

Kontrolní otázky z přednášek

Obsah

1. Architektura počítačů	5
Jaké jsou základní principy fungování počítače?	5
Jaké má výhody a nevýhody architektura dle von Neumanna?	5
Přinesla harvardská architektura nějaká vylepšení proti von Neumannově?	5
Jaká je podpora paralelismu u obou architektur počítačů?	5
Je lepší mít oddělené paměti pro data i program? Proč ano a proč ne?	6
Může fungovat počítač bez paměti či bez periferií?	6
K čemu se v počítači využívá dvojková soustava?	6
Zvyšují sběrnice výkon počítače?	6
Je možné, aby procesor prováděl instrukce jinak, než sekvenčně?	6
Jak je v počítači organizovaná paměť?	7
2. Assembler x86	8
Registry procesoru	8
Adresování, spojování JSI a C.	8
Základní instrukce přesunu, bitové, logické, aritmetické.	8
Skokové instrukce nepodmíněné a podmíněné. Volání funkcí s parametry, návratovými hodnotami	9
3. Technologie výroby číslicových obvodů	10
Nejsou otázky (A prý to není ani součástí osnovy)	10
4. Komunikace s periferiemi	11
Z jakých částí se skládá sběrnice a co je účelem jednotlivých částí?	11
Co to je adresní dekodér a kdy je potřeba jej použít?	11
Jaký je princip komunikace s periferiemi pomocí V/V bran?	12
K čemu slouží u komunikace V/V bran indikátor a jaké přináší výhody?	12
Popište, jak probíhá přenos dat pomocí V/V brány s indikátorem.	13
Jaký je rozdíl mezi programově řízenou komunikací s periferiemi a pomocí přerušení?	13
Jaké výhody přináší řízení komunikace s využitím přerušení?	13
Z jakých částí se skládá řadič DMA?	14
Jak probíhá přenos dat s použitím DMA?	14
Jaké má výhody řadič DMA proti přenosu dat s využitím CPU?	14
5. Procesory RISC (a CISC)	15
Kdy a proč se začaly procesory dělit na RISC a CISC?	15
Jaké byly zásadní důvody, proč se začaly procesory RISC vyvíjet?	15
Jaké jsou základní konstrukční vlastnosti procesorů RISC?	15
Jak přispely jednotlivé charakteristické vlastnosti procesorů RISC ke zvýšení výpočetního výkonu?	15
Jaký je princip zřetězeného zpracování instrukcí v RISC procesorech?	16
Jakého zrychlení lze zřetězeným zpracováním instrukcí dosáhnout?	16
Jaké problémy přináší zřetězené zpracování instrukcí v procesorech RISC?	16
Co to je predikce skoků, proč se používá a jaké způsoby predikce se využívají?	17

Co to jsou datové a strukturální hazardy v RISC procesorech? Co je způsobuje?	17
Jak funguje dvoubitová dynamická predikce skoků a proč se využívá?	17
6. Procesory CISC - historie procesorů Intel x86	18
Fuuck hrozně moc procesorů - ale žádné otázky	18
7. Monolitické počítače	20
Jaká je obvyklá organizace pamětí v mikropočítačích?	20
Jaké zdroje hodinového signálu se v mikropočítačích používají?	20
Jak probíhá RESET mikropočítače?	21
Jakými způsoby se řeší ochrana proti rušení v mikropočítačích?	21
Jaké jsou základní vlastnosti V/V bran?	21
Popište obecný princip fungování sériových rozhraní? Jaká sériová rozhraní znáte?	21
K čemu slouží v mikropočítačích čítače a časovače? Jak fungují?	22
Popište konstrukci a fungování základních A/D převodníků.	22
Popište konstrukci a fungování základních D/A převodníků.	24
Jaké speciální periferie mikropočítačů znáte?	24
8. Paměti počítačů	25
Dle jakých kritérií či vlastností se dělí paměti počítačů?	25
Jak je v dynamických pamětech ukládána informace a jak je udržována?	25
Jaká je vnitřní organizace dynamických pamětí?	26
Popište stručně historii vývoje dynamických pamětí.	26
Jak je ve statických pamětech ukládána informace a jak je udržována?	27
Jak je organizována vnitřně statická paměť?	28
Jaké typy pamětí si udržují svůj obsah i po odpojení napájení?	28
Paměti s trvalým obsahem umožňují svůj obsah přepsat. Jak se přepis u jednotlivých typů provádí?	29
Jaké speciální typy pamětí se používají?	29
Jak se u pamětí detekují a opravují chyby?	30
9. Externí paměti počítačů	31
Jaké jsou základní typy pamětí?	31
Jaký je princip ukládání dat u magnetických pamětí?	31
Jak funguje pevný disk?	32
Jak funguje disketa?	32
Jaký je princip ukládání dat u optických pamětí?	33
Jak funguje CD ROM?	33
Jak funguje DVD?	33
Jaký je princip ukládání dat u magneto-optických pamětí?	34
10. Zobrazovací jednotky počítačů - monitory	35
Co to znamená u monitoru „šířka pásma“ a o čem vypovídá?	35
Na jakých principech fungují CRT monitory?	35
Na jakých principech fungují LCD monitory?	36
Jaké jsou základní výhody a nevýhody LCD monitorů?	37
Jak fungují OLED zobrazovací jednotky?	37

Jaké jsou výhody a nevýhody OLED technologie?	39
Jak funguje zobrazovací jednotka s technologií E-Ink?	39
Jaké jsou výhody a nevýhody E-Ink?	40
Jak je u E-Ink řešena podpora více barevných úrovní?	40
Co je princip multiplexu na zobrazovacích zařízeních?	40
11. CUDA	40
Nakreslete a popište zobecněný pohled na architekturu CUDA.	41
Nakreslete a popište architekturu NVidia Fermi	42
Nakreslete a vysvětlete organizaci vláken pro realizaci výpočtu.	42
Jaký je postup výpočtu programu využívajícího CUDA.	43
Jaké znáte rozšíření jazyka C/C++ pro CUDA?	43
12. Procesory :c	44
Pentium Pro	44
RP 2040	44
Charakterizujte obecné konstrukční vlastnosti monolitických počítačů. Stručně popište architekturu procesoru ATMega32, používaného ve cvičení.	46

1. Architektura počítačů

Jaké jsou základní principy fungování počítače?

Principy podle John von Neumanna

- 3 části - CPU (ALU, řadič), Paměť, Vstup/Výstup
- Univerzální - počítač se programuje obsahem paměti
- Instrukce a data jsou uložena ve stejné paměti - jednotný přístup
- Paměť je rozdělena do buněk stejné velikosti, pořadové číslo určuje jejich adresu
- Instrukce se vykonávají sekvenčně, pořadí jde měnit skoky
- Krok procesoru závisí na předchozím kroku
- Používá se výhradně dvojková soustava

Jaké má výhody a nevýhody architektura dle von Neumanna?

Výhody:

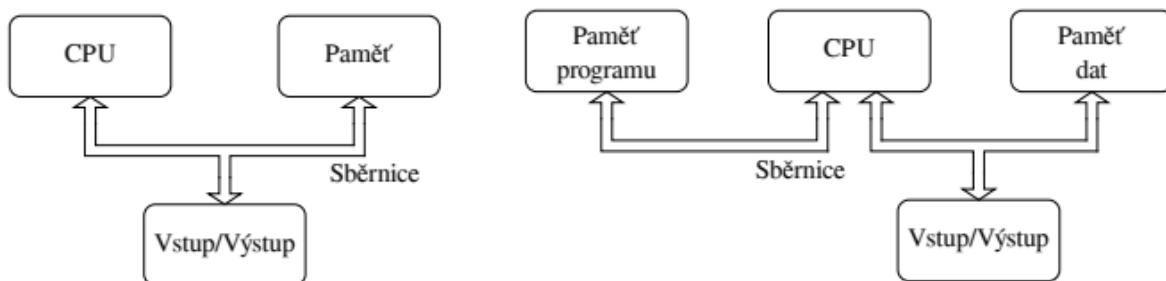
- rozdělení paměti pro kód a data určuje programátor
- jedna sběrnice - jednodušší výroba
- řídící jednotka přistupuje do paměti pro instrukce i data stejně

Nevýhody:

- společné uložení dat a kódu může způsobit přepsání vlastního programu
- jedna sběrnice je omezující

Přinesla harvardská architektura nějaká vylepšení proti von Neumannově?

- Ano, oddělila paměť pro data a program



Obrázek 2: Počítač podle von Neumanna

Obrázek 3: Harvardská architektura počítače

Jaká je podpora paralelismu u obou architektur počítačů?

- špatná - obě koncepce vykonávají instrukce sekvenčně
- paralelismus se musí simulovat až na úrovni operačního systému

Je lepší mít oddělené paměti pro data i program? Proč ano a proč ne?

Výhody:

- paměti mohou být vyrobeny odlišnými technologiemi
- program nemůže přepsat sám sebe
- každá paměť může mít jinou velikost nejmenší adresovací jednotky
- dvě sběrnice umožňují souběžně přistupovat pro instrukce i data

Nevýhody:

* jediná sběrnice tvoří úzké místo.

- dvě sběrnice - vyšší nároky na vývoj řídící jednotky procesoru
- vyšší náklady na výrobu
- nevyužitou část paměti dat nelze použít pro program a obráceně

Může fungovat počítač bez paměti či bez periferií?

- nemůže - podle von Neumanna je to jedna z podmínek, který musí každý funkční počítač splňovat

K čemu se v počítači využívá dvojková soustava?

- pro reprezentaci instrukcí, čísel, adres, znaků atd.

Zvyšují sběrnice výkon počítače?

- ano - omezuje, jak rychlý bude tok informací mezi jednotlivými komponentami

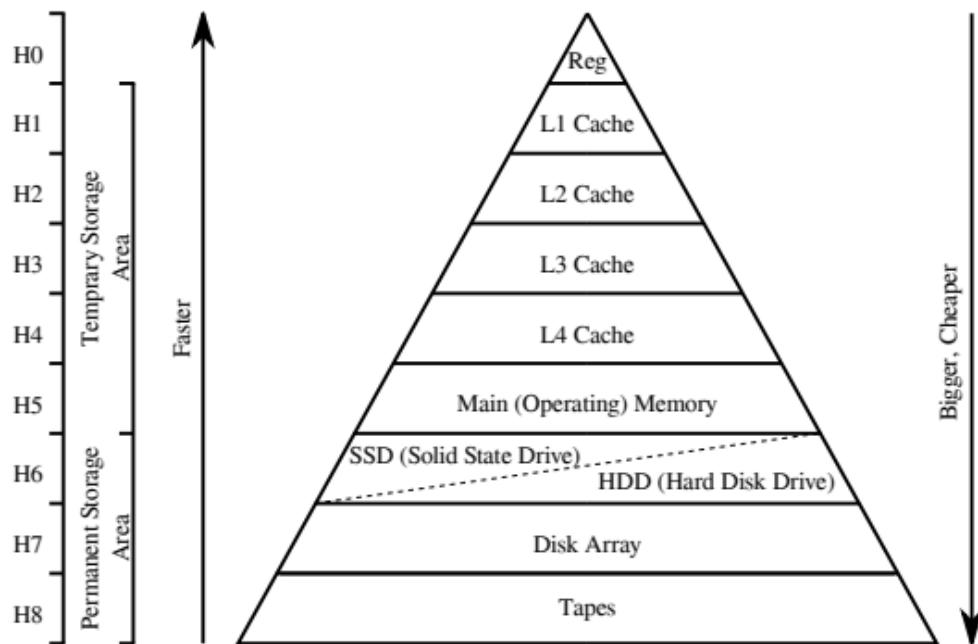
Je možné, aby procesor prováděl instrukce jinak, než sekvenčně?



- Out of order execution - pokud nemá instrukce data pro provedení vykoná se místo ní jiná

Jak je v počítači organizovaná paměť?

- jinak řečeno paměťová hierarchie
- podle rychlosti, ceny a kapacity (nejrychlejší a nejdražší registry v CPU)
- každá vyšší úroveň tvoří vyrovnávací paměť (cache) pro úroveň pod sebou
- dělí se na oblast pro ukládání dočasných dat a dat trvalých
- dříve se dělilo na vnitřní a vnější - dnes je vhodnější dělení na čistě polovodičové a s mechanickými součástkami (přerušovaná čára na H6)



Obrázek 12: Paměťová hierarchie

2. Assembler x86

Registry procesoru

- 64bit: RAX, RBX, RCX, RDX, RSI, RDI, RBP, RSP, R8 - R15
- 32bit: začínají E, R8D - R15D (Zápis vymezuje horní část Rxx !)
- 16bit: AX, BX ... , R8W - R15W
- 8bit: AH (high), AL (low), BH, BL .. (Jen ABCD, jsou rozděleny na high a low)
- RSP - stack pointer
- RIP - instruction pointer

64-bit				32-bit			
				16-bit			
				MSB	LSB		
RAX				AH	AL	AX	EAX
RBX				BH	BL	BX	EBX
RCX				CH	CL	CX	ECX
RDX				DH	DL	DX	EDX
RDI				DIL		DI	EDI
RSI				SIL		SI	ESI
RSP				SPL		SP	ESP
RBP				BPL		BP	EBP
R8				R8L		R8W	R8D
R9				R9L		R9W	R9D
R10				R10L		R10W	R10D
R11				R11L		R11W	R11D
R12				R12L		R12W	R12D
R13				R13L		R13W	R13D
R14				R14L		R14W	R14D
R15				R15L		R15W	R15D

Obrázek 1: Přehled registrů 64bitového procesoru x86

Adresování, spojování JSI a C.

- Adresování:
 - [Bázový + Indexový * měřítko + Konstanta]
 - Např: mov rax, qword [rdi + rbx * 8]
- Datové typy:
 - BYTE, WORD, DWORD, QWORD (8, 16, 32, 64 bit)
- Spojování:
 - JSI: píšeme "global" před funkce a proměnné z C

Základní instrukce přesunu, bitové, logické, aritmetické.

- Přesunu:
 - mov, movzx, movsx (rozšíří i se znaménkem)
 - CMOVcc - podmíněný přesun (cc je podmínka.. např CMOVZ)
 - mov KAM, CO (mov CÍL, ZDROJ)
 - nelze přesouvat z paměti do paměti (musí to jít přes registr)
- Logické:
 - AND cíl, zdroj

- TEST - stejně jako AND, ale neuloží výsledek
 - OR, XOR, NOT
- Bitové:
 - SHL, SHR (bitový posun)
 - BOR, BOL (bitová rotace)
- Aritmetické:
 - ADD, SUB, NEG, INC, DEC
 - CMP - stejně jako SUB, ale neuloží výsledek
 - MUL, IMUL, DIV, IDIV (I_ je pro znaménková čísla)

Skokové instrukce nepodmíněné a podmíněné. Volání funkcí s parametry, návratovými hodnotami

- Skokové:
 - CALL - pro volání funkcí
 - JMP
 - Jcc:
 - pro testování bitů: JZ, JNE, JNZ..
 - pro porovnávání čísel:
 - Bezznaménkových:
 - A - above
 - B - below
 - Znaménkových:
 - L - less
 - G - greater
 - Návratová hodnota v RAX (EAX, AX, AL)
 - Parametry jsou v pořadí v RDI, RSI, RDX, RCX, R8, R9

3. Technologie výroby číslicových obvodů

Nejsou otázky (A prý to není ani součástí osnovy)

4. Komunikace s periferiemi

Z jakých částí se skládá sběrnice a co je účelem jednotlivých částí?

Adresová - pro přenos adresy místa čtení/zápisu

- zdrojem informace je mikroprocesor
- počet bitů (vodičů) odpovídá počtu bitů adresy
 - např 16 bitová sběrnice bude adresovat maximálně 2^{16} adres
- univerzální mikroprocesory mívají 2 adresové prostory - adresování paměti a adresování vstupů a výstupů
 - nejsou totožné a jejich rozlišení zajišťuje řídící sběrnice

Řídící - pro přenos instrukcí - řídící signály s různými významy

- zdrojem může být mikroprocesor i jiné bloky
- k jednotlivým blokům jsou přivedeny pouze signály, které jim patří
- nejčastější signály:
 - **RESET** - uvede mikroprocesor do výchozího stavu
 - **Memory Read (MR)** - čtení z paměti do mikroprocesoru
 - **Memory Write (MW)** - zápis do paměti z mikroprocesoru
 - **Input/Output Read/Write (IOR/IOW)** - čtení z nebo zápis do zařízení
 - **READY** - připravenost obvodu

Datová - pro přenos dat

- při přenosu musí být aktivní právě jeden vysílač (budič sběrnice) - neurčitost signálu, zničení vysílacích obvodů
- třístavové budiče sběrnice - zajišťují odpojení sběrnice od bloků
- důležitým parametrem je šířka (počet bitů a časování)
 - nemá smysl, aby šířka sběrnice byla větší než bitová šířka mikroprocesoru
- multiplexování sběrnic - šetří počet vodičů
 - vedení dvou sběrnic (nejčastěji adresové a datové) na společných vodičích - signály jsou aktivní v různou dobu
- typy:
 - Vnitřní sběrnice mikroprocesoru - dány architekturou mikroprocesoru
 - Vnitřní sběrnice mikropočítáče - propojuje mikroprocesor s ostatními prvky počítáče
 - Vnější sběrnice mikropočítáče - pro styk s okolím nebo pro multiprocesorové systémy

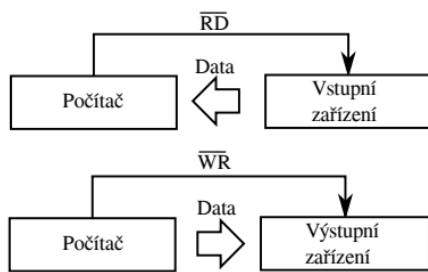
Co to je adresní dekodér a kdy je potřeba jej použít?

- rozhoduje, které z pamětí nebo periferií jsou určeny na komunikaci
- jeho výstupem je CS signál (chip select) - připojuje daný obvod k datové sběrnici
- přiřazuje a dekóduje adresy

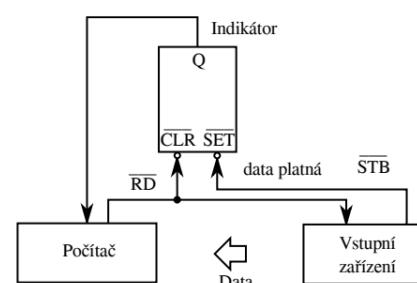
Jaký je princip komunikace s periferiemi pomocí V/V bran?

vstupně výstupní brány

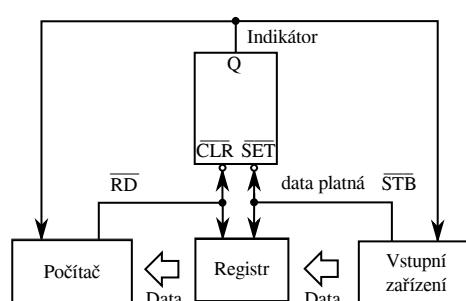
- zprostředkovává předávání dat mezi sběrnicí a periferním zařízením
- 2 druhy
 - s pamětí
 - bez paměti
- základ - záchytný registr s třístavovým výstupem (latch)
- nepodmíněný vstup:
 - vstup - počítač vyšle signál RD, čímž se data ze vstupního zařízení předají vstupní bráně počítače
 - výstup - počítač vyšle data a signál WR současně a předá data výstupnímu zařízení
 - předpokladem je stálá připravenost periferního zařízení komunikovat
- podmíněný vstup:
 - popsán níže



Obrázek 5: Technika nepodmíněného vstupu a výstupu dat



Obrázek 6: Technika podmíněného vstupu dat



Obrázek 8: Technika vstupu dat s vyrovnávací pamětí

K čemu slouží u komunikace V/V bran indikátor a jaké přináší výhody?

- značí se Q
- označuje, zda je signál platný
- na konci konverzace je vynulován
- zajišťuje, že budou informace správně předány

Popište, jak probíhá přenos dat pomocí V/V brány s indikátorem.

Vstup:

- pokud jsou ze vstupu poskytovaná platná data, za pomoci snímacího impulsu STB (strobe) se nastaví Q (indikátor) na 1
- pokud je tento stav platný, předají se data za pomoci impulsu RD
- indikátor je vynulován

Výstup:

- počítač pošle impuls WR
- nastaví se indikátor
- po převzetí dat výstupní zařízení vynuluje indikátor pomocí impulsu ACK - počítač může poslat další data
- indikátor vynulován

Jaký je rozdíl mezi programově řízenou komunikací s periferiemi a pomocí přerušení?

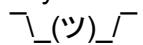
Programové řízení

- využití instrukcí pro vstup a výstup, instrukcí, které testují logické proměnné, a instrukcí skoku
- jednoduché u počítačů, které mají vnější vstup příznakového bitu - větvení programu podle něj
- organizaci musíme přizpůsobit tomu, jak často musíme stavové bity zjišťovat
- pravidelné testování stavového bitu - můžeme nastavit čekací smyčku
- nevýhoda - vždy se kontrolují všechna zařízení

Řízení pomocí přerušení

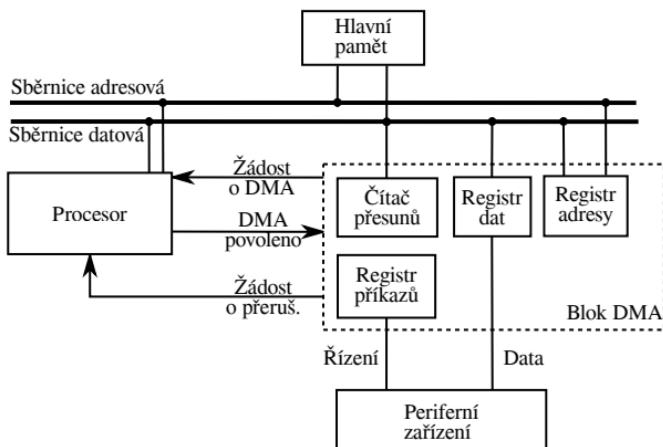
- zjednodušení programového řízení především ve fázi zjišťování žádosti o obsluhu
- při žádosti o obsluhu se vyšle signál, který přeruší právě probíhající program a mikroprocesor přejde do obslužného režimu
- po dokončení se mikroprocesor vrátí zpět do hlavního programu tam, kde skončil
- problém při obsluze více zařízení
- možnosti identifikace, kdo potřebuje obsluhu:
 - požadavky jsou logicky sečteny a procák přečte stavové slovo obsahující identifikační znak zařízení
 - požadavky se sečtou a procák se ptá všech zařízení (první ty s největší prioritou) kdo to byl - když se najde zařízení, které signál poslalo, procák už se neptá dál
 - použití řadiče přerušení - po signálu přerušení je vyslán identifikační znak společně s prioritou

Jaké výhody přináší řízení komunikace s využitím přerušení?

- procesor není zaměstnán konstantním checkováním všech zařízení
- zbytečně se neztrácí výkon
- 

Z jakých částí se skládá řadič DMA?

DMA - Direct Memory Access



Obrázek 10: Struktura bloku pro přímý přístup do paměti (DMA)

- registr dat - uchovává slovo, které se bude přesouvat
- registr adresy - uchovává adresu hlavní paměti - kam bude zapsáno / odkud přečteno slovo
- čítač přesunů - kolik slov musí být ještě přesunuto

Jak probíhá přenos dat s použitím DMA?

- procák naprogramuje DMA blok
- DMA spustí zařízení a čeká, až bude ready
- procák nejdřív dokončí strojový cyklus a potom reaguje na žádost DMA
- přímý přístup se provádí průběžně během normální činnosti procáku - DMA a procák se střídají v používání paměti
- jednotka vysílá na adr. sběrnici obsah adr. registru a na dat. sběrnici posílá data
 - po cyklu vždy zvětší adresu o 1 a zmenší čítač o 1
 - pokud čítač není 0, tak se testuje jestli se slovo přeneslo - pokud ne, tak se dočasně přenos přeruší a předá se řízení procesoru
- procák si dál plní svůj program, dokud ho zas neotrávuje nějaký DMA blok
- když je čítač 0, končí se přesun a uvolňuje sběrnice

Jaké má výhody řadič DMA proti přenosu dat s využitím CPU?

- je výhodnější a efektivnější
- nemusí všechno řešit chudák procák

5. Procesory RISC (a CISC)

Kdy a proč se začaly procesory dělit na RISC a CISC?

- v 70. letech
- CISC byly ty původní
- RISC vznikly jako pokus o zjednodušení struktury procesorů

Jaké byly zásadní důvody, proč se začaly procesory RISC vyvíjet?

- výzkumy četnosti výskytů ukázaly, že ne všechny instrukce jsou v praxi používány stejně často
- v 50% případu pouze 3 instrukce a v 75% případu jen 8 instrukcí
- některé se prostě používají tak vzácně, že v praxi jen zbytečně zabírají místo
- proto se začaly vyvíjet procáky RISC - snaha o nalezení optimálního instrukčního souboru jeho omezením

Jaké jsou základní konstrukční vlastnosti procesorů RISC?

- malý instrukční soubor
- v každém cyklu by měla být dokončena jedna instrukce
- mikroprogramový řadič může být nahrazen rychlejším obvodovým řadičem
- použití zřetězeného zpracovávání instrukcí
- manipulace s daty výhradně pomocí dvou instrukcí LOAD a STORE
- instrukce mají pevnou délku a jednotný formát
- použití vyššího počtu registrů
- složité instrukce nejsou implementovány procesorem, o optimalizaci se stará překladač

Jak přispěly jednotlivé charakteristické vlastnosti procesorů RISC ke zvýšení výpočetního výkonu?

Výhody

- kratší vývoj procesoru
- zřetězené zpracovávání instrukcí značně urychluje práci procesoru
- obecně více používaná než CISC
- většina výrobců CISC realizují při výrobě stále větší počet vlastností RISC

Nevýhody

- nárůst délky programů - prakticky se však nejedná o tak velké zpomalení (není prokázáno zpomalení)

Jaký je princip zřetězeného zpracování instrukcí v RISC procesorech?

- provedení instrukce musí vždy projít stejnými fázemi
 - vybrat instrukci z paměti, dekódovat, vypočítat adresu operandu, připravit data, instrukci provést a nakonec uložit výsledky a posunout instruction pointer
- proudovým zpracováváním se tyto fáze provádějí jedna po druhé a nikdy se nezačne zpracovávat další instrukce, dokud se úplně nedokončí ta předchozí
- když se nám podaří osamostatnit jednotlivé fáze a standardizovat jejich délku, můžeme je zpracovávat zřetězeně
- Nevýhody:
 - omezení rychlosti vstupu a výstupu zřetězené jednotky
 - použití omezeného množství pomocných obvodů (registry, sběrnice)
 - zpomalení předáváním mezivýsledků
 - problémy s podmíněnými skoky

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃
VI	I ₁					I ₂							...
DE		I ₁					I ₂						
VA			I ₁					I ₂					
VO				I ₁					I ₂				
PI					I ₁					I ₂			
UV						I ₁					I ₂		

Tabulka 4: Postup provádění instrukcí procesorem CISC

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	T ₁₂
VI	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	...				
DE		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇				
VA			I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇			
VO				I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇		
PI					I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	
UV						I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇

Tabulka 5: Zřetězené provádění instrukcí procesorem RISC

Jakého zrychlení lze zřetězeným zpracováním instrukcí dosáhnout?

- za 12 jednotek času provedeme (v ideálním světě)
 - CISC - 2 instrukce
 - RISC - 7 instrukcí

Jaké problémy přináší zřetězené zpracování instrukcí v procesorech RISC?

Datové a strukturální hazardy

- vznik např když některá rozpracovaná instrukce potřebuje data předchozí instrukce a ta ještě nejsou k dispozici - předchozí se ještě celá neprovedla
- řešení - buď konstrukcí zřetězené jednotky nebo tomu zabrání už překladač
- potřeba koordinovat přístup na sběrnici - zpomalení

Problémy plnění fronty instrukcí

- reakce na nepodmíněné skoky - problém, když se adresa skoku musí vypočítat (potřeba předchozích instrukcí, které nemusí být hotové)
 - řešení - optimalizace pořadí strojových instrukcí
- podmíněné skoky jsou ještě horší - nevíme, jestli se provedou nebo ne
 - řešení - začnu zpracovávat další kroky ještě před vyhodnocením skoku
 - když zjistím, že rozpracované instrukce nepotřebuju, tak je skipnu
 - ještě lepší řešení - paralelní fronty (pro vysoce výkonné počítače)

Co to je predikce skoků, proč se používá a jaké způsoby predikce se využívají?

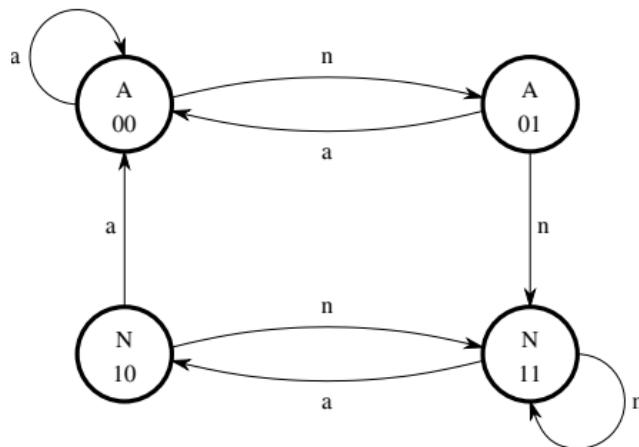
- metoda zlepšení plnění fronty instrukcí u zřetězeného zpracování
- ve formátu instrukce se vyhradí jeden bit predikující, jestli se skok provede
- instrukce se pak vybírají z předpokládané adresy
- statická - bity se vkládají již při komplaci nebo programátorem při psaní programu
- dynamická - při každém provedeném skoku zaznamená, jestli se provedl
 - výhodnější - přizpůsobuje se aktuálním podmínkám
- dvoubitová - vylepšení jednobitové - menší počet selhání predikce

Co to jsou datové a strukturální hazardy v RISC procesorech? Co je způsobuje?

- uvedené výše

Jak funguje dvoubitová dynamická predikce skoků a proč se využívá?

- čtyřstavový automat
- stav A predikuje provedení skoku
- stav N říká, že se skok provádět nebude
- přechody a a n značí, zda se naposledy skok prováděl
- predikce na A se mění, jen pokud se skok provede dvakrát po sobě - a obráceně
- v ustáleném stavu je tedy predikce buď A-00 nebo N-11



Obrázek 3: Dvoubitová predikce jako stavový automat

6. Procesory CISC - historie procesorů Intel x86

Fuuck hrozně moc procesorů - ale žádné otázky

8080

- 8bit procesor, není x86, nejrozšířenější z prvních procesorů

8086

- 16ti bitový procesor, první x86

8088

- sběrnice byla zúžena na 8 bitů

80186

- vylepšena 8086 ale pro vestavěná zařízení
- MÁ DMA
- vyráběn 25 let

80286

- protected mode - až 16MB
- real mode - kompatibilní se staršími verzemi

80386 dx a sx - downgrade z důvodu peněz

- dx byla nejvýkonnější verze
- 32 bitový
- virtual mode - kompatibilita na novém OS se starými programy
- narazil se na problém s frekvencí a L1 cache (kvůli cache na MB se nemohl procesor taktovat více)

80486 dx

- 5x tak mnoho tranzistorů
- L1 cache
- matematický koprocessor

Pentium

- první implementovaný jako typický RISC
- L1 zvlášť pro kód i data
- topí

Pentium pro

- 50% vyšší než Pentium ale při stejné frekvenci
- L2 cache
- out of order execution (instruction pool)
- musela se zajistit kompatibilita s 8086 => Fetch/Decode jednotka vybírá z paměti instrukce x86 a dekóduje je na 118 bitové RISC instrukce
- jednotka si sama rozhoduje co si z instruction poolu vezme

Pentium 2

- vychází z Pentium Pro

Pentium 3

- společně na čipu L2
- na dlouho nejlepší pro notebooky

Pentium 4

- netburst - 20ti úrovňové zřetězení 2x tolik jak u P Pro
- hřeje se jak cyp
- podobné jak u P Pro
- až 3.8 ghz (rare 3.8 ghz)

Pentium 4 EM64T - 64 jakož 64 bitů T jakož teplý a EM jakož extrémě moc (extended memory 64 technology)

- první 64bit od intelu
- převzal část architektury od AMD
- ranec Ghz 3ghz a výše
- 30ti úrovňové zřetězení
- extra moc hřál - ztrátový výkon 84 - 118 W
- původně 64bitů měla být jiná řada procesorů (itanium) ale marketing proti amd donutil udělat tento krok

Pentium M

- pro notebooky
- vycházel z Pentium 3

Core

- používají se dodnes . . .

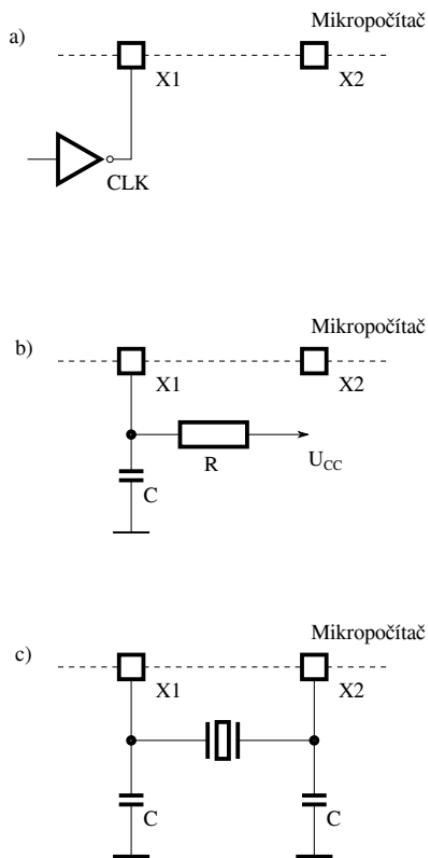
7. Monolitické počítače

Jaká je obvyklá organizace pamětí v mikropočítačích?

- Dělí se na:
 - Paměť dat - RWM-RAM
 - Paměť programu - ROM (EPROM, Flash, EEPROM, PROM, OTP)
- 3 základní typy pamětí dat:
 - střadačové (pracovní) registry
 - nejsou určeny pro dlouhodobé upravování
 - jen výsledky operací a aktuálně zpracovávaná data
 - univerzální zápisníkové registry
 - ukládání nejčastěji používaných dat
 - paměť dat RWM
 - pro rozsáhlejší a méně používaná data
 - moc se s nimi nedá pracovat přímo
- speciální registry - čítač instrukcí, instrukční registr
- pro ukládání návratových adres slouží zásobník - hloubka často omezena na 2-8

Jaké zdroje hodinového signálu se v mikropočítačích používají?

- generátory:
 - externí zdroj
 - RC (rezistor kondenzátor)
 - krystal
 - keramický rezonátor
- nejstabilnější je krystal nebo keramický rezonátor
- RC oscilátory jsou nejlevnější - kmitočet ovlivněn teplotou a velikostí napětí
 - nižší kmitočet - menší spotřeba



Obrázek 2: Zdroje synchronizace a) externí zdroj b) RC c) s krystalem

Jak probíhá RESET mikropočítače?

- RESET je počáteční stav počítače - tento stav zaručuje inicializační obvody
- po provedení RESETu se u všech počítačů nastaví počáteční hodnota čítače instrukcí (0 nebo samé jedničky)
- RESET může však trvat, takže výrobce definuje, jak dlouho signál trvá
- zdroj signálu může být vnější (tlačítkem s RC obvodem) nebo vnitřní

Jakými způsoby se řeší ochrana proti rušení v mikropočítačích?

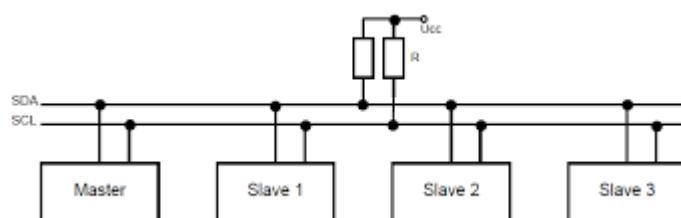
- ne vždy je okolí přívětivé - musíme mikropočítač bránit
 - mechanická ochrana (rázy, vibrace)
 - odstínění, galvanické oddělení od okolí (elektromagnetické vlivy okolí)
- **WATCHDOG** - kontroluje, jestli program nezabloudil
 - samostatně běžící časovač
 - svým přetečením nebo podtečením provede RESET
- větší rozsah pracovního napětí
 - další ochrana před rušivými vlivy
 - hlídání, jestli nekleslo napájecí napětí pod povolenou úroveň - RESET

Jaké jsou základní vlastnosti V/V bran?

- nejčastější a nejjednodušší je spojení paralelní brána - port
 - skupina 4-8 jednobitových vývodů s možností zapisovat 0/1
 - lze nastavit, jaké bity budou sloužit pro vstup a výstup
- lze s nimi komunikovat po sériové lince - čtení hodnot, ovládání přepínačů
- instrukční soubor s nimi komunikuje buď jako s celkem, nebo s jednotlivými bity

Popište obecný princip fungování sériových rozhraní? Jaká sériová rozhraní znáte?

- typ přenosu dat - efektivní ale pomalá komunikace
- umožňuje přenos dat na velké vzdálenosti s použitím co nejméně vodičů
- nevýhoda - pomalá rychlosť, nutnost kódování přesouvaných dat
- podle vzdálenosti dělíme na dvě kategorie:
 - mezi elektronickými zařízeními - synchronní a asynchronní pomocí RS232 nebo RS485
 - uvnitř jednoho zařízení - mezi integrovanými obvody - I²C (Inter-Integrated Circuit) + možná SPI (Serial Peripheral Interface) a UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter)



K čemu slouží v mikropočítáčích čítače a časovače? Jak fungují?

Čítač vnějších událostí

- registr o N bitech, který čítá vnější události
- inkrementaci provádí buď při náběžné nebo sestupné hraně signálu
- při přetečení se předává výzva na pozastavení

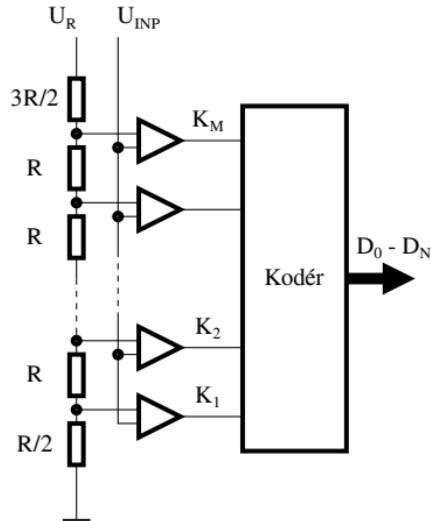
Časovač

- moc se neliší od čítače
- je inkrementován vnitřním hodinovým signálem
- zajišťuje řízení událostí v reálném čase

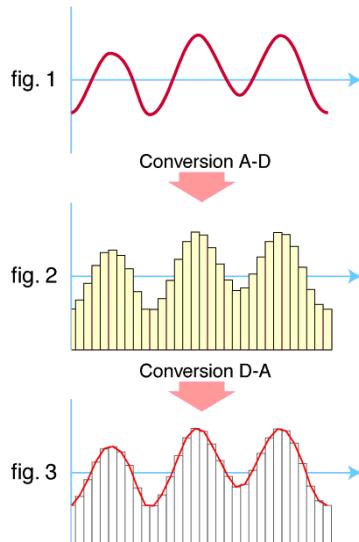
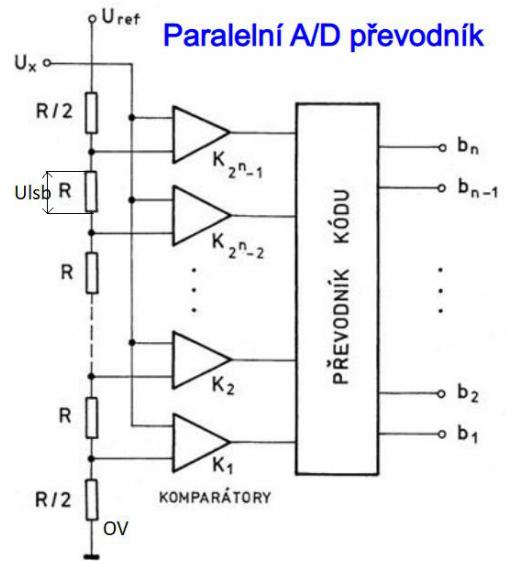
Popište konstrukci a fungování základních A/D převodníků.

- Převádí Analogový na Digitální
 - vzorkování - rozdelení osy na rovnoměrné úseky
 - kvantování - vypočítám přibližný bod výšky - zaokrouhlení (kvantizační šum)
 - kódování - přiřazení binární hodnoty každému vzorku
- Komparační A/D převodník
 - Porovnává měrnou veličinu (Napětí) s referenční hodnotou, rozdelenou na několik hodnot v určitém poměru. (např. odporovou děličkou)
 - Velmi rychlý
 - S větším počtem komparátorů je přesnější
 - Počet komparátorů pro lepší přesnost narůstá velmi rychle

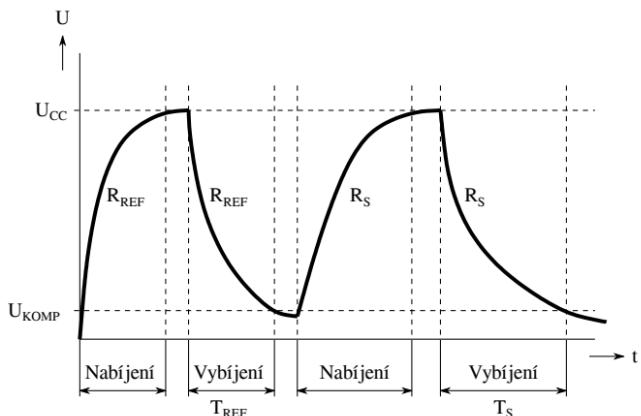




Obrázek 9: Komparační převodník



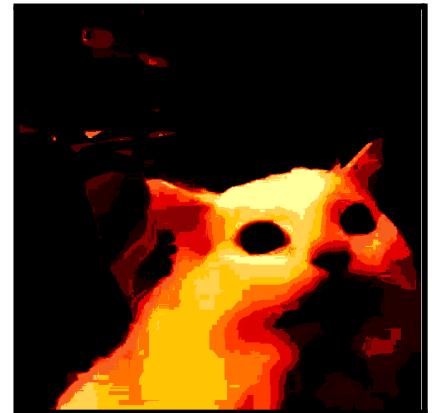
- A/D převodníky s D/A převodem
 - Používá jeden komparátor a proměnný zdroj referenční hodnoty
 - Rozlišujeme na:
 - Sledovací
 - Mění vždy referenční hodnotu o jeden krok nahoru nebo dolu
 - Není vhodný pro rychle měnící se veličiny (vhodný pro měření teploty, vlhkosti..)
 - Aproximační
 - Referenční hodnota je na začátku polovina mezi MIN a MAX
 - Pak se půlí zbývající interval
- Integrační A/D převodník
 - :((Monolity, strana 17 kdyžtak)
- Převodníky s časovacím RC článkem
 - Měří se doba nabítí a vybití kondenzátoru



Obrázek 12: Převodník R/C s měřením doby vybíjení kondenzátoru

Popište konstrukci a fungování základních D/A převodníků.

- Digitální -> Analogový
- PWM:
 - Pulse width modulation (Šířková modulace pulzů)
 - Mají velké zpoždění (ty převodníky (:O))
 - Pro převod slouží RC článek
 - Hodnota A. signálu je "zakódována" jako poměr mezi stavu vypnuto (T0) a zapnuto (T1)
- Paralelní převodníky:
 - Přímý převod číselné hodnoty na stejnosměrný proud
 - Základem je většinou odporová síť
 - Typy:
 - Váhově řazené hodnoty odporů
 - Náročné dodržet poměr (1:2:4:8...64:128..)
 - R-2R



Jaké speciální periferie mikropočítačů znáte?

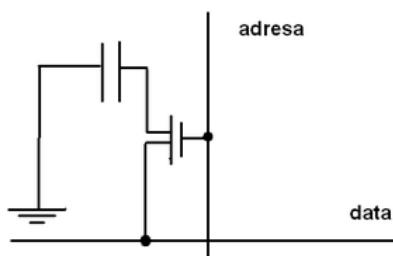
- periferie pro řízení dobíjení baterií
- dvoutónový multifrekvenční generátor a přijímač - telekomunikační technika
- pro TV přijímače obvody na zobrazování informací "On Screen"
- vysílače a přijímače IR signálu - modulaci, demodulaci a kódování
- USB rozhraní
- řadiče LCD a LED - vyžadují dynamické řízení

8. Paměti počítačů

Dle jakých kritérií či vlastností se dělí paměti počítačů?

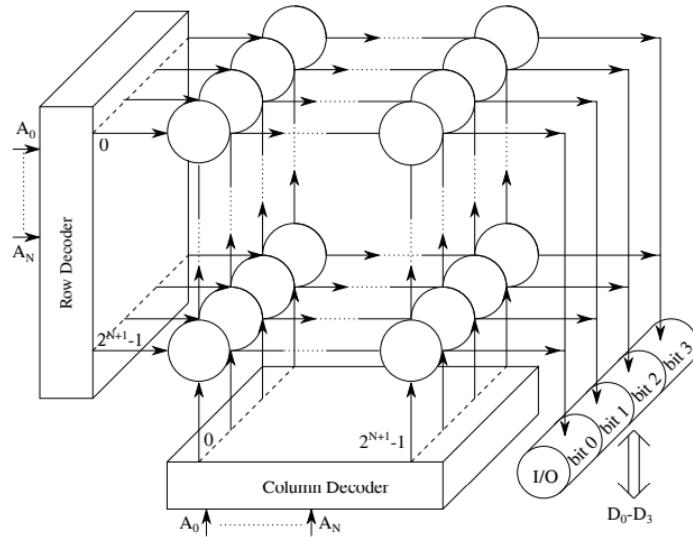
- podle paměťové buňky
 - klopné obvody - tranzistory
 - kondenzátory - (taková expresní minibaterka)
 - speciální tranzistory
- podle přístupu
 - RAM (random access memory) - paměť náhodného přístupu (kdykoli si můžu říct že chci data z této konkrétní buňky)
 - seznam - fronta, zásobník (musím brát postupně)
- podle organizace (přístupu)
 - sériový
 - paralelní
- podle zápisu
 - RWM - read write memory - to co chceš pro normální fungování
 - ROM - read only memory - prostě kniha, přečteš si ale pokud nejsi kretén tak nepíšeš do ní
 - WOM - write only memory - když se svěřuješ dubu v lese
- podle závislosti napájení
 - volatilní - potřebují refresh (elektriku) jinak ztratí data (typicky RAM a výše)
 - nevolatilní - hard disk nebo SSD, jednou zapíšeš a nemusíš řešit nějakou elektriku

Jak je v dynamických pamětech ukládána informace a jak je udržována?



- informace jsou uloženy ve formě náboje v kondenzátoru
- kondenzátory mají malou kapacitu - neumí si tak zachovat informaci napořád - je nutné občerstovat (zapomenou svá data během 10 ms)
- využití pro velké a relativně pomalé hlavní paměti (RAM)

Jaká je vnitřní organizace dynamických pamětí?



Obrázek 2: Organizace paměti DRAM

- kolečko - buňka
- jsou umístěny ve čtvercové matici v jedné nebo více vrstvách
- výběr buňky je tak ve dvou krocích (row, col)
- vodiče z dekodérů slouží k výběru buňky
- vodiče z buněk slouží k přenosu dat do I/O bufferu

Popište stručně historii vývoje dynamických pamětí.

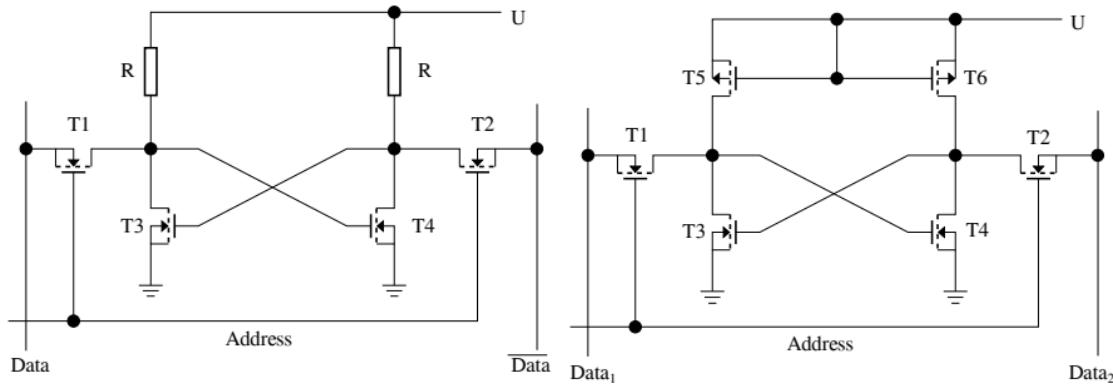
- V roce 1955 fungovala feritová paměť na principu zmagnetizovaných feritových jader.
- V bubnových pamětech byl magnetický materiál nanesen na nemagnetický buben, který se otácel vysokou rychlostí.
- Bublinové paměti byly magnetické paměti, které jsou založeny na využití velkokapacitních magnetických posuvných registrů.
- Polovodičové paměti byly jednobitové a vícebitové posuvné registry.
- V roce 1960 byla vyvinuta polovodičová technologie MOS.
- V roce 1970 byly představeny DRAM a v roce 1971 SRAM paměti.

♂_♂

Jak je ve statických pamětech ukládána informace a jak je udržována?

Paměťová buňka SRAM

- informace uloženy stavem klopného obvodu
- nejde použít jako hlavní paměť počítače
- použití pro malé a rychlé cache paměti

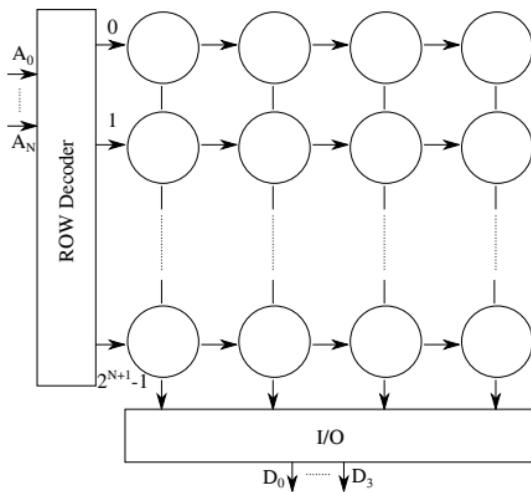


Obrázek 10: Paměťová buňka SRAM se 4 tranzistory

Obrázek 11: Paměťová buňka SRAM se 6 tranzistory

- může mít 4 nebo 6 tranzistorů
- skládá se z:
 - T1, T2 - NMOS přístupové tranzistory
 - klopný obvod se dvěma NMOS paměťovými tranzistory T3, T4
 - R - rezistor
 - T5, T6 - PMOS tranzistory - tvoří CMOS dvojici s T3, T4
- báze (gate) přístupových tranzistorů T1, T2 jsou napojeny na adresové vodiče a emitory (source) na páry datových vodičů DATA
- čtení:
 - T1, T2 se zapnou
 - propojí klopný obvod paměti s vodiči DATA
 - dekodér vybere odpovídající sloupec
 - předá výstupní data do I/O bufferu
- zápis:
 - probíhá opačným způsobem $\neg \backslash (\neg \backslash)$

Jak je organizována vnitřně statická paměť?



Obrázek 9: Organizace paměti SRAM

- kolečko - paměťová buňka
- řádek - datové slovo (word)
- vodorovné čáry - adresové vodiče
 - vybírá je signál dekodéru řádku (ROW) na základě vstupní adresy A
- svislé čáry - datové vodiče - přenáší informaci vybraného řádku do výstupního bufferu I/O

Jaké typy pamětí si udržují svůj obsah i po odpojení napájení?

Nevolatilní paměti

- ROM
 - read only memory
 - buňka - elektronický odpor nebo pojistka
 - informace se zapisuje přepalováním - to dělá výrobce
- PROM
 - programmable ROM
 - zapisuje uživatel pomocí elektrického pulsu
 - může být taky pomocí bipolárních multiemitorových tranzistorů
- EEPROM
 - erasable PROM
 - je do ní možné zapisovat opakovatelně
 - mazání pomocí okénka a UV lampy - drahé
 - uchovávání pomocí elektrického náboje - vydrží 10 až 20 let
- EEPROM
 - electrically EPROM
 - i mazání funguje elektrickým pulsem
 - počet zápisů a mazání je ohraničený
- Flash paměti
 - struktura buněk stejná jako u EEPROM
 - v podstatě už není romka - ale furt se počítá

Paměti s trvalým obsahem umožňují svůj obsah přepsat. Jak se přepis u jednotlivých typů provádí?

- ROM - nemaže se
- PROM - nemaže se
- EPROM - UV zářením
- EEPROM - elektrikou
- Flash - elektrikou

Jaké speciální typy pamětí se používají?

Video paměti

- VRAM - dvoportová (jeden na obnovování obrazu, druhý pro změnu zobrazovaných dat) - zdvojnásobení kapacity přenosového pásma
- WRAM - jako VRAM, jen má širší pásmo (+25%) a několik grafických funkcí (double-buffering)
- SGRAM - synchronní, optimalizovaná pro nejvyšší možný přenos dat

FIFO paměti

- fronta
- bez přesouvání obsahu - 2 registry (začátek a konec fronty)
- s přesouváním obsahu - 3 registry

Cache

- mezisklad potřebných dat - vzájemné přizpůsobení rychlostí
- L1 cache - přímo na procesoru - zásobování daty ze sběrnice
- L2 cache - mezi mikroprocesorem a operační pamětí - 3 režimy
 - Write-Through - nejstarší, nejpomalejší
 - Write-Back - rychlejší - šetří čas na opakování zápisu
 - Pipeline Burst - nejrychlejší - zřetězení operací

Jak se u paměti detekují a opravují chyby?

- DRAM jsou méně spolehlivá než SRAM
- 2 typy chyb:
 - opakující (tvrdé) chyby - rozbitá část hardware, konstantně vrací stejnou chybu - lehké na opravu
 - přechodné (měkké) chyby - jedno špatné přečtení bitu - neopakují se, běžnější, těžší na rozpoznání

Oprava:

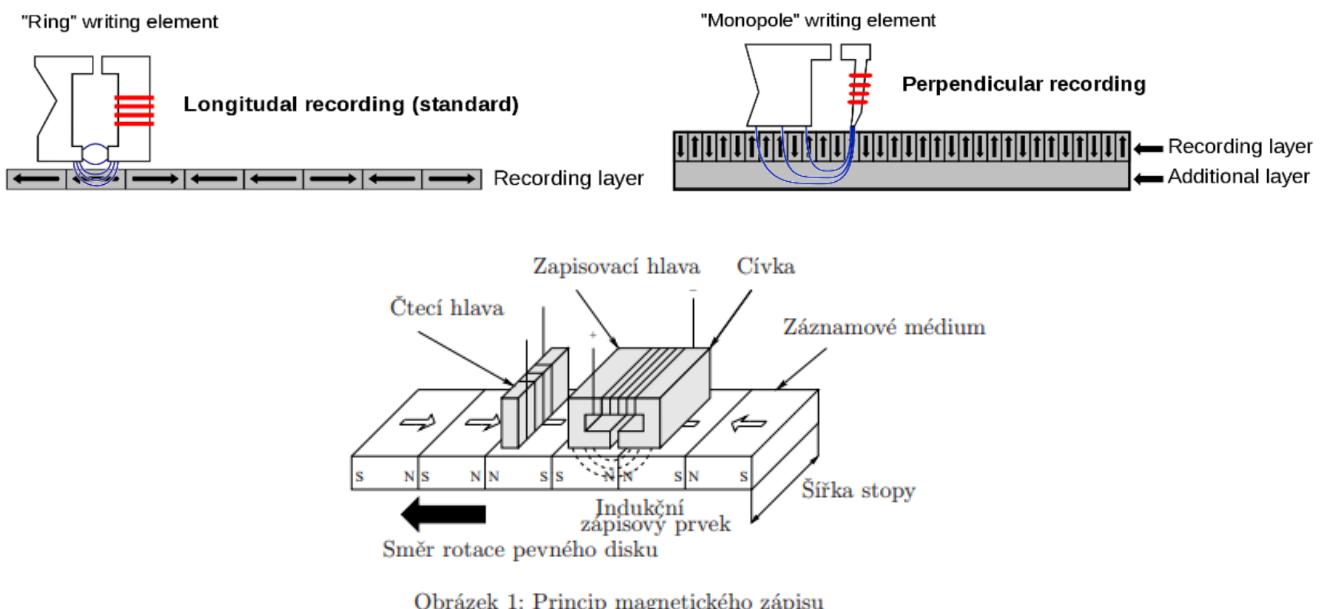
- Kontrola parity
 - při zápisu se zjistí, jestli má byte sudý nebo lichý počet jedniček, a tato informace se zapíše do devátého paritního bitu (s-1, l-0)
 - ve výsledku bude v celých devíti bitech lichý počet jedniček
 - když se pak při čtení zjistí, že je v devíti bitech sudý počet jedniček - musela někde nastat chyba
 - neumožňuje ochranu když se třeba prohodí dva bity
- ECC
 - Error Correction Code - detekce vícebitových chyb + oprava jednoho
 - algoritmus pro kódování informací do bloku bitů - dostatek detailů na opravu jednoho bitu
 - používá 7 bitů na ochranu 32 bitů (8 na ochranu 64 bitů)
 - způsobí nepatrné zpomalení systémových operací - komplikovanější než parita
 - nutnost wait state - snížení výkonu o 2-3%

9. Externí paměti počítačů

Jaké jsou základní typy pamětí?

- magnetické
 - pevný disk
 - disketa
- optické
 - CD
 - DVD
- magnetooptické

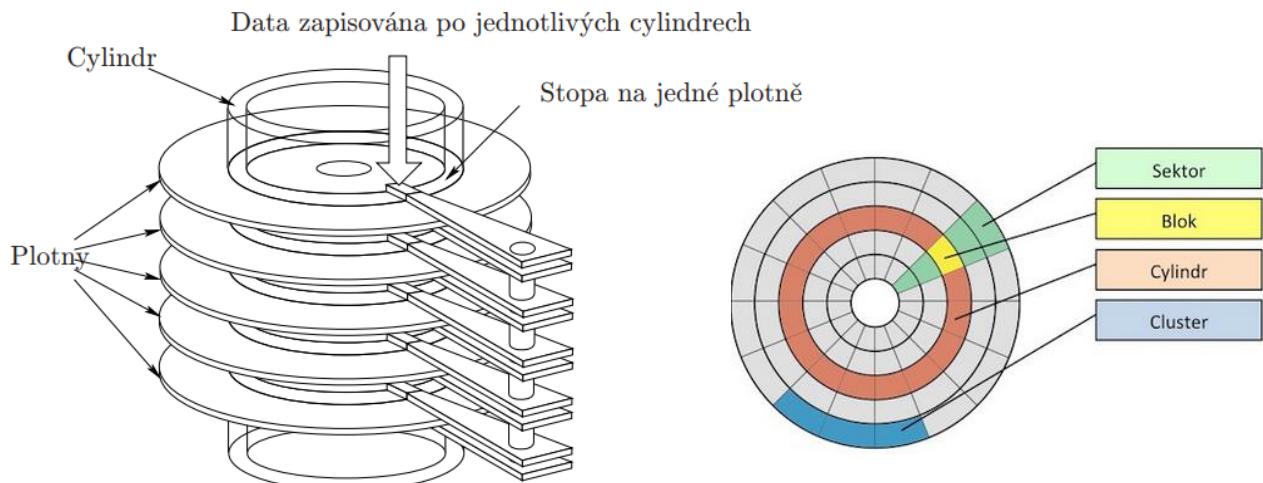
Jaký je princip ukládání dat u magnetických pamětí?



Obrázek 1: Princip magnetického zápisu

- záznamové médium má tvar kruhové desky (disk, disketa) nebo dlouhé pásky (magnetická páska)
- je pokryto aktivní magnetickou vrstvou a pohybuje se konstantní rychlostí
- v bodu dotyku s povrchem je štěrbina magnetického obvodu (kousek nad povrchem)
- obvod tvoří jádro, na kterém je namotaná cívka
- když cívkou prochází proud, vytváří se v jádru magnetický tok, který se v místě štěrbiny rozptyluje do okolí
- jeho siločáry zasahují do aktivní vrstvy povrchu a tu magnetizují
- podélný zápis:
 - data uchovávaná jako vektory rovnoběžné s plotnou disku
 - menší hustota
- kolmý zápis:
 - vektory nejsou rovnoběžné s plotnou ale kolmé na ni
 - desetinásobně větší kapacita
 - větší technická náročnost

Jak funguje pevný disk?

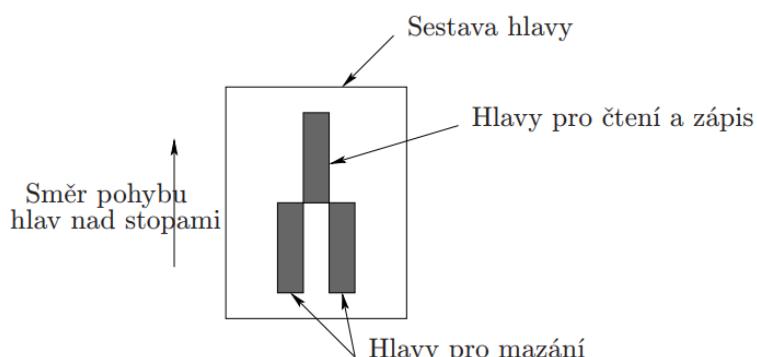


Obrázek 2: Cylindry

- funguje na principu magnetického zápisu a čtení dat
- disk je vyroben z nemagnetického materiálu (sklo, keramika nebo hliník) jehož povrch je pokryt vrstvou feromagnetického materiálu (oxidu železa)
- povrch je pokryt magnetickými doménami, které mají specifickou orientaci, při zápisu se mění jejich orientace pomocí hlavy, která obsahuje cívku
- čtení funguje na opačném principu než zápis (proud není převeden na indukci, ale naopak)
- osa směřuje buď do jádra Země nebo ve směru otáčení Země - aby zrychlení působilo stejně na všechny hlavy (možná bullshit)

FAKE: Magnetický záznam na vrstvě disku vyvolá na jádře cívky čtecí hlavy indukci, ta je převedena na elektrický proud, ten svou velikostí odpovídá uložené informaci. (No fuj Pajdo)

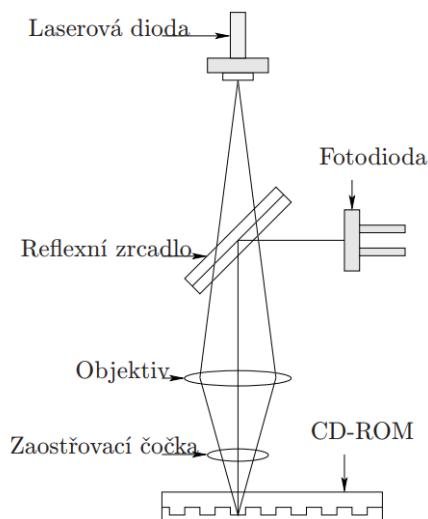
Jak funguje disketa?



Obrázek 4: Sestava hlavy disketové mechaniky

- disketa se otáčí, hlavy se pohybují nad ní směrem dovnitř nebo ven
- stopy můžou být zapisovány z obou stran
- metoda zápisu (tunelové mazání): zapíše se určitá šířka stopy a pak se smaže okraj, aby nebyly problémy interference se sousedními stopami

Jaký je princip ukládání dat u optických pamětí?



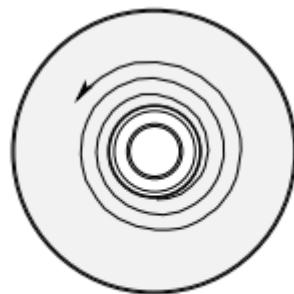
Obrázek 5: Princip optického záznamu

Princip:

- materiál: polykarbonát - lisováním se do něj zapisují data
 - strana se záznamem je pokryta reflexní vrstvou a ochranným lakem
 - záznam pomocí pitů a landů (jamky a pevniny) - jedničky zapsány jako přechody
 - čtecí senzor pozná změnu tak, že když vysílané světlo narazí na pit, trochu se rozptýlí a vrátí se v jiné periodě jeho vlnové délky
 - zapisuje se laserem
 - většinou WORM (Write Once Read Many times)

Jak funguje CD ROM?

- další formáty:
 - CD-R (CD - Recordable)
 - CD-RW (CD - ReWritable)
 - čtení probíhá způsobem, kdy laser v přehrávači snímá z povrchu disku zaznamený vzor
 - paprsek je z disku odrážen přes 2 čočky pomocí zrcadel, na konci se nachází fotodetektor, který měří intenzitu odraženého světla.
 - disk se čte ze vnitřní strany k vnější.
 - oproti pevnému disku je stopa spirálovitá, z tohoto důvodu musí přehrávač měnit rychlosť otáček, aby zají-



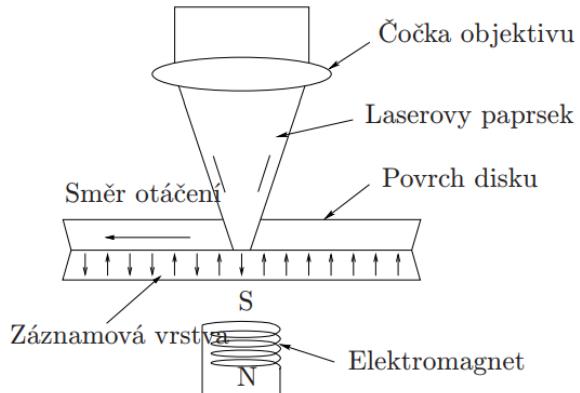
Obrázek 7: Spirálovitá stopa

Jak funguje DVD?

- v podstatě vysokokapacitní CD
 - použití laseru ve viditelném spektru - červená

Jaký je princip ukládání dat u magneto-optických pamětí?

- kombinuje magnetický i optický princip
- využívá lokální změny magnetické orientace, která vzniká ze současného působení tepla a elektromagnetického pole - vratný proces



Obrázek 8: Záznam dat u magnetooptických disků

- informace se zapisuje magneticky při současném ozáření daného místa laserovým svazkem
- základem je magnetická vrstva, která přechází z chování feromagnetického na paramagnetické při teplotě 180°
- laserový paprsek zaostří na cílové místo, ohřeje ho a magnetické pole hlavy oblast přemagnetuje do příslušného směru
- když laser přestane svítit, místo zchladne a nenechá se hlavou přemagnetovat zpátky - "zamkne" další úpravy
- čtení využívá odrazu polarizovaného světla na základě magnetické orientace povrchu



10. Zobrazovací jednotky počítačů - monitory

Co to znamená u monitoru „šířka pásma“ a o čem vypovídá?

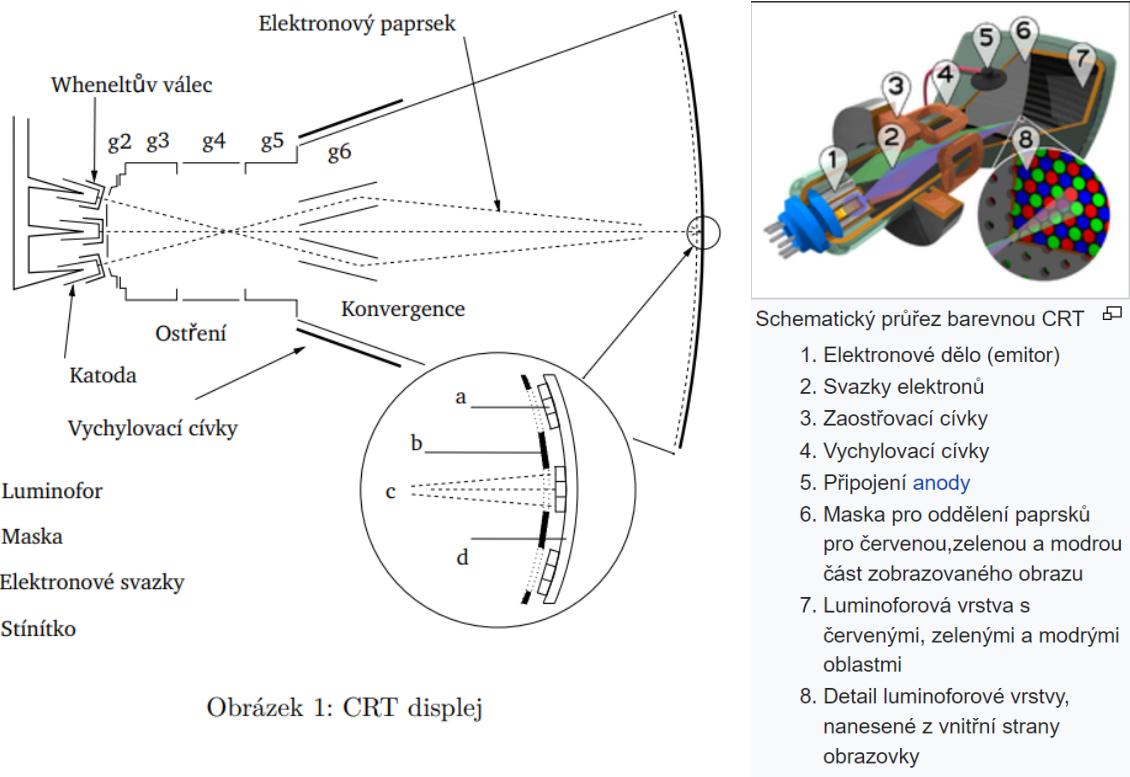
Výpočet: $1280 \times 1024 \times 60 \times 1,4 = 110\ 100\ 480\ \text{Hz} = \text{cca } 110\ \text{MHz}$

- šířka * výška * refresh * 1,4
- bandwidth - rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší frekvencí přenášeného signálu

Na jakých principech fungují CRT monitory?

Cathode Ray Tube

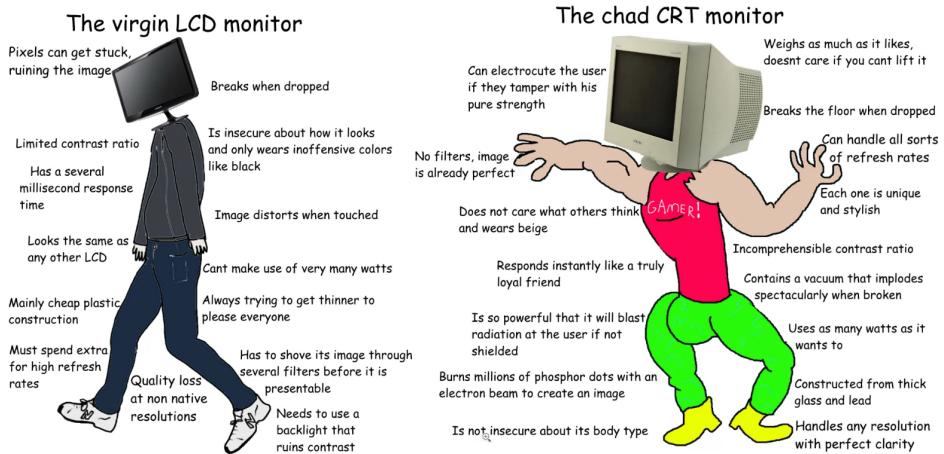
- vzduchoprázdná skleněná baňka, její přední část tvoří stínítko potažené luminiscenční látkou



Obrázek 1: CRT displej

Princip

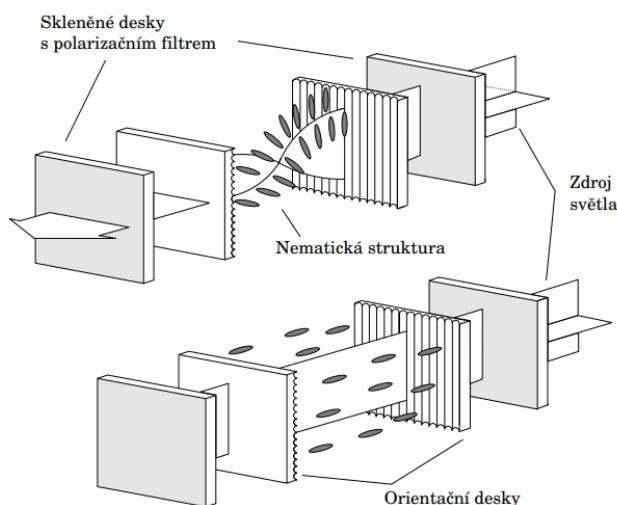
- elektronové dělo (3x bo RGB) střílí elektrony na luminofor
- cestou k obrazovce projdou filtrem (mřížkou), který propustí pouze požadované množství elektronů - intenzita
- na boku monitoru jsou vychylovací cívky, které ohýbají elektrony - směřují ho na jeho místo
- obraz se vypisuje po řádcích
- obraz je nejostřejší uprostřed - na okrajích je těžší elektrony směřovat správně
- 3 masky: invar (takové 3 tečky do trojúhelníku), trinitron (rovné rgb čáry přes celý monitor), cromaclear (tak trochu trinitron ale pixely offsetnuté o polovinu)



Na jakých principech fungují LCD monitory?

Liquid Crystal Display

- používá tekuté krystaly k zobrazení jednotlivých pixelů
- krystaly dokážou zůstat v pevném nebo v kapalném skupenství - určené elektrickým nábojem
- každý pixel se skládá s 3 subpixelů, tedy RGB barev
- obraz na displeji svítí díky podsvícení celého displeje
- 2 typy:
 - TN - v klidovém stavu propouští světlo - bílý
 - IPS - v klidovém režimu nesvítí - jsou fajn



Obrázek 5: Princip činnosti LCD displeje

Princip (TN):

- světlo projde prvním filtrem a polarizuje se
- prochází vrstvami pootočených tekutých krystalů - světlo se otočí o 90°
- projde druhým filtrem, který je otočený o 90° oproti prvnímu
- když se do krystalů přivede proud, otočí se a neotácejí světlo - vypnutí pixelu

Jaké jsou základní výhody a nevýhody LCD monitorů?

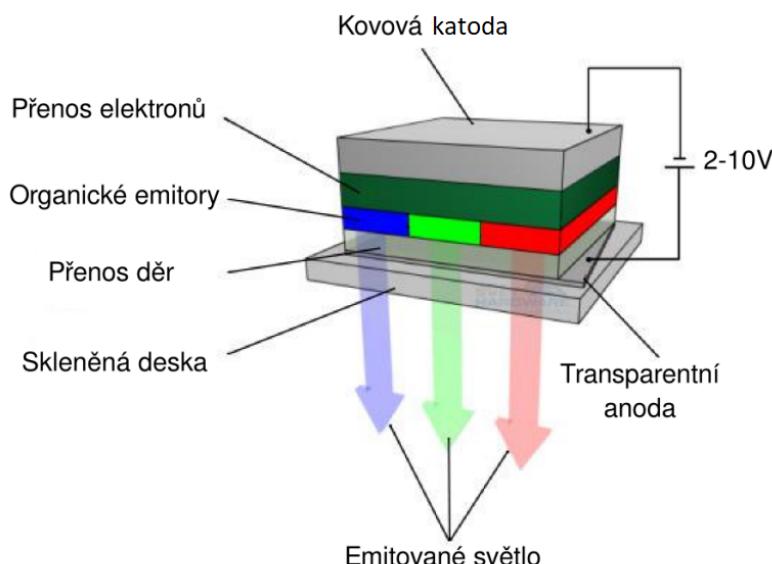
Výhody

- Malá velikost - V dnešní době 5 cm hluboký
- Jas - Díky katodám je více kvalitnější a světlejší
- Ostrost - Rozlišuje se na pixely co jsou vedle sebe umístěny
- Spotřeba - Mnohem nižší

Nevýhody

- Odezva - Krystaly nejsou tak rychlé oproti CRT monitorům, než se vybijou a nabijou musí projít mononuklárni změnou která trvá určitý čas
- Pozorovací úhly - Pod špatným úhlem tvoří barevné anomálie, změny odstínů nebo distorzi barev
- Vadné pixely - V případě chyby pixelu, může tento pixel navždy zůstat rozsvícený
- Kontrast - Určuje kvalitu panelu, pokud jsou tři RGB barvy zhaslé, měla by být zobrazena černá, kvůli svíticím katodám není černý úplně

Jak fungují OLED zobrazovací jednotky?

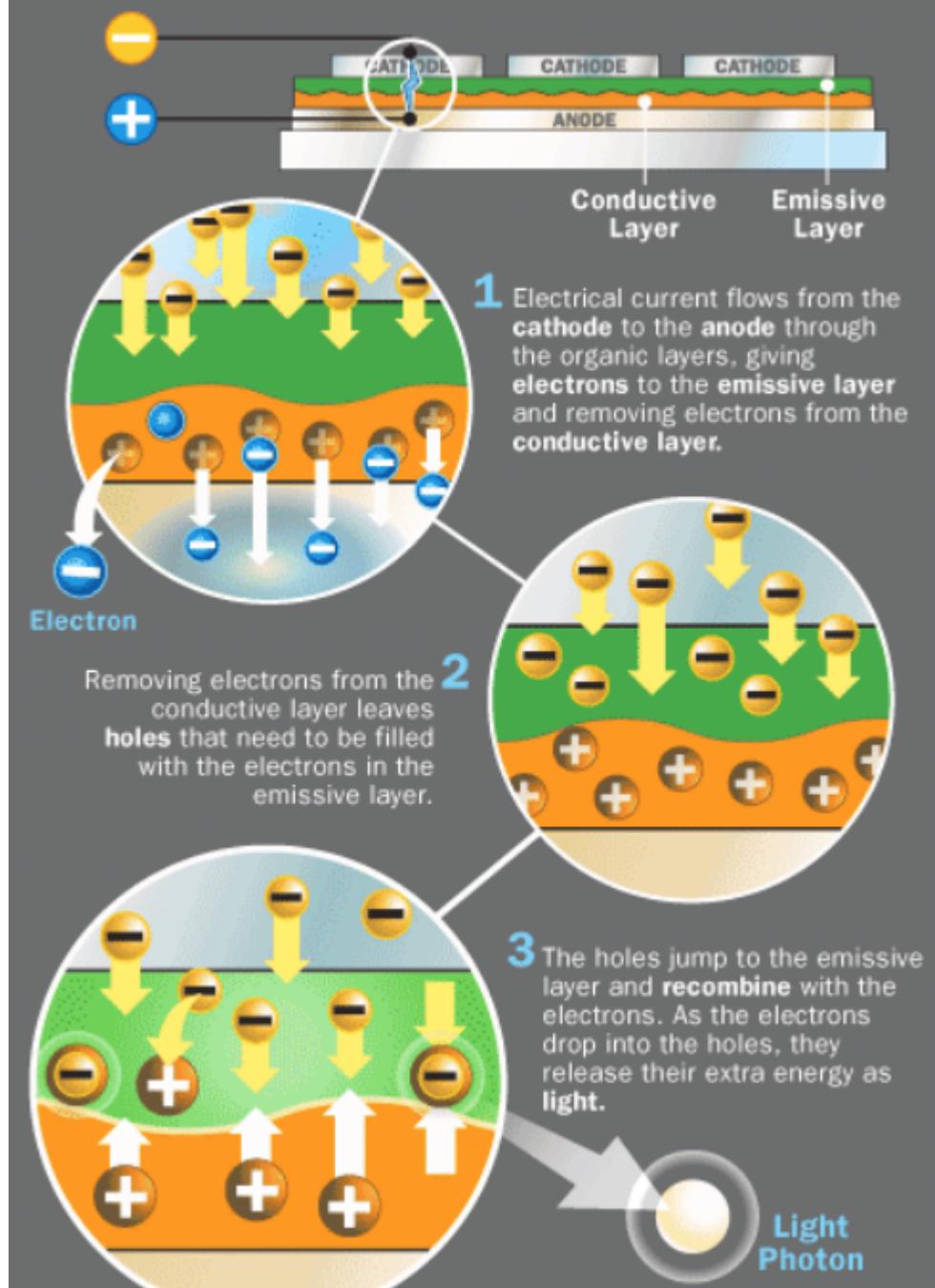


Obrázek 10: Základní struktura OLED displeje

- po přivedení napětí se začnou elektrony hromadit v organické vrstvě více dole (blíže transparentní anodě)
- na druhé straně organické vrstvy jsou kladné náboje představující díry
- v organické vrstvě začne bumbum = světlo (elektrony se sráží s dírami a jejich eliminací vznikají fotony) - tento jev je rekombinace

OLED Creating Light

©2005 HowStuffWorks



Jaké jsou výhody a nevýhody OLED technologie?

Výhody

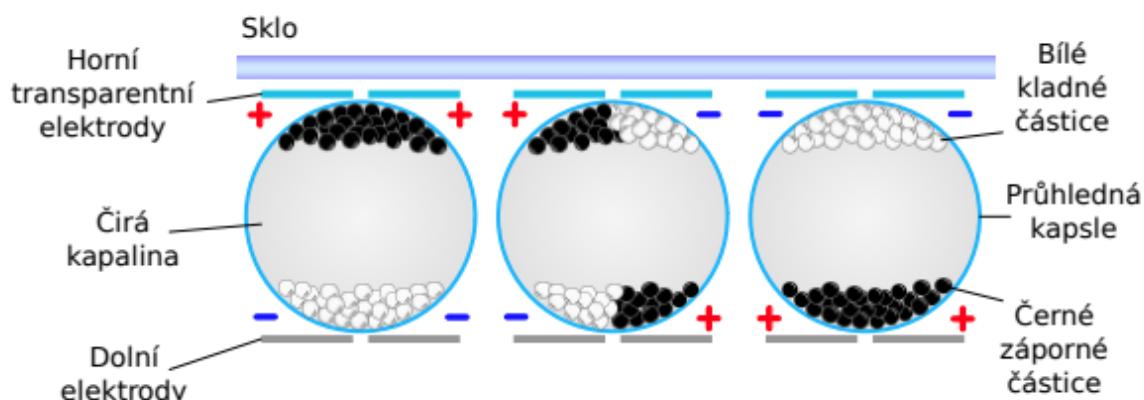
- Pixely svítí pouze pokud jedna z RGB barev je nastavena
- Není potřeba podsvícení
- Černý pixel je opravdu černý
- Možnost ovládat svítivost každého pixelu zvlášť
- Širší pozorovací úhly oproti LCD
- Lepší obraz oproti LCD
- Nižší spotřeba oproti LCD

Nevýhody

- Vysoká cena asi dvojnásobně
- Degradační materiál (organického) displeje -> Změny barev

Jak funguje zobrazovací jednotka s technologií E-Ink?

- e-ink nepotřebuje k zobrazení informace elektřinu, jen pro refresh
- display vypadá jak papír - nemá podsvícení a tím pádem jde velice dobře číst na slunci i pod velkými úhly
- basically můžou být jen 2 barvy jedna nahoře a druhá dole



Princip

- jedna kapsle (na obrázku ten kruh) o velikosti desítek micrometrů
- podle toho kde je napětí se kladné nebo záporné částice přilepí nahoru nebo dolů
- čirá kapalina je vlastně poštelený olej a proto ty černé a bílé částce drží na svých místech po odpojení elektrického proudu
- problém s refreshem - stovky ms
- nízká spotřeba elektřiny - logicky když pro zobrazení nepotřebuje elektřinu
- existuje i barevná varianta

Jaké jsou výhody a nevýhody E-Ink?

Výhody

- vysoké rozlišení
- dobrý kontrast
- luxus pozorovací úhly
- bez podsvětlení
- minimální spotřeba
- tenké

Nevýhody

- málo odstínů šedi
- málo barviček (malé barevné rozlišení)
- stihneš udělat kafe než se překreslí další frame (stovky ms)

Jak je u E-Ink řešena podpora více barevných úrovní?

- stejně jako u LCD - barevné filtry
- před každou kapslí je RGB filtr - výsledek nedává dobré barvy a barevná hloubka je jen 4096 (16^3)

Co je princip multiplexu na zobrazovacích zařízeních?

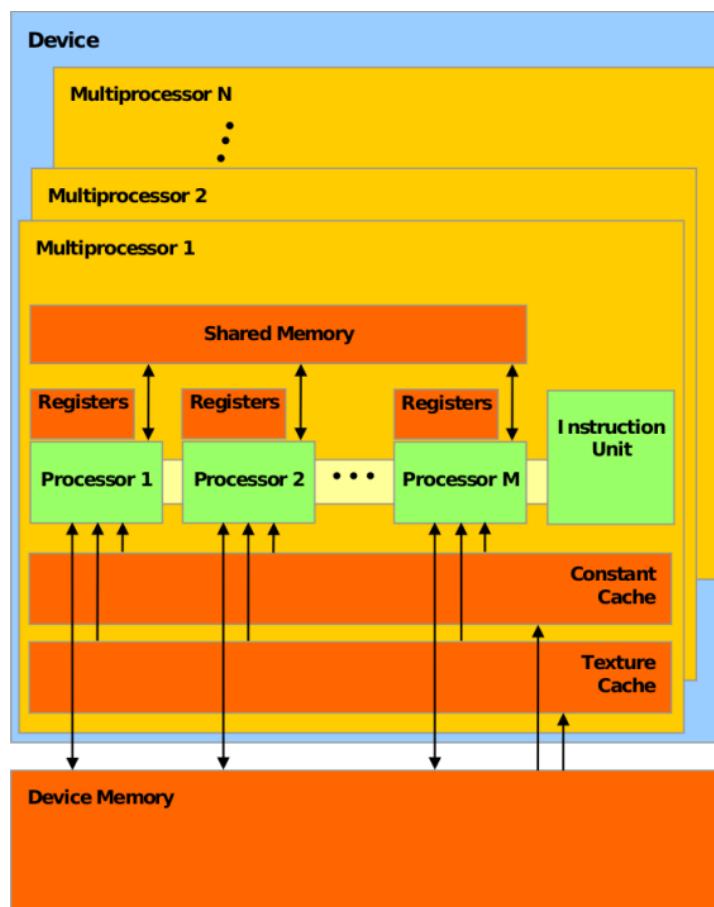
- displej není ovládaný najednou, ale po částech
- data se posílají za sebou (např řádek, sloupec, znak)
- na displeji se zobrazuje naráz pouze část dat - ale rychle to bliká, takže si toho nevšimneme
- výhody:
 - méně vodičů
 - jednodušší elektronika
 - nižší spotřeba

11. CUDA

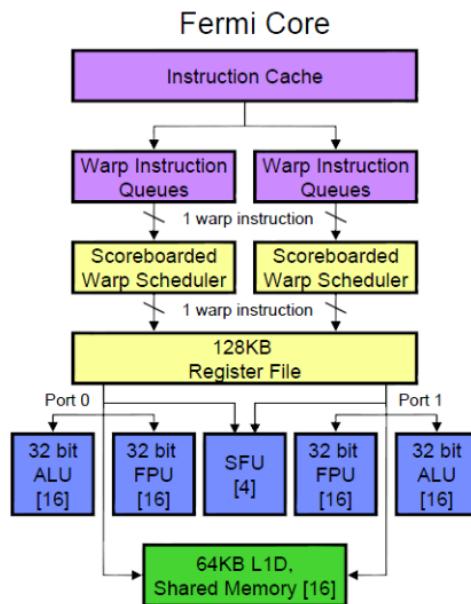
Nakreslete a popište zobecněný pohled na architekturu CUDA.

- unifikovaná architektura pro obecné výpočty na grafických kartách
- není potřeba znát architekturu konkrétní karty - jen musí být od Nvidie
- umí:
 - zkopírování dat z CPU na GPU
 - spuštění vláken na GPU
 - provedení výpočtu na GPU
 - zkopírování výsledku z GPU na CPU
- vlákna
 - jsou na sobě nezávislá - nemají dané pořadí
 - organizované do bloku, bloky organizované do mřížky (může být i 3D)
 - skupiny vláken (warpy) jsou opakovaně spouštěny schedulerem

MASIVNÍ
(paralelismus)

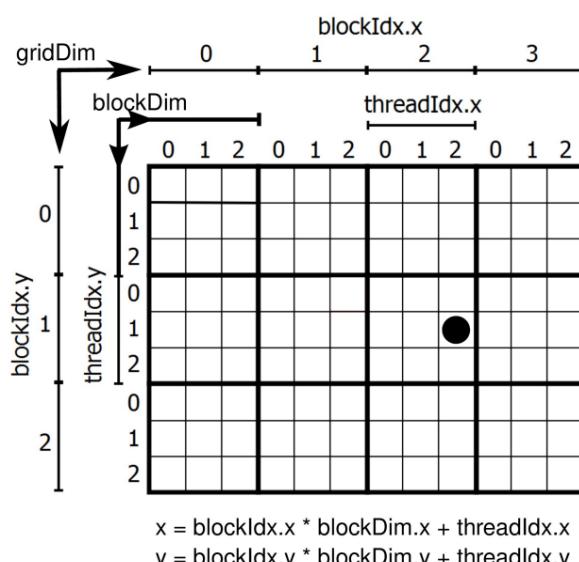


Nakreslete a popište architekturu NVidia Fermi



- vytvořena v roce 2010
- určena na jakoukoliv grafiku i na různé výpočty
- SFU (SFU) (special floating point unit) - umí operace jako sin, cos, exp...

Nakreslete a vysvětlete organizaci vláken pro realizaci výpočtu.



- vlákna (thready) se spojují do blocků
- blocky tvoří grid
- indexy se dají vypočítat jako u lineárního 2D pole

Jaký je postup výpočtu programu využívajícího CUDA.

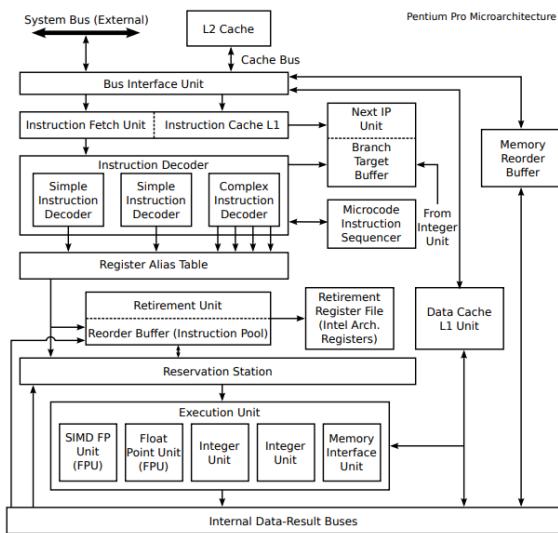
- (alokuje se místo na GPU)
- překopírují se data z hostu do device
- zapnou se thready v GPU multiprocesoru
- vykonají se thready v GPU multiprocesoru
- překopírují se data z GPU zpátky do hostu

Jaké znáte rozšíření jazyka C/C++ pro CUDA?

- **`__device__`** - Pouze GPU (Vykonána na GPU, zavolána z GPU)
- **`__global__`** - Pro oboje (Vykonána na grafické kartě, ale zavolána z procesoru)
- **`__host__`** - Pouze pro procesor
- základní datové typy (uchar, int, float...) s příponou 1, 2, 3, 4
- **jmeno_funkce <<<pocet_bloku, pocet_vlaken>>> (parametry)** - k volání funkcí se přidává, na kolika blocích o kolika threadech se bude provádět

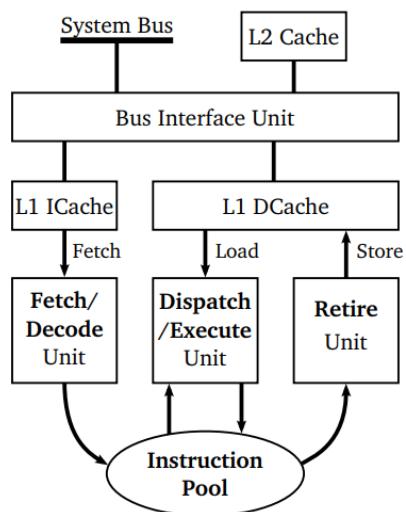
12. Procesory :c

Pentium Pro



Obrázek 9: Mikroarchitektura procesoru Pentium Pro

Pentium Pro Block Diagram

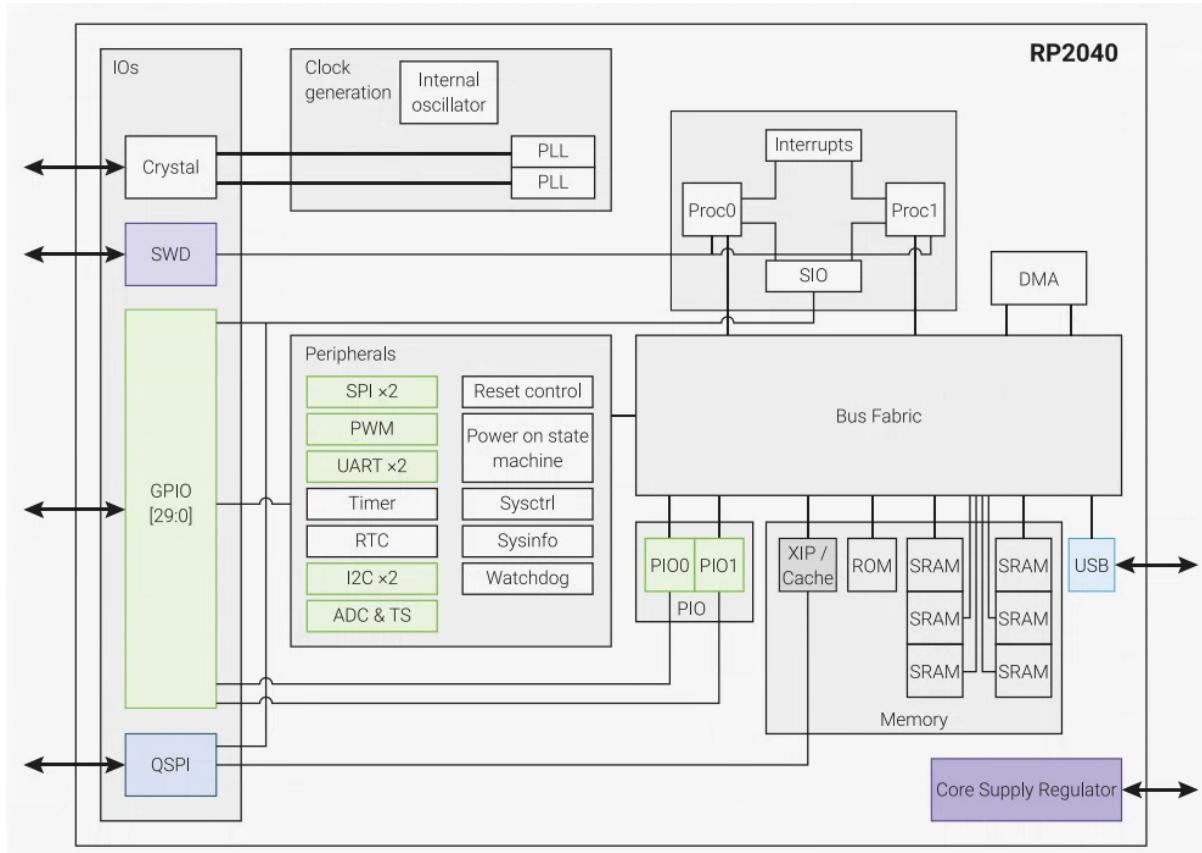


Obrázek 3: Zjednodušené blokové schéma procesoru Pentium Pro

- výroba: 1995-1998
- šestá generace procesoru x86 - **záasadní** technologický zlom
- primárně určen pro segment serverů a ne desktopů - velká cena, velký výkon
- cache L2 je implementovaná přímo na procáku
- Fetch/Decode jednotka vybírá z paměti instrukce x86 a dekóduje je na 118 bitové RISC instrukce - složitější, ale umožní funkci plnohodnotného RISC procáku
- instrukce nejdou do fronty ale do banky - **Instruction Pool**
- z banky si může Dispatch/Execute vybírat instrukce mimo pořadí - paralelnost
- provedené instrukce se pak vrací zpátky do **Instruction Poolu**, odkud si je pak vezme **Retire jednotka** - putujou pak do registrů a L1 cache -> L2 cache -> hlavní paměť

RP 2040

- <https://datasheets.raspberrypi.com/rp2040/rp2040-datasheet.pdf> (obrazek strana 12)
- ARM procesor
- Vydán v lednu 2021
- 2 jádra
- SRAM
- časovač - krystal



Charakterizujte obecné konstrukční vlastnosti monolitických počítačů. Stručně popište architekturu procesoru ATMega32, používaného ve cvičení.

<https://poli.cs.vsb.cz/edu/apps/eng/ex1.pdf>

<https://poli.cs.vsb.cz/edu/apps/eng/ex2.pdf>