

# Obsah

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Předmluva.....                                                    | 3  |
| Obsah.....                                                        | 5  |
| Seznam obrázků .....                                              | 11 |
| 1. Číselné soustavy a jejich převod .....                         | 13 |
| 1.1. Obecná definice soustavy.....                                | 13 |
| 1.2. Převod desítkového celého čísla .....                        | 13 |
| 1.2.1. Do osmičkové soustavy .....                                | 13 |
| 1.2.2. Do dvojkové soustavy .....                                 | 14 |
| 1.3. Převod desítkového desetinného čísla.....                    | 15 |
| 1.3.1. Do dvojkové soustavy .....                                 | 15 |
| 1.4. Převod do desítkové číselné soustavy .....                   | 16 |
| 1.5. Převod z osmičkové do dvojkové a šestnáctkové soustavy ..... | 17 |
| 1.6. Převod z dvojkové do osmičkové soustavy .....                | 18 |
| 1.7. Převod z dvojkové do desítkové soustavy .....                | 18 |
| 1.8. Převod mezi osmičkovou a šestnáctkovou soustavou.....        | 18 |
| 1.8.1. Proč používáme osmičkovou a šestnáctkovou soustavu?.....   | 18 |
| 2. Hammingova vzdálenost, zabezpečující a samoopravné kódy .....  | 21 |
| 2.1. Rozšíření kódu o paritu .....                                | 22 |
| 2.2. Konstrukce SEC ( <i>single error correcting</i> ) kódu.....  | 23 |
| 2.2.1. Princip identifikace a opravy chybného bitu.....           | 23 |
| 3. Uložení dat v počítači.....                                    | 27 |
| 3.1. Informace a její jednotky .....                              | 27 |
| 3.2. Čísla v pevné řádové čáře.....                               | 27 |
| 3.2.1. Přímý kód .....                                            | 27 |
| 3.2.2. Kód s posunutou nulou .....                                | 29 |
| 3.2.3. Doplnkový kód.....                                         | 30 |
| 3.3. Sčítání čísel v doplnkovém kódu .....                        | 31 |
| 3.4. Odčítání v doplnkovém kódu.....                              | 33 |
| 3.5. Násobení a dělení v doplnkovém kódu .....                    | 33 |
| 3.5.1. Násobení mocninou $2^k$ .....                              | 33 |
| 3.5.2. Dělení mocninou $2^k$ .....                                | 33 |
| 3.5.3. Násobení obecným celým kladným číslem.....                 | 33 |
| 3.5.4. Dělení obecným celým číslem.....                           | 34 |
| 3.6. Čísla v pohyblivé řádové čáře .....                          | 34 |
| 3.6.1. Formát čísel v pohyblivé čáře .....                        | 34 |
| 4. Strojový kód procesoru, způsoby adresace .....                 | 39 |
| 4.1. Strojový kód procesoru .....                                 | 39 |
| 4.1.1. Formát instrukce: .....                                    | 39 |
| 4.1.2. Cvičný strojový kód fiktivního procesoru .....             | 40 |
| 4.2. Způsoby adresace.....                                        | 40 |
| 5. Strojové instrukce.....                                        | 45 |
| 5.1. Typy strojových instrukcí: .....                             | 45 |
| 5.2. Logické instrukce .....                                      | 45 |
| 6. Algoritmy a programy, konstrukce jednoduchých algoritmů .....  | 51 |
| 6.1. Algoritmus .....                                             | 51 |
| 6.2. Strukturované algoritmy.....                                 | 51 |
| 6.3. Grafické znázornění algoritmů.....                           | 53 |
| 6.3.1. Vývojové diagramy.....                                     | 53 |

|        |                                                                |    |
|--------|----------------------------------------------------------------|----|
| 6.3.2. | Strukturogramy .....                                           | 53 |
| 6.3.3. | Plošné strukturogramy .....                                    | 54 |
| 6.4.   | Praktické příklady: .....                                      | 54 |
| 7.     | Převod algoritmů do programovacího jazyka .....                | 59 |
| 7.1.   | Postup převodu algoritmu na program .....                      | 59 |
| 7.1.1. | Úprava algoritmu .....                                         | 59 |
| 7.1.2. | Realizace sekvence .....                                       | 59 |
| 7.1.3. | Realizace selekce .....                                        | 60 |
| 7.1.4. | Realizace iterace s podmínkou na začátku .....                 | 60 |
| 7.1.5. | Realizace iterace s podmínkou na konci .....                   | 61 |
| 7.2.   | Komplexní příklad – vlastnosti algoritmu .....                 | 68 |
| 7.2.1. | Varianta 1 .....                                               | 70 |
| 7.2.2. | Varianta 2 .....                                               | 70 |
| 7.2.3. | Varianta 3 .....                                               | 71 |
| 7.2.4. | Varianta 4 .....                                               | 72 |
| 7.2.5. | Varianta 5 .....                                               | 73 |
| 8.     | Charakteristika vybraných součástí počítače .....              | 77 |
| 8.1.   | Výkon procesoru .....                                          | 77 |
| 8.2.   | Pevný disk .....                                               | 79 |
| 8.2.1. | Geometrie disku .....                                          | 79 |
| 8.2.2. | Vybavovací doba u pevného disku .....                          | 80 |
| 8.3.   | Optický disk (CD-ROM) .....                                    | 82 |
| 8.3.1. | CD-R a CD-RW .....                                             | 82 |
| 8.4.   | Vysokokapacitní optický disk (DVD) .....                       | 84 |
| 8.4.1. | Formáty a standardy médií DVD .....                            | 85 |
| 8.4.2. | Rychlost DVD mechanik .....                                    | 85 |
| 8.4.3. | Zapisovatelné formáty DVD .....                                | 85 |
| 8.5.   | Modem a terminál .....                                         | 86 |
| 8.6.   | Displej .....                                                  | 87 |
| 8.6.1. | Barevná obrazovka televizního typu .....                       | 88 |
| 8.6.2. | Rastrový monitor .....                                         | 88 |
| 8.7.   | Grafický adaptér .....                                         | 89 |
| 9.     | Operační systémy .....                                         | 93 |
| 9.1.   | Úkoly operačního systému .....                                 | 93 |
| 9.2.   | Druhy operačních systémů .....                                 | 93 |
| 9.3.   | Multitasking .....                                             | 93 |
| 9.4.   | Procesy .....                                                  | 94 |
| 9.4.1. | Stavy procesů .....                                            | 94 |
| 9.4.2. | Kritická oblast .....                                          | 95 |
| 9.4.3. | Prostředky pro řízení přístupu do kritické oblasti .....       | 95 |
| 9.5.   | Přidělování zdrojů (prostředků) .....                          | 95 |
| 9.5.1. | Klasifikace zdrojů (z hlediska multitaskingového režimu) ..... | 96 |
| 9.6.   | Operační systém Microsoft® Windows .....                       | 96 |
| 9.6.1. | Uživatelé systému .....                                        | 96 |
| 9.6.2. | Systém souborů .....                                           | 96 |
| 9.6.3. | Architektura operačního systému .....                          | 96 |
| 9.6.4. | Procesy a multitasking .....                                   | 97 |
| 9.7.   | Operační systém LINUX .....                                    | 98 |
| 9.7.1. | Uživatelé systému .....                                        | 98 |
| 9.7.2. | Systém souborů .....                                           | 99 |

|         |                                                         |     |
|---------|---------------------------------------------------------|-----|
| 9.7.3.  | Procesy a multitasking .....                            | 99  |
| 9.7.4.  | Stavy procesů .....                                     | 100 |
| 10.     | Booleova algebra, výrokový počet.....                   | 103 |
| 10.1.   | Logické funkce.....                                     | 103 |
| 10.2.   | Booleova algebra.....                                   | 103 |
| 11.     | Disjunktivní a konjunktivní tvar formule.....           | 109 |
| 11.1.   | Převod logické formule do DN formy .....                | 109 |
| 11.1.1. | Ekvivalentní úpravy .....                               | 109 |
| 11.1.2. | Pravdivostní tabulky .....                              | 110 |
| 11.2.   | Převod logické formule do KN formy .....                | 112 |
| 11.2.1. | Pomocí pravdivostní tabulky .....                       | 112 |
| 11.3.   | Karnaughovy mapy .....                                  | 114 |
| 12.     | Logické obvody, analýza a syntéza logických obvodů..... | 119 |
| 12.1.   | Co je logický obvod? .....                              | 119 |
| 12.2.   | Analýza kombinačních obvodů.....                        | 120 |
| 12.2.1. | Postup analýzy kombinačního obvodu .....                | 120 |
| 12.3.   | Syntéza kombinačních obvodů .....                       | 120 |
| 12.3.1. | Syntéza obvodů z hradel NON, AND, OR .....              | 121 |
| 12.3.2. | Syntéza obvodů pouze z hradel NAND .....                | 122 |
| 12.3.3. | Syntéza obvodů pouze z hradel NOR .....                 | 125 |
| 12.4.   | Realizace základních hradel tranzistory.....            | 127 |
| 12.4.1. | Realizace invertoru .....                               | 127 |
| 12.4.2. | Realizace hradel NAND a NOR – 1.varianta .....          | 127 |
| 12.4.3. | Realizace hradel NAND a NOR – 2.varianta .....          | 128 |
| 13.     | Základní kombinační obvody.....                         | 133 |
| 13.1.   | Základní typy kombinačních obvodů.....                  | 133 |
| 13.1.1. | Kodér.....                                              | 133 |
| 13.1.2. | Dekodér.....                                            | 134 |
| 13.1.3. | Spojování dekodérů.....                                 | 136 |
| 13.1.4. | Multiplexor.....                                        | 137 |
| 13.1.5. | Demultiplexor .....                                     | 139 |
| 14.     | Sekvenční obvody .....                                  | 143 |
| 14.1.   | S-R klopný obvod .....                                  | 143 |
| 14.1.1. | Stabilní stavy S-R klopného obvodu.....                 | 144 |
| 14.1.2. | Použití S-R klopného obvodu .....                       | 148 |
| 14.1.3. | S-R klopný obvod řízený hodinovými pulsy .....          | 148 |
| 14.1.4. | Použití S-R klopného obvodu jako 1-bitové paměti .....  | 149 |
| 14.2.   | D-klopný obvod s hodinovým vstupem .....                | 149 |
| 14.2.1. | Použití D-klopného obvodu jako 1-bitové paměti .....    | 150 |
| 14.3.   | J-K klopný obvod.....                                   | 150 |
| 14.4.   | Typy klopných obvodů .....                              | 150 |
| 14.4.1. | Obvody typu latch .....                                 | 150 |
| 14.4.2. | Obvody typu flip-flop .....                             | 151 |
| 14.4.3. | Obvody typu master-slave .....                          | 151 |
| 14.5.   | Použití klopných obvodů .....                           | 152 |
| 14.5.1. | Registr.....                                            | 152 |
| 14.5.2. | Posuvný registr.....                                    | 152 |
| 14.5.3. | Asynchronní čítač .....                                 | 153 |
| 15.     | Operační paměti v počítači, jejich typy a využití.....  | 157 |
| 15.1.   | Základní charakteristika operační paměti .....          | 157 |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 15.1.1. Organizace RAM paměti .....                               | 157 |
| 15.1.2. Rozdělení paměti RAM .....                                | 157 |
| 15.2. Paměť ROM .....                                             | 158 |
| 15.2.1. Základní typy čipů ROM .....                              | 158 |
| 15.3. Čipy typu DRAM .....                                        | 159 |
| 15.4. Čipy typu SRAM .....                                        | 159 |
| 15.4.1. Cache paměti .....                                        | 160 |
| 15.5. Adresace paměti .....                                       | 165 |
| 15.6. Strategie přidělování paměti .....                          | 166 |
| 15.6.1. Virtuální paměť .....                                     | 166 |
| 15.6.2. TLB cache .....                                           | 167 |
| Příloha A - Základy programovacího jazyka Turbo Pascal .....      | 169 |
| A.1. Krátce z historie jazyka Pascal .....                        | 169 |
| A.2. Struktura a základní prvky programu .....                    | 169 |
| A.2.1. Klíčová slova a identifikátory .....                       | 169 |
| A.2.2. Indentifikátory .....                                      | 170 |
| A.2.3. Text programu .....                                        | 170 |
| A.2.4. Části programu .....                                       | 170 |
| A.3. Deklarace .....                                              | 171 |
| A.3.1. Deklarace konstant .....                                   | 171 |
| A.3.2. Deklarace proměnných .....                                 | 172 |
| A.4. Příkazy .....                                                | 172 |
| A.4.1. Jednoduchý a složený příkaz .....                          | 173 |
| A.4.2. Příkaz přiřazení .....                                     | 173 |
| A.4.3. Operátory .....                                            | 173 |
| A.5. Datové typy .....                                            | 174 |
| A.5.1. Standardní datové typy .....                               | 175 |
| A.5.2. Ordinální datové typy .....                                | 175 |
| A.5.3. Datový typ interval .....                                  | 176 |
| A.5.4. Anonymní a pojmenovaný datový typ .....                    | 176 |
| A.5.5. Výčtový datový typ .....                                   | 177 |
| A.5.6. Datový typ pole .....                                      | 177 |
| A.5.7. Datový typ řetězec znaků .....                             | 178 |
| A.5.8. Datový typ záznam .....                                    | 178 |
| A.5.9. Datový typ množina .....                                   | 179 |
| A.5.10. Datový typ soubor .....                                   | 180 |
| A.5.11. Datový typ ukazatel .....                                 | 180 |
| A.6. Procedury a funkce .....                                     | 181 |
| A.6.1. Procedury .....                                            | 181 |
| A.6.2. Funkce .....                                               | 182 |
| A.6.3. Parametry procedur a funkcí .....                          | 183 |
| A.7. Větvení programu .....                                       | 183 |
| A.7.1. Podmíněné větvení .....                                    | 183 |
| A.7.2. Výběr variant - case .....                                 | 184 |
| A.8. Cykly .....                                                  | 185 |
| A.8.1. Cyklus s podmínkou na začátku .....                        | 185 |
| A.8.2. Cyklus s podmínkou na konci .....                          | 185 |
| A.8.3. Cyklus s pevným počtem opakování .....                     | 185 |
| A.8.4. Další procedury a funkce spojené s větvením programu ..... | 186 |
| A.9. Důležité procedury a funkce jednotky System .....            | 186 |

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A.9.1. Procedury vstupu a výstupu .....                                                    | 186 |
| A.9.2. Řízení výstupu pomocí parametrů.....                                                | 187 |
| A.9.3. Matematické funkce .....                                                            | 188 |
| A.9.4. Operace s řetězci .....                                                             | 189 |
| A.9.5. Práce se soubory.....                                                               | 190 |
| A.9.6. Textové soubory.....                                                                | 191 |
| A.9.7. Soubory typu file of.....                                                           | 192 |
| A.10. Pomocné procedury a funkce jednotky CRT.....                                         | 193 |
| A.11. Slovo závěrem .....                                                                  | 193 |
| Použitá a doporučená literatura.....                                                       | 195 |
| Obr. 8.1: Záznam signálu střídavého proudu, ze kterého je vidět jednotlivé cykly hodin ..  | 78  |
| Obr. 8.2: Struktura pevného disku .....                                                    | 79  |
| Obr. 8.3: Geometrie pevného disku .....                                                    | 80  |
| Obr. 8.4: Struktura pevného a optického disku .....                                        | 82  |
| Obr. 8.5: Zápis logické jednotky s daty na trádum .....                                    | 83  |
| Obr. 8.6: Průřez vstavením média CD-R a CD-RW .....                                        | 83  |
| Obr. 8.7: Závislost kapacity DVD média na počtu vrstev .....                               | 84  |
| Obr. 8.8: Asynchronní komunikace .....                                                     | 86  |
| Obr. 8.9: Synchronní komunikace .....                                                      | 86  |
| Obr. 8.7: Schéma barevné obrazovky televizního typu .....                                  | 88  |
| Obr. 9.1: Stav procesů .....                                                               | 95  |
| Obr. 9.2: Stav procesů v operačním systému LINUX .....                                     | 101 |
| Obr. 12.1: Značky základních kombinačních obvodů.....                                      | 119 |
| Obr. 12.2: Pravidla pro vkládání invertorů .....                                           | 122 |
| Obr. 12.3: Základní ekvivalenční úpravy .....                                              | 123 |
| Obr. 13.1: Schéma kombinačního obvodu, jehož chování lze popsat logickou formulí $A$ ..... | 133 |
| Obr. 13.2: Kodér 4x2 .....                                                                 | 133 |
| Obr. 13.3: Realizace kodéru 4x2 hradly .....                                               | 134 |
| Obr. 13.4: Dekodér 2x4 .....                                                               | 134 |
| Obr. 13.5: Realizace dekodéru 2x4 hradly.....                                              | 135 |
| Obr. 13.6: Organizace adresovatelné paměti .....                                           | 135 |
| Obr. 13.7: Dekodér 2x4 se vstupem <i>Enable</i> .....                                      | 136 |
| Obr. 13.8: Realizace dekodéru 2x4 se vstupem <i>E</i> hradly .....                         | 137 |
| Obr. 13.9: Multiplexor 4x1 .....                                                           | 137 |
| Obr. 13.10: Realizace multiplexoru 4x1 hradly .....                                        | 138 |
| Obr. 13.11: Demultiplexor 1x4 .....                                                        | 139 |
| Obr. 13.12: Realizace demultiplexoru 1x4 hradly.....                                       | 140 |
| Obr. 13.13: Dekodér 2 x 4 zapojený jako demultiplexor 1 x 4 .....                          | 140 |
| Obr. 13.14: Využití multiplexoru a demultiplexoru k realizaci sériového přenosu .....      | 140 |
| Obr. 14.1: Schéma S-R klopného obvodu realizovaného pomocí hradel NAND.....                | 143 |
| Obr. 14.2: Použití S-R klopného obvodu s hradel NOR jako 1-bitové paměti .....             | 148 |
| Obr. 14.3: Schéma S-R klopného obvodu řízeného hodinovými pulsy .....                      | 148 |
| Obr. 14.4: Schéma klopného obvodu D s hodinovým vstupem .....                              | 149 |
| Obr. 14.5: Schéma J-K klopného obvodu .....                                                | 150 |
| Obr. 14.6: Schématická značka registru .....                                               | 152 |
| Obr. 14.7: Posuvný registr vytvořený z S-R klopných obvodů .....                           | 152 |
| Obr. 14.8: Schéma 8bitového asynchronního čítače .....                                     | 153 |
| Obr. 14.9: Časové průběhy na výstupech asynchronního čítače .....                          | 154 |
| Obr. 15.1: Paměť PROM 4x3 před naprogramováním .....                                       | 158 |