

GIÁO TRÌNH CHUYÊN NGÀNH

# KỸ THUẬT SỐ

Tổng hợp & Biên dịch  
**VN-GUIDE®**



## Hệ thống máy vi tính Thiết bị nhớ PLD

**NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ**

# Phân giới thiệu

**K**ỹ thuật số, một lĩnh vực tuy không còn mang tính thời sự nóng bỏng nhưng vẫn ẩn giấu vô số điều bí ẩn và có sức hấp dẫn kỳ lạ, đã và đang từng ngày thâm nhập vào đời sống của chúng ta. Nhằm hỗ trợ giảng dạy và nghiên cứu về đề tài này, bộ "Giáo trình chuyên ngành kỹ thuật số" lần đầu ra mắt bạn đọc, hy vọng sẽ đáp ứng phần nào nhu cầu về tài liệu chuyên đề kỹ thuật số hiện nay còn khan hiếm.

"Giáo trình chuyên ngành kỹ thuật số" gồm 4 quyển, với các tựa đề ứng với nội dung "Kỹ thuật số căn bản", "Flip-flop, thanh ghi, bộ đếm", "Mạch logic", "Hệ thống máy vi tính, thiết bị nhớ, PLD". Các bài học trong giáo trình có cấu trúc nhất quán cho bạn đọc dễ theo dõi, gồm các chuyên mục:

- ❑ **ĐỀ CƯƠNG** Một dạng mục lục dành riêng cho từng bài đọc, giúp bạn sơ lược nội dung bài.
- ❑ **MỤC ĐÍCH** Kiến thức bạn sẽ thu thập được sau khi hoàn thành bài học.
- ❑ **GIỚI THIỆU** Dẫn nhập vào bài.
- ❑ **VÍ DỤ** Trình bày ở dạng bài tập kèm theo lời giải, nhằm minh họa phần lý thuyết thảo luận ngay trước đó.
- ❑ **CÂU HỎI ÔN TẬP** Các câu hỏi củng cố kiến thức đã học, được đưa ra cuối mỗi mục.
- ❑ **TÓM TẮT** Giúp người học ôn lại những chủ đề đã nghiên cứu trong toàn bài.

❑ **CÁC THUẬT NGỮ QUAN TRỌNG** Danh sách những thuật ngữ thường xuất hiện trong bài, có kèm theo tiếng Anh tương đương.

❑ **BÀI TẬP** Câu hỏi và bài toán cuối bài học được xếp theo loại. Những bài tập nào yêu cầu người học vận dụng kiến thức đã học trong bài sẽ không được xếp vào loại cụ thể. Ngoài ra, sẽ có 4 loại bài tập được chỉ định đặc biệt sau đây:

- **C (Challenging)** Bài tập *thách thức*, đòi hỏi bạn phải động não và mất nhiều công sức hơn bài tập cơ bản, thường xuyên yêu cầu bạn phối hợp kiến thức giữa nhiều bài học.
- **D (Design)** Bài tập liên quan đến *thiết kế* mạch logic cho một ứng dụng cụ thể không được giới thiệu trong bài, hoặc yêu cầu *sửa đổi* một mạch có trong bài để mạch này chuyển sang (hoặc có thêm) chức năng khác.
- **N (New)** Bài tập giới thiệu các khái niệm, kỹ thuật, ứng dụng *mới*.
- **T (Troubleshooting)** Bài tập đòi hỏi người học vận dụng kỹ thuật phân tích nhằm *dò tìm và xử lý lỗi* hiệu quả.

❑ **ĐÁP ÁN** Có hai phần: **ĐÁP ÁN CÂU HỎI ÔN TẬP** (tức câu hỏi cuối mỗi mục) và **ĐÁP ÁN BÀI TẬP** (cuối bài học). Chỉ nên tham khảo đáp án để so sánh với kết quả bạn đã nỗ lực thu được sau khi giải xong bài tập.

Toàn bộ giáo trình cung cấp 200 ví dụ thực tiễn, trên 400 câu hỏi ôn tập, và trên 450 bài tập. Mỗi chủ đề được xử lý theo các bước: đầu tiên là giới thiệu nguyên lý vận hành; tiếp theo cung cấp các ví dụ và ứng dụng giải thích thấu đáo, thường dựa vào các IC thực; câu hỏi ôn tập cuối mỗi mục; và cuối cùng là phần bài tập cuối từng bài học, được sắp xếp từ dễ đến khó, từ đơn giản đến phức tạp, giúp giảng viên dễ dàng chọn ra bài tập thích hợp cho học viên. Mục đích của bài tập còn là củng cố kiến thức đã học mà không cần lặp lại các nguyên lý. Chúng đòi hỏi học viên phải áp dụng vào nhiều tình huống khác nhau hầu chứng minh họ đã hiểu bài, qua đó giúp họ trở nên tự tin hơn và có khả năng mở rộng kiến thức đã học.

Quyển cuối cùng trong "Giáo trình chuyên ngành kỹ thuật số" xoay quanh các chủ đề "Hệ thống máy vi tính, các thiết bị nhớ, PLD". Bài 1 trình bày chi tiết về lịch sử phát triển, cấu tạo máy, chức năng của từng thành phần cơ bản trong hệ thống máy vi tính. Bài 2 giới thiệu gần như đủ loại thiết bị nhớ, đặc biệt nhấn mạnh đến ngôi vị thống trị của công nghệ MOS. Bài 3 là bài dành riêng cho PLD - thiết bị logic cho phép lập trình. Bạn sẽ có dịp tìm hiểu về các ứng dụng PLD, quy trình thiết kế và lập trình PLD, xây dựng một thiết kế logic hoàn chỉnh dựa vào PLD, và nhiều thông tin thú vị khác.

Vì là lần đầu tiên khai thác một lĩnh vực hấy còn mới mẻ, nên mặc dù nhóm đã bỏ ra rất nhiều tâm huyết, thời gian, và công sức, nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót. Chỉ hy vọng rằng thiếu sót, nếu có, sẽ không nghiêm trọng. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp chân thành của bạn đọc gần xa.

Ban Biên Dịch

VN-GUIDE

MỤC 3 Máy vi tính

MỤC 4 Tổ chức hệ thống máy vi tính cơ bản

MỤC 5 Các thành phần cơ bản của PC

MỤC 6 Từ máy tính

MỤC 7 Từ lệnh

MỤC 8 Thi hành chương trình ngôn ngữ máy

MỤC 9 Cấu trúc PC đơn giản

## MỤC ĐÍCH

Sau khi hoàn thành bài học này, bạn sẽ đạt được:

- Mô tả chức năng và hoạt động của từng thành phần trong năm thành phần cơ bản của tổ chức máy tính hiện đại.
- Giải thích được máy tính lập đi lập lại không ngừng chuỗi hoạt động cơ bản và thi hành.
- Hiểu rõ sự khác nhau giữa bộ vi xử lý và máy vi tính.
- Phân tích các chu kỳ nạp và thi hành trong suốt thời gian thi hành một chương trình ngôn ngữ máy.

# MỤC LỤC

|                                                              |          |
|--------------------------------------------------------------|----------|
| phần giới thiệu .....                                        | 5        |
| <b>Bài 1: Giới thiệu về bộ vi xử lý và máy vi tính</b> ..... | <b>9</b> |
| Mục 1 Máy tính số là gì? .....                               | 11       |
| Mục 2 Máy tính "suy nghĩ" như thế nào? .....                 | 12       |
| Mục 3 Điện viên 89 .....                                     | 12       |
| Mục 4 Tổ chức hệ thống máy tính cơ bản .....                 | 15       |
| Bộ số học/logic .....                                        | 16       |
| Bộ nhớ .....                                                 | 16       |
| Đơn vị đầu vào .....                                         | 16       |
| Đơn vị đầu ra .....                                          | 17       |
| Giao diện .....                                              | 17       |
| Bộ điều khiển .....                                          | 18       |
| Bộ xử lý trung tâm (CPU) .....                               | 19       |
| Mục 5 Các thành phần cơ bản của $\mu C$ .....                | 19       |
| Bộ vi xử lý (MPU) .....                                      | 21       |
| Mục 6 Từ máy tính .....                                      | 23       |
| Các loại từ máy tính .....                                   | 24       |
| Mục 7 Từ lệnh .....                                          | 25       |
| Lệnh nhiều byte .....                                        | 26       |
| Mục 8 Thi hành chương trình ngôn ngữ máy .....               | 29       |
| Thi hành chương trình .....                                  | 34       |
| Mục 9 Cấu trúc $\mu C$ tiêu biểu .....                       | 37       |
| Hệ thống bus .....                                           | 37       |

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| Cổng I/O .....                                                    | 40        |
| Định thời .....                                                   | 40        |
| Tóm tắt .....                                                     | 43        |
| Các thuật ngữ quan trọng .....                                    | 44        |
| Đáp án câu hỏi ôn tập .....                                       | 46        |
| <b>Bài 2: Các thiết bị nhớ</b> .....                              | <b>49</b> |
| Mục 1 Thuật ngữ trong bộ nhớ .....                                | 52        |
| Mục 2 Khái quát hoạt động của bộ nhớ .....                        | 57        |
| Đầu vào địa chỉ .....                                             | 59        |
| Đầu vào $R/\overline{W}$ .....                                    | 59        |
| Cho phép bộ nhớ (Memory Enable) .....                             | 60        |
| Mục 3 Các nối kết giữa CPU và bộ nhớ .....                        | 62        |
| Mục 4 Bộ nhớ chỉ đọc (ROM) .....                                  | 64        |
| Sơ đồ khối của ROM .....                                          | 65        |
| Hoạt động đọc .....                                               | 65        |
| Mục 5 Cấu trúc ROM .....                                          | 67        |
| Mảnh thanh ghi .....                                              | 68        |
| Bộ giải mã địa chỉ .....                                          | 69        |
| Bộ đệm đầu ra .....                                               | 70        |
| Mục 6 Thông số thời gian của ROM .....                            | 71        |
| Mục 7 Các loại ROM .....                                          | 72        |
| ROM được lập trình bằng mặt nạ .....                              | 73        |
| ROM cho phép lập trình (PROM) .....                               | 77        |
| ROM cho phép lập trình ghi xóa được (EPROM) .....                 | 79        |
| Bộ nhớ chỉ đọc cho phép lập trình và xóa bằng điện (EEPROM) ..... | 83        |
| CD ROM .....                                                      | 87        |
| Mục 8 Bộ nhớ tia chớp .....                                       | 88        |
| IC nhớ tia chớp CMOS 28F256A .....                                | 90        |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Lệnh Read .....                                      | 92  |
| Lệnh Set-Up Erase/Erase .....                        | 94  |
| Lệnh Erase-Verify .....                              | 94  |
| Lệnh Set-Up Program/Program .....                    | 94  |
| Lệnh Program-Verify .....                            | 94  |
| Mục 9 Các ứng dụng của ROM .....                     | 95  |
| Phân sụn .....                                       | 95  |
| Bộ nhớ mới .....                                     | 96  |
| Các bảng dữ liệu .....                               | 96  |
| Bộ biến đổi dữ liệu .....                            | 97  |
| Mạch tạo dạng sóng .....                             | 97  |
| Bộ nhớ phụ .....                                     | 99  |
| Mục 10 Thiết bị logic cho phép lập trình (PLD) ..... | 100 |
| Ý tưởng cơ sở .....                                  | 101 |
| Ký hiệu PLD .....                                    | 103 |
| Cấu trúc PLD - PROM .....                            | 104 |
| Logic mảng cho phép lập trình (PAL) .....            | 107 |
| Nối chì phân cực .....                               | 111 |
| Những đặc điểm khác của PLD .....                    | 112 |
| Các PLD khác .....                                   | 112 |
| Lập trình .....                                      | 113 |
| PLD có thể xóa được .....                            | 114 |
| Mục 11 RAM bán dẫn .....                             | 115 |
| Mục 12 Cấu trúc RAM .....                            | 116 |
| Hoạt động đọc .....                                  | 117 |
| Hoạt động ghi .....                                  | 118 |
| Chọn chip .....                                      | 118 |
| Các chân vào/ra chung .....                          | 118 |
| Mục 13 RAM tĩnh (SRAM) .....                         | 120 |

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| Thông số thời gian của RAM tĩnh .....                  | 121        |
| Chu kỳ đọc .....                                       | 122        |
| Chu kỳ ghi .....                                       | 124        |
| Chip SRAM thực tế .....                                | 125        |
| <b>Mục 14 RAM động (DRAM) .....</b>                    | <b>128</b> |
| <b>Mục 15 Cấu trúc và hoạt động của DRAM .....</b>     | <b>129</b> |
| Dồn kênh địa chỉ (ghép địa chỉ) .....                  | 131        |
| <b>Mục 16 Chu kỳ đọc/ghi của DRAM .....</b>            | <b>138</b> |
| Chu kỳ đọc DRAM .....                                  | 138        |
| Chu kỳ RAM .....                                       | 139        |
| <b>Mục 17 Làm tươi DRAM .....</b>                      | <b>140</b> |
| <b>Mục 18 Công nghệ DRAM .....</b>                     | <b>145</b> |
| SIMM và DIMM .....                                     | 145        |
| FPM DRAM .....                                         | 146        |
| EDO DRAM .....                                         | 146        |
| BEDO RAM .....                                         | 147        |
| SDRAM .....                                            | 147        |
| <b>Mục 19 Tăng thêm kích cỡ từ và dung lượng .....</b> | <b>148</b> |
| Tăng kích cỡ từ .....                                  | 148        |
| Mở rộng dung lượng .....                               | 152        |
| Giải mã địa chỉ không hoàn chỉnh .....                 | 156        |
| Kết hợp các chip DRAM .....                            | 159        |
| <b>Mục 20 Các chức năng nhớ đặc biệt .....</b>         | <b>159</b> |
| Bộ nhớ mất nguồn đột ngột .....                        | 161        |
| Bộ nhớ cache .....                                     | 162        |
| Bộ nhớ vào trước, ra trước (FIFO) .....                | 162        |
| <b>Mục 21 Dò tìm và xử lý sự cố ở hệ RAM .....</b>     | <b>164</b> |
| Biết rõ hoạt động .....                                | 165        |
| Kiểm tra logic giải mã .....                           | 169        |

Kiểm tra hệ RAM hoàn chỉnh .....

171

Mục 22 Kiểm tra ROM .....

176

Tóm tắt .....

178

Các thuật ngữ quan trọng .....

180

Bài tập .....

182

Đáp án câu hỏi ôn tập .....

196

Đáp án bài tập .....

202

**Bài 3: Các ứng dụng của PLD**

Mục 1 GAL (Generic Array Logic) 16V8A .....

207

Chế độ đơn giản .....

209

Chế độ phức tạp .....

215

Chế độ dùng thanh ghi .....

218

Mục 2 Lập trình PLD .....

222

Mục 3 Phần mềm phát triển .....

226

Mục 4 Trình biên dịch chung cho logic lập trình được (CUPL) .....

228

Chu trình tạo lập .....

231

Các ví dụ .....

236

Mục 5 Lời bình cuối .....

238

Tóm tắt .....

247

Các thuật ngữ quan trọng .....

248

Bài tập .....

250

Đáp án câu hỏi ôn tập .....

250

Đáp án bài tập .....

252

Đáp án bài tập .....

253