_S > 1$, proto je paralelní zálohování prvků sériového systému výhodnější než paralelní zálohování

systému jako celku. Takové řešení je bohužel ekonomicky náročnější a proto se v praxi setkáváme často s jednodušeji implementovatelným paralelním zálohováním celého systému (6, s.41).

3.2.3 Obnovované systémy

V modelu obnovovaného systému je možné po vzniku poruchy provést obnovu výměnou objektu za náhradní nebo jeho opravou. Až na výjimky, kdy je možné přesunout výpočty na jiné počítače v systému, není tato metoda schopná zajistit nepřerušovaný provoz a je vhodná pouze pro systém, ve kterém je doba obnovy zanedbatelně malá vzhledem k době provozu systému.

3.3 Aplikování systémů odolných proti poruchám

3.3.1 Detekce selhání

Stále levnější elektronické komponenty zpřístupnily dosažitelnost systémů odolných proti selhání (poruchám), systémy tak obsahují nadbytečné součástky a mechanismy zotavení. Každé tyto součástky je možné členit na různé úrovně nadbytečnosti. Ta nejvyšší úroveň nadbytečnosti obsahuje kompletní počítače, které jsou schopné se nahradit při poruše některého z nich. Na nižší úrovni jsou schopné nahradit každou svojí komponentu - např. při poruše paměťového modulu je použita alternativní komunikační cesta k modulu dalšího počítače. Na nejnižší úrovni jsou nadbytečné již samotné čipy paměti RAM a při poruše je použit následující v pořadí funkční čip či paměťová matice.

Detekce selhání jednotlivých modulů je možné kontrolovat dvěma způsoby (6, s.79).

1. Samočinně se kontrolující moduly - v tomto případě běží jen ten modul, který je potřeba a při detekci selhání je spuštěn záložní modul, nevýhodou je fakt, že detekce není okamžitá.
2. Moduly bez samočinné kontroly - při této kontrole musí souběžně běžet alespoň dva moduly, které kontrolují pouze výsledky, v případě rozdílu je detekováno selhání, v těchto případech je vhodné použití alespoň tří modulů k rychlému rozhodnutí, který modul selhal.

V případě detekovaného selhání následuje proces zotavení, díky kterému není třeba zařízení restartovat, a díky kterému tak nepřijdeme o žádnou nebo jen částečnou informaci.

3.3.2 Zotavení

Rozlišují se dva typy zotavení:

- Zotavení návratem
- Zotavení dostižením

V případě zotavení návratem se vychází ze stavu před detekcí selhání a rekonstruuje se proces ze zaznamenaných stavů. Toto zotavení zabere poměrně značnou dobu provedení. Naopak zotavení dostižením se pokouší pokračovat v činnosti systému ve stavu, v

jakém je v okamžiku výskytu chyby, i když to může znamenat přítomnost chyb dalších (6, s.80). Předpokládá se, že vzniklá chyba není kritická. Této vlastnosti je využíváno při řízení v reálném čase, kdy není čas k dopočítávání okamžiku před chybou.

Metody zotavení návratem můžeme dále dělit na metody opakovaného pokusu, bodů návratu a archivace změn. Všechny tyto metody předpokládají nutnost ukládání nadbytečných informací, které budou dále sloužit k návratu v případě detekovaného selhání.

1. Metoda opakovaného pokusu - předpokládá, že důvod chyby již vypršel, že byl vyvolán přechodnou poruchou, a proto po nahrání zaznamenaného stavu před detekcí opět spouští program. Využívají se pro chyby operací vstupu a výstupu.
2. Metoda bodů návratu - spočívá v neustálém ukládání informací popisující okamžitý stav jako podmnožinu o celkovém stavu systému, nazývaném jako bod návratu. Při detekci chyby následuje převedení stavu systému a procesu do bodu návratu. Důležitá je tak pro tuto metodu vhodná volba frekvence vytváření a volba informací uložených v bodech návratu.
3. Metoda archivace změn - při spuštění se vytvoří kopie počátečních dat a poté se ukládá záznam všech transakcí. Dojde-li k selhání načte se vstupní kopie a provedou se opět veškeré transakce. Je zřejmé, že nevýhodou je délka zotavení trvající stejně dlouhou dobu jako původní proces. Této metody se používá v editačních programech a databázových systémech (6, s.81), ve kterých je pak možné vrátit se po krocích zpět do původního stavu.

3.3.3 Uplatnění spolehlivých systémů

Pro aplikování systému v praxi je důležitá jeho užitečnost a návratnost. Spolehlivé systémy jsou velmi drahé a každá jeho aplikace musí být pečlivě zvážena. Proto se aktuálně setkáváme s takovými systémy jen v sektorech, kde je hodnota nákladů za tímto účelem druhořadá. Jde typicky o vojenské a kosmické aplikace, vždyť především právě díky těmto aplikacím se začala řešit problematika narůstající poruchovosti přístrojů. Doc.Ing.Ivan Starý, CSc. uvádí ve své knize Spolehlivost systémů celkem pět různých typů aplikací odolnosti proti selhání, dovolím si je zde vyjmenovat a vysvětlit (6, s.81).

1. Systémy s velkou pohotovostí - u těchto systémů je přípustná ztráta jednoho uživatele, ale není přípustné celkové selhání systému nebo poškození společné báze dat. Systémy jsou nejčastěji orientovány na všeobecné výpočty, provádějí uživatelské programy různého druhu, jejichž požadavky nelze předvídat. Jedná se o aplikaci s nízkým pokrytím selhání díky omezením na základní metody nadbytečnosti, parity na sběrnicích a programovou kontrolou platnosti dat. Díky potřebám minimální modifikace stávající architektury však může být systém poměrně levný a dostupný.
2. Systémy s dlouhou životností - typické je jejich použití v kosmických lodích bez posádky, které nemají možnost údržby. Maximální výpočetní zátěž je kladena na tyto systémy až ke konci života systému. Tyto systémy jsou vybaveny vysokým počtem záloh a vykazují tak vysokou nadbytečnost. Dálkově jsou možné rekonfigurace.

3. Systémy s odloženou údržbou - jsou navrženy tak, aby pokračovaly v činnosti bez ohledu na selhání, dokud nemůže být provedena periodická údržba. Jsou používány v zařízeních, kde by byla neplánovaná údržba dražší než plánovaná nadbytečnost systému - například lodní a letecká doprava.
4. Systémy s velkou výkonností - provádějí rozsáhlé výpočty s velkými objemy dat vyžadující bezporuchový provoz po dobu mnoha hodin. Takovýto systém je velmi náchylný k jakémukoliv selhání, k přechodnému i trvalému - proto se u těchto systémů klade co největší důraz na odolnost proti selhání.
5. Systémy pro kritické výpočty - vůbec nejdůležitějšími systémy, které je potřeba chránit proti selhání jsou systémy pracující v reálném čase, které mohou v případě selhání ohrozit živody nebo vést k obrovským ekonomickým škodám. Proto je i v těchto systémech kladen důraz na rychlé zotavení a přesné výpočty. Aplikace systémů pro kritické výpočty nalezneme pro letecké počítače pod názvy SIFT (Software Implemented Fault Tolerance) a FTMP (Fault Tolerant Multiprocessor). Jsou rozdílné tím, že SIFT řeší daný problém na softwarové bázi a FTMP možnými technickými prostředky. Takovéto systémy pracují s předpokládanou intenzitou poruch $10^{-9}/hod$ po dobu 10 hodin letu, kdy není možná údržba na palubě. V systému FTMP nalezneme nejčastěji trojice modulů, které dokáží vzájemně nahradit jeden druhý. Podobně jako systém FTMP byl navržen i systém SIFT pro kritické aplikace řízení letadel. Odolnost selhání dosahuje více násobným prováděním úkolů na běžných počítačích díky nadbytečnému systému sběrnic spojujících vzájemně tyto počítače. Detekce a kontrola chyb pak probíhá softwarovými prostředky.

3.3.4 Spolehlivý a stabilní počítač

Každá dílčí součástka se vyrábí s určitou tolerancí, proto se i výsledný systém pohybuje v jistých tolerancích. Uvažujme v této práci za spolehlivý a stabilní počítač takový, který je možné vždy zapnout a provozovat bez potřeby restartů a samovolných vypnutí po celou dobu používání uživatelem. Bezporuchový je pak počítač setrvávající v tomto stavu, a proto není třeba reklamovat.

V tabulce níže je zobrazen přehled typického rozdělení spolehlivosti elektronické součástky. Zákazníkům, vyžadujícím co nejnižší cenu produktu, je poskytnut výrobek odpovídající kvality. Komerční sféra, poučená o nevýhodách nespolehlivých systémů investuje své peníze raději do dražších a kvalitnějších produktů. Spolehlivé systémy (zároveň v současné době také nejdražší) si žádají banky, vojenské síly, kosmické agentury, nemocnice, letiště a podobné instituce, kladoucí důraz na spolehlivé systémy.

Tabulka č.1 Normalizovaná míra rizika

Porucha/hodina/oblast	Požadavek	Uživatel
$10^{-7} - 10^{-8}$	Nízká spolehlivost	Koncoví spotřebitelé
$10^{-8} - 10^{-9}$	Střední spolehlivost	Komerční sféra
$10^{-9} - 10^{-10}$	Vysoká spolehlivost	Spolehlivé systémy

Zdroj: (5, s.50)

3.4 Historie komponent počítače

Přehledně lze vývoj součástek osobního počítače popsat dle tzv. generací. Od nulté až po poslední pátou generaci. Před nultou generací lidé znali jen pomůcky k počítání, které přenášeli potřebu pamatování si čísel ve vlastní hlavě na mechanickou pomůcku a následné mechanické operace s těmito čísly. Nejzákladnější mechanickou pomůckou byly a stále jsou, jistě často nejen pro žáky prvních tříd na základní škole, prsty. Dokonalejší je pak počítadlo dovolující „zobrazovat/uchovávat“ i celá čísla nad hodnotu 10. Za zdokonalené počítadlo používané v praxi je možné považovat mechanické taxametry ve starověkém Římě. Tehdy takový taxametr uvolňoval kuličky po každém otočení kola, ty pak končily ve vaku a po přepočítání nebo převážení byla určena vzdálenost. Počítadla byla dále zdokonalována přes plně mechanické stroje s ozubenými koly a převody, například stroj od Wilhelm Schickarda z roku 1623 uměl sčítání, násobení, odčítání i dělení (8). Další takovou pomůckou bylo ještě v nedávné době logaritmické pravítko pro rychlé zjištění přibližného čísla matematických operací, jehož vylepšený návrh pochází z roku 1850 (9). Svou vlastní kategorií byly a stále jsou i v dnešní moderní době velmi praktické předvypočítané tištěné tabulky. Do nulté generace nepočítáme ani analytický stroj Charlese Babbageho z roku 1834 (10). Měl již aritmetickou jednotku, paměť, vstupní jednotku a tiskárnu. Programy byly čteny zvláštním snímačem. Bohužel ho nebyl schopen dokončit, což se v literatuře přičítá předběhnutím doby až o 100 let. Jedním z posledních mechanických strojů před érou automatických počítačů byl stroj určený ke sčítání lidu z roku 1890 (11), využívající děrných štítků jako média pro záznam dat, které se využívaly i později u modernějších přístrojů.

0. generace Jsou to počítače sestavené na základech elektromagnetického relé (12). V pozdější fázi i kombinací relé a elektronky (13). Relé bylo původně používáno jako mechanický zesilovač telegrafních linek. Jeho hlavní částí je cívka a pohyblivá kotva. Prochází-li cívkou elektrický proud, pak se okolo cívky vytvoří magnetické pole, které přitáhne kotvu a sepne tím požadovaný elektrický obvod. Je to tedy velmi jednoduchá funkční spínací součástka, bohužel poměrně velká, těžká a pro potřeby osobních počítačů pomalá a nespolehlivá.

První fungující počítačový stroj využívající elektromagnetické cívky byl vytvořen Konradem Zusem v roce 1940 a nesl název Z2. Jeho předchůdce Z1 byl nespolehlivý. Z2 byl složen z 200 relé, ale paměť měl stále mechanickou (14). Stroj byl dále vylepšován, nová verze nesla název Z3 a byla složena z 2500 relé, počítač zvládl 3 součty za 1 sekundu a násobení za přibližně 3 sekundy. Tento stroj byl využíván Němci a za války při jednom z mnoha náletů zničen. I ve spojených státech se pracovalo na počítači složeného ze součástek z relé. Ten první se jmenoval MARK I a byl dokončen v roce 1943 v laboratořích Harvardské univerzity (15). Projekt financovala IBM, tehdy firma zabývající se výrobou kancelářské techniky. Počítač vážil 15 tun a byl složen ze 750.000 součástek. Dokázal sčítat za 0,3 sekundy a násobit za 6 sekund.

V Československé republice byl prvním vyrobeným počítačem SAPO (zkratka Samočinného Počítače) v roce 1957, který zkonstruoval Antonín Svoboda. Je třeba dodat, že v roce 1957 byl na světě již počítač 2. generace. SAPO byl složen ze 7000 relé a 400 elektronek. Dokázal zpracovat 3 operace za sekundu.

1.generace V počítačích bylo vyměněno relé za spolehlivější a rychlejší elektronku a navíc byly počítače konstruovány podle von Neumannova schématu. Elektronka je zařízení, které usměřuje nebo zesiluje elektrické signály. Vychází ze žárovky, ze které byl vyčerpán vzduch a nad vlákno umístěn ještě jeden drát (později destička). Na nové vlastnosti přišel náhodně T.A.Edison, a objasnil je až J.Thomson (16). Pokud je na pomocnou destičku připojen záporný potenciál zdroje, neprochází žádný proud z vlákna na pomocnou destičku. Jakmile je na destičku připojen kladný potenciál zdroje, prochází elektrický proud z vlákna na onu pomocnou destičku.

Počítače první generace se vyznačovaly tzv. diskrétním režimem práce, což znamená že pokud počítač zpracovával program a data z paměti, nemohl během tohoto zpracování již dále komunikovat. Po skončení se opět vkládaly nová data a program – právě v těchto chvílích počítač nepracoval a čekal na operátora. Prvním elektronkovým počítačem byl ENIAC (17), sestavený roku 1944, vážil 40tun a byl tvořen kombinací elektronek i relé a složen téměř ze 40.000 součástek. Pod vedením Von Neumanna byl postaven v roce 1945 počítač MANIAC (Mathematical Analyser Numerical Integrator And Computer)

2.generace Roku 1958 nastává další průlom, když jsou použity tranzistory (18). Typickou vlastností tranzistorů je zesilování proudu a napětí na výstupu, přičemž je k tomuto zesílení třeba jen malé změny proudu nebo napětí na vstupu. Jedná se o polovodičovou součástku s PN přechodem (19). Díky součástkám, využívajícím tranzistorového efektu, se počítače staly výkonnější (více součástek na menší ploše), stabilnější i energeticky méně náročné.

Tato generace se vyznačovala dávkovým zpracováním dat, kdy již nebylo třeba čekat na operátora, jako tomu bylo u počítačů 1.generace. Do počítače se vložil celý program a tento byl pak počítačem sám spouštěn, přičemž při jeho ukončení mohl samostatně začít pracovat na dalším, který byl v dávce programů předané počítači. Vznikaly tak první operační systémy jako je Fortran a Cobol.

3-4.generace Od této generace se až do dnešní doby používají v počítači tranzistory v integrovaných obvodech, přičemž 3,5. a 4.generace dále zvyšuje počet tranzistorů na jednotku plochy v těchto obvodech. Počty integrovaných logických členů v jednom čipu a pojmenování stupně integrace uvádí tabulka níže (18).

Až ve 3.generaci se objevily počátky paralelního zpracování programů a vznikaly operační systémy se základy ně nepodobné těm, které známe dnes. Je zřejmé, že se spolehlivost čipů bude odvíjet od výrobní technologie a počtu tranzistorů v jednom čipu.

Tabulka č.2 Přehled názvů dle počtu logických členů

Označení	Název	Počet logických členů	Použito
SSI	Small Scale Integration	do 10	3.generace
MSI	Middle Scale Integration	10 - 100	3.generace
LSI	Large Scale Integration	1.000 - 10.000	3,5. generace
VLSI	Very Large Scale Integration	10.000 a více	4.generace

Zdroj: (18)

3.5 Ovlivnění spolehlivosti dle jednotlivých hardware komponent

Spolehlivost komponent běžného domácího počítače se odvíjí od aktuálně používané technologie výroby jednotlivých součástek počítače. Dnešní počítače jsou tvořené tranzistory v logických obvodech uvnitř čipů. Dalšími používanými součástkami je odpor, kondenzátor, neintegrováný tranzistor, méně často se vyskytuje i cívka. Neméně důležitými díly jsou jednotlivé spoje, dráty, vedení, konektory a patice. Všechny tyto prvky počítačového systému ovlivňují jeho životnost a spolehlivost. Každý výrobce tak může ovlivnit spolehlivost svého výrobku použitím kvalitních dílů či použitím zcela nových, spolehlivějších. V tržní společnosti a touze koncových zákazníků po co nejnížší ceně či nejvyšší slevě jsou výrobci nutkáni k nabízení i méně kvalitních výrobků. V této kapitole bude poskytnut přehled aktuálně dostupných komponent počítače a předloženo hodnocení spolehlivosti dle výrobce či možné technologie. Porovnávání je omezeno svými zdroji informací z čísel poruchovostí, která předávají informaci o počtu uznaných reklamací jednotlivých komponent. Čísla jsou brána jen od produktů, kterých bylo v daném obchodě (e-shop czc.cz) nakoupeno více než 100ks, díky čemuž jsou získány vypovídající informace. Přesto tato metoda poskytne jen základní přehled, jelikož jsou porovnávány jen nové technologie součástek, které jsou na trhu krátce, protože vychází s intervalem půl roku součástky novější, původní jsou staženy z prodeje ještě před ukončením dvouleté záruční lhůty, čísla tak nejsou pro danou komponentu finální, jelikož komponenta může trpět vadou, která se projeví například až po roce používání produktu.

Níže přehled příčin poruch s rozdělením na poruchy zásuvných jednotek a poruchy integrovaných obvodů. Zjištěné rozložení poruch je vždy závislé na použité technologii, velikosti montážních celků a technologické kázní. Přesto lze očekávat, že odchylky skutečně naměřených údajů nebudou velké (7, s.14).

Tabulka č.3 Poruchy zásuvných jednotek

Druh poruchy	Podíl
Zkratky	75%
Cybně osazené součástky	12%
Přerušení	7%
Poruchy součástek	5%

Zdroj: (7, s.14)

Tabulka č.4 Poruchy integrovaných obvodů malé a střední integrace

Druh poruchy	Podíl
Poruchy čipu	51,7%
Poruchy Al spojů	6,6%
Poruchy Au drátků	10,5%
Poruchy svarů	5,2%
Poruchy pouzder	26%

Zdroj: (7, s.14)

Tabulka č.5 Střední hodnota intenzity poruch základních součástek

Typ součástky	Střední hodnota intenzity poruch [$10^{-6} \cdot h^{-1}$]
Málovýkonové tranzistory	0,02 - 0,75
Výkonové tranzistory	1,2 - 7,8
Málovýkonové diody	0,016 - 0,27
Výkonové diody	0,16 - 0,5
Odpory	0,02 - 0,05
Kodenzátor - papírový	0,07
Kodenzátor - polystyrenový	0,35
Kodenzátor - slídový	0,02
Kodenzátor - keramický	0,005 - 0,04
Kodenzátor - elektrolytický	0,03 - 0,4
Konektor (50 párů)	0,05 - 0,6
Spoj ovíjený	0,000005
Spoj pájený	0,0012 - 0,1

Zdroj: (7, s.112)

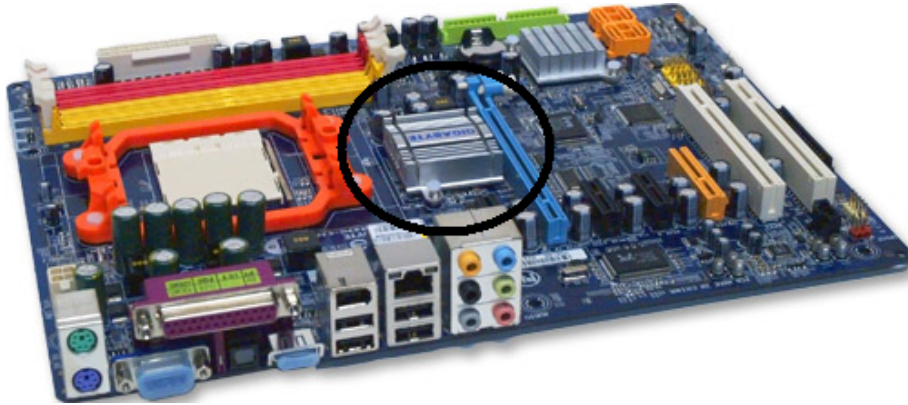
Z prvních dvou tabulek je možné vyčíst, že k polovině poruch nedochází samotnou chybou v čipu, ale vně čipu - v pouzdře, spoji či drátu. Snížit poruchovost je tak možné integrováním logických obvodů do jednoho pouzdra a snížením počtu spojů. Čím méně čipů, tím lépe a právě i proto společnost Intel upouští v nové architektuře nazvané "Sandy Bridge" od dvojice severního a jižního můstku na základních deskách. Grafický čip, paměťové řadiče a poslední cash level (LLC) integrovala do procesoru - na nových základních deskách formátu společnosti Intel tak již není potřeba dvojice severní a jižní můstek (20).

3.5.1 Základní deska

Základní deska je jedna z nejdůležitějších komponent počítače, spojuje ostatní komponenty v jeden celek (nepočítáme-li mechanickou ochranu, plášť - počítačovou skříň). Při výběru je důležité uvědomit si, že základní deska koncovému uživateli nepřinese výkon navíc, vybírá se podle toho, jakou technologii chceme používat a až na základě tohoto výběru můžeme předpokládat v jakých kategoriích výkonu se budeme pohybovat. Technologie se liší podle výrobce a v čase. Novější základní desky poskytují novější typy patice procesoru, modernější patice pro operační paměti a dalšími I/O konektory. Konfiguraci základní desky již nelze v budoucnu upravovat. Po výběru optimální technologie dle preferencí uživatele by měla následovat volba dle kvality zpracování.

Jak se pozná kvalitní základní deska Vyskytne-li se vada na základní desce, pak se často jedná o nedostatečné chlazení nejzatěžovanější součástky - severního můstku (angl.název north bridge). Tento čip bývá tepelně zatěžován z důvodu velkých přenosů dat. Výrobci při dimenzování takového chlazení u nižších řad svých produktů počítají s dostatečně větranou skříní při průměrných teplotách pokoje - tím získají možnost použít menší pasivní chladič a ušetřit výrobní náklady (rozdíl 100Kč na jednom chladiči vytvoří u levných základních desek i více než 10% z prodejní ceny celé komponenty, takový rozdíl pomůže dostat se výrobcům alespoň o stupínek v cenících před konkurenci

- bohužel v tomto případě na úkor kvality). K přehřání chladičů severního můstku pak stačí velmi málo - například horké počasí, nános prachu nebo nedostatečná cirkulace vzduchu v počítačové skříni. Takové přehřání se projeví nestabilitou počítače či přímo kolapsem systému a díky vnitřním kontrolám okamžitým vypnutím počítače. Právě z tohoto důvodu je vhodné brát na zřetel i správně dimenzovaný chladič a proudění vzduchu v počítačové skříni.



Obrázek č.3: Nedostatečně dimenzované chlazení (Gigabyte GA-MA69G-S3H)

Takovýto chladič může při plném vytížení dosahovat i teplot nad 95° a způsobovat nestabilitu systému. Zároveň je nutné si uvědomit, že malý chladič nemusí implicitně znamenat přehřívání, jelikož záleží i na samotném rozvržení logických členů v integrovaném obvodu, jejich zátěži a technologii výroby. Přesto nám dává alespoň přibližnou vstupní informaci o kvalitě základní desky.



Obrázek č.4: Vhodně dimenzované chlazení (Asus M4A88T-V EVO/USB3)

Další částí základní desky, které se kvalitou významě liší jsou napájecí obvody. Přesto, pokud již při výběru základní desky sáhnete po doporučených (podporovaných) komponentách, nesetkáte se s problémem nestabilního chování. Podporované komponenty různých výrobců je možné nalézt přímo na internetových stránkách výrobců (<http://www.asus.cz>, <http://cz.msi.eu>, <http://www.gigabyte.cz> a dalších). V případě pískajících filtračních tlumivek u napájecích obvodů (často jsou u levnějších základních desek nedostatečně zalité) se vada snadno dokazuje, je již snahou výrobců toto chování eliminovat.

Tabulky poruchovosti základních desek Jde o tabulku s informací, na kolik % z prodaných základních desek byla uznána reklamace. Je využito databáze poskytnuté společností Czech Computer s.r.o. Čísla mají vysokou vypovídající schopnost, jelikož jsou generována až při prodeji více než 100ks výrobku. Informace ve sloupci "Chlazení" v tabulce udává, jak kvalitně bylo zpracování chlazení napájecích obvodů a čipsetu na základní desce - je rozlišeno průměrné a nadprůměrné zpracování, nadprůměrné obsahuje i chlazení napájecích obvodů. Toto rozdělení dokáže poskytnout informaci, zda má přímý vliv na poruchy kvalita zpracování chlazení, čipset nebo zda se jedná o problémy jen u konkrétního výrobce.

Před zpracováním a hodnocením výsledků je důležité si uvědomit, že jednodušší čipsety nepotřebují příliš výkonné chlazení, jelikož neobsahují tolik logických členů (tranzistorů), jako čipsety vyšších tříd. Navíc existují i rozdíly ve výrobním procesu a vlastním návrhem jádra, správné hodnocení je proto bez kompletních informací obtížné. Proto se zaměřím spíše na hodnocení dle čipsetů a výrobců.

Tabulka č.6 Souhrnný přehled základních desek

Označení	Výrobce	Značka	Čipset	Grafické jádro	Chlazení	Poruchovost [%]
Asus M4A78LT-M - AMD 760G	Asus	AMD	760G	HD3000	průměrné	0
Asus M4A78LT-M LE - AMD 760G	Asus	AMD	760G	HD3000	průměrné	0
Gigabyte GA-MA78LMT-S2 - AMD 760G	Gigabyte	AMD	760G	HD3000	průměrné	0
Gigabyte GA-MA78LMT-US2H - AMD 760G	Gigabyte	AMD	760G	HD3000	průměrné	5,88
MSI 760GM-E51 - AMD 760G	MSI	AMD	760G	HD3000	průměrné	0
Asus M4A785TD-M EVO - AMD 785G	Asus	AMD	785G	HD4200	průměrné	7,5
Asus M4A785T-M - AMD 785G	Asus	AMD	785G	HD4200	průměrné	0
MSI 785GM-E51 - AMD 785G	MSI	AMD	785G	HD4200	průměrné	0,87
Asus M4A87TD EVO - AMD 870	Asus	AMD	870	není	průměrné	7,46
Asus M4A87TD/USB3 - AMD 870	Asus	AMD	870	není	průměrné	0
Gigabyte GA-870A-UD3 - AMD 870	Gigabyte	AMD	870	není	průměrné	0,85
MSI 870A-G54 - AMD 870	MSI	AMD	870	není	průměrné	0
Asus M4A78T-E - AMD 790GX	Asus	AMD	790GX	HD3300	nadprůměrné	0
Asus M4A88TD-V EVO/USB3 - AMD 880G	Asus	AMD	880G	HD4250	nadprůměrné	6,67
GIGABYTE GA-880GA-UD3H - AMD 880G	Gigabyte	AMD	880G	HD4250	průměrné	2,99
GIGABYTE GA-880GMA-UD2H - AMD 880G	Gigabyte	AMD	880G	HD4250	průměrné	1,79
MSI 880GM-E41 - AMD 880G	MSI	AMD	880G	HD4250	průměrné	0
Asus M4A89GTD PRO - AMD 890GX	Asus	AMD	890GX	HD4290	nadprůměrné	0
Asus M4A89GTD PRO/USB3 - AMD 890GX	Asus	AMD	890GX	HD4290	nadprůměrné	0
MSI 890GXM-G65 - AMD 890GX	MSI	AMD	890GX	HD4290	nadprůměrné	0
Asus P7H55 - Intel H55	Asus	Intel	H55	není	nadprůměrné	0
Asus P7H55-M - Intel H55	Asus	Intel	H55	není	nadprůměrné	0
Gigabyte GA-H55M-S2H - Intel H55	Gigabyte	Intel	H55	není	průměrné	0
Gigabyte GA-H55M-UD2H - Intel H55	Gigabyte	Intel	H55	není	průměrné	3,08
Gigabyte GA-H55M-USB3 - Intel H55	Gigabyte	Intel	H55	není	průměrné	2,7
Asus P7H57D-V EVO - Intel H57	Asus	Intel	H57	není	nadprůměrné	0
Gigabyte GA-H57M-USB3 - Intel H57	Gigabyte	Intel	H57	není	průměrné	0
Asus P7P55 LX - Intel P55	Asus	Intel	P55	není	průměrné	0
Asus P7P55D - Intel P55	Asus	Intel	P55	není	nadprůměrné	5,21
Asus P7P55D-E - Intel P55	Asus	Intel	P55	není	nadprůměrné	0,86
Asus P7P55D-E LX - Intel P55	Asus	Intel	P55	není	nadprůměrné	0
Gigabyte GA-P55A-UD3 - Intel P55	Gigabyte	Intel	P55	není	průměrné	2,15
Gigabyte GA-P55A-UD4 - Intel P55	Gigabyte	Intel	P55	není	průměrné	0
Gigabyte GA-P55M-UD2 - Intel P55	Gigabyte	Intel	P55	není	průměrné	3,57
Gigabyte GA-P55-US3L - Intel P55	Gigabyte	Intel	P55	není	průměrné	2,13
Gigabyte GA-P55-USB3 - Intel P55	Gigabyte	Intel	P55	není	průměrné	1,41
Asus Rampage III Extreme - Intel X58	Asus	Intel	X58	není	nadprůměrné	0
Asus P6T Deluxe V2 - Intel X58	Asus	Intel	X58	není	nadprůměrné	0
Asus P6T SE - Intel X58	Asus	Intel	X58	není	nadprůměrné	2,33
Asus P6X58D-E - Intel X58	Asus	Intel	X58	není	nadprůměrné	0
Gigabyte GA-X58A-UD3R - Intel X58	Asus	Intel	X58	není	nadprůměrné	8,33
Gigabyte GA-X58A-UD5 - Intel X58	Asus	Intel	X58	není	nadprůměrné	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tato tabulka sama o sobě příliš informací neřekne, proto je nutné ji upravit s rozdělením hodnot dle kvality chlazení, podle čipsetu a výrobce.

Tabulka č.7 Rozdělení dle kvality chlazení

Kvalita	Průměr	Medián
Standardní	1,7	0,85
Nadstandardní	1,38	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.8 Rozdělení dle výrobce

Výrobce	Průměr	Medián
Asus	1,67	0
Gigabyte	1,9	1,96
MSI	0,17	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.9 Rozdělení dle výrobce čipsetu

Značka	Průměr	Medián
AMD	1,7	0
Intel	1,44	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.10 Rozdělení dle čipsetu

Čipset	Průměr	Medián
760G	1,18	0
785G	2,79	4,19
870	2,08	0,43
870G	2,86	2,39
880GX	0	0
H55	1,16	0
H57	0	0
P55	1,7	1,41
X58	1,78	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Z první tabulky rozdělení dle kvality chlazení je patrné podobné procento reklamovaných základních desek ať už se chlazení zdá kvalitní nebo nekvalitní. Ze získaných vstupních informací nejlépe zpracovává své základní desky výrobce MSI s nejmenšími počty reklamací, zbývající Asus a Gigabyte jsou na tom podobně s 1,67-1,9%. Při rozdělení základních desek na výrobce čipů je na tom společnost AMD o 0,26% hůře, při základním souboru o 42 prvcích se jedná o nevýznamnou hodnotu, proto na spolehlivost výběr mezi AMD a Intel nemá vliv. Poslední tabulka rozdělení dle čipsetu nemá velkou vypovídající hodnotu, jelikož není k dispozici ke každému čipsetu dostatek vstupních hodnot. Přesto se v tabulce nevyskytuje extrém, hodnoty se vyskytují od 0 do 2,86%. Souhrnně za komponentu základní deska existuje průměr 1,57% a medián 0%, je tak průměrně reklamována každá 64.základní deska.

3.5.2 Procesor

Procesor, označovaný jako CPU (Central Processing Unit) je velmi důležitou součástí počítače. Řídí činnost celého počítače za pomoci instrukcí postupně načítaných z paměti, na které jsou uloženy programy. Dnes jsou do procesoru navíc uloženy v jednom pouzdře i logické obvody sloužící k akceleraci videa a výpočtů grafiky. Existují dva velcí výrobci procesorů, je jím společnost Intel s přibližně 80% trhu a společnost AMD s přibližně 12% trhu (21).

Z našeho zkoumaného pohledu se jedná o komponentu v desktop segmentu se spotřebou 45W-130W, přičemž je většina tohoto výkonu emitována v podobě tepla. Spotřeba může stoupat se zvyšující se frekvencí nebo počtem jader v jednom pouzdře i přes 130W. Mobilní procesory mají spotřebu mnohem menší, u Intel Atom procesoru je spotřeba 4-13W, u výkonnějších variant mobilních procesorů jako např. Intel® Core™ i5-2540M Processor je maximální spotřeba uváděna 35W (22). Maximální doporučená teplota provozu dle jednotlivých typů se udává od 60° až do 100°, vyšší teploty

kolem 90-100° jsou zpravidla udávány u mobilních variant, kde nejsou komponenty při vysokém zatížení ideálně chlazeny. Informace o maximální dlouhodobě provozovatelné teplotě uvádí společnost Intel u svých produktů na adrese www.intel.com v záložce specifications. Procesory je třeba chladit, jednak protože by se bez chlazení spálily a jednak lepším chlazením přispíváme k dlouhodobému a bezproblémovému fungování celého systému. Moderní procesory jsou chráněny před vysokými teplotami teplotním čidlem, které po překročení povolené teploty přerušuje pomocí základní desky napájení k procesoru.

Tabulky poruchovosti procesorů Stejně jako tomu bylo u základních desek i zde jsou použita data poskytnutá společností Czech computer, s.r.o., zpracována do tabulek.

Tabulka č.11 Souhrnný přehled procesorů

Výrobce	Označení	Počet jader	Frekvence [Mhz]	TDP [W]	Poruchovost [%]
AMD	AMD Sempron LE-140 (SDX140HBGQBOX)	1	3600	45	0
AMD	AMD Athlon II X2 235e (AD235EHDGQBOX)	2	2700	45	0
AMD	AMD Athlon II X2 240 (AWADX240OCGQBOX)	2	2800	65	0
AMD	AMD Athlon II X2 240e (AD240EHDGQBOX)	2	2800	45	0
AMD	AMD Athlon II X2 245 (ADX245OCGQBOX)	2	2900	65	0
AMD	AMD Athlon II X2 250 (ADX250OCGMBOX)	2	3000	65	0
AMD	AMD Athlon II X2 260 (ADX260OCKGMBOX)	2	3200	65	2,44
AMD	AMD Athlon II X3 445 (ADX445WFKGMBOX)	3	3100	95	0
AMD	AMD Athlon II X4 635 (ADX635WFGIBOX)	4	2900	95	0
AMD	AMD Athlon II X4 635 (ADX635WFGMBOX)	4	2900	95	0
AMD	AMD Athlon II X4 640 (ADX640WFGMBOX)	4	3000	95	0
AMD	AMD Phenom II X2 550 (HDX550WFGMBOX)	2	3100	80	1
AMD	AMD Phenom II X2 555 Black Edition (HDZ555WFGMBOX)	2	3200	80	0,77
AMD	AMD Phenom II X2 560 Black Edition	2	3300	80	0
AMD	AMD Phenom II X4 955 Black Edition (HDZ955FBGMBOX)	4	3200	125	0
AMD	AMD Phenom II X4 965 Black Edition (HDZ965FBGMBOX)	4	3400	125	0
AMD	AMD Phenom II X6 1055T (AWHDT55TFBGRBOX)	6	2800	125	0,95
AMD	AMD Phenom II X6 1090T Black Edition (AWHDT90ZFBGRBOX)	6	3200	125	1,61
Intel	Intel Pentium Dual-Core G6950	2	2800	73	0
Intel	Intel Core i3-530	2	2930	73	0,84
Intel	Intel Core i3-540	2	3060	73	0
Intel	Intel Core i3-550	2	3200	73	0
Intel	Intel Core i5-650	2	3200	73	0
Intel	Intel Core i5-661	2	3330	87	0
Intel	Intel Core i5-750	4	2660	95	0,59
Intel	Intel Core i5-760	4	2800	95	0,37
Intel	Intel Core i7-860	4	2800	95	0
Intel	Intel Core i7-870	4	2930	95	0
Intel	Intel Core i7-920	4	2660	130	0
Intel	Intel Core i7-930	4	2800	130	0,87
Intel	Intel Core i7-950	4	3060	130	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.12 Rozdělení procesorů dle výrobce

Značka	Průměr	Medián
AMD	0,38	0
Intel	0,21	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.13 Rozdělení procesorů dle spotřeby

Spotřeba	Průměr	Medián
45-79W	0,27	0
80-130W	0,32	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.14 Rozdělení procesorů dle počtu CPU jader

Jader	Průměr	Medián
1-3	0,30	0
4-6	0,31	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Poměry poruchových procesorů jsou největší u rozlišení podle výrobce. Poruchových procesorů od společnosti Intel se dostane na trh polovina, i tak však zůstává procento reklamovaných procesorů u obou společností díky výstupním kontrolám velice nízké. Procento poruchovosti neovlivní spotřeba ani počet jader v procesoru. Jako průměrné procento reklamovaných procesorů bylo zjištěno 0,3% (medián 0%), což odpovídá jedné reklamaci při 334 prodaných procesorech.

Tabulka spolehlivosti chladičů procesoru K procesoru nedílně patří i jeho chladič, proto byla zpracována tabulka i za tuto komponentu.

Tabulka č.15 Souhrnný přehled chladičů CPU

Značka	Název	Hmotnost [g]	E-shop Cena [CZK]	Poruchovost [%]
Arctic Cooling	Arctic Cooling Alpine 64 Pro	428	209	0,45
Arctic Cooling	Arctic Cooling Freezer 7 Pro Rev.2	520	444	1,67
Arctic Cooling	Arctic Cooling Freezer 13	695	509	1,75
Arctic Cooling	Arctic Cooling Freezer Xtreme (rev. 2)	608	719	0,75
CoolerMaster	CoolerMaster Hyper 101	284	390	0
CoolerMaster	CoolerMaster Hyper 212+	626	720	0,25
CoolerMaster	CoolerMaster Hyper TX3	470	442	0
Scythe	Scythe Big Shuriken	405	755	0
Scythe	Scythe SCKTN-3000 Katana 3	495	680	0
Scythe	Scythe Shuriken	355	692	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Do 2 let je potřeba reklamovat průměrně 0,49% prodaných chladičů. To je více než je reklamováno procesorů. Samotné chladiče jsou i přes svou mechanickou jednoduchost poruchovější než složité, vícejádrové procesory.

3.5.3 Operační paměť

Je to paměť, na kterou se ukládají data, se kterými počítač právě pracuje. Teoreticky by bylo možné takové informace ponechat na pevném disku, ale rapidně by se tím snížila rychlost počítače, jelikož jsou aktuální pevné disky příliš pomalé. Pevné disky vynikají svou vysokou kapacitou a operační paměti svou rychlostí. V současné době se používá paměť typu RAM, což je zkratka slovního spojení Random Access Memory. Kritérium výběru operační paměti je velikost, rychlost a typ. Do přehledu se podařilo nashromáždit paměti typu DDR2 a novější DD3 různých velikostí.

Tabulka č.16 Souhrnný přehled operačních pamětí

Název	Typ Paměti	Frekvence [Mhz]	Velikost [GB]	Počet modulů [ks]	Přídavný Chladič	Spolehlivost [%]
A-DATA G Series 2GB (2x1GB) DDR2 800	DDR2	800	2	2	ano	2,44
A-DATA G Series 4GB (2x2GB) DDR2 800	DDR2	800	4	2	ano	2,33
A-DATA Premier Series 1GB DDR2 800	DDR2	800	1	1	ne	3,8
A-DATA Premier Series 1GB DDR3 1333	DDR3	1333	1	1	ne	0
A-DATA Premier Series 2GB (2x1GB) DDR2 800, retail	DDR2	800	2	2	ne	2,44
A-DATA Premier Series 2GB DDR2 667	DDR2	667	2	1	ne	4,17
A-DATA Premier Series 2GB DDR2 800	DDR2	800	2	1	ne	1,96
A-DATA Premier Series 2GB DDR3 1333	DDR3	1333	2	1	ne	0
Corsair Value 2GB DDR2 667 (VS2GB667D2)	DDR2	667	2	1	ne	0
Corsair Value 2GB DDR2 667 (VS2GSDS667D2) SO-DIMM	DDR2	667	2	1	ne	0
Corsair Value 2GB DDR2 800 (VS2GB800D2)	DDR2	800	2	1	ne	2,38
Corsair Value 2GB DDR3 1066 (CM3X2GSD1066) SO-DIMM	DDR3	1066	2	1	ne	0
Corsair XMS2 2GB (2x1GB) DDR2 800 (Twin2X2048-6400)	DDR2	800	2	2	ne	4,65
Corsair XMS2 2GB DDR2 800 (CM2X2048-6400C5)	DDR2	800	2	1	ano	1,61
Evolve Zeppelin GOLD 4GB DDR3 1333	DDR3	1333	4	1	ano	0
Geil Ultra 2GB (2x1GB) DDR2 800 (GX22GB6400UDC)	DDR2	800	2	2	ano	3,33
Geil Value 2GB DDR2 800 (GX22GB6400LX)	DDR2	800	2	1	ano	4,76
Geil Value 4GB (2x2GB) DDR2 800 (GX24GB6400DC)	DDR2	800	4	2	ano	3,23
Geil Value 4GB (2x2GB) DDR3 1333 (GV34GB1333C9DC)	DDR3	1333	4	2	ano	6,67
Kingmax 1GB DDR2 800	DDR2	800	1	1	ne	2,38
Kingmax 2GB DDR2 800	DDR2	800	2	1	ne	2,54
Kingston HyperX 1GB DDR2 1066 (KHX8500D2/1G)	DDR2	1066	1	1	ano	3,12
Kingston HyperX 2GB (2x1GB) DDR2 800 (KHX6400D2LLK2/2GN)	DDR2	800	2	2	ano	1,09
Kingston HyperX 2GB (2x1GB) DDR2 1066 (KHX8500D2K2/2G)	DDR2	1066	2	2	ano	1,83
Kingston HyperX 2GB (2x1GB) DDR2 1066 (KHX8500D2K2/2GN)	DDR2	1066	2	2	ano	6,67
Kingston HyperX 2GB (2x1GB) DDR3 1600 (KHX1600C9D3K2/2G)	DDR3	1600	2	2	ano	0
Kingston HyperX 2GB DDR2 800 (KHX6400D2/2G)	DDR2	800	2	1	ano	0
Kingston HyperX 2GB DDR2 1066 (KHX8500D2/2G)	DDR2	1066	2	1	ano	0
Kingston HyperX 2GB DDR3 1333 (KHX1333C7D3/2G)	DDR3	1333	2	1	ano	0
Kingston HyperX 4GB (2x2GB) DDR2 667 SO-DIMM	DDR2	667	4	2	ne	0
Kingston HyperX Blu 4GB (2x2GB) DDR3 1333 (KHX1333C9D3B1K2/4)	DDR3	1333	4	2	ano	0
Kingston Value 1GB DDR2 400 (KVR400D2N3/1G)	DDR2	400	1	1	ne	0
Kingston Value 1GB DDR2 533 (KVR533D2N4/1G)	DDR2	533	1	1	ne	2,15
Kingston Value 1GB DDR2 533 SO-DIMM	DDR2	533	1	1	ne	0,52
Kingston Value 1GB DDR2 667 (KVR667D2N5/1G)	DDR2	667	1	1	ne	0,69
Kingston Value 1GB DDR2 667 SO-DIMM	DDR2	667	1	1	ne	0,63
Kingston Value 1GB DDR2 800 (KVR800D2N5/1G)	DDR2	800	1	1	ne	0
Kingston Value 1GB DDR2 800 (KVR800D2N6/1G)	DDR2	800	1	1	ne	0
Kingston Value 1GB DDR3 1066 (KVR1066D3N7/1G)	DDR3	1066	1	1	ne	5,71
Kingston Value 1GB DDR3 1333 (KVR1333D3N9/1G)	DDR3	1333	1	1	ne	0
Kingston Value 2GB (2x1GB) DDR2 667 (KVR667D2N5K2/2G)	DDR2	667	2	2	ne	1,32
Kingston Value 2GB (2x1GB) DDR2 667 SO-DIMM	DDR2	667	2	2	ne	0
Kingston Value 2GB (2x1GB) DDR2 800 (KVR800D2N5K2/2G)	DDR2	800	2	2	ne	1,08
Kingston Value 2GB (2x1GB) DDR2 800 (KVR800D2N6K2/2G)	DDR2	800	2	2	ne	0,61
Kingston Value 2GB (2x1GB) DDR3 1066 (KVR1066D3N7K2/2G)	DDR3	1066	2	2	ne	0
Kingston Value 2GB (2x1GB) DDR3 1333 (KVR1333D3N9K2/2G)	DDR3	1333	2	2	ne	0
Kingston Value 2GB DDR2 533 (KVR533D2N4/2G)	DDR2	533	2	1	ne	0
Kingston Value 2GB DDR2 533 SO-DIMM	DDR2	533	2	1	ne	0
Kingston Value 2GB DDR2 800 (KVR800D2N6/2G)	DDR2	800	2	1	ne	0,65
Kingston Value 2GB DDR3 1066 (KVR1066D3N7/2G)	DDR3	1066	2	1	ne	0
Kingston Value 2GB DDR3 1333 SO-DIMM	DDR3	1333	2	1	ne	0
Kingston Value 4GB (2x2GB) DDR2 667 SO-DIMM	DDR2	667	4	2	ne	0
Kingston Value 4GB (2x2GB) DDR3 1066 (KVR1066D3N7K2/4G)	DDR3	1066	4	2	ne	0
Patriot Signature Line 1GB DDR2 667 SO-DIMM	DDR2	667	1	1	ne	0
Patriot Signature Line 2GB (2x1GB) DDR3 1066	DDR3	1066	2	2	ne	0
Patriot Signature Line 2GB (2x1GB) DDR3 1333	DDR3	1333	2	2	ano	0
Patriot Signature Line 2GB DDR3 1333	DDR3	1333	2	1	ne	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.17 Rozdělení operační paměti dle typu

Typ	Průměr	Medián
DDR2	1,6	1,09
DDR3	0,69	0
Σ	1,31	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.18 Rozdělení operační paměti dle typu a velikosti modulu

Typ	Modul	Průměr	Medián
DDR2	1GB	1,21	0,63
	2GB	1,81	1,47
	4GB	1,39	1,17
DDR3	1GB	1,9	0
	2GB	0	0
	4GB	1,67	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.19 Rozdělení operační paměti dle počtu modulů a typu chlazení

Vlastnost	Průměr	Medián
1 modul	1,09	0
2 moduly	1,64	1,08
S chladičem	2,06	1,72
Bez chladiče	0,97	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Paměti typu DDR3 jsou spolehlivější než starší typ paměti DDR2. U paměti typu DDR3 navíc zkresluje výsledek průměru jen několik extrémních hodnot, nejčastěji se u tohoto typu paměti objevuje spolehlivost 0%, DDR3 paměti jsou tak spolehlivější než starší DDR2 paměti. Kapacita paměťového modulu neovlivňuje spolehlivost, u všech velikostí je rozložení podobné, u DDR3 paměti značně ovlivňují čísla jen vysoké hodnoty u dvou paměťových modulů. Počet paměťových modulů přímo ovlivňuje spolehlivost systému - čím více modulů použijeme, tím více je pravděpodobné, že některý z nich nebude funkční. Častější poruchy vykazují operační paměti s dodatečným chladičem.

3.5.4 Pevný disk

Pevný disk slouží ke krátkodobému i dlouhodobému ukládání dat. Data zůstávají uložena i při vypnutém napájení a po jeho opětovném zapnutí je pevný disk stále schopen nabídnout dříve uložená data. Bez funkčního pevného disku bychom přišli o veškerá uložená data. Poškodí-li se jakákoliv jiná komponenta, s velkou pravděpodobností nepřijdeme o svá uložená data, poškodí-li se pevný disk, pak je možné, že svá uložená data již nikdy neobnovíme, proto je třeba klást vysoký důraz na kvalitu pevného disku, jakožto úložiště často důležitých dat. Dnes existují dvě skupiny pevných disků dle technologie. Jedna skupina využívá pro ukládání dat magnetické indukce a druhá skupina používá technologii známou z přenosných USB flash disků, tyto pevné disky se nazývají SSD (Solid State Disk). Žádnou z těchto technologií není nutné v běžných pokojových podmínkách chladit.

Tabulka č.20 Souhrnný přehled pevných disků

Značka	Název	Technologie	Kapacita [GB]	Poruchovost [%]
Hitachi	Hitachi Deskstar 7K1000.C – 1TB	magnetická indukce	1000	9,68
Hitachi	Hitachi Deskstar 7K1000.C - 500GB	magnetická indukce	500	0
Hitachi	Hitachi Deskstar 7K2000 – 2TB	magnetická indukce	2000	9,8
Seagate	Seagate Barracuda 7200.11 - 1,5TB	magnetická indukce	1500	9,38
Seagate	Seagate Barracuda 7200.12 - 1TB	magnetická indukce	1000	2,45
Seagate	Seagate Barracuda 7200.12 - 160GB	magnetická indukce	160	0
Seagate	Seagate Barracuda 7200.12 - 250GB	magnetická indukce	250	2,19
Seagate	Seagate Barracuda 7200.12 - 320GB	magnetická indukce	320	5
Seagate	Seagate Barracuda 7200.12 - 500GB	magnetická indukce	500	3,36
Seagate	Seagate Barracuda 7200.12 - 750GB	magnetická indukce	750	6,25
Western Digital	WD AV-GP - 500GB	magnetická indukce	500	0,51
Western Digital	WD Caviar Black - 1TB	magnetická indukce	1000	3,73
Western Digital	WD Caviar Black - 2TB	magnetická indukce	2000	0,76
Western Digital	WD Caviar Black - 500GB	magnetická indukce	500	3,9
Western Digital	WD Caviar Black - 640GB	magnetická indukce	640	3,12
Western Digital	WD Caviar Blue - 1TB	magnetická indukce	1000	2,35
Western Digital	WD Caviar Blue JS - 160GB	magnetická indukce	160	2,53
Western Digital	WD Caviar Blue JS - 250GB	magnetická indukce	250	3,52
Western Digital	WD Caviar Blue JS - 320GB	magnetická indukce	320	2,41
Western Digital	WD Caviar Blue KS - 250GB	magnetická indukce	250	4,05
Western Digital	WD Caviar Blue KS - 320GB	magnetická indukce	320	4,67
Western Digital	WD Caviar Blue KS - 500GB	magnetická indukce	500	5,43
Western Digital	WD Caviar Blue KS - 640GB	magnetická indukce	640	3,89
Intel	Intel X25-M - 80GB	SSD	80	0,47
Intel	Intel X25-M - 160GB	SSD	160	0
Intel	Intel X25-V - 40GB	SSD	40	0
Kingston	Kingston SSDNow V Series - 64GB	SSD	64	0
Kingston	Kingston SSDNow V Series - 64GB (Desktop kit)	SSD	64	0
Kingston	Kingston SSDNow V+ Series - 64GB, kit	SSD	64	0
OCZ	OCZ Vertex 2 - 120GB	SSD	120	0
Patriot	Patriot Inferno - 120GB	SSD	120	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.21 Rozdělení pevných disků dle technologie

Technologie	Průměr	Medián
Magnetická indukce	3,87	3,52
Solid state disk	0,06	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Technologie flash paměti je mnohem spolehlivější než starší technologie využívající magnetickou indukci. Průměrně každý 26. pevný disk využívající starou technologii je do 2 let reklamován, což z takového pevného disku dělá jednu z nejnespolehlivějších komponent počítače. Poškozeným pevným diskem je možné přijít o svá uložená data, proto je důležité svá cenná data zálohovat. Naproti tomu jen každý 1667. SSD bylo potřeba reklamovat.

3.5.5 Grafická karta

Grafický čip pracuje s daty uloženými ve videopaměti, provádí výpočty (2D/3D akcelerace) a z výsledných dat vytváří digitální výstup na obrazovku. Do videopaměti ukládá tato data procesor (CPU). Aktuálně jsou největšími hráči na trhu s grafickými adaptéry společnost Intel, AMD a nVidia. Největší podíl na trhu má společnost Intel, která tyto čipy integruje do svých základních desek a nově již přímo do svých procesorů. Moderní grafické čipy od společnosti Intel stačí na běžnou kancelářskou činnost, avšak nejsou dostačující k akcelerování náročných výpočtů. Pro náročné výpočty (často používané k 3D akceleraci v počítačových hrách) je lepší využít neintegrované řešení

od společnosti AMD nebo nVidia - právě tyto grafické karty jsou uvedeny v tabulce níže. Poruchovost integrovaných grafických čipů byla naměřena obecně v rámci poruchovosti základních desek a některých procesorů, bez dalších podkladů není možné ji promítnout ke srovnání s neintegrováním řešením.

Technické specifikace grafických karet AMD, uvedené v tabulce spolehlivostí grafických karet jsou k dispozici online na stránkách výrobce (23), počty tranzistorů společnost nVidia bohužel na svých stránkách neprezentuje, je však k dispozici na jiných zdrojích online (24), (25), (26).

Tabulka č.22 Souhrnný přehled grafických karet

Výrobce	Název	Výrobce čipu	Počet tranzistorů [v milionech]	Poruchovost [%]
Asus	Asus EAH5670/DI/512MD5, PCI-E	AMD	627	0
Asus	Asus EAH5770 CuCore/2DI/1GD5, PCI-E	AMD	1040	1,8
Asus	Asus EAH5770/2DI/512MD5, PCI-E	AMD	1040	2,47
Asus	Asus EAH5850/2DIS/1GD5, PCI-E	AMD	2150	2,94
Asus	Asus EAH5870/2DIS/1GD5/A, PCI-E	AMD	2150	6,45
Asus	Asus EN210/DI/512MD2(LP), PCI-E	NVIDIA	260	0
Asus	Asus ENGTX460 DirectCU TOP/2DI/1GD5, PCI-E	NVIDIA	1950	0
Asus	Asus ENGTX460 DirectCU TOP/2DI/768MD5, PCI-E	NVIDIA	1950	0
Asus	Asus ENGTX460 DirectCU/2DI/1GD5, PCI-E	NVIDIA	1950	0
Asus	Asus ENGTX470/2DI/1280MD5, PCI-E	NVIDIA	3000	3,39
Asus	Asus ENGTX480/2DI/1536MD5, PCI-E	NVIDIA	3000	0
Gainward	Gainward 1145-Bliss GTX 460 768MB, PCI-E	NVIDIA	1950	3,23
Gainward	Gainward 1190-Bliss GTX 460 GS 1GB, PCI-E	NVIDIA	1950	0
Gainward	Gainward 1213-Bliss GTX 460 GLH 1GB, PCI-E	NVIDIA	1950	7,69
Gigabyte	GIGABYTE 210 (GV-N210OC-512I) 512MB, PCI-E	NVIDIA	260	0
Gigabyte	GIGABYTE GTX 460 (GV-N460OC-1GI) 1GB, PCI-E	NVIDIA	1950	2,19
Gigabyte	GIGABYTE GTX 470 (GV-N470SO-13I) 1280MB, PCI-E	NVIDIA	3000	10
Gigabyte	GIGABYTE HD 5570 (GV-R557D5-1GI) 1GB, PCI-E	AMD	627	0
Gigabyte	GIGABYTE HD 5670 (GV-R567D5-512I) 512MB, PCI-E	AMD	627	0
Gigabyte	GIGABYTE HD 5670 (GV-R567OC-1GI) 1GB, PCI-E	AMD	627	21,95
Gigabyte	GIGABYTE HD 5770 (GV-R577UD-1GD) 1GB, PCI-E	AMD	1040	4,44
Gigabyte	GIGABYTE HD 5850 OC (GV-R585OC-1GD) 1GB, PCI-E	AMD	2150	8
MSI	MSI N210-MD512H, PCI-E	NVIDIA	260	0
MSI	MSI N460GTX Cyclone 1GD5/OC, PCI-E	NVIDIA	3000	0
MSI	MSI N460GTX Cyclone 768D5/OC, PCI-E	NVIDIA	3000	0
MSI	MSI N460GTX Hawk 1GB, PCI-E	NVIDIA	3000	0
MSI	MSI R5770 Hawk 1GB, PCI-E	AMD	1040	3,41
MSI	MSI R5770-PMD1G, PCI-E	AMD	1040	0
MSI	MSI R5850-PM2D1G-OC, PCI-E	AMD	2150	6,45
Sapphire	Sapphire HD 5450 (11166-01-20R) 512MB, PCI-E	AMD	292	0
Sapphire	Sapphire HD 5450 HM (11166-09-20R) 512MB, PCI-E	AMD	292	0
Sapphire	Sapphire HD 5670 HM (11168-07-20R) 512MB, PCI-E	AMD	627	0
Sapphire	Sapphire HD 5670 Ultimate (11168-15-20R) 1GB, PCI-E	AMD	627	0
Sapphire	Sapphire HD 5770 (11163-02-20R) 1GB, PCI-E	AMD	1040	0,95
Sapphire	Sapphire HD 5770 (11163-07-20R) 512MB, PCI-E	AMD	1040	0
Sapphire	Sapphire HD 5770 Vapor-X (11163-05-20R) 1GB, PCI-E (modré)	AMD	1040	4,62
Sapphire	Sapphire HD 5850 (11162-00-40R) 1GB, PCI-E	AMD	2150	10,42
Sapphire	Sapphire HD 5850 Toxic (11162-05-40R) 1GB, PCI-E	AMD	2150	1,56
Sapphire	Sapphire HD 5850 Vapor-X (11162-03-40R) 1GB, PCI-E	AMD	2150	2,86
Sapphire	Sapphire HD 5870 (21161-00-54R) 1GB, PCI-E	AMD	2150	3,23
Sapphire	Sapphire HD 5870 Vapor-X (11161-05-40R) 1GB, PCI-E	AMD	2150	9,2

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.23 Rozdělení grafických karet dle výrobce čipu

Výrobce	Průměr	Medián
AMD	2,87	2,47
nVidia	1,66	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.24 Rozdělení grafických karet počtu tranzistorů

Počet tranzistorů	Průměr	Medián
do 1 miliardy	0	0
1 - 2 miliardy	5,68	6,45
nad 2 miliardy	4,46	3,39

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Lepší spolehlivost vykazují čipy značky nVidia, avšak mnohem více poruchovost ovlivňuje počet tranzistorů uvnitř grafického čipu. V případě počtu tranzistorů do 1 miliardy nebyla vrácena jediná grafická karta z deseti hodnocených (te je více než 1000 prodaných grafických karet bez reklamace). Naopak každá 18. složitější grafická karta s 1-2 miliardami tranzistorů integrovaných do 1 čipu musela být reklamována. Snížení poruchovosti nad 2 miliardy tranzistorů má na svědomí společnost nVidia, která dle první tabulky vyrábí spolehlivější grafické adaptéry - do rozdělení nad 2 miliardy se dostali pouze čipy právě od této společnosti. Souhrnně za grafické karty existuje poruchovost 2,38% a medián 0. Výkonnější grafické karty podstatně ovlivňují průměr poruchovosti směrem nahoru.

3.5.6 Zdroj

Počítačové zdroje převádí vstupní napětí 220V na 12V a 5V, kterými jsou pak napájeny jednotlivé komponenty počítače. Charakteristické pro zdroje jsou jejich informace o maximálním možném stálém výkonu. To je informace říkající, jak velký výkon je schopný zdroj dodávat do počítače. Dále se zdroje liší v efektivnosti s jakou dokáží vstupní napětí převést na výstupní a kvalitě použitých ochranných, které mají zamezit tomu, aby se komponenty uvnitř počítače zničily při zkratu nebo přepětí napájení. Od zdroje požadujeme, aby byl dostatečně výkonný a navíc bezpečný a spolehlivý - a právě v tomto se od sebe jednotlivé zdroje od různých výrobců liší

Tabulka č.25 Souhrnný přehled zdrojů

Výrobce	Název	Maximální stálý výkon [W]	Cena [Kč]	Poruchovost [%]
LC Power	LC Power LC420H v1.3 420W	420	452	0,85
Evolve	Evolve Pulse 350W, bulk	350	474	0,74
Eurocase	Eurocase SuperSilent (PFC) 400W	400	512	45,99
Eurocase	Eurocase SuperSilent (PFC) 350W	350	518	15,95
Fortron	Fortron ATX-300PNR 300W	300	556	0,68
Evolve	Evolve Pulse 450W, retail	450	559	1,81
Fortron	Fortron (EuroCase) AX350-60APN 350W, OEM	350	601	0,83
LC Power	LC Power LC5400-v2.2 400W	400	614	3,12
Fortron	Fortron ATX-350PNR 350W	350	696	2,68
HEDY	HEDY PP500TCA 400W (max. 500W)	500	698	2,44
Fortron	Fortron AX400-60APN 400W, OEM	400	701	0,49
HEDY	HEDY PP450TCA 350W (max. 450W)	350	706	3,33
Seasonic	Seasonic SS-350ET-T3 350W, OEM	350	755	0,75
Evolve	Evolve Pulse 500W, retail	500	784	0
HEDY	HEDY PP500FCA 500W	500	881	1,82
Xilence	Xilence SPS-XP500.(12)R3 500W	500	929	0
Seasonic	Seasonic SS-500ET-T3 500W, OEM	500	1097	2,21
Fortron	Fortron SAGA II 500 500W	500	1156	1,15
Seasonic	Seasonic SS-500ET 500W, OEM	500	1344	2,36
Corsair	Corsair TX850 850W	850	2712	2,27
CoolerMaster	CoolerMaster Silent Pro M850 850W	850	3348	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

K dalšímu zpracování vypustím zdroje vyráběné společností Eurocase. Tyto zdroje jsou extrémně nespolehlivé a poruchové. Každý druhý zdroj této značky určený k po-

užití do 400W se do dvou let zničí. Zdrojům této společnosti je vhodné se vyhnout.

Tabulka č.26 Rozdělení zdrojů dle výkonu

Výkon zdroje	Průměr	Medián
300-350W	1,5	0,79
400-450W	1,57	1,33
500W a více	1,36	1,82

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Z údajů je patrné, jak moc se zdroje firmy Eurocase oddalovali od standardu jiných výrobců. Jednotlivé díly zdrojů jsou voleny tak, aby se poruchovost pohybovala kolem 1,45% a platí to napříč všemi výkonostními třídami. Poruchovost zdroje není jediná požadovaná vlastnost - po zdroji žádáme i dostatečnou ochranu proti externím anomáliím, proto je vhodné prostudovat jaké možnosti ochrany nám zdroj dokáže nabídnout.

3.5.7 Mechanika

Stále je ještě ve většině domácích počítačů používaná optická technologie čtení a zápisu dat, pokud je potřeba nainstalovat koupený software, existují prakticky dvě nejčastější možnosti řešení. Buď jej stáhnout online a zaplatit platbou převodem z účtu nebo si koupit CD/DVD klasickou cestou v kamenném obchodě nebo e-shopu. Stále velkou část softwaru (především v Microsoft Windows platformě) nedokážeme pořídit v online podobě, proto je i v dnešní internetové době potřeba do nových počítačů instalovat optické mechaniky. Nejpoužívanějším formátem jsou DVD optické mechaniky, přehled právě těchto optických mechanik s funkcí čtení i zápisu je uveden v tabulce níže.

Tabulka č.27 Souhrnný přehled optických mechanik

Výrobce	Název	Technologie	Cena [Kč]	Poruchovost [%]
Asus	Asus DRW-24B3ST, černá, bulk	DVD	529	0
Asus	Asus DRW-24B3ST, černá, retail	DVD	554	0
HP	HP DVD1270i, černá, Retail	DVD	701	0
LG	LG BH10LS30, Bulk	BR	3152	0
LG	LG BH10LS30, Retail	BR	3214	0
LG	LG GH22LS30 černá bulk	DVD	548	2,55
LG	LG GH22LS30, černá, retail	DVD	623	1,95
LG	LG GH22NS, černá, bulk	DVD	499	0,96
LG	LG GH24LS, černá Retail	DVD	719	0
LG	LG GT20N, černá, bulk	DVD	787	2,04
Lite-On	Lite-On iHAS124 černá, Bulk	DVD	449	1,48
Lite-On	Lite-On iHAS224 černá, bulk	DVD	617	1,67
Lite-On	Lite-On iHAS424 retail	DVD	644	3,57
Sony	Sony AD-5260S, černá bulk	DVD	461	0
Sony	Sony AD-7260S, černá bulk	DVD	476	0
Sony	Sony Optiarc AD-5240S, bílá, Bulk	DVD	477	0
Sony	Sony Optiarc AD-7241S, bílá, Bulk	DVD	499	3,57
Sony	Sony Optiarc AD-7241S, černá, Bulk	DVD	524	0
Sony	Sony Optiarc AD-7700S, slim, černá, bulk	DVD	748	0
Teac	Teac DV-W524GS, černá, bulk	DVD	745	0

Zdroj: Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.28 Rozdělení optických mechanik dle výrobce

Výrobce	Průměr	Medián
LG	1,07	0,96
Sony	0,6	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Dostatek vzorků je k dispozici pouze u mechanik značek Sony a LG. Celkově za všechny značky je průměrná poruchovost 0,89%, mechaniky od společnosti Sony jsou obecně spolehlivější než LG, neplatí to však u mechaniky Sony AD-7241S, která vykazuje vyjímečnou hodnotu za tuto značku.

3.5.8 Další periferie

Přidáním každé další komponenty zvýšíme nespolehlivost počítače. Chceme-li co nespolehlivější počítač, měli bychom instalovat jen ty komponenty, které skutečně potřebujeme k naší práci s počítačem. Bylo zjištěno 3,62% reklamovaných klávesnic nebo myši - každý 28. počítač se tak setká s nutností reklamovat během prvních 2 let užívání základní vstupní zařízení jako je klávesnice nebo myš. Naopak nebylo potřeba reklamovat interní televizní karty AVerTV nebo webkamery.

Tabulka č.29 Přehled dalších komponent a periférií počítače

Typ komponenty	Počet variant produktu	Průměr	Medián
Set klávesnice + myš	24	3,62	2,03
Reproduktory	24	1,45	0
Webkamery	11	0	0
TV karty	9	1,83	0
WiFi karty	10	1,1	0,42
Zvukové karty	8	0,45	0
PC Skříň	8	0	0

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

4 Spolehlivost počítače z pohledu softwaru

4.1 Historie programového vybavení počítače

Operační systém je dnes již základním programovým vybavením každého počítače, zastává dřívější práci operátora, který musel ovládat řeč počítačů prvních generací, musel vědět jak každé jeho zařízení funguje a kde se nachází. S dalším rozvojem se však jevílo toto řešení jako nedostačující a převedla se postupně i tato práce na samotný počítač. Nejprve byl vytvořen jazyk srozumitelnější člověku, aby nemusely být příkazy zadávány přesným sledem jedniček a nul, kterým by samotný hardware počítače "rozuměl". To dokázal jazyk symbolických instrukcí, díky kterému je již možné běžnými znaky abecedy zadávat postupně strojové instrukce, které má počítač vykonat. Jazyk symbolických adres (instrukcí) je však závislý na konkrétním procesoru a tudíž dále nepřenositelný. To bylo nevýhodné, proto vznikly záhy i vyšší programovací jazyky, které se dají překladačem (interpretem) přeložit přímo do strojového kódu. Prvním

vyšším programovacím jazykem byl Short Code z roku 1949, následovaný Fortranem vyvinutým společností IBM (1956), poté Cobolem (1959), Simulou (1967), Pascallem (1971) a jazykem C (1972) (27). I přes tyto vyšší programovací jazyky však musel programátor znát hardware počítače, zjišťovat kam je ještě možné uložit blok programu, kontrolovat, aby nechtěně nepřepsal již uložená data a podobně, vznikly tak operační systémy zastávající i tuto rutinní práci programátora.

S prvním operačním systémem přišla IBM pro své sálové a mainframe počítače. Právě IBM v té době ovládala většinu trhu s tehdy dostupnými počítači. S příchodem minipočítačů a díky rozvoji výroby mikroprocesorů firmou Intel bylo již možné na počátku 70.let 20.století vyrábět první domácí počítače, tehdy označované jako minipočítače. Díky neustálému zvyšování počtu uživatelů bylo třeba vyvinutí jednoduchého a intuitivního ovládání, aby mohl počítač obsluhovat i člověk neznalý programovacích jazyků. Takové řešení nabídla již roku 1973 (28) jako první skupina v Xerox Palo Alto Research Center (PARC) (29) a pojmenovala ho Alto, byl to první počítač s operačním systémem založeným na grafickém uživatelském rozhraní, ne nepodobnému tomu, jak jej známe dnes například i u produktů Microsoft Windows. Rozšířit se toto rozhraní však podařilo až počítači Macintosh z roku 1984 s modifikovaným jádrem Unixu, byl odlehčenou a levnější verzí počítače Lisa společnosti Apple. K tomuto systému existovala dostupná alternativa v podobě operačního systému MS-DOS od společnosti Microsoft, ten byl však již od svého uvedení zastaralý.

Vznikl tak tlak na firmu IBM a Microsoft ke vzniku nového operačního systému schopného konkurovat společnosti Apple. Odpovědí měl být společný operační systém OS/2, společnosti se však nedohodly na spolupráci a proto šla každá z nich svou vlastní cestou. Společnost Microsoft uvedla roku 1985 Microsoft Windows označovaného jako verze 1.0. Propastný rozdíl mezi grafickým rozhraním však dohnaly až Microsoft Windows verze 3.0 z roku 1990. Svou vlastní cestou šel operační systém Unix, uvedený již v roce 1969, ten je až doteď využíván především na univerzitách, serverech a velkých sálových počítačích.

Devadesátá léta dvacátého století a následující léta jednadvacátého století přinesla na poli operačních systému pro desktopové a mobilní počítače (notebooky) již jen vylepšování stávajících platforem společnosti Apple (Mac OS) s jádrem Unixu a Microsoft (Windows) se svým vlastním. Systém Unix se i nadále využívá jen pro komerční informatiku a na univerzitách. Nové operační systémy se neujaly, výjimkou je systém Linux, používající jádro systému Unix, který je možné volně používat, upravovat a distribuovat. Používá se v dnešní době velmi často jako operační systém supervýkoných počítačů.

Svou vlastní kapitolou jsou v posledních letech nově vznikající operační systémy pro mobilní zařízení. Znovu jakoby se opakovala historie u společnosti Microsoft se systémem MS-DOS. Společnost Microsoft stála u zrodu těchto chytrých zařízení se svým systémem Windows Mobile 2003, vydaného stejného roku jako nese název systému, přesto byl již roku 2007 představen telefon společnosti Apple, pojmenovaný jako iPhone (30) s pokročilým uživatelským rozhraním a novými funkcemi operačního systému iPhone OS (při uvedení ve verzi 1.0). Telefon za krátký čas převýšil prodeje zařízení s operačním systémem Microsoft. Po tomto úspěchu vznikaly další úspěšné operační systémy, jako nejdravější se však ukazuje systém Google Android, který stejně jako iPhone OS již převýšil prodeje operačního systému Microsoft Mobile. Ukazuje se, že ani vydání Microsoft Mobile 7 v roce 2010 nebylo pro Microsoft výhrou a jak tato situace (zcela

odlišná od aktuální situace u stolních a přenosných počítačů/notebooků) dopadne se teprve dozvíme.

4.2 Ovlivnění spolehlivosti dle jednotlivých operačních systémů

Nejen porucha hardware komponenty, ale i chyba ve spuštěném programu může způsobit nestabilitu počítače. Základním programovým vybavením, nepočítáme-li BIOS, je operační systém. V dnešní době je možné volit z několika operačních systémů, přičemž do běžných osobních počítačů je nejčastěji instalován systém od společnosti Microsoft, pojmenovaný jako Windows, následovaný systémem OS X od společnosti Apple a v neposlední řadě v některých distribucích zdarma dostupný systém Linux. Všechny tyto operační systémy využívají stejného, různě uspořádaného hardwaru a tudíž se počítače, na kterých jsou systémy instalovány, liší právě tímto programovým vybavením. Zkušenosti a praktické rozdíly v údržbě jsou řešeny v kapitole 5.3.2 a 6.1.

5 Jak zvýšit spolehlivost a stabilitu - praktické příklady

5.1 Vhodný výběr

Finančně nejméně náročný způsob, jak je možné snížit poruchovost běžného osobního počítače je již samotný výběr, bohužel je k takovému rozhodnutí třeba znát vstupní informace, například poruchovost získanou poměrem reklamovaných součástek k těm zakoupeným. Tyto důležité informace poskytne žel jen velmi málo prodejců. Dnes je možné informace získat z databáze společnosti Czech Computer s.r.o., která je zobrazuje na svém eshopu na adrese <http://www.czc.cz>. Po jednoduché analýze je poté možné určit, kterým výrobcům nebo variantám produktů je třeba se vyhnout. Další možnosti jsou informace získané od přátel nebo z diskusí, ty však většinou neposkytnou potřebný nezaujatý a široký pohled. Níže v tabulce jsou uvedeny rozdíly mezi nejhorší a nejlepší možnou variantou výběru, následně jsou doporučeny vhodné varianty výběru. Řádek na konci tabulky s názvem "celkem" znamená poruchovost celého systému, uvažuje se teoretické sériové zapojení komponent - při nefukčnosti jedné komponenty se stává celý systém nefukčným. To například při poruše optické mechaniky nemusí platit, jelikož je možné aktuálně využívat připojeného USB flash disku, avšak v praxi je více než vhodné mít veškeré komponenty funkční.

Tabulka č.30 Nejlepší varianta výběru ze získaných dat

Komponenta	Obchodní název komponenty	Poruchovost [%]
Počítačová skříň	Asus TA8G1 Second Edition	0,00
Zdroj	Evolve Pulse 500W, retail	0,00
Základní deska	Asus M4A785T-M - AMD 785G	0,00
Procesor	AMD Phenom II X4 965 Black Edition	0,00
Chladič procesoru	Scythe SCKTN-3000 Katana 3	0,00
Operační paměť	Kingston HyperX Blu 4GB DDR3 1333	0,00
Pevný disk	Intel X25-M - 160GB	0,00
Grafická karta	Sapphire HD 5770 512MB, PCI-E	0,00
Zvuková karta	Creative Labs X-Fi mX Xtreme Audio	0,00
Mechanika	LG GH24LS, černá Retail	0,00
WiFi karty	ASUS PCI-G31	0,00
Reproduktory	Logitech X-210	0,00
Klávesnice+Myš	Logitech Desktop MK120, CZ	0,00
Monitor	bohužel se nepodařilo získat data	-
CELKEM	teoretické sériové zapojení prvků systému	0 %

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Tabulka č.31 Nejhorší varianta výběru za získaných dat

Komponenta	Obchodní název komponenty	Poruchovost [%]
Počítačová skříň	Asus TA8G1 Second Edition	0,00
Zdroj	Eurocase SuperSilent (PFC) 400W	45,99
Základní deska	Gigabyte GA-X58A-UD3R - Intel X58	8,33
Procesor	AMD Athlon II X2 260	2,44
Chladič procesoru	Arctic Cooling Freezer 13	1,75
Operační paměť	Geil Value 4GB (2x2GB) DDR3 1333	6,67
Pevný disk	Hitachi Deskstar 7K1000.C - 1TB	9,68
Grafická karta	Sapphire HD 5850 1GB, PCI-E	10,42
Zvuková karta	Asus Xonar DX/XD Retail	2,08
Mechanika	Lite-On iHAS424 retail	3,57
WiFi karty	D-Link DWA-547	4,17
Reproduktory	Genius SP-HF2.1 1200 steel grey	7,14
Klávesnice+Myš	Genius LuxeMate 720 Laser, USB, černá	16,67
Monitor	bohužel se nepodařilo získat data	-
CELKEM	teoretické sériové zapojení prvků systému	75 %

Zdroj: Vlastní zpracování dat od firmy Czech Computer s.r.o.

Na základě teorie spolehlivosti z kapitoly 3.2.2 je možné spočítat celkovou spolehlivost sériově zapojených prvků vynásobením doplňků do jedné každé poruchovosti q . Použity jsou následující vzorce pro n prvků sériového zapojení.

$$p_n = 1 - q_n \quad (10)$$

$$R_S = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \dots p_n \quad (11)$$

Vhodným výběrem lze skutečně změnit spolehlivost sestavy o velmi významné procento při téměř nulových vstupních investicích. V případě použití spolehlivých komponent na základě získaných dat se podaří sestavit velmi spolehlivý počítač, který bude pracovat bez hardwarové poruchy s velmi vysokou pravděpodobností, jelikož se procento reklamovaných komponent z minimálně 1300 prodaných kusů rovná nule. Naopak je tomu u opačného výběru, kdy je s pravděpodobností 75% potřeba některou z komponent v budoucnosti reklamovat. Spolehlivější komponenty nemusejí být implicitně dražší než ty nespolehlivé a také nemusejí znamenat nižší výkony. Vliv má však použití nových technologií, tomu je tak například u flash pamětí použitých v nových SSD discích oproti původním diskům, založených na magnetické indukci, či spolehlivější nové paměti typu DDR3 oproti původním DDR2. Dále ovlivní spolehlivost přidání do sestavy další komponenty, proto je vhodné před vložením další komponenty do sestavy přemýšlet, zda ji opravdu potřebujeme, protože každá další komponenta zvyšuje nespolehlivost systému jako celku. V případě použití průměrných čísel poruchovosti u každé komponenty nebude průměrný desktopový počítač potřeba v záruční době reklamovat s pravděpodobností 83%.

5.2 Chlazení

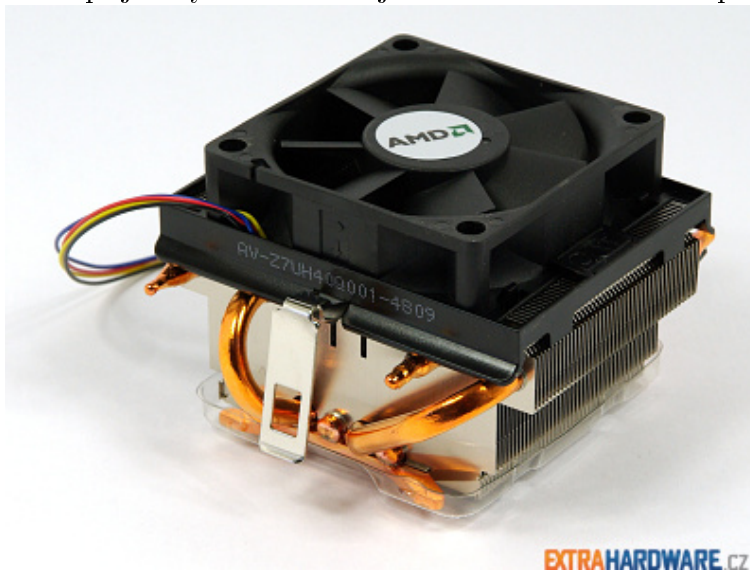
5.2.1 Teplo

Všechny elektronické součástky, které vykazují elektrický činný odpor, produkují při průchodu elektrického proudu teplo (31, s.4). Jedná se o jednu z interpretací Joule-Lencova zákona. Prakticky tato definice říká, že v každé součástce, která bude vykazovat elektrický odpor bude zároveň vznikat teplo. Je zřejmé, že alespoň minimální odpor klade každý vodič, proto bude v jakékoli elektronické a především polovodičové součástce vznikat teplo. Toto vznikající teplo snižuje spolehlivost elektronických součástek přímou úměrou a zvyšuje nežádoucí šumové vlastnosti elektronických obvodů (31, s.9). Teplem se mění parametry především polovodičových součástek, je ovlivněna jejich životnost a v některých případech je možné i jejich zničení. Proto je potřeba odvádět vznikající teplo z každé zahřívající se součástky. Další možností je aplikace nových technologií, včetně zvyšování maximálních možných provozních teplot, koncoví uživatelé však tuto možnost nedokáží ovlivnit.

Důležitý je výběr kvalitního chlazení, jako pomoc snížit riziko poruchy či alespoň zvýšit životnost elektronických obvodů. V počítači nelezeme komponenty, které jsou náročnější na chlazení a komponenty, které ho prakticky nepotřebují. Mezi komponenty s vysokými emisemi tepla patří analogicky ty s vysokým odběrem elektrického proudu, jelikož je většina tohoto vstupního proudu převedena na teplo. Je jím procesor až se 140W spotřeby, severní můstek na základní desce se spotřebou v řádech desítek wattů dle výkonosti případně integrované grafické karty, dedikované grafické karty se spotřebou až 300W a specifickou skupinou jsou počítačové zdroje. Ostatní komponenty není běžně potřeba chladit aktivním chlazením. Existují však výjimky, například když výrobci operačních pamětí dovolují přetaktování, a proto na své výrobky umisťují výkonější chlazení. Výrobci procesorů přibalují k procesoru tzv. BOX chladiče, výrobci grafických karet pak svůj vlastní návrh chlazení realizují již přimontovaným rozměrným pasivním chladičem a v případě potřeby i větráčkem.

5.2.2 Pohled na komponentu a její chladič

Chladiče procesorů často chladí čipy na hranici svých i jejich možností. Informace získané z prezentace společnosti AMD hovoří u 6-ti jádrového procesoru rodiny Phenom II o maximální dlouhodobé přípustné teplotě 62° (32). Z informací na stránkách extrahardware.cnews.cz bylo zjištěno, že teplota procesoru v zátěži je při použití BOX chladiče rovna 62°C (33), k procesoru je přiložen chladič, který dokáže uchládit procesor na hranici svých sil, použitím jiného/kvalitnějšího chladiče získáme mnohem lepší provozní teplotu procesoru, čímž zvýšíme životnost, také samotný chladič nebude nucen pracovat na hranici svých možností. Použitím například chladiče Cooler Master Hyper 212+ za cenu kolem 20€ získáme na procesoru teplotu 45°C při nižších otáčkách (33) a proto bude i nepříjemný zvuk vznikající třením ventilátoru a prouděním vzduchu nižší.



Obrázek č.5 BOX chladič přibalovaný k procesorům AMD Phenom II X6 (34)



Obrázek č.6 Chladič Cooler Master Hyper 212+ (33)

U výkonných grafických karet je situace odlišná, grafická karta má již při nákupu svůj

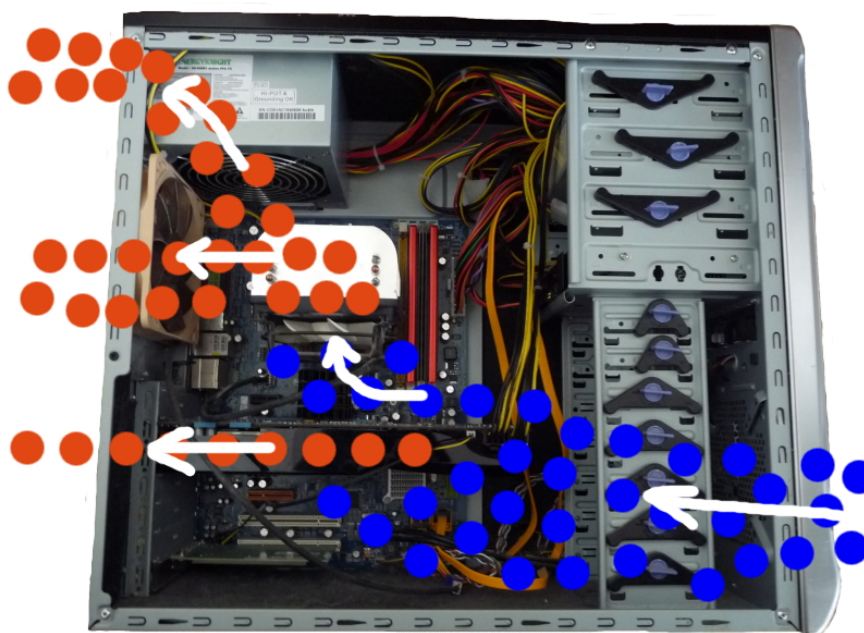
chladič namontovaný a jeho případná výměna by byla složitější. Proto je vhodné kartu vybrat nejen dle použitého čipu, ale i chlazení, které se od sebe od různých výrobců diametrálně liší. U čipu nVidia GTX580 udává výrobce na svých stránkách maximální doporučenou teplotu 97°C a spotřebu celé grafické karty maximálně 244W. Se standardním chladičem byla grafická karta na stránkách anandtech.com otestována s výsledkem teploty v zátěži 92°C (35). To při běžné pokojové teplotě a profesionálně řešeném chlazení počítačové skříně. Běžné chlazení grafických karet je tak dimenzováno u svého maxima a proto je ke spolehlivé a dlouhodobé funkci potřeba vybrat kvalitnější řešení od jiného výrobce, často buď s více aktivními prvky, větší pasivní základnou a s kvalitnějším materiálem, v tomto případě bohužel často za vyšší cenu. Procento reklamací grafických karet se u nejvýkonějších modelů blíží k 10%. Trh sice tlačí na výrobce, aby nabízeli produkt za co nejnižší ceny, což tlačí výrobce prodávat i méně kvalitní výrobky, avšak ten samý trh dokáže zajistit velmi často podobnou cenu dvou různě kvalitních produktů.

Situace chlazení základních desek je podobná situaci grafických karet, kdy výrobci prodávají své výrobky často na hraně provozních vlastností, aby dokázali nabídnout svůj výrobek i v cenově nejdostupnějších kategoriích. Je však složité zjistit, zda je použitý chladič či použité součástky na základní desce dostačující. Proto jsme odkázáni na data z prodejů a jejich reklamací či případně na zkušenosti stávajících uživatelů.

Zdroje, jedna z nejdůležitějších součástí a jedna z mála součástí při jejíž poruše je možné zničit i další komponenty. Při výběru je nutné dbát nejen na výkon, který je schopný dodat do počítače a jeho účinnost, ale i na ochrany použité ve zdroji. V současné době je běžně používána přepěťová ochrana, omezující maximální výstupní napětí na jednotlivých větvích, omezení maximálního proudu a ochrana proti zkratu. Zdroj je vhodný, pokud má alespoň tyto základní ochrany. Kvalitnější zdroje používají i kvalitnější dílčí součástky, bohužel ty nejsou na první pohled viditelné a je nutné se tak spolehnout na informace od výrobce či doporučení.

Neméně důležité je správné uspořádání komponent uvnitř počítačové skříně. Nevhodně zvolené uspořádání dokáže nadměrně tepelně zatěžovat hned několik komponent počítače. Níže je k dispozici fotografie vhodného proudění vzduchu, kde je modrými kruhy značen studený vzduch a červenými kruhy vzduch teplý. Bílé šipky pak znázorňují proud vzduchu. Horký vzduch je důležité odvádět z počítačové skříně co nejrychleji. V tomto případě odvádí vzduch sama grafická karta, zdroj, dodatečný větráček zezadu skříně a proudění napomáhá i vhodně směřovaný chladič procesoru. Chladiče volíme s ohledem na tepelné emise z jednotlivých komponent - v tomto případě je celkový příkon sestavy až 400W, proto ideálně i sama grafická karta odvádí vzduch pryč z počítačové skříně a dalšímu proudění napomáhá dodatečný chladič zezadu skříně. Používáme-li v počítačové sestavě komponenty s nízkými emisemi tepla, pak stačí k odvodu tepla jen vhodně směřovaný chladič procesoru a zdroj umístěný v horní části skříně, který odvádí teplý vzduch směrem z počítačové skříně pryč. Jako zcela nevhodné je řešení počítačové skříně se zdrojem vespod a umístěním grafické karty shora počítačové skříně - také zobrazeno na obrázku níže. V praxi se při tomto řešení ukázalo, že je zdroj a procesor sice opravdu chladný, ale teplý vzduch se hromadil v horní části počítačové skříně s tím, že i méně výkonná grafická karta s původně pasivním chlazením se začala přehřívat s teplotami nad 110°C, aktivní větrání pak takovou grafickou kartu v tomto případě jen ztěžka zachrání, jelikož často nemají grafické

karty řešení odvod vzduchu, větráček je na ně přidělán shora a vzduch se tak ze skříně dostává velmi špatně.



Obrázek č.7 Ideální řešení průtoku vzduchu počítačovou skříní



Obrázek č.8 Nevhodné řešení průtoku vzduchu počítačovou skříní

5.3 Údržba

5.3.1 Prach

Prach zanáší ventilátory i pasivní chladiče a tím působí nemalé problémy i v původně dobře větrané skříni. Nebezpečí spočívá v případě zanesení pasivního chladiče v nedostatečném předávání tepla do okolního vzduchu, díky kterému je pak dále odváděn z počítačové skříně, prach tak působí jako nechtěný izolant. V případě zanesení aktivního větráčku může prach způsobit až jeho zadření či minimálně snížení průtoku vzduchu. Zabránění nebo alespoň minimalizování těchto situací je možné vložением prachových filtrů do otvorů v počítačové skříni a počítačovou skříň alespoň jednou za půl roku (podle podmínek, v prašném prostředí častěji) opatrně vystříkat stlačeným vzduchem ve spreji, mokrý hadřík u počítače nepřipadá v úvahu, luxování se nedoporučuje, jelikož může ohrozit počítač v podobě statické elektřiny z předchozího luxování koberce a podobně (36, s.96). Dále je možné odmontovat chladič procesoru, z chladiče sejmout aktivní větráček, který bývá jen nacvaknut a poté celý blok pasivního chladiče opláchnout proudem vody a poté co nejrychleji fénem vysušit, namontovat zpět až po úplném vyschnutí. Aktivní větráček je pak nejsnadnější vyčistit suchým hadříkem nebo štětečkem. Níže naleznete fotografie větráčku procesoru před a po vyčištění. Tím se v tomto konkrétním případě snížila teplota na 4 jádrovém procesoru v zátěži o celých 6°C. Jsou tak tepelně méně namáhány čipy uvnitř pouzdra procesoru, ale i mechanicky samotné ložisko větráčku, jelikož na uchlazení stačí nižší otáčky. Tím přispíváme k delší životnosti a vyšší spolehlivosti obou komponent.



Obrázek č.9 CPU chladič zanesený prachem



Obrázek č.10 CPU chladič po vyčištění

5.3.2 Software

Doby poměrně nestabilních systémů Windows 95, 98 jsou pryč, uživatelé již nejsou odkázáni pouze na software třetích stran, řešící údržbu programového vybavení. Především operační systém Windows prošel zásadním vývojem a mnoho aplikací správy bylo zahrnuto již do základní instalace operačního systému Windows 7. S nestabilním moderním operačním systémem se tak uživatel setká běžně jen při nefunkčnosti nějaké hardware komponenty. Níže jsou uvedeny aplikace, které řeší problém s údržbou programového vybavení řeší za nás.

Microsoft Windows (7) Od verze 7 umí systém automaticky stahovat ovladače grafických karet a čipsetů, což je velký krok vpřed, jelikož bylo velmi mnoho zbytečných chybových zpráv způsobenou tím, že si majitel osobního počítače sám nové ovladače nestahoval. Aktualizovaný systém je základem stability a funkčnosti, proto je vhodné nevypínat funkci automatických aktualizací. Bohužel v případě operačního systému Windows existuje velké množství škodlivého softwaru a je třeba svůj počítač proti těmto nežádoucím programům chránit. Windows 7 mají integrován software UAC, což je technologie, která pomáhá zabránit škodlivým programům (malware) v poškození systému, dále je k dispozici firewall, sloužící k zabránění neoprávněnému přístupu k Vašemu počítači a Windows Defender pro zabránění shromažďování citlivých dat z Vašeho počítače či zobrazování nevyžádaných reklam (37). Bohužel není součástí Windows 7 antivirový program, který je potřeba k zabránění přístupu virům, červům a trojským koním k ovládnutí počítače bez Vašeho vědomí. Pro domácí účely je možné zdarma používat některé antivirové programy, léty ověřené jsou AVG, Avast či Norton. Nedílnou součástí Windows 7 je poradce při potížích v údržbě systému, který dokáže i

neznalé uživatele provést problematikou údržby, včetně smazání nepotřebných souborů či defragmentací disku.

Mac OS X Do tohoto systému výrobce nedoporučuje žádnou dodatečnou instalaci. V tomto systému naleznete doplněk Disk Utility v záložce Applications/Utilities. Jednou z užitečných funkcí je Repair Disk Permission, tato funkce opravuje nastavení práv systémových souborů, které mohou způsobit další komplikace jako nefukčnost internetového připojení, nemožnost spouštět nějakou aplikaci, nenačtení dat a podobně. Aplikace Disk Utility umí také defragmentovat pevný disk. Disk Utility dokáže využít funkci Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology, fungující na většině moderních pevných disků, technologie dokáže včas varovat před možnou poruchou pevného disku. To je velmi užitečné, víme-li jak jsou současné pevné disky poměrně nespolehlivé. Dále se o údržbu tohoto operačního systému starají údržbové skripty, nazvané cron job, ty se automaticky spouští každý den. Jedná se o speciálně vytvořené skripty pro operační systémy s jádrem Unix a mají jediný cíl - automatickou kontrolu a údržbu systému. Antivirové programy pro operační systémy Mac OS X a Linux nejsou prakticky třeba, jelikož skutečně škodlivý software díky ochraným mechanismům Unix jádra prozatím neexistuje (38). Doporučuje se mít ponechaný zapnutý firewall. Dle prodejců počítačů Apple s tímto operačním systémem není třeba ručně žádný proces údržby spouštět.

Linux I v tomto systému se starají o údržbu údržbové skripty cron job, to protože má operační systém Linux stejné jádro jako Mac OS X - Unix. Kontrola souborového systému se provádí nástrojem fsck. Dále je možné provádět kontrolu softlinků softwarem Simlink Checker, který smaže ty softlinky, odkazující na neplatné umístění. Užitečný se zdá být i balíček debfoster, který pomůže s údržbou systému smazáním nepotřebných balíčků - k tomu je potřeba pokročilá znalost systému Linux. V případě zaplnění disku alespoň z 80% mnohé komunity doporučují provést defragmentaci pevného disku. Zůstává na samotném uživateli, jaké údržbové balíčky si chce instalovat, možností nabízí tento operační systém nepřeberné množství.

5.4 Nadbytečnost

5.4.1 Můžeme instalovat komponenty nadbytečně?

Možností, jak zvýšit spolehlivost osobního počítače je nainstalovat některé komponenty duplicitně. Bohužel není snadné nainstalovat do svého počítače několik základních desek nebo několika-procesorový FTC systém. Můžeme však snadno zvýšit spolehlivost důležitého diskového prostoru využitím pole RAID (Redundant Array of Independent Disks), použitím více stejných vstupních zařízení (klávesnice a myš, kterých můžeme k počítači připojit více) a několikanásobným použitím optické mechaniky. Bohužel nám nebude nic platné instalování více paměťových modulů, jelikož při poruše jednoho paměťového modulu je na většině základních desek nefukční celý set nainstalovaných operačních pamětí. Ani znásobení zdrojů není příliš praktické, jelikož můžeme jednu komponentu připojit pouze k jednomu zdroji, je však vhodné použít záložní zdroj - ten připojit před zdroj, záložní zdroj pak dodává do počítače proud i při jeho výpadku.

Poskytne dostatek času uložit rozdělanou práci a připravit se na výpadek proudu - toto však není potřeba u mobilních zařízení, ve kterých je instalována baterie.

5.4.2 RAID, nadbytečné pole nezávislých disků

Jedná se o rozšířenou metodu ochrany proti ztrátě dat. Je důležité si uvědomit, že RAID nijak nenahrazuje zálohování dat, slouží především k jejich zabezpečení proti selhání. Existuje několik možností, jak disky uspořádat, toto uspořádání pak označujeme různým RAID číslem, například RAID 0, RAID 1, RAID 2, RAID 6.. Výhodné na této technologii je to, že k ní nepotřebujeme žádné speciální disky, ochrana probíhá na standardních sériově vyráběných discích. Nejjednodušší, avšak bez ochrany, je spojení disků podle RAID 0, což znamená spojení všech disků dohromady bez nadbytečných dat, celková kapacita je dána součtem kapacit jednotlivých disků. Spolehlivější je metoda RAID 1, kdy jsou na disky nahrávána data zrcadlením, stejná informace je nahrána na každý disk v páru - získá se tak sice poloviční kapacita než je součet jednotlivých disků, avšak s dvojnásobnou spolehlivostí. Například spojení RAID 3 využívá $n+1$ stejných disků, na poslední je uložena parita dat. Tímto je pak možné při výpadku jednoho disku data znovu zrekonstruovat, při výpadku paritního disku zůstávají data zachována. Nespornou výhodou je potřeba jen jednoho disku navíc (39).

5.4.3 Budoucnost - Cloud computing

Je potřeba věnovat značné množství času výběru a poté údržbě systému s tím, že tyto metody dokáží snížit riziko poruchy, avšak ji neokáží spolehlivě odstranit. Navíc jsou výběrem i údržbou ochotní zabývat se jen lidé znalí této problematiky. Většina populace touží po spolehlivém systému (počítači) bez nutnosti jakékoliv údržby či zjišťování co je potřeba spustit, aby byl systém i nadále rychlý a spolehlivý. Z těchto důvodů je vhodné rozšířit tzv. cloud computing. Jedná se o sdílení hardwarových i softwarových prostředků po internetové síti (40, s.36). Prakticky to pro koncové uživatele znamená přístup k výpočetnímu výkonu i ke svým datům přes webový prohlížeč, který je možné spouštět na jakémkoliv jednoduchém zařízení prakticky bez potřeby údržby. Navíc to znamená úsporu nákladů za pořizování stále novějších počítačů a softwaru, placení se pak předpokládá za užívání jen toho, co uživatel využívá. Cloud Computing má díky stále nižším cenovým nárokům na hardware a dostatečné dostupnosti internetového připojení (dnes se k internetu připojíme prakticky kdekoliv potřebujeme) velmi vysokou šanci na úspěch. Zálohami dat, vysokou spolehlivostí díky nadbytečnosti realizovanou, "rozkouskování" výkonu do několika výpočetních stanic či serverů připojených v jednotné síti docílíme snadnější předání FTC systémů široké veřejnosti. Budeme-li chtít spolehlivý počítač, pak se nutnost co nejspolehlivějšího systému přesune na jednodušší zařízení typu router, kabelové vedení, vstupní/výstupní zařízení a podobně. Nyní je na řadě dokonale zabezpečit takové síť proti zneužití, což se zdá být aktuálně nejproblematictější bodem. Možným řešením se zdá být rozdělení na privátní a veřejný cloud, kdy data označená jako privátní (zneužitelná) zůstávají přístupná jen v privátní síti, tedy v "tradiční" infrastruktuře.

Společnost Microsoft vyvinula operační systém Azure, čímž nabídla IT infrastrukturu jako službu komerční sféře. Aplikace běží v datových centrech společnosti Microsoft a jsou ovládány přes klientské desktopy. Stále to však není "ten" cloud jak je ho

třeba chápat. Prozatím je klientský desktop stále nevykonným počítačem se všemi jeho komponentami. Skutečný cloud computing přijde až bude možné hrát 3D hru pouze přes monitor připojený k internetu, či přistupovat díky internetovému rozhraní na tožnou pracovní plochu z mobilního telefonu, počítače i přes televizi bez rizika ztráty uložených dat.

6 Porovnání kompletních systémů a platforem

Můžeme se setkat s několika typy osobních počítačů, s rozdělením dle operačního systému a na počítače stolní nebo mobilní. Podle praktických zkušeností obchodníků i správců počítačového vybavení jsou na tom z pohledu poruchovosti počítače Mac, značkové sestavy i notebooky identicky. Přesná čísla bohužel nebyla poskytnuta, přesto je na základě rozhovorů s odborníky podán přehled o nejčastějších příčinách problémů za jednotlivé typy počítačů.

6.1 Mac x PC

Do počítačů sestavené firmou Apple jsou stejně jako do značkových sestav osobních počítačů vybírány co nejspolehlivější komponenty v daném segmentu trhu a poté umístěny do skříní tak, aby se zajistil správný odvod teplého vzduchu z počítačové skříně. Výsledkem jsou stejně často reklamované počítače s poruchovostí do 5%, tedy přibližně každý 20. přístroj je potřeba v záruční době reklamovat. To je oproti průměrně každému 6. reklamovanému počítači v případě libovolného poskládání značný rozdíl (informace získaná z analýzy poruchovosti jednotlivých komponent v kapitole 5.1). Právě z tohoto důvodu je velmi často “slyšet” právě uživatele PC o nespolehlivosti jejich produktu.

Druhým rozchodem mezi platformami je operační systém, Windows a OS X. Od systému Windows Vista není ve stabilitě mezi těmito systémy rozdíl, jediným rozdílem však nadále zůstává počet vytvořených virů a útoků v neprospěch systému Windows, kterých se podle operátorky společnosti Microsoft není třeba v jejich systému Windows 7 obávat, pokud se budeme držet těchto zásad:

- Nainstalujte antivirový program
- Neotevírejte e-mailové zprávy od neznámých odesílatelů nebo přílohy e-mailů, které nerozpoznáte
- Používejte s prohlížečem blokování automaticky otevíraných oken
- Udržujte aktualizovaný systém Windows
- Používejte bránu firewall
- Používejte nastavení ochrany osobních údajů v prohlížeči
- Zapněte nástroj Řízení uživatelských účtů
- Vymažte mezipaměť Internetu a historii procházení

Naopak u systému OS X Vám v autorizovaném obchodě poradí pouze následující:

- Dodržujte rozvržení systému (např. dokumenty ukládejte do dokumentů) a o zbytek se postará systém sám

6.2 Desktop x Notebook

Značkové stolní počítače i notebooky jsou reklamovány se stejnou pravděpodobností. Jediné co tyto dvě skupiny rozlišuje je důvod reklamace. Pro notebooky platí toto pořadí důvodu reklamací dle četnosti:

1. Problémy s baterií
2. Problém s konstrukcí (mechanické vady)
3. Pevné disky a chlazení
4. Ostatní komponenty notebooku

U desktop počítačů bylo zjištěno toto rozvržení, opět pořadí dle četnosti:

1. Pevné disky
2. Komponenty chlazení
3. Ostatní komponenty počítače

7 Závěr

Byla rozepsána problematika spolehlivých systémů včetně historických souvislostí, dále základní informace o nejčastějších příčinách poruch elektronických systémů i analýza současné situace ve spolehlivosti běžně dostupných komponent pro osobní počítače, podrobně se závěry pro každou komponentu zvlášť. Bohužel není možné identifikovat dogma, podle kterého dokáže běžný uživatel rozpoznat spolehlivou komponentu. Avšak za vstupních podmínek, že uživatel rozumí problematice a má čas ke shromáždění a analýze dat získaných od prodejců, je možné svépomocí sestavit dostatečně spolehlivý počítač s pravděpodobností poruchy alespoň během prvních dvou let užívání velmi blízké k nule. Tato teze byla v práci předvedena na praktickém příkladě výběru nejlepší a nejhorší varianty možné sestavy, na které se odrazily získané poznatky o spolehlivosti jednotlivých komponent. Byly zjištěny následující skutečnosti:

- aktivní chladič procesoru je více nespolehlivý než samotný procesor
- operační paměti s pasivním chladičem jsou poruchovější než bez chladiče
- operační paměti typu DDR2 jsou poruchovější než novější typ DDR3
- pevné disky typu SSD jsou významně spolehlivější než disky založené na magnetické indukci
- grafické karty s více tranzistory v grafickém čipu bývají poruchovější

- na trhu existují velmi nespolehlivé zdroje, u některých typů se musí reklamovat až 45,99% z prodaných kusů
- poměrně významnou poruchovou součástíou je klávesnice a myš
- spolehlivější je využití integrovaného řešení grafické a zvukové karty na kvalitní základní desce

V další části práce byly vysvětleny důvody potřeby správného návrhu chlazení a průběžné údržby počítače. Získané poznatky je možné interpretovat jako doporučení běžnému koncovému uživateli následovně:

- aktuálně nejjednodušší softwarovou údržbu poskytuje systém OS X (Snow Leopard), jelikož se nemusí spouštět žádný dodatečný software údržby, vše probíhá automaticky
- nejbezpečnější prostředí nabízí systém OS X (Snow Leopard) a Linux, jelikož na tyto operační systémy neexistují účinné viry
- stabilním systémem je OS X (Snow Leopard) i Windows 7, za systém Linux nebylo získáno dostatek potřebných informací
- nejspolehlivější počítač získáte nákupem značkové sestavy, jelikož jsou komponenty za Vás vybírány výrobci počítačů s ohledem na nízkou poruchovost a vhodné proudění vzduchu uvnitř sestavy, naopak nejnižší spolehlivost vykazují počítače složené samotným obchodníkem nebo na přání zákazníka
- spolehlivost desktopové značkové sestavy a notebooku je shodná, liší se pouze typem komponent, díky kterým je produkt reklamován
- SSD disky zaručí řádově vyšší spolehlivost, pro obzvláště důležitá data je možné použít RAID pole

8 Seznam použitých zdrojů

1. *Computer Engineering & Computer Science at UCLA* [online]. Boelter Hall: UCLA Computer Science. [cit. 2010-12-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.cs.ucla.edu/~rennels/article98.pdf>>
2. TOSHIMITSU, Masuzawa, TIXEUIL, Sébastien. *Stabilization, Safety and Security of Distributed Systems*, 1.vyd. Berlin : Springer-Verlag, 2007. 408 s. ISBN 3-540-76626.
3. LEVINSKÝ, Otto a kol. *Technický naučný slovník*, 2.vyd. Praha : SNTL Nakladatelství, 1985. Označení 04-002-84.
4. Kolektiv autorů. *Technický slovník naučný*, 1.vyd. Praha : Encyklopedický dům, 2004. ISBN 80-86044-16-5.
5. LA COMBE, Donald. *Reliability control for electronic systems*, New York–Basel: Marcel Dekker, Inc, 1999. 334 s. ISBN 0-8247-9958-5.

6. STARÝ, Ivan. *Spolehlivost systémů*, 1.vyd. Praha : ČVUT, 1991. 120 s. ISBN 80-01-01756-7.
7. HLAVIČKA, Ivan. *Spolehlivost a diagnostika*. 1.vyd. Praha : České vysoké učení technické, 1989. 155s. ISBN 80-01-00173-3.
8. Wilhelm Schickard. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2010-12-05. [cit. 2010-12-27]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Schickard>.
9. Logaritmické pravítko. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2010-12-15. [cit. 2010-12-27]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Logaritmické_pravítko>.
10. *The Science Museum* [online]. 2007-01-16 [cit. 2010-12-27]. Babbage's Analytical Engine. Dostupné z WWW: <http://www.sciencemuseum.org.uk/objects/computing_and_data_processing/1878-3.aspx>.
11. History of computing hardware. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2011-03-09. [cit. 2011-03-27]. Dostupný z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_computing_hardware>.
12. Elektromagnetické relé. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2010-11-04. [cit. 2010-12-27]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetické_relé>.
13. *Knol* [online]. Mountain View (Kalifornie) : Google Inc., 2009-04-29 [cit. 2010-12-28]. Brief History of Computers. Dostupné z WWW: <<http://knol.google.com/k/brief-history-of-computers#>>.
14. Konrad Zuse. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2011-03-05. [cit. 2011-03-07]. Dostupný z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Konrad_Zuse>.
15. Harvard Mark I. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2011-03-05. [cit. 2011-03-07]. Dostupný z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/Harvard_Mark_I>.
16. Elektronka. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2011-03-03. [cit. 2011-03-07]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektronka>>.
17. ENIAC. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2011-02-14. [cit. 2011-02-28]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/ENIAC>>.

18. PELIKÁN, Jaroslav. *Fakulta informatiky Masarykovy univerzity* [online]. 1998-04-27 [cit. 2010-12-28]. Historie počítačů. Dostupné z WWW: <<http://www.fi.muni.cz/usr/pelikan/ARCHIT/TEXTY/HISTOR.HTML>>.
19. Tranzistor. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2011-02-25. [cit. 2011-02-27]. Dostupný z <WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Tranzistor>>
20. ©Intel Corporation [online]. 2011-02-16 [cit. 2011-03-07]. 20. Intel® microarchitecture codename Sandy bridge. Dostupné z WWW: <[http://www.intel.com/technology/architecture-silicon/2ndgen/index.htm?wapkw=ALL\(sandy+bridge\)](http://www.intel.com/technology/architecture-silicon/2ndgen/index.htm?wapkw=ALL(sandy+bridge))>.
21. CHANG, Richard. *Thomson Reuters* [online]. 2010-03-31 [cit. 2010-12-28]. AMD chips away at Intel market share in Q4: iSuppli. Dostupné z WWW: <<http://www.reuters.com/article/2010/03/31/us-intel-amd-idUSTRE62U4HA20100331>>.
22. ©Intel Corporation [online]. 2011-02-16 [cit. 2011-03-09]. Intel® Core™ i5 Mobile Processor Family. Dostupné z WWW: <<http://ark.intel.com/ProductCollection.aspx?familyID=43483&MarketSegment=MBL>>.
23. *Advanced Micro Devices* [online]. 2011-01-15 [cit. 2011-03-09]. ATI Radeon™ HD 5000 Series. Dostupné z WWW: <<http://www.amd.com/us/products/desktop/graphics/ati-radeon-hd-5000/Pages/ati-radeon-hd-5000.aspx>>.
24. ŠTEFEK, Petr. *Svět hardware* [online]. 2010-03-31 [cit. 2010-12-28]. Fermi (GF100): pohled na architekturu čipu. Dostupné z WWW: <http://www.svethardware.cz/art_doc-86D497A0559B2462C12576F6006CAD40.html>.
25. ŠULC, Tomáš. *PC tuning* [online]. 2010-07-12 [cit. 2010-12-28]. NVIDIA GeForce GTX 460 — Nečekané překvapení s Fermi. Dostupné z WWW: <<http://pctuning.tyden.cz/hardware/graficke-karty/18107-nvidia-geforce-gtx-460-necekane-prekvapeni-s-fermi?start=5>>.
26. GeForce 200 Series. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2011-02-14. [cit. 2011-03-09]. Dostupný z WWW: <http://en.wikipedia.org/wiki/GeForce_200_Series>
27. KOUDELKA, Pavel. *Airborn* [online]. 2010-05-10 [cit. 2010-12-28]. Historie operačních systémů. Dostupné z WWW: <<http://airborn.webz.cz/histos.html>>.
28. Microsoft Windows. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2010-11-20. [cit. 2010-12-28]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows>

29. KURFIRŠT, Michal. *MujMac.cz* [online]. 2006-04-13 [cit. 2010-12-29]. Historie operačních systémů Windows, Unix, Mac OS a Linux. Dostupné z WWW: <<http://www.muymac.cz/art/polemiky/historie-operacnich-systemu-win-unix-macosx.html>>.
30. iPhone. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2010-12-11. [cit. 2010-12-29]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/IPhone>>
31. FUKÁTKO, Jaroslav; FUKÁTKO, Tomáš; ŠINDELKA, Jiří. *Teplo a chlazení v elektronice*. 1.vyd. Praha : BEN - technická literatura, 1997. 30 s. ISBN 80-86056-24-4.
32. *AMD Product Central* [online]. 2010-12-01 [cit. 2010-12-29]. Desktop Processor Solutions. Dostupné z WWW: <<http://products.amd.com/en-us/DesktopCPUDetail.aspx?id=641&f1=&f2=&f3=&f4=&f5=&f6=&f7=&f8=&f9=&f10=&f11=&f12=>>.
33. VACULÍK, Lukáš. *ExtraHardware.cz* [online]. 2011-01-12 [cit. 2011-02-10]. Cooler Master Hyper 212+: když chcete více než Box. Dostupné z WWW: <<http://extrahardware.cnews.cz/cooler-master-hyper-212-kdyz-chcete-vice-nez-box>>.
34. JAHODA, Mirek. *ExtraHardware.cz* [online]. 2010-10-06 [cit. 2011-03-10]. Šesti-jádro pro lidi: recenze AMD Phenom II X6 1055T. Dostupné z WWW: <<http://extrahardware.cnews.cz/sestijadro-pro-lidi-recenze-amd-phenom-ii-x6-1055t>>.
35. SMITH, Ryan. *AnandTech, Inc.* [online]. 2010-11-09 [cit. 2011-03-10]. NVIDIA's GeForce GTX 580: Fermi Refined. Dostupné z WWW: <<http://www.anandtech.com/show/4008/nvidias-geforce-gtx-580/17>>.
36. KŘIVOHLÁVEK, Jindřich. *Chlazení počítače, praktický průvodce nejen pro hráče*. Brno : Computer press a.s., 2007. 183 s. ISBN 978-80-251-1509-1.
37. *Microsoft Corporation* [online]. c2011 [cit. 2011-03-10]. Principy zabezpečení a bezpečné práce s počítačem. Dostupné z WWW: <<http://windows.microsoft.com/cs-CZ/windows-vista/Understanding-security-and-safe-computing>>.
38. *Apple Inc.* [online]. c2011 [cit. 2011-03-10]. Proč budete Mac zbožňovat. Dostupné z WWW: <<http://www.apple.com/cz/why-mac/>>.
39. RAID. In *Wikipedie: otevřená encyklopedie* [online]. St.Peterburg (Florida): Wikimedia Foundation, 2001-, strana naposledy edit. 2011-01-11. [cit. 2010-03-10]. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/RAID>
40. BĚLÍK, Jan; MACHÁČEK, Karel. Cloud Computing. *IT Systems*. 2010, 9, s. 50-51.
41. FUKÁTKO, Jaroslav; FUKÁTKO, Tomáš. *Teplo a chlazení v elektronice II*. Praha : BEN - technická literatura, 2006. 118 s. ISBN 80-7300-199-3.

42. KORDYBAN, Tony. *More hot air*. New York : ASME Press, 2005. 291 s. ISBN 0-7918-0223-X.
43. STARÝ, Ivan; OBRUČA, Libor. *Teorie spolehlivosti*. 1.vyd. Praha : ČVUT, 1991. 172 s. ISBN 80-01-00551-8.
44. BURKOVIČ, Jan. *Spolehlivost, diagnostika, jakost*. 1.vyd. Ostrava : VŠB-TU, f. strojní, 2001. 104 s. ISBN 80-7078-838-0.
45. BEDNÁŘ, Vojtěch. Operační systém vs.výkon počítačů: Životnost vašeho hardwaru a Windows 7. *Connect*. 2010, 2, s. 44-45.
46. Cloud computing - podstata, výhody, problémy. *Technik*. 2010, 4, s. 36-37.
47. LACKO, Luboslav. 47. Cloud computing podle Microsoftu. *Connect!*. 2010, 3, s. 18-19.
48. HORÁK, Jaroslav. *Havárie počítače*. 1.vyd. Brno : Computer Press a.s., 2006. 208 s. ISBN 978-80-251-1451-3.
49. NAVRÁTIL, Pavel. *Jak správně vybrat osobní počítač*. 1.vyd. Kralice na Hané : Computer Media s.r.o., 2006. 64 s. ISBN 80-86686-68-X.
50. ZEMÁNEK, Jakub. *Slabá místa Windows aneb jak se bránit hackerům*. 1.vyd. Kralice na Hané : Computer Media s.r.o., 2004. 156 s. ISBN 80-86686-11-6.
51. DEMBOWSKI, Klaus; MESSMER, Hans-Peter. *Velká kniha hardware*. 1.vyd. Brno : Computer press, a.s., 2005. 1224 s. ISBN 80-251-0416-8.
52. BROŽA, Petr; KUCHAR, Martin; JAHODA, Mirek. *Bible Hardwaru*. 1.vyd. Brno: B4U Publishing, 2009. 308 s. ISBN 977-1-02-12214-6.

9 Přílohy

9.1 Seznam použitých obrázků

Obrázek	č.1: Paralelní zálohování celku systému	14
Obrázek	č.2: Paralelní zálohování prvků systému	14
Obrázek	č.3: Nedostatečně dimenzované chlazení (Gigabyte GA-MA69G-S3H) ...	22
Obrázek	č.4: Vhodně dimenzované chlazení (Asus M4A88T-V EVO/USB3)	22
Obrázek	č.5 BOX chladič přibalovaný k procesorům AMD Phenom II X6 (34) ...	39
Obrázek	č.6 Chladič Cooler Master Hyper 212+ (33)	39
Obrázek	č.7 Ideální řešení průtoku vzuchu počítačovou skříní	41
Obrázek	č.8 Nevhodné řešení průtoku vzuchu počítačovou skříní	41

Obrázek	č.9 CPU chladič zanesený prachem	42
Obrázek	č.10 CPU chladič po vyčištění	43

9.2 Seznam použitých tabulek

Tabulka	č.1 Normalizovaná míra rizika	17
Tabulka	č.2 Přehled názvů dle počtu logických členů	19
Tabulka	č.3 Poruchy zásuvných jednotek	20
Tabulka	č.4 Poruchy integrovaných obvodů malé a střední integrace	20
Tabulka	č.5 Střední hodnota intenzity poruch základních součástí	21
Tabulka	č.6 Souhrnný přehled základních desek	24
Tabulka	č.7 Rozdělení dle kvality chlazení	24
Tabulka	č.8 Rozdělení dle výrobce	24
Tabulka	č.9 Rozdělení dle výrobce čipsetu	25
Tabulka	č.10 Rozdělení dle čipsetu	25
Tabulka	č.11 Souhrnný přehled procesorů	26
Tabulka	č.12 Rozdělení procesorů dle výrobce	26
Tabulka	č.13 Rozdělení procesorů dle spotřeby	27
Tabulka	č.14 Rozdělení procesorů dle počtu CPU jader	27
Tabulka	č.15 Souhrnný přehled chladičů CPU	27
Tabulka	č.16 Souhrnný přehled operačních pamětí	28
Tabulka	č.17 Rozdělení operační paměti dle typu	28
Tabulka	č.18 Rozdělení operační paměti dle typu a velikosti modulu	29
Tabulka	č.19 Rozdělení operační paměti dle počtu modulů a typu chlazení	29
Tabulka	č.20 Souhrnný přehled pevných disků	30
Tabulka	č.21 Rozdělení pevných disků dle technologie	30
Tabulka	č.22 Souhrnný přehled grafických karet	31
Tabulka	č.23 Rozdělení grafických karet dle výrobce čipu	31
Tabulka	č.24 Rozdělení grafických karet počtu tranzistorů	32
Tabulka	č.25 Souhrnný přehled zdrojů	32

Tabulka	č.26 Rozdělení zdrojů dle výkonu	33
Tabulka	č.27 Souhrnný přehled optických mechanik	33
Tabulka	č.28 Rozdělení optických mechanik dle výrobce	34
Tabulka	č.29 Přehled dalších komponent a periférií počítače	34
Tabulka	č.30 Nejlepší varianta výběru za získaných dat	37
Tabulka	č.31 Nejhorší varianta výběru za získaných dat	37

9.3 Výsledky online dotazníku

Survey Results Area

Page 1

Survey Invitations

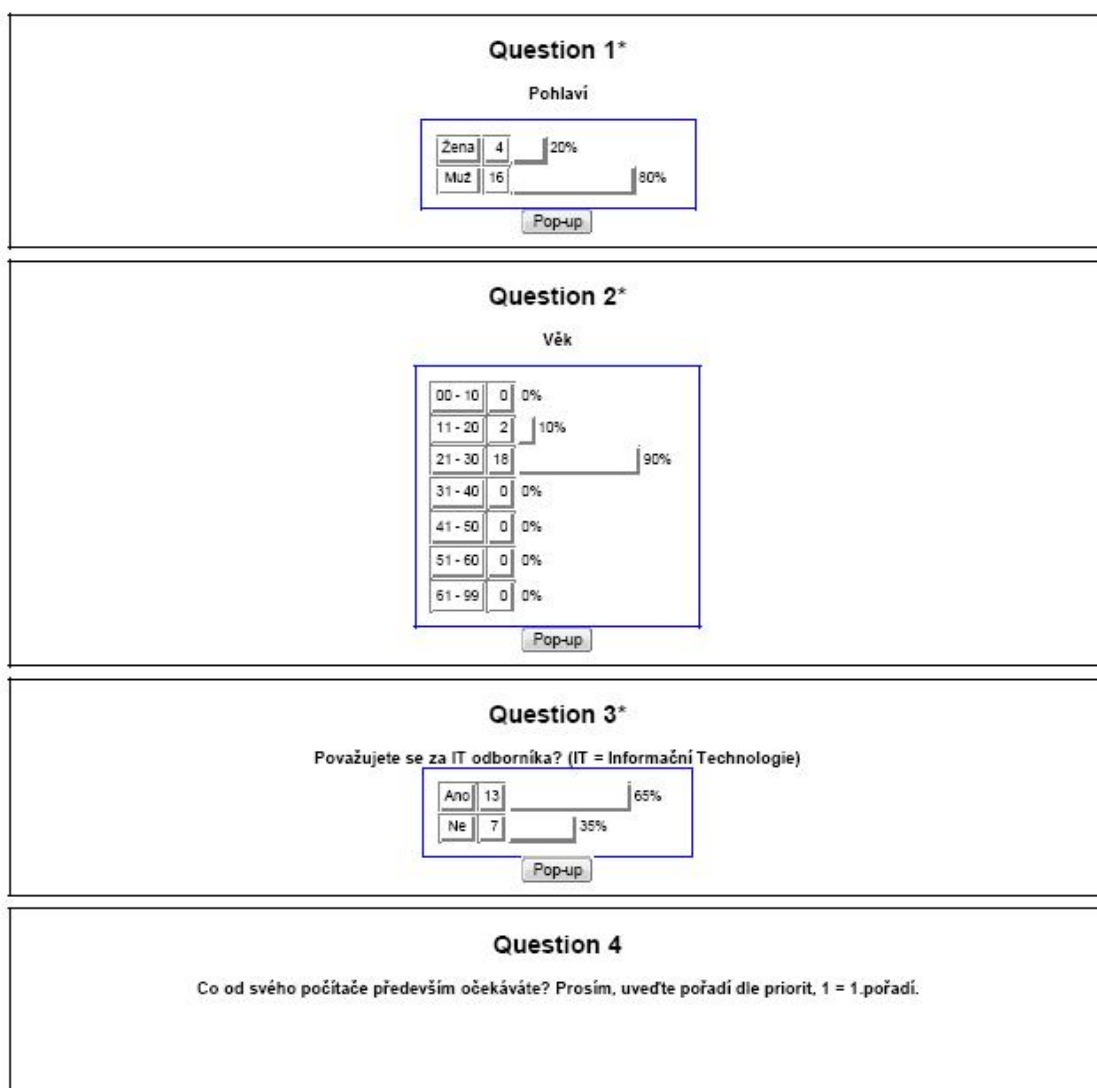
Invitations Sent: 0
Invitations Accepted: 0
Untracked Responses: 20
Total Responses Received: 20

[View invitations & send reminders](#)



Results Filtering

Add Filter

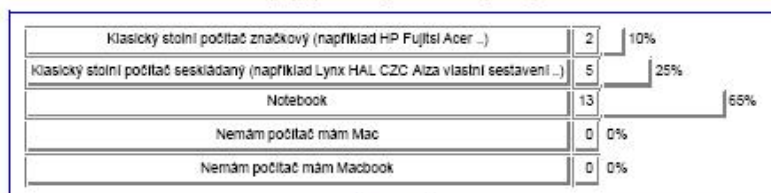


Co možná nejvyšší výkon Vždy stabilní, spolehlivý Krásný, stylový, reprezentativní		
2	1	3
2	1	3
1	2	3
1	2	3
2	1	3
2	1	3
2	1	3
2	1	3
2	1	3
1	2	3
2	1	3
2	1	3
3	1	2
1	2	3
2	1	3
1	2	3
2	1	3
2	1	3
2	1	3
1	2	3

<< Hide Pop-up

Question 5*

Jaký typ počítače používáte nejčastěji?



Pop-up

Question 6*

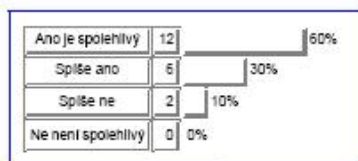
Jaký operační systém používáte na počítači uvedeném výše?



Pop-up

Question 7*

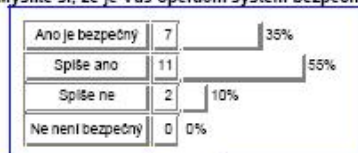
Myslíte si, že je Váš operační systém spolehlivý?



Pop-up

Question 8*

Myslíte si, že je Váš operační systém bezpečný?



Pop-up

Question 9*

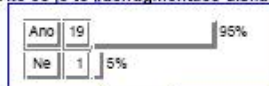
Kdy, nebo jak často čistíte počítač od prachu (uvnitř)?



Pop-up

Question 10*

Víte co je to „defragmentace disku“?



Pop-up

Question 11*

Spouštíte nějaké nástroje k optimalizaci výkonu nebo spolehlivosti operačního systému?



Pop-up

Question 12*

Používáte antivirový program i bránu firewall?

