

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

กอบเกียรติ สระอุบล. Advanced AutoCAD. เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด(มหาชน), 2537.

กอบเกียรติ สระอุบล. Advanced AutoCAD. เล่ม 3. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด(มหาชน), 2537.

ชมรมวิศวฯ จุฬาฯ07. ชมรมวิศวกรรมโยธา คณะวิศวฯ จุฬาฯ. รายละเอียดเหล็กเสริมงาน

คอนกรีต. กรุงเทพมหานคร: คณะวิศวฯ จุฬาฯ, 2523.

จิตพัฒน ปรธานทรัพย์. คู่มือการใช้งาน AutoCAD Release 12. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด(มหาชน), 2537.

Thomas, R.M. Advanced AutoCAD release 12.

เรียบเรียงโดย พ.ต. ประพัฒน์ อุทโยภาส. กรุงเทพมหานคร:

บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2538.

นรมิตร ถิธรนมงคล. คู่มือรวมข้อมูลก่อสร้าง. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร:

รุ่งแสงการพิมพ์ . 2538.

### ภาษาอังกฤษ

Gesner, R., and Smith, J. Maximizing AutoLISP. Carmel, Indiana:

New Riders Publishing, 1992.

Hampe, K., and Boyce, J. The AutoCAD professional's API toolkit. Carmel, Indiana:

New Riders Publishing, 1993.

Omura, G. The ABC's of AutoLISP. Singapore: TECH PUBLICATIONS PTE LTD, 1990.

Raker, D., and Rice, H. Inside AutoCAD release 12. Carmel, Indiana:

New Riders Publishing, 1992.

Thomas, R.M. Advanced AutoCAD release 12. 3rd. ed. Singapore:

TECH PUBLICATIONS PTE LTD, 1993.

**ภาคผนวก**

## ภาคผนวก ก

### วิธีการติดตั้งโปรแกรม

#### การติดตั้งโปรแกรม

1. สร้าง SUB DIRECTORY ที่ชื่อ “ BSDMA” ลงใน SUB DIRECTORY “ACADR12”
2. COPY FILE จากแผ่น DISKETT ลงใน SUB DIRECTORY “BSDMA”
3. COPY FILE “BSDMA.MNU” จาก DISKETT ลงใน SUB DIRECTORY “C:\ACADR12\SUPPORT”
4. ใช้ EDITOR เข้าไปแก้ไข BATCH FILE ที่ใช้ในการเรียก AUTOCAD เช่น “ACADR12.BAT” โดยพิมพ์เพิ่มเติมที่บรรทัด SETACAD= C:\ACADR12\BSDMA

#### การใช้งาน

1. เมื่อต้องการใช้งาน BSDMA จะต้องเปลี่ยนไปใช้ MENU ของ BSDMA โดยใช้คำสั่ง MENU แล้วเลือกไฟล์ BSDMA.MNU AUTOCAD จะ LOAD ไฟล์ BSDMA.MNU และจะ COMPILE ให้เป็นไฟล์ BSDMA.MNX เพื่อนำไปเปิดใช้งานโดยอัตโนมัติ
2. ที่ POP UP MENU ด้านบน จะมีหัวข้อ BSDMA CLICK ที่หัวข้อ BSDMA เมื่อเลื่อน MOUSE หรือ เครื่องชี้ไปที่หัวข้อ BSDMA แล้วกด CLICK
3. จะเกิด PULL DOWN MENU แสดงขึ้นมา ก่อนอื่นจะต้องตั้งค่าเริ่มต้นก่อนโดย CLICK ที่หัวข้อ “INITIALIZED” จะเกิด DIALOG BOX สำหรับการตั้งค่า DRAWING SCALE และ การตั้งค่าสีให้กับเส้นประเภทต่างๆ เมื่อตั้งค่าต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วกด CLICK ที่ ปุ่ม OK
4. ในตัวเลือกของ BSDMA นอกจากจะมีหัวข้อ INITIALIZED แล้ว ยังมีหัวข้อสำหรับการเขียนรายละเอียดของส่วนโครงสร้างต่าง ๆ คือ FOOTING , COLUMN , BEAM, SLAB และ STAIR ให้เลือกใช้งานเมื่อเราต้องการจะเขียนแบบรายละเอียดของส่วนใดก็สามารถกดเลือกที่รายการนั้น เช่น ถ้าเราต้องการเขียนแบบของฐานราก FOOTING ก็ต้องกดเลือกในรายการ FOOTING
5. เมื่อเลือกแล้วจะเกิด DIALOG BOX แสดงลักษณะต่าง ๆ ของฐานรากขึ้นมาให้เลือก เราสามารถที่จะเลือกเขียนแบบฐานรากที่มีเข็ม ตั้งแต่ 1 ต้น จนถึง 5 ต้น ได้ โดยกดเลือกที่รูปแบบของฐานรากที่เราต้องการจะเขียน สมมติ ต้องการเขียนฐานราก เข็ม 3 ต้น ก็ให้กดเลือกรูปของฐานราก เข็ม 3 ต้น แล้วกด OK หรือสามารถจะ DOUBLE CLICK ที่รูปได้เลย
6. เมื่อเลือกรูปแบบฐานราก แล้วจะเกิด DIALOG BOX สำหรับการเขียนรากฐานแบบนั้นขึ้นมา ผู้ใช้จะต้องป้อนค่าต่าง ๆ ให้กับ DIALOG BOX โดยจะมีรูปพร้อมคำอธิบายถึงส่วนต่าง ๆ ของรูป

ให้เข้าใจได้ง่ายว่าส่วนใดคือหัวข้อใดคือหัวข้อใด ทำให้สามารถป้อนค่าข้อมูลได้สะดวกและง่าย  
ขึ้นไม่สับสน

7. ในการป้อนค่าข้อมูล ในกรณีที่โปรแกรมกำหนดให้รับข้อมูลที่เป็นตัวเลขจำนวนจริง เพื่อจะ  
สามารถนำไปใช้คำนวณได้ ถ้าเกิดผู้ใช้ป้อนข้อมูลที่เป็นตัวอักษรเข้าไปแทน โปรแกรมจะตรวจ  
สอบการป้อนข้อมูลของผู้ใช้ ถ้าพบความผิดพลาดโปรแกรมจะแสดงข้อความแจ้งความผิดพลาด  
ออกมา แสดงให้ผู้ใช้งานทราบที่บรรทัดสุดท้ายของ DIALOG BOX.
8. เมื่อผู้ใช้ป้อนค่าข้อมูลทุกอย่างจนครบถูกต้องแล้ว ให้กด “OK” เป็นการยอมรับค่าที่ได้ป้อนไป  
แล้ว โปรแกรมจะให้กำหนดจุดตำแหน่งที่จะเขียนแบบ ส่วนโครงสร้างนั้น
9. เมื่อกำหนดจุดตำแหน่ง ที่จะเขียนรูปโครงสร้างนั้นแล้ว โปรแกรมจะดำเนินการเขียนรูปส่วน  
โครงสร้างพื้นที่โดยอัตโนมัติ จนสำเร็จเรียบร้อย

## ภาคผนวก ข.

### ตัวแปรควบคุมระบบของ AutoCAD

ตัวแปรควบคุมระบบเหล่านี้จะช่วยให้การควบคุมการทำงานของโปรแกรมมีความสะดวกคล่องตัว และรวดเร็วขึ้น หรืออาจจะนำไปใช้ประกอบในโปรแกรม AutoLISP ก็ได้ ตัวแปรบางตัวจะเป็นตัวแปรชนิดที่แก้ไขได้ (Read-Write) และบางตัวเป็นชนิดอ่านอย่างเดียว (Read Only) ตัวแปรบางตัวจะเก็บไว้กับแฟ้มข้อมูลที่เขียนบางตัวก็จะเก็บไว้กับแฟ้มข้อมูลการติดตั้งโปรแกรม (ACAD.CFG)

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
ACADPREFIX	String		เก็บชื่อของสารบัญญ (directory) ที่ระบุจากการใช้ SET ACAD ก่อนเข้าโปรแกรม AutoCAD (Read-only)
ACADVER	String		เก็บชื่อรุ่นของโปรแกรม (Read-only)
AFLAGS	Integer		ควบคุมลักษณะของข้อมูลในการทำ Attribute Define หากต้องการกำหนดหลายหมวดให้บวกค่ารวมกัน ดังนี้ 0 = ไม่เลือกหมวดใด ๆ 1 = แสดงข้อมูลของแอตทริบิวต์ 2 = กำหนดเป็นค่าคงที่ (Constant) 4 = กำหนดให้มีการตรวจสอบข้อมูลก่อนเก็บ (Verify) 8 = กำหนดค่าตั้งไว้ล่วงหน้า (Preset)
ANGBASE	Real	Drawing	เก็บค่าทิศทางของมุมศูนย์องศา (ของ Current UCS)
ANGDIR	Integer	Drawing	1 = สำหรับวัดมุมตามเข็มนาฬิกา 0 = วัดมุมทวนเข็มนาฬิกา
APERTURE	Integer	Config	ขนาดของกรอบเป้าหมายในการใช้ Object snap

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
AREA	Real		เก็บค่าพื้นที่ล่าสุดจากคำสั่ง AREA, LIST, DBLIST (Read-only)
ATTMODE	Integer	Drawing	1 = กำหนดให้ป้อนข้อมูลแอดดริวิต์ผ่านทางไดอะล็อกบ็อกซ์ 0 = กำหนดให้ป้อนข้อมูลแอดดริวิต์ผ่านทางบรรทัดคำสั่ง
ATTMODE	Integer	Drawing	ควบคุมการแสดงผลของข้อมูลแอดดริวิต์ 0 = ไม่แสดง 1 = ปกติตามที่กำหนดใน ATTDEF 2 = แสดงทั้งหมด
ATTREQ	Integer	Config	0 = นำค่าแอดดริวิต์ที่ตั้งไว้ไปใช้เลยโดยไม่มีการถามในช่วงการ Insert 1 = แสดงคำถาม หรือ ไดอะล็อกบ็อกซ์ให้ป้อนข้อมูลแอดดริวิต์
AUDITCTL	Integer	Config	0 = ไม่มีการเขียนแฟ้มข้อมูลรายงานการใช้คำสั่ง AUDIT (.adt) 1 = เขียนแฟ้มข้อมูลรายงานการใช้คำสั่ง AUDIT (.adt)
AUNITS	Integer	Drawing	หน่วยวัดมุม 0 = เลขฐานสิบ 1 = องศา ลิปดา ฟลิปดา 2 = grads 3 = Radians 4 = Surveyor's units
AUPREC	Integer	Drawing	จำนวนทศนิยมของหน่วยวัดมุม
BACKZ	Real	Drawing	ระยะทางการตัดชิ้นส่วนแนวหลังออกจากมุมมองในคำสั่ง DVIEW เป็นระยะที่วัดจากจุดเป้าหมาย(Read-only)
BLIPMODE	Integer	Drawing	0 = ไม่แสดงกากบาทเล็ก ๆ เวลา กำหนดตำแหน่ง 1 = แสดง
CDATE	Real		ค่าวันเวลาตามปฏิทิน (Read-only)

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
CECOLOR	String	Drawing	ค่าสีที่ใช้สำหรับชิ้นส่วนใหม่ที่จะเกิดขึ้น
CELTYPE	String	Drawing	ชนิดของเส้น (Linetype) ที่ใช้สำหรับการเขียนชิ้นส่วน
CHAMFERA	Real	Drawing	ระยะแรกของการปาดมุมเหลี่ยม
CHAMFERB	Real	Drawing	ระยะที่ 2 ของการปาดมุมเหลี่ยม
CIRCLERAD	Real		รัศมีมาตรฐาน (default) ของวงกลม
CLAYER	String	Drawing	ชื่อเลเยอร์ปัจจุบัน (Current Layer)
CMDACTIVE	Integer		ค่าแสดงสถานะของคำสั่งต่าง ๆ (หากมีหลายหมวด ค่าที่ได้เป็นผลบวกของรายการแต่ละข้อ) (Read-only) 1 = มีคำสั่งกำลังทำงานอยู่ 2 = มีคำสั่งปกติ และคำสั่งแบบ Transparent กำลังทำงานอยู่ 4 = สคริปต์กำลังทำงานอยู่ 8 = ไคอะล็อกบ็อกซ์กำลังทำงานอยู่
CMDDIA	Integer	Config	1 = ใช้ไคอะล็อกบ็อกซ์สำหรับการ Plot 0 = ไม่ใช้ไคอะล็อกบ็อกซ์
CMDECHO	Integer		เมื่อใช้โปรแกรม AutoLISP 1 = แสดงข้อมูลของการทำงานของโปรแกรม 0 = ไม่แสดง
CMDNAMES	String		เก็บชื่อคำสั่งและคำสั่งแบบ Transparent ที่กำลังใช้งานอยู่ (Read-only)
COORDS	Integer	Drawing	ควบคุมการแสดงผลของค่าตำแหน่ง (X,Y) 0 = แสดงค่าตำแหน่งเมื่อมีการกำหนดตำแหน่งเท่านั้น

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			1 = แสดงค่าในแกน X และ Y ตลอดเวลาที่เลื่อนเคอร์เซอร์ 2 = แสดงค่าในแบบที่ 1 และแสดงระยะทางกับมุมเมื่อมีการกำหนดระยะทาง หรือมุม
CVPORT	Integer	Drawing	เลขที่ประจำ Viewport ที่ใช้งานอยู่
DATE	Real		ค่าวันและเวลาในระบบจูเลียน (Julian date) (Read-only)
DEMOD	Integer		แสดงสถานะของการแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนต่าง ๆ (หากมีหลายหมวด ค่าที่ได้เป็นผลบวกของรายการแต่ละข้อ) (Read-only) 1 = ข้อมูลชิ้นส่วนถูกแก้ไข 2 = ข้อมูลของบล็อกหรือเทเบิลต่าง ๆ ถูกแก้ไข 4 = ข้อมูลของตัวแปรถูกแก้ไข 8 = มีการเปลี่ยนแปลงการแบ่งจอภาพ 16 = มีการปรับพื้นที่การแสดงผล
DIASAT	Integer		สถานะของการจบการใช้ไดอะล็อกบ็อกซ์ (Read-only) 0 = มีการกด Cancel 1 = มีการกด OK
DIMxxxx	varies....	Drawing	ตัวแปรควบคุมในเรื่องที่เกี่ยวกับเส้นบอกระยะ รายละเอียดให้ดูจากตารางถัดไป ในเรื่องของตัวแปรควบคุมเส้นบอกระยะ
DISTANCE	Real		ค่าระยะที่ได้จากคำสั่ง DIST (Read-only)
DONUTID	Real		ค่ามาตรฐานของเส้นผ่านศูนย์กลางตัวในของ DONUT



ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
DOUNTOD	Real		ค่ามาตรฐานของเส้นผ่านศูนย์กลางตัวนอกของ DONUT
DRAGMODE	Integer	Drawing	0 = ไม่มีการ Drag 1 = มีเมื่อสั่ง 2 = มีโดยอัตโนมัติ
DRAGP1	Integer	Config	ความถี่ในการสร้างภาพในขณะที่ทำ Dragging
DRAGP2	Integer	Config	ความถี่ในการสร้างภาพในขณะที่ทำ Dragging เมื่อเลื่อนเคอร์เซอร์อย่างรวดเร็ว
DWGCODEPAGE	String	Drawing	เก็บค่า Code Page ของ Drawing (เป็นรหัสที่ AutoCAD ใช้ในการติดต่อกับ Drawing)
DWGNAME	String		ชื่อของ Drawing ที่ใช้ (Read-only)
DWGTITLED	Integer		สถานะของการตั้งชื่อ Drawing (Read-only) 0 = ยังไม่มีการตั้งชื่อ 1 = มีการตั้งชื่อแล้ว
DWGWRITE	Integer		ควบคุมสถานะที่แสดงไว้ในไดเรกทอรีของคำสั่ง OPEN 0 = สำหรับการเปิด Drawing แบบอ่านอย่างเดียว 1 = สำหรับการเปิด Drawing เพื่อการแก้ไขแบบปกติ
ELEVATION	Real	Drawing	ค่าระดับการเขียนในปัจจุบัน
ERRNO	Integer		รหัสที่เกิดขึ้นจากข้อผิดพลาดของ AutoLISP หรือ ADS
EXPERT	Integer		ควบคุมการตรวจสอบความแน่ใจในการทำงาน 0 = แสดงข้อความเตือนตามปกติ 1 = ยกเลิก "About to regen, proceed?" และ "Really want to turn

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			<p>the current layer off?</p> <p>2 = เพิ่มการยกเลิก "Block already defined Redefine it?"</p> <p>3 = เพิ่มการยกเลิกข้อความเตือนการอ่านข้อมูลชนิดของเส้นซ้ำ</p> <p>4 = เพิ่มการยกเลิกข้อความเตือนการตั้งชื่อ UCS และ Vports ซ้ำ</p> <p>5 = เพิ่มการยกเลิกข้อความเตือนการเก็บข้อมูล Dimension</p>
EXTMAX	3Dpoint	Drawing	จุดมุมขวาบนสุดของขอบเขตที่มีการเขียน (Read-only)
WXTMIN	3Dpoint	Drawing	จุดมุมซ้ายล่างสุดของขอบเขตที่มีการเขียน (Read-only)
FILEDIA	Integer	Config	ควบคุมการแสดง ไดอะล็อกบ็อกซ์ เมื่อมีการติดต่อกับเพิ่มข้อมูลใด ๆ 1 = ใช้ไดอะล็อกบ็อกซ์ 0 = ใช้คำถามที่บรรทัดคำสั่ง
FILLETRAD	Real	Drawing	รัศมีของการปากมุมโค้ง
FILLMODE	Integer	Drawing	ควบคุมการลงสีที่ปลงบนเส้น Trace, Solid หรือ Polyline ที่มีความหนา 1 = มีการลงสี 0 = ไม่มีการลงสี
FRONTZ	Real	Drawing	ระยะทางการตัดชิ้นส่วนแนวหน้าออกจากมุมมองในคำสั่ง DVIEW เป็นระยะที่วัดจากจุดมอง (Read-only)
GRIDMODE	Integer	Drawing	1 = แสดงจุด Grid 0 = ไม่แสดง
GRIDUNIT	2Dpoint	Drawing	ระยะห่างของจุดกริด
GRIPBLOCK	Integer	Config	ควบคุมการแสดง Grips ของบล็อก 0 = แสดงที่จุดฐานของบล็อกเท่านั้น 1 = แสดงตามส่วนต่าง ๆ ของชิ้นส่วน

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			ภายในบล็อกด้วย
GRIPCOLOR	Integer	Config	สีของ Grip ทั่วไป
GRIPHOT	Integer	Config	สีของ Grip ตัวที่ใช้เป็นฐานการทำงาน (Hot Grip)
GRIPS	Integer	Config	0 = ยกเลิกการใช้ Grips ในการแก้ไขชิ้นส่วน 1 = ใช้ Grips ในการแก้ไขชิ้นส่วนได้
GRIPSIZE	Integer	Config	ขนาดของจุด Grip กำหนดเป็นจำนวนจุด (Pixel) บนจอ
HANDLES	Integer	Drawing	0 = ไม่มีการกำหนดค่า Handles 1 = มีการกำหนดค่า Handles ด้วย (Read-only)
HIGHLIGHT	Integer		ควบคุมการแสดงผลชิ้นส่วนเป็นเส้นประเมื่อถูกเลือก 0 = ไม่แสดงเป็นเส้นประ 1 = แสดงเป็นเส้นประ
HPANG	Real		ค่ามุมของการเขียนลวดลาย (Hatch)
HPDOUBLE	Integer		ควบคุมการเขียนลวดลายแบบกำหนดเอง (User Pattern) 0 = เขียนเส้นในทิศทางเดียว 1 = เขียนเส้นทั้งสองทิศทางไขว้กัน (ตั้งฉาก)
HPNAME	String		ชื่อของลวดลาย (Hatch) ที่เรียกใช้อยู่ในปัจจุบัน
HPSCALE	Real		ค่ามาตราส่วนของการเขียนลวดลาย
HPSPACE	Real		ระยะห่างของเส้นลวดลายแบบกำหนดเอง (User Pattern)
INSBASE	3Dpoint	Drawing	ค่าจุดฐานที่กำหนดโดยคำสั่ง BASE
INSNAME	String		ชื่อบล็อกมาตรฐานที่เรียกใช้ล่าสุด
LASTANGLE	Real		ค่ามุมของจุดปลายเส้นโค้งชิ้นล่าสุด (Read-only)

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
LASTPOINT	3Dpoint		ค่าตำแหน่งล่าสุดที่มีการกำหนดลงไป
LENSLENGTH	Real	Drawing	ค่าความยาวโฟกัสของเลนส์เป็นมม. สำหรับการสร้างภาพในแบบ Perspective ของคำสั่ง DVIEW (Read- only)
LIMCHECK	Integer	Drawing	1 = มีการตรวจสอบการเขียนนอก Limits 0 = ไม่มีการตรวจสอบ
LIMMAX	2Dpoint	Drawing	จุดมุมขวาบนสุดที่กำหนดไว้ในคำสั่ง LIMITS
LIMMIN	2Dpoint	Drawing	จุดมุมซ้ายล่างสุดที่กำหนดไว้ในคำสั่ง LIMITS
LOGINNAME	String		ชื่อผู้ใช้โปรแกรม (Read-only)
LTSCALE	Real	Drawing	ชนิดของเส้น
LUNITS	Integer	Drawing	ชนิดของหน่วยวัดระยะทาง 1 = แบบวิทยาศาสตร์ 2 = แบบเลขฐานสิบ 3 = แบบวิศวกรรม 4 = แบบสถาปัตยกรรม 5 = แบบเศษส่วน
LUPREC	Integer	Drawing	จำนวนทศนิยมของหน่วยวัดระยะทาง
MACROTRACE	Integer		ควบคุมการทำงานของชุดคำสั่ง DEISEL 1 = แสดงการทำงานในแต่ละขั้นตอน ของ DEISEL 0 = ไม่มีการแสดงการทำงานของ DEISEL
MAXACTVP	Integer		จำนวน Viewport สูงสุดที่โปรแกรม จะสร้างภาพพร้อม ๆ กันได้

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
MAXSORT	Integer	Config	จำนวนรายชื่อสูงสุดที่โปรแกรมจะเรียงลำดับรายชื่อให้ สำหรับไดอะล็อก บ็อกซ์ใด ๆ เช่น แสดงรายชื่อเพิ่มข้อมูล รายชื่อบล็อก
MENUCTL	Integer	Config	ควบคุมความสัมพันธ์ระหว่างการป้อนคำสั่งกับ Screen Menu 1 = Screen Menu จะเปลี่ยนไปให้สอดคล้องกับคำสั่งที่ป้อนลงไป 0 = Screen Menu ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตาม
MENUECHO	Integer		ควบคุมการทำงานสำหรับมาโครในเมนู (หากต้องการหลายหน้าที่ให้บวกเลขเหล่านั้นรวมกัน) 0 = แสดงข้อมูล และข้อความการทำงานทุกอย่าง 1 = ไม่แสดงข้อมูลที่ป้อนในมาโคร (หรือกำหนด ^P ไว้ในเมนู) 2 = ไม่แสดงคำถามของคำสั่งที่บรรจุในมาโคร 4 = ยกเลิกการใช้ ^P ในเมนู 8 = แสดงข้อมูลจากการทำงานของ DEISEL
MENUNAME	String	Drawing	ชื่อเมนูที่เรียกใช้อยู่ (Read-only)
MIRRTEXT	Integer	Drawing	1 = ข้อมูลตัวอักษรจะกลับด้านเมื่อใช้คำสั่ง MIRROR 0 = ข้อมูลตัวอักษรจะถูกแก้ไขให้เป็นปกติ
MODEMACRO	String		กำหนดข้อมูลที่จะไปปรากฏบนบรรทัดแสดงสถานะสามารถใช้ DEISEL expression ประกอบลงไปได้

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			ด้วยได้
OFFSETDIST	Real		ระยะห่างที่ใช้ในการ Offset หากเป็นค่าลบจะเป็นการทำงานแบบ Through
ORTHOMODE	Integer	Drawing	1 = Ortho ON 0 = ORTHO Off
OSMODE	Integer	Drawing	กำหนดหมวดของ Object Snap (หากมีหลายหมวดให้บวกตัวเลขเข้าด้วยกัน 0 = None      32 = Intersection 1 = Endpoint    64 = Insertion 2 = Midpoint    128 = Perpendicular 4 = Center      256 = Tangent 8 = Node        512 = Nearest 16 = Quadrant   1024 = Quick
PDMODE	Integer	Drawing	รูปแบบการแสดงผลของจุด
PDSIZE	Real	Drawing	ขนาดของสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงจุด
PERIMETER	Real		ค่าของเส้นรอบรูปที่ได้จากคำสั่ง AREA, LIST และ DBLIST (Read-only)
PFACEMAX	Integer		จำนวนจุดมุม (vertex) สูงสุดที่มีได้ในระนาบ 1 ชั้น (Read-only)
PICKADD	Integer	Config	ควบคุมวิธีการเพิ่มขึ้นส่วนเข้าไปกับกลุ่มการเลือก 0 = ยกเลิกการเพิ่มเติมชิ้นส่วน การเลือกในแต่ละครั้งจะยกเลิกกลุ่มข้อมูลชุดก่อนหน้านั้นเสมอ อย่างไรก็ตามสามารถกดปุ่ม Shift ค้างเอาไว้เพื่อเลือกชิ้นส่วนเพิ่มเติมเข้าไปกับกลุ่มเดิมได้ 1 = สามารถเลือกชิ้นส่วนเพิ่มเติมเข้าไปกับกลุ่มการเลือกได้เรื่อย ๆ และหากต้องการคัดออกบางส่วน สามารถ

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			ทำได้โดยการกดปุ่ม Shift ค้างเอาไว้ ในขณะที่เลือก
PICKAUTO	Integer	Config	กำหนดรูปแบบการเลือกชิ้นส่วน 1 = กำหนดระบบการเลือกชิ้นส่วน มาตรฐานเป็นแบบ Auto เป็น มาตรฐาน 0 = กำหนดระบบการเลือกแบบปกติ
PICKBOX	Integer	Config	ขนาดของเคอร์เซอร์ในขณะที่เลือกชิ้น ส่วน ให้ขนาดเป็นจำนวนจุด (Pixel)
PICKDRAG	Integer	Config	ควบคุมวิธีการกำหนดกรอบวินโดว์ใน การเลือกชิ้นส่วน 0 = กำหนดกรอบโดยการ <คลิก> ไป ที่จุดมุมทั้งสองจุด 1 = กำหนดกรอบโดยการ <คลิก> ที่ จุดมุมแรกแล้วกดปุ่มค้างไว้ เลื่อนเคอร์ เซอร์ไปยังอีกมุมหนึ่งแล้วปล่อยมือ
PICKFIRST	Integer	Config	ควบคุมลำดับขั้นในการเลือกชิ้นส่วน และการตั้งค่าตั้ง 0 = จะต้องมีการตั้งค่าตั้งใด ๆ ก่อน แล้วจึงเลือกชิ้นส่วน 1 = สามารถเลือกชิ้นส่วนก่อนแล้วจึง ตั้งค่าตั้งที่ต้องการ
PLATFORM	String		ชื่อของระบบที่โปรแกรมนี้ทำงานด้วย Microsoft Windows Sun4/SPARCstation 386 DOS Extender DEC station Apple Macintosh Silicon Graphics Iris Indigo
PLINEGEN	Integer	Drawing	กำหนดการคำนวณสร้างชนิดของเส้น ของเส้นโพลีไลน์

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
PLINEWID	Real		1 = สร้างเส้น โดยคำนึงถึงระยะของรูปแบบเส้น โดยไม่สนใจจุดมุม (vertex) ระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดปลายเส้น
PLOTID	String	Config	ค่าความหนาของเส้นโพลีไลน์ ชื่อของพล็อตเตอร์ที่ถูกติดตั้งไว้ (มีได้สูงสุด 29 ตัว)
POLYSIDES	Integer		จำนวนด้านของการเขียน Polygon
POPUPS	Integer		1 = อุปกรณ์แสดงผลที่ใช้ สามารถแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์, เมนูต่าง ๆ ได้ 0 = อุปกรณ์แสดงผลที่ใช้ ไม่สามารถแสดงผลข้างต้นได้ (Read-only)
PSLTSCALE	Integer	Drawing	ควบคุมสัดส่วนของชนิดของเส้นใน Paper Space 0 = ไม่มีการควบคุม 1 = มีการควบคุมสัดส่วนให้สอดคล้องในทุก Viewports
PSPROLOG	String	Config	ชื่อของ Prologue ที่จะอ่านจากแฟ้มข้อมูล ACAD.PSF ในการใช้คำสั่ง PSOUT
PSQUALITY	Integer	Config	ควบคุมการแสดงผลของข้อมูล PostScript <เลขบวก> = จำนวนจุดภาพ (Pixel) ที่ใช้ต่อ 1 Drawing unit <เลขลบ> = คุมจำนวนจุดภาพเหมือนค่าบวก แต่จะแสดงเป็นลายเส้นเท่านั้น ไม่มีการแรเงาลงในพื้นที่
QTEXTMODE	Integer	Drawing	1 = Qtext ON 0 = Qtext OFF
REGENMODE	Integer	Drawing	1 = Regenauto ON 0 = Regenauto OFF
RE-INIT	Integer		จัดระบบการติดต่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ



ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			ใหม่ (หากมีหลายหมวดให้บวกตัวเลขเข้าด้วยกัน) 1 = ช่องต่ออุปกรณ์ซี 2 = ช่องต่อพล็อตเตอร์ 4 = อุปกรณ์ซี 8 = จอภาพ 16 = เพิ่มข้อมูล ACAD.PGP (อ่านข้อมูลใหม่)
SAVEFILE	String	Config	ชื่อเพิ่มข้อมูลที่ใช้กับการเก็บข้อมูลอัตโนมัติ (Read-only)
SAVENAME	String		เพิ่มข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Read-only)
SAVETIME	Integer	Config	ระยะเวลาของการเก็บข้อมูลอัตโนมัติ
SCREENBOXES	Integer	Config	จำนวนของกรอบ Screen Menu ที่มีบนจอภาพ ในกรณีที่ยกเลิก Screen Menu ค่าที่เก็บจะเป็นศูนย์ (Read-only)
SCREENMODE	Integer	Config	สถานะของการแสดงผลบนจอภาพ (Read-only) 0 = แสดงจอภาพตัวอักษร (Text Screen) 1 = แสดงจอภาพสำหรับการเขียน (Graphics Screen) 2 = มีการติดตั้งการแสดงผลแบบ 2 จอ
SCREENSIZE	2Dpoint		ขนาดของ Viewport ปัจจุบัน วัดเป็นจำนวนจุดบนจอ (Read-only)
SHADEEDGE	Integer	Drawing	0 = ทำ Shading ที่ระนาบ ไม่แสดงเส้นขอบระนาบ 1 = ทำ Shading ที่ระนาบ เขียนเส้นขอบระนาบด้วยสีของพื้นจอ

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			2 = ไม่มีการลงสีที่ระนาบ ลักษณะเหมือนการใช้คำสั่ง HIDE 3 = ลงสีที่บบนระนาบ เขียนเส้นขอบระนาบด้วยสีของพื้นจอ
SHADEDIF	Integer	Drawing	ค่าเปอร์เซ็นต์การกระจายแสงของวัตถุ
SHPPNAME	String		ชื่อของ Shape ที่จะเรียกใช้
SKETCHINC	Real	Drawing	ระยะห่างสำหรับการบันทึกเส้นในคำสั่ง SKETCH
SKPOLY	Integer	Drawing	0 = คำสั่ง SKETCH จะสร้างเส้นโพลีไลน์ 1 = คำสั่ง SKETCH จะสร้างเส้น
SNAPANG	Real	Drawing	มุมของระนาบการทำงานของสแนป (Snap Rotate)
SNAPBASE	2Dpoint	Drawing	จุดฐานของระบบสแนป
SNAPISOPAIR	Integer	Drawing	ค่าระนาบคอร์เซอร์ในการเขียนภาพ Isometric 0 = Left 1 = Top 2 = Right
SNAPMODE	Integer	Drawing	1 = Snap ON 0 = Snap OFF
SNAPSSTYL	Integer	Drawing	รูปแบบการทำงานของสแนป 0 = Standard 1 = Isometric
SNAPUNIT	2Dpoint	Drawing	ระยะห่างของสแนป
SORTENTS	Integer	Config	ควบคุมการเรียงลำดับในการแสดงผลข้อมูลตามลำดับการสร้าง (หากมีหลายหมวด ให้บวกตัวเลขเข้าด้วยกัน) 0 = ไม่มีการเรียงลำดับ 1 = เรียงลำดับสำหรับการเลือกชิ้นส่วน 2 = เรียงลำดับสำหรับการทำ Object Snap 4 = เรียงลำดับสำหรับการ Redraw

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			8 = เรียงลำดับสำหรับการสร้าง Slide 16 = เรียงลำดับสำหรับการ Regen 32 = เรียงลำดับสำหรับการพลอต 64 = เรียงลำดับสำหรับการส่งข้อมูล PostScript
SPLFRAME	Integer	Drawing	1 = แสดงเส้นโพลีไลน์, Mesh ต้นฉบับก่อนการตัดโค้งด้วย, แสดงเส้นขอบของ 3DFACE ทุกกรณี 0 = ไม่แสดงเส้นโพลีไลน์, Mesh ต้นฉบับก่อนการตัดโค้งด้วย, ไม่แสดงเส้นขอบของ 3DFACE ที่ กำหนดเป็น Invisible
SPLINESEGS	Integer	Drawing	จำนวนชิ้นส่วนที่จะสร้างขึ้นเพื่อการ ตัดโค้ง (Spline)
SPLINETYPE	Integer	Drawing	วิธีการตัดโค้ง 5 = Quadratic B-spline 6 = Cubic B-spline
SURFTAB1	Integer	Drawing	ควบคุมความละเอียดของพื้นผิว สำหรับคำสั่ง RULESURF, TABSURF และในแกน M สำหรับ คำสั่ง REVSURF, EDGESURF
SURFTAB2	Integer	Drawing	ควบคุมความละเอียดของพื้นผิวใน แกน N สำหรับคำสั่ง REVSURF, EDGESURF, EDGESURF
SURFTYPE	Integer	Drawing	วิธีการปรับความโค้งให้กับพื้นผิว 5 = Quadratic B-spline 6 = Cubic B-spline 8 = Bezier
SURFU	Integer	Drawing	ควบคุมความละเอียดของพื้นผิวใน แกน M เมื่อตัดโค้ง (Spline)
SURFV	Integer	Drawing	ควบคุมความละเอียดของพื้นผิวใน

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			แกน N เมื่อตัดโค้ง (Spline)
SYSCODEPAGE	String	Drawing	ค่าของ Code page ของระบบ (เก็บไว้ใน ACAD.XMF) (Read-only)
			ascil            dos932
			dos437          iso8859-1
			dos850          iso8859-2
			dos852          iso8859-3
			dos855          iso8859-4
			dos857          iso8859-5
			dos860          iso8859-6
			dos861          iso8859-7
			dos863          iso8859-8
			dos864          iso8859-9
			dos865          mac-roman
			dos869
TABMODE	Integer		0 = Tablet OFF 1 = Tablet ON
TARGET	3Dpoint	Drawing	ตำแหน่งของเป้าหมายในการมอง (Read-only)
TDCREATE	Real	Drawing	วัน เวลาที่เริ่มสร้าง Drawing ปัจจุบัน (Read-only)
TDINDWG	Real	Drawing	เวลาโดยรวมในการใช้งาน Drawing ปัจจุบัน (Read-only)
TDUPDATE	Real	Drawing	วัน เวลาที่เก็บข้อมูลครั้งล่าสุด (Read-only)
TDUSRTIMER	Real	Drawing	เวลาที่ใช้ใน Drawing ปัจจุบัน ในครั้ง ล่าสุดนี้ (Read-only)
TEMPPREFIX	String		ชื่อไดเรกทอรีที่เก็บข้อมูลชั่วคราวของ โปรแกรม (Read-only)
TEXTEVAL	Integer		0 = เก็บข้อมูลตัวอักษรตามอักษรที่ ป้อนลงไป

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			1 = หากข้อมูลนั้นขึ้นต้นด้วย ! หรือ (โปรแกรมจะถือว่าเป็น AutoLISP และจะประมวลข้อมูลนั้นก่อนที่จะป้อนผลลัพธ์เข้าไป
TEXTSIZE	Real	Drawing	ค่าความสูงตัวอักษรที่ใช้เป็นมาตรฐานในปัจจุบัน
TEXTSTYLE	String	Drawing	ชื่อของสไตล์ตัวอักษรที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
THICKNESS	Real	Drawing	ค่าความหนาในแกน Z ของชั้นส่วนที่จะใช้ในการเขียนใหม่
TILEMODE	Integer		1 = หมวคการทำงานแบบ Release 10 (มี Model Space อย่างเดียว) 0 = หมวคการทำงานแบบมี Paper และ Model Space
TRACEWID	Real		ค่าความหนาของเส้น Trace ที่ใช้อยู่
TREEDEPTH	Integer	Drawing	รหัส 4 ตัว ที่ใช้แทนการแบ่งข้อมูลขึ้นส่วนออกเป็นส่วนย่อย เพื่อเพิ่มความเร็วในการค้นหาข้อมูล โดยที่ 2 ตัวแรกจะควบคุม Model Space และ 2 ตัวหลังจะควบคุม Paper Space ** ให้ค่าบวกสำหรับระบบ 3 มิติ และค่าลบสำหรับ 2 มิติ
TREEMAX	Integer	Config	จำนวนหน่วยความจำที่จะใช้ในการคำนวณสร้างภาพ (Regen)
UCSFOLLOW	Integer	Drawing	1 = เมื่อเปลี่ยน UCS การแสดงผลจะปรับระนาบ XY มาแสดงขนานไปกับจอทันที (Plan View) 0 = ไม่มีการปรับระนาบไปตามมีการเปลี่ยน UCS ** ในระบบ Paper Space จะถือค่านี

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			เป็น 0 เสมอ
UCSICON	Integer	Drawing	0 = ไม่แสดง UCS ไอคอน 1 = แสดง UCS ไอคอนไว้ที่มุมซ้ายล่างของกรอบ Viewport 2 = แสดง UCS ไอคอนไว้ที่จุดฐานของระบบ ถ้าทำได้
UCSNAME	String	Drawing	ชื่อของ UCS ปัจจุบัน (Read-only)
UCSORG	3Dpoint	Drawing	จุดฐานของ UCS ปัจจุบัน (Read-only)
UCSXDIR	3Dpoint	Drawing	ทิศทางแกน X ของ UCS ปัจจุบัน (Read-only)
UCSYDIR	3Dpoint	Drawing	ทิศทางแกน Y ของ UCS ปัจจุบัน (Read-only)
UNDOCTL	Integer		ควบคุมการทำงานของระบบ Undo (หากมีหลายหมวด จะให้ผลบวกของเลขนั้น ๆ) (Read-only) 1 = มีระบบ Undo 2 = มีการยกเลิกได้เพียงคำสั่งเดียว 4 = กำลังอยู่ในระบบ Auto-group 8 = กำลังอยู่ในช่วงการกำหนด Undo Group
UNDOMARKS	Integer		จำนวนการใช้ Undo Mark ในการทำงาน (Read-only)
UNITMODE	Integer	Drawing	มีผลกับการกำหนดหน่วยวัดแบบ นิ้ว ฟุต 0 = แสดงข้อมูลระยะทางและมุม ตามรูปแบบที่ผู้ใช้ป้อน 1 = แสดงข้อมูลระยะทางตามมุม ตามรูปแบบมาตรฐาน
USERI1-5	Integer	Drawing	ตัวแปรเลขจำนวนเต็ม (Integer) จำนวน 5 ตัว เก็บค่าใด ๆ ตามที่ผู้ใช้

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			ต้องการ มักใช้ประกอบกับการเขียนโปรแกรมเสริม
USERR1-5	Real	Drawing	ตัวแปรเลขจำนวนจริง (Real) จำนวน 5 ตัว เก็บค่าใด ๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ มักใช้ประกอบกับการเขียนโปรแกรมเสริม
USERS1-5	String		ตัวแปรชนิดตัวอักษร (String) จำนวน 5 ตัว เก็บค่าใด ๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ มักใช้ประกอบกับการเขียนโปรแกรมเสริม
VIEWCTR	2Dpoint	Drawing	จุดศูนย์กลางของ Viewport ปัจจุบัน (Read-only)
VIEWDIR	3Dvector	Drawing	ทิศทางการมองของมุมมองปัจจุบัน สำหรับ Viewport ปัจจุบัน (Read-only)
VIEWMODE	Integer	Drawing	สถานะของการแสดงผลบนจอภาพ (หากมีหลายหมวด จะแสดงผลบวกของเลขนั้น ๆ) (Read-only) 1 = แสดงผลแบบ Perspective 2 = มีการตัดแนวแสดงผลด้านหน้า (Front Clipping) 4 = มีการตัดแนวแสดงผลด้านหลัง (Back Clipping) 8 = UCSFOLLOW เป็น ON 16 = แนวตัดด้านหน้าไม่อยู่ที่จุดมอง (EVE)
VIEWSIZE	Real	Drawing	ความสูงของกรอบ Viewport ปัจจุบัน วัดเป็น Drawing Unit
VIEWTWIST	Real	Drawing	ค่ามุมบิดรอบแกนการมอง(Read-only)
VISRETAIN	Integer	Drawing	1 = การแก้ไขข้อมูลในเรื่องที่เกี่ยวกับ

ชื่อตัวแปร	ชนิด	เก็บไว้ที่	ความหมาย
			<p>เลขเอร์ของข้อมูลที่เชื่อมโยงด้วยคำสั่ง XREF จะมีผลบังคับใช้ด้วย</p> <p>0 = การแก้ไขข้อมูลข้างต้น ไม่มีผลบังคับใช้</p>
VSMAX	3Dpoint		จุดมุมขวาบนสุดของพื้นที่ที่โปรแกรมเก็บไว้ในหน่วยความจำ (Virtual Screen) (Read-only)
VSMIN	3Dpoint		จุดมุมซ้ายล่างสุดของพื้นที่ที่โปรแกรมเก็บไว้ในหน่วยความจำ (Virtual Screen) (Read-only)
WORLDUCS	Integer		<p>1 = UCS ที่ใช้อยู่ มีค่าตรงกับ WCS</p> <p>0 = UCS ที่ใช้อยู่ มีค่าไม่ตรงกับ WCS</p>
WORLDVIEW	Integer	Drawing	<p>1 = การป้อนข้อมูลในคำสั่ง DVIEW และ VPOINT จะอ้างอิงจาก UCS ปัจจุบัน</p> <p>0 = การป้อนข้อมูลจะอ้างอิงจาก WCS เสมอ</p>
XREFCTL	Integer	Config	<p>ควบคุมการสร้างเพิ่มข้อมูลบันทึกการเชื่อมโยงเพิ่มข้อมูล (XREF.XLG) ด้วยคำสั่ง XREF</p> <p>0 = ไม่มีการสร้าง</p> <p>1 = มีการสร้าง</p>



## ภาคผนวก ก.

### ชนิดของข้อมูลพื้นฐานของออโตลิสป์

#### 1. ชื่อชิ้นส่วนวัตถุ (Entity names)

ข้อมูลต่าง ๆ ของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นที่ถูกสร้างขึ้นในออโตแคด จะถูกเก็บเรียงกันในลักษณะของรายการ (list) ในฐานข้อมูล (drawing database) เช่น เส้นตรง จะเก็บข้อมูลว่าเป็นชิ้นส่วนประเภทเส้นตรง และจะมีข้อมูลละเอียดที่ใช้อธิบายตำแหน่งจุดเริ่มต้น, จุดปลาย, ชื่อชั้น (layer) ที่เส้นตรงนั้นบรรจุอยู่ ฯลฯ ยิ่งชิ้นส่วนใดมีความซับซ้อนมาก ข้อมูลของชิ้นส่วนนั้นก็ยิ่งยาวมากขึ้น ออโตลิสป์สามารถเลือกชิ้นส่วนที่ต้องการจากฐานข้อมูลได้โดยใช้ชื่อชิ้นส่วนวัตถุนั้น เป็นหลักในการเข้าถึงข้อมูลของชิ้นส่วน ทำให้สามารถจัดการกับข้อมูลละเอียดของชิ้นส่วนนั้นได้

#### 2. ตัวบอชี้แฟ้ม (File descriptors)

ออโตลิสป์มีฟังก์ชันที่ใช้สำหรับเปิดแฟ้มในงานแม่เหล็ก เพื่อเก็บข้อมูล และใช้อ่านข้อมูลจากแฟ้มในงานแม่เหล็กได้ เมื่อแฟ้มถูกเปิดภายใต้ออโตลิสป์ แฟ้มจะถูกกำหนดให้เป็นข้อมูลประเภทพิเศษ เรียกว่า “ตัวบอชี้แฟ้ม (file descriptors)” ซึ่งจะทำหน้าที่เป็น ตัวชี้ (pointer) ชี้ไปยังแฟ้มนั้น และจะเก็บตำแหน่งที่อยู่ทางกายภาพของแฟ้มนั้น เพื่อใช้ในการเข้าถึง และจัดการกับข้อมูลในแฟ้มได้

#### 3. จำนวนเต็ม และจำนวนจริง (Integer & Real number)

ออโตลิสป์แบ่งข้อมูลตัวเลขออกเป็น 2 ประเภท คือ จำนวนเต็ม และ จำนวนจริง

3.1 จำนวนเต็ม (Integer) เป็นข้อมูลตัวเลขที่เป็นจำนวนเต็ม ไม่มีจุดทศนิยม สามารถประมวลผลได้รวดเร็ว แต่มีข้อจำกัดในด้าน ขนาด ขอบเขตที่ใช้ ขนาดขอบเขตของจำนวนเต็มจะขึ้นอยู่กับระบบที่ใช้ เช่น

ในระบบ 16 บิต จำนวนเต็มมีค่าได้ตั้งแต่ -32,768 ถึง +32,767

„ „ 32 „ „ „ -2,147,483,648 ถึง +2,147,483,647

ถึงแม้ว่าออโตแคดจะใช้การประมวลผลภายในแบบ 32 บิต แต่ออโตลิสป์สามารถส่งค่าจำนวนเต็มได้เพียง 16 บิตเท่านั้น การประมวลผลระหว่างจำนวนเต็ม จะให้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มเสมอ เช่น (/ 35 2) จะให้ผลลัพธ์เป็น 17 ซึ่งเป็น ค่าจำนวนเต็ม

3.2 จำนวนจริง (Real number) เป็นข้อมูลตัวเลขที่มีค่าเป็นจำนวนจริง การเขียนต้องมีจุดทศนิยม การประมวลผลเลขจำนวนจริงใช้เวลามากกว่าเลขจำนวนเต็ม ถ้าเลขจำนวนจริงใด ๆ มีค่าน้อยกว่า 1 ต้องมีเลขศูนย์ "0" นำหน้าจุดทศนิยมเสมอ เช่น 0.5 เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น (/ 35.0 2.0) จะได้ผลลัพธ์เป็น 17.5 ซึ่งเป็นเลขจำนวนจริง

#### 4. รายการ (List)

เป็นกลุ่มข้อมูลอิสระที่รวมกันอยู่ภายใน ระหว่างเครื่องหมาย วงเล็บเปิด "(“ และวงเล็บปิด “)”" ที่สัมพันธ์กัน ข้อมูลแต่ละตัวในรายการแยกจากกันด้วยช่องว่าง (space) อย่างน้อย 1 ช่องว่าง ข้อมูลที่ประกอบในรายการอาจจะเป็นตัวเลข, ตัวอักษร, ตัวดำเนินการ, ฟังก์ชัน, อาร์กิวเมนต์ หรือ อาจจะเป็นรายการอื่นก็ได้ ข้อมูลแต่ละตัวในรายการจะมีความหมายอย่างไร ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของข้อมูลนั้น ดังนั้น นิพจน์ก็ถือเป็นรายการประเภทหนึ่งที่ประกอบไปด้วยตัวดำเนินการ และอาร์กิวเมนต์ของตัวดำเนินการ ความยาวของรายการ นับได้จากจำนวนของข้อมูลอิสระที่รวมกันอยู่ในรายการนั้น และรายการจะมีความยาวเท่าใดก็ได้

ถึงแม้ว่านิพจน์จะมองได้ว่าเป็นรายการชนิดหนึ่ง แต่รายการทุกรายการก็ไม่จำเป็นต้องเป็นนิพจน์เสมอไป ตัวอย่างเช่น ออโตลิสป์เก็บข้อมูลของพิกัดจุด X-Y ในรูปของรายการที่ประกอบด้วยตัวเลข 2 ตัว ใช้แทนค่าพิกัดทั้งสอง

เช่น (1.25 2.75) โดยที่ 1.25 จะเป็นค่าพิกัดของ X และ 2.75 จะเป็นค่าพิกัดของ Y

#### 5. แถวอักษร (Strings)

เป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแถวของตัวอักษร อาจจะมีเพียง 1 ตัว หรือมากกว่า 1 ตัวขึ้นไปก็ได้ ตัวอักษรในสายอักขระเป็นได้ทั้งตัวเลข, ตัวอักษร, เครื่องหมาย ข้อมูลประเภทนี้ไม่สามารถนำไปคำนวณได้ และข้อมูลสายอักขระต้องเขียนอยู่ในเครื่องหมายคำพูด (double quote) “”เสมอ ภายในเครื่องหมายคำพูดแต่ละคู่ ออโตลิสป์ยอมให้มีอักขระได้ไม่เกิน 132 ตัว โปรแกรมออโตแคคจะจัดสรรพื้นที่หน่วยความจำให้กับสายอักขระตามต้องการ สายอักขระที่มีความยาวมากจะใช้เนื้อที่หน่วยความจำมาก การประมวลผลจะช้า ดังนั้นถ้าไม่จำเป็นไม่ควรใช้สายอักขระยาว

#### 6. กลุ่มชิ้นส่วนที่เลือก (Selection set)

ออโตลิสป์ยอมให้มีการเลือกกลุ่มของชิ้นส่วนวัตถุได้โดยตั้งชื่อให้กับกลุ่มชิ้นส่วนวัตถุที่เลือกไว้เรียกว่า "selection set" ทำให้ออโตลิสป์สามารถควบคุม ใช้งานกลุ่มชิ้นส่วนวัตถุเหล่านี้ได้

ภาคผนวก ง.  
ส่วนประกอบของไดอะล็อก บอกซ์  
(DIALOG BOX COMPONENTS)

ไทล์ต่าง ๆ ที่ใช้กันในไดอะล็อก บอกซ์ แยกได้ 6 ประเภท ดังนี้

1. **Predefined Active Tiles**

เป็นไทล์อิสระที่ผู้ใช้สามารถจัดกลุ่มไว้รวมกัน (เช่น ใน boxed column หรือ boxed row) หรือใช้แยกเป็นอิสระแต่ละไทล์ก็ได้ การเลือกใช้ไทล์แต่ละแบบ จะมีวัตถุประสงค์แตกต่างกัน ดังนี้

**Button**

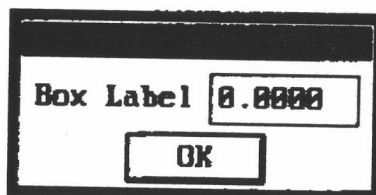


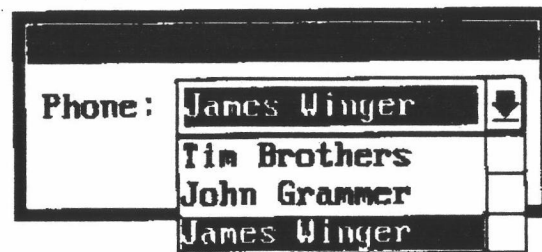
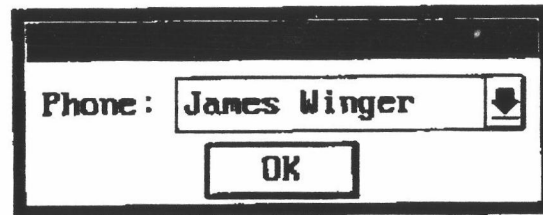
เป็นไทล์ที่มีลักษณะเป็นปุ่มให้ผู้ใช้กดเลือกทำงาน เมื่อกดเลือกทำงานนั้นแล้ว การทำงานจะเกิดขึ้นในทันที เช่น การออกจาก ไดอะล็อก บอกซ์ หรือ เปิดไดอะล็อก บอกซ์ ย่อย ฯลฯ ตัวอักษรที่ปรากฏใน Button จะถูกกำหนดใน แอตทริบิวต์ "label"

**Dialog**

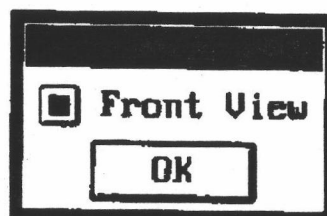
เป็นการประกาศการสร้าง ไดอะล็อก บอกซ์ ชื่อของไดอะล็อก บอกซ์ ที่ปรากฏจะกำหนดใน แอตทริบิวต์ ชื่อ "LABEL"

**Edit box**

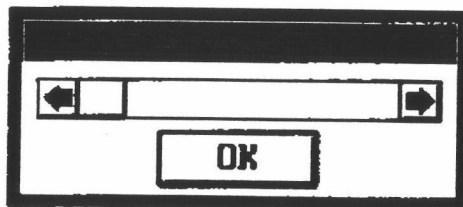


Pop-up list

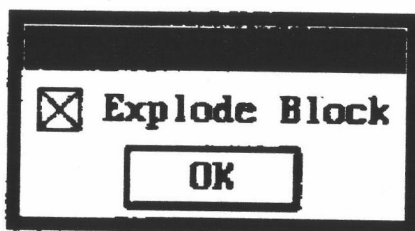
เป็นการผสมผสานแนวความคิดระหว่าง Edit box และ List box โดยปกติ pop - up list จะแสดงผลเพียงบรรทัดเดียว และมีปุ่มลูกศรชี้ลง เมื่อกดเลือกที่ปุ่มลูกศรชี้ลงจะเกิดทางเลือกต่าง ๆ หลายบรรทัด แสดงขึ้นมาให้เห็นด้านล่าง ต่อจากกรอบของ pup - up list เมื่อผู้ใช้กดเลือกบรรทัดใดบรรทัดหนึ่งแล้ว บรรทัดทางเลือกที่แสดงขึ้นมาก็จะหายไป และในกรอบ pop - up list จะเป็นข้อมูลของบรรทัดที่ได้เลือกไว้

Radio button

Radio button จะต้องอยู่รวมกันเป็นกลุ่มใน Radio row หรือ Radio column ไม่สามารถอยู่แยกอิสระได้ เมื่อปุ่มใดของกลุ่มถูกกดเลือก ปุ่มนั้นจะทำงานมีผลให้ปุ่มอื่น ๆ ในกลุ่มถูกปิดการใช้งานไป จะใช้งานได้เพียงปุ่มเดียวเท่านั้น ตัวอักษรประกอบแต่ละปุ่มจะต้องกำหนดไว้ใน แอตทริบิวต์ "LABEL" ในไฟล์ DCL

**Slider**

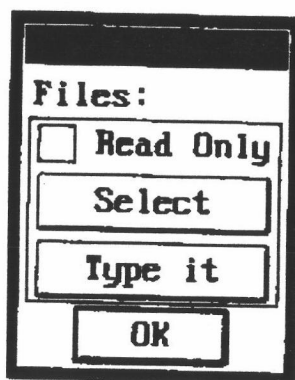
มีลักษณะเป็นแถบเลื่อนในแนวนอน มีปุ่มให้สามารถเคลื่อนซ้าย-ขวาได้ การเลื่อนปุ่มจะเป็นการเพิ่มค่า หรือลดค่าให้กับ Slider นั้น

**Toggle**

มีลักษณะคล้าย Radio button คือ แต่ละปุ่มจะมีสถานะคือ “ปิด” และ “เปิด” เท่านั้น แต่ Toggle จะไม่เชื่อมโยงกับปุ่มอื่น ๆ ดังนั้น ในแถวเดียวกัน Toggle แต่ละปุ่มอาจจะเปิดพร้อม ๆ กันได้ เมื่อปุ่มถูกเปิดใช้งานจะมีเครื่องหมายกากบาทที่ปุ่มนั้น และ Toggle สามารถอยู่เป็นอิสระได้ ไม่จำเป็นต้องอยู่รวมกันเหมือน Radio button ผู้ให้สามารถกำหนดให้มีข้อความประจำแต่ละปุ่มได้

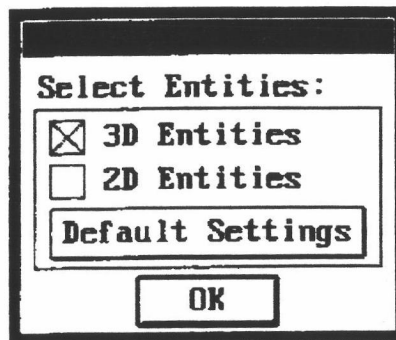
**2. Tile Cluster**

เป็นกลุ่มของไทล์ที่จัดกลุ่มอยู่รวมกัน เพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ของไทล์เหล่านั้น ไทล์ที่มีความสัมพันธ์กัน ก็ควรจะจัดกลุ่มอยู่รวมกัน แยกลักษณะการรวมกลุ่มของไทล์ ได้ดังนี้

**Column**

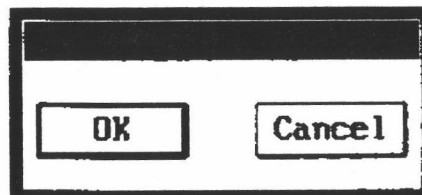
โพลีในกรุปจะจัดเรียงกันเป็นแถวในแนวตั้ง โดยกำหนดไว้ในไฟล์ DCL การจัดแบบนี้ มีใช้กันมากใน ไดอะล็อก บ็อกซ์ ของ ออโตแคด

### Boxed Column



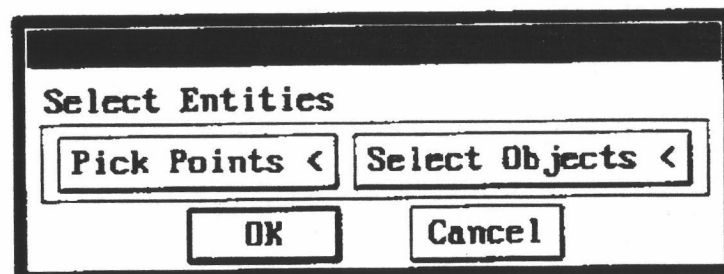
ใช้แนวความคิดเดียวกับ column ที่แตกต่างออกไป คือ boxed column จะมีเส้นกรอบล้อมรอบกรุปของโพลีอยู่ภายนอก และสามารถจะมีข้อความอธิบายประกอบ กรุปของโพลีที่ถูกตีกรอบได้ ตำแหน่งของข้อความนี้จะแปรเปลี่ยนไปได้ขึ้นอยู่กับระบบของคอมพิวเตอร์ที่ใช้

### Row

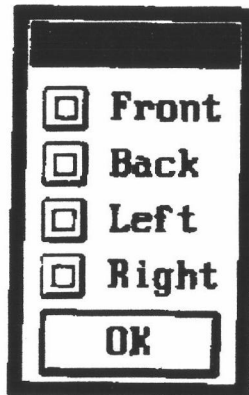


เป็นการรวมกรุปของโพลีในลักษณะเรียงกันตามแนวนอน

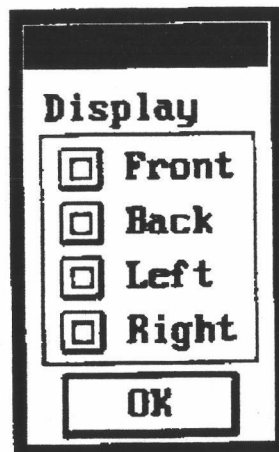
### Boxed Row



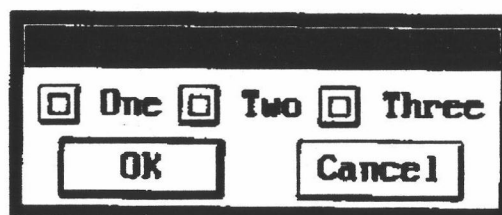
มีลักษณะเช่นเดียวกับ Row แต่ Boxed Row จะมีเส้นกรอบล้อมรอบกรุปโพลีเหล่านั้น และสามารถมีข้อความประกอบได้

**Radio Column**

เป็นกลุ่มของ Radio Button ที่เรียงกันลงมาในแนวตั้ง เมื่อปุ่มใดปุ่มหนึ่งถูกกดเลือกปุ่มอื่น ๆ ในกลุ่มก็จะถูกปิดการใช้งาน

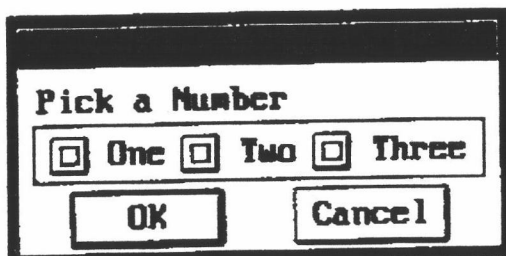
**Boxed Radio Column**

เช่นเดียวกับ Radio Column แต่จะมีเส้นกรอบล้อมรอบกลุ่ม Radio button อยู่ภายนอก และสามารถมีข้อความอธิบายประกอบกลุ่มไทล์เหล่านั้นได้

**Radio Row**

เป็นกลุ่มของ Radio Button ที่เรียงกันอยู่ในแนวนอน

### Boxed Radio Row



เช่นเดียวกับ Radio Row จะแตกต่างกันที่ Boxed Radio Row จะมีเส้นกรอบล้อมรอบ Radio Button เหล่านั้น และสามารถมีข้อความประกอบอธิบายกลุ่มของไทม์เหล่านั้นได้

### 3. Decorative and Informative Tiles

ใช้สำหรับแสดงข้อมูลเพิ่มเติมและควบคุมการจัดวางตำแหน่งไทม์ ในไดอะล็อก บอกซ์ ให้ดูเป็นระเบียบ สวยงาม ผู้ใช้ไม่สามารถคลิกเลือกไทม์เหล่านั้นได้ ไทม์ประเภทนี้ไม่ก่อให้เกิดผลการทำงานใดๆ ไทม์เหล่านี้ ได้แก่

#### Image

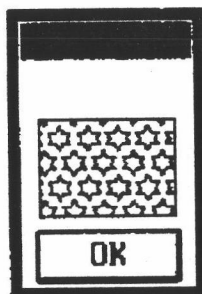
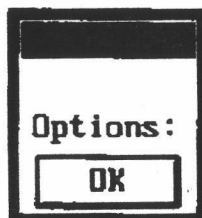


Image tile เป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่สามารถแสดงผลรูปภาพหรือลวดลายภายในได้ เพื่อใช้ประกอบการเลือกของผู้ใช้

#### Text



Text tile ใช้แสดงผลข้อความในไดอะล็อก บอกซ์ เพื่อแจ้งข้อมูลให้ผู้ใช้ทราบ



**Spacer**

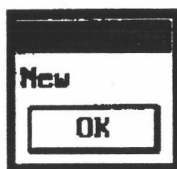
Spacer tile ใช้สำหรับจัดตำแหน่งไทล์ ต่าง ๆ ในไดอะล็อก บอกซ์ เป็นการกำหนดช่องว่างในการแสดงผลของไทล์ในไดอะล็อก บอกซ์

**Spacer\_0** ไม่มีขนาดที่แน่นอน ใช้แสดงตำแหน่งว่าจุดในกลุ่มของไทล์ที่ควรจะไปไว้ช่องว่างไว้

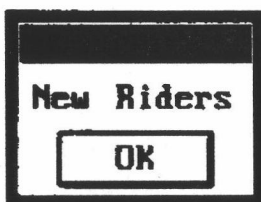
**Spacer\_1** มีขนาดที่แน่นอน มีขนาดความกว้าง, ความยาว เท่ากับ 1 หน่วย ใช้เพื่อปรับตำแหน่งช่องว่างของไทล์ ในไดอะล็อก บอกซ์

**4. Text Cluster**

ใช้สำหรับต่อเชื่อมไทล์ตัวอักษรเข้าด้วยกัน โดยปราศจากช่องว่าง แบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

**Text Part**

Text part tile ใช้กำหนดเป็นกลุ่มตัวอักษร (string) ที่ไม่มีช่องว่างโดยรอบ ซึ่ง Text part tile นี้สามารถต่อเข้ากับ Text part tile อื่นได้

**Concatenation**

เป็นการเชื่อมต่อของ Text part tile มากกว่า 2 ไทล์ เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเป็นตัวอักษรใน 1 บรรทัด

## Paragraph



คือ กลุ่ม Text tile ในแนวตั้ง เป็นการผสม Text part, Concatenation เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดข้อความในหลายบรรทัดได้

### 5. Dialog Box Exit Button

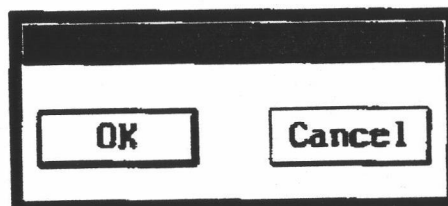
เป็นกลุ่มไทล์ ที่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อใช้ในการออกจาก ไดอะล็อกบ็อกซ์ แบ่งได้ ดังนี้

#### Single OK Button

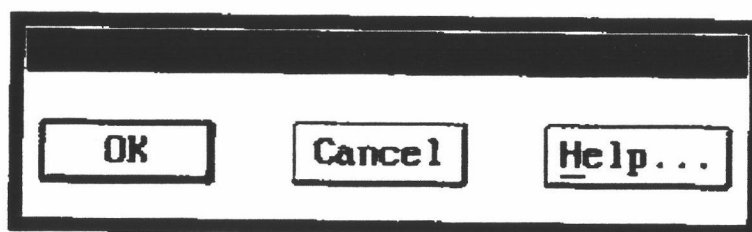


นิยมใช้กันมาก ในกรณีที่แสดงข้อความใน ไดอะล็อก บ็อกซ์ ให้ผู้อ่าน เมื่อผู้อ่านจบแล้ว จะปิด ไดอะล็อก บ็อกซ์ ได้โดย กดปุ่ม Single OK button นี้ พบได้ใน Alert box

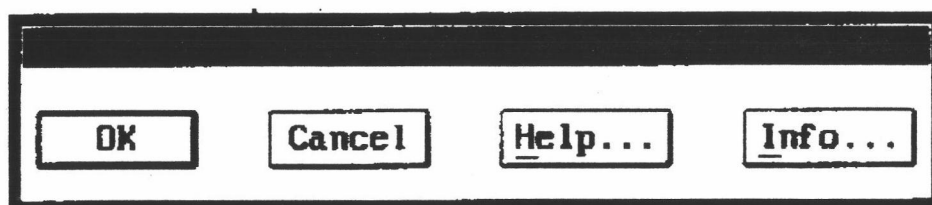
#### OK and Cancel



เป็นการรวมกันของ OK และ Cancel ใช้กันมากใน ไดอะล็อก บ็อกซ์ ทั่วไป เป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้ปิด ไดอะล็อก บ็อกซ์ ถ้ากด OK แสดงว่า ยอมรับค่าข้อมูลทั้งหมดใน ไดอะล็อก บ็อกซ์ และปิด ไดอะล็อก บ็อกซ์ แต่ถ้ากด Cancel จะเป็นการยกเลิก การเปลี่ยนแปลงค่าใน ไดอะล็อก บ็อกซ์ และปิด ไดอะล็อก บ็อกซ์ นั้น

OK Cancel Help

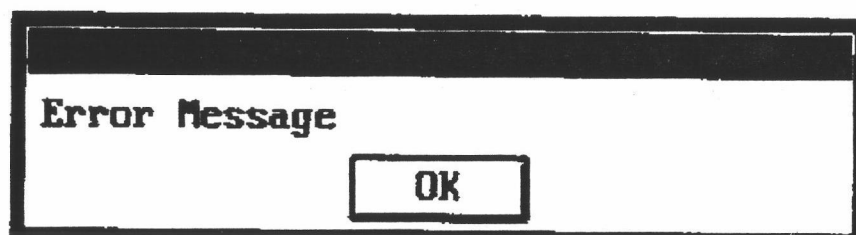
เช่นเดียวกับ OK และ Cancel แต่จะมีการเพิ่มปุ่ม Help เพื่อแสดงข้อความช่วยเหลือต่าง ๆ ซึ่งปุ่ม Help จะทำการเปิด Help Dialog Box

OK Cancel Help Information

ไม่ค่อยจะได้พบใน ออโตแคค ไคอะลอก บอกซ์ ทั่วไป ปุ่ม Info ใช้สำหรับแสดงข้อมูลจากผู้พัฒนาโปรแกรมให้แก่ผู้ใช้ทราบ

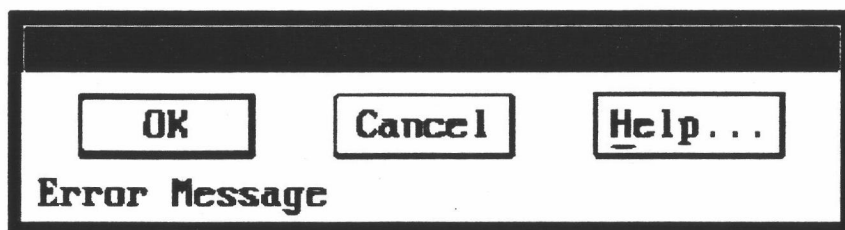
## 6. Error Tiles

โดยปกติใน Error tiles จะมีค่าเป็น “ว่างเปล่า” (blank) เมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น อาทิเช่น การออกจากไคอะลอก บอกซ์ อย่างไม่สมบูรณ์ ค่าใน Error tile จะเปลี่ยนแปลงและข้อความแสดงสาเหตุความผิดพลาดจะแสดงขึ้น Error tile แบ่งได้ดังนี้

Error Tile

Error tile จะจองบรรทัดว่าง ในไดอะล็อก บอกซ์ เพื่อใช้แสดงข้อความผิดพลาด ในกรณีที่มีการทำงานผิดพลาดเกิดขึ้น

**OK Cancel Help Error**



เป็นกลุ่มของไทล์ที่ประกอบไปด้วย OK, Cancel, Help และ Error tile โดยจะแสดงข้อความผิดพลาดในการทำงานที่เกิดขึ้นใน Error tile ในบรรทัดล่างได้ปุ่ม OK Cancel และ Help

## ภาคผนวก จ.

### DIALOG BOX PREDEFINED ATTRIBUTES

เป็นแอตทริบิวต์ ที่ถูกกำหนดไว้แล้วและสามารถนำไปใช้ในไดอะล็อกบ็อกซ์ ได้ทันที แบ่งออกได้ตามประเภท ดังนี้

#### Key and Value Attributes

เป็นแอตทริบิวต์ที่สำคัญที่สุดที่ใช้ในการออกแบบไดอะล็อกบ็อกซ์ แอตทริบิวต์ที่สำคัญ ได้แก่

**Key** ไทล์ทุกๆ ไทล์ที่ใช้งานในไดอะล็อกบ็อกซ์ จะมี Key เฉพาะแต่ละไทล์ไม่เหมือนกัน ค่าของ Key จะอยู่ในเครื่องหมายคำพูด และใช้อ้างอิงถึงไทล์นั้น ๆ

**Value** เป็นค่าที่อยู่ในเครื่องหมายคำพูด ซึ่งจะเป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับไทล์นั้น

**List** เป็นรายการที่อยู่ในเครื่องหมายคำพูด ถูกกำหนดไว้เพื่อบรรจุใน List box หรือ Pop up List

#### LAYOUT SIZING AND APPEARANCE ATTRIBUTES

เป็นแอตทริบิวต์ ประเภทที่ใช้สำหรับควบคุมตำแหน่งและการแสดงผลของไทล์ ซึ่งจะทำงานได้โดยอัตโนมัติ ประกอบด้วย แอตทริบิวต์ ที่สำคัญ ดังนี้

**Alignment** ใช้ควบคุมการวางตำแหน่งไทล์ในพื้นที่ว่างที่มีให้

**Aspect\_ratio** เป็นตัวกำหนดสัดส่วนระหว่าง ความกว้างและความสูง ของ Image และ Image button ถ้ามีค่าเป็น 0.0 ไทล์จะมีขนาดพอดีกับ Image ค่าของ Aspect\_ratio จะเป็นเลขทศนิยม

**Color** ให้กำหนดสีพื้นของไทล์ให้กับ Image และ Image button

**Edit\_limit** ใช้ใน edit box เพื่อกำหนดขนาดของตัวอักษรที่สามารถป้อนเข้าไปได้ ค่าปริยาย คือ 132 ตัวอักษร ค่ามากที่สุด คือ 256 ตัวอักษร

**Edit\_width** ใช้ควบคุมขนาดของกรอบป้อนตัวอักษรใน edit box หรือ pop up List ใน edit box ข้อมูลที่เป็นข้อความจะถูกจัดชิดซ้าย และกรอบป้อนข้อมูลจะขยายไปครอบคลุมพื้นที่ว่างที่เหลือ ถ้าค่า edit\_width ถูกกำหนดหรือมีค่ามากกว่าศูนย์ กรอบป้อนค่าจะถูกจัดชิดขวาและจะเว้นช่องว่างไว้ระหว่าง label กับ กรอบป้อนค่านั้น

**Height and width** จะกำหนดค่าความสูงและความกว้างต่ำสุดของตัวอักษรที่ใช้ในไทล์

**Fixed\_height and fixed\_width** กำหนดให้ไทล์มีความสูงและความกว้างคงที่ไม่ปรับตามเนื้อที่ว่างที่มีอยู่

**Label** เป็นค่าที่อยู่ในเครื่องหมายคำพูดจะแสดงไว้ใกล้ ๆ กับไทล์เพื่อแสดงถึงหัวข้อของไทล์นั้น

**Functional attributes** เป็นแอตทริบิวต์ที่กำหนดการใช้งานและการทำงานของไทล์ เมื่อถูกเลือก โดยจะผ่านการทำงานไปยังฟังก์ชันที่เป็นนิพจน์ของ ออโตลิสป์ แอตทริบิวต์ที่สำคัญมีดังนี้

**Action** เป็นค่าตัวอักษรที่เป็นนิพจน์ของ ออโตลิสป์ ในเครื่องหมายคำพูด และนิพจน์นั้น จะทำงานเมื่อไทล์นั้นถูกเลือกใช้ ออโตลิสป์ จะไม่ใช่ Action Attribute ในไดอะล็อก บอกซ์ ของมันแต่จะกำหนดการทำงานไว้ใน Auto LISP Driver ซึ่งจะทำให้การใช้งานได้อย่างยืดหยุ่นมีประสิทธิภาพมากกว่า

**Allow\_accept** ใช้กับ edit box, image button และ list box เพื่อให้สามารถใช้เป็น ยอมรับ (โดยปกติจะเป็น Enter) ในการเลือกได้ โดยการตั้ง Allow\_accept ไว้ที่ "true"

**Is\_cancel** ใช้กับ button เพื่อกำหนดให้มีค่าเท่ากับ cancel key (Esc หรือ Ctrl-C) และจะมีเพียงปุ่มเดียวใน ไดอะล็อก บอกซ์ ที่สามารถกำหนดให้เป็น cancel key ได้

**Is\_default** ใช้เฉพาะกับ button มีผลทำให้ button นั้นเป็นปุ่มยอมรับ accept key จะมีเพียงปุ่มเดียวใน ไดอะล็อก บอกซ์ ที่สามารถกำหนดให้เป็น accept key ได้

**Is\_enabled** เป็นตัวกำหนดให้ไทล์อยู่ในสถานะใช้งานได้ หรือไม่สามารถใช้งานได้ ไทล์ที่ใช้งานไม่ได้จะมีสีเทา และไม่สามารถคลิกใช้ได้

**Mnemonic** จะทำให้ผู้ใช้เข้าถึงไทล์ที่ต้องการด้วยการกดแป้นพิมพ์เพียงครั้งเดียว ตัวอักษร mnemonic มีเพียงตัวเดียวโดยจะอยู่ใน label ของไทล์ นั้น ๆ และจะต้องพิมพ์เป็นอักษรตัวใหญ่ การกดแป้นพิมพ์ที่เป็นตัวอักษร mnemonic จะเป็นการเข้าถึงไทล์นั้น โดยทันทีในบางครั้ง เรียกว่า “HOT KEY “

**Multiple\_select** เป็นแอตทริบิวต์ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเลือกบรรทัดใน list box ได้หลาย ๆ บรรทัด ในเวลาเดียวกัน

## ประวัติผู้วิจัย

นายสมศักดิ์ จึงสง่าสม เกิดวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2504 ที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรมหลัก จากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2527 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2536 ปัจจุบันทำงานที่บริษัท แลนด์สเคป แพลนนิ่ง จำกัด ในตำแหน่ง สถาปนิกนักออกแบบวางผังโครงการธุรกิจอสังหาริมทรัพย์

