
MATURITNÍ PRÁCE

Využití zastaralé výpočetní techniky

Jméno: Miroslav Zikhor

Školní rok: 2016 / 2017

Třída: SE4

Zadání maturitní práce pro SE4

Téma maturitní práce: Využití zastaralé výpočetní techniky

Maturant: Miroslav Zikhor

Vedoucí práce: Jiří Stibor

Pokyny pro vypracování:

- řešte teoreticky problematiku zastarávání a obnovy VT
- navrhnete optimální využití zastaralé techniky dle konkrétní konfigurace
- realizujte vzorové provedení

Datum odevzdání maturitní práce: 14.4.2017 ve 12,00 hodin

V Praze dne 1.12.2016

Ing. Marcela Davídková Antošová, CSc.
ředitelka školy

„Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a použil jsem literárních pramenů a informací, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů informací.“

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/200 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze, dne.....

.....

Podpis

ANOTACE

Účelem této maturitní práce je podrobnější teoretické zpracování problematiky stárnutí a využití výpočetní techniky. Pro lepší porozumění problematiky poslouží stručné obeznámení s využitím výpočetní techniky. Počínaje historií (vývoj počítačů), novodobým využitím v nejrůznějších oblastech (administrativa, medicína, telekomunikace či jednotlivý uživatel), obeznámení s problémem, jak z hlediska technického, tak i ekologického a možnosti řešení pro jednotlivé sféry využití.

ANNOTATION

The purpose of this graduation work is more theoretical elaboration of aging and the use of computer technology. For a better understanding of the issue will serve brief familiarization with computer technology. Starting with history (development of computers), modern applications in various fields (Administration, Medicine, Telecommunications or Individual user), familiarity with the problem in terms of both technical and ecological, and Possibilities of Solutions for Individual spheres of use.

Obsah

1	Úvod.....	6
1.1	Stručné obeznámení s problematikou	6
2	Historie počítačů	7
2.1	Předchůdci	7
2.1.1	Abakus.....	7
2.1.2	Logaritmické tabulky	8
2.1.3	Mechanické kalkulátory	8
2.2	Programovatelné stroje.....	9
2.3	Generace počítačů	10
2.3.1	Nultá generace	10
2.3.2	První generace	11
2.3.3	Druhá generace.....	11
2.3.4	Třetí generace	12
2.3.5	Čtvrtá generace.....	12
2.3.6	Pátá generace.....	12
3	Využití výpočetní techniky	13
3.1	Všeobecné využití VT	13
3.2	Využití VT v jednotlivých oborech	14
3.2.1	Zdravotnictví	14
3.2.2	Vojenství.....	14
3.2.3	Vzdělání.....	15
3.2.4	Průmysl.....	15
4	Zastarávání výpočetní techniky	16
4.1	Plánované zastarávání	16
5	Ekologická likvidace.....	17
6	Využití vyřazených strojů	18
7	Závěr	19
8	Použitá literatura a odkazy	20
9	Přílohy.....	21

1 Úvod

Viditelnou stopou lidského pokroku v dnešní moderní době jsou technologické vymoženosti. Technologická vyspělost nám umožňuje provádět nejrůznější možné pokroky v různých odvětvích oboru zejména v oblastech medicíny, vojenství či komunikace. V současné době všechny tyto obory se již neobejdou bez kvalitní výpočetní techniky. Doba v níž žijeme jde neustále ku předu a tak se zvyšují požadavky na rychlost a kvalitu výpočetní techniky. Proto se vývojáři snaží maximálně zjednodušit veškeré elektronické přístroje z hlediska použití i designu.

Tyto vysoké požadavky mají za následek zastarávání techniky, která není schopná udržet tempo. Dochází tak k velkovýrobě při níž se využívají materiály nebezpečné pro životní prostředí. Jedná se tedy o problém zasahující do všech sektorů dnešního světa. Je potřeba nalézt přijatelná a především ekologická řešení pro využití zastaralé výpočetní techniky.

1.1 Stručné obeznámení s problematikou

Vysoká technická náročnost ať už softwarová či hardwarová se liší podle uživatele (státní instituce, firmy či soukromník). Základním faktorem jsou finanční vymoženosti uživatele. Nákup nových počítačů vyžaduje mnohdy velké finanční prostředky. Zejména když se jedná o státní instituce (úřady, nemocnice, školy) či firmy. Při nákupu této techniky je podstatné kritérium bezpečnost. Jelikož tyto instituce využívají velkého množství osobních dat.

Po záměně staré výpočetní techniky novou je běžným procesem likvidace počítačů. Počítače skončí na skládkách, v lepších případech jsou ekologicky rozebrány. Obsahují chemický odpad, který se v případě nedokáže sám rozpustit.

Další variantou je skladování staré výpočetní techniky. To ovšem požaduje prostor a tím i další finanční prostředky pro údržbu. Pro firmy a státní instituce bývá likvidace levnějším řešením.

2 Historie počítačů

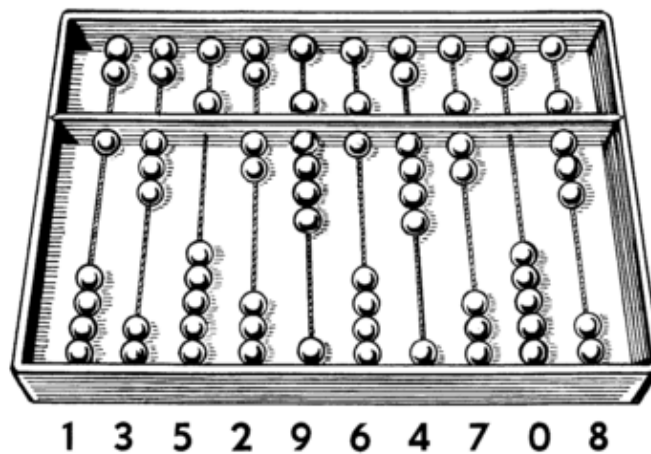
Původním důvodem vzniku byla snaha urychlit a zjednodušit výpočty. V historii počítačů lze pátrat až do nejstarších dob lidské civilizace. Proto je obtížné najít nejstaršího předchůdce dnešních strojů. Obecně známé slovo *počítač* původně označovalo člověka, který *provádí výpočty*. V průběhu let slovo nabíralo různé významy. Novodobý člověk si pod tímto slovem představí krabici s vybavením uvnitř, poháněnou nějakým programem.

Vývoj počítačů se dělí na předchůdce (Abakus, logaritmické tabulky, mechanické kalkulátory), první programovatelné stroje (Turingův stroj) a generaci počítačů (elektronické součástky).

2.1 Předchůdci

2.1.1 Abakus

Nejstarší známá pomůcka usnadňující počítání. Vznik ve starověké Babylonii přibližně před 5000 lety. Jedná se o systém korálků, který se pohybuje po stranách (na horu a dolu či zleva doprava). V současnosti známe též jako předškolní počítadlo.



Obr. 1 - Abakus

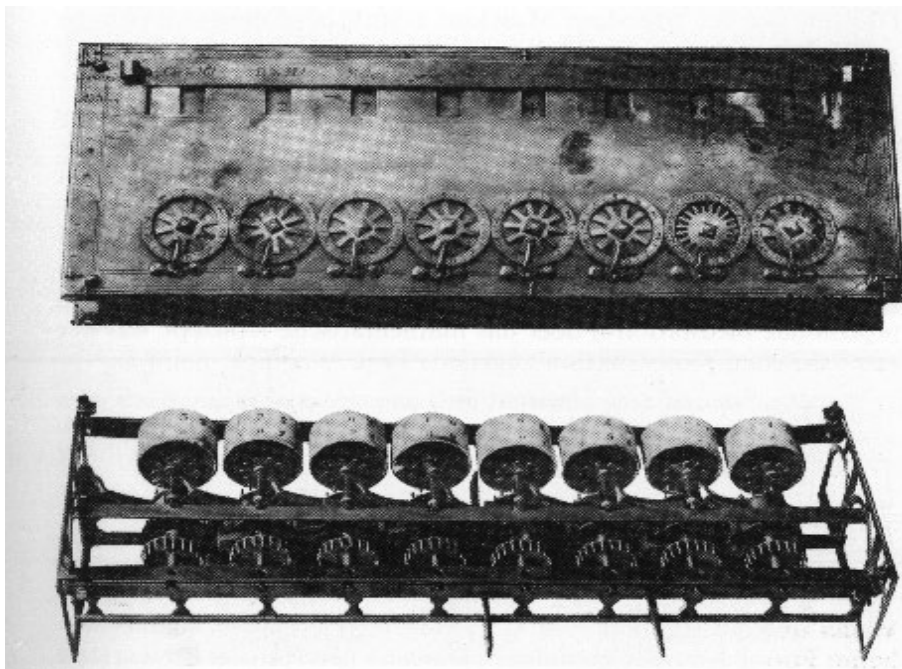
2.1.2 Logaritmické tabulky

Převratná matematická metoda s využitím logaritmu. Usnadnilo převést sčítání a odčítání na násobě a dělení. Objevitelem se stal John Napier roku 1614. Dále následovalo logaritmické pravítko, které pomohlo usnadnit a urychlit numerický výpočet.

2.1.3 Mechanické kalkulátory

V oblasti mechanických kalkulátorů došlo k velkému posunu v před. První nám známe zařízení, který dokázalo vykonávat výpočty je Mechanismus z Antikythéry. Jednalo se o starověký technický artefakt, nalezený na římské lodi. Podle dnešních poznatku tento mechanismus z ozubených koleček sloužil k výpočtu kalendáře (resp. Slunce, Měsíce či planet).

S dalším významným objevem přišel v roce 1642 francouzský matematik, fyzik a teolog Blaise Pascal. Vyrobit vlastní mechanickou kalkulačku (Pascaline), aby usnadnil práci svému otci – účetnímu.



Obr. 2 - Pascalův kalkulátor

Nakonec se v roce 1694 pokusil stroj zdokonalit geniální německý filosof, vědec, matematik a teolog Gottfried Wilhelm Leibniz. Pomocí původních Pascalových poznámek a náčrtku. To se mu nepodařilo, protože tehdejší technika nebyla dostatečně rozvinutá.

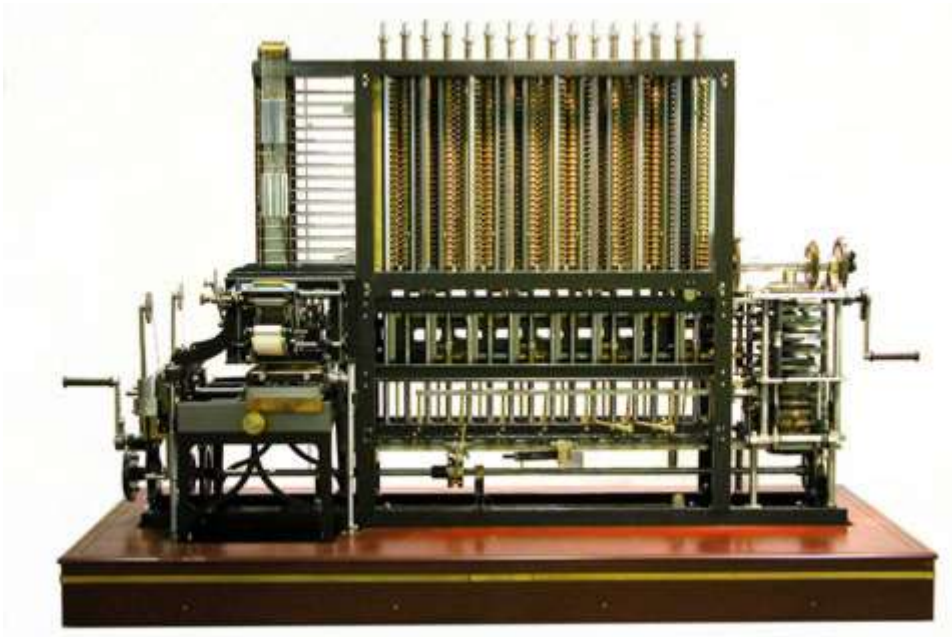
K první hromadné výrobě přístrojů zvaných kalkulátor došlo v roce 1820. Přístroj nazývaný Aritmometr, základní matematické operace – sčítání, odečítání, násobení a dělení. Tyto mechanické kalkulačky se používali až do první světové války.

2.2 Programovatelné stroje

V tomto období hrají podstatnou roli děrné štítky. Za představitele této doby patří francouzský vynálezce Joseph-Marie Jackquard, který jako první použil děrné štítky k řízení tkalcovského stavu (1805).

Herman Hollerith vyvinul první elektromagnetický třídící počítač pro zpracování děrných štítků. Využili jej k sčítání lidí v USA (1880).

V roce 1834, Charles Babbage navrhl první programově řízený mechanický číslicový počítač. Návrh ovšem nerealizoval. Tento analytický stroj svým pojetím odpovídal soudobým počítačům.



Obr. 3 - Babbageho analytický stroj

2.3 Generace počítačů

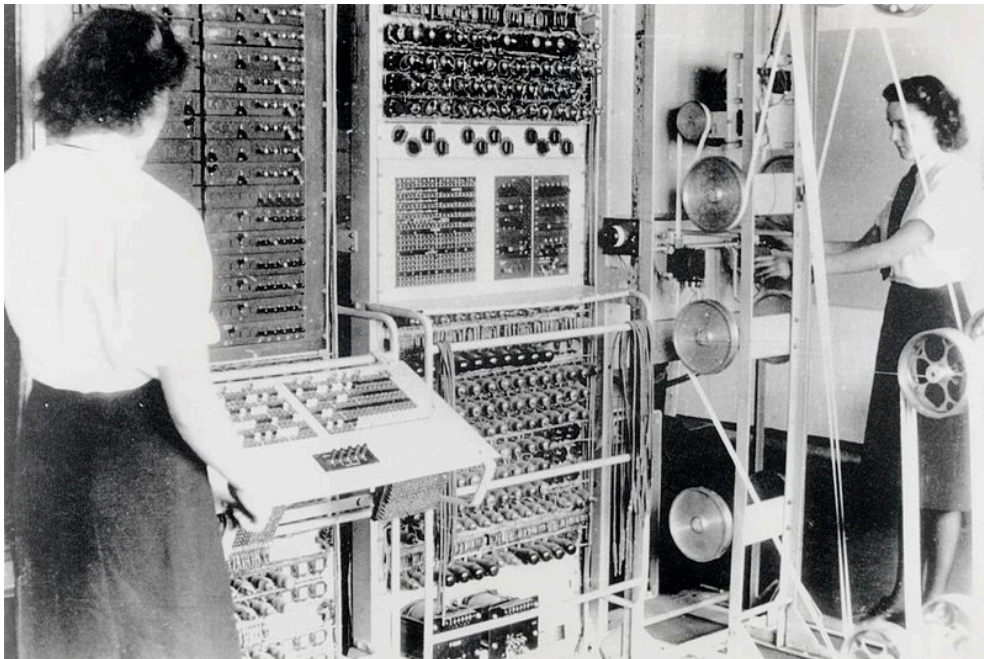
Nová etapa vývoje výpočetní techniky, kterou odstartovala druhá světová válka. Prudký technologický pokrok v oblasti elektrotechniky a elektroniky – *rozvoj součástek* (relé, elektronka, tranzistor).

Jednotlivé generace rozlišujeme podle užití obvodu, druhu paměti, programového vybavení a oblasti využití.

2.3.1 Nultá generace

Během 30. a 40. let pokusné období prvních samočinných počítačů. Čelním představitelem se stal německý inženýr Konrad Zuse, který společně s Helmutem Schreyerem vykonstruovali první prototyp binárního programovatelného kalkulátoru pojmenovaného jako Z1 (později zdokonalován - Z2 a Z3).

Významnými představiteli této etapy v zahraničí jsou COLOSSUS, MARK I. a II, v ČSR SAPO (SAmočinný POčítač). Tyto stroje pracovaly v dvojkové soustavě s *reléovými registry* a magnetickými operačními paměti. U armády se ovšem nepodařilo vzbudit zájem a tak se uplatňovaly pro vědeckotechnické výpočty.



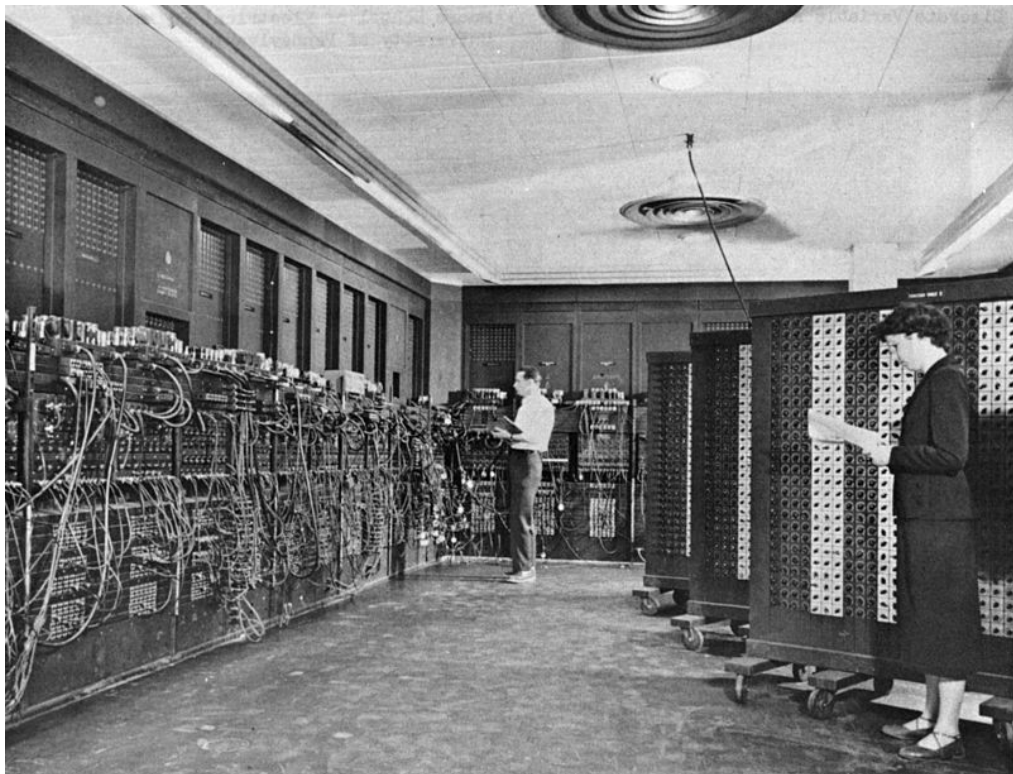
Obr. 4 - Colossus Mark II

2.3.2 První generace

Od poloviny 40. až do konce 50. let, generace prvních *elektronek* - nahradily nespolehlivé relé. Elektronky jsou poměrně nespolehlivé a náročné na údržbu. Počítače vybudovány podle von Neumannova schématu. Na vstupu jsou stále děrné štítky a pásy, na výstupu řádkové tiskárny (řádky znaků). Na rozdíl od nulté generace dokážou provést stovky až tisíce operací za vteřinu.

Počítače ovšem zůstávali poměrně neefektivní s velkou spotřebou, velmi drahé a lehce poruchové. Stále neexistoval žádný programovací jazyk, pouze jednoduché strojové kody. Obsluha stroje čítala desítky osob (operátoři, technici atd.).

Nejnámějším strojem byl ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), který se nejvíc přiblížil dnešním počítačům. Zahrnoval velký počet skříní, které naplnili několik prostorů. Využíval se stejně jako předchozí generace pro vědeckotechnické výpočty.



Obr. 5 - ENIAC

2.3.3 Druhá generace

Do konce první poloviny 60. let 20. století. Novým řídicím prvkem se stal *tranzistor*. Dochází k viditelnému poklesu spotřeby energie a navyšuje se spolehlivost. Přenosová

rychlost se pohybovala v několika tisících operacích za sekundu. Na vstupu terminály – výstup rychlotiskárny.

Objevují se operační systémy a první programovací jazyk jako např. COBOL, ALGOL, FORTRAN. První sériově vyráběné počítače UNIVAC – firma Remington. Uplatnění počítačů především v oblasti technických nebo obchodních výpočtů, nasazování v technologii výroby.

2.3.4 Třetí generace

Od poloviny 60. let do konce 70. let. Objev *integrovaných obvodů* (několik tranzistoru na jedné destičce – chipy). Přenosová rychlost až desetitisíce operací za vteřinu. Na začátku 70. let mnohem větší rychlost v řádech statisíců operací za vteřinu. Výrazné zjednodušení designu (pouze jedna skříň). Přidán monitor a klávesnice. Vnější paměti se stali diskety. Vynález mikroprocesoru což vedlo k prvním minipočítačům pro domácí využití.

2.3.5 Čtvrtá generace

Období této generace začíná v 80. letech minulého století a prakticky přetrvává až do dnešního dne. Využívají se *integrované obvody s velmi vysokou hustotou* (VLSI), které dokážou užít miliony tranzistoru na malé ploše, čímž dochází k miniaturizaci a výrobě nového druhu procesoru. Výrazně se tak zvyšuje výkon v řádech milionu operací za vteřinu. Počítače tohoto období nabývají novodobé podoby, která je bližší k osobnímu použití uživatelů. Vzniká rozvoj počítačových sítí – Internet.

2.3.6 Pátá generace

Neboli generace budoucnosti. V 80. letech podle tehdejší dobově-odborné počítačové literatury se měl vývoj ubírat novým směrem. Takzvaná *umělá inteligence*, která dokáže problémy nejen opravovat, ale také řešit. Počítače by tak nejspíš měli naprosto jinou fyzikální strukturu. V současné době existuje v podobně výzkumu, pokusu a teoretických návrhu. Proto vývoj této generace je pro tuto chvíli nejasný.

3 Využití výpočetní techniky

Opravdové početnější nasazení VT proběhlo již ke konci minulého století. Většinou ale k vědeckým výpočtům či výzkumu. Navzdory tak krátké době, je VT neodmyslitelnou součástí novodobé společnosti. V každodenním životě setkáváme s počítači prakticky na každém kroku, v nejrůznějších oborech. Neboť tyto stroje nám mnohdy ulehčují a zrychlují veškerou práci.

3.1 Všeobecné využití VT

Jakákoliv práce s informacemi, ať už se jedná o text či audio-video podobu, je vykonávána pomocí počítačů. Také se týká zabezpečení přenosu informace přes síť – Internet.

1. Kancelářské použití

Práce s daty a údaji. Tabulky, grafy, různé systémy – MS Office

2. Komunikace

V posledních letech nejrozšířenější užití. Komunikace mezi účastníky – internet, email

3. Řídicí systémy

Automatizace pracovišť, zrychlení výroby – průmysl

4. Grafika

Úprava fotografií, filmové efekty, prezentace, projektování – 3D

5. Programování

Vytváření programu, analýza, programovací jazyk (předpis)

6. Věda a výzkum

Forenzní analýza, umělá inteligence, neuroinformatika – simulace a výpočty

7. Zábava

Herní průmysl, interaktivní software

3.2 Využití VT v jednotlivých oborech

Současné využití VT je založené na principu výměny informací. K tomu jsou potřeba především stabilní počítačové sítě, které dokážou zvládat větší objemy dat. Za nejznámější síť globálního charakteru pokládáme Internet. Tyto sítě umožňují komunikaci mezi institucemi a tím zjednodušují byrokratický proces.

3.2.1 Zdravotnictví

V posledních letech se využití moderní výpočetní techniky úzce prolíná s lékařskými obory. Počínaje administrativní částí (data pacientu) až po chirurgické zákroky. Oproti tradiční medicíně jsou na novodobé lékaře kladeny mnohem větší požadavky spjaté s profesionální obsluhou moderních přístrojů.

Existuje tak mnoho podoborů lékařství soustředěné na kooperaci zdravotního personálu a moderní techniky. Z techniky např. magnetická rezonance (MR), elektrokardiogram (EKG). Mezi tyto obory můžeme zařadit: radioterapii, nukleární medicínu, radiodiagnostiku aj.

Mezi základní elektronizaci zdravotnictví lze pokládat správní část. Neboli centrální systém pro sdílení dat pacientu mezi lékaři, nemocnicemi či pojišťovnou. Došlo by pak k omezení byrokracie a pacient by nemusel neustále uvádět svůj stav při návštěvě lékaře. Ovšem v ČR se tento systém setkává s legislativními problémy.

3.2.2 Vojenství

Paradoxně největší technologický rozmach nastal v letech obou světových válek. Armáda se vždy angažovala o nejvyspělejší technologie ať už z důvodu strategického nebo demonstrativního.

Princip současného vojenství je zdaleka mnohem odlišnější než v minulém století. Proto armáda je vynucena přizpůsobit dosavadní vojenskou nauku v níž podstatnější roli hrají nejmodernější technologie. Zahrnuje vyspělé komunikační systémy, bojové vybavení, raketové pohony či logistiku. Na druhé straně je obrovská finanční údržba.

Dalším důležitým faktorem je *kybernetická bezpečnost*, která v dnešní době má své vyhrazené postavení na státní úrovni.

3.2.3 Vzdělání

Současná výuka je taktéž spjata s využitím počítačové gramotnosti. Některé školy se přímo specializují na výuku IT. Vzdělání prostřednictvím internetu je pohodlné, ovšem je potřeba filtrovat správné informace. Proto počítačové učebny ve školách už dneska nikoho nepřekvapí.

3.2.4 Průmysl

Zjednodušení a zkvalitnění výroby vede mnohdy k náhradě lidských zdrojů. Počítačové řídicí systémy jsou v moderních továrnách nezbytností. S tím se rozvíjí i nové lukrativní obory, jako například robotika a automatizace, či rozvíjení informační vědy.

4 Zastarávání výpočetní techniky

Výpočetní technika se postupem času opotřebovává a tím se stává i její údržba náročnější. Většinou se zastarávání VT vyřeší náhradou komponentu či reinstalací systému. Tím se ovšem problém zastarávání nevyřeší. Důležitý faktor této politiky jsou peníze, ať už se jedná o nedostatek či úmyslné šetření nákladu. Tím pochopitelně stará výpočetní technika se nemůže vyrovnávat novějším počítačům.

Problém také nastává s využitím zastaralé výpočetní technika, po její vyřazení z provozu. Většinou skončí v recyklačních střediscích, skládkách či v prostorách kde se uschovávají. Vzhledem ke své fyzikální struktuře mají vyřazené počítače značný dopad na životní prostředí. Ekologickou likvidaci mohou zajišťovat různé firmy specializované na nakládání s elektroodpadem.

Zastarávání můžeme rozdělit do několika faktorů. Jedním z nich je fyzické (přirozené) zastarávání, při němž počítač se opotřebovává časem či použitím (ztrácí kvalitu). Na druhé straně je morální zastarávání – počítač je úmyslně znehodnocen výrobcí, nutí tak uživatele koupit nový výrobek.

4.1 Plánované zastarávání

Typickým příkladem je spotřební elektronika. Jedná se o zastarávání z hlediska technického vývoje. Příkladem mohou posloužit prodejci (vývojáři softwaru a hardwaru). Počítači je nabídnuta aktualizace, která je pro něj zbytečná. Po aktualizaci dojde k snížení výkonu a tak je potřeba koupit nový počítač.

V předchozích letech se objevilo spousta konspiračních teorií soustředěné na plánované zastarávání výpočetní techniky ze strany prodejců. Kteří úmyslně dávají do počítačů speciální součástky, které způsobují poruchy přístrojů.

Stejně jako termín *morální zastarávání* označuje technologické zastarávání produktu. To znamená, že dosavadní výrobek nemůže konkurenčně obstát proti novějším a vyspělejšímu produktu. Přitom je stále funkční. V některých případech jde o trend.

5 Ekologická likvidace

V minulých letech se problematikou likvidace počítačů nijak zvlášť nezaobírali. Přesto se z daleká nejedná o nový problém. Především v současné době se veřejnost zabývá problematikou dopadu elektronického odpadu na životní prostředí.

S narůstající spotřebou výpočetní techniky, roste také číslo vyřazených kusu na skládkách. Předpokládá se, že polovinu odpadu na skládkách tvoří právě nevyužitá elektronika. Jedná se tedy o alarmující fakta, která mohou mít v budoucnosti horší dopad na životní prostředí.

Do této problematiky spadají nejen počítače, ale i tiskárny, telefony nebo počítačové vybavení. Jedná se o elektroodpad skládající se z elektrosoučástek. Uvnitř počítačů nalezneme hodně nebezpečných látek (např. kadmium, olovo, rtuť, kobalt, cer, brom aj.).

Pro další využití zastaralého počítače hraje důležitou roli aktuální stav. Ten se odvíjí od zacházení uživatele daného stroje. Jestli je počítač v zanedbaném stavu, je rozebrán a roztrženy po komponentech (součástkách). Tyto rozebrané součástky dále putují do recyklačního střediska, kde se roztřídí. V konečné fázi dochází k znovuzískání výrobních materiálů, jako jsou např. vzácné kovy (cín, zlato, měď, stříbro, atd.).

V současné době se Evropská Unie snaží zamezit většímu množství elektroodpadu, který se hromadí na skládkách. Tato iniciativa se zaměřuje na výrobce, kteří ponесou větší zodpovědnost za likvidaci elektroodpadu. Podobné projekty se také vyskytují ve Spojených Státech.

6 Využití vyřazených strojů

Problém ekologické likvidace počítačů spočívá na legislativní bázi. To se většinou týká firem či institucí. Nastávají ovšem další problémy týkající se využití zastaralé techniky v provozu, a to z následujících důvodů:

- kompatibilita – starý software a hardware
- chybějící komponenty
- údržba prostoru – skladování techniky
- nezájem kupujících

Na straně soukromého uživatele je využití počítačů jednodušší. Většinou uživatel nahradí svůj starý počítač za nový, a pak se naskytuje otázka, co se starým PC? Existuje tak plno odborných, ale i amatérských rad (články, stránky), jak vynaložit se starým počítačem.

Předtím než počítač úplně vyřadit z provozu se doporučuje provést důkladnou softwarovou údržbu. Ta zahrnuje různé programy, starající se o „zdravý“ chod počítače. Provedou tak důkladnou defragmentaci, promažou obsah a většinou zvýší výkon počítače. Mezi tyto programy můžeme zahrnout Auslogics Disk Defrag či CCleaner. Pokud ovšem chceme použít počítač k jinému účelu, nebo jej darovat – nezapomeňme promazat historii vyhledávání, prohlédnout osobní dokumenty a smazat osobní obsah.

Počítač tedy můžeme využít také na softwarové úrovni jako síťový server NAS (Network-Attached Storage). Ovšem postup je trochu složitější.

Nejprve se ujistíme že počítač (v tomto případě server) dokáže fungovat bez ostatních periférií (zařízení) jako myš, monitor či klávesnice. Musíme ovšem počítač s tím že počítač bude spotřebovávat velké množství energie. Spotřebu energie zjistíme v *BIOSu*. Dalším důležitým krokem je vybrat vhodný operační systém. Můžeme zkusit nejrůznější OS, ovšem v našem případě je nejlepším softwarovým řešením *FreeNAS*, který nám zjednoduší vytvořit síťové úložiště. Tento systém byl přímo vytvořen pro provoz lokálních serveru, proto se snadněji instaluje i provozuje.

Počítač také můžeme využívat k experimentování. Proto nám jednoduše postačí bezplatný Linux.

7 Závěr

Účelem této práce nebylo pouze řešení problematiky zastarávání počítačů, ale také obeznámení se stručnou historií, současným využitím v nejrůznějších oborech, nebo ekologickou likvidací.

Toto téma má být také zamyšlením nad danou problematikou. Nejen z hlediska technického, ale i morálního. Proto před tím, než se zbavíme zastaralého stroje, je třeba uvážit, zda jej můžeme ještě využít. Vyřešit to lze také pomocí nejrůznějších kutilských rad, ať už od laika na internetu, nebo odborníku. A když už se přeci jen rozhodneme zbavit daného počítače nadobro, zvolme tu nejekologičtější cestu. Jednou z variant, je odevzdat svůj stroj firmě, zabývající se ekologickou likvidací vyřazené výpočetní techniky. Tím se zamezí elektroodpadu, kterého je v současné době velký nadbytek. Dalším důležitým faktorem je morální zastarávání, které jsou způsobené také trendem. Kdy uživatel chce užívat ty nejmodernější technologie, ačkoliv dosavadní technologie, nejsou nijak zvlášť technicky nezpůsobile.

Je potřeba brát v potaz, ať už se jakkoliv rozhodneme starý počítač využít, musíme v první řadě myslet na přírodní dopad. Ať už hovoříme o firmách, institucích či jednotlivým uživatelům.

8 Použitá literatura a odkazy

- [Lit. 1] https://cs.wikipedia.org/wiki/Dejiny_pocitacu
- [Lit. 2] Antošová, M.; Davídek, V.: Číslicová technika, 2. vydání, KOPP, 2007, ISBN 978-80-7232-314-2
- [Lit. 3] <http://www.cmsps.cz/~marlib/historie/historie.htm>
- [Lit. 4] <http://www.historiepocitacu.cz/obecny-prehled-generaci-pocitacu.html>
- [Lit. 5] <http://pcworld.cz/hardware/co-delat-se-starym-pocitacem-1-dil-19946>
- [Lit. 6] <http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003p/xsmid4.htm>
- [Lit. 7] <http://vtm.e15.cz/pocitace-v-medicine-ukladaji-zobrazuji-analyzuji-a-leci>
- [Lit. 8] https://cs.wikipedia.org/wiki/Planovane_zastaravani
- [Lit. 9] <http://www.tretiruka.cz/news/opetovne-pouziti-elektrospotrebicu/>
- [Lit. 10] <http://pcworld.cz/hardware/tip-udelejte-si-ze-stareho-pocitace-sitove-uloziste-nas-1-dil-44577>

9 Přílohy

Příloha č. 1 CD disk – maturitní práce a prezentace (využití zastaralé výpočetní techniky)