

# Obsah

|  |           |
|--|-----------|
| Úvod . . . . .   | 7         |
| <b>1. Použití výpočetní techniky při automatizaci biologického výzkumu . . . . .</b>                     | <b>11</b> |
| 1.1. Schéma použití výpočetní techniky při automatizaci biologického experimentu . . . . .               | 12        |
| 1.1.1. Automatický sběr dat . . . . .  | 14        |
| 1.1.2. Spřažené zpracování dat získaných během experimentu . . . . .                                     | 15        |
| 1.1.2.1. Spřažené zpracování funkcí času . . . . .   | 15        |
| 1.1.2.2. Zpracování obrazových dat . . . . .   | 19        |
| <b>2. Přehled číslicové výpočetní techniky v biologických laboratořích . . . . .</b>                     | <b>24</b> |
| 2.1. Přehled technického vybavení číslicového počítače . . . . .   | 24        |
| 2.1.1. Blokové schéma číslicového počítače . . . . .   | 24        |
| 2.1.2. Centrální jednotka . . . . .  | 25        |
| 2.1.3. Paměti . . . . .  | 25        |
| 2.1.3.1. Operační paměť . . . . .  | 27        |
| 2.1.3.2. Vnější paměti . . . . .   | 28        |
| 2.1.4. Organizace styku s perifériemi . . . . .  | 34        |
| 2.1.4.1. V/V styk řízený programem . . . . .   | 35        |
| 2.1.4.2. V/V styk řízený systémem přerušení . . . . .  | 36        |
| 2.1.4.3. V/V styk mimo CPU: DMA . . . . .  | 38        |
| 2.2. Přehled programového vybavení číslicových počítačů . . . . .  | 39        |
| 2.2.1. Programování ve strojovém kódu . . . . .  | 40        |
| 2.2.2. Programování v assembleru . . . . .   | 41        |
| 2.2.3. Vyšší programovací jazyky . . . . .   | 42        |
| 2.2.4. Křížové programové vybavení . . . . .   | 46        |
| 2.2.5. Základní programové vybavení počítačů pro automatizaci vědeckých experimentů v biologii . . . . . | 47        |
| 2.2.6. Stav a trendy programového vybavení . . . . .   | 49        |
| 2.3. Počítače používané v biologických laboratořích . . . . .  | 51        |
| 2.3.1. Minipočítače . . . . .  | 52        |
| 2.3.2. Mikropočítače . . . . .   | 53        |
| 2.3.3. Speciální počítače . . . . .  | 58        |
| 2.3.4. Programovatelné stolní kalkulátory . . . . .  | 60        |
| 2.3.5. Terminály . . . . .   | 61        |
| 2.3.6. Modulární elektronické systémy . . . . .  | 62        |
| 2.3.6.1. CAMAC . . . . .   | 64        |
| 2.3.6.2. Multibus . . . . .  | 68        |
| 2.3.6.3. IMS-2 . . . . .   | 68        |
| <b>3. Přehled periferních zařízení počítačů v biologických laboratořích . . . . .</b>                    | <b>70</b> |
| 3.1. Standardní periferní zařízení laboratorních počítačů . . . . .                                      | 70        |
| 3.1.1. Standardní vstupní periferní zařízení . . . . .   | 71        |
| 3.1.2. Standardní výstupní periferní zařízení . . . . .  | 71        |
| 3.2. Periferní V/V zařízení počítačů pro styk s reálným procesem . . . . .                               | 80        |
| 3.2.1. Číslicové analogový převodník . . . . .   | 80        |
| 3.2.2. Analogové číslicový převodník . . . . .   | 85        |
| 3.2.2.1. Pomocné obvody A—C převodníků . . . . .   | 90        |
| 3.2.3. Hodiny reálného času . . . . .  | 91        |
| 3.2.4. Diskrétní vstupy a výstupy . . . . .  | 92        |
| 3.2.5. Čidla a výkonné prvky pro styk s reálným procesem . . . . .                                       | 92        |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 3.3.     | Periferní zařízení pro předběžné zpracování dat . . . . .  | 94  |
| 3.3.1.   | Modulární stavebnice jednotek pro předběžné zpracování dat . . . . .   | 95  |
| 3.3.1.1. | Lineární obvody . . . . .  | 95  |
| 3.3.1.2. | Hybridní obvody . . . . .  | 99  |
| 3.3.1.3. | Číslicové obvody . . . . .   | 103 |
| 3.3.1.4. | Příklady modulárních stavebnic pro předběžné zpracování dat . . . . .  | 103 |
| 3.3.1.5. | Univerzální moduly CAMAC pro normalizaci a předběžné zpracování dat . . . . .  | 107 |
| 3.3.2.   | Specializovaná periferní zařízení pro předběžné zpracování dat . . . . .   | 109 |
| 3.3.2.1. | Amplitudový diskriminátor . . . . .  | 110 |
| 3.3.2.2. | Synchronizační jednotka pro vstup TV signálu po sloupcích . . . . .  | 111 |
| 3.3.3.   | Procesní doplňky výstupních periferních zařízení . . . . .   | 112 |
| 3.3.3.1. | Jednoduchý generátor vektorů . . . . .   | 112 |
| 3.3.3.2. | Generátor plošné značky . . . . .  | 114 |
| 3.3.3.3. | Expozimetr . . . . .   | 114 |
| 3.4.     | Periferní zařízení pro vstup a výstup obrazových dat . . . . .   | 117 |
| 3.4.1.   | Periferní zařízení pro vstup obrazových dat . . . . .  | 117 |
| 3.4.1.1. | Periferní zařízení pro poloautomatický vstup obrazových dat . . . . .  | 117 |
| 3.4.1.2. | Periferní zařízení pro automatický vstup obrazových dat . . . . .  | 120 |
| 3.4.2.   | Periferní zařízení pro výstup obrazových dat . . . . .   | 123 |
| 3.4.2.1. | Displej obrazových dat . . . . .   | 123 |
| 3.4.2.2. | Výstup obrazových dat s trvalou kopií . . . . .  | 124 |
| 3.5.     | Periferní zařízení pro přenos dat . . . . .  | 125 |
| 3.5.1.   | Model komunikačního systému . . . . .  | 125 |
| 3.5.2.   | Paralelní přenos . . . . .   | 129 |
| 3.5.3.   | Sériový přenos . . . . .   | 130 |
| 3.5.3.1. | Asynchronní sériový přenos . . . . .   | 130 |
| 3.5.3.2. | Synchronní sériový přenos . . . . .  | 132 |
| 3.5.3.3. | Modemy . . . . .   | 135 |
| 3.6.     | Periferní zařízení pro interakční styk uživatele s počítačem . . . . .   | 137 |
| 3.6.1.   | Vstupní zařízení pro komunikaci s displejem . . . . .  | 137 |
| 3.6.1.1. | Světelné pero . . . . .  | 138 |
| 3.6.2.   | Hlasový vstup a výstup počítače . . . . .  | 138 |
| 3.6.2.1. | Hlasový vstup počítače . . . . .   | 139 |
| 3.6.2.2. | Hlasový výstup počítače . . . . .  | 139 |
| 4.       | <b>Distribuované zpracování dat</b> . . . . .  | 141 |
| 4.1.     | Multiprocessorové systémy . . . . .  | 142 |
| 4.2.     | Sítě počítačů . . . . .  | 144 |
| 4.2.1.   | Místní sítě počítačů . . . . .   | 145 |
| 5.       | <b>Závěr</b> . . . . .   | 147 |
| 6.       | <b>Příloha: Přehled mini- a mikropočítačů vyráběných v zemích RVHP, které se používají pro automatizaci biologických experimentů</b> . . . . . | 149 |
| 7.       | <b>Literatura</b> . . . . .  | 153 |
| 8.       | <b>Věcný rejstřík</b> . . . . .  | 157 |