

Obsah

| | | |
|--------|--|----|
| | PŘEDMLUVA | 10 |
| 1. | ÚVOD | 13 |
| 1.1. | Procesor, mikroprocesor a mikropočítačová sada | 13 |
| 1.2. | Počítač, minipočítač, mikropočítač a monolitický mikro- počítač | 14 |
| 1.3. | Pseudomikroprocesory a řezové sady | 16 |
| 1.4. | Přehled vývoje mikropočítačové techniky | 17 |
| 2. | O TECHNOLOGII INTEGROVANÝCH OBVODŮ | 20 |
| 2.1. | Bipolární technologie | 20 |
| 2.1.1. | Technologie TTL, S-TTL a LS-TTL | 20 |
| 2.1.2. | Technologie ECL | 21 |
| 2.1.3. | Technologie I ² L a I ³ L | 21 |
| 2.2. | Unipolární technologie | 22 |
| 2.2.1. | Technologie MOS-P a MOS-N | 22 |
| 2.2.2. | Technologie HMOS, HMOS II a HMOS III | 23 |
| 2.2.3. | Technologie CMOS, CHMOS a SOS | 24 |
| 2.2.4. | Technologie FAMOS, FLOTOX a HMOS-E | 25 |
| 2.2.5. | Technologie CCD | 26 |
| 3. | ZÁKLADNÍ POJMY VÝPOČETNÍ TECHNIKY A OBECNÉ VLASTNOSTI MIKROPROCESORŮ A MIKROPOČÍTAČŮ | 27 |
| 3.1. | Základní pojmy | 27 |
| 3.1.1. | Bit, šířka toku dat, slabika a slovo | 27 |
| 3.1.2. | Řadič | 28 |
| 3.1.3. | Doba, fáze, strojový a instrukční cyklus, stavy WAIT a HOLD | 29 |
| 3.1.4. | Mikrooperace, mikroinstrukce, mikroprogram a mikro- programování | 30 |
| 3.1.5. | Strojová instrukce, pseudoinstrukce a makroinstrukce | 30 |
| 3.1.6. | Podprogramy otevřené a uzavřené | 31 |
| 3.2. | Adresy a adresování | 33 |
| 3.2.1. | Implicitní adresování a adresy v operačním znaku | 34 |
| 3.2.2. | Přímý operand a přímá adresa | 35 |
| 3.2.3. | Nepřímé adresy a nepřímé registrové adresování | 35 |
| 3.2.4. | Adresování ukazatelí | 36 |
| 3.2.5. | Adresy relativní, autorelativní, segmentové a indexové | 36 |
| 3.3. | Architektura mikroprocesorů a mikropočítačů | 37 |
| 3.3.1. | Zápisníková paměť | 37 |
| 3.3.2. | Zásobníková paměť LIFO a volání podprogramu | 38 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 3.3.3. | Fronta (FIFO) | 39 |
| 3.3.4. | Hierarchie sběrnic | 40 |
| 3.3.5. | Von Neumanova a harwardská koncepce procesorů, zásobníkově orientované procesory | 41 |
| 3.4. | Pokročilejší architektury | 43 |
| 3.4.1. | Přesahování a řetězení | 43 |
| 3.4.2. | Multiprocesory a procesorová pole | 44 |
| 3.5. | Styk s periferními zařízeními | 46 |
| 3.5.1. | Technika V/V bran | 46 |
| 3.5.2. | Programové řízení styku | 48 |
| 3.5.3. | Přerušování programu | 49 |
| 3.5.4. | Přímý přístup do paměti – DMA | 53 |
| 4. | UNIVERZÁLNÍ OSMIBITOVÉ MIKROPROCESORY | 54 |
| 4.1. | Mikroprocesor 8080A | 54 |
| 4.1.1. | Popis mikroprocesoru 8080A | 55 |
| 4.1.2. | Instrukční soubor mikroprocesoru 8080A, tabulka instrukcí | 65 |
| 4.2. | Skupina CPU s 8080A, 8224 a 8228/38 | 73 |
| 4.2.1. | Generátor hodin 8224 | 73 |
| 4.2.2. | Řadiče sběrnic 8228/38 | 75 |
| 4.2.3. | Skupina mikroprocesoru | 78 |
| 4.3. | Mikroprocesor 8085 | 79 |
| 4.3.1. | Popis mikroprocesoru 8085 | 79 |
| 4.3.2. | Doplňkové instrukce mikroprocesoru 8085 | 82 |
| 4.4. | Mikroprocesor Z80-CPU | 84 |
| 4.4.1. | Popis mikroprocesoru Z80-CPU | 84 |
| 4.4.2. | Instrukční soubor mikroprocesoru Z80-CPU, tabulka instrukcí | 88 |
| 5. | UNIVERZÁLNÍ ŠESTNÁCTIBITOVÉ MIKROPROCESORY | 101 |
| 5.1. | Mikroprocesory 8086 a 8088 | 102 |
| 5.1.1. | Základní vlastnosti mikroprocesorů 8086 a 8088 | 102 |
| 5.1.2. | Organizace paměti a segmentace, start mikroprocesoru | 110 |
| 5.1.3. | Vstupy, výstupy a DMA | 115 |
| 5.1.4. | Přízpůsobení pro multiprocesorové systémy a stavové signály | 116 |
| 5.1.5. | Přerušování programu | 120 |
| 5.1.6. | Časování a základní zapojení s 8086 | 124 |
| 5.1.7. | Tabulky elektrických a časových údajů | 128 |
| 5.2. | Instrukční soubor mikroprocesorů 8086 a 8088 | 133 |
| 5.2.1. | Formáty dat a strojových instrukcí | 134 |
| 5.2.2. | Způsoby adresování a trvání instrukčního cyklu | 141 |
| 5.2.3. | Tabulka instrukcí | 146 |
| 5.2.4. | Programová slučitelnost s 8080A a konverzní program CONV86 | 158 |
| 5.3. | Mikroprocesory 80186 a 80188 | 160 |
| 5.4. | Mikroprocesor 80286 | 164 |
| 5.4.1. | O ochraně paměti | 164 |
| 5.4.2. | Popis 80286 | 166 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 6. | KOPROCESORY A INTEGROVANÉ OPERAČNÍ SYSTÉMY | 170 |
| 6.1. | Numerický koprocesor 8087 | 172 |
| 6.1.1. | Základní vlastnosti 8087 | 173 |
| 6.1.2. | Instrukční soubor a součinnost 8087 s CPU | 178 |
| 6.1.3. | Příklad programu — trigonometrické funkce | 186 |
| 6.1.4. | Programový emulátor E8087 | 189 |
| 6.2. | Stykový koprocesor 8089 | 189 |
| 6.2.1. | Základní vlastnosti 8089 | 192 |
| 6.2.2. | Součinnost 8089 s univerzálním mikroprocesorem | 195 |
| 6.2.3. | Instrukční soubor 8089 | 198 |
| 6.2.4. | Příklad programu — přenos z paměti do paměti | 202 |
| 6.3. | O numerických koprocesorech 80287 a 80387 | 203 |
| 6.4. | O numerickém koprocesoru U8032C | 204 |
| 6.5. | Integrované operační systémy 80130 a 80150 | 204 |
| 7. | MONOLITICKÉ MIKROPOČÍTAČE | 208 |
| 7.1. | Přehled řady 48 | 208 |
| 7.2. | Monolitický mikropočítač 8048/8748/8035 | 213 |
| 7.2.1. | Popis 8048/8747/8035 | 213 |
| 7.2.2. | Rozšiřování systému s monolitickým mikropočítačem | 226 |
| 7.2.3. | Rozšíření paměti | 226 |
| 7.2.4. | Rozšíření vstupů/výstupů a expandér 8243 | 227 |
| 7.2.5. | Instrukční soubor 8048/8748/8035 | 228 |
| 7.2.6. | Varianty CMOS a CHMOS | 236 |
| 7.2.7. | Příklady použití 8048/8035 | 236 |
| 7.3. | Stykový koprocesor 8041/8741 | 238 |
| 7.4. | Monolitický mikropočítač 8051/8751/8031 | 241 |
| 7.4.1. | Stručný popis 8051/8751/8031 | 241 |
| 7.4.2. | Adresy, data a instrukční soubor 8051/8751/8031 | 250 |
| 7.5. | Komunikační mikropočítač 8044/8744/8344 | 258 |
| 7.6. | Šestnáctibitové monolitické mikropočítače sady MCS-96 | 259 |
| 8. | ZÁKLADNÍ POMOČNÉ OBVODY MIKROPOČÍTAČOVÝCH SAD | 264 |
| 8.1. | MH3205 — dekodér | 264 |
| 8.2. | Obousměrné výkonové zesilovače | 265 |
| 8.2.1. | MH3216 a MH3226 | 268 |
| 8.2.2. | MH8286 a MH8287 | 268 |
| 8.3. | Registry | 269 |
| 8.3.1. | MH3212 | 270 |
| 8.3.2. | MH8282 a MH8283 | 273 |
| 8.4. | 8284A — generátor hodinového signálu | 274 |
| 8.5. | Obvody řízení styku se sběrnicemi | 276 |
| 8.5.1. | Řadič sběrnice 8288 | 277 |
| 8.5.2. | Arbitr sběrnice 8289 | 279 |
| 9. | PROGRAMOVATELNÉ POMOČNÉ OBVODY | 283 |
| 9.1. | 8255A — paralelní vstupní/výstupní brány | 284 |
| 9.1.1. | Pracovní módy 8255A | 287 |
| 9.1.2. | Stavová informace a zatížitelnost brány C a B | 292 |

| | | |
|---------|---|------------|
| 9.1.3. | Příklad iniciace a nastavení bran obvodu 8255A | 293 |
| 9.1.4. | Příklady použití obvodu 8255A | 293 |
| 9.2. | 8251A – obvod sériové komunikace | 295 |
| 9.2.1. | O sériové komunikaci obecně | 295 |
| 9.2.2. | Popis obvodu 8251A | 297 |
| 9.2.3. | Pracovní módy a řízení obvodu 8251A | 300 |
| 9.2.4. | Rozhraní mezi obvodem 8251A a vnějším prostředím | 303 |
| 9.3. | 8253 a 8254 – programovatelné čítače | 306 |
| 9.3.1. | Programování obvodů 8254 a 8253 | 308 |
| 9.3.2. | Operace čtení | 309 |
| 9.3.3. | Pracovní módy obvodu 8254 | 312 |
| 9.4. | Obvody 8257 a 8237 – řadiče DMA | 315 |
| 9.4.1. | Popis obvodu 8257 | 315 |
| 9.4.2. | Pracovní módy 8257 | 321 |
| 9.4.3. | Programování a čtení registrů | 323 |
| 9.4.4. | Zapojení obvodu 8257 do mikropočítače | 324 |
| 9.4.5. | Generování signálu TC | 324 |
| 9.4.6. | Příklady použití 8257 | 326 |
| 9.5. | 8259A – řadič přerušení | 326 |
| 9.5.1. | Popis řadiče 8259A | 328 |
| 9.5.2. | Programování a čtení stavu 8259A | 331 |
| 9.5.3. | Pracovní módy a kaskádní spojování 8259A | 335 |
| 9.6. | 8256A – víceúčelový obvod | 339 |
| 9.7. | 8271 a 8272 – řadiče disket | 340 |
| 9.8. | 8275 a 8276 – řadiče displejů | 341 |
| 9.9. | 8279 – řadiče displeje a klávesnice | 341 |
| 9.10. | 8273 – řadič protokolu HDLC/SDLC a 8274 – multi- protokolový řadič | 343 |
| 9.11. | 8291, 8292 a 8293 – obvody pro sběrnici GPIB-IMS2 | 346 |
| 9.12. | Programovatelné obvody sady Z80 | 347 |
| 9.12.1. | Z80-PIO – paralelní vstupní/výstupní brány | 350 |
| 9.12.2. | Z80-CTC – programovatelné čítače | 354 |
| 9.12.3. | Z80-SIO, SIO/9 a DART – obvody sériové komunikace | 355 |
| 9.12.4. | Z80-DMA – řadič DMA | 356 |
| 9.13. | Z-UPC, CIO a FIO | 357 |
| 10. | KOMBINOVANÉ POMOCNÉ OBVODY | 358 |
| 10.1. | 8155 – RWM, časovač a V/V brány | 358 |
| 10.2. | 8755 – EPROM a V/V brány | 362 |
| 10.3. | Začlenění obvodů COMBO do systému | 365 |
| 11. | PAMĚTI MIKROPOČÍTAČŮ | 365 |
| 11.1. | Rozdělení polovodičových pamětí a nároky mikropočítačů na paměť | 365 |
| 11.2. | Obecné schéma paměti | 368 |
| 11.3. | Dekodéry adres | 370 |
| 11.4. | Unipolární paměťové součástky RWM | 372 |
| 11.4.1. | Statické paměti MHB 2114A a U224D | 372 |
| 11.4.2. | Statické paměti MHB 6548 a MHB 6561 | 373 |
| 11.4.3. | Dynamické paměti MHB 4116 a 2164 | 374 |
| 11.4.4. | Pseudostatická paměť | 376 |

| | | |
|---------|--|------------|
| 11.5. | Paměťové součástky EPROM a E ² PROM | 377 |
| 11.5.1. | Programování EPROM | 378 |
| 11.5.2. | Standardizace vývodů paměti | 378 |
| 12. | PAMĚŤOVÉ SUBSYSTÉMY MIKROPOČÍTAČŮ | 381 |
| 12.1. | Paměť malého mikropočítače s mikroprocesorem 8080A | 383 |
| 12.2. | Paměť malého mikropočítače s rozdělenou datovou sběrnicí | 386 |
| 12.3. | Paměť malého mikropočítače s mikroprocesorem 8086 | 389 |
| 12.4. | Dynamická paměť RWM mikropočítače s mikroprocesorem 8086 | 392 |
| 13. | MODULÁRNÍ STAVEBNICE A VZOROVÁ ŘEŠENÍ MIKROPOČÍTAČŮ | 393 |
| 13.1. | Modulární mikropočítačové stavebnice | 393 |
| 13.2. | SBC 86/12 – univerzální procesorový modul | 396 |
| 13.3. | Dvouprocesorový mikropočítačový regulátor pro osm smyček | 399 |
| 14. | STANDARDNÍ SBĚRNICE A ROZHŘANÍ | 403 |
| 14.1. | Sběrnice MULTIBUS, MIKROSAT a IEEE 796 | 404 |
| 14.1.1. | Signály a konektory sběrnice | 405 |
| 14.1.2. | Provoz na sběrnici MULTIBUS | 413 |
| 14.1.3. | Rozhodování o přidělení sběrnice MULTIBUS | 419 |
| 14.1.4. | Výpadek napájení | 423 |
| 14.1.5. | Stejnoseměrné parametry a buzení sběrnice MULTIBUS | 426 |
| 14.2. | MULTIBUS II – sběrnice 32bitových systémů | 427 |
| 14.3. | Jednoduchá sběrnice monoprocesorových systémů | 429 |
| 14.4. | Rozhraní V24 (RS232C) | 432 |
| 14.5. | Rozhraní typu proudová smyčka | 435 |
| 14.6. | Rozhraní CENTRONICS | 435 |
| 15. | PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ MIKROPOČÍTAČŮ | 438 |
| 15.1. | Obrazovkový terminál | 438 |
| 15.2. | Displej a klávesnice malé konzole | 439 |
| 15.3. | Tiskárna | 442 |
| 15.4. | Paměť s pružnými disky | 443 |
| 15.5. | V/V subsystém s převodníky | 444 |
| 16. | SYSTÉMY PRO VÝVOJ A STANDARDNÍ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ | 447 |
| 16.1. | Vývojové systémy | 447 |
| 16.1.1. | Obvodové emulátory | 448 |
| 16.1.2. | Operační systémy a standardní programové vybavení | 452 |
| 16.2. | Operační systémy pro práci v reálném čase | 453 |
| 17. | PERSPEKTIVY DALŠÍHO ROZVOJE | 455 |
| | LITERATURA | 459 |
| | REJSTRÍK | 461 |