



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
NGUYỄN HỒNG THÁI (CHỦ BIÊN)  
VƯƠNG VĂN THANH  
ĐẶNG BẢO LÂM

TỦ SÁCH TIN HỌC KỸ THUẬT

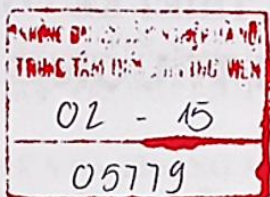
**Cơ sở lập trình  
tự động hóa tính toán,  
thiết kế**

với **VB & VBA**  
trong môi trường  
**AUTOCAD**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

NGUYỄN HỒNG THÁI (Chủ biên)  
VƯƠNG VĂN THANH, ĐẶNG BẢO LÂM



**CƠ SỞ LẬP TRÌNH TỰ ĐỘNG HOÁ  
TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ VỚI VB & VBA  
TRONG MÔI TRƯỜNG  
AUTOCAD**



**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT  
HÀ NỘI**



**CƠ SỞ LẬP TRÌNH TỰ ĐỘNG HOÁ  
TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ VỚI VB & VBA  
TRONG MÔI TRƯỜNG AUTOCAD**

**Tác giả:**

**NGUYỄN HỒNG THÁI (chủ biên)  
VƯƠNG VĂN THANH, ĐẶNG BẢO LÂM**

*Chịu trách nhiệm xuất bản:*

**PGS. TS. TÔ ĐĂNG HẢI**

*Biên tập và sửa bài:*

**ThS. NGUYỄN HUY TIẾN**

**HOÀNG GIANG**

*Trình bày bìa:*

**HƯƠNG LAN**

**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT**

**70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội**

---

In 500 cuốn, khổ 19 × 27 cm, tại Xí nghiệp In Thương Mại (Bộ Công Thương)

Quyết định xuất bản số: 476-2007/CXB/26-18/KHKT20/10/2007

In xong và nộp lưu chiểu Quý I năm 2008.

# MỤC LỤC

## LỜI NÓI ĐẦU 3

## Danh mục các từ viết tắt 4

## Chương 1. VB & VBA NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH TỰ ĐỘNG HÓA THIẾT KẾ TRONG MÔI TRƯỜNG ACAD 13

## Chương 2. TỔNG QUAN VỀ VBA TRONG MÔI TRƯỜNG CAD 27

### 2.1. Khái niệm VBA 27

### 2.2. Các lệnh ACAD với VBA 28

#### 2.2.1. VBLOAD 28

#### 2.2.2. VBARUN 30

#### 2.2.3. VBAMAN 32

#### 2.2.4. VBAIDE 32

### 2.3. Trình soạn thảo Visual Basic 33

#### 2.3.1. Môi trường phát triển tích hợp - IDE 34

#### 2.3.2. Cửa sổ Explorer 35

#### 2.3.3. Cửa sổ thuộc tính 35

#### 2.3.4. Hộp công cụ 35

### 2.4. Các kiểu đối tượng của ACAD 36

## Chương 3. TOÁN TỬ VÀ BIỂU THỨC 41

### 3.1. Các toán tử đại số của VBA 41

### 3.2. Toán tử so sánh 41

### 3.3. Toán tử logic 42

#### 3.3.1. Toán tử And 42

#### 3.3.2. Toán tử Or 42

#### 3.3.3. Toán tử Xor 42

#### 3.3.4. Toán tử Not 43

### 3.4. Sự ưu tiên toán tử 43

### 3.5. Các hàm toán học của VBA 44

### 3.6. Làm việc với các biểu thức ngày tháng 46

### 3.7. Làm việc với các biểu thức chuỗi 47

<b>Chương 4. CẤU TRÚC CHƯƠNG TRÌNH</b>	<b>50</b>
4.1. Làm việc với biến	50
4.1.1. Khai báo biến	50
4.1.2. Các yêu cầu đối với tên biến	50
4.1.3. Khai báo ngầm	51
4.1.4. Khai báo biến tường minh	51
4.1.5. Khai báo biến Static	51
4.1.6. Các kiểu dữ liệu của biến	52
4.2. Làm việc với hằng	52
4.2.1. Khai báo hằng	52
4.2.2. Tầm hoạt động của hằng	52
4.3. Cấu trúc chọn	53
4.3.1. Cấu trúc If...then	53
4.3.2. Cấu trúc If...then...Else	53
4.3.3. Select Case	54
4.4. Cấu trúc lặp	55
4.4.1. Do...Loop	55
4.4.2. For...Next	57
4.4.3. For Each...Next	57
4.4.4. Vòng lặp While...Wend	58
4.4.5. Câu lặp Go To	58
4.5. Thao tác và xử lý dữ liệu	58
4.5.1. Sử dụng đối tượng DAO ( <i>Data Access Object</i> )	58
4.5.2. Khai báo thư viện DAO	59
4.5.3. Mở cơ sở dữ liệu định làm việc	59
4.5.4. Viết chương trình với các đối tượng mô hình DAO	59
4.5.5. Thủ tục tra cứu cơ sở dữ liệu theo phương pháp ADODB	60
<b>Chương 5. QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG CAD</b>	<b>61</b>
5.1. Khởi tạo, mở, ghi và đóng bản vẽ	61
5.1.1. Khởi tạo một bản vẽ mới	61
5.1.2. Mở một bản vẽ	61
5.1.3. Ghi một bản vẽ	61
5.1.4. Kiểm tra nếu một bản vẽ không được Save	62



5.2. Điều khiển của sổ ứng dụng	62
5.2.1. Trạng thái của sổ	62
5.2.2. Thay đổi vị trí và cỡ của cửa sổ ứng dụng	63
5.2.2.1. Vị trí của cửa sổ ứng dụng	63
5.2.2.2. Phóng to và thu nhỏ cửa sổ ACAD	63
5.2.2.3. Tìm kiếm trạng thái hiện thời của cửa sổ ACAD	63
5.2.2.4. Tắt cửa sổ ứng dụng	63
5.3. Điều khiển cửa sổ bản vẽ	64
5.3.1. Thay đổi vị trí và cỡ của cửa sổ tài liệu	64
5.3.2. Phóng to và thu nhỏ một cửa sổ tài liệu	64
5.3.3. Tìm kiếm trạng thái hiện thời của một cửa sổ tài liệu	64
5.3.4. Sử dụng Zoom	65
5.4. Xác định tỷ lệ View	66
5.5. Zoom về tâm màn hình đồ họa	67
5.6. Hiện thị giới hạn bản vẽ và phạm vi của đối tượng	68
5.7. Tạo tên phần ảnh	68
5.8. Xóa phần ảnh	69
5.9. Đối tượng khung nhìn	69
5.9.1. Tách thành nhiều khung nhìn	70
5.9.2. Tạo khung nhìn tĩnh hiện thời	71
<b>Chương 6. VẼ CÁC ĐỐI TƯỢNG CƠ BẢN TRONG MÔI TRƯỜNG CAD</b>	<b>74</b>
6.1. Vẽ đối tượng là đoạn thẳng	74
6.2. Vẽ đối tượng gồm nhiều đoạn thẳng liên tiếp	76
6.3. Tạo đối tượng là các đoạn liên tiếp thẳng song song	78
6.4. Vẽ đối tượng là đường thẳng đi qua hai điểm	79
6.5. Tạo đối tượng là đường thẳng bị chặn một đầu	80
6.6. Tạo đối tượng là một đường cong tự do	81
6.7. Vẽ đối tượng là đường tròn	84
6.8. Tạo đối tượng là một cung tròn	85
6.9. Tạo đường Ellipse	87
6.10. Tạo đối tượng là hình chữ nhật	88
6.11. Làm việc với các đối tượng điểm	89
6.12. Vẽ đối tượng là đa giác có tô đặc ở bên trong	91
6.13. Viết chữ trong bản vẽ	92

6.13.1. Kiểu chữ trên một dòng	92
6.13.2. Kiểu chữ trên nhiều dòng	93
<b>Chương 7. HIỆU CHỈNH CÁC ĐỐI TƯỢNG</b>	<b>95</b>
7.1. Đổi tên đối tượng	95
7.2. Copy đối tượng	95
7.3. Offset các đối tượng	97
7.4. Lấy đối xứng các đối tượng qua một trục đối xứng cho trước	99
7.5. Sao chép các đối tượng	100
7.5.1. Sao chép các đối tượng theo mảng tròn	100
7.5.2. Sao chép các đối tượng theo mảng hình chữ nhật	102
7.6. Di chuyển các đối tượng	104
7.7. Quay các đối tượng	105
7.8. Xóa các đối tượng	107
7.9. Phóng to, thu nhỏ đối tượng theo một tỷ lệ	107
7.10. Biến đổi các đối tượng	109
<b>Chương 8. HÌNH CẮT MẶT CẮT</b>	<b>115</b>
8.1. Hình cắt mặt cắt	115
8.2. Khởi tạo mặt cắt	115
8.3. Các thuộc tính của mặt cắt	120
8.3.1. Chiều rộng bút vẽ	120
8.3.2. Kiểu vẽ mặt cắt	122
8.3.3. Độ nghiêng của các đường cắt so với mẫu chọn	123
8.3.4. Đặt khoảng cách giữa các đường gạch chéo	125
<b>Chương 9. LỚP VÀ CÁC THUỘC TÍNH CỦA LỚP</b>	<b>126</b>
9.1. Tại sao phải tạo lớp?	126
9.2. Tạo một lớp mới	126
9.3. Sắp xếp các lớp	127
9.4. Đặt tên cho lớp	128
9.5. Ẩn, hiện lớp	129
9.6. Đóng và làm tan băng trên khung nhìn	130



9.7. Khóa và mở khóa cho lớp	130
9.8. Gán màu cho lớp	131
9.9. Xóa lớp	131
9.10. Làm việc với kiểu màu	132
9.11. Làm việc với kiểu đường	133
9.11.1. Khởi tạo kiểu đường	135
9.11.2. Độ rộng của đường	137
9.12. Gán dạng đường cho lớp	138
<b>Chương 10. PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG VỚI VBA</b>	140
10.1. Làm việc với Form	140
10.1.1. Thêm Form vào dự án	140
10.1.2. Thay đổi thuộc tính của Form khi thiết kế	141
10.1.3. Hiện thị Form	141
10.1.4. Huỷ tải Form	141
10.2. Làm việc với các điều khiển	141
10.2.1. Thêm các điều khiển lên Form	141
10.2.2. Các điều khiển của Form	142
10.2.2.1. Nhãn ( <i>Label</i> )	142
10.2.2.2. Các TextBox	142
10.2.2.3. Khung ( <i>Frame</i> )	142
10.2.2.4. Các nút chọn lựa ( <i>Option</i> )	142
10.2.2.5. Hộp kiểm	143
10.2.2.6. Nút chuyển đổi ( <i>Toggle</i> )	143
10.2.2.7. Các List Box	143
10.2.2.8. Hộp ComboBox	143
10.2.2.9. Thanh cuộn ( <i>Scrollbar</i> )	144
10.2.2.10. Nút Spin	144
10.2.2.11. Điều khiển TapShip	145
<b>Chương 11. GHI KÍCH THƯỚC VÀ DUNG SAI</b>	147
11.1. Các thành phần của kích thước	147
11.2. Ghi kích thước thẳng	149
11.3. Ghi kích thước có đường kích thước nghiêng với đường chuẩn một	



góc xác định bất kỳ	151
11.4. Ghi kích thước góc qua ba điểm	153
11.5. Ghi kích thước đường kính	155
11.6. Ghi kích thước bán kính	159
11.7. Ghi toạ độ điểm	160
11.8. Đặt màu cho các đường kích thước	162
11.8.1. Đặt màu cho đường gióng	162
11.8.2. Đặt màu cho đường kích thước	162
11.9. Đặt đơn vị trong bản vẽ	162
11.9.1. Định dạng đơn vị	162
11.9.2. Độ chính xác của kích thước	163
11.10. Ghi dung sai	164
11.11. Đặt màu kiểu chữ của đối tượng kích thước và dung sai	167
11.12. Khoảng cách giữa giá trị kích thước và đường kích thước	168
11.13. Chiều cao chữ số kích thước và dung sai	169
11.14. Ghi giá trị kích thước bên trong đường gióng	169
11.15. Ghi dung sai kích thước	170
11.16. Vị trí giá trị dung sai của kích thước	170
11.17. Ghi sai lệch trên dưới dung sai kích thước	171
11.18. Đánh số chi tiết và ghi chỉ dẫn	171
<b>Chương 12. LÀM VIỆC VỚI ĐỐI TƯỢNG BLOCK</b>	173
12.1. Định nghĩa Block	173
12.2. Liên kết các khối	174
12.2.1. Gọi một block từ thư viện	174
12.2.2. Liệt kê các khối trong bản vẽ	175
12.3. Khởi tạo Block mới	176
12.4. Đổi tên Block	178
12.5. Xóa một Block	179
12.6. Chèn Block	180
12.7. Ghi Block lên đĩa	182
12.8. Phá vỡ Block	184
12.9. Thuộc tính của Block	185
12.10. Chèn khối với các thuộc tính	188
12.11. Hiển thị các thuộc tính Block	192

12.12. Nhận các hằng số thuộc tính	193
12.13. Tham khảo ngoài	198
12.13.1. Gắn một bản vẽ vào một bản vẽ khác	198
12.13.2. Các lựa chọn	199
12.13.2.1. Detach	199
12.13.2.2. Reload	200
12.13.2.3. Unload	200
12.13.2.4. Blind	201
<b>Chương 13. THIẾT KẾ MÔ HÌNH BA CHIỀU</b>	<b>203</b>
13.1. Tổng quan về mô hình 3D	203
13.2. Nhập các giá trị tọa độ X, Y, Z trong hệ tọa độ ba chiều	204
13.3. Định nghĩa một hệ tọa độ UCS	206
13.4. Mô hình khung dây	208
13.5. Mô hình bề mặt	209
13.5.1. Thuộc tính MClose	221
13.5.2. Thuộc tính NClose	214
13.6. Tạo lưới nhiều mặt đa giác	216
13.7. Mặt phẳng 3D	217
13.8. Tạo mô hình khối rắn	218
13.8.1. Khối hình chữ nhật	219
13.8.2. Khối hình nón	220
13.8.3. Khối hình nêm	222
13.8.4. Khối hình trụ	223
13.8.5. Khối cầu	224
13.8.6. Khối xuyên	225
13.8.7. Tạo khối rắn theo phương pháp đùn	227
13.8.8. Tạo khối rắn đùn theo đường dẫn	228
13.8.9. Tạo khối rắn theo phương pháp quay một biên dạng quay quanh một trục	230
13.9. Các phép biến hình trong không gian 3D	232
13.9.1. Xoay đối tượng 3D	232
13.9.2. Đối xứng đối tượng 3D	234
13.10. Chỉnh sửa các khối 3D	236
13.10.1. Cộng, trừ, giao các khối	236



13.10.2. Cắt Solid thành hai phần	237
13.11. Phân tích khối rắn	239
<b>Chương 14. VẼ CÁC BIÊN DẠNG PHỨC TẠP TRONG CAD</b>	<b>241</b>
14.1. Cơ sở thiết kế các đường bậc cao	241
14.2. Biên dạng đường Xycloit	242
14.2.1. Phương trình dạng tham số	242
14.2.2. Thiết kế chương trình vẽ biên dạng đường Xycloit	243
14.3. Đường Epicycloit	247
14.3.1. Cơ sở lý thuyết	247
14.3.2. Thiết kế chương trình vẽ biên dạng đường Epicycloit	248
14.4. Đường Hypocycloit	250
14.4.1. Cơ sở lý thuyết	250
14.4.2. Thiết kế chương trình vẽ biên dạng đường Hypocycloit	251
<b>Phụ lục. BẢNG TRA CỨU</b>	<b>253</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>260</b>

## Chương 1

# VB & VBA NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH TỰ ĐỘNG HOÁ THIẾT KẾ TRONG MÔI TRƯỜNG ACAD

CAD là phần mềm thiết kế được sử dụng phổ biến cho hầu hết các ngành như: Cơ khí, xây dựng điện, cầu đường v.v... Tuy nhiên trong quá trình thiết kế tùy thuộc vào từng ngành, công việc thiết kế cụ thể mà người dùng ứng dụng ở mức độ khác nhau. Để nâng cao hiệu quả trong quá trình tính toán thiết kế việc lập trình tạo ra các phần mềm, chương trình vẽ tự động và tra cứu các chi tiết tiêu chuẩn hay các phần mềm tính toán thiết kế nhúng trong môi trường CAD là rất cần thiết giúp cho quá trình tính toán, thiết kế được tự động hóa hoàn toàn, nhằm rút ngắn thời gian thiết kế và kết quả chính xác hơn, ví dụ phần mềm thiết kế bánh răng, bơm Roots, thang máy v.v... Như vậy, việc lập trình tự động hóa tính toán, thiết kế là rất cần thiết.

Lập trình nhúng trong môi trường CAD có rất nhiều ngôn ngữ như VL, VC, VB, VBA... Như vậy có thể lựa chọn một ngôn ngữ lập trình trong những ngôn ngữ trên để xây dựng các modul phần mềm tự động tính toán, thiết kế. Trong tài liệu này tác giả trình bày cách lập trình bằng VB & VBA trong môi trường CAD. Vậy sức mạnh của VB & VBA nhúng trong CAD ở đâu?

- Sự thân thiện trong sử dụng.
- Hệ thống cơ sở dữ liệu được thực thi dễ dàng.
- Quản lý tốt các đối tượng của ACAD.
- v.v...

Để chứng minh điều đó ta xét ví dụ sau.

**Ví dụ:**

Lập trình vẽ tự động thiết diện cắt ngang thép chữ I như sau: