LẬP TRÌNH TRONG AUTOCAD

Giảng Viên : Trần anh Bình
Cập nhật ngày 25/8/2007

Sách tham khảo :

- AutoCAD 2004 Bible – Wileys & Sons
- Mastering in AutoCAD 2000 – George Omura
- AutoCAD 2004 For Dummies – John Wiley & Sons
- AutoCAD 2000 (1,2) – KTS.Lưu Triều Nguyên.
- AutoCAD 2004 (1,2) cơ bản và nâng cao – TS.Nguyễn Hữu Lộc.
- Các tiện ích thiết kế trên AutoCAD – TS.Nguyễn Hữu Lộc. – Nguyễn Thanh Trung.
- AutoCAD 2004 (1,2) cơ bản và nâng cao – TS.Nguyễn Hữu Lộc.
- AutoCAD 2004 Activex and VBA – KS.Hoàng Thành An.

Liên hệ : KS. GV. Trần Anh Bình :

- ĐT : 0983039940
- Mail 1 : anhbinh0310@yahoo.com
- Mail 2 : binhta@uce.edu.vn

Đón đọc : Sách lập trình ARX và .DLL trong AutoCAD

LẬP TRÌNH TRONG AUTOCAD

CHƯƠNG 1 : GIỚI THIỆU CHUNG

I. Ngôn ngữ lập trình trong CAD

II. Tổng quan về Activex Automation

III. Ngôn ngữ lập trình AutoLisp

1. Giới thiệu chung
2. Căn bản về AutoLisp
3. Biến trong Lisp
4. File chương trình Lisp
5. Nhập dữ liệu
6. Một số hàm cơ bản
7. Xử lý danh sách
8. Biểu thức điều kiện
9. Vòng lặp
10. Tập hợp các đối tượng được chọn
11. Lập trình với cơ sở dữ liệu của AutoCAD.
12. Phân tích ví dụ :

IV. Ngôn ngữ lập trình Visual Lisp

V. Cơ bản về ngôn ngữ lập trình Visual Basic

VI. Làm quen với VBA.

1. VBA Projects
2. Tạo mới project
3. Tổ chức các project với VBA Manager
4. Soạn thảo project với VBA IDE
5. Làm việc với các Macro

VII. Căn bản về VBA.

1. Mô hình đối tượng của AutoCAD.
2. Object Hierarchy.
3. Đối tượng Collection.
4. Property & Method (thuộc tính & phương thức).
5. Truy cập đến đối tượng trong Object Hierarchy.
6. Truy cập đến đối tượng Collection trong Object Hierarchy.
7. Truy cập đến Object Hierarchy bằng VB, VBA trong các môi trường khác.

CHƯƠNG 2 : LÀM VIỆC VỚI MÔI TRƯỜNG AUTOCAD

I. Mở, đóng và ghi lại bản vẽ

1. Mở bản vẽ.
2. Tạo mới bản vẽ.
3. Lưu bản vẽ.

II. Điều khiển cửa sổ bản vẽ

1. Điều khiển của sổ AutoCAD.
2. Điều khiển của sổ bản vẽ.
3. Điều khiển sự hiển thị bên trong của sổ bản vẽ.

III. Lấy và thiết lập các thông số hệ thống

1. Lấy và thiết lập các biến hệ thống
2. Grid và Snap.
3. Lấy và thiết lập biến hệ thống trong Option.

IV. Sử dụng command line trong VBA

V. Nhập dữ liệu người dùng

1. Nhập Chuỗi
2. Nhập tọa độ một điểm
3. Nhập một ký tự điển hình cho Option
4. Nhập số thực, số nguyên.
5. GetCorner Method, GetAngle Method, GetDistance Method
6. GetEntity Method, GetSubEntity Method

CHƯƠNG 3 : TẠO VÀ SỬA CÁC THỰC THỂ ĐỒ HỌA

I. Tạo đối tượng bản vẽ

1. Xác định đối tượng chứa thực thể.
2. Vẽ Line, Arc, Circle, and Ellipse objects
3. Tạo các khối đặc
4. Tạo đối tượng hatch
5. Tạo đối tượng Region, các phép toán trên Region

II. Thêm Text vào bản vẽ

1. Tạo các TextStyle
2. Chèn Text vào bản vẽ
3. Chèn các ký tự đặc biệt, các ký tự Unicode.

III. Sửa các đối tượng bản vẽ

1. Các phép sửa đổi cơ bản
2. Các phép biến đổi nâng cao
3. Chỉnh sửa PolyLine, SpLine

IV. Block và thuộc tính của block

1. Blocks và Block References

V. Chọn đối tượng

1. Tạo Selectionset.
2. Thêm đối tượng vào selection set
3. Lọc đối tượng trong selection set

VI. Làm việc với Group

1. Tạo một Group Object
2. Truy cập tới các Group Object
3. Thêm bớt thực thể vào Group
4. Xóa Group Object

VII. Sử dụng layer, color và linetype

1. Sử dụng layer, color
2. Sử dụng linetype
3. Gán layer, color, linetype cho đối tượng

VIII. Làm việc với kích thước

1. Làm việc với DimStyle
2. Tạo các đường đo kích thước
3. Tạo các leader.

CHƯƠNG 4 : TÙY BIẾN MENUS VÀ TOOLBARS

I. Cơ bản về menu group và toolbar

1. Menugroup collection
2. Menugroup Object

II. Thay đổi menu bar

1. Chèn thêm menu vào menubar
2. Xoá bỏ menu trên menubar
3. Sắp xếp lại các menu trên menubar

III. Tạo và chỉnh sửa Pull-down và Shorcut menus

1. Tạo mới Pull-down menu
2. Chèn một menu Item vào Pull-down menu
3. Chèn một khoảng trắng vào Pull-down menu
4. Thêm một Menu Item vào Shortcut Menu
5. Tạo Submenu cho menu item
6. Xóa bớt menu item

IV. Tạo và chỉnh sửa Toolbars

1. Tạo mới toolbar
2. Thêm một nút chọn vào toolbar
3. Định nghĩa hình ảnh cho các nút Toolbar Button.
4. Thêm một khoảng trắng vào toolbar
5. Floating và Docking Toolbars
6. Tạo các flyout toolbar
7. Xóa Toolbar và Toolbar Button

V. Tạo các macro

1. Các quy định về macro
2. Các ví dụ về macro

CHƯƠNG 5 : PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG VỚI VBA

I. AutoCAD Events

1. Application-level events
2. Document-level events
3. Object-Level Events

II. Sử dụng Form

1. Làm việc với Form và Macro
2. Làm việc với module và macro

III. Tương tác với các ứng dụng và các cơ sở dữ liệu khác

1. Tương tác với Visual Lisp
2. Sử dụng cơ sở dữ liệu DAO
3. Giao tiếp với các ứng dụng khác.

IV. Làm việc với Xdata

1. Khái niệm về XData
2. Sets the extended data (XData) associated with an object.
3. Gets the extended data (XData) associated with an object.
4. Các Ví dụ

V. Làm việc với Xrecord

1. Khái niệm về Xrecord
2. Phương thức AddXRecord
3. Phương thức SetXRecordData
4. Phương thức GetXRecordData

CHƯƠNG 1 : GIỚI THIỆU CHUNG

I. Ngôn ngữ lập trình trong CAD

Các cập của người dung khi thao tác với AutoCAD :

- Cấp I : Biết sử dụng CAD
- Cấp II : Biết quản lý và làm chủ môi trường CAD
- Cấp III : Biết lập trình tự động hóa quá trình vẽ

Autocad cho ta các cách để có thể tự động quá quá trình vẽ như sau :

- Sử dụng các ngôn ngữ lập trình, sau đó kiết xuất ra bản vẽ dưới dạng các file văn bản DFX.
- Tự động hóa bằng các file Script.
- Lập trình trong môi trường CAD như Lisp, Object ARX, VBA.

AutoDesk cung cấp cho chúng ta một bộ các phần mở rộng để kiểm soát AutoCad từ ngôn ngữ. Những phần mở rộng này được gọi là Object ARX. Đây là một phương pháp tiếp cận với CAD một cách chuyên nghiệp nhất tuy nhiên nó lại quá phức tạp.

AutoLisp là một ngôn ngữ lập trình thông dịch, Nó là một phiên bản mới nhất về ngôn ngữ lập trình nhân tạo cũ nhất mà ngày nay vẫn còn được sử dụng. Autolisp nằm trong bộ Common LISP. LISP viết tắt của LIST Processor !. Nói chung Lisp dễ học bởi cú pháp của nó đơn giản nhưng nó không tương tác được với các cơ sở dữ liệu như Excel, access. Nên việc sử dụng nó tạo ra các ứng dụng phức tạp là rất khó. Tuy nhiên mức độ phức tạp cũng đã được giảm bớt đi rất nhiều trong Visual LISP!

VBA viết tắt của Visual Basic Application. Cũng như Object Arx thì VBA cũng là một môi trường lập trình hướng đối tượng sử dụng ngôn ngữ VB. Ưu điểm của VBA là

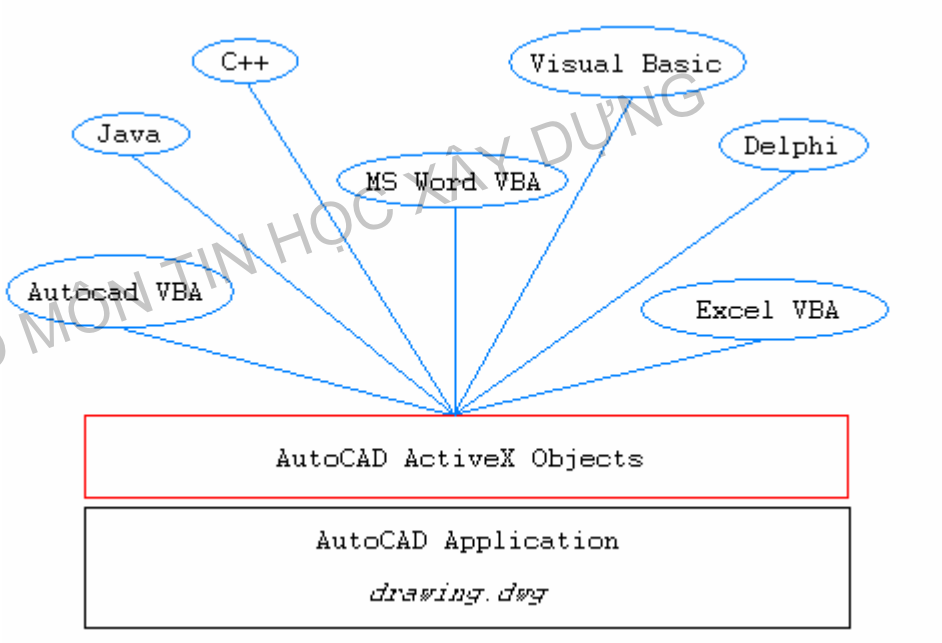
- Sử dụng VB, một ngôn ngữ lập trình tương đối thông dụng và dễ học.
- VBA nằm trong CAD nên tốc độ chạy cũng tương đối nhanh.
- Dễ dàng trong việc tạo ra các giao diện (hộp thoại, menu).
- Tương tác với các ứng dụng khác và các cơ sở dữ liệu khác.
- Cho phép ta ghi Project ra file riêng hoặc tích hợp luôn vào bản vẽ. Tạo điều kiện để phát triển ứng dụng một cách mềm dẻo trong việc chia sẽ dữ liệu giữa các ứng dụng khác trong môi trường Window.

II. Tổng quan về Activex Automation

- **2 ưu điểm của AutoCAD ActiveX**

Activex automation là chuẩn mực được tạo ra bởi hãng Microsoft, trước đây được gọi là OLE activex, cho phép một ứng dụng Windows này kiểm soát một ứng dụng Windows khác qua mô hình các đối tượng rõ ràng.

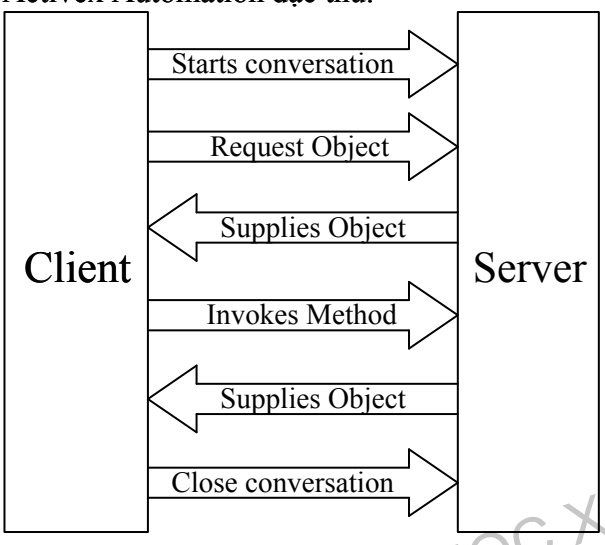
AutoCAD ActiveX là giao diện cho phép người lập trình làm việc với các đối tượng của AutoCAD. AutoCAD Activex cho phép bạn sử dụng một cách tự động không chỉ trong phạm vi AutoCAD mà ngoài cả AutoCAD. Các đối tượng của AutoCAD có thể được truy nhập đến bởi nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau như Ms word VBA, Ms Excel VBA,...



- **2 ưu điểm của AutoCAD ActiveX**
  - Tất cả các ngôn ngữ lập trình đều có thể làm việc với các đối tượng trong AutoCAD (không giới hạn với C++ và AutoLISP như trước)
  - Chia sẻ dữ liệu với các ứng dụng khác trên môi trường Windows (Excel, Word...)

- **Mô hình client server.**

Mặc dù Activex luôn luôn bao gồm một cuộc hội thoại giữa hai ứng dụng, nó không phải là cuộc hội thoại hai chiều giữa các thành phần tương đương. Mỗi thành phần chương trình Activex Automation bao gồm hai chương trình với các vai trò khác nhau. Client là ứng dụng khởi tạo cuộc hội thoại. Server là ứng dụng hồi đáp client. Mã Activex Automation chạy trong client, trong khi các hành động mã này được kiểm soát thực hiện trên server. Hình dưới đây trình bày mối quan hệ giữa Client và Server trong một cuộc trao đổi Activex Automation đặc thù.



Principle Activex Automation

Dưới đây là một số ứng dụng bạn có thể dung để kiểm soát các server activex, kể cả AutoCAD.
- Visual Basic
- Excel VBA
- Word VBA

– .....

- **Mô hình đối tượng của Automation.**

Một Server Activex Automation (chẳng hạn như AutoCAD) thực hiện các chức năng qua các đối tượng. Một đối tượng là một đại diện của thành ứng dụng. Một đối tượng được phân biệt với các dối tượng khác bở ba đặc tính :

– Phân loại của đối tượng
– Các đặc tính của đối tượng
– Phương thức của đối tượng

Ví dụ đối tượng Line, đặc tính của đối tượng cho phép bạn xác định :

– Màu sắc
– Lớp
– Điểm khởi đầu
– Điểm kết thúc
– Độ dài

Phương thức đối tượng là

– Sao chép
– xóa
– đối xứng qua gương
– di chuyển
– quay

Chú ý, các Autocad activex sẽ không hoạt động nếu cad đang thực hiện lệnh.

III. Ngôn ngữ lập trình AutoLisp

1. Giới thiệu chung

Ưu điểm : Tốc độ chạy nhanh

Nhược điểm :

– Là ngôn ngữ lập trình thông dịch, ko cấu trúc
– Không kết nối đc với các cơ sở dữ liệu như Access, Excel…

2. Căn bản về AutoLisp

2.1. Xây dựng biểu thức AutoLisp

- Cấu trúc dữ liệu cơ bản của Lisp là danh sách (List)
- Danh sách là tập hợp các phần tử chứa trong các dấu ngoặc đơn, các phần tử đc cách nhau bởi một hoặc nhiều dấu cách
- Danh sách có 2 loại : Biểu thức toán học (expression) và danh sách dữ liệu (data list).
- Phần tử đầu tiên của của một biểu thức luôn luôn là một hàm
- Một biểu thức bao gồm tên hàm và các tham số chứa trong các dấu ngoặc đơn. Khác với biểu thức toán học, các tham số trong biểu thức Lisp là các tham số có thứ tự.
- Tham số là các giá trị cung cấp cho hàm để tính toán
- AutoLisp trả về kết quả tính toán từ biểu thức.

Ví dụ :

```
(+ 30 20 50)
Trả về kết quả : 100
```

2.2. Cách nhập biểu thức AutoLisp

Biểu thức Lisp có thể đc nhập như các dòng lệnh của AutoCAD, chú ý rằng biểu thức của Lisp luôn luôn nằm trong dấu ngoặc đơn (…).

Khi nhập trực tiếp bằng dòng lệnh, bạn nên chú ý kéo dài cửa sổ AutoCAD Text Window ra để có thể theo dõi đc kết quả cũng như lỗi của nó.

```
Command: (- ( + 140 10) 30)↵
120
```

2.3. Các hàm số học

Hàm cộng (+) : (+ [number 1] [number 2] [number 3]….)

Danh sách bắt đầu bằng dấu + báo cho lisp đó là hàm, các phần tử đứng sau nó sẽ là tham số.

Dữ liệu số đc chia làm 2 loại :

- Số nguyên (ko có dấu chấm)
- Số thập phân (có dấu chấm)

Kết quả trả về sẽ có kiểu là kiểu rộng nhất trong các kiểu của tham số.

Ví dụ :

```
Command: ( + 140 10 30)↵
180
Command: ( + 140 10 30.0)↵
180.0
Command: (+ 140 10.10 30)↵
180.1
Command: (+ 10 a)↵
; error: bad argument type: numberp: nil
```

Hàm trừ (-)

Hàm nhân (*)

Hàm chia (/)

```
Command: ( / 120 10 3)↵
4
Command: ( * 3.75 3.775)↵
14.0625
```

Lisp lưu trữ tới 14 số thập phân nhưng kết quả trả về trên màn hình sẽ chỉ có 6 chữ số có nghĩa tính từ trái sang phải.

Ví dụ : 18-[(3+6+9):(9-6)-12]

```
Command: (- (- 18 (/ (+ 3 6 9) (- 9 6))) 12)
0
```

3. Biến trong Lisp

Ký hiệu

- Tên biến cũng như tên hàm ko phân biệt chữ hoa, chữ thường.
- Biến không nhất thiết cần khai báo

Gán giá trị cho biến

Sử dụng hàm Setq để gán giá trị cho một biến. Cú pháp như sau :

```
(SetQ Symbol1 value1 [symbol2 value2] …)
```

Giống như các hàm khác, hàm SetQ trả về một giá trị. Giá trị này có thể là "nill" (rỗng), "T" (True) hoặc các số, chuỗi, danh sách.

Ví dụ :

```
Command (Setq x 3)↵
3
Command (Setq x 3 y 4)↵
4
Command (Setq z (+ x y)↵
7
Command (Setq A "Xyabg")↵
Xyabg
```

Phạm vi biến

Biến chỉ có tác dụng trong phạm vi bản vẽ

Sử dụng biến trong dòng lệnh

```
Command : (setq x 10)↵
10
Command : (!X)
10
Command : circle↵
3P/..<Center point> : Nhập tọa độ tâm
Diameter <Radius> : !x
```


4. File chương trình Lisp

4.1. File lisp

Quy định chung :

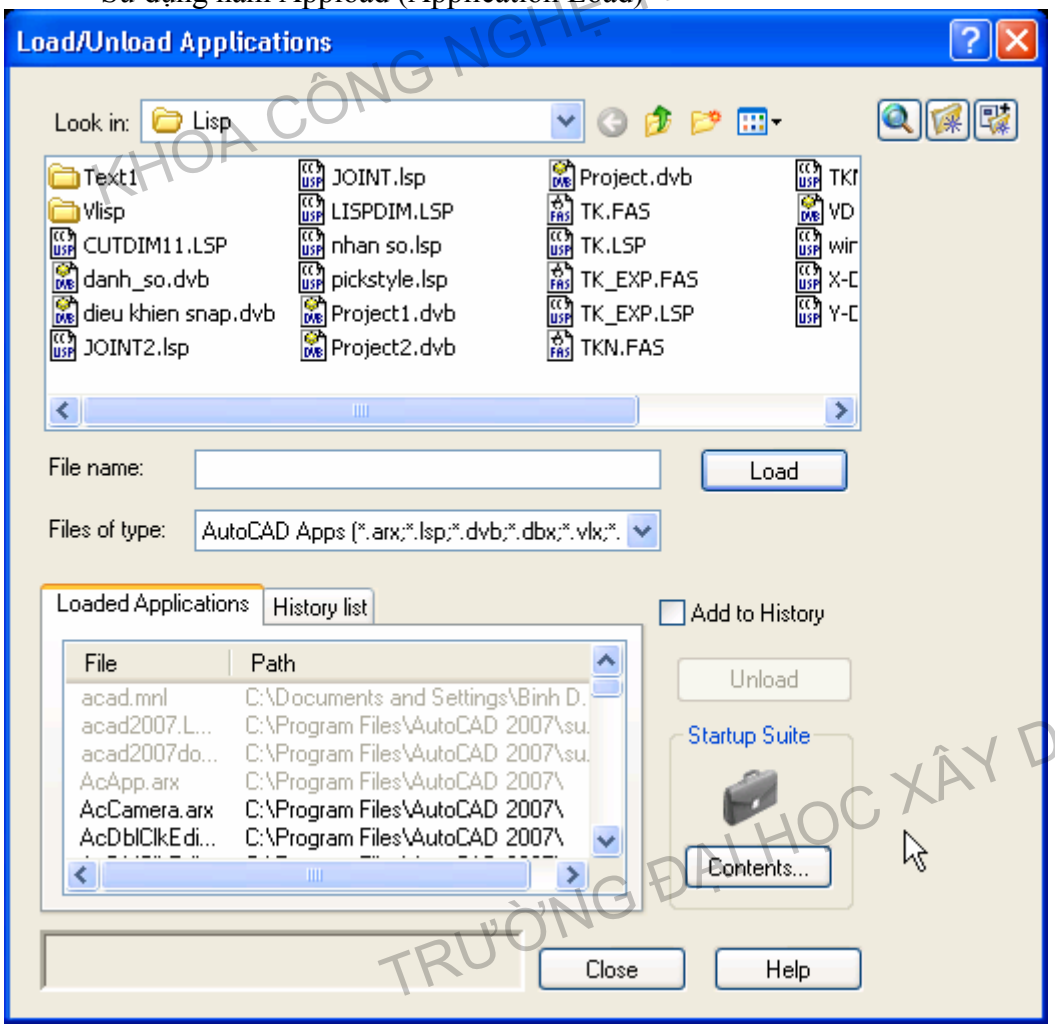
- File Lisp có phần mở rộng là *.lsp
- Một biểu thức có thể viết trên nhiều dòng
- Các biểu thức không phân biệt chữ hoa, chữ thường
- Chuỗi chú thích bắt đầu bằng dấu chấm phẩy

Các tải file lisp vào trong AutoCAD

- Sử dụng hàm Load

```
Command : (Load  E:/autoLisp/CHT.lsp)
Hoặc
Command : (Load  E:\\toLisp\\T.lsp)
```


- Sử dụng hàm Appload (Application Load)



4.2. Hàm tự tạo

Ngoài các hàm AutoCAD cung cấp, ta còn có thể tạo ra các hàm tự tạo.

Định nghĩa hàm tự tạo

Bằng cách sử dụng hàm Defun (define function). Cú pháp như sau :

(Defun Function_Name Argument_List expresstion…)

- Function_Name : tên hàm tự tạo. Tuân theo quy tắc đặt tên biến
- Argument_List : gồm hai phần ngăn cách nhau bởi dấu /, Phần thứ nhất chứa các tham số cần thiết khi gọi là hàm. Phần thứ hai chứ các biến cục bộ của hàm.
- Expression : các biểu thức tính toán của hàm. Các biểu thức này sẽ lần lượt đc tính toán theo thứ tự từ trên xuống dưới.

Ví dụ :

```
(Defun ZA()
(command "Zoom" "all")
)
```

Biến toàn cục và biến cục bộ

- Biến toàn cục là các biến hoạt động trong phạm vi bản vẽ
- Biến cục bộ là biến đc định nghĩa trong phạm vi hàm và giá trị của nó sẽ mất đi khi hàm kết thúc.

4.3. Tạo lệnh AutoCAD mới.

Tham số C:

Để có thể sử dụng hàm tự tạo như là một lệnh trong AutoCAD, ta đặt ký hiệu C: vào trước tên hàm trong phần định nghĩa hàm tự tạo.

Ví dụ :

```
(Defun C:  (/PT1 PT2)
(Setq PT1 (getpoint "\n nhap diem thu nhat"))
(Setq PT2 (getpoint "\n nhap diem thu hai"))
(command "Line" PT1 PT2 " ");
(Princ)
) ;ket thuc
```

Tham số S::Startup

Khi khởi động AutoCAD, hàm S::startup định nghĩa trong file ACADRx.lsp sẽ được tự động gọi và thi hành. Đây là hàm duy nhất có tính chất này.

5. Nhập dữ liệu

5.1. Nhập dữ liệu người dùng

Nhập tọa độ một điểm : Hàm getpoint

(GetPoint [pt] [prompt])

Hàm này sẽ trả về một danh sách. Danh sách này thuộc sạng danh sách lưu trữ dữ liệu (Data Storage list). Loại danh sách này khác với biểu thức ở chỗ, phần tử đầu tiên của danh sách không phải là một hàm. Khi ta nhập dữ liệu vào, để AutoCAD nhận biết đc kiểu dữ liệu danh sách ta dùng hàm Quote (hoặc dấu ').

Ví dụ ta vẽ đường thẳng đi qua một điểm có tọa độ (2,2,0) và một điểm nhận đc từ người dùng.


```
(Defun C: (/PT1)
(setq PT1 (getpoint "\n Nhap diem thu nhat"))
(Command "Line" PT1 Quote(2 2 0))
)
Hoặc :
(Defun C: (/PT1)
(setq PT1 (getpoint "\n Nhap diem thu nhat"))
(Command "Line" PT1 "2,2,0")
```

```
)
```

Trình tự các tham số hàm Command tương ứng với trình tự nhập lệnh tại dòng nhắc. Cú pháp đầy đủ : (Command [argument]…)

Nhập số nguyên (interger) : Hàm getint

Cú pháp : (Getint [prompt])

Ví dụ :

```
Command : (Getint "\n Enter an integer")
12.0
Requires an integer value
Try again : 23
23
```

Nhập dữ liệu số thực (real) : Hàm Getreal

Cú pháp như sau : (Getreal [Prompt])

Nhập dữ liệu kiểu chuỗi (string)

Cú pháp như sau : (Getstring [Prompt])

5.2. Kiểm soát dữ liệu nhập vào

Hàm getint cung cấp danh sách các giá trị nhập vào hợp lệ bằng cách gán các bit kiểm tra (bit code) và danh sách các từ khóa. Các loại hàm nhập dữ liệu như Getpoint, getcorner, getint, Getreal,… (ngoại trừ hàm GetstringO đều bị kiểm soát bởi hàm initget. Hàm có tác dụng đối với hàm nhập dữ liệu tiếp theo sau nó. Cú pháp của hàm như sau :

(Initget [bits] [string])

- Bits là một số nguyên. Giá trị tham số này bằng tổng các bit code tương ứng với các chế độ kiểm soát mà t among muốn
- Tham số String chứa danh sách các từ khóa.

Bit code	Chế độ kiểm soát
1	Giá trị phải đc nhập vào; không chấp nhậ giá trị null
2	Giá trị nhập vào phải khác không
4	Giá trị nhập vào không đc là số âm
128	Cho phép nhập chuỗi ký tự không có trong danh sách các từ khóa. Các bit code khác sẽ đc ưu tiên trước.

Hàm GetKword

Hàm này yêu cầu nhập dữ liệu ở dạng từ khóa. Cú pháp như sau :

(GetKWord [Prompt])

Hàm getkword chỉ chấp nhận 2 bit code trong hàm initget là 1 và 128.

Ví dụ :

```
Command : (initget 1 "Y N")↵
Nil
Command : (setq abc (getkword "\n ban co ghi lai khong ? <Y/N>"))↵
```

5.3. Biến hệ thống

Lấy giá trị biến hệ thống

(Getvar Varname)

Gán giá trị biến hệ thống

(Setvar varname value)

Biến hệ thống quan trọng

CmdEcho

- Value =1 : Kết quả tính toán trung gian sẽ đc hiện lên trên màn hình.
- Value =0 : Kết quả tính toán trung gian sẽ ko đc hiện lên trên màn hình.

6. Một số hàm cơ bản

6.1. Hàm chuyển kiểu dữ liệu

Chuyển đổi một số thành số thực : Hàm (Atof String)

```
Command : (Atof "15.4a")
15.4
```

Chuyển đổi một chuỗi thành một số nguyên : hàm (Atoi String)

```
Command : (Atof "15.4a")
15
```

Chuyển đổi một số thành một chuỗi (real to string):Hàm (Rtos Number [mode [precision]])

- Precision : số chữ số thập phân
- Mode là kiểu số (scientific, decimal,…)

Mode	Format
1	Scientific
2	Decimal
3	Engineering
4	Architectural

- Number : số sẽ đc chuyển qua kiểu (mode) với số chữ số thập phân đc quy định trong (precision) sau đó đc chuyển thành chuỗi tương ứng. Nếu không có 2 tham số này thì AutoCAD sẽ lấy biến hệ thống trong Units để thực hiện phép toán.

Ví dụ

```
(Rtof 215 2) trả về : "2.15E+2"
```

Chuyển đổi một số nguyên thành chuỗi : hàm (Itoa integer)

Ví dụ :

```
(Itoa 21) trả về "21"
(Itoa 30.2) trả về lỗi
```

Hàm ASCII

Cú pháp : (Ascii String) : chuyển đổi ký tự đầu tiên của chuỗi thành mã ký tự ascii tương ứng.

Ví dụ :

```
(Ascii "Abc") trả về 65.
(Ascii "9Ac") trả về 57.
```

Hàm CHR

Cú pháp : (Chr Integer) : chuyển đổi mã ascii thành ký tự tương ứng trong bản mã ASCII. Các mã ascii chuẩn có giá trị từ 32 đến 126.

6.2. Hàm toán học

Hàm kiểm soát dạng số

- (Fix Number) : trả về phần nguyên của một số thực.
- (Float Number) : Chuyển số Number thành kiểu số thực.
- (Abs Number) : trả về trị tuyệt đối của một số.

Hàm max,min

- (Max Number1 Number 2 …) Chú ý không chấp nhận chuỗi.
- (Mim Number1 Number 2 …)

Hàm lượng giác

- (Sin Angle) Trả về giá trị của một góc, đơn vị Angle là radians.
- (Cos Angle)
- (Atan Angle). Giá trị trả về từ pi/2 đến –pi/2

Hàm lũy thừa, khai căn, logarit

- (Expt Base Power)

(Expt 4.0 4) trả về giá trị 64.0

- (SQRT Number)
- (Log Number) trả về logarit của một số.
- (Exp Number) Trả về e mũ n.

6.3. Các hàm về khoảng cách và góc đo

Hàm Cvunit (convert units)

Cú pháp : (cvunit Value From To)

- Value : số nguyên, số thực, hoặc tọa độ điểm 2D, 3D
- From – Đơn vị đo hiện tại (kiểu chuỗi)
- To – Đơn vị đo sẽ chuyển sang (kiểu chuỗi)

Ví dụ :

(Cvunit Pi "RADIANS" "DEGREE") trả về 3.14159
(Cvunit '(1 3) "FT" "IN" trả về (12.0 36.0)

Hàm Angle

Cú pháp (Angle PT1 PT2) : Trả về góc (Radians) giữa đường thẳng đi qua 2 điểm với trục X trong mặt phẳng XY. Nếu 2 điểm này không nằm trên mặt phẳng XY, nó sẽ đc chiếu lên mặt phẳng XY và tính góc.

Ví dụ

Command : (Angle '(5 6.10) (quote (10 5)))↵
6.06664

6.4. Các hàm về chuỗi

Hàm hiển thị thông tin kiểu chuỗi

- Cú pháp : (Princ [Expr [file]] - Hàm này in ra màn hình hoặc in ra file
- Cú pháp : (Print [Expr [file]] - Hàm này in ra màn hình hoặc in ra file trên một dòng mới.
- Cú pháp : (Prin1 [Expr [file]] - Hàm này in ra màn hình hoặc in ra file trên một dòng mới.

Ví dụ :

Command: (princ "\nabc \nabc\n")
abc
abc
"\nabc \nabc\n"
Command: (prin1 "\nabc \nabc\n")
"\nabc \nabc\n""\nabc \nabc\n"
Command: (print "\nabc \nabc\n")
"\nabc \nabc\n" "\nabc \nabc\n"

Các ký tự đặc biệt cho hàm Princ

- \n : xuống dòng
- \t : để cách ra như một khoảng Tab

Hàm StrCase

Cú pháp : (StrCase String [switch])

- Nếu switch <> nill hàm sẽ trả về chuỗi String trong đó các ký tự hoa đc chuyển thành chữ thường
- Nếu Switch ko có hoặc bằng nill thì hàm sẽ trả về chuỗi String trong đó các kỹ thường sẽ đc chuyển thành ký tự hoa.

Hàm StrCat

Cú pháp : (StrCat String [string2]…) : kết nối các chuỗi tham số.

Hàm StrLen

Cú pháp : (StrLen String [string]) : trả về chiều dài của một xâu. Nếu có nhiều xâu hàm sẽ trả về tổng chiều dài của các xâu tham số.

Hàm SubStr

Cú pháp : (SubStr String Start [length]) : Trả về một xâu con của xâu String bắt đầu từ vị trí Start và dài length ký tự. Nêu không có length, nó sẽ lấy đến tận cuối xâu.

7. Xử lý danh sách

7.1. Tổng quan

Danh sách (List) được phân làm 3 loại chính

- Biểu thức (Expression list) : chứa tên hàm và các tham số của hàm. Biểu thức trả về giá trị
- Tọa độ diểm (Point Coordinate list) : có hàm quote hoặc dấu ‘ ở đằng trước. Chứa tọa độ X, Y, Z của một điểm.
- Kho dữ liệu (Data storage List) : Cũng như Point coordinate list. Nhưng nó chứa dữ liệu bất kỳ.

7.2. Tạo danh sách

Tất các dữ liệu của AutoCAD (Auotcad database) đều đc lưu dưới dạng danh sách và đc đánh số thứ tự theo mã (DXF Code). Khi viết chương trình, để quản lý dữ liệu, thông thường ta lưu vào các biến. Nhưng khi số lượng lưu trữ dữ liệu tăng lên. Lisp không cung cấp kiểu dữ liệu động và mảng động. Để giải quyết vấn đề này, ta sử dụng kiểu dữ liệu List.

Một trong nhiều phương pháp tạo ra danh sách là sử dụng hàm List

Cú pháp : (List expression)

Ví dụ

```
Command : (set q L1 (list “abc” 10 30.0 “hoang”)
(“abc” 10 30.0 “hoang”)
Trong ví dụ trên L1 có 4 phần tử.
```

Ngoài ra ta có thể sử dụng hàm Quote hoặc dấu ‘ ở đằng trước. Ví dụ :

```
Command: (setq a1 (quote("abc" 1 30 40)))↵
("abc" 1 30 40)

Hoặc
Command: (setq a1 '("abc" 1 30 40))↵
("abc" 1 30 40)
```

Sự khác nhau cơ bản giữa List và quote (hoặc ‘). List tạo ra danh sách định giá trị, khi tạo ra danh sách, lisp sẽ định giá trị và kiểu dữ liệu tương ứng cho các phần tử trong danh sách. Còn quote tạo ra danh sách chưa định giá trị. Chúng ta xem xét ví dụ sau :

```
Command: (setq a2 '( a b c))↵
(A B C)
Command: (setq a2 (list a b c))↵
(nil nil nil)
(Vì a b c là 3 biến chưa có giá trị)
```

7.3. Hàm xử lý danh sách cơ bản

Hàm Car

Cú pháp : (Car List) : Dùng để lấy giá trị đầu tiên của danh sách.

Ví dụ :

```
Command : (Car a1)↵
“abc”
```

Hàm CDR

Cú pháp : (CDR list) : Tạo ra một danh bằng cách loại bỏ phần tử đầu tiên của danh sách gốc.

Ví dụ :

```
Command : (setq a3 (CDR a1)↵
(1 30 40)
```

Hàm CADR, CADDR

- (CADR list) trả về phần tử thứ 2 của danh sách.
- (CADDR list) trả về phần tử thứ 3 của danh sách.

Hàm Last

Cú pháp : (Last list) : Trả về phần tử cuối cùng của danh sách.

Hàm Length

Cú pháp : (Length List) : trả về số lượng phần tử có trong danh sách.

7.4. Hàm xử lý danh sách nâng cao

Hàm Assoc (association)

Cú pháp : (Assoc Item AList) : Danh sách Alist phải chứa phần tử Item, và là danh sách phức hợp. Hàm sẽ trả về một danh sách con của Alist mà phần tử đầu tiên là Item. Nếu không tìm thấy phần tử Item trong Alist thì hàm sẽ trả về giá trị nill.

Ví dụ :

```
Command: (Setq Alist '((1 "Name" "NGuyen hoang anh") (2 "Toan" 10) (3 "Ly" 6)))
((1 "Name" "NGuyen hoang anh") (2 "Toan" 10) (3 "Ly" 6))
Command: (setq Toan (assoc 2 Alist))
(2 "Toan" 10)
Command: !toan
(2 "Toan" 10)
Command: (last (assoc 2 Alist))
10
```

Hàm Cons (construct)

Cú pháp : (Cons Item List) – bổ xung phần tử Item vào vị trí đầu tiên của danh sách.

Ví dụ :

```
Command : (Setq AL (list (Cons ‘COLOR 4”) (Cons ‘LAYER 0”)
```

Hàm Member

Cú pháp : (Member Item list) : trả về một danh sách bắt đầu bằng phần tử Item.

Ví dụ :

```
Command : (Setq L ‘(1 2 3 4 5)↵
( 1 2 3 4 5)
Command : (member 3 L)↵
(3 4 5)
```

Hàm Append

Cú pháp : (Append list1 list2 …) : Gộp nhiều danh sách thành một danh sách.

```
Command : (setq L2 (Append (member 3 L) (list 6)))
(3 4 5 6)
```

8. Biểu thức điều kiện

8.1. Biểu thức điều kiện

Các hàm so sánh

Hàm	*Cú pháp*	*Giải thích*
=	*(= Atom Atom ..)*	*Trả về giá trị T nếu tất cả các phần tử bằng nhau. Tham số kiểu số hoặc kiểu chuỗi.*
/=	*(/= Atom Atom ..)*	*Trả về T nếu các phần tử đôi một khác nhau*

<	*(< Atom Atom ..)*	*Trả về T nếu mỗi phần tử nhỏ hơn phần tử đứng bên phải nó*
<=; >=; >	*Tương tự*	*Tương tự*
EQ	*(EQ Expr1 Expr2)*	*So sánh sự trùng nhau của 2 danh sách.*
Equal	*(Equal Expr1 Expr2 [fuzz]*	*Hàm định giá trị các biểu thức và kiểm tra các giá trị này có bằng nhau hay không. Đối với dữ liệu kiểu số Fuzz quy định sai số trong phép so sánh*

Các hàm kiểm tra dữ liệu

Hàm	*Cú pháp*	*Giải thích*
Atom	*(Atom Item.)*	*Trả về giá trị Nil nếu Item là list*
Listp	*(Listp Item)*	*Trả về T nếu Item là danh sách hoặc giá trị Nill*
Numberp	*(numberp Item)*	*Trả về T nếu giá trị là số nguyên*
Minusp	*(minusp Item)*	*Trả về T nếu giá trị là số âm*
Zerop	*(Zerop Item)*	*Trả về T nếu dữ liệu =0 or 0.0*
Null	*(Null Item)*	*Kiểm tra một biến có rỗng hay ko*
Type	*(Type Item)*	*Trả về kiểu dữ liệu của biến*

8.2. Hàm If và Progn

Cấu trúc rẽ nhánh với If

Cú pháp :

- (If LogicExpr ThenExpr)
- (If LogicExpr ThenExpr ElseExpr)

Chú ý :

- Hàm If chỉ chấp nhận một biểu thức ThenExpr và ElseExpr. Nếu sử dụng nhiều hơn một biểu thức thì phải sử dụng cấu trúc Progn
- (Progn Expression ….)

Ví dụ :

```
(DEFUN C:11 ()
  (if (= (getvar "pickstyle") 0) (setvar "pickstyle" 1) (setvar "pickstyle" 0))
  (PRINC)
)
```

Bài tập

- Giải phương trình bậc nhất
- Nhập vào 2 điểm, kiểm tra xem chúng có nằm trong giới hạn Limmax và Limmin hay không. Nếu có hãy đưa ra khoảng cách giữa 2 điểm đó. Sử dụng hàm (Distance PT1 PT2).

8.3. Hàm logic

(Setq A 10 b 20 c 30)

Hàm	*Cú pháp*	*Ví dụ*
And	*(And Expression ..)*	*(And (> 10 0) (< 10 20)) trả về giá trị T*
Or	*(or Expression ..)*	*(Or (= A 10) (< b 0)) trả về giát trị T*
Not	*(Not Item)*	*(Not nill) = T. (Not T) = nill*

8.4. Hàm Cond (Condition)

Hàm if cho phép ta rẽ tối đa 2 nhánh. Hàm Cond giúp ta rẽ nhiều hơn 2 nhánh. Cú pháp hàm như sau :

```
(Cound
        (Test1 result1 … )
        (Test2 result2 … )
        ……
        (Testn resultn … )
)
```

Bài tập

- Giải phương trình bậc 2.

9. Vòng lặp

9.1. Vòng lặp cơ bản

Vòng lặp Repeat.

Hàm Repeat tạo ra vòng lặp với số lần nhất định

Cú pháp : (Repeat Number Expr ..)

Ví dụ :

```
(Setq I 10)
(setq j 1)
(Repeat 10
        (setq i (+ 2 i)
        (setq j (* 2 j)
) ; kết thúc hàm repeat
Lặp 10 lần khi đó I = 10+2*10 = 30; j= 2^10.
```

Vòng lặp While.

Hàm while tạo ra vòng lặp có điều kiện. Vòng lặp này sẽ jết thúc khi điều kiện Testexpr không thỏa mãn.

Cú pháp : (While testexpr Expr ..)

Ví dụ : Vẽ đường thẳng đi qua 2 điểm

```
(defun c:L2P (/ ch PT1 pt2)
(setq ch "Y")
(while (or (= ch "Y") (= ch "y") )
        (setq PT1 (getpoint "\nnh?p vào ?i?m th? nh?t : "))
        (setq PT2 (getpoint "\nnh?p vào ?i?m th? hai : "))
        (command "Line" PT1 PT2 "")
        (initget 1 "Y N y n")
        (Setq ch (getkword "\n b?n có v? n?a không (Y/N) : "))
); ket thuc while
); ket thuc defun
```

9.2. Hàm foreach

Cú pháp : (Foreach Name List Expr …)

Hàm Foreach duyệt từng phần tử trong danh sách LIST. Tại mỗi thời điểm, giá trị của từng phần tử trong danh sách sẽ đc gán cho biến Name. Sau đó các biểu thức Expr sẽ đc định giá trị.

Ví dụ :

```
(setq I 0)
(foreach So (list 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)
        (Setq I (1+ i))
        (Princ (Strcat "\nCác giá trị thứ " (itoa i) "trong danh sách là" (itoa so)))
)
```

10. Tập hợp các đối tượng được chọn

10.1. Hàm Ssget

Hàm SSget

Cú pháp : (Ssget [Mode][PT1][PT2][PT-List][Filter-List])

Mode	***Phương pháp chọn***	***Cú pháp***
None	*Sử dụng mọi phương pháp chọn (hay dùng)*	*(Ssget)*
<Point>	*Chọn đối tượng đi qua điểm Point*	*(Ssget point)*
"L"	*Last: chọn đối tượng đc tạo ra cuối cùng*	*(Ssget "l")*
"P"	*Previous*	*(ssget "p")*
"W"	*Window*	*(Ssget "W" PT1 PT2)*
"C"	*Crossing window*	*(Ssget "C" PT1 PT2)*
"F"	*Fence*	*(Ssget "F" PT-list*
"WP"	*Window polygon*	*(ssget "wp" PT-list*
"CP"	*Crossing_polygon*	*(ssget "cp" PT-list*
"X"	*All*	*(ssget "x")*

Ví dụ :

```
Setq PT1 '(0 0 0) PT2 '(4 0 0)  PT3 '(4 4 0) PT4 '(0 4 0))
(setq SS (ssget "WP" (list pt1 pt2 pt3 pt4)))
```

Bảng Group code.

Sử dụng filter

Ví dụ :

```
(ssget '( (0 . "text") (40 . 2.5)))
(ssget '( (0 . "line") (62 . 4)))
```

Sử dụng các phép so sánh. Chú ý các phép so sánh chỉ áp dụng đối với các group code có kiểu số (nguyên hoặc thực). Các phép so sánh bao gồm "*" "=" "/=" "!=" ">" "<" ">=" "<=" "<>"

Ví dụ :

```
(Ssget '((0 . "Circle") (-4 . "<>") (40 . 50) (-4 . ">, <,*") (10 0.0 0.0 0.0)))
Đường tròn bán kính group code 40, toạ độ tâm group code 10
```

Sử dụng các phép toán logic. Các phép toán logic And Or Not

Ví dụ :

```
(Ssget "X" '((-4 . "<OR") (0 . "Text") (0 . "Line") (0 . "Circle") (-4 . "Or>")))
```

Một vài group code : toạ độ điểm đầu, cuối của Line : 10,11. Giá trị Text : 12.

10.2. Hàm SSLength

Cú pháp : (SSlength ss)

10.3. SSName

Cú pháp : (Ssname ss index) : trả về tên của đối tượng thứ index trong tập hợp chọn SS. (lưu ý : số đầu tiên của tập hợp chọn index=0).

Ví dụ xóa phần tử thứ nhất của danh sách chọn

```
(command "erase" (Ssname SS 0) "")
```

Hàm EntGet (entity get)

Cú pháp : (ENTGET entname)

```
(SETQ DS (ENTGET (SSNAME SS DEM)))
(SETQ KDL (CDR (ASSOC 0 DS)))
```

11. Lập trình với cơ sở dữ liệu của AutoCAD.

11.1. Lấy Record dữ liệu đối tượng

Hàm EntGet (entity get)

Cú pháp : (ENTGET entname) : trả về danh sách biểu diễn Record dữ liệu của đối tượng có mã là entname.

11.2. Hiệu chỉnh record đối tượng

Các bước hiệu chỉnh

- Tạo ra record mới chứa các field đã thay đổi bằng hàm Subst.
- Thay thế Record cũ của đối tượng bằng record mới bằng hàm Entmod.
- Cập nhật sự thay đổi của đối tượng lên màn hình (thay cho lệnh regen). Sử dụng hàm EntUpd

Hàm Subst

Để tạo ra một record mới bằng cách sử đổi một số phần tử của record cũ.

Cú pháp : (Subst new_Item Old_Item list)

Nếu không tìm thấy old_Item, hàm sẽ trả về danh sách giống danh sách ban đầu.

Ví dụ :

```
(Setq al '(A 22 34 "yes" B 22))
(Subst 22 11 al) trả về A 11 34 "yes" B 22
(setq El '((-1.<entity name 2d3314>) (0."Line") (5. "20") (100. "ACDB entity") (67 . 0) (8 . "0") (100 . "acdbline") (10 0 0 0) (11 5.0 5.0 0))
(setq el (subst '(8 . "Layer Dim") '(8 . 0) EL))
```

Hàm Entmode

Hàm entmode thay thế record cũ trong cơ sở dữ liệu bằng một record mới.

Cú pháp : (Entmode Elist)

Elist là một danh sách có dạng một record đối tượng trong đó mã đối tượng nằm ở group code -1. Hàm này sẽ tìm trong cơ sở dữ liệu đối tượng có mã như trong code -1 và thực hiện việc thay thế.

Các trường hợp không thể thay thế đc hàm sẽ trả về giá trị nill :

- Không tìm thấy đối tượng
- Thay đổi mã đối tượng
- Thay đổi mã handle
- Hiệu chỉnh đối tượng viewport
- Thay đổi kiểu đối tượng,,,

Hàm Entity update

Cú pháp : (EntUpd Ename) : Dùng để cập nhật sự thay đổi record của đối tượng có tên là Ename lên màn hình đồ họa.

11.3. Tạo đối tượng mới.

Hàm (entmake Elist) tạo ra đối tượng mới

Các quy định cho elist

- Tham số elist không nhất thiết phải có đủ các thông số
- Field thứ nhất bắt buộc phải là group code 0 chứa kiểu đối tượng
- Mã đối tượng AutoCAD sẽ tự đặt khi đối tượng đc tạo ra

12. Phân tích ví dụ :

```
;*************************************************************************
;* TRAN ANH BINH CDC-HUCE                                                *
;*************************************************************************
(defun myerror (s)              ; If an error (such as CTRL-C) occurs
                                ; while this command is active...
```

```
  (cond
    ((= s "quit / exit abort") (princ))
    ((/= s "Function cancelled") (princ (strcat "\nError: " s)))
  )
  (setvar "cmdecho" CMD)          ; Restore saved modes
  (setvar "osmode" OSM)
  (setq *error* OLDERR)           ; Restore old *error* handler
  (princ)
)
;*************************************************************************
(DEFUN C:CD (/ CMD SS LTH DEM PT DS KDL N70 GOCX GOCY PT13 PT14 PTI PT13I PT14I
             PT13N PT14N O13 O14 N13 N14 OSM OLDERR PT10 PT11)
(SETQ CMD (GETVAR "CMDECHO"))
(SETQ OSM (GETVAR "OSMODE"))
(SETQ OLDERR *error*
     *error* myerror)
(PRINC "Please select dimension object!")
(SETQ SS (SSGET))
(SETVAR "CMDECHO" 0)
(SETQ PT (GETPOINT "Point to trim or extend:"))
(SETQ PT (TRANS PT 1 0)) ; chuyen tu current UCS sang WCS (world)
(COMMAND "UCS" "W")
(SETQ LTH (SSLENGTH SS))
(SETQ DEM 0)
(WHILE (< DEM LTH)
   (PROGN
         (SETQ DS (ENTGET (SSNAME SS DEM)))
         (SETQ KDL (CDR (ASSOC 0 DS)))
         (IF (= "DIMENSION" KDL)
           (PROGN
                 (SETQ PT10 (CDR (ASSOC 10 DS)))
                 (SETQ PT11 (CDR (ASSOC 11 DS)))
                 (SETQ PT13 (CDR (ASSOC 13 DS)))
                 (SETQ PT14 (CDR (ASSOC 14 DS)))
                 (SETQ N70 (CDR (ASSOC 70 DS)))
                 (IF (OR (= N70 32) (= N70 33) (= N70 160) (= N70 161))
                   (PROGN
                         (SETQ GOCY (ANGLE PT10 PT14))
                         (SETQ GOCX (+ GOCY (/ PI 2)))
                   )
                 )
                 (SETVAR "OSMODE" 0)
                 (SETQ PTI (POLAR PT GOCX 2))
                 (SETQ PT13I (POLAR PT13 GOCY 2)) ; tao ra mot diem moi
                 (SETQ PT14I (POLAR PT14 GOCY 2)) ; (polar PT angle distance)
                 (SETQ PT13N (INTERS PT PTI PT13 PT13I NIL)) ; nill thi cac duong thang se dc keo
dai,
                 (SETQ PT14N (INTERS PT PTI PT14 PT14I NIL)); kha nill thi se khong dc keo dai
                 (SETQ O13 (ASSOC 13 DS))
                 (SETQ O14 (ASSOC 14 DS))
                 (SETQ N13 (CONS 13 PT13N))
                 (SETQ N14 (CONS 14 PT14N))
```

```
                (SETQ DS (SUBST N13 O13 DS))
                (SETQ DS (SUBST N14 O14 DS))
                (ENTMOD DS)
            )
        )
        (SETQ DEM (+ DEM 1))
    )
)
(COMMAND "UCS" "P")
(SETVAR "CMDECHO" CMD)
(SETVAR "OSMODE" OSM)
(setq *error* OLDERR)             ; Restore old *error* handler
(PRINC)
)
;*************************************************************************
```

IV. Ngôn ngữ lập trình Visual Lisp

V. Cơ bản về ngôn ngữ lập trình Visual Basic

VI. Làm quen với VBA.

1. VBA Projects

Chương trình VBA được tổ chức trong các project, 1 Project là tập hợp các module: mã, lớp, form

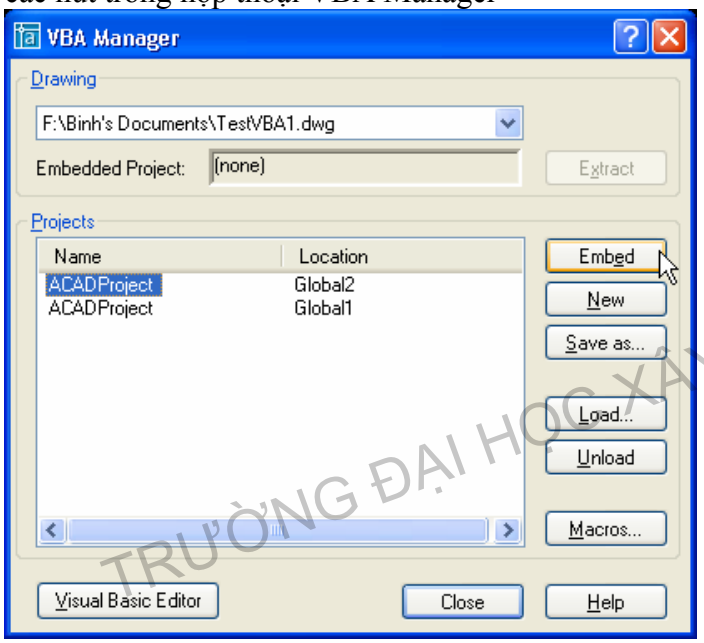
VBA Project có thể được lưu trong file bản vẽ DWG (chế độ nhúng) hoặc được lưu trong 1 file riêng (*.DVB)

2. Tạo mới project

- **Mở VBA Manager,**
  Chọn menu Tools/Macro/VBA Manager. Hoặc trên command line, gõ lệnh VBAMAN.
- **Tạo mới VBA project**
  Mở VBA Manager, chọn New, project mới sẽ có tên là ACADProject.
- **Đổi tên project.**
  Bạn phải sử dụng VBA IDE, nhấn Alt+F11, click phải chuột vào tên project, nhấn Rename
- **Lưu cất (save) project**
  Project nhúng được lưu khi lưu bản vẽ
  Project ko nhúng phải lưu qua VBA IDE (chức năng File/Save) hoặc VBA Manager
- **Tải (load) 1 project đã có**
  Project nhúng được load ngay khi bạn mở bản vẽ chứa nó
  Project không nhúng được lưu lại dưới dạng file *.DVB, để load project này: trên cửa sổ VBA Manager, nhấn nút Load.
  Trên hộp thoại OpenFile, chọn file DVB can mo
  Để xem nội dung cua Project, nhan Alt+F11 hoac dung lenh VBAIDE tren dong command-line

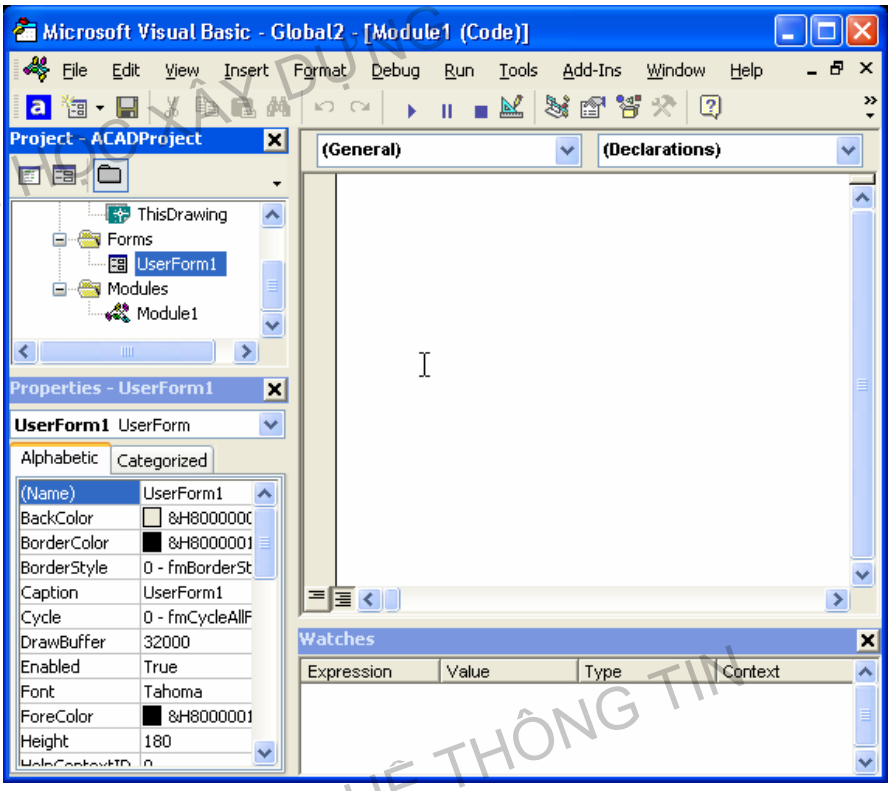
3. Tổ chức các project với VBA Manager

Giới thiệu chức năng các nút trong hộp thoại VBA Manager



4. Soạn thảo project với VBA IDE

Giới thiệu các cửa số của VBA IDE



Cửa sổ Project Manager

Objects (đối tượng)

Forms

Gồm các hộp thoại do người lập trình tạo ra, sử dụng trong project

Modules

Các hàm dùng chung trong toàn bộ Project được tổ chức trong các module riêng (phụ thuộc vào chức năng của chúng)

Class Modules

Định nghĩa các lớp đối tượng của người dùng

Để thêm 1 component (form, module, class module) vào project

Chọn project cần thêm thành phần - component

Trên menu [Insert], chọn [UserForm], [Module], [Class Module] để thêm các thành phần này vào Project

Module, Class module được soạn thảo trên cửa sổ Code

UserForm được soạn thảo trên cửa sổ UserForm

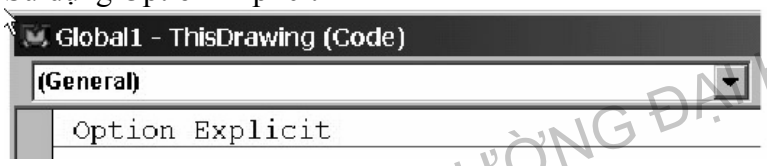
Để soạn thảo các thành phần

Trên cửa sổ Project Explorer, chọn thành phần cần soạn thảo

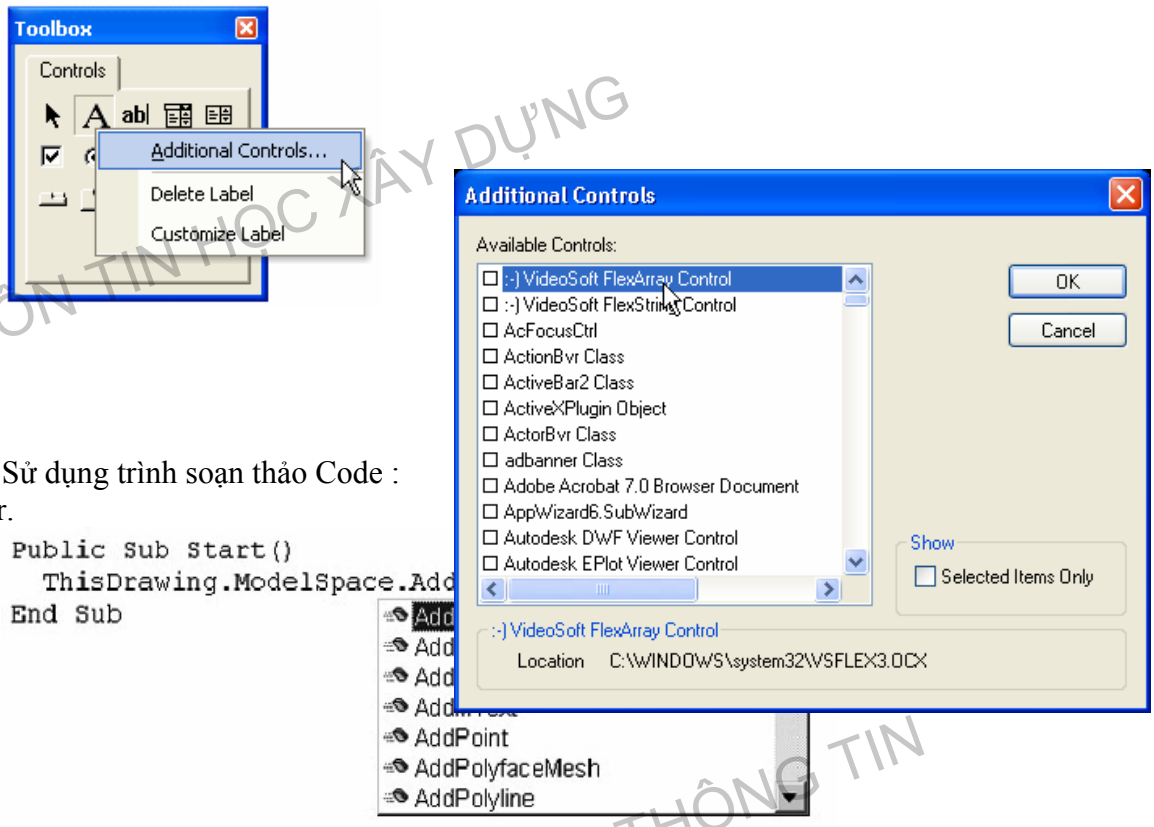
Nhấn nút [View code] để mở cửa sổ Code

Nhấn nút [View object] để mở cửa sổ UserForm

Sử dụng Option Explicit



Thêm các ActiveX :



Sử dụng trình soạn thảo Code : Text Editor.

```
Public Sub Start()
  ThisDrawing.ModelSpace.Add
End Sub
```

5. Làm việc với các Macro

- **Để mở cửa sổ Macro**
  Chọn menu Tools/Macro/Macro.
  Hoặc sử dụng lệnh VBARUN trên dòng command-line
  Hộp thoại Macro liệt kê tất cả các hàm của bản vẽ, project (tuỳ theo lựa chọn tại mục [Macro in])
- **Để chạy Macro**
  Mở hộp thoại Macro
  Nhấn nút [Run]
- **Để sửa Macro**
  Mở hộp thoại Macro
  Nhấn nút [Edit]
- **Để tạo Macro mới**
  Trên mục [Macro name], nhập vào tên của Macro
  Nhấn nút [Create]
  Trên hộp thoại [Select project] chọn project để tạo Macro

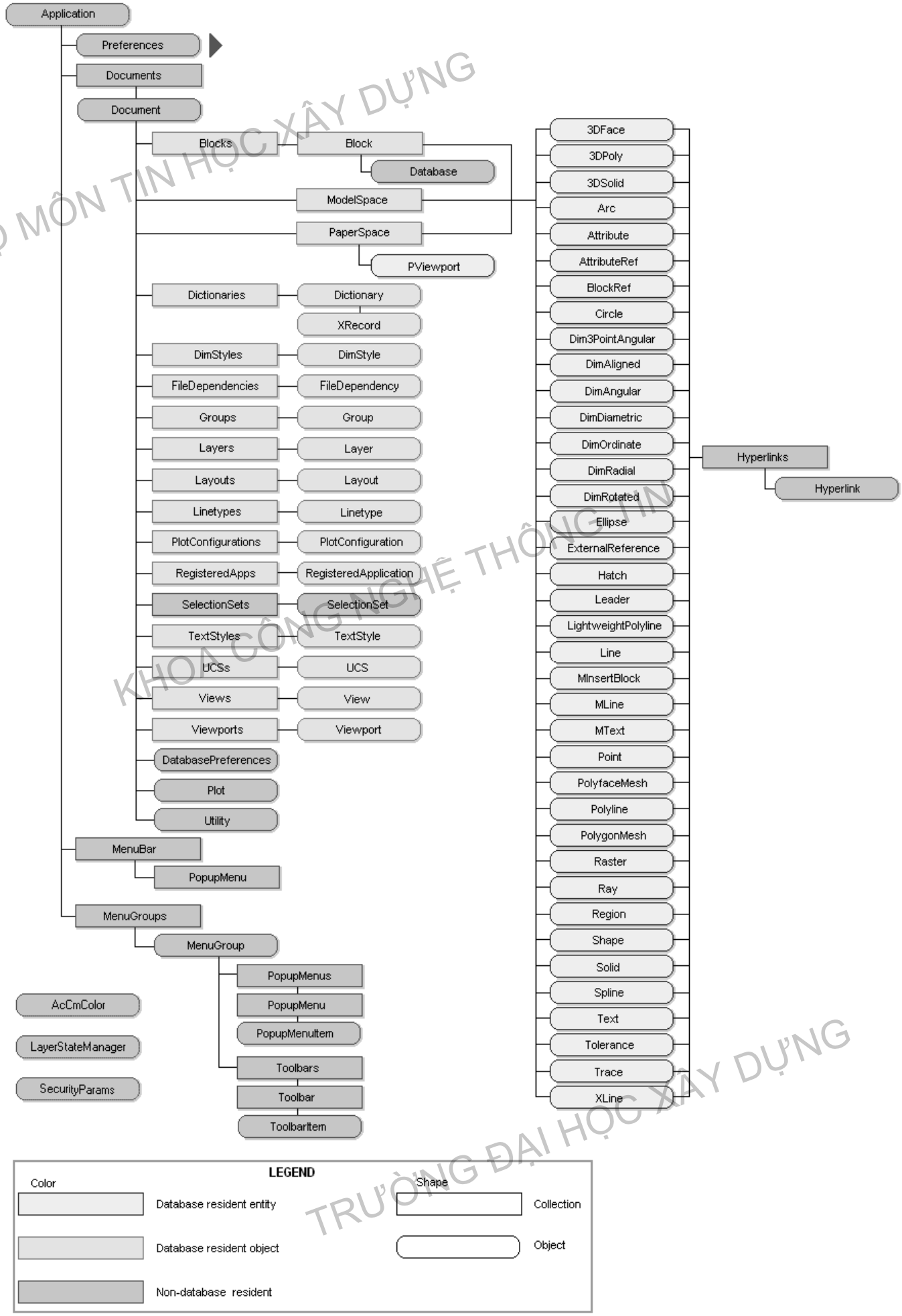
VII. Căn bản về VBA.

1. Mô hình đối tượng của AutoCAD.

Hầu như mọi Server Activex Automation cung cấp nhiều hơn một đối tượng cho các client. AutoCAD cung cấp cho các client Activex Automation khoảng 100 đối tượng, với tổng số 2500 phương thức và thuộc tính. Do vậy CAD có một khung làm việc đơn giản dễ hiểu để quản lý tất cả các đối tượng và mối quan hệ giữa chúng.

2. Object Hierarchy.

Gới thiệu :



3. Đối tượng Collection.

AutoCAD nhóm hầu hết các đối tượng (Object) trong một collections. Cho dù các collections này chứa nhiều loại dữ liệu khác nhau, nhưng chúng có thể có chúng được tao ra bằng cách sử dụng các kỹ thuật tương tự nhau. Mỗi một collection có một method để thêm một object vào collection. Hầu hết các collections sử dụng Add method cho mục đích này. Ví dụ, để thêm một thực thể ta sử dụng method Add<Entityname>. For exam-ple, to add a line you would use the AddLine method.

4. Property & Method (thuộc tính & phương thức).

Mỗi một Object chứa nhiều thuộc tính và phương thức khác nhau.

5. Truy cập đến đối tượng trong Object Hierarchy.

Ta có thể truy cập đến objects một cách trực tiếp hoặc thông qua một biến được định nghĩa trước.

Để truy cập đến đối tượng một cách trực tiếp.

Ví dụ, dòng code sau thêm một đường line trên model space. Chú ý rằng cây phả hệ bắt đầu bằng ThisDrawing.

```
Dim startPoint(0 To 2) As Double, endPoint(0 To 2) As Double
Dim LineObj as AcadLine
startPoint(0) = 0: startPoint(1) = 0: startPoint(2) = 0
endPoint(0) = 30: endPoint(1) = 20: endPoint(2) = 0
Set LineObj = ThisDrawing.ModelSpace.AddLine(startPoint,endPoint)
```

Để truy cập đối tượng thông qua một biến được khai báo trước. Đầu tiên ta phải khai báo biến với kiểu tương ứng, sau đó đặt biến đó lên cấp trên của đối tượng đó trong cây phả hệ.

Ví dụ : Đoạn code sau khai báo biến (moSpace) thuộc kiểu AcadModelSpace và gán biến này cho lớp model space hiện hành:

```
Dim moSpace As AcadModelSpace
Set moSpace = ThisDrawing.ModelSpace
The following statement then adds a line to the model space using the userdefined
variable:
Dim startPoint(0 To 2) As Double, endPoint(0 To 2) As Double
Dim LineObj as AcadLine
startPoint(0) = 0: startPoint(1) = 0: startPoint(2) = 0
endPoint(0) = 30: endPoint(1) = 20: endPoint(2) = 0
Set LineObj = moSpace.AddLine(startPoint,endPoint)
```

Truy cập đến ***Application Object***

Bởi vì ThisDrawing object cung cấp link tới Document object, bạn cũng có thể trỏ dẫn tới thư mục gốc của cây phả hệ (Application object), Chúng ta cũng có thể truy cập đến Document object trong object hierarchy thông qua đường dẫn vòng. Document object có một thuộc tính gọi là Application, nó cung cấp link tới Application object.

Ví dụ : ThisDrawing.Application.Update

6. Truy cập đến đối tượng Collection trong Object Hierarchy.

Hầu hết các collection objects có thể được truy cập đến trong Document object. Document object chứa thuộc tính cho mỗi đối tượng trong Collection objects. Vú dụ, Ví dụ sau định nghĩa một biến và gán nó cho tập hợp đối tượng layer của bản vẽ hiện hành:

```
Dim layerCollection as AcadLayers
Set layerCollection = ThisDrawing.Layers
```

Documents collection, MenuBar collection, and MenuGroups collection

được truy cập thông qua Application object. The Application object chứa một thuộc tính cho mỗi đối tượng nằm trong các collection này. Ví dụ, Đoạn code sau định nghĩa một biến và gán chúng cho tập hợp đối tượng MenuGroups cho ứng dụng.

```
Dim MenuGroupsCollection as AcadMenuGroups
Set MenuGroupsCollection = ThisDrawing.Application.MenuGroups
```

Thêm một đối tượng vào Collection.

```
Dim newLayer as AcadLayer
Set newLayer = ThisDrawing.Layers.Add("MyNewLayer")
```

Truy cập đến một đối tượng trong collection.

Truy cập đến một đối tượng thuộc tập hợp, sử dụng Item method. Ta có thể sử dụng tên của Item hoặc chỉ số (số thứ tự của Item) trong tập hợp. Lưu ý là Item method là method mặc định của collection. Ví dụ, 2 cách viết sau là như nhau :

```
ThisDrawing.Layers.Item("ABC")
ThisDrawing.Layers("ABC")
```

Xoá một đối tượng khỏi Collection Object

Sử dụng Delete method. Ví dụ, đoạn mã sau xoá layer ABC:

```
Dim ABCLayer as AcadLayer
Set ABCLayer = ThisDrawing.Layers.Item("ABC")
ABCLayer.Delete
```

7. Truy cập đến Object Hierarchy bằng VB, VBA trong các môi trường khác.

Ta cũng có thể truy cập đến Object Hierarchy của cad bằng các ngôn ngữ khác như VB, VBA trong Excel, Word,…. Việc đầu tiên ta phải Tham chiếu đến AutoCAD Type Library. Để làm việc này ta làm như sau :

Chọn References option từ Project menu, hộp thoại Reference dialog hiện lên. Trong References dialog box, chọn Type library for AutoCAD, and then click OK.

Khái niệm về Type library for AutoCAD. Các đối tượng, thuộc tính và phương thức được đưa ra bởi kỹ thuật tự động hoá đối tượng có chứa một type library. Một type library là một file hoặc một phần của file miêu tả kiểu của một hoặc nhiều đối tượng.Type libraries không chứa Object; chúng chứa các thông tin về Object. Để truy cập đến type library, applications và browsers có thể xác định được đặc trưng của từng object, như là giao diện của đối tượng, tên và địa chỉ của từng thành phần của dao diện đó.Trước khi bạn sử dụng, Bạn phải tham chiếu đến type library. AutoCAD VBA sẽ tự tham chiếu đến AutoCAD type library.Đối các môi trường khác bạn phải tạo tham chiếu tới AutoCAD type library, acax16enu.tlb. File này mặc định nằm trong thư mục C:\program files\common files\autodesk shared.

Tuy nhiên, sẽ tốt hơn nếu bạn add type library reference vì những ưu điểm sau :

- Chương trình sẽ chay nhanh hơn, ổn định hơn.
- Function, properties, methods có thể được kiểm tra khi bạn đánh code.
- Chức năng tìm kiếm và thả xuống sau dấu chấm của các đối tượng.

```
Sub Ch2_ConnectToAcad()
    Dim acadApp As AcadApplication

    On Error Resume Next
    Set acadApp = GetObject(, "AutoCAD.Application.16")
    If Err Then
        Err.Clear
        Set acadApp = CreateObject("AutoCAD.Application.16")
        If Err Then
```

```
                    MsgBox Err.Description
                    Exit Sub
                End If
            End If
            MsgBox "Now running " + acadApp.Name + " version " + acadApp.Version
End Sub

Dim acadDoc As AcadDocument
Set acadDoc = acadApp.ActiveDocument
……
```

acadApp.visible = True

Nếu AutoCad đang chạy – GetObject sẽ không sinh ra lỗi. Ngược lại nếu sinh ra lỗi, tức là CAD chưa chạy. Khi đó CreatObject sẽ khởi động CAD. Nếu có nhiều session của CAD đang chạy thì chương trình sẽ lấy Session đầu tiên trong Windows Running Object Table.

CHƯƠNG 2 : LÀM VIỆC VỚI MÔI TRƯỜNG AUTOCAD

I. Mở, đóng và ghi lại bản vẽ

1. Mở bản vẽ.

Để mở bản vẽ, sử dụng phương thức Open method. Sử dụng hàm DIR của Visual Basic để kiểm tra sự tồn tại của bản vẽ trước khi mở.Bạn cũng có thể thay đổi tên và đường dẫn của bản vẽ trong đường dẫn mặc định của AutoCAD (Mục Option của CAD).

```
Sub Ch3_OpenDrawing()
        Dim dwgName As String
        dwgName = "c:\campus.dwg"
         If Dir(dwgName) <> "" Then
                ThisDrawing.Application.Documents.Open dwgName
        Else
                MsgBox "File " & dwgName & " does not exist."
        End If
End Sub
```

2. Tạo mới bản vẽ.

Tạo mới một bản vẽ, sử dụng phương thức Add.

```
Sub Ch3_NewDrawing()
        Dim docObj As AcadDocument
        Set docObj = ThisDrawing.Application.Documents.Add
End Sub
```

3. Lưu bản vẽ.

Để ghi bản vẽ hiện hành. có 2 phương thức sau :

```
Sub Ch3_SaveActiveDrawing()
        ThisDrawing.Save        ‘ ghi bản vẽ hiện hành.
        ThisDrawing.SaveAs "MyDrawing.dwg"  ‘ghi bản vẽ với tên mới.
End Sub
```

Để kiểm tra xem bản vẽ đã được ghi hay chưa, ta sử dụng hàm Saved :

```
Sub Ch3_TestIfSaved()
    If Not (ThisDrawing.Saved) Then
            If MsgBox("Do you wish to save this drawing?", vbYesNo) = vbYes Then
                ThisDrawing.Save
            End If
    End If
End Sub
```

II. Điều khiển cửa sổ bản vẽ

1. Điều khiển của sổ AutoCAD.

Mục đích : Khi bạn làm việc với 1 ứng dụng khác, bạn cần nhập số liêu từ người dùng chẳng hạn. Bạn cần thu nhỏ hoặc kiểm tra tình trang của cửa sổ AutoCAD.

Sử dụng methods và properties có trong Application object, bạn có thể thay đổi position, size và visibility của của sổ AutoCAD. Bạn cũng có thể sử dụng WindowState property để minimize, maximize và có thể kiểm tra tình trạng hiện tại của cửa sổ AutoCAD.

Các thuộc tính của Position và size của Application window là WindowTop, WindowLeft, Width, and Height properties

Điều chỉnh của sổ Autocad :

```
Sub Ch3_PositionApplicationWindow()
        ThisDrawing.Application.WindowTop = 0
        ThisDrawing.Application.WindowLeft = 0
        ThisDrawing.Application.width = 400
        ThisDrawing.Application.height = 400
End Sub
```

Maximize the Application window

```
Sub Ch3_MaximizeApplicationWindow()
        ThisDrawing.Application.WindowState = acMax
End Sub
```

Minimize the Application window

```
Sub Ch3_MinimizeApplicationWindow()
        ThisDrawing.Application.WindowState = acMin
End Sub
```

Lấy tình trạng của Application window

```
Sub Ch3_CurrentWindowState()
        Dim CurrWindowState As Integer
        Dim msg As String
        CurrWindowState = ThisDrawing.Application.WindowState
        msg = Choose(CurrWindowState, "normal","minimized", "maximized")
        MsgBox "The application window is " + msg
End Sub
```

Make the Application window invisible

```
Sub Ch3_HideWindowState()
        ThisDrawing.Application.Visible = False
End Sub
```

2. Điều khiển của sổ bản vẽ.

Điều khiển của sổ bản vẽ cũng giống nhử điều khiển cửa sổ AutoCAD, ví dụ như bạn có thể minimize, maximize, reposition, resize, và kiểm tra tình trạng của bất kỳ Document window nào.

Document window có thể minimized hoặc maximized bằng cách sử dụng thuộc tính WindowState, và bạn có thể lấy tình trạng của Document window thông qua thuộc tính WindowState.

Ví dụ như ta gán cho Width and Height của bản vẽ hiện hành là 400 x 400 pixel.

```
Sub Ch3_SizeDocumentWindow()
        ThisDrawing.Width = 400
        ThisDrawing.Height = 400
End Sub
```

Maximize the active Document window

```
Sub Ch3_MaximizeDocumentWindow()
        ThisDrawing.WindowState = acMax
End Sub
```

Minimize the active Document window

```
Sub Ch3_MinimizeDocumentWindow()
        ThisDrawing.WindowState = acMin
End Sub
```

Find the current state of the active document window

```
Sub Ch3_CurrentWindowState()
        Dim CurrWindowState As Integer
        Dim msg As String
        CurrWindowState = ThisDrawing.WindowState
        msg = Choose(CurrWindowState, "normal","minimized", "maximized")
        MsgBox "The document window is " + msg
End Sub
```

3. Điều khiển sự hiển thị bên trong của sổ bản vẽ.

Bạn cũng có thể thay đổi sự hiển thị bên trong cửa sổ bản vẽ bằng cách sử dụng phương thức views, viewports, và zooming. AutoCAD ActiveX cung cấp rất nhiều cách để điều khiển sự hiển thị bên trong cửa sổ bản vẽ.

- Di chuyển đến các vùng khác nhau trên bản vẽ .
- Phóng to thu nhỏ hay di chuyển đến các vị trí khác nhau trên bản vẽ.
- Ghi lại các khung nhìn và lấy ra khi cần thiết
- Hiển thị nhiều khung nhìn của một bản vẽ bằng cách sử dụng splitting the screen trong nhiều tiled viewports.
- Position và Size the Document WindowUse the Document object to modify the position and size of any document window. .

Define a Zoom Window

Sử dụng ZoomWindow or ZoomPickWindow method.

```
Sub Ch3_ZoomWindow()
' ZoomWindow
MsgBox "Perform a ZoomWindow with:" & vbCrLf &"1.3, 7.8, 0" & vbCrLf & _ "13.7, -2.6, 0", , "ZoomWindow"
Dim point1(0 To 2) As Double
Dim point2(0 To 2) As Double
point1(0) = 1.3: point1(1) = 7.8: point1(2) = 0
point2(0) = 13.7: point2(1) = -2.6: point2(2) = 0
ThisDrawing.Application.ZoomWindow point1, point2
' ZoomPickWindow
MsgBox "Perform a ZoomPickWindow", , "ZoomPickWindow"
ThisDrawing.Application.ZoomPickWindowEnd Sub
```

III. Lấy và thiết lập các thông số hệ thống

1. Lấy và thiết lập các biến hệ thống

Trong cây phả hệ, Document object cung cấp 2 phương thức SetVariable và GetVariable để thiết lập và lấy giá trị của các biến hệ thống của AutoCAD.

Ví dụ : ThisDrawing.SetVariable "MAXSORT", 100

2. Grid và Snap.

- **Sử dụng Snap, Grid Alignment**

Các điều khiển Snap và Grid nằm trong class Viewport.

```
Sub textsnap()
    Dim Vp As AcadViewport
    Set Vp = ThisDrawing.ActiveViewport
    Vp.SnapOn = True ‘Bật chế độ snap lên
    Dim newBasePoint(0 To 1) As Double
    newBasePoint(0) = 1: newBasePoint(1) = 1
```

```
        Vp.SnapBasePoint = newBasePoint ' Thay đổi gốc của snap
        Dim Xspacing as Double, ySpacing as Double
        xSpacing =20: ySpacing=20
        VP.SetSnapSpacing(xspacing,ySpacing) ' Thay bước nhảy của chuột
        Dim rotationAngle As Double
        rotationAngle = 0.575
        Vp.SnapRotationAngle = totationangle ' Thay đổi góc quay của Snap sang 30 đo hay 0.575
    radians
        ' reset the viewport
        ThisDrawing.ActiveViewport = ThisDrawing.ActiveViewport
    End Sub
```

Chú ý : Với các lệnh hiệu chỉnh các active Object như active layer, active linetype, ActiveTextStyle, ta không thể dùng phương thức update như khi ta hiệu chỉnh các đối tượng thông thường được. Thay đổi các active object sẽ không được hiển thị ngay trên bản vẽ. Muốn quan sát sự thay đổi này, ta phải dùng phương thức Regen lại viewport như sau : ThisDrawing.Regen (acNameViewports)

Riêng đối với ActiveUCS hoặc ActiveViewport ThisDrawing.ActiveViewport = ThisDrawing.ActiveViewport. Phương thức này áp dụng được cho tất cả các active object.

Các điều khiển Grid cũng tương tự như Snap.

- **Sử dụng Ortho Mode**

ThisDrawing.ActiveViewport.OrthoOn = True

3. Lấy và thiết lập biến hệ thống trong Option.

Trong mục options có 9 Objects, mỗi một object đặc trưng cho một tab của Options dialog box. Các object này cung cấp đường dẫn tới tất cả các registry lưu trong options trong Options dialog box. Bạn có thể tùy biến tất cả các thiết lập của AutoCAD bằng cách sử dụng properties trong các Object này. Các Object bao gồm :

- PreferencesDisplay
- PreferencesDrafting
- PreferencesFiles
- PreferencesOpenSave
- PreferencesOutput
- PreferencesProfiles
- PreferencesSelection
- PreferencesSystem
- PreferencesUser

Để truy xuất đến Preferences object, sử dụng các thuộc tính của Application object:

```
    Dim acadPref as AcadPreferences
    Set acadPref = ThisDrawing.Application.Preferences
```

Ví dụ sau thiết lập 2 râu của chuột dài kín màn hình :

```
Sub Ch2_PrefsSetCursor()
    Dim acadPref As AcadPreferences
    Set acadPref = ThisDrawing.Application.Preferences
    acadPref.Display.CursorSize = 100
End Sub
```

IV. Sử dụng command line trong VBA

Sử dụng SendCommand method để gửi lệnh một cách trực tiếp cho AutoCAD. Phương thức SendCommand sẽ gửi một chuỗi đơn tới dòng lệnh command line. Chuỗit phải chứa các tham số cho

lệnh, thứ tự viết trong chuỗi như viết trong macro đã học trong phần Customize menu. . Phím cách hoặc mã ASCII tương ứng sẽ tương đương với phím ENTER trên bàn phím keyboard.

Ví dụ sau vẽ một đường tròn tâm A(2, 2, 0), bán kính R= 4. sau đó sử dụng lệnh Zoom All.

```
Sub Ch3_SendACommandToAutoCAD()
        ThisDrawing.SendCommand "_Circle 2,2,0 4 "
        ThisDrawing.SendCommand "_zoom a "
End Sub
```

V. Nhập dữ liệu người dùng

Các điều khiển nhập dữ liệu người dùng nằm trong class Utility.

1. Nhập Chuỗi

GetString method prompts cho phép người dùng nhập một chuỗi từ bàn dòng lệnh.

Cú pháp như sau :

RetVal = UtilityObject.GetString(HasSpaces[, Prompt])

HasSpaces điều khiển phím spaces khi bạn nhập chuỗi.

- 0 : Spaces Bar không cho phép (SPACEBAR sẽ kết thúc nhập chuỗi)
- 1 : Chuỗi nhập vào có thể chứa dấu cách (ENTER sẽ kết thúc nhập chuỗi).

Prompt không bắt buộc, là chuỗi sẽ được đưa ra tại dòng lệnh với mục đích thông báo.

RetVal giá trị trả về, kiểu Variant với 3 tọa độ (3D).

Ví dụ :

```
Sub Ch3_GetStringFromUser()
        Dim retVal As String
        retVal = ThisDrawing.Utility.GetString(1, vbCrLf & "Enter your name: ")
        MsgBox "The name entered was: " & retVal
End Sub
```

2. Nhập tọa độ một điểm

GetPoint method prompts cho phép người dùng nhập tọa độ một điểm từ bàn bàn phím hoặc bằng một kích chuột trái trên bản vẽ

Cú pháp như sau :

RetVal = UtilityObject.GetPoint([Point][, Prompt])

Point không bắt buộc, nếu có sẽ xuất hiện dây thun từ điểm này. Point kiểu Variant với 3 tọa độ (3D).

Prompt không bắt buộc, là chuỗi sẽ được đưa ra tại dòng lệnh với mục đích thông báo.

RetVal giá trị trả về, kiểu Variant với 3 tọa độ (3D).

Ví dụ :

```
Sub Ch3_GetPointsFromUser()
        Dim startPnt As Variant
        Dim endPnt As Variant
        Dim prompt1 As String
        Dim prompt2 As String
        prompt1 = vbCrLf & "Enter the start point of the line: "
        prompt2 = vbCrLf & "Enter the end point of the line: "
        Get the first point without entering a base point
        startPnt = ThisDrawing.Utility.GetPoint(, prompt1)
        ' Use the point entered above as the base point
        endPnt = ThisDrawing.Utility.GetPoint(startPnt, prompt2)
        ' Create a line using the two points entered
        ThisDrawing.ModelSpace.AddLine startPnt, endPnt
        ThisDrawing.Application.ZoomAll
```

```
End Sub
```

3. Nhập một ký tự điển hình cho Option

GetKeyword Method prompts cho phép người dùng nhập một ký tự điển hình từ bàn bàn phím cho một mục lựa chọn

Cú pháp như sau :

RetVal = UtilityObject.GetKeyword([Prompt])

Prompt không bắt buộc, là chuỗi chứa lựa chọn sẽ được đưa ra dòng lệnh với mục đích thông báo lựa chọn.

RetVal giá trị trả về, kiểu chuỗi.

Ví dụ :

```
Sub Ch3_KeyWord()
    Dim keyWord As String
    ThisDrawing.Utility.InitializeUserInput 1, "Line Circle Arc"
    keyWord = ThisDrawing.Utility.GetKeyword(vbCrLf & "Enter an option (Line/Circle/Arc): ")
    MsgBox keyWord, , "GetKeyword Example"
End Sub
```

4. Nhập số thực, số nguyên.

The GetInteger Method

Phương thức GetInteger cho phép người dung nhập vào một số nguyên (giá trị nhập vào từ −32,768 to +32,767).

Cú pháp như sau :

intUserIntegerInput = UtilityObject.GetInteger([Prompt])

Ví dụ :

```
Public Sub TestGetInteger()
Dim intInput As Integer

 With ThisDrawing.Utility
        intInput = .GetInteger(vbCr & "Enter an integer: ")
        .Prompt vbCr & "You entered " & intInput
 End With
End Sub
```

The GetReal Method

Phương thức GetReal cho phép người dung nhập vào một số thực (giá trị nhập vào từ −32,768 to +32,767).

Cú pháp như sau :

dblUserRealInput = UtilityObject.GetReal([Prompt])

5. GetCorner Method, GetAngle Method, GetDistance Method

The GetCorner Method

Trả về điểm góc của một hình chữ nhật

Cú Pháp như sau :

varUserCornerInput = UtilityObject.GetCorner(BasePoint [,Prompt])

NAME	TYPE	DESCRIPTION
BasePoint	Variant	Mảng 3 giá trị kiểu doubles mô tả điểm gốc của hình chữ nhật.

NAME	TYPE	DESCRIPTION
Prompt	String	Optional. A prompt for input.
varUserCornerInput	Variant	Giá trị trả về 3D

The GetDistance Method

Phương thức GetDistance nhập khoảng cách từ người dùng. Khác với GetReal, GetDistance có thể nhập vào một số thực, số thực này tương ứng với đơn vị đang sử dụng, hoặc ta cũng có thể pick 2 điểm trên bản vẽ. Cú pháp của phương thức như sau :

dblUserDistanceInput = UtilityObject.GetDistance([BasePoint] [,Prompt])

NAME	*TYPE*	*DESCRIPTION*
BasePoint	Variant	Là một mảng 3 ptử kiểu double thể hiện tọa độ 3D của điểm đầu mà từ đó ta bắt đầu đo (trong WCS). Nếu bạn không cung cấp điểm này, bạn phải nhập vào 2.
Prompt	String	Chuỗi thông báo tại dòng lệnh
dblUserDistanceInput	Double	

Chú ý : Hàm cho phép ta nhập vào một số âm. Nhưng khi ta pick 2 điểm trên bản vẽ thì giá trị trả về sẽ một số dương (khoảng cách giữa 2 điểm đó)

Khi ta nhập khoảng cách bằng cách pick 2 điểm, tại vị trí con chuột sẽ xuất hiện dây thun. Mặc định là tọa độ 3D. Có thể dùng là InitializeUserInput với Bit code 16 để chiếu các tọa độ sang 2D. AutoCAD sẽ tính khoảng cách 2 điểm khi đã chiếu sang 2D.

6. GetEntity Method, GetSubEntity Method

GetEntity Method

Sử dụng phương thức GetEntity để chọn một đối tượng AutoCAD bằng cách pick một thực thể từ bản vẽ. Phương thức có cú pháp như sau :

UtilityObject.GetEntity PickedEntity, PickedPoint[, Prompt]

NAME	TYPE	DESCRIPTION
PickedEntity	AcadEntity object	Là dữ liệu truyền ra. Đối tượng này sẽ tham chiếu tới đối tượng vừa được pick trên bản vẽ.
PickPoint	Variant	Dữ liệu truyền ra. Là một mảng 3 phần tử kiểu double, là tọa độ điểm bạn vừa pick trong hệ tọa độ WCS.
Prompt	String	Chuỗi thông báo trên dòng lệnh

Ví dụ sau lấy một thực thể bằng cách pick đối tượng trên bản vẽ:

```
Public Sub TestGetEntity()
    Dim objEnt As AcadEntity
    Dim varPick As Variant
    On Error Resume Next

     With ThisDrawing.Utility
            .GetEntity objEnt, varPick, vbCr & "Pick an entity: "
            If objEnt Is Nothing Then 'check if object was picked.
                .Prompt vbCrLf & "You did not pick as entity"
                Exit Sub
```

```
            End If
            .Prompt vbCr & "You picked a " & objEnt.ObjectName
            .Prompt vbCrLf & "At " & varPick(0) & "," & varPick(1)
        End With
    End Sub
```

GetEntity trả về một lỗi nếu giá trị nhập vào là *null*, như khi bạn pick không trúng một thực thể đồ họa nào cả, hoặc khi bạn ấn *Enter* mà không chọn bất kỳ một thực thể nào

The GetSubEntity Method

Sử dụng GetSubEntity để nhập một thực thể phức. Một thực thể phức là một thực thể chứa nhiều thực thể đơn khác ví dụ như đường polyline, block. Phương thức có cú pháp như sau :

UtilityObject.GetSubEntity PickedEntity, PickPoint, Matrix, Context[, Prompt]

NAME	TYPE	DESCRIPTION
PickedEntity	AcadEntity	Object Output. Trả về tham chiếu tới đối một đối tượng vừa được pick.
PickPoint	Variant	Output. Là một mảng 3 phần tử kiểu double, là tọa độ điểm bạn vừa pick trong hệ tọa độ WCS.
Matrix	Variant	Output. Trả về 1 mảng đến 4x4 phần tử kiểu doubles Chứa ma trận chuyển đổi của đối tượng vừa được chọn.
Context	Variant	Output. Trả về một mảng kiểu long integer chứa ObjectIds cho mỗi block cha, chứa các đối tượng được chọn, nếu thực thể đó là Bloock.
Prompt	String	Chuỗi thông báo tai dòng lệnh

Thực thể vừa chọn trong Model của block, tham số Matrix là ma trân chuyển từ hệ tọa độ block sang hệ tạo độ WCS của bản vẽ. Nó bao gồm tất cả các phép biến đổi từ một thực thể được lưu trong block sang một thực thể ở bản vẽ, như scale, rotation phép biến đổi tọa độ.

Tham số Context output là một mảng các ObjectIds của các đối tượng chứa đối tượng vừa được chọn. Ví dụ có một đường thẳng, nằm trong block có tên là BL1. BL1 lại nằm trong block chao (Block nồng) có tên là BL2. Thì Context sẽ là mảng 2 phần tử chứa ID của BL1 và BL2.

Ví dụ :

Chú ý : Thực thể nhập vào bằng GetEntity hoặc bằng GetSubEntity có thể là đối tượng ẩn (Invisible). Vì khi bạn chọn, thay vì pick object bạn có thể nhập vào ký tự L (Last Object selection). Last Object Selection có thể đã bị đóng băng hay thuộc layer vừa bị tắt đi.

CHƯƠNG 3 : TẠO VÀ SỬA CÁC THỰC THỂ ĐỒ HỌA

I. Tạo đối tượng bản vẽ

1. Xác định đối tượng chứa thực thể.

Đối tượng đồ họa có thể được tạo trong ModelSpace collection, PaperSpace Collection và Block object. Để tạo thêm một thực thể đồ họa, ta dùng phương thức Addxxx. Ví dụ, để vẽ một đường thẳng trong ModelSpace.

Set lineObj = ThisDrawing.ModelSpace.AddLine(startPoint,endPoint)

Cách khác, khai báo biến :

```
Dim moSpace As AcadModelSpace
Dim paSpace As AcadPaperSpace
Set moSpace = ThisDrawing.ModelSpace
Set paSpace = ThisDrawing.PaperSpace
```

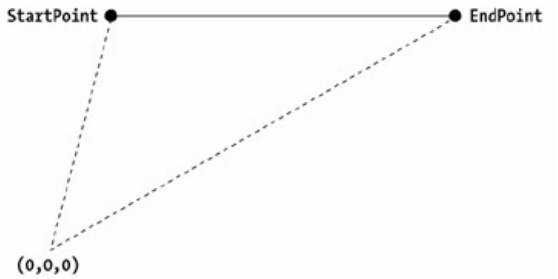
Set lineObj = moSpace.AddLine(startPoint,endPoint)

2. Vẽ Line, Arc, Circle, and Ellipse objects

Vẽ Line

Set LineObject = Object.AddLine(StartPoint, EndPoint)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
StartPoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm đầu của đường thẳng trong hệ tọa độ WCS
EndPoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm đầu của đường thẳng trong hệ tọa độ WCS

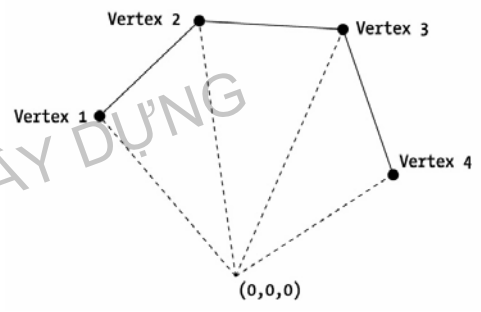


Vẽ polyline

Set LWPolylineObject = Object.AddLightWeightPolyline(Vertices)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Vertices	Variant	Một mảng kiểu doubles chỉ ra danh sách tọa độ các điểm 2-D trong hệ tọa độ WCS có dạng như sau (i.e., p1x, p1y, p2x, p2y, etc.). Mảng này tối thiểu phải có 4 phần tử (2 điểm).

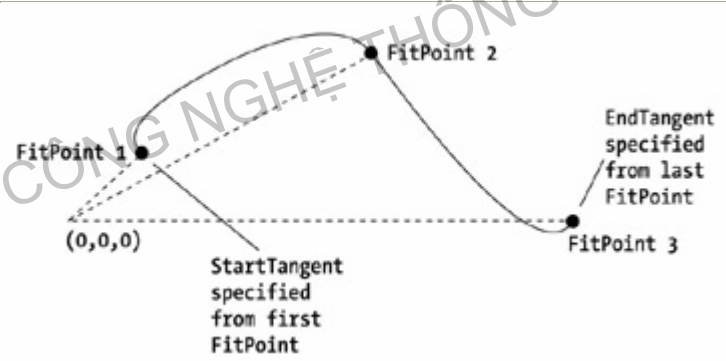
Chú ý : Polyline không bao cao độ Z. Nếu bạn muốn vẽ tại một cao độ nào đó, bạn phải Set Elevation



The Spline Object

Set SplineObject = Object.AddSpline(FitPoints, StartTangent, EndTangent)

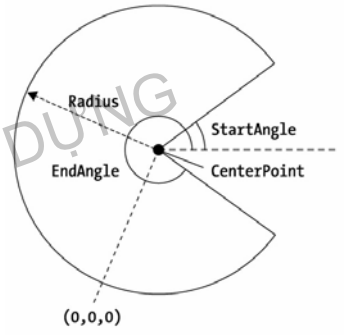
NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
FitPoints	Variant	Là mảng một chiều kiểu double chỉ ra danh sách các điểm mà SPLine sẽ đi qua bao gồm tọa độ X, Y và Z có dạng (i.e., p1x, p1y, p1z, p2x, p2y, p2z, etc.).
StartTangent	Variant	Mảng gồm 3 ptử kiểu doubles xác định tiếp tuyến của spline tại điểm đầu.
EndTangent	Variant	Mảng gồm 3 ptử kiểu doubles xác định tiếp tuyến của spline tại điểm đầu.



Vẽ cung tròn (Arc)

Set ArcObject = Object.AddArc(CenterPoint, Radius, StartAngle, EndAngle)

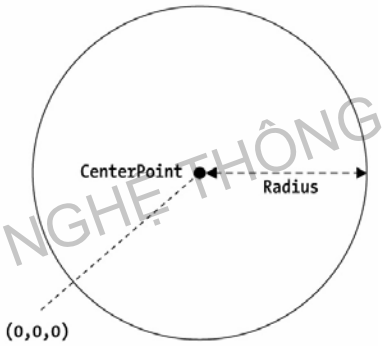
NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
CenterPoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D tâm cung tròn trong hệ tọa độ WCS
Radius	Double	Bán kính
StartAngle	Double	Góc bắt đầu của cung tròn (radians), là góc hợp với trục X trong hệ tọa độ WCS
EndAngle	Double	Góc kết thúc của cung tròn (radians), là góc hợp với trục X trong hệ tọa độ WCS



The Circle Object

Set CircleObject = Object.AddCircle(CenterPoint, Radius)

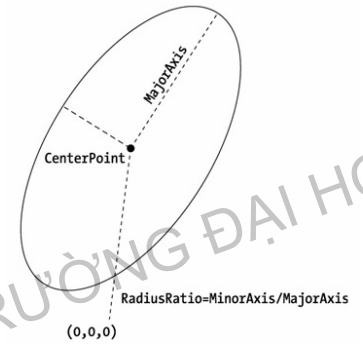
NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
CenterPoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D tâm đường tròn trong hệ tọa độ WCS
Radius	Double	Bán kính đường tròn



The Ellipse Object

Set EllipseObject = Object.AddEllipse(CenterPoint, MajorAxis, RadiusRatio)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
CenterPoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D tâm Ellipse trong hệ tọa độ WCS.
MajorAxis	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D một điểm mô tả vector của trục lớn Ellipse tính từ tâm.
RadiusRatio	Double	Tỷ lệ chiều dài của trục bé và trục lớn : 0 < RadiusRatio ≤ 1.

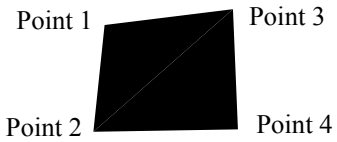


3. Tạo các khối đặc

The Solid Object

Set SolidObject = Object.AddSolid(Point1, Point2, Point3, Point4)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Point1 Point2	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm đầu, điểm cuối của đường thứ nhất trong hệ tọa độ WCS.
Point3 Point4	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm đầu, điểm cuối của đường thứ hai trong hệ tọa độ WCS.



4. Tạo đối tượng hatch

The Hatch Object

Set HatchObject = Object.AddHatch(PatternType, PatternName, Associativity)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
PatternType	Long	Loại của Pattern, có 3 giá trị được liệt kê ở bảng dưới.
PatternName	String	Tên của Hatch được định nghĩa trong file *.pat.
Associativity	Boolean	True : associative hatch. Flase : disassociative hatch.

Bảng các giá trị của PatternType		
CONSTANT	**VALUE**	**DESCRIPTION**
AcHatchPatternTypeUserDefined	0	Cho phép định nghĩa Pattern dựa trên kiểu Line hiện.
AcHatchPatternTypePredefined	1	Sử dụng tên pattern từ những Pattern đã định nghĩa trước trong file acad.pat.
AcHatchPatternTypeCustomDefined	2	Sử dụng tên pattern từ những Pattern đã định nghĩa trước trong file acad.pat.

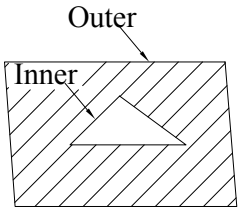
Sau khi bạn tạo Hatch object, bạn phải xác định boundary or loop bằng cách sử dụng phương thức AppendOuterLoop. Có thể xác định thêm các đảo nhỏ bên trong miền bên trong miền lớn bằng cách sử dụng phương thức AppendInnerLoop. Phương thức này có cú pháp như sau :

Object.AppendOuterLoop loop

Object.AppendInnerLoop loop

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Object	AcadHatch	Đối tượng Hatch

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Loop	Array of AcadEntity	Là mảng thực thể. Chú ý là các thực thể này bắt buộc phải tạo thành chu trình khép kín, nếu không Autocad sẽ báo lỗi



Sau khi đã định nghĩa hatch, bạn cần dùng phương thức Object.Evaluate để vẽ hatch, trong đó : Object là đối tượng hatch thuộc kiểu AcadHatch.

5. Tạo đối tượng Region, các phép toán trên Region

The Region Object

RegionArray = Object.AddRegion(ObjectsArray)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
ObjectsArray	Array of Entity	Là mảng các thực thể. Chú ý là các thực thể này bắt buộc phải tạo thành chu trình khép kín, nếu không Autocad sẽ báo lỗi.

The Region Boolean

Object.Boolean(Operation, Object1)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Operation	AcBooleanType	• acUnion : nối 2 Region • acIntersection : lấy phần giao nhau của 2 Region • acSubtraction : lấy phần không giao nhau.

Region mới vừa tạo thành sẽ được gán cho biến Object.

II. Thêm Text vào bản vẽ

1. Tạo các TextStyle

TextStyle nằmt trong classe Textstyles collection.

Thêm một style dùng phương thức ThisDrawing.TextStyles.Add (NameStyle). Bạn cũng có thể chỉnh sử thuộc tính của TextStyle. Các thuộc tính gồm :

- FontFile : File font.
- BigFontFile : Font shape.
- Height : Chiều cao của font.
- Width : Tỷ lệ chiều rộng của chữ.
- ObliqueAngle : Góc nghiêng của chữ.
- TextGenerationFlag : Backward text, upside-down text, or both.

2. Chèn Text vào bản vẽ

The Text Object

Set TextObject = Object.AddText(TextString, InsertionPoint, Height)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
TextString	String	Nội dung text
InsertionPoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm chèn Mtext trên bản vẽ.
Height	Double	Chiều cao chữ (phải là một số dương)

The MText Object

Set MTextObject = Object.AddMText(InsertionPoint, Width, TextString)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
InsertionPoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm chèn Mtext trên bản vẽ.
Width	Double	Chiều rộng của Mtext
TextString	String	Nội dung text

3. Chèn các ký tự đặc biệt, các ký tự Unicode.

The Specail characters

Sử dụng %%nnn để chèn ký tự đặc biệt. Ví dụ :

```
Dim percent as Long
percent = ASC("%")
TextString = chr(percent) + chr(percent) + "nnn"
```

Các Code đặc biệt như sau

%%o	Toggles overscore mode on and off
%%u	Toggles underscore mode on and off
%%d	Draws degree symbol
%%p	Draws plus and minus tolerance symbol
%%c	Draws diameter dimensioning symbol
%%%	Draws single percent sign

The Unicode characters

\U+00B0	Degree symbol
\U+00B1	Plus/minus tolerance symbol
\U+2205	Diameter dimensioning symbol

III. Sửa các đối tượng bản vẽ

AutoCAD cung cấp cho bạn một số phương thức và thuộc tính giúp bạn có thể chỉnh sửa các thực thể đồ họa. Với các thuộc tính này bạn có thể :

- Copy, delete, explode, highlight, mirror, move, offset, rotate, và scale objects
- Làm việc với polar và rectangular arrays
- Thay đổi color, layer, linetype, và visibility của các thực thể đồ họa

Khi bạn thay đổi một thực thể đồ họa bằng code, sự thay đổi đó không hiển thị ngay trên bản vẽ cho đến khi bận sử dụng phương thức Update của Object, hoặc sử dụng phương thứcRegen của Document Object. Trong một số trường hợp, AutoCAD sẽ update trên bản vẽ khi macro hoặc program của bạn đã hoàn thành. Trong mục này, ta thường xuyên sử dụng phương thức Update như sau : DrawingObject.Update

1. Các phép sửa đổi cơ bản

Copying Objects

Khi sử dụng phương thức Copy, đối tượng mới được tạo ra có cùng vị trí với thực thể gốc và được vẽ lên trên thực thể gốc. Cú pháp của phương thức như sau :

Set DrawingObject = DrawingObject.Copy

Deleting Objects

Để xóa một thực thể ra khỏi bản vẽ, ta dùng phương thức Delete. Phương thức có cú pháp như sau :

Object.Delete

Phương thức Erase tương tự như phương thức Delete. Như phương thức này chỉ áp dụng cho selectionset groups. Bạn không thể áp dụng nó để xóa một Object.

Exploding Objects

Sử dụng phương thức Explode để tách một thực thể gép thành các thực thể đơn lẻ. Phương thức này trả về một mảng các objects vừa được tách ra. Phương thức có cú pháp như sau:

varObjectArray = Object.Explode

Lưu ý : Từ phiên bản CAD 2004 trở đi, lệnh Explode sẽ tách MText thành các đối tượng Text riêng lẻ.

Highlighting Entities

Phương thức Highlight sẽ làm cho đối tượng biến thành nét đứt như khi bạn chọn đối tượng đó. Cú pháp như sau :

Object.Highlight Highlighted

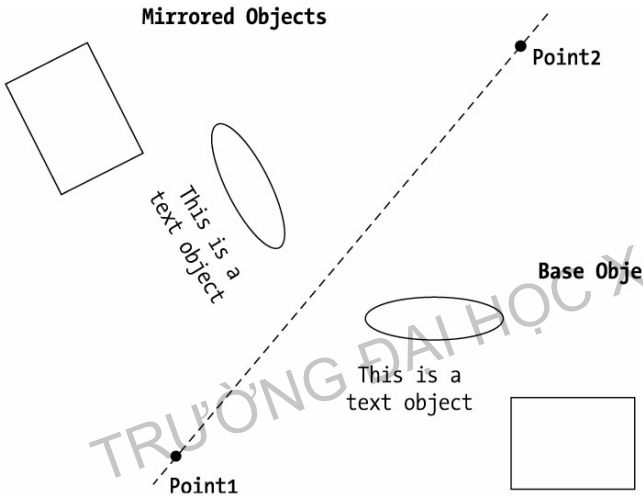
Tham số Highlighted kiểu Boolean, Nhận giá trị (True) khi muốn Object Highlight và (False) nếu muốn đối tượng đó trở về trạng thái bình thường.

Mirroring Objects

Cú pháp như sau :

Set DrawingObject = DrawingObject.Mirror(Point1, Point2)

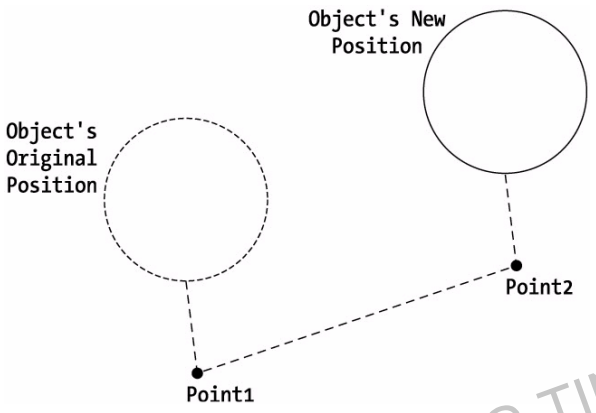
NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Point1	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm thứ nhất của trục đối xứng.
Point2	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm thứ hai của trục đối xứng.



Moving Objects

DrawingObject.Move Point1, Point2

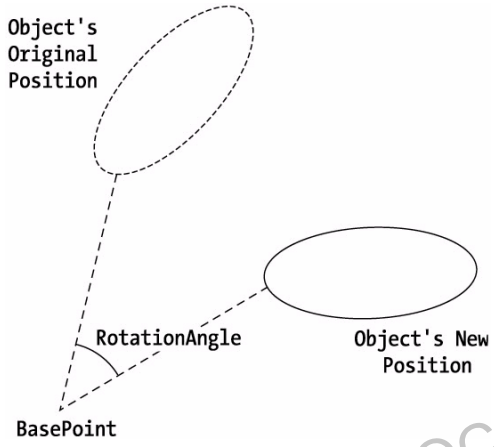
NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Point1	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm thứ nhất của Vector dịch chuyển trong hệ tọa độ WCS.
Point2	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm thứ hai của Vector dịch chuyển trong hệ tọa độ WCS.



Rotating Objects

DrawingObject.Rotate BasePoint, RotationAngle

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
BasePoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm tâm quay trong hệ tọa độ WCS. Điểm này phải cùng tọa độ Z với thực thể gốc
RotationAngle	Double	Góc quay tính bằng radian.

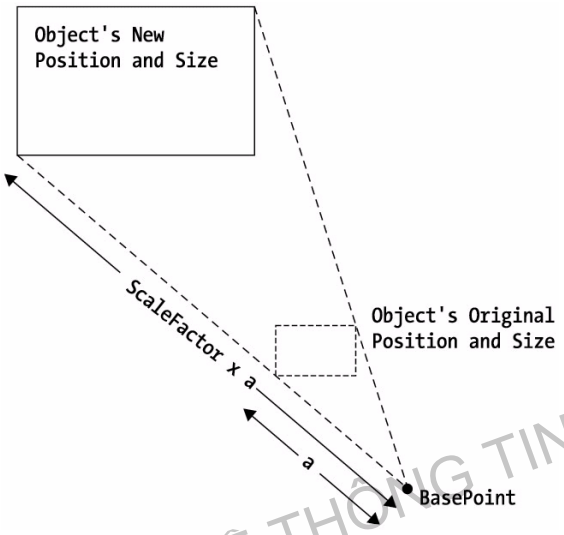


Scaling Objects

DrawingObject.ScaleEntity BasePoint, ScaleFactor

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
BasePoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm tâm phóng trong hệ tọa độ WCS.
ScaleFactor	Double	Giá trị dương, là tỷ lệ tương đối kích thước của hình mới cho hình cũ.



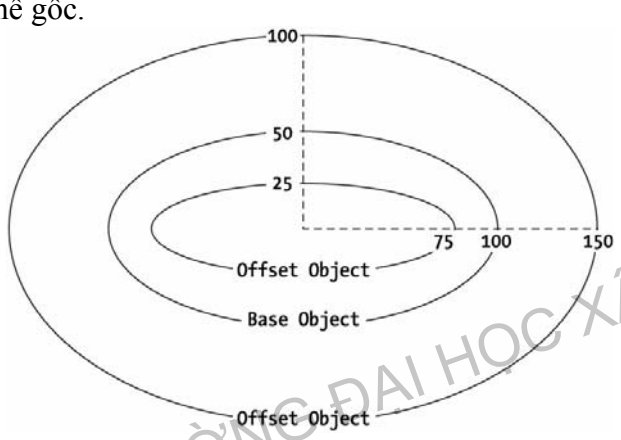
2. Các phép biến đổi nâng cao

Offsetting Objects

Phương thức này có thể áp dụng cho các thực thể như Arc, Circle, Ellipse, Line, LightweightPolyline, Polyline, Spline, và Xline. Phương thức này trả về một mảng các thực thể mới được tạo.

varObjectArray = Object.Offset(OffsetDistance)

Tham số OffsetDistance kiểu double khác không thể hiện hướng và khoảng cách Offset. Giá trị âm nghĩa là offset tạo một Object bé hơn thực thể gốc. Đối với đường thẳng, giá trị âm thể hiện hướng của thực thể mới so với thực thể gốc.



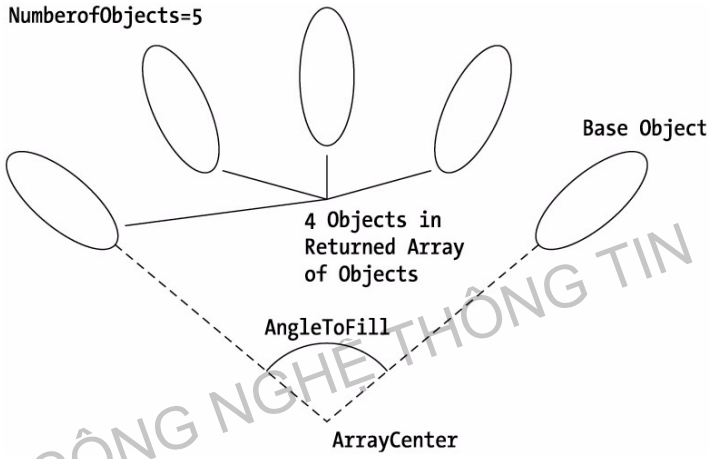
Object Arrays

Use the ArrayPolar and ArrayRectangular methods to create an array of objects based on an existing object. Both methods copy the base object into a regular pattern at a specified distance from one another.

Creating a Polar Array of Objects

varObjectArray = DrawingObject.ArrayPolar (NumberofObjects, AngleToFill, ArrayCenter)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
NumberofObjects	Long	Số lượng các thực thể phải lớn hơn 1.
AngleToFill	Double	Giá trị khác không tính bằng radians.
ArrayCenter	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ 3D điểm tâm array trong hệ tọa độ WCS.

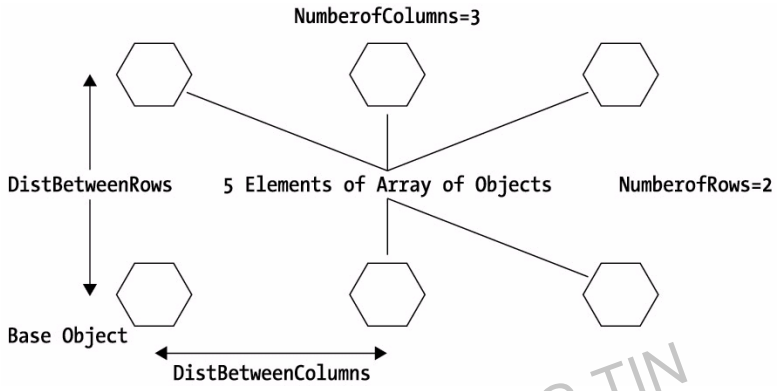


Creating a Rectangular Array of Objects

varObjectArray = DrawingObject.ArrayRectangular (NumberOfRows, NumberOfColumns, NumberOfLevels, DistBetweenRows, DistBetweenColumns, DistBetweenLevels)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
NumberofRows	Long	Số dương, là số lượng dòng trong rectangular array. Nếu giá trị là 1, thì NumberofColumns phải lớn hơn 1.
NumberOfColumns	Long	Số dương, là số lượng cột trong rectangular array. Nếu giá trị là 1, thì NumberofRows phải lớn hơn 1.
NumberOfLevels	Long	Số dương, là số lượng các cấp theo trục Z trong rectangular 3D array.
DistBetweenRows	Double	Khoảng cách giữa các dòng. Giá trị này dương thì dòng sẽ mở rộng theo hướng lên trên. Ngược lại, nếu là giá trị âm, dòng sẽ được mở rộng xuống dưới. Nếu bằng không, đối tượng sẽ được vẽ lên trước thực thể gốc.
DistBetweenColumns	Double	Khoảng cách giữa các cột Giá trị này dương thì cột sẽ mở rộng theo hướng sang trái. Ngược lại, nếu là giá trị âm, dòng sẽ được mở rộng sang phải. Nếu bằng không, đối tượng sẽ được vẽ lên trước thực thể

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
		gốc.
DistBetweenLevels	Double	Khoảng cách giữa các Level theo trục Z. Giá trị này dương thì dòng sẽ mở rộng theo hướng lên trên. Ngược lại, nếu là giá trị âm, dòng sẽ được mở rộng xuống dưới. Nếu bằng không, đối tượng sẽ được vẽ lên trước thực thể gốc.



Nếu bạn làm việc trong 2D, tốt nhất bạn đặt tham số NumberOfLevels bằng 1.

Transform Objects

Bạn có thể move, scale, hoặc rotate một object thông qua ma trận chuyển đổi 4 × 4 bằng cách sử dụng phương thức TransformBy. Cú pháp của phương thức như sau :

anObj.TransformBy tMatrix

Ma trận này có dạng như sau :,

R00 R01 R02 T0
R10 R11 R12 T1
R20 R21 R22 T2
0 0 0 1

Trong đó R = Rotation và T = Translation:

Ví dụ : ma trận quay một thực thể một góc 90 độ sẽ có dạng như sau :

tMatrix(0,0) = 0.0 tMatrix(0,1) = -1.0 tMatrix(0,2) = 0.0
tMatrix(0,3) = 0.0 tMatrix(1,0) = 1.0 tMatrix(1,1) = 0.0
tMatrix(1,2) = 0.0 tMatrix(1,3) = 0.0 tMatrix(2,0) = 0.0
tMatrix(2,1) = 0.0 tMatrix(2,2) = 1.0 tMatrix(2,3) = 0.0
tMatrix(3,0) = 0.0 tMatrix(3,1) = 0.0 tMatrix(3,2) = 0.0
tMatrix(3,3) = 1.0

Rotation Matrix: 90 degrees about point (0, 0, 0)			
0.0	–1.0	0.0	0.0
1.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	0.0	1.0

3. Chỉnh sửa PolyLine, SpLine

Edit Polylines

Bạn có thể chỉnh sửa

- Closed property : Opens hoặc closes một polyline.
- Coordinates property : Thay đổi từng đỉnh của một polyline.
- AddVertex method : Thêm một đỉnh vào polyline.

Sử dụng các phương thức sau để cập nhật chỗ lồi lõm và chiều rộng của một polyline:

- SetBulge : Thiết lập độ cong của polyline.

SetWidth : Thiết lập bề rộng của điểm đầu và điểm kết thúc polyline.

Edit Splines

Với splines bạn có thể thay đổi các thuộc tính sau :

- Closed : Open hoặc close đường spline.
- ControlPoints : Điều khiển các điểm của spline.
- EndTangent : Điều khiển pháp tuyến điểm cuối của spline.
- FitPoints : Specifies all the fit points of a spline.
- FitTolerance : Thau đổi tolerance cho Spline.
- Knots : Điều chỉnh nút vertor cho spline.
- StartTangent : Điều khiển pháp tuyến điểm đầu của spline.

Ngoài ra, bạn còn có thể thêm mới đỉnh,… như sau

- AddFitPoint : Thêm một fit point vào Spline tại vị trí Index.
- DeleteFitPoint : Xóa một fit point khỏi spline tại vị trí Index.

GetFitPoint : Lấy điểm fit point của spline tại vị trí Index.

- Reverse : nghịch đảo hướng của Spline.
- SetControlPoint : Thiết lập control point của spline tại vị trí index.
- SetFitPoint : thiết lập fit point của spline tại vị trí index.
- SetWeight : Thiết lập weight của control point tại vị trí index.

Các thuộc tính chỉ đọc :

- Area : Diện tích khép kín của spline.
- NumberOfControlPoints : số lượng các điểm điều khiển của spline.
- NumberOfFitPoints : Số lượng các điểm Fit của spline.

IV. Block và thuộc tính của block

Trong mục này chúng ta sẽ nghiên cứu

- Tạo Block objects
- Chèn Block object vào trong bản vẽ AutoCAD
- Làm việc với external reference file
- Tạo Attribute object
- Chèn Block objects có chứa attribute

1. Blocks và Block References

Block object đại diện cho một block definition, nó chứa tên và một tập hợp các thực thể đồ họa. Block objects bao gồm 2 loại :

- Một Block definition là một kiểu dữ liệu trừu tượng định nghĩa các thực thể đồ họa nằm trong Block.
- Một Block reference (hay block insertion), là những vị trí mà ta chèn Block vào bản vẽ.

Thay đổi một block definition tương đương với việc tat hay đổi tất cả các block reference trên bản vẽ.

Có 3 loại block :

- **Simple block :** Là những Block đơn giản được định nghĩa từ các thực thể có sẵn trên bản vẽ hoặc blok được định nghĩa bằng cách bạn insert một bản vẽ khác vào trong bản vẽ hiện hành.

- **Externally referenced block :** đó là kiểu tham khảo ngoài, bạn có thể chỉnh sử chúng bằng lệnh *REFEDIT*.
- **Layout block :** . chứa dạng hình học của một Layout object.

Sử dụng thuộc tính IsLayout và IsXRef để nhận dạng kiểu của block definition. Nếu cả hai thuộc tính trên đều trả về giá trị False, thì Block object sẽ là simple block.

Truy cập Block Objects

AutoCAD Document objects có Blocks collection chứa tất cả các Block definition objects trong bản vẽ. Ví dụ sau đây truy cập đến các block object :

```
Dim objBlocks As AcadBlocks
Set objBlocks = ThisDrawing.Blocks
MsgBox "There are " & objBlocks.Count & " Block objects"
```

Tham chiếu đến Block object có sẵn trong bản vẽ, ta sử dụng phương thức Item, đây cũng là phương thức mặc định của Blocks collection.

```
Dim objBlock As AcadBlock

Set objBlock = ThisDrawing.Blocks.Item(Index)
Set objBlock = ThisDrawing.Blocks.Item(NameBlock)
```

Duyệt qua các Block Object của Blocks Collection

```
Public Sub ListBlocks()
Dim objBlock As AcadBlock
Dim strBlockList As String

   strBlockList = "List of blocks: "

   For Each objBlock In ThisDrawing.Blocks
      strBlockList = strBlockList & vbCr & objBlock.Name
   Next

   MsgBox strBlockList
End Sub
```

Tạo Blocks

Sử dụng phương thức Add

Phương thức Add của Blocks collection dung để thêm một Block object mới vào bản vẽ. Phương thức này sẽ trả về một *Simple block*. Phương thức có cú pháp như sau

Set BlockObject = BlocksCollection.Add(InsertionPoint, BlockName)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
InsertionPoint	Variant	Mảng 2 phần tử kiểu doubles mô tả tọa độ điểm chèn trong hệ tọa độ WCS.
BlockName	String	Tên của Block mới

AddXXX Methods

Sử dụng phương thức AddXXX để thêm các thực thể đồ họa vào Block object giống như thêm các thực thể vào bản vẽ.

CopyObject Method

Một cách khác để thêm một Object vào trong Block object đó là dùng phương thức Document object's CopyObject. Phương thức này sẽ nhân bản thêm một thực thể nữa. Cú pháp như sau :

varCopies = Owner.CopyObjects(Objects [, NewOwner] [, IdMap])

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Owner	Document, PaperSpace, ModelSpace or Block objects	Đối tượng chứa Object cần copy.
Objects	Variant	Mảng objects để copy. Các Object này phải thuộc Owner object.
NewOwner	Variant	Đích tới của phương thức copy. Nếu là null thì sẽ Copy vào Owner object.
IdMap	Variant	Xem IDPair objects.

Đổi tên Block Object

Để đổi tên Block, bạn gán một chuỗi mới cho thuộc tính *Name*. Khi thay đổi tên thì tên của các Block reference sẽ tự động thay đổi theo.

Chú ý : Khi bạn thay đổi Layout Block hoặc khi bạn thay đổi những Block không có tên cụ thể (bắt đầu bằng dấu '*') có thể phá hỏng AutoCad.

Xóa Block Object

BlockObject.Delete

Chú ý : Bạn không thể xóa Block khi :

Có BlockReference object tham chiếu đến nó. Nếu một BlockReference object tham chiếu đến block definition, bạn không thể xóa chúng. Để xóa Block definition này, bạn phải sử dụng phương thức Purge trong Document Object.

Khi nó là một Xref. Bạn cũng không cần thiết phải xóa nó vì thực chất AutoCAD không lưu trữ Xref trong bản vẽ.

The InsertBlock Method

Như đã nói ở trên, một BlockReference object được tạo ra khi :

- Bạn chèn một Block vào bản vẽ từ Block Definition
- Bạn chèn một block vào bản vẽ từ một bản vẽ khác ngoài đĩa của bạn

Thao tác với Block

The Item Method

Sử dụng phương thức Item để truy cập cũng như duyệt qua các đối tượng trong block definition object. Phương thức có cú pháp như sau :

Set objEntity = BlockObject.Item(Index)

Index là vị trí của thực thể trong trong Block. Item là phương thức mặc định của BlockObject.

Set objEntity = BlockObject(Index)

The InsertBlock Method

Sử dụng InsertBlock để them một BlockReference object vào bản vẽ hoặc vào một Block lồng. Cú pháp như sau :

Set BlockReferenceObject = Object.InsertBlock(InsertionPoint, BlockName, _

Xscale, Yscale, ZScale, RotationAngle)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
InsertionPoint	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là tọa độ điểm chèn vào đối tượng (đối tượng có thể là Block hay Document Object).
BlockName	String	Tên của Block object trong Blocks collection, hoặc đường dẫn và tên file của bản vẽ chèn vào bản vẽ hiện hành.
Xscale	Double	Là tỷ lệ phóng theo trục X, giá trị phải khác không. Nếu nhận giá trị âm thì sẽ lấy đối xứng theo trục đó tại điểm chèn.
Yscale	Double	Là tỷ lệ phóng theo trục Y, giá trị phải khác không. Nếu nhận giá trị âm thì sẽ lấy đối xứng theo trục đó tại điểm chèn.
Zscale	Double	Là tỷ lệ phóng theo trục Z, giá trị phải khác không. Nếu nhận giá trị âm thì sẽ lấy đối xứng theo trục đó tại điểm chèn.
RotationAngle	Double	Góc quay tương đối hợp với trục X trong hệ tọa độ WCS, tính bằng radian.

Deleting a Block Reference

Giống như các Object khác, bạn sử dụng phương thức Delete để xóa block references. Phương thức chỉ xóa BlockReference object, không xóa Block definition object. Cú pháp như sau :

BlockReferenceObject.Delete

The Explode Method

varArray = BlockReferenceObject.Explode

Chú ý :

- Phương thức chỉ có ở BlockReferenceObject
- Phương thức sẽ tạo ra một bản copy của block definition và vẫn để lại block reference chưa phá vỡ. Bạn phải xóa nó nếu bạn không muốn sử dụng chúng.

Ghi Block ra file (phương thức Wblock)

Đối tượng Document object có phương thức ghi lại những gì có trong một SelectionSet object vào đĩa thành một bản vẽ mới. Bạn có thể nhập file này như một block definition bằng cách sử dụng phương thức InsertBlock. Cú pháp phương thức như sau :

DocumentObject.WBlock FileName, SelectionSet

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
FileName	String	Tên của file sẽ được ghi. Bạn cũng không cần thiết phải ghi rõ cả tên phần mở rộng của file, phương thức sẽ sử dụng phần mở rộng là .dwg.
SelectionSet	SelectionSet object	selection set chứa các thực thể cần ghi ra file.

Phương thức mặc định sử dụng điểm gốc của bản vẽ mới là gốc tạo độ WCS của bản vẽ hiện hành. Bạn có thể sửa lại trước khi bạn sử dụng Wblock bằng cách sau :

```
Public Sub TestWBlock()
Dim objSS As AcadSelectionSet
Dim varBase As Variant
```

```
Dim dblOrigin(2) As Double
Dim objEnt As AcadEntity
Dim strFilename As String

   'choose a selection set name that you only use as temporary storage and
   'ensure that it does not currently exist
On Error Resume Next
   ThisDrawing.SelectionSets("TempSSet").Delete
   Set objSS = ThisDrawing.SelectionSets.Add("TempSSet")
   objSS.SelectOnScreen

   With ThisDrawing.Utility
      .InitializeUserInput 1
      strFilename = .GetString(True, vbCr & "Enter a filename: ")
      .InitializeUserInput 1
      varBase = .GetPoint(, vbCr & "Pick a base point: ")
   End With

   " WCS origin
   dblOrigin(0) = 0: dblOrigin(1) = 0: dblOrigin(2) = 0

   " move selection to the origin
   For Each objEnt In objSS
      objEnt.Move varBase, dblOrigin
   Next

   " wblock selection to filename
   ThisDrawing.Wblock strFilename, objSS

   " move selection back
   For Each objEnt In objSS
      objEnt.Move dblOrigin, varBase
   Next

   " clean up selection set
   objSS.Delete
End Sub
```

Using MInsertBlock Objects

Set MInsertBlockObject = Object.AddMInsertBlock(InsertionPoint, BlockName, XScale, YScale, ZScale, RotationAngle, Rows, Columns, RowSpacing, ColumnSpacing)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
InsertionPoint	Variant	Tọa độ điểm chèn.
BlockName	String	Tên của Block object trong Blocks collection, hoặc đường dẫn đầy đủ của bản vẽ có sẵn trên đía.
Xscale	Double	Tỉ lệ phóng theo phương X. Phải nhận giá trị khác 0. Giá trị âm sẽ lấy đối xứng theo phương X tại điểm chèn.
Yscale	Double	Tỉ lệ phóng theo phương Y. Phải nhận giá trị khác 0. Giá trị âm sẽ lấy đối xứng theo phương Y tại điểm chèn.

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Zscale	Double	Tỉ lệ phóng theo phương Z. Phải nhận giá trị khác 0. Giá trị âm sẽ lấy đối xứng theo phương Z tại điểm chèn.
RotationAngle	Double	The rotation angle relative to the WCS X-axis, expressed in radians.
Rows	Long	Số dương, là số lượng dòng.
Columns	Long	Số dương, là số lượng cột.
RowSpacing	Double	Số khác không, là khoảng cách giữa các dòng. Giá trị âm sẽ tạo ra các dọng theo hướng ngược với trục X.
ColumnSpacing	Double	Số khác không, là khoảng cách giữa các dòng. Giá trị âm sẽ tạo ra các dọng theo hướng ngược với trục Y.

External References

External references, or *Xrefs*, are blocks that are not permanently loaded into the current drawing file. Instead, Xrefs refer to an external drawing file for their geometry (hence their name).

External references share many properties and methods with simple blocks, and for many purposes you can treat them as simple blocks. But sometimes you might also need to use external references' special capabilities. This section explains the following Xref methods:

- Attaching and detaching
- Loading and unloading
- Binding

Attaching External References

The AttachExternalReference method works much like InsertBlock, except that the resulting entity is an external reference instead of a block reference. Just like InsertBlock, the PaperSpace, ModelSpace, and Block objects expose this method and let you specify the insertion point, scale, and rotation angle in the drawing.

```
Set ExternalReferenceObject = Object.AttachExternalReference(FileName, _
BlockName, InsertionPoint, Xscale, Yscale, Zscale, RotationAngle, Overlay)
```

Table 13-7 explains this method's parameters.

Table 13-7: AttachExternalReference Method Parameters

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
FileName	String	The external AutoCAD drawing file's name. You must specify the .dwg extension. Optionally, you can specify a path to the file. If you don't, AutoCAD tries to find the file in the system search path.
BlockName	String	A name for the internal Block object that will point to the external drawing file.
InsertionPoint	Variant	A three-element array of doubles that specifies the 3D WCS coordinates where the Xref will be inserted into the Object.
Xscale	Double	A non-zero number representing the scaling factor for the Xref's X direction. Negative numbers mirror the insertion on this axis.
Yscale	Double	A non-zero number representing the scaling factor for the Xref's Y direction.

Table 13-7: AttachExternalReference Method Parameters

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
		Negative numbers mirror the insertion on this axis.
Zscale	Double	A non-zero number representing the scaling factor for the Xref's Z direction. Negative numbers mirror the insertion on this axis.
RotationAngle	Double	The rotation angle relative to the WCS X-axis, expressed in radians.
Overlay	Boolean	Controls how the Xref is attached. If True, the Xref is brought in as an overlay. Overlay external references aren't visible if the current drawing is attached as an Xref to another drawing. In this way, overlay Xrefs can reduce the need to detach Xrefs before sharing drawings. If this parameter is False, the Xref is an attachment.

The following example creates an Xref based on user input:

Detaching External References

You can detach an external reference from the current drawing using the Block object's Detach method. It has this syntax:

BlockObject.Detach

Note You detach an Xref's block definition, the method removes all associated ExternalReference objects from the drawing too. This includes linetypes, textstyles, dimstyles, nested block definitions, and layers.

Unloading External References

You can also unload external references without detaching them from the current drawing. Use the Block object's Unload method. It has this syntax:

BlockObject.Unload

Though not visible, unloaded Xrefs are still associated with the current drawing. To regenerate them, reload them.

Reloading External References

Use the Block object's Reload method to reload an external reference whenever you want, even if the Xref is already loaded. Reload an already-loaded Xref when you modify the underlying drawing and then want to update the in-memory copy in the current drawing. This method has the following syntax:

BlockObject.Reload

Binding External References

Use the Block object's Bind method to convert external references to simple blocks. This operation builds an internal copy of the external drawing file in much the same way the InsertBlock method does using an external filename. Instead of referring to the external drawing database, Bind converts any former ExternalReference objects to simple block references. This method has the following syntax:

BlockObject.Bind(Merge)

This method has one parameter, Merge, a Boolean. When it's True, the method merges dependent symbol table entries in the external file with the current drawings entries. When it's False, the method prefixes them to avoid collision with any other entry name in the current drawing. The prefix has the form BlockName$X$EntryName, where

- BlockName is the block definition name for the current drawing's external reference
- X is an automatically generated integer that makes the name unique in the current drawing
- EntryName is the name of the symbol table entry in the externally referenced drawing file.

Note If Merge is set to True and an entry is already present in the current drawing, the method maps the external entry to the current drawing entry. This is identical behavior to inserting block definitions that contain duplicate layers, linetypes, or textstyles in the current drawing.

The following example binds the specified external reference using either style

V. Chọn đối tượng

1. Tạo Selectionset.

Selectionset nằm trong class Selections collection.

Thêm một Selectionset

Set SelectionSetObject = SelectionSetsCollection.Add(SelectionSetName)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
SelectionSetName	String	Tên của Selectionset, tên này phải không được trùng với các Selectionset đã có.

Truy suất đến collection

Nếu bạn có nhiều Selectionset trong selections collection. Bạn có thể truy cập đến từng selectionset theo tên hoặc số thứ tự (Index) của nó. Ví dụ như sau :

```
Dim objSelections As AcadSelectionSets
Set objSelections = ThisDrawing.SelectionSets

Dim objSelection As AcadSelectionSet
Set objSelection = objSelections.Item(2)
Set objSelection = objSelections.Item("My SelectionSet")
```

Chỉ số của Selection nằm trong khoảng từ 0 đến (SelectionSets.Count – 1). Trong Autocad Selection collection thì phương thức Item là phương thức mặc định. Do vậy 2 ví dụ ở trên có thể viết lại như sau :

```
Set objSelection = objSelections(2)
Set objSelection = objSelections("My SelectionSet")
```


2. Thêm đối tượng vào selection set

Selecting Entities

Khi bạn tạo mới một SelectionSet thì đó sẽ là một Slectionset rỗng. Để thêm các đối tượng vào SelectionSet ta dùng phương thức SelectXXX. Giống như trong AutoCAD, ta có VBA cho phép ta chọn các đối tượng theo : chọn từng đối tượng (pick vào đối tượng), chọn theo Window, theo fence (ấn chữ f, và chọn 1 đường thẳng cắt qua các đối tượng được chọn) hoặc theo một đa giác (polygon).

The Select Method

Phương thức Select cho phép bạn thêm đối tượng vào selection set, ngoài ra nó cũng cho phép bạn sử dụng Last SelectionSet. Phương thức có cú pháp như sau :

SelectionSetObject.Select Mode [, Point1, Point2] [, FilterCodes, FilterValues]

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Mode	Long	Kiểu chọn, được liệt kê ở bảng dưới.
Point1	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là 3 tọa độ của góc đầu tiên của hình chữ nhật.
Point2	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là 3 tọa độ của góc đầu tiên của hình chữ nhật. Point1, Point2 thì phải dùng đồng thời với nhau.
FilterCodes	Variant	Dùng để lọc thực thể. Nghiên cứu trong mục sau.
FilterValues	Variant	Dùng để lọc thực thể. Nghiên cứu trong mục sau.

Bảng các kiểu chọn

CONSTANT	VALUE	DESCRIPTION
acSelectionSetWindow	0	Tất cả các thực thể nằm trong cửa sổ được chỉ ra bởi điểm Point1 và Point2 được chọn.
acSelectionSetCrossing	1	Tất cả các thực thể nằm trong hoặc cắt Window được chỉ ra bởi điểm Point1 và Point2 được chọn.
acSelectionSetPrevious	3	Selection set gần nhất sẽ được chọn. Point1 và Point2 không được sử dụng.
acSelectionSetLast	4	Thực thể được tạo cuối cùng tính đến thời điểm chọn sẽ được chọn. Point1 và Point2 không được sử dụng.
acSelectionSetAll	5	Chọn tất cả các thực thể. Point1 và Point2 không được sử dụng.

Lưu ý là phương thức Select có thể chọn tất cả các thực thể thuộc tất cả các layer ngay cả khi nó được đóng băng hay được khóa.

Ví dụ :

```
Public Sub TestSelectionSetFilter()
    Dim objSS As AcadSelectionSet
    Dim intCodes(0) As Integer
    Dim varCodeValues(0) As Variant
    Dim strName As String

On Error GoTo Done
```

```
    With ThisDrawing.Utility
      strName = .GetString(True, vbCr & "Layer name to filter: ")
      If "" = strName Then Exit Sub

      " create a new selectionset
      Set objSS = ThisDrawing.SelectionSets.Add("TestSelectionSetFilter")

      " set the code for layer
      intCodes(0) = 8

      " set the value specified by user
      varCodeValues(0) = strName

      " filter the objects
      objSS.Select acSelectionSetAll, , , intCodes, varCodeValues

      " highlight the selected entities
      objSS.Highlight True

      " pause for the user
      .Prompt vbCr & objSS.Count & " entities selected"
      .GetString False, vbLf & "Enter to continue "

      " dehighlight the entities
      objSS.Highlight False
    End With

  Done:

    " if the selection was created, delete it
    If Not objSS Is Nothing Then
      objSS.Delete
    End If
  End Sub
```

The SelectOnScreen Method

Đây là kiểu chọn chuẩn của Autocad như Window, Crossing và Last.

SelectionSetObject.SelectOnScreen [, FilterCodes, FilterValues]

The SelectAtPoint Method

Cho phép chọn một thực thể bằng cách chọn 1 điểm.

SelectionSet.SelectAtPoint Point [,FilterCodes, FilterValues]

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Point	Variant	Mảng 3 phần tử kiểu Double là 3 tọa độ một điểm mà thực thể được chọn đi qua.

The SelectByPolygon Method

SelectionSetObject.SelectByPolygon Mode, Vertices [, FilterType, FilterData]

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Mode	Long	Kiểu chọn, được liệt kê ở bảng dưới.
Vertices	Variant	Là mảng một chiều kiểu double chỉ ra danh sách các điểm mà đa giác sẽ đi qua bao gồm tọa độ X, Y và Z trong WCS có dạng (i.e., p1x, p1y, p1z, p2x, p2y, p2z, etc.).

Bảng giá trị Modes

CONSTANT	VALUE	DESCRIPTION
acSelectionSetFence	2	Vertices sẽ mô tả các đường thẳng liên tiếp nhau. Tất cả các thực thể cắt đường thẳng này đều được chọn. Vertices chứa ít nhất 2 điểm
acSelectionSetWindowPolygon	6	Vertices mô tả các đỉnh một đa giác. Tất cả các thực thể nằm trong đa giác này sẽ được chọn. Vertices chứa ít nhất 3 điểm.
acSelectionSetCrossingPolygon	7	Vertices mô tả các đỉnh một đa giác. Tất cả các thực thể nằm trong hoặc cắt qua đa giác này sẽ được chọn. Vertices chứa ít nhất 3 điểm.

Adding and Removing Items

SelectionSetObject.AddItem(Entities)

SelectionSetObject.RemoveItem(Entities)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Entities	Array of AcadEntity objects	Mảng các thực thể thêm hay bớt đi khỏi tập chọn.

The Clear, Delete, and Erase Methods

SelectionSetObject.Clear

Phương thức *Clear* xóa tất cả các đối tượng trong SelectionSet object. Nhưng các thực thể nằm trong Seclection set vẫn còn trong bản vẽ. Cú pháp như sau :

SelectionSetObject.Delete

Phương thức *Delete* dung để xoá một SelectionSet object trong SelectionSets collection. Thực thể nằm trong SelectionSet đó vẫn tồn tại trong bản vẽ.

SelectionSetObject.Erase

Phương thức *Erase* xóa tất cả các thực thể nằm trong SelectionSet object và xóa khỏi bản vẽ. Các thực thể bị xóa khỏi bản vẽ, nhưng SelectionSet object vẫn tồn tại trong Selection Collection và ta có thể thêm các thực thể mới vào trong chúng.

3. Lọc đối tượng trong selection set

Selection Set Filters

Bạn có thể sử dụng 2 tham số FilterCodes and FilterValues để có một số điều kiện lọc. Vị dụ ta chỉ chọn các đối tượng có màu, layer hay lintype,… theo ý muốn.

FilterCodes à một mảng kiểu integers, là Group DXF code. Bạn có thể xem thêm AutoCAD DXF. Sau đây một số code hay dùng nhất :

DXF code	Filter type
0	Object Type (String) như "Line," "Circle," "Arc," …
2	Object Name (String)
8	Layer Name (String) như "Layer 0."
60	Object Visibility (Integer). Gồm 0 = visible, 1 = invisible.
62	Color Number (Integer) Là một số từ 0 tới 256. Giá trị 0 : BYBLOCK. Giá trị 256 là BYLAYER. Giá trị âm là layer tắt.
67	Chỉ số Model/paper space (Integer). Giá trị 0 hoặc không gán = model space, 1 = paper space.

FilterValues là một mảng kiểu variant, Mỗi phần tử của mảng *FilterValues* phải tương ứng với một phần tử của mảng FilterCodes. Do vậy hai mảng này phải có cùng chiều dài.

Ví dụ :

```
FilterType(0) = 0
FilterData(0) = "Circle"
```

```
Sub Ch4_FilterMtext()
        Dim sstext As AcadSelectionSet
        Dim FilterType(0) As Integer
        Dim FilterData(0) As Variant
        Set sstext = ThisDrawing.SelectionSets.Add("SS2")
        FilterType(0) = 0
        FilterData(0) = "Circle"
        sstext.SelectOnScreen FilterType, FilterData
End Sub
```

Khi bạn sử dụng nhiều hơn 2 điều kiện lọc. Bạn phải sử dụng các phép toán Logic
Đi kèm với các toán tử lọc là các group code đặc biệt là "−4". Các cặp toán tử có thể sử dụng là.

FILTER OPERATOR	START AND END VALUE	NUMBER OF OPERANDS
"<AND"	… "AND>"	One or more
"<OR"	… "OR>"	One or more
"<XOR"	… "XOR>"	Exactly two
"<NOT"	… "NOT>"	Exactly one

Ví dụ :

```
Public Sub TestSelectionSetOperator()
    Dim objSS As AcadSelectionSet
    Dim intCodes() As Integer
    Dim varCodeValues As Variant
    Dim strName As String
On Error GoTo Done
  With ThisDrawing.Utility
```

```
        strName = .GetString(True, vbCr & "Layer name to exclude: ")
        If "" = strName Then Exit Sub

        " create a new selectionset
        Set objSS = ThisDrawing.SelectionSets.Add("TestSelectionSetOperator")

        " using 9 filters
        ReDim intCodes(9): ReDim varCodeValues(9)

        " set codes and values - indented for clarity
        intCodes(0) = -4:       varCodeValues(0) = "<and"
        intCodes(1) = -4:       varCodeValues(1) = "<or"
        intCodes(2) = 0:        varCodeValues(2) = "line"
        intCodes(3) = 0:        varCodeValues(3) = "arc"
        intCodes(4) = 0:        varCodeValues(4) = "circle"
        intCodes(5) = -4:       varCodeValues(5) = "or>"
        intCodes(6) = -4:       varCodeValues(6) = "<not"
        intCodes(7) = 8:        varCodeValues(7) = strName
        intCodes(8) = -4:       varCodeValues(8) = "not>"
        intCodes(9) = -4:       varCodeValues(9) = "and>"

        " filter the objects
        objSS.Select acSelectionSetAll, , , intCodes, varCodeValues

        " highlight the selected entities
        objSS.Highlight True

        " pause for the user
        .Prompt vbCr & objSS.Count & " entities selected"
        .GetString False, vbLf & "Enter to continue "

        " dehighlight the entities
        objSS.Highlight False
    End With

Done:

    " if the selection was created, delete it
    If Not objSS Is Nothing Then
        objSS.Delete
    End If
End Sub
```

VI. Làm việc với Group

Khi một group được tạo, theo mặc định khi ta chọn một thực thể trong group đó, tất cả các thực thể khác trong group đó sẽ được chọn. Nếu bạn muốn chọn từng thực thể trong group, hãy thay đổi biến hệ thống PICKSTYLE nhận giá trị 0 (mặc định nhận giá trị 1)

1. Tạo một Group Object

Các goup Object nằm trong Group Collection, ta dùng phương thức add để thêm một Group Object và Group Collection, cú pháp như sau :

Set GroupObject = GroupsCollection.Add(Name)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Name	String	Tên của Group sẽ được tạo

2. Truy cập tới các Group Object

Truy cập đến group Collection

```
Dim objGroups As AcadGroups
Set objGroups = ThisDrawing.Groups
```

Để thiết lập tham chiếu đến group object, ta sử dụng phương thức Item của Groups collection :

```
Dim objGroup As AcadGroup

Set objGroup = objGroups.Item(Index)
Set objGroup = objGroups.Item(NameGroup)
```

Phương thức item là phương thức mặc định của Group collection, do vậy ta có thể duyệt qua các Group Object như sau :

```
Public Sub ListGroups()
        Dim objGroup As AcadGroup
        Dim strGroupList As String

    For Each objGroup In ThisDrawing.Groups
        strGroupList = strGroupList & vbCr & objGroup.Name
    Next
    MsgBox strGroupList, vbOKOnly, "List of Groups"
End Sub
```

3. Thêm bớt thực thể vào Group

Bạn có thết thêm hay bớt thực thể trong group bằng phương thức AppendItem và RemoveItem

GroupObject.AppendItem(Entities)

GroupObject.RemoveItem(Entities)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Entities	Array of AcadEntity objects	Mảng các thực thể sẽ bớt ra khỏi group

Chú ý : phương thức RemoveItem không xóa thực thể khỏi bản vẽ mà chỉ xóa liên kết thực thể với group.

4. Xóa Group Object

Xóa group Object khỏi group collection. Các thực thể trong group object sẽ không bị xóa, chúng sẽ được trả về bản vẽ.

GroupObject.Delete

VII. Sử dụng layer, color và linetype

1. Sử dụng layer, color

Trong mục này chúng ta sẽ nghiên cứu :

- Truy cập đến Layers Collection và Layer Objects.
- Kiểm tra sự tồn tại của một Layer.
- Tạo một Layer và chuyển một layer thành layer hiện hành.
- Thiết lập các thuộc tính của layer như : On /Off, Thawed /Frozen, Locked /Unlocked
- Đổi tên, xóa một layer
- Thiết lập hay lấy các thông số Color và Linetype của layer.

Làm việc với Layers

AutoCAD cung cấp Layers collection chứa tất cả các đối tượng Layer có trong bản vẽ. Bạn có thể tạo ra các layer bằng các thên layer object vào Layers collection.

Bạn có thể truy suất vào Layers collection bằng cách như sau :

```
Dim objLayers As AcadLayers
Set objLayers = ThisDrawing.Layers
```

Để tham chiếu đến mọt Layer có sẵn trong bản vẽ. Bạn sử dụng phương thức Item của layer Collection như sau :

```
Dim objLayer As AcadLayer
Set objLayer = objLayers.Item(Index)
Set objLayer = objLayers.Item("Name of Layer")
```

Index là một số integer đại diện cho vị trí của layer trong Layers collection. "Name Layer là một chuỗi, là tên của Layer mà ta muốn truy cập đến nó. Nếu bạn sử dụng index thì nó phải nằm trong khoảng từ 0 đến (Layers.Count – 1).

Giống như các AutoCAD collections khác, Item là phương thức mặc định của Layer collection. Có nghĩa là tên phương thức này có thể không được viết vào nhưng cad vẫn hiểu đó là phương thức

```
Dim objLayer As AcadLayer

Set objLayer = objLayers(index)
Set objLayer = objLayers("Name of Layer")
```

Duyệt qua các Layers trong Layer Collection

Sử dụng For … Each loop để duyệt qua các layer trong Layer Collection:

```
Public Sub ListLayers()
        Dim objLayer As AcadLayer
        For Each objLayer In ThisDrawing.Layers
                Debug.Print objLayer.Name
         Next
End Sub
```

Ngoài ra ta có thể duyệt qua các Layer thông qua chỉ số Index. Sử dụng thuộc tính objLayers.Count – 1 như sau :

```
Public Sub ListLayersManually()
        Dim objLayers As AcadLayers
        Dim objLayer As AcadLayer
        Dim intI As Integer
        Set objLayers = ThisDrawing.Layers

        For intI = 0 To objLayers.Count - 1
                Set objLayer = objLayers(intI)
                Debug.Print objLayer.name
        Next
End Sub
```

Kiểm tra sự tồn tại của một Layer

```
Public Sub CheckForLayerByIteration()
  Dim objLayer As AcadLayer
  Dim strLayerName As String

  strLayername = InputBox("Enter a Layer name to search for: ")
  If "" = strLayername Then Exit Sub ' exit if no name entered

  For Each objLayer In ThisDrawing.Layers     ' iterate layers
    If 0 = StrComp(objLayer.name, strLayername, vbTextCompare) Then
      MsgBox "Layer '" & strLayername & "' exists"
      Exit Sub                              'exit after finding layer
    End If
  Next objLayer
  MsgBox "Layer '" & strLayername & "' does not exist"
```

```
    End Sub
```

Ngoài ra bạn có thể kiểm tra sự tồn tại của một Layer bằng cách bẫy Layer

```
Public Sub CheckForLayerByException()
   Dim strLayerName As String
   Dim objLayer As AcadLayer

   strLayerName = InputBox("Enter a Layer name to search for: ")
   If "" = strLayerName Then Exit Sub     ' exit if no name entered

   On Error Resume Next               ' handle exceptions inline
   Set objLayer = ThisDrawing.Layers(strLayerName)

   If objLayer Is Nothing Then        ' check if obj has been set
      MsgBox "Layer '" & strLayerName & "' does not exist"
   Else
      MsgBox "Layer '" & objLayer.Name & "' exists"
   End If
End Sub
```

Creating a New Layer

Để tạo mới một Layer, ta sử dụng phương thức Add trong Layer Collection như sau :

Set LayerObject = LayerCollection.Add(LayerName)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
LayerName	String	Nếu bạn Add môt Layer có tên trùng với Layer đã có sẵn. AutoCAD sẽ sinh ra một lỗi.

```
Public Sub AddLayer()
   Dim strLayerName As String
   Dim objLayer As AcadLayer

   strLayerName = InputBox("Name of Layer to add: ")
   If "" = strLayerName Then Exit Sub      ' exit if no name entered

   On Error Resume Next               ' handle exceptions inline
   'check to see if layer already exists
   Set objLayer = ThisDrawing.Layers(strLayerName)

   If objLayer Is Nothing Then
      Set objLayer = ThisDrawing.Layers.Add(strLayerName)
      If objLayer Is Nothing Then ' check if obj has been set
         MsgBox "Unable to Add '" & strLayerName & "'"
      Else
         MsgBox "Added Layer '" & objLayer.Name & "'"
      End If
   Else
      MsgBox "Layer already existed"
   End If
End Sub
```

Chuyển Layer thành Layer hiện hành.

Cú pháp như sau :

DocumentObject.ActiveLayer = LayerObject

Ví dụ : ThisDrawing.ActiveLayer = ThisDrawing.Layers("Walls")
Để lấy Layer hiện hành như sau :

ThisDrawing.ActiveLayer.Name

Ví dụ : If ThisDrawing.ActiveLayer.Name = "Walls" Then ...

Turning a Layer On/Off

LayerObject.LayerOn = blnLayerOn

Bạn cũng có thể kiểm tra layer đang bật bằng đoạn code sau :
If objLayer.LayerOn Then ... 'Thi hành nếu *Layer* là *On*.

Thiết lập Layer : Frozen/Thawed

Cú pháp như sau :

objLayer.Freeze = True : Frezee

objLayer.Freeze = True : Thaw

Kiểm tra tình trang đóng bẳng của Layer :

If objLayer.Freeze Then ... 'Thi hành nếu layer đã đóng băng

Thuộc tính Locking/Unlocking của Layer

Bạn không thể chọn các thực thể đã bị khóa băng để chỉnh sử. Tuy nhiên, đối\ tượng vẫn hiển thị nếu layer không bị đóng băng, và bạn vẫn có thể sử dụng các phương thức truy bắt điểm với chúng. Trong lúc layer bị khóa, bạn vẫn có thể thêm các thực thể đồ họa vào ayer đó.

objLayer.Lock = False : Unlock

objLayer.Lock = False : Lock

Kiểm tra tình trạng của Layer :

If objLayer.Lock Then ... ' Thi hnành nếu layer đang bị khóa**.**

Thiết lập chế độ in cho Layer (Plottable or Not)

Cú pháp như sau :

objlayer.Plottable = False : Không in khi bạn thực hiện lệnh in

objlayer.Plottable = False : Sẽ in khi bạn thực hiện lệnh in

Chú ý : Một số Layer tạo bởi ACIS hoặc ShapeManager solid-modeling engine như layer DEFPOINTS sẽ luôn luôn không được in ra.

Đổi tên cho Layer (Plottable or Not)

Cú pháp như sau :

objLayer.Name = strLayerName

Deleting a Layer

Cú pháp :

LayerObject.Delete

Phương thức Layer.Delete xóa một đối tượng Layer object ra khỏi Layers collection. Trong một số trường hợp sau, layer sẽ không được xóa :

- Là layer hiện hành.
- Là layer "0" (zero).
- Là layer có chứa thực thể.
- Là một Xref-dependent layer.

Nếu bạn cố tình xóa nó, Autocad sẽ sinh ra một lỗi.

Lấy Handle của một Layer

AutoCAD gán cho mỗi object một giá trị handle hoặc ID duy nhất. Nó tồn tại và không thay đổi cùng với sự tồn tại Object đó. Bạn có thể truy cập đến handle của các Object thông qua phương thức Handle như sau :

```
Dim objLayer As AcadLayer
Dim strLayerHandle As String

Set objLayer = ThisDrawing.Layers("0")
strLayerHandle = objLayer.Handle
```

Handles được sử dụng rộng rãi khi bạn làm việc với extended entity data. *Extended entity data,* or *Xdata,* đó là những thông tin không phải là đồ họa được gán với Object bởi application program.

Layer Colors

Mỗi layer có thuộc tính Color cung cấp màu cho tất cả các thực thể được vẽ trong layer nếu thuộc tính Color được thiết lập là ByLayer. Mặc định, màu của một layer mớisẽ là trắng hoặc đen tùy thuộc vào màu nền của AutoCAD. Ta có thể gán giá trị màu của Layer từ 0 đến 256. 9 trong số đó 9 được liệt kê trong AutoCAD VBA constant như sau:

objLayer.Color = acRed

Table 6-2: AutoCAD-Defined Color Constants

CONSTANT	COLOR INDEX	COLOR
acByBlock	0	**ByBlock**
acRed	1	Red
acYellow	2	Yellow
acGreen	3	Green
acCyan	4	Cyan
acBlue	5	Blue
acMagenta	6	Magenta
acWhite	7	White/Black (depending on the screen background color)
acByLayer	256	**ByLayer**

Lấy giá tri màu của một layer :

intColor = objLayer.Color

Tương tự bạn có thể thay đổi màu của từng thực thể với cú pháp như sau : **objLayer.Color = acColor**

Layer Linetypes

Mỗi Layer có một thuộc tính Linetype. Mặc định kiểu nét của các đối tượng được vẽ trong layer sẽ có kiểu nét là Linetype của layer. Trừ khi thực thể được người dùng thiết lập tới một kiểu nét khác.

Mặc định, kiểu đường của một layer mới là Continuous, tức là một solid line. Bạn có thể thay đổi chúng dựa trên thuộc tính **Layer.Linetype**

Ví dụ như sau :

```
Public Sub Layer0Linetype()
Dim objLayer As AcadLayer
Dim strLayerLinetype As String

        Set objLayer = ThisDrawing.Layers("0")
        objLayer.Linetype = "Continuous"
        strLayerLinetype = objLayer.Linetype
End Sub
```

Lưu ý, khi ta sử dụng Linetype, bạn phải đảm bảo rằng Linetypes mà bạn sử dụng đã được Load vào trong bản vẽ.

Layer Lineweights

Cú pháp của thuộc tính như sau : ***objLayer.Lineweight***

2. Sử dụng linetype

Trong phần này chúng ta sẽ nghiên cứu những mục sau :

- Truy cập Linetype collection và Linetype object.
- Kiểm tra sự tồn tại của một linetype.
- Tải một linetype vào trong bản vẽ và chuyển một Linetype thành dạng đường hiện hành.
- Đổi tên và xóa một dạng đường.
- Thiết lập và lấy các thông số về linetype's scale và description.

Truy cập Linetypes trong VBA

```
        Dim objLinetypes As AcadLineTypes
        Set objLinetypes = ThisDrawing.Linetypes
```

Để tham chiếu đến một đối tượng LineTypeTo có sẵn, sử dụng phương thức Item:

```
        Dim objLinetype As AcadLineType
        Set objLinetype = objLinetypes.Item(Index)
        Set objLinetype = objLinetypes.Item(NameLinetype)
```

NameLinetype kiểu string là tên dạng đường đã được load vào trong bản vẽ

Index kiểu interger, cũng giống như trong Layer Collection, Index nằm từ 0 đến (Linetypes.Count – 1).

Giống như tất cả các collection khác trong AutoCAD, Phương thức Item là phương thức mặc định trong Linetypes collection.

Kiểm tra sự tồn tại của một Linetype

```
Public Sub CheckForLinetypeByIteration()
  Dim objLinetype As AcadLineType
  Dim strLinetypeName As String

  strLinetypeName = InputBox("Enter a Linetype name to search for: ")
  If "" = strLinetypeName Then Exit Sub          ' exit if no name entered

  For Each objLinetype In ThisDrawing.Linetypes
    If 0 = StrComp(objLinetype.Name, strLinetypeName, vbTextCompare) Then
      MsgBox "Linetype '" & strLinetypeName & "' exists"
      Exit Sub                                   ' exit after finding linetype
    End If
  Next objLinetype
```

```
    MsgBox "Linetype '" & strLinetypeName & "' does not exist"
  End Sub
```

Ngoài ra ta có thể bẫy lỗi để kiểm tra sự tồn tại của một LineType :

```
Public Sub CheckForLinetypeByException()
  Dim strLinetypeName As String
  Dim objLinetype As AcadLineType

  strLinetypeName = InputBox("Enter a Linetype name to search for: ")
  If "" = strLinetypeName Then Exit Sub ' exit if no name entered

  On Error Resume Next              ' handle exceptions inline
  Set objLinetype = ThisDrawing.Linetypes(strLinetypeName)

  If objLinetype Is Nothing Then    ' check if obj has been set
    MsgBox "Linetype '" & strLinetypeName & "' does not exist"
  Else
    MsgBox "Linetype '" & objLinetype.Name & "' exists"
  End If
nd Sub
```

Tải một Linetype vào trong bản vẽ

Cú pháp Load lintype như sau :

Set LinetypeObject = LinetypesCollection.Load(LinetypeName, LinetypeFilename)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
LineTypeName	String	Tên của linetype
LinetypeFilename	String	Đường dẫn của file chứa LineType cần Load

Ví dụ : ThisDrawing.Linetypes.Load “Hidden”, "acad.lin"

Chuyển Linetype thành dạng đường hiện hành

Sử dụng phương thức ActiveLinetype như sau :

DocumentObject.ActiveLinetype = LinetypeObject

Ví dụ sau biến dạng đường "TRACKS" thành dạng đường hiện thành của bản vẽ hiện hành :
ThisDrawing.ActiveLinetype = ThisDrawing.Linetypes("TRACKS")

Đổi tên Linetype

Sử dụng thuộc tính Linetype.Name property, bạn có thể thay đổi tên của một dạng đường.

Deleting a Linetype

Phương thức Linetype.Delete cho phép bạn xóa một đối tượng Linetype từ Linetypes collection.

LinetypeObject.Delete

Ta không thể xóa một dạng đường ra khỏi bản vẽ khi :

- Nó là linetype hiện hành.
- Nó là ByLayer, ByBlock, or Continuous linetype.
- Nó là một Xref-dependent linetype.

Lấy Hanhdle của Linetype

```
Dim objLinetype As AcadLinetype
Dim strLinetypeHandle As String

Set objLinetype = ThisDrawing.Linetypes("Center")
strLinetypeHandle = objLinetype.Handle
```

Thay đổi Description của Linetype.

AutoCAD Cho phép bạn read, add hoặc modify description của LineType bằng cách sử dụng phương thức Description của Linetype object.

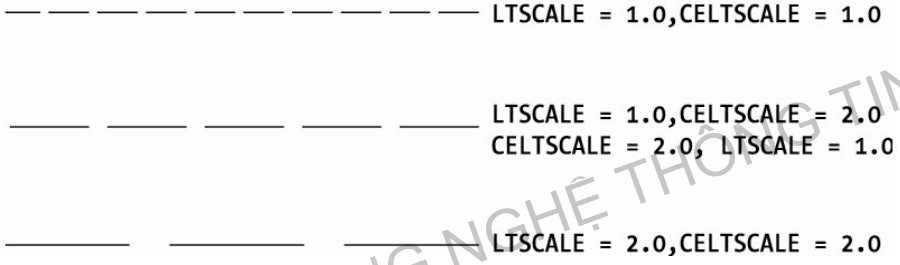
```
Dim strLineTypeDescription As String

objLineType.Description = "Linetype Description: -.-.-."
strLineTypeDescription = objLineType.Description
```

The following example changes a Linetype description based on user input:

Scaling Linetypes

Bạn có thể để sử dụng hai loại tỷ lệ phóng : global linetype scale (LTSCALE) và individual linetype scale (CELTSCALE).



Global Scale

```
Dim dblNewLTScale As Double
ThisDrawing.SetVariable "LTSCALE", 2#
dblNewLTScale = ThisDrawing.GetVariable("LTSCALE")
```

Individual Scale

```
Dim dblNewCELTScale As Double
ThisDrawing.SetVariable "CELTSCALE", 2#
dblNewCELTScale = ThisDrawing.GetVariable("CELTSCALE")
```

3. Gán layer, color, linetype cho đối tượng

Sử dụng các thuộc tính sau :

```
Object.Layer
Object.Color
Object.LineType
```

VIII. Làm việc với kích thước

1. Làm việc với DimStyle

Thêm một DimStyle Object.

DimStyle object thiết lập sự xuất hiện của một nhóm các kích thước và các leader. Các DimStyle objects nằm trong DimStyles collection, do vậy chúng ta có thể truy cập đến nó thông qua phương thức Item của DimStyles collection's.

Để tạo một DimStyle, chúng ta sử dụng phương thức Add như sau :

Set DimStyleObject = DimStylesCollection.Add(DimStyleName)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
DimStyleName	String	Tên của DimStyle

Ví dụ :

```
Dim objDimStyle As AcadDimStyle
Set objDimStyle = ThisDrawing.DimStyles.Add("NewDimStyle")
```

Thiết lập một Dimension Style

Để thiết lập một DimStyle trong VBA, bạn phải nắm vững tất cả các biến hệ thống mà thông qua nó bạn có thể điều khiển tất cả các TAB trong Dimension Style.

Phương thức CopyFrom.

Bạn có thể sử dụng phương thức CopyFrom để copy một DimStyle object, cú pháp như sau : **DimStyleObject.CopyFrom SourceObject**

Thông số SourceObject là đối tượng DimStyle object được copy. Kiểu Copy phụ thuộc vào nguồnc Copy mà bạn sử dụng được liệt kê ra trong bảng dưới đây :

OBJECT	STYLES COPIED
Dimension, Tolerance, Leader	VBA sẽ copy tất cả các dữ liệu về Dimension style của kích thước, dung sai, dấu dẫn, kể cả các dữ liệu ghi đè (override) có trong các dimension này vào**DimStyleObject**
Document	Copy Dimension style và override của Dimension style hiện hành của bản vẽ được chỉ định trong *Document*
DimStyle	Copy Dimension style của bản vẽ hiện hành được chỉ định trong *DimStyle*

Ví dụ sau tạo một DimStyle mới, lấy tên là NewDimStyle. DimStyle này thừa hưởng tất cả các thuộc tính của DimStyle hiện hành, trừ màu của dimension line, extension line, và dimension text được đặt theo thứ tự là red, blue, and white.

```
Public Sub NewDimStyle
Dim objDimStyle As AcadDimStyle
   Set objDimStyle = ThisDrawing.DimStyles.Add("NewDimStyle")
   SetVariable "DIMCLRD", acRed
   SetVariable "DIMCLRE", acBlue
   SetVariable "DIMCLRT", acWhite
   SetVariable "DIMLWD ", acLnWtByLwDefault
   objDimStyle.CopyFrom ThisDrawing
End Sub
```

Giải thích như sau : khi thay đổi các thông số hệ thống của Dimension style, Cad sẽ tạo ra một kiểu kích thước ghi đè (override) dựa trên kiểu kích thước hiện hành. Đoạn mã objDimStyle.CopyFrom ThisDrawing sẽ copy toàn bộ thiết lập của Dimstyle hiện hành và override của nó vào *NewDimStyle*

Sử dụng Dimension Style

Gán một Dimstyle cho một Dimension (một biến kích thước)

Object.StyleName = DimStyleName

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Object	Dimension, Leader, or Tolerance object	Là object mà bạn muốn áp đặt Dimstyle cho nó.

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
DimStyleName	String	Tên của Dimstyle

Chuyển một DimStyle thán Dimstyle hiện hành

Để chuyển một DimStyle thành DimStyle hiện hành, bạn sử dụng phương thức ActiveDimStyle như sau :

Set DocumentObject.ActiveDimStyle = DimStyleObject

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
DimStyleObject	DimStyle object	Là biến kiểu Dimstyle mà bạn muốn chuyển nó thành Dimstyle hiện hành.

Ví dụ sau hiển thị kiểu kích thước hiện hành của bản vẽ hiện hành.

```
Msgbox "Kiểu kích thước hiện hành : " & ThisDrawing.ActiveDimStyle.Name
Dim objDimStyle As AcadDimStyle
```

Duyệt qua các Dimstyle có trong bản vẽ hiện hành.

```
For Each objDimStyle In ThisDrawing.DimStyles
        Msgbox objDimStyle.Name
Next
```


2. Tạo các đường đo kích thước

Tạo các Dimensions

Cũng như các thực thể đồ họa khác, để tạo một đường đo kích thước, ta sử dụng phương thức AddDim*XXX*. Phương thức này có thể áp dụng trong ModelSpace, PaperSpace và Block objects.

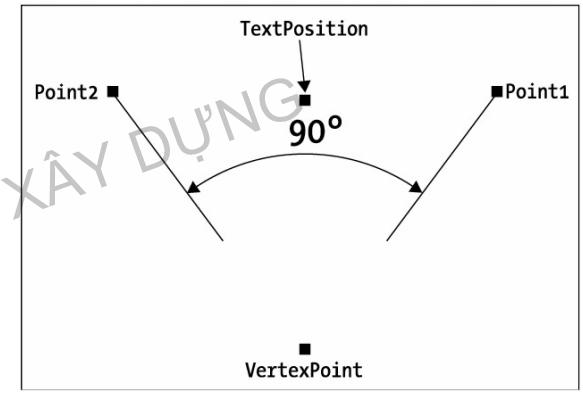
Trong mục này, chúng ta sẽ nghiên cứu các loại kích thước sau :

- Dim3PointAngular Object
- DimAligned Object
- DimAngular Object
- DimDiametric Object
- DimOrdinate Object
- DimRadial Object
- DimRotated Object

Dim3PointAngular Object

Set Dim3PointAngularObject = Object.AddDim3PointAngular(VertexPoint, Point1, Point2, TextPosition)

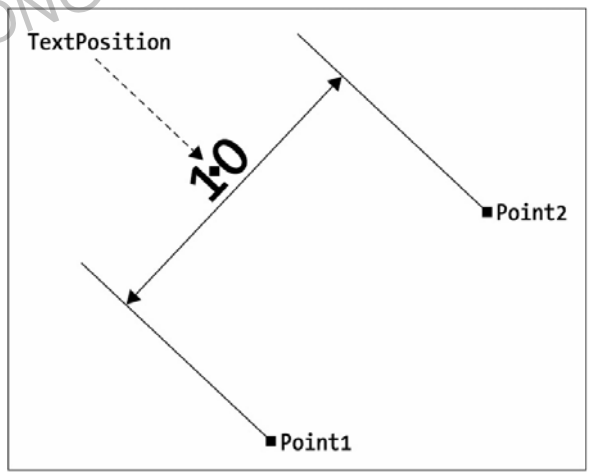
NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
VertexPoint	Variant	VertexPoint là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một đỉnh của góc cần đo trong hệ tọa độ WCS.
Point1	Variant	Point1 là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối trong hệ tọa độ WCS.
Point2	Variant	Point2 là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối trong hệ tọa độ WCS.
TextPosition	Variant	TextPosition là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ vị trí mà Text (góc đo được) sẽ hiển thị hệ tọa độ WCS.



DimAligned Object

Set DimAlignedObject = Object.AddDimAligned(Point1, Point2, TextPosition)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Point1	Variant	Point1 là mảng tọa độ 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối trong hệ tọa độ WCS.
Point2	Variant	Point2 là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối trong hệ tọa độ WCS.
TextPosition	Variant	TextPosition là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ vị trí mà Text sẽ hiển thị hệ tọa độ WCS.

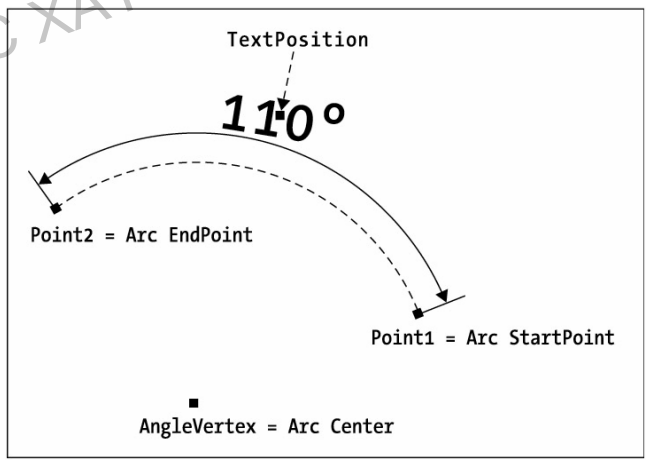


DimAngular Object

Set DimAngularObject = Object.AddDimAngular(Vertex, Point1, Point2, TextPosition)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Vertex	Variant	VertexPoint là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một đỉnh của góc cần đo trong hệ tọa độ WCS.
Point1	Variant	Point1 là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối trong hệ tọa độ WCS.
Point2	Variant	Point2 là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối trong hệ tọa độ WCS.
TextPosition	Variant	TextPosition là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa

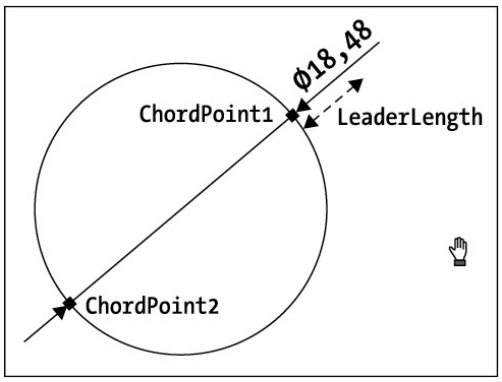
NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
		độ vị trí mà Text (góc đo được) sẽ hiển thị hệ tọa độ WCS.



DimDiametric Object

DimDiametricObject = Object.AddDimDiametric (ChordPoint1, ChordPoint2, LeaderLength)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
ChordPoint1	Variant	ChordPoint1 là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối của dây cung trong hệ tọa độ WCS.
ChordPoint2	Variant	ChordPoint2 là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối của dây cung trong hệ tọa độ WCS.
LeaderLength	Double	Khoảng cách từ điểm cuối của dây cung ChordPoint1 tới vị trí của giá trị Text đo được.

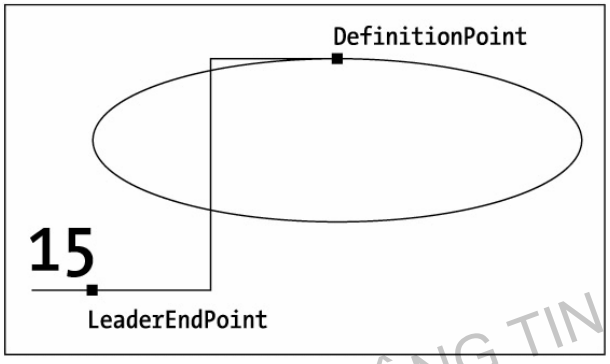


DimOrdinate Object

Set DimOrdinateObject = Object.AddDimOrdinate(DefinitionPoint, LeaderEndPoint, UseXAxis)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION

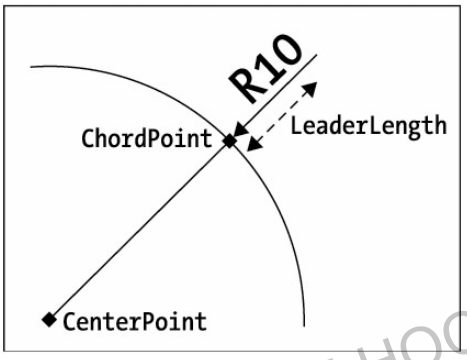
NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
DefinitionPoint	Variant	DefinitionPoint là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ trong hệ tọa độ WCS.
LeaderEndPoint	Variant	DefinitionPoint là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ vị trí của Text trong hệ tọa độ WCS.
UseXAxis	Boolean	Xác định DefinitionPoint được đo theo phương trục X hay trục Y. Nếu giá trị này là True thì, trục X đươch sử dụng như là một tham chiếu.



DimRadial Object

Set DimRadialObject = Object.AddDimRadial (CenterPoint, ChordPoint, LeaderLength)

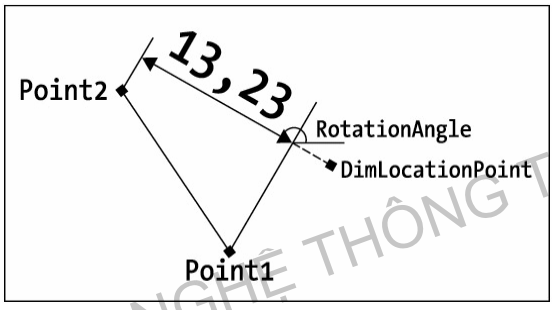
NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
CenterPoint	Variant	CenterPoint là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ tâm của đường tròn hay cung tròn cần đo trong hệ tọa độ WCS.
ChordPoint	Variant	ChordPoint là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ điểm nằm trên dây cung trong hệ tọa độ WCS.
LeaderLength	Double	Khoảng cách từ Text đến điểm ChordPoint



The DimRotated Object

Set DimRotatedObject = Object.AddDimRotated(Point1, Point2, DimLocationPoint, RotationAngle)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Point1	Variant	Point1 là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối của đoạn thẳng trong hệ tọa độ WCS.
Point2	Variant	Point2 là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ một trong 2 điểm cuối của đoạn thẳng trong hệ tọa độ WCS.
DimLocationPoint	Variant	DimLocationPoint là mảng 3 phần tử kiểu Double mô tả tọa độ điểm mà tại đó CAD sẽ vẽ đường thẳng chứa mũi tên và Text trong hệ tọa độ WCS.
RotationAngle	Double	Góc hợp bởi đường ghi kích thước và trục X, đơn vi Radian.



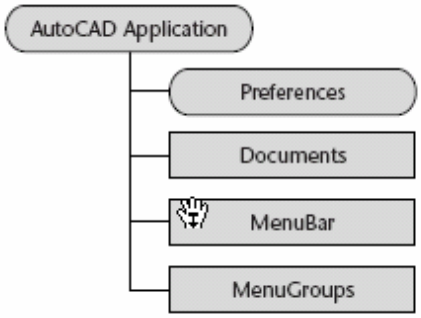
3. Tạo các leader.

CHƯƠNG 4 : TÙY BIẾN MENUS VÀ TOOLBARS

I. Cơ bản về menu group và toolbar

Trong mục này, chúng ta sẽ nghiên cứu những mục sau :

- Load, save, và unload một menu group
- Gán các phím tắt (accelerator key)
- Thao tác với các menu bar
- Tạo và chỉnh sửa menu
- Tạo và chỉnh sửa toolbar
- Toolbar động và chức năng Docking.



MenuGroups collection chứa các MenuGroup object, nó chứa tất cả các đối tượng thuộc ToolBars và PopupMenus collections. MenuBar collection sẽ chứa tất cả PopupMenu object đang xuất hiện trên AutoCAD menu bar.

1. Menugroup collection

MenuGroups Collection

Tất cả các menu được load trong session hiện tai của AutoCAD được lưu cất trong MenuGroup collection. Các menu này có thể được hiển thị hoặc không được hiển thị trên menu bar của Autocad. Người dùng có thể điều khiển sự hiển thị của các menu thông qua lệnh MenuLoad trong Autocad. Mỗi một menu MenuGroup object cung cấp tất cả các toolbar and pop-up menu có trong Group đó.

Loading Menu Groups

Phương thức Load của MenuGroup collection dùng để tải một menu group được chưa trong các file (.mnc, .mns, or .mnu) vào Autocad. Cú pháp của lệnh này như sau :

Set MenuGroupObject = MenuGroupsCollection.Load (MenuFileName [,BaseMenu])

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
MenuFileName	String	Đường dẫn và tên File sẽ được tải vào AutoCad.
BaseMenu	Boolean	Thông số này xác định menu group được tải là menu cơ bản hay menu từng phần. Gia trị True là base menu. Ngược lại sẽ là partial menu. Mặc định là False.

Sử dụng tham số BaseMenu với giá trị True sẽ tương đương với việc thực hiện lệnh MENU trong AutoCAD (hoặc thi hành lệnh MENULOAD và check vào lựa chọn Replace All). Chỉ MenuGroup mới mới được Load và nó sẽ thay thế tất cả các menu cũ trong AutoCad.

Như một lựa chọn, sử dụng phương thức Load Với tham số BaseMenu là False, tương đương với bạn thi hành lệnh MENULOAD trong AutoCAD mà không check vào lựa chọn. Replace All. Menu group được tải thêm vào AtutoCad.

Kiểu của Menu Groups

Để lấy thông số kiểu của menu groups đã được tải vào trong AutoCAD, bạn có thể sử dụng thuộc tính *Type* cho mỗi MenuGroup object. Cú pháp như sau :

lngMenuGroupType = MenuGroupObject.Type

CONSTANT	VALUE	DESCRIPTION
AcBaseMenuGroup	0	Menu group là base menu group.
AcPartialMenuGroup	1	Menu group là partial menu group.

Ví dụ sau sẽ liệt kê tất cả các menu group đã đực tải vào trong AutoCad và kiểu của chúng:

```
Public Sub ListMenuGroups()
Dim objMenuGroup As AcadMenuGroup
Dim strMenuGroupNames As String
   strMenuGroupNames = "The following menu groups are currently loaded, "
   For Each objMenuGroup In Application.MenuGroups
      If objMenuGroup.Type = acBaseMenuGroup Then
         strMenuGroupNames = strMenuGroupNames & vbCrLf & _
                        objMenuGroup.Name & ": Base menu"
      Else
         strMenuGroupNames = strMenuGroupNames & vbCrLf & _
                        objMenuGroup.Name & ": Partial menu"
      End If
   Next
   MsgBox strMenuGroupNames
End Sub
```


Lưu ý :

- MenuGroups collection không có phương thức Add. Tuy nhiên bạn có thể tạo một bản copy file .mns vào một file mới, sau đó tải và sửa chữa nó theo ý của bạn. Bạn cũng có thể tạo một file .mnu hoặc .mns mới và tải chúng từ VBA.
- Bạn không thể chỉnh sửa được các menu hình ảnh, menu màn hình và các bảng số hóa. Tuy nhiên, bạn vẫn có thể Load và UnLoad chúng bằng VBA.

2. Menugroup Object

Thành phần của MenuGroup Object

Bạn Load một MenuGroup vào trong AutoCAD, tương đương với một MenuGroup object được thêm vào MenuGroup collection. Mỗi MenuGroup object chứa hai collection là PopupMenus and Toolbars. Cú pháp để truy cập đến 2 collection trên như sau :

Set PopupMenusCollection = MenuGroupObject.Menus

Set ToolbarsCollection = MenuGroupObject.Toolbars

Saving Menu Groups

Bạn Có hai phương thức để ghi lai : Save và SaveAs.

MenuGroupObject.Save MenuFileType

MenuGroupObject.SaveAs FileName, MenuFileType

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
MenuFileType	Long	Xác định kiểu file sẽ được ghi : File nguồn hoặc file đã được biên dịch (chi tiết ở bảng dưới).

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
FileName	String	Đường dẫn đầy đủ và tên file sẽ ghi lại.

Các hằng số AcMenuFileType

CONSTANT	VALUE	DESCRIPTION
acMenuFileCompiled	0	compiled menu file (.mnc extension)
acMenuFileSource	1	source menu file (.mns extension)

Unloading Menu Groups

Tương đương với lệnh MENULOAD hoặc MENUUNLOAD trong AutoCad :

MenuGroupObject.Unload

II. Thay đổi menu bar

Bạn có thể : Thêm, bớt, sắp xếp lại các menu trên menu bar.

1. Chèn thêm menu vào menubar

Phương thức InsertInMenuBar của PopupMenu object.

PopupMenuObject.InsertInMenuBar(Index)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Index	Variant	Vị trí mà pop-up menu sẽ được thêm vào MenuBar. Index là kiểu Integer từ 0 đến N. N là số lượng object trên menu bar, hoặc kiểu string là tên của một menu đã tồn tại (bao gồm cả hý tự & của accelerator key), pop-up menu sẽ được thêm vào trước menu có tên như trong index. Nếu menu trong index không tồn tại thì một menu mơi sẽ được thêm vào tại vị trí cuối cùng của menu bar.

InsertMenuInMenuBar method of a PopupMenus collection.

PopupMenusCollection.InsertMenuInMenuBar MenuName, Index

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
MenuName	String	Tên của menu sẽ được thêm vào menu bar.
Index	Variant	Giống như trên.

2. Xoá bỏ menu trên menubar

Giống như thêm menu vào menu bar, bạn cũng có 2 cách để xóa menu khỏi chúng :

Phương thức RemoveFromMenuBar

PopupMenuObject.RemoveFromMenuBar


```
Sub RemoveMenus()
Dim objMenu As AcadPopupMenu
   For Each objMenu In ThisDrawing.Application.MenuBar
      If MsgBox("Remove " & objMenu.Name & "?", vbYesNo) = vbYes Then
         objMenu.RemoveFromMenuBar
```

```
    Next
End Sub
```

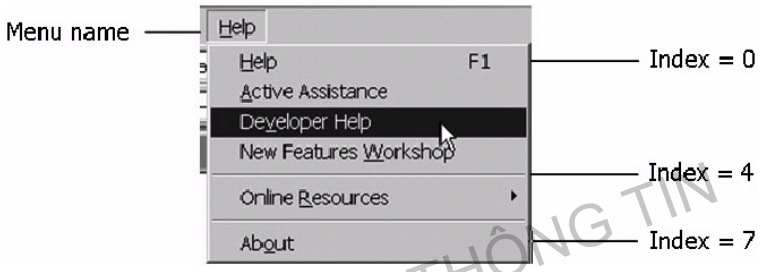
PopupMenusCollection.RemoveMenuFromMenuBar Index

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Index	Variant	Giống như trong Phương thức InsertMenuInMenuBar.

3. Sắp xếp lại các menu trên menubar

III. Tạo và chỉnh sửa Pull-down và Shorcut menus

1. Tạo mới Pull-down menu



Set PopupMenuObject = PopupMenusCollection.Add(MenuName)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
MenuName	String	Tên của PopupMenu object

MenuName có thể chứa ký tự (&), dùng để định nghĩa accelerator key.

2. Chèn một menu Item vào Pull-down menu

Set PopupMenuItemObject = PopupMenuObject.AddMenuItem(Index, Label, Macro)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Index	Variant	Giống như trong Phương thức InsertMenuInMenuBar.
Label	String	Label của menu item. Label có thẻ chứa ngôn ngữ DIESEL.
Macro	String	Macro sẽ thực hiện khi menu được click.

3. Chèn một khoảng trắng vào Pull-down menu

Set PopupMenuItemObject = PopupMenuObject.AddSeparator(Index)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Index	Variant	Giống như trong Phương thức InsertMenuInMenuBar. Nếu menu item được xác định bởi tham số index không tồn tại, thì khoảng trống sẽ được đặt ở cuối của menu.

Chú ý : Bạn không thể thêm khoảng trắng vào đầu của Popup menu.

4. Thêm một Menu Item vào Shortcut Menu

Giá trị của thuộc tính ShortcutMenu của PopupMenu object nhận giá trị True nếu menu là shortcut menu. Từ đó, bạn có thể them một item vào trong shortcut menu như đối với drop-down menu.

5. Tạo Submenu cho menu item

Set PopupMenuObject = PopupMenuObject.AddSubMenu(Index, Label)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Index	Variant	Giống như trong Phương thức InsertMenuInMenuBar
Label	String	Label của menu item. Label có thể chứa ngôn ngữ DIESEL.

6. Xóa bớt menu item

Sử dụng phương thức Delete như sau :

PopupMenuItemObject.Delete

IV. Tạo và chỉnh sửa Toolbars

1. Tạo mới toolbar

Set ToolbarObject = ToolbarsCollection.Add(ToolbarName)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
ToolbarName	String	Tên của Toolbar object sẽ được tạo

2. Thêm một nút chọn vào toolbar

Một Toolbar button được đại diện bởi ToolbarItem object. Bạn có thể sử dụng phương thức AddToolbarButton method để thêm một Toolbar item vào một vị trí xác định trên toolbar.

Set ToolbarItemObject = ToolbarObject.AddToolbarButton(Index, ButtonName, HelpString, Macro[, FlyoutButton])

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Index	Variant	Vị trí mà pop-up menu sẽ được thêm vào MenuBar. Index là kiểu Integer từ 0 đến N. N là số lượng object trên menu bar, hoặc kiểu string là tên của một Toolbar button đã tồn tại, button mới sẽ được thêm vào trước button có tên như trong index. Nếu menu trong index không tồn tại thì một button mới sẽ được thêm vào tại vị trí cuối cùng của toolbar.
ButtonName	String	Tên của toolbar button sẽ được tạo. (chỉ chấp nhận các ký tự : alphanumeric, dashes (-), và underscores (_)).
HelpString	String	Là chuỗi chú thích
Macro	String	Macro sẽ thi hành khi ta chọn nut lệnh.
FlyoutButton	Boolean	Nếu thiết lập là True thì sẽ tạo một flyout button. Mặc định là False.

Chú ý : Toolbar button cũng giống như menu item. Khi bạn muốn thay đổi chỉ số Index của chúng. Bạn không được phép thay đổi luôn giá trị Index. Mà đầu tiên, bạn phải xóa toolbar button. Sau đó bạn thêm nó vào Toolbar tại vị trí mới, vị trí mà bạn muốn thay đổi.

3. Định nghĩa hình ảnh cho các nút Toolbar Button.

Để thiết lập hay tải về bitmap của icons gắn với nút lệnh của toolbar, bạn có thể sử dụng phương thức SetBitmaps và GetBitmaps. cả 2 đều có cú pháp tương tự nhau như sau :

ToolbarItemObject.SetBitmaps SmallIconName, LargeIconName

ToolbarItemobject.GetBitmaps SmallIconName, LargeIconName

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
SmallIconName	String	Path và tên file của small bitmap (16×15 pixels)
LargeIconName	String	Path và tên file của large bitmap(24×22 pixels)

4. Thêm một khoảng trắng vào toolbar

Set ToolbarItemObject = ToolbarObject.AddSeparator(Index)

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Index	Variant	Vị trí của khoảng trắng trên Toolbar

Chú ý : Bạn không thể thêm khoảng trắng vào đầu của ToolBar

5. Floating và Docking Toolbars

Floating Toolbars

ToolbarObject.Float Top, Left, NumberOfRows

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
Top	Long	Vị trí biên trên của Toolbar (pixel) tính từ màn hình phía trên.
Left	Long	Vị trí biên dưới tính từ vi trí biên trên
NumberOfRows	Long	Số dòng mà toolbar buttons có thể phân bố trên đó. Nếu NumberOfRows nhiều hơn số lượng buttons có trong toolbar, tham số này sẽ bị bỏ qua.

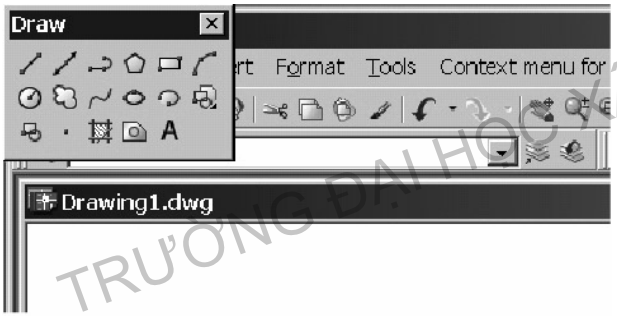
Ví dụ :

```
Public Sub FloatDrawToolbar()
Dim objToolBarDraw As AcadToolbar

    Set objToolBarDraw =

ThisDrawing.Application.MenuGroups.Item("ACAD").Toolbars.Item("Draw")
    objToolBarDraw.Float 0, 0, 3

End Sub
```



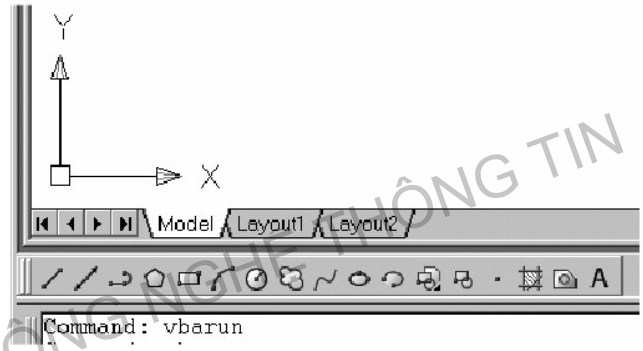
Docking Toolbars

ToolbarObject.Dock DockStatus

NAME	DATA TYPE	DESCRIPTION
DockStatus	Long	Giá trị của nó xem trong bảng dưới đây.

Hằng số : AcToolbarDockStatus		
CONSTANT	**VALUE**	**DESCRIPTION**
acToolbarDockTop	0	Toolbar được bám vào phía trên của bản vẽ.
acToolbarDockBottom	1	Toolbar được bám vào phía dưới của bản vẽ.
acToolbarDockLeft	2	Toolbar được bám vào biên trái dưới của bản vẽ.
acToolbarDockRight	3	Toolbar được bám vào biên phải của bản vẽ.

Ví dụ minh họa acToolbarDockBottom



6. Tạo các flyout toolbar

Sử dụng Set ToolbarItemObject = ToolbarObject.AddToolbarButton(Index, ButtonName, HelpString, Macro[, FlyoutButton]) với tham số FlyoutButton là True. Ví dụ sau tạo hai toolbar. Cái đầu tiên chứa flyout button. Toolbar thứ 2 được gắn vào flyout button của toolbar đầu tiên.

```
Sub Ch6_AddFlyoutButton()
    Dim currMenuGroup As AcadMenuGroup

    ' Create the first toolbar
    Set currMenuGroup = ThisDrawing.Application.MenuGroups.Item(0)

    Dim FirstToolbar As AcadToolbar
    Set FirstToolbar = currMenuGroup.Toolbars.Add("FirstToolbar")

    ' Add a flyout button to the first menu on the menu bar
    Dim FlyoutButton As AcadToolbarItem

    ' Create the second toolbar. This will be attached to
    ' the first toolbar via the flyout button.
    Set FlyoutButton = FirstToolbar.AddToolbarButton("", "Flyout", "Demonstrates a flyout button","OPEN", True)

    Dim SecondToolbar As AcadToolbar

    ' Add a button to the next toolbar
    Set SecondToolbar = currMenuGroup.Toolbars.Add("SecondToolbar")
```

```
    Dim newButton As AcadToolbarItem
    Dim openMacro As String

    ' Assign the macro the VB equivalent of "ESC ESC _open "
    openMacro = Chr(vbKeyEscape) + Chr(vbKeyEscape) + "_open "
    Set newButton = SecondToolbar.AddToolbarButton ("", "NewButton", "Open a file.", openMacro)

    ' Attach the second toolbar to the flyout button on the first toolbar
    FlyoutButton.AttachToolbarToFlyout currMenuGroup.Name,SecondToolbar.Name

    ' Display the first toolbar, hide the second toolbar
    FirstToolbar.Visible = True
    SecondToolbar.Visible = False
End Sub
```

7. Xóa Toolbar và Toolbar Button

Bạn có thể xóa cả toolbars và toolbar buttons bằng phương thức Delete như sau :

ToolbarObject.Delete

ToolbarItemObject.Delete

V. Tạo các macro

1. Các quy định về macro

Bảng ký tự dùng trong Macro và mã ASCII tương đương.

Character	ASCII	Mô tả
;	chr(59)	ENTER
^M	chr(13)	ENTER
^|	chr(94) + chr(124)	TAB
SPACEBAR	chr(32)	Khoảng trắng trong Macro sẽ tương đương với bạn ấn phím SPACEBAR
\	chr(92)	Dừng lại để nhập số liệu
_	chr(95)	Chuyển lệnh đứng sau nó sang Tiếng Anh
+	chr(43)	Tiếp tục macro ở dòng lệnh tiếp theo(đặt ở cuối dòng lệnh trước)
=*	chr(61) + chr(42)	Hiển thị hiện hành top-level image, pull-down, và shortcut menu
*^C^C	chr(42) + chr(3) + chr(3)	Dùng để lặp lại các lệnh đứng sau nó cho đến khi bạn ấn Esc
$	chr(36)	Để tải một đoạn menu section hoặc thêm một đoạn biểu thức DIESEL
^B	chr(2)	Bật hoặc tắt Snap (CTRL+B)
^C	chr(3)	Cancels command (CTRL+C)
ESC	chr(3)	Cancels command (ESC)
^D	chr(4)	Bật tắt Coords (CTRL+D)
^E	chr(5)	Thiết lập mặt phẳng cùng kích thước (CTRL+E)
^G	chr(7)	Bật tắt Grid (CTRL+G)

^H	chr(8)	Trả về phím backspace
^O	chr(15)	Bật tắt chế độ Ortho (CTRL+O)
^Q	chr(17)	Không hiển thi tất cả các thông báo, các dòng tính trạng làm và dữ liệu nhập vào (CTRL+Q)
^T	chr(20)	Bật tắt menu số hóa Tablet (CTRL+T)
^V	chr(22)	Changes current viewport (CTRL+V)
^Z	chr(26)	Null character đặt ở cuối Macro để xóa các ký tự phát sinh ở cuối của menu Item.

Chú ý về ký tự kết thúc macro như sau. Nếu bạn kết thúc macro mà không có các ký tụ đặc biệt để kết thúc macro như ";" thì AutoCAD sẽ tự động thêm vào cuối macro một phím cách. Tuy nhiên, đối với các lệnh Text thì phím cách này sẽ trả về một ký tự trắng của text nhập vào. Do vậy ta cần nắm chắc quy tắc sau :

- Khi có một dấu chấm phẩy trong macro, AutoCAD sẽ thay thế nó bằng phím ENTER.
- Nếu dòng macro kết thúc bằng các ký tự (\), (+), hoặc (;), AutoCAD sẽ không thêm một khoảng trăcngs sau nó.

2. Các ví dụ về macro

CHƯƠNG 5 : PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG VỚI VBA

I. AutoCAD Events

Event xuất hiện như một kết quả của một sự kiện xảy ra khi chương trình đang chạy. Autocad cung cấp 3 cấp Event : application, document, and object. Event handlers (bộ quản lý sự kiện) là một Sub procedures, thủ tục này sẽ được chạy một cách tự động khi các sự kiện gắn với nó xảy ra.

- Application-Level Events : Xuất hiện khi có sự thay đổi trong môi trường ứng dụng AutoCAD. Nó bao gồm các sự kiện mở bản vẽ, đóng bản vẽ, thực thi dòng lệnh, thay đổi các biến hệ thống và thay đổi của sổ ứng dụng AutoCAD.
- Document-Level Events : Xuất hiện khi có sự thay đổi trong bản vẽ như thêm, sửa một đối tượng, tái sinh lại bản vẽ.
- Object-Level Events : xuất hiện khi có sự thay đổi ở cấp thực thể trong bản vẽ, như sự kiện thay đổi (Modified).

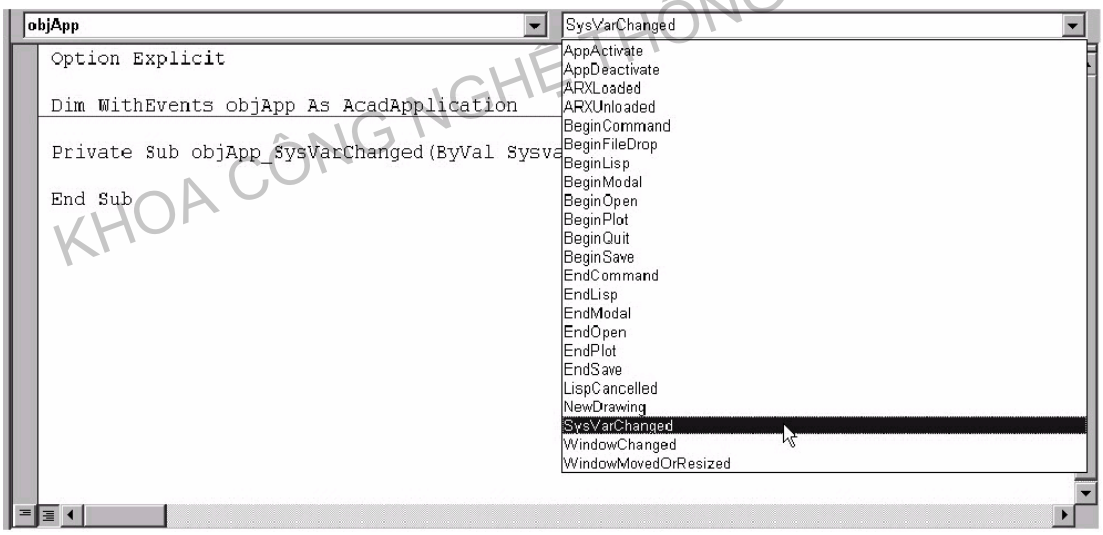
1. Application-level events

Application-level events không mặc định có trong VBA khi bạn load một Project. Để sử dụng các Event này, bạn phải làm qua các bước sau :

- Đầu tiên, bạn insert một class module, và khai báo một declare an object với kiểu AcadApplication với KeyWord Withevents. Ví dụ :

  Bạn tạo một Class module có tên là EventClassModule

  Public WithEvents objApp As AcadApplication



- Sau khi bạn khai báo Object With event, và bạn có thể viết event procedures cho object mới trong class module. (khi bạn chọn object bày trong Object box, tất cả các events hợp lệ sẽ được hiển thị trong Procedure drop-down list box như hình vẽ trên)
- Sau đó bạn connect tới Application object
  1. Trong cửa sổ chứa main module, bạn thêm các dòng khai báo sau :
     Dim X As New EventClassModule
  2. Cũng trong cửa sổ này, bạn thêm thủ tục sau :
     Sub InitializeEvents()
     Set X.ObjApp = ThisDrawing.Application
     End Sub
  3. Trong main module, bạn gọi thủ tục InitializeEvents :
     Call InitializeEvents

Ví dụ sau :

Public WithEvents ACADApp As AcadApplication
Sub Example_AcadApplication_Events()

```
' This example intializes the public variable (ACADApp)
' which will be used to intercept AcadApplication Events
'
' Run this procedure FIRST!
' We could get the application from the ThisDocument
' object, but that would require having a drawing open,
' so we grab it from the system.
Set ACADApp = GetObject(, "AutoCAD.Application.16")
End Sub

Private Sub ACADApp_BeginFileDrop _
(ByVal FileName As String, Cancel As Boolean)
' This example intercepts an Application BeginFileDrop event.
'
' This event is triggered when a drawing file is dragged
' into AutoCAD.
'
' To trigger this example event:
' 1) Make sure to run the example that initializes
' the public variable (named ACADApp) linked to this event.
'
' 2) Drag an AutoCAD drawing file into the AutoCAD
' application from either the Windows Desktop
' or Windows Explorer
' Use the "Cancel" variable to stop the loading of the
' dragged file, and the "FileName" variable to notify
' the user which file is about to be dragged in.
If MsgBox("AutoCAD is about to load " & FileName & vbCrLf _
& "Do you want to continue loading this file?", _
vbYesNoCancel + vbQuestion) <> vbYes Then
Cancel = True
End If
End Sub
```

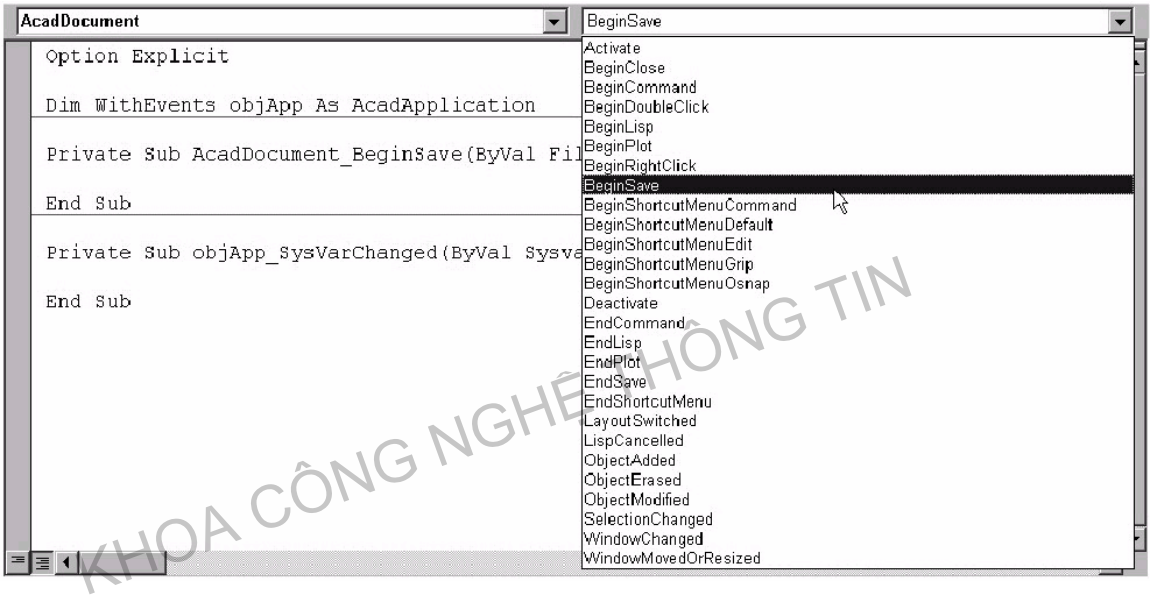
Danh sách các Event trong application level:

- AppActivate
- AppDeactivate
- ARXLoaded
- ARXUnloaded
- BeginCommand
- BeginFileDrop
- BeginLisp
- BeginModal
- BeginOpen
- BeginPlot
- BeginQuit
- BeginSave
- EndCommand
- EndLisp
- EndModal
- EndOpen
- EndPlot

EndSave
LispCancelled
NewDrawing
SysVarChanged
WindowChanged
WindowMovedOrResized

2. Document-level events

Không giống như application-level events, document-level events mặc định có khi bạn tải Project vào bản vẽ. Nếu bạn chọn AcadDocument Object trong Object List box của Thisdrawing module của AutoCAD project, the document-level events được liệt kê trong danh sách bên phải như hình vẽ dưới đây :



Các Event được sử dụng trong document level như sau :

Activate
BeginClose
BeginCommand
BeginDoubleClick
BeginLisp
BeginPlot
BeginRightClick
BeginSave
BeginShortcutMenuCommand
BeginShortcutMenuDefault
BeginShortcutMenuEdit
BeginShortcutMenuGrip
BeginShortcutMenuOsnap
Deactivate
EndCommand
EndLisp
EndPlot
EndSave
EndShortcutMenu
LayoutSwitched
LispCancelled
ObjectAdded

ObjectErased
ObjectModified
SelectionChanged
WindowChanged
WindowMovedOrResized

3. Object-Level Events

Để sử dụng object-level events, đầu tiên bạn phải tạo mới một class module và khai báo biến để tham chiếu đến đối tượng mà bạn muốn bẫy sự kiện Modified. Class module mới chứa khai báo đối tượng bằng cách sử dụng VBA keyword WithEvents, ví dụ :

```
Public WithEvents objLine As AcadLine
```

Đặt tên Class module đó là EventClassModule, sau đó viết Code cho Event :

1. Trong cửa sổ chứa main module, bạn thêm các dòng khai báo sau :
```
Dim X As New EventClassModule
```
2. Cũng trong cửa sổ này, bạn thêm thủ tục sau :
```
Public Sub InitializeEvent()
Dim dblStart(2) As Double
Dim dblEnd(2) As Double
  dblEnd(0) = 1: dblEnd(1) = 1: dblEnd(2) = 0
  Set X.objLine = ThisDrawing.ModelSpace.AddLine(dblStart, dblEnd)
End Sub
```
3. Trong main module, bạn gọi thủ tục InitsializeEvents :
```
Call InitializeEvents
```

Ví dụ sau đây tạo một polyline với Event

```
Public WithEvents PLine As AcadLWPolyline

Sub CreatePLineWithEvents()
    ' This example creates a light weight polyline
    Dim points(0 To 9) As Double
    points(0) = 1: points(1) = 1
    points(2) = 1: points(3) = 2
    points(4) = 2: points(5) = 2
    points(6) = 3: points(7) = 3
    points(8) = 3: points(9) = 2
    Set PLine = ThisDrawing.ModelSpace. AddLightWeightPolyline(points)
    PLine.Closed = True
    ThisDrawing.Application.ZoomAll
End Sub

Private Sub PLine_Modified (ByVal pObject As AutoCAD.IAcadObject)
    ' This event is triggered when the polyline is resized.
    ' If the polyline is deleted the modified event is still
    ' triggered, so we use the error handler to avoid
    ' reading data from a deleted object.
    On Error GoTo ERRORHANDLER
    MsgBox "The area of " & pObject.ObjectName & " is: " _
    & pObject.Area

    Exit Sub
    ERRORHANDLER:
    MsgBox Err.Description
```

End Sub

II. Sử dụng Form

1. Làm việc với Form và Macro

Tạo mới một form, chạy form trong chế độ run_mode

Giống hệt VB

Chèn controls vào form

Không khác VB

Ẩn, hiển thị form

Giống hệt VB

Load và Unload form

Giống y như VB

Sử dụng Modal form

Đây là điểm khác của VBA với VB. Chế độ Modal form cho phép bạn cùng một lúc làm việc với cả Form và cả màn hình của CAD như việc Pick chuột, đánh lệnh,…

2. Làm việc với module và macro

Chạy macro từ toolbar và menu

Bạn có thể chạy macro từ AutoCAD toolbar hoặc menu bằng cách thay đổi menu Macro property cho toolbar hoặc menu đó. Macro property có dạng :

-VBARUN filename.dvb!modulename.macroname

Trong đó :

- *filename* là tên của project file.
- *modulename* là tên của module chứa macro cần chạy.
- *macroname* là tên của macro.

Ví dụ : -VBARUN Project1.dvb!module1.thongkethep

Tải Project một cách tự động

Có 2 cách để Load Project một cách tự động :

1. Khi VBA được tải, nó sẽ tìm kiếm trong AutoCAD một project có tên là *acad.dvb*. File này sẽ được tải một cách mặc định như một default project
2. Cũng giống như VBA, Autolisp cũng có một file có tên là acad.lsp cũng được tải một cách tự động khi bản vẽ mới xuất hiện. Dòng lệnh sau trong file acad.lsp dùng để tải project myproj.dvb vào trong bản vẽ mỗi khi một bản vẽ mới được mở

```
(defun S::STARTUP()
(command "_VBALOAD" "myproj.dvb")
)
```

Chạy macro một cách tự động

Có 2 cách để chay macro một cách tự động :

1. Bạn có thể chạy các macro một cách tự động, bằng cách soạn thảo AutoCAD startup của acad.lsp. Ví dụ, để tự động chạy Macro có tên drawline, đầu tiên bạn copy đoạn macro vào trong file project acad.dvb . Sau đó, mở notepad.exe và soạn đoạn sau :

```
(defun S::STARTUP()
(command "_-vbarun" "drawline")
```

)

2. Trong Project *acad.dvb,* macro có tên AcadStartup sẽ tự động được chay khi VBA load.

III. Tương tác với các ứng dụng và các cơ sở dữ liệu khác

1. Tương tác với Visual Lisp

Tự đọc

2. Sử dụng cơ sở dữ liệu DAO

Tự đọc, giống VB

3. Giao tiếp với các ứng dụng khác.

Để trao đổi thông tin giữa các Activex Model, ta làm theo các bước sau :

1. Tham chiếu đến ActiveX Object Model của ứng dụng cần giao tiếp với.
2. Tạo một instance của ứng dụng
3. Viết Code bằng cách sử dụng cả AutoCAD Object Model và Object Model của ứng dụng ngoài.

Tham chiếu đến ActiveX Object Library của ứng dụng khác

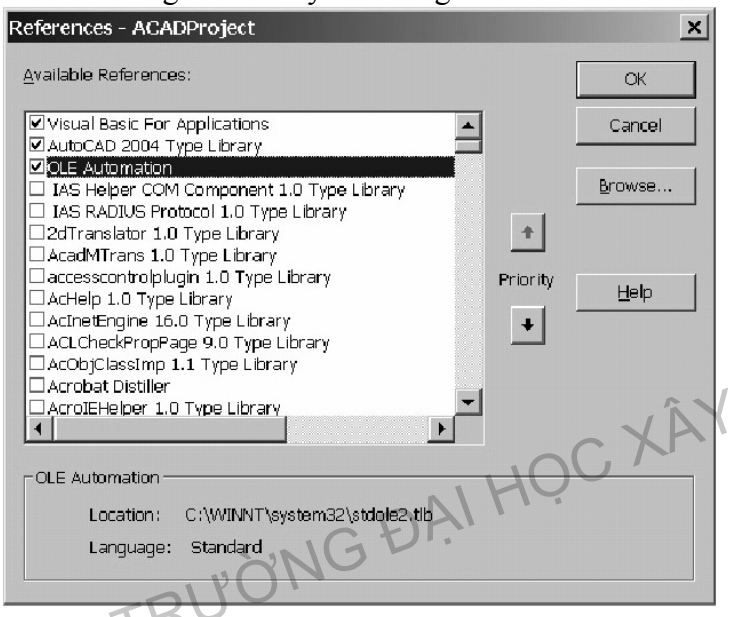
Việc đầu tiên khi bạn trao đổi thông tin với các ứng dụng ngoài là tham chiến đến ActiveX Object Library, vì nó chứa tất cả các đối tượng, phương thức, thuộc tính, hằng số và sự kiện do ứng dụng đó định nghĩa

Thông thường, để kết nối với các Activex Library, bạn chọn Tools menu → References. , sau đó một danh sách các object librarie VBA tìm thấy trong hệ thống của bạn sẽ được hiện lên. Sau đó bạn chọn những Library mà bạn cần trao đổi dữ liệu tới nó. Vị dụ, bạn thêm object library của Microsoft Excel, chọn *Microsoft Excel object library entry* trong danh sách.

Khi bạn đã tạo tham chiếu đến object library của ứng dụng ngoài, bạn có thể sử dụng VBA Object Browser để xem danh sách các object của ứng dụng mà bạn tham chiếu đến.

Cụ thể như sau :

1. In the VBA IDE, open the Tools menu and select the References menu option.
2. Find and select the entry in the list of Available References for the application you want to access.
3. Select OK to close the dialog box with your changes.



Tạo một Instance của ứng dụng ngoài

Sau khi tham chiếu đến Object library, bạn phải tạo một instance của ứng dụng đó. Các bước thực hiện như sau :

1. Bạn khai báo một biến đại diện cho application. Ví dụ, khai báo một biến đại diện cho Excel.Application :

Dim ExcelAppObj as Excel.Application

2. sau đó bạn tạo một instance cho application. Ví dụ :

Set ExcelAppObj = New Excel.Application

Viết Code cho Objects từ ứng dụng ngoài

Ví dụ sau đây điều khiển sự hiển hị của Excel sau khi đã tao Instance cho nó :

ExcelAppObj.Visible = TRUE

Bạn có thể sử dụng VBA Object Browser để tìm các đối tượng và sử dụng help file để đọc thêm về bất kỳ một Object Model mà bạn tham chiến đến.

Thoát khỏi ứng dụng

Khi ứng dụng ngoài chạy, nó chiếm một bộ nhớ nhất định trong máy tính. Sau khi không sử dụng đến chương trình đó nữa, tốt nhất bạn nên tắt tất cả các ứng dụng mà bạn đã tạo Instance cho nó. Ví dụ, thoát session Excel như sau :

ExcelAppObj.Application.Quit

List AutoCAD attributes on an Excel spreadsheet

Ví dụ : thủ tục sai tìm tất cả các block references trong bản vẽ hiện hành. Liệt kê tất cả các attributes của các block references đó :

```
Sub Ch12_Extract()
    Dim Excel As Excel.Application
    Dim ExcelSheet As Object
    Dim ExcelWorkbook As Object
    Dim RowNum As Integer
    Dim Header As Boolean
    Dim elem As AcadEntity
    Dim Array1 As Variant
    Dim Count As Integer
    ' Launch Excel.
        Set Excel = New Excel.Application
        ' Create a new workbook and find the active sheet.
        Set ExcelWorkbook = Excel.Workbooks.Add
        Set ExcelSheet = Excel.ActiveSheet
        ExcelWorkbook.SaveAs "Attribute.xls"
        RowNum = 1
        Header = False
        ' Iterate through model space finding
        ' all block references.
    For Each elem In ThisDrawing.ModelSpace
        With elem
            ' When a block reference has been found,
            ' check it for attributes
            If StrComp(.EntityName, "AcDbBlockReference", 1) = 0 Then
            If .HasAttributes Then
                ' Get the attributes
                Array1 = .GetAttributes
```

```
                    ' Copy the Tagstrings for the
                    ' Attributes into Excel
                    For Count = LBound(Array1) To UBound(Array1)
                        If Header = False Then
                                If StrComp(Array1(Count).EntityName, _
                                        "AcDbAttribute", 1) = 0 Then
                                        ExcelSheet.Cells(RowNum, Count + 1).value = _
                                        Array1(Count).TagString
                                End If
                        End If
                    Next Count
                    RowNum = RowNum + 1
                    For Count = LBound(Array1) To UBound(Array1)
                        ExcelSheet.Cells(RowNum, Count + 1).value = Array1(Count).textString
                    Next Count
                    Header = True
                End If
                End If
            End With
        Next elem
        Excel.Application.Quit
End Sub
```

Sử dụng GetObject, và NewObject

Như đã trình bày ở trường I "Cách lập trình AutoCAD VBA trong Excel", Bạn cũng thế GetObject, và NewObject để connect tới các ứng dụng khác

Bảng lớp ứng dụng	
APPLICATION CLASS	**IDENTIFICATION**
Excel	Excel.Application.x (x là product version)
Word	Word.Application.x (x là version index)

Microsoft Product Versions		
PRODUCT	**VERSION**	**EXAMPLE**
Office 95	7	Word.Application.7
Office 97	8	Excel.Application.8
Office 2000	9	Word.Application.9
Office XP	10	Powerpoint.Application.10
Office 2003	11	Outlook.Application.11

Ví dụ :

```
Public Sub StartExcel(App As Excel.Application, Visible As Boolean)
  'handle errors inline
  On Error Resume Next
          Set App = GetObject(, "Excel.Application")  'depends on application
  'check to see if application is running
  If Err Then
          'no, application will need to be started
```

```
            Err.Clear
            Set App = CreateObject("Excel.Application")  'depends on application
            'check to see if application was started
        If Err Then
          'no, application could not be started - exit
          Exit Sub
        End If
      End If
      'set the application visibility
      App.Visible = Visible
    End Sub
```

Kiểm tra xem đã connect được với Excel hay chưa :

```
Public Sub Start()
Dim oExcel As Excel.Application
 'attempt to start Excel
 StartExcel oExcel, True

 If Not oExcel Is Nothing Then
  MsgBox "Success"

  Else
    MsgBox "Could not start Excel, exiting ...", vbCritical
    Exit Sub
 End If
End Sub
```

IV. Làm việc với Xdata

1. Khái niệm về XData

Xdata là dữ liệu đính kèm với các thực thể. Xdata có thể có hay không có. Người dùng thường dùng nó để ghi thêm các thông tin mở rộng về thực thể. Ví dụ, một số hiệu thép ghi trong bản vẽ bê tông thường có số hiệu thép, phi, khoảng cách giữa các thanh. Nhưng không có độ dài thanh đó. Ta có thể dùng Xdata để ghi thêm độ dài thép.

Extended data giới hạn 16K cho mỗi thực thể entity. Extended data gồm các group code DXF từ 1000 đến 1071. AutoCAD chứa các goup và dữ liệu trong nó nhưng không sử dụng chúng. Bạn có thể tham khảo Group code và kiểu dữ liệu của từng Group code trong bảng DFX Code. Sau đây là một số Group code điển hình :

String

Group Code thứ 1000. Strings trong extended data có độ dài tối đa là 255 bytes (với byte thứ 256 dành cho null character).

Application Name

Group Code thứ 1001 (cũng là giá trị kiểu string). Application names có độ dài tối đa là 31 bytes (byte thứ 32 dành cho null character) và phải tuân theo quy tắc đánh tên (như tên của layer). Một application name có thể chứa các chữ cái như : số, và các ký tự đặc biệt như "$", "-", và "_". Nhưng không được phép chứa khoảng trống.

Layer Name

Group code thứ 1003. Tên của một layer gắn liền với Xdata.

Database -Handle

Group code thứ 1005. Handle của entity trong drawing database.

3D Point

Group code thứ 1010. 3 giá trị kiểu Real, là tọa độ một điểm.

Real

Group code thứ 1040. Một số thực.

Integer

Group code thứ 1070. Một số 16-bit integer.

Long

Group code thứ 1071. Một số 32-bit long. Nếu giá trị này được gán cho một số short integer hoặc real, thì nó sẽ được quy đổi về số kiểu long integer. Nếu giá trị không hợp lệ(ví dụ như kiểu string), nó được quy đổi về số long zero (0L).

Control String

Group code thứ 1002. Xdata control string can be either "{" or "}". These braces enable the application to organize its data by subdividing it into lists. The left brace begins a list, and the right brace terminates the most recent list. Lists can be nested.

Note If a 1001 group appears within a list, it is treated as a string and does not begin a new application group.

Binary Data

1004. Binary data that is organized into variable-length chunks, which can be handled in ObjectARX with the ads_binary structure. The maximum length of each chunk is 127 bytes.

Note AutoLISP cannot directly handle binary chunks, so the same precautions that apply to long (1071) groups apply to binary groups as well.

World Space Position

1011. Unlike a simple 3D point, the WCS coordinates are moved, scaled, rotated, and mirrored along with the parent entity to which the extended data belongs. The WCS position is also stretched when the STRETCH command is applied to the parent entity and when this point lies within the select window.

World Space -Displacement

1012. A 3D point that is scaled, rotated, or mirrored along with the parent, but not stretched or moved.

World -Direction

1013. A 3D point that is rotated or mirrored along with the parent, but not scaled, stretched, or moved. The WCS direction is a normalized displacement that always has a unit length.

Distance

1041. A real value that is scaled along with the parent entity.

Scale Factor

1042. Also a real value that is scaled along with the parent.

2. **Sets the extended data (XData) associated with an object.**

Cú pháp như sau

object.SetXData XDataType, XData

Trong đó :

- Object : Tất cả các thực thể bản vẽ , AttributeReference, Block, Dictionary, DimStyle, Group, Layer, Linetype, PlotConfigurations, RegisteredApplication, TextStyle, UCS, View, Viewport; Xrecord.

- XdataType : Variant (array of short) input-only
- Xdata : Array of Variant; input-only

3. Gets the extended data (XData) associated with an object.

Cú pháp như sau

object.GetXData AppName, XDataType, XDataValue

- Object : Tất cả các thực thể bản vẽ , AttributeReference, Block, Dictionary, DimStyle, Group, Layer, Linetype, PlotConfigurations, RegisteredApplication, TextStyle, UCS, View, Viewport; Xrecord.
- AppName : String; input-only, chuỗi rỗng sẽ tỏa về tất cả các dữ liệu được gán với đối tượng.
- XdataType : Variant (array of short) Output-only
- Xdata : Array of Variant; Output -only

4. Các Ví dụ

Ví dụ 1 :

```
Sub Ch10_AttachXDataToSelectionSetObjects()
  ' Create the selection set
        Dim sset As Object
        Set sset = ThisDrawing.SelectionSets.Add("SS1")
  ' Prompt the user to select objects
        sset.SelectOnScreen
  ' Define the xdata
        Dim appName As String, xdataStr As String
        appName = "MY_APP"
        xdataStr = "This is some xdata"

        Dim xdataType(0 To 1) As Integer
        Dim xdata(0 To 1) As Variant
  ' Define the values for each array 1001 indicates the appName
        xdataType(0) = 1001
        xdata(0) = appName
  '1000 indicates a string value
        xdataType(1) = 1000
        xdata(1) = xdataStr
  ' Loop through all entities in the selection set and assign the xdata to each entity
        Dim ent As Object
        For Each ent In sset
                ent.SetXData xdataType, xdata
        Next ent
End Sub
```

Ví dụ 2 :

```
Sub Example_SetXdata()
  ' Ví dụ sau tạo ra một đường line và gán extended data cho nó.

  ' Create the line
        Dim lineObj As AcadLine
        Dim startPt(0 To 2) As Double, endPt(0 To 2) As Double
        startPt(0) = 1#: startPt(1) = 1#: startPt(2) = 0#
```

```
        endPt(0) = 5#: endPt(1) = 5#: endPt(2) = 0#
        Set lineObj = ThisDrawing.ModelSpace.AddLine(startPt, endPt)
        ZoomAll
  ' Initialize all the xdata values. Note that first data in the list should be
  ' application name and first datatype code should be 1001
        Dim DataType(0 To 9) As Integer
        Dim Data(0 To 9) As Variant
        Dim reals3(0 To 2) As Double
        Dim worldPos(0 To 2) As Double

        DataType(0) = 1001: Data(0) = "Test_Application"
        DataType(1) = 1000: Data(1) = "This is a test for xdata"

  DataType(2) = 1003: Data(2) = "0"              ' layer
  DataType(3) = 1040: Data(3) = 1.23479137438413E+40  ' real
        DataType(4) = 1041: Data(4) = 1237324938       ' distance
        DataType(5) = 1070: Data(5) = 32767            ' 16 bit Integer
        DataType(6) = 1071: Data(6) = 32767            ' 32 bit Integer
        DataType(7) = 1042: Data(7) = 10               ' scaleFactor

        reals3(0) = -2.95: reals3(1) = 100: reals3(2) = -20
        DataType(8) = 1010: Data(8) = reals3           ' real

        worldPos(0) = 4: worldPos(1) = 400.99999999: worldPos(2) = 2.798989
        DataType(9) = 1011: Data(9) = worldPos         ' world space position
  ' Attach the xdata to the line
        lineObj.SetXData DataType, Data
  ' Return the xdata for the line
        Dim xdataOut As Variant
        Dim xtypeOut As Variant
        lineObj.GetXData "", xtypeOut, xdataOut
End Sub
```

Ví dụ 3 :

Ví dụ sau hiển thị tất cả các **xdata** trong selection set

```
Sub Ch10_ViewXData()
  ' Find the selection created in previous example
        Dim sset As Object
        Set sset = ThisDrawing.SelectionSets.Item("SS1")
  ' Define the xdata variables to hold xdata information
        Dim xdataType As Variant
        Dim xdata As Variant
        Dim xd As Variant
  'Define index counter
        Dim xdi As Integer
        xdi = 0
  ' Loop through the objects in the selection set and retrieve the xdata for the object
        Dim msgstr As String
        Dim appName As String
        Dim ent As AcadEntity
        appName = "MY_APP"
```

```
        For Each ent In sset
                msgstr = ""
                xdi = 0
        ' Retrieve the appName xdata type and value
                ent.GetXData appName, xdataType, xdata
         ' If the xdataType variable is not initialized, there
         ' was no appName xdata to retrieve for that entity
                If VarType(xdataType) <> vbEmpty Then
                        For Each xd In xdata
                                msgstr = msgstr & vbCrLf & xdataType(xdi) _
                                & ": " & xd
                                xdi = xdi + 1
                        Next xd
                End If
        ' If the msgstr variable is NULL, there was no xdata
                If msgstr = "" Then msgstr = vbCrLf & "NONE"
                MsgBox appName & " xdata on " & ent.ObjectName &
                ":" & vbCrLf & msgstr
        Next ent
End Sub
```

Ví dụ 4 :

Ví dụ sau, lọc tất cả các vòng tròn chứa xdata của "MY_APP" application:

```
Sub Ch4_FilterXdata()
        Dim sstext As AcadSelectionSet
        Dim mode As Integer
        Dim pointsArray(0 To 11) As Double

        mode = acSelectionSetWindowPolygon
        pointsArray(0) = -12#: pointsArray(1) = -7#: pointsArray(2) = 0
        pointsArray(3) = -12#: pointsArray(4) = 10#: pointsArray(5) = 0
        pointsArray(6) = 10#: pointsArray(7) = 10#: pointsArray(8) = 0
        pointsArray(9) = 10#: pointsArray(10) = -7#: pointsArray(11) = 0

        Dim FilterType(1) As Integer
        Dim FilterData(1) As Variant
        Set sstext = ThisDrawing.SelectionSets.Add("SS9")
        FilterType(0) = 0
        FilterData(0) = "Circle"
        FilterType(1) = 1001
        FilterData(1) = "MY_APP"
        sstext.SelectByPolygon mode, pointsArray, FilterType, FilterData
```

V. Làm việc với Xrecord

1. Khái niệm về Xrecord

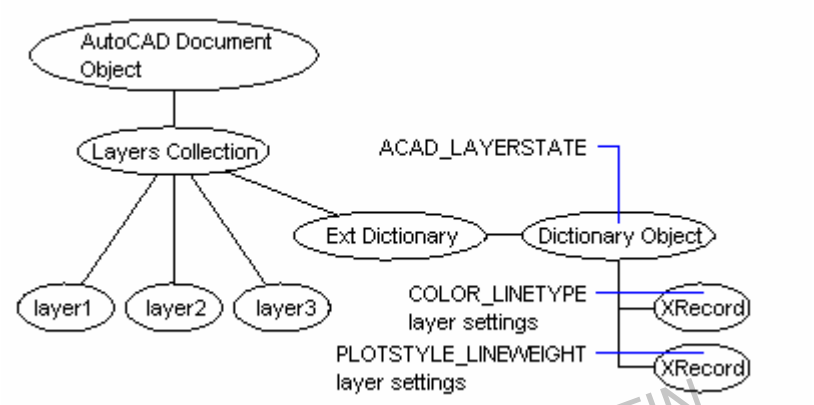
Xrecord là đối tượng thuộc Collection Dictionaries. Khái niệm về Xrecord cũng tương tự như Xdata, nhưng Xrecord không bị giới hạn về kích thước cũng như thứ tự và nó có thể chứa bất kỳ loại dữ liệu nào.

Khác với Xdata, XRecords chứa dữ liệu trong standard AutoCAD group codes, tức là không phải chứa trong phần mở rộng như Xdata. Các group code này nhỏ hơn 1000. Tất cả các standard

AutoCAD group codes đều được sử dụng để chứa dữ liệu. Một điều quan trọng nữa là ta có thể quản lý Xrecord bằng object IDs.

Ví dụ : Các bước AutoCAD ghi lại các thông tin của một Layer như sau :

- Tạo ra một từ điển mở rộng (Extension dictionary) trong layer collection.
- Tạo một Dictionary object lấy tên là ACAD_LAYERSTATE trong extension dictionary.
- Lưu tất cả các thuộc tính của layer vào một XRecord object trong ACAD_LAYERSTATE dictionary. AutoCAD lưu tất cả các thiết lập của các layer vào Xrecord nếu bạn chọn chức năng Save. Khi bạn khôi phục lại (restore the layer setting, AutoCAD sẽ lấy dữ liệu từ XRecord để khôi phục lại).



Như vậy, ta cũng có thể ghi lại các dữ liệu cần thiết trong quá trình lập trình sử lý bản vẽ bằng cách sử dụng Xrecord.

Những Group code sau có thể được sử dụng trong XRecord objects:

- 100 : Subclass marker (AcDbXrecord)
- 1-369 : (except 5 and 105)

XRecord obects được ghi lại cùng với bản vẽ, và chúng có thể được truy cập một cách trực tiếp bởi ObjectARX và LISP. Do vậy, nếu bạn cần bảo mật dữ liệu, bạn phải mã hóa chúng. :

VBA class name:	AcadXRecord
Create using:	Dictionary.AddXRecord
Access via:	Dictionary.Item

2. Phương thức AddXRecord

RetVal = object.AddXRecord(Keyword)

- Object : kiểu Dictionary, đối tượng sẽ chứa XRecord.
- Keyword : String, input-only. Là tên của XRecord trong dictionary.
- RetVal : XRecord object

```
Sub Example_AddXRecord()
' This example creates a new XRecord if one doesn't exist,
' appends data to the XRecord, and then reads it back.  To see data being added,
' run the example more than once.

    Dim TrackingDictionary As AcadDictionary, TrackingXRecord As AcadXRecord
    Dim XRecordDataType As Variant, XRecordData As Variant
    Dim ArraySize As Long, iCount As Long
    Dim DataType As Integer, Data As String, msg As String
  ' Unique identifiers to distinguish this XRecordData from other XRecordData
    Const TYPE_STRING = 1
    Const TAG_DICTIONARY_NAME = "ObjectTrackerDictionary"
```

```
        Const TAG_XRECORD_NAME = "ObjectTrackerXRecord"
    ' Connect to the dictionary in which to store the XRecord
        On Error GoTo CREATE
        Set TrackingDictionary = ThisDrawing.Dictionaries(TAG_DICTIONARY_NAME)
        Set TrackingXRecord = TrackingDictionary.GetObject(TAG_XRECORD_NAME)
        On Error GoTo 0

' Get current XRecordData
        TrackingXRecord.GetXRecordData XRecordDataType, XRecordData
' If there is no array yet then create one
        If VarType(XRecordDataType) And vbArray = vbArray Then
                ArraySize = UBound(XRecordDataType) + 1
                ' Get the size of the data elements returned
                ArraySize = ArraySize + 1
                ' Increase to hold new data
                ReDim Preserve XRecordDataType(0 To ArraySize)
                ReDim Preserve XRecordData(0 To ArraySize)
        Else
                ArraySize = 0
                ReDim XRecordDataType(0 To ArraySize) As Integer
                ReDim XRecordData(0 To ArraySize) As Variant
        End If

    ' Append new XRecord Data
    ' For this sample we only append the current time to the XRecord

        XRecordDataType(ArraySize) = TYPE_STRING: XRecordData(ArraySize) = _
        CStr(Now)
        TrackingXRecord.SetXRecordData XRecordDataType, XRecordData
    ' Read back all XRecordData entries
        TrackingXRecord.GetXRecordData XRecordDataType, XRecordData
        ArraySize = UBound(XRecordDataType)
    ' Retrieve and display stored XRecordData
        For iCount = 0 To ArraySize
           ' Get information for this element
                DataType = XRecordDataType(iCount)
                Data = XRecordData(iCount)
                If DataType = TYPE_STRING Then
                        msg = msg & Data & vbCrLf
                End If
        Next

        MsgBox "The data in the XRecord is: " & vbCrLf & vbCrLf & msg, vbInformation

        Exit Sub

CREATE:
    ' Create the objects that hold this XRecordData
        If TrackingDictionary Is Nothing Then  ' Make sure to have tracking object
                Set TrackingDictionary = _
                ThisDrawing.Dictionaries.Add(TAG_DICTIONARY_NAME)
                Set TrackingXRecord = _
```

```
            TrackingDictionary.AddXRecord(TAG_XRECORD_NAME)
        End If
        Resume
End Sub
```


3. Phương thức SetXRecordData

object.SetXRecordData XRecordDataType, XRecordData

- Object : kiểu XRecord Object, đối tượng sẽ chứa dữ liệu.
- XrecordDataType : Variant (array of short); input-only.

The following group codes are common to all XRecord objects:

Group codes	Description
100	Subclass marker (AcDbXrecord)
1-369 (except 5 and 105)	Giá trị có thể được sử dụng bởi bất kỳ ứng dụng nào.

4. Phương thức GetXRecordData

object.GetXRecordData XRecordDataType, XRecordDataValue

- Object : kiểu XRecord Object, đối tượng sẽ chứa dữ liệu.
- XrecordDataType : Variant (array of short); Output-only.


```
Sub Example_SetXRecordData()
  ' This example creates a new XRecord if one doesn't exist,
  ' appends data to the XRecord, and reads it back.  To see data being added,
  ' run the example more than once.

        Dim TrackingDictionary As AcadDictionary, TrackingXRecord As AcadXRecord
        Dim XRecordDataType As Variant, XRecordData As Variant
        Dim ArraySize As Long, iCount As Long
        Dim DataType As Integer, Data As String, msg As String

  ' Unique identifiers to distinguish our XRecordData from other XRecordData
        Const TYPE_STRING = 1
        Const TAG_DICTIONARY_NAME = "ObjectTrackerDictionary"
        Const TAG_XRECORD_NAME = "ObjectTrackerXRecord"

  ' Connect to the dictionary in which the XRecord is stored
        On Error GoTo CREATE
        Set TrackingDictionary = ThisDrawing.Dictionaries(TAG_DICTIONARY_NAME)
        Set TrackingXRecord = TrackingDictionary.GetObject(TAG_XRECORD_NAME)
        On Error GoTo 0

  ' Get current XRecordData
        TrackingXRecord.GetXRecordData XRecordDataType, XRecordData

  ' If there is no array already, create one
        If VarType(XRecordDataType) And vbArray = vbArray Then
                ArraySize = UBound(XRecordDataType) + 1
            ' Get the size of the data elements returned
                ArraySize = ArraySize + 1
```

```
            ' Increase to hold new data
                ReDim Preserve XRecordDataType(0 To ArraySize)
                ReDim Preserve XRecordData(0 To ArraySize)
        Else
                ArraySize = 0
                ReDim XRecordDataType(0 To ArraySize) As Integer
                ReDim XRecordData(0 To ArraySize) As Variant
        End If

    ' Append new XRecord Data
    '
    ' For this sample, we only append the current time to the XRecord
        XRecordDataType(ArraySize) = TYPE_STRING: XRecordData(ArraySize) = _
        CStr(Now)
        TrackingXRecord.SetXRecordData XRecordDataType, XRecordData
    ' Read back all XRecordData entries
        TrackingXRecord.GetXRecordData XRecordDataType, XRecordData
        ArraySize = UBound(XRecordDataType)
    ' Retrieve and display stored XRecordData
        For iCount = 0 To ArraySize
      ' Get information for this element
                DataType = XRecordDataType(iCount)
                Data = XRecordData(iCount)

                If DataType = TYPE_STRING Then
                        msg = msg & Data & vbCrLf
                End If
        Next
        MsgBox "The data in the XRecord is: " & vbCrLf & vbCrLf & msg, vbInformation

    Exit Sub

CREATE:
    ' Create the objects that hold the XRecordData
        If TrackingDictionary Is Nothing Then  ' Make sure the tracking object is there
                Set TrackingDictionary = _
                ThisDrawing.Dictionaries.Add(TAG_DICTIONARY_NAME)
                Set TrackingXRecord = _
                TrackingDictionary.AddXRecord(TAG_XRECORD_NAME)
        End If
        Resume
End Sub
```