

هل ترغب في تطويع أوامر أوتوكاد كيفما تريد.
هل ترغب بعمل اختصارات لأوامر أوتوكاد كيفما تريد.
هل ترغب بتعديل أوامر أوتوكاد كيفما تريد.
هل ترغب بأوامر جديدة في أوتوكاد.
هل ترغب بعمل قائمة خاصة بك.
هل ترغب بتعلم برمجة أوتوكاد.
.....

.....
لكل ذلك، تعلم لغة **أوتوليسب** كأحدى لغات البرمجة التي طورت في خمسينات القرن الـ 20، والتي
تعتبر لغة البرمجة الخاصة بشركة أوتوديسك ضمن بيئة أوتوكاد.

أوتوليسب AUTOLISP

تعريف: ما هي لغة أوتوليسب:

هي إحدى لغات البرمجة ذات المستوى العالي والتي طورها جون مكارثي John McCarthy عام 1956 لأحد مجتمعات الذكاء الاصطناعي. هذه اللغة ذات المستوى العالي لا تعني أنها معقدة بقدر ما تعني أنها سلسلة ومرنة. وهي تستخدم بشكل أساسي في معالجة لوائح البيانات. وقد اعتمدت كلغة برمجة ضمن شركة Autodesk لتطوير وزيادة أوامر أوتوكاد. ظهرت لأول مرة في أوتوكاد في الإصدارتين 6 و 7 وذلك بين عامي 1985-1986.

تأتي كلمة أوتوليسب AUTO LISP كجزئين مكونين لها هما أوتو AUTO من شركة أوتودسك العريقة وليسب LISP ككلمة مشتقة من اختصارات بداية الحروف للجملة التالية

LISt Programming or LISt Processing

كما يقال لهذه اللغة أنها اختصار لجملة قائمة المعالج LIST Processor. وأجمل ما في هذا السياق تعريفها التهكمي بأنها لغة لن تفقد معناها مع الأقواس الغبية! not Lost In Stupid Parentheses.

مزايا أوتوليسب:

1. تنفيذ الحسابات المتقدمة.
2. التعامل مع قاعدة بيانات الرسم من ملفات أوتوكاد لإنشاء وقراءة الملفات.
3. لغة سهلة التعلم.
4. يمكن اختبار وظائف (function) أوتوليسب في نافذة الأوامر في أوتوكاد.
5. تتوفر مجموعة كبيرة من برامج أوتوليسب مجاناً من عدة مصادر.
6. تتوفر العديد من المصادر لتعليم أوتوليسب.

كيف تستفيد من أوتوليسب؟

يمكنك تطويع أوامر أوتوكاد كيفما تريد.
يمكنك تعديل أوامر أوتوكاد كيفما تريد.
يمكنك عمل قائمة خاصة بك وتضع بها أوامر محددة.
يمكنك عمل اختصارات لبعض أو كل أوامر أوتوكاد كيفما تريد.
استعملت شركة أوتوديسك هذه اللغة في كتابة جميع أوامر أوتوكاد.

للتوضيح اذهب الي المجلد التالي

C:\Program Files\Autodesk\Acadm 2006\Support

هناك ستجد أكثر من ملف ذو لاحقة *.isp. هذه الملفات مكتوبة بلغة أوتوليسب. يمكنك بسهولة إيجاد الملف acad.isp والذي به جميع أوامر أوتوكاد وقوائمه. يمكنك بسهولة تعديل بعض الأوامر أو شطبها وحتى إضافة أوامر جديدة. هذا الملف acad.isp هو الذي يلغمه أوتوكاد عند فتحه، وضمنه تنفذ جميع أوامر أوتوكاد.

قواعد أوتوليسب

1. لا تفرق لغة أوتوليسب بين الحروف الكبيرة والصغيرة.
2. تكتب لغة أوتوليسب ضمن أقواس. ويكون عدد الأقواس على اليمين مساوياً لعددها يساراً.
3. يتم كتابة القوس أولاً ثم الداله الوظيفية ثانياً.
4. يمكن للمتغير أن يكون أي حرف أو رقم ما عدا \ " ' () - .
5. يجب ان تكون هناك مسافة بين كل عناصر الداله والمتغير.
6. عند إضافة تعليق نكتب قبله علامة ; .

أمثلة على تنفيذ أوامر أوتوكاد في لغة أوتوليسب

أولاً: رسم دائرة قطرها حاصل قسمة

لرسم دائرة قطرها قيمة محددة فإننا نلقم تلك القيمة مباشرة عندما يطلب أوتوكاد ذلك. أما إذا كان القطر معبر عنه كحاصل قسمة 230/17 والتي تساوي تقريباً 13.52941 فإن تلقم القطر بتلك القيم لا يعطي بالضرورة الدائرة المطلوبة بل دائرة تقريبية.

للحصول على حلٍ صحيح 100% مع تخطي إشكال التقريب نستخدم لغة أوتوليسب كما يلي:

Command: **CIRCLE** ↵

حدد مركز الدائرة على الشاشة: [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]

Specify radius of circle or [Diameter] <6.5000>: **D** ↵

Specify diameter of circle <13.0000>: (/ **230.0 17**) ↵

13.5294

يجب الانتباه إلى أن العلاقة (/ **230.0 17**) هي الأصح بدلاً عن العلاقة (/ **230 17**). إن تلقيم العلاقة الأخيرة يرسم دائرة بقطر مقداره 13 بالضبط على عكس العلاقة الأولى والتي تعطي دقة متناهية.

ثانياً

عند حساب محيط أسطوانة لإفرادها بدلالة قطرها نستخدم عملية الضرب بين القطر والنسبة التقريبية. عندما تقرب قيمة النسبة التقريبية إلى دقة مقدارها 0.01 أي نستخدم القيمة 3.14 فقط فإننا نحصل على دقة مقدارها 1% للمحيط. هذه الدقة منطقية للرسم اليدوي بينما لدقة كاملة وفي أوتوكاد عديمة الجدوى وغير عملية. لحساب قيمة المحيط للأسطوانة قطرها 57 ملم وبالدقة 100% ارسم خطأ متعدداً انطلاقاً من نقطة ما ثم نستخدم العلاقة الرياضية LISPLINE التالية:

Command: **PLINE** ↵

PLINE

Specify start point:

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: <Ortho on> (* **PI 57**) ↵

(<_

لم يرسم خط المحيط وبقي المحث فاعلماً بانتظار أن تكمل تلقيم القوس الأخير

(<_) ↵

179.071

القيمة 179.071 هي قيمة المحيط للأسطوانة التي قطرها 57 ملم.
**العلاقات الرياضية والحسابية
الجمع**

Command: (+ **5 6**) ↵

11

Command: (+ **5 -8.0**) ↵

-3.0

Command: (+ **5 4 22**) ↵

31

الطرح

Command: (- **20 6**) ↵

14

Command: (- **26 4 22**) ↵

0

الضرب

Command: (* **20 4**) ↵

80

Command: (* **20 4.0 17**) ↵

1360.0

القسمة

Command: (/ **20 4.0**) ↵

5.0

Command: (/ **25 4.0 0.5**) ↵

12.5

التزايد والتناقص المتتالي للوحدة
يقوم على زيادة العدد 1 إلى آخر أو طرحه

Command: **(1+ 5)** ↵
6

Command: **(1+ -10.65)** ↵
-9.65

Command: **(1- 19)** ↵
18

Command: **(1- -19.0)** ↵
-20

Command: **(2+ 19)** ↵
; error: no function definition: 2+

بينما لا يجوز تغيير العدد 1 إلى عدد آخر

الجزر التربيعي:

Command: **(sqrt 121)** ↵
11

Command: **(sqrt 121.0)** ↵
11.0

Command: **(sqrt 6789)** ↵
82.3954

Command: **(sqrt 2.00)** ↵
1.41421

Command: **(sqrt 3)** ↵
1.73205

الدالة ~

تعطي العدد التالي مع تغيير إشارته

Command: **(~ 3)**
-4

العدد التالي للعدد 3 هو 4. تغيير إشارة هذا الأخير يصبح -4

Command: **(~ -5)**
4

Command: **(~ 22)**
-23

أصغر وأكبر عدد ضمن مجموعة:

Command: **(min 21 17 4 8 19 20 121.6)** ↵
4

Command: **(max 2 3 4 8 19 20 121.6)** ↵
121.6

القيمة x مرفوعة للقوة y

Command: **(expt 2 3)** ↵
8

$2^3=8$

Command: **(expt 2 3 2)** ↵
64

$2^{3^2} = 8^2 = 64$

Command: **(expt 4 10)** ↵
1048576

$4^{10} = 1048576$

Command: **(expt 5.12 0.159)** ↵

$5.12^{0.159} = 1.2965$

1.2965

اللوغاريتمات:
اللوغارتم الطبيعي العدد e

Command: **(log 2)** ↵
0.693147

$$e^{0.693147} = 2$$

Command: **(log 1)** ↵
0.0

$$e^{0.0} = 1$$

Command: **(log 20)** ↵
2.99573

$$e^{2.99573} = 20$$

ويمكن عمل ذلك بعلاقة أخرى

Command: **(exp 1)** ↵
2.71828

$$e^1 = 2.71828$$

Command: **(exp 2)** ↵
7.38906

$$e^2 = 7.38906$$

العامل المشترك الأكبر:

Command: **(gcd 12 18)** ↵
6

المتبقي بعد القسمة:

Command: **(rem 10 3)** ↵
1

Command: **(rem 2917 23)** ↵
19

المثلثات: الزاوية بالدائرية Radians

Command: **(sin 1.57079)** ↵
1

Command: **(cos 1.57079)** ↵
0

Command: **(cos pi)** ↵
-1

حساب الزاوية التي ظلها المتغير بالدائرية Radian

Command: **(atan 0.5)** ↵
0.463648

Command: **(atan 1 2)** ↵
0.463648

$$(\text{atan } 1 \ 2) = (\text{atan } 1/2) = (\text{atan } 0.5)$$

تحويل العدد الحقيقي إلى عدد صحيح

Command: **(fix 81.615)** ↵
81

Command: **(fix 81.0)** ↵
81

تحويل العدد الصحيح إلى عدد حقيقي

Command: **(float 81)** ↵
81.0

إحداثيات نقطة تبعد عن النقطة A بـ 200 وحدة وبزاوية ميل قدرها 60 درجة

Command: **(polar A (/ PI 3) 200)**
(100.0 173.205)

Command: **(polar B (/ PI 3) 200)**
(200.0 173.205)0

Command: (**polar C (/ PI 3) 200**)
(300.0 273.205)

Command: (**polar D (/ PI 3) 200**)
(100.0 273.205)

التقريب لأقل أقرب عدد صحيح:

Command: (**fix 7.1**) ↵
7

Command: (**fix 7.00000001**) ↵
7

Command: (**fix 7.999999999999**) ↵
7

Command: (**fix -4.61**) ↵
-4

التقريب لأقل عدد صحيح:

Command: (**float 5**) ↵
5.0

Command: (**float 5.1**) ↵
5.1

Command: (**float 5.12**) ↵
5.12

Command: (**float 5.123**) ↵
5.123

Command: (**float 5.1234**) ↵
5.1234

Command: (**float 5.12345**) ↵
5.12345

Command: (**float 5.123456**) ↵
5.12346

Command: (**float 5.123466**) ↵
5.12347

Command: (**float 5.1234567**) ↵
5.12346

Command: (**float 5.12345678**) ↵
5.12346

Command: (**float 5.123456789**) ↵
5.12346

Command: (**float 5.1235**) ↵
5.1235

Command: (**float 5.1236**) ↵
5.1236

التحويل بين قيم متنوعة:

Command: (cvunit 180"fahrenheit""celsius")
82.2222

Command: (cvunit 182"fahrenheit""celsius")
83.3333

Command: (cvunit 212"fahrenheit""celsius")
100.0

Command: (cvunit 0" celsius "" fahrenheit")
32.0

Command: (cvunit 0" celsius "" rankine")
491.67

ثانياً: تنفيذ أوامر أوتوكاد ضمن لغة أوتوليسب
رسم الخط المستقيم

لنرسم خطاً مستقيماً بين النقطتين (0,0) و (200,100). لتنفيذ هذا الأمر بشكل عادي في أوتوكاد نكتب الأمر رسم خط line ضمن سطر الأوامر وفقاً للتسلسل التالي:

Command: **Line**
LINE Specify first point: **0,0**
Specify next point or [Undo]: **200,100**
Specify next point or [Undo]: لإنهاء الأمر

ينفذ الأمر السابق أي رسم الخط ضمن بيئة لغة أوتوليسب كما يلي:

نفتح ضمن سطر الأوامر قوساً، نكتب مباشرة التعبير **command** ونلحقه بعلامة الاقتباس " كبداية لتنفيذ أمر أوتوكادي

(command"

نضيف كتابة كلمة خط **line** ثم علامة الاقتباس

(command"line"

نضيف كتابة علامة اقتباس جديدة ونحدد إحداثيات نقطة البداية **0,0** ثم علامة اقتباس أخرى

(command"line""0,0"

نضيف علامة اقتباس جديدة ونحدد إحداثيات نقطة النهاية **200,100** ثم علامة اقتباس أخرى

(command"line""0,0""200,100"

نضيف علامة اقتباس كنهاية الاحداثيات

(command"line""0,0""200,100""

نضيف علامة اقتباس أخيرة كنهاية الأمر **command**

(command"line""0,0""200,100""

نغلق علاقة الأوتوليسب بقوس، ليعني انتهاء تنفيذ رسم الخط

(command"line""0,0""200,100""")

**خلاصة: تحديد بداية الأمر وتنفيذه بعلامة الاقتباس".
تحدد إحداثيات النقاط بالفاصلة, أو بفرغ وقوسين.**

تعريف حدود الرسم

لتنفيذ هذا الأمر في أوتوكاد نكتب:

Command: **limits**
Reset Model space limits:
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0,0> :

Specify upper right corner <420,297>: ↵

وبلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: (**command"limits""0,0""420,297"**) ↵

limits

Reset Model space limits:

Specify lower left corner or [ON/OFF] <0,0>: 0,0

Specify upper right corner <297,210>: 420,297

Command: nil

رسم المستطيل

ارسم المستطيل الذي زاويته السفلية اليسرى في النقطة (100,100) وزاويته العلوية اليمنى في النقطة (250,200). لتنفيذ هذا الأمر في أوتوكاد:

Command: **rectangle** ↵

Current rectangle modes: Chamfer=10 x 10

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **100,100** ↵

Specify other corner point: **250,200** ↵

وبلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: (**command"rectangle""100,100""250,200"**) ↵

rectangle

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

100,100

Specify other corner point: 250,200

Command: nil

ارسم المستطيل الذي زاويته السفلية اليسرى في النقطة (100,100) وزاويته العلوية اليمنى في النقطة (250,200) مع شطب زواياه جميعها بـ 10 وحدات على المحور x و y

Command: **rectangle** ↵

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **C** ↵

Specify first chamfer distance for rectangles <0>: **10** ↵

Specify second chamfer distance for rectangles <10>: ↵

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **100,100** ↵

Specify other corner point: **300,250** ↵

وبلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: (**command"rectangle""C""10""10""100,100""300,250"**) ↵

rectangle

Current rectangle modes: Chamfer=10 x 10

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **C**

Specify first chamfer distance for rectangles <10>: 10

Specify second chamfer distance for rectangles <10>: 10

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

100,100

Specify other corner point: 300,250

Command: ni

تحديد نمط الوثب بـ 10 وحدات

لتنفيذ هذا الأمر في أوتوكاد نكتب الأمر **SNAP** ضمن سطر الأوامر وفقاً للتسلسل التالي:

Command: **SNAP** ↵

Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <8>: **10** ↵

وبلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: (**command"snap""10"**) ↵

snap

Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <20>: 10 ↵

Command: nil

تحديد نمط الوثب بـ 10 وحدات أفقياً و 20 وحدة رأسياً

لتنفيذ هذا الأمر في أوتوكاد:

Command: **SNAP** ↵

Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <10>: **A** ↵

Specify horizontal spacing <10>: ↵

Specify vertical spacing <10>: **20** ↵

وبلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: (**command"SNAP""A""10""20"**)
SNAP
Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <A>: A
Specify horizontal spacing <10>: 10 Specify vertical spacing <20>: 20
Command: nil

تحديد نمط الشبكة

لتنفيذ هذا الأمر في أوتوكاد نكتب الأمر **GRID** ضمن سطر الأوامر وفقاً للتسلسل التالي:

Command: **GRID**
Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <5>: **10**

وبلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: (**command"grid""10"**)
grid
Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <5>: 10
Command: nil

تحديد نمط الشبكة بـ 20 وحدة أفقياً و 30 وحدة رأسياً

Command: **GRID**
Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <20>: **A**
Specify the horizontal spacing(X) <20>: **20**
Specify the vertical spacing(Y) <20>: **30**
Command: (**command"grid""A""20""30"**)
grid
Specify grid spacing(X) or [ON/OFF/Snap/Aspect] <A>: A
Specify the horizontal spacing(X) <10>: 20 Specify the vertical spacing(Y) <20>: 30
Command: nil

ويمكن تعريف نمطي الونب والشبكة بلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: (**setvar"snapunit""(12 12)"**)
(12 12)

Command: (**setvar"gridunit""(25 50)"**)
(25 50)

أو بطريقة أخرى لتعريف نمطي الونب والشبكة معاً

Command: (**command"snapunit""(12 12)"gridunit""(20 30)"**)
snapunit
Enter new value for SNAPUNIT <20,20>:
Command: gridunit
Enter new value for GRIDUNIT <10,20>:
Command: nil

رسم الدائرة

ارسم الدائرة التي مركزها في النقطة (200,100) ونصقطرها **80** لتنفيذ هذا الأمر في أوتوكاد:

Command: **circle**
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **200,100**
Specify radius of circle or [Diameter] <60>: **80**

بلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: (**command"circle""200,100""80"**)
circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 200,100
Specify radius of circle or [Diameter] <80>: 80
Command: nil

أو

Command: (**command".circle"(list 500 300)"180"**)
.circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:
Specify radius of circle or [Diameter] <180.0000>: 180
Command: nil

ارسم الدائرتين المتراكبتين، مركزهما في النقطة (500,300) وأنصاف أقطارهما **180** و **98**

Command: (**command".circle"(list 500 300)"180"circle"(list 500 300)"98"**)
circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

Specify radius of circle or [Diameter] <98.0000>: 180
 Command: circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:
 Specify radius of circle or [Diameter] <180.0000>: 98
 Command: ni

ارسم الدائرة التي مركزها في النقطة (200,100) ونصقطرها (أو قطرهما) يحدد لاحقاً بـ 100.

Command: (command"circle""200,100")
 circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 200,100
 Specify radius of circle or [Diameter] <25>: nil
 Specify radius of circle or [Diameter] <25>:

هنا تحدد مركز الدائرة في النقطة (200,100). ولعدم وجود علامتي الاقتباس "" فالأمر رسم دائرة غير منتهية. إذ يسألك الأوتوكاد لحظتها عن نصف القطر / القطر. نكمل الأمر بكتابة 100 هكذا

Specify radius of circle or [Diameter] <25>: 100

ارسم الدائرة التي مركزها في النقطة (200,100) بينما يحدد قطرهما لاحقاً

Command: (command"circle""200,100")
 circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 200,100
 Specify radius of circle or [Diameter] <50>: nil

Specify radius of circle or [Diameter] <50>: D
 Specify diameter of circle <100>: 350

ارسم الدائرة التي مركزها في النقطة (200,100) وقطرها 50 = d

Command: (command"circle""200,100""D""50")
 circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 200,100
 Specify radius of circle or [Diameter] <75>: D Specify diameter of circle
 <150>: 50
 Command: nil

رسم القطع الناقص:

ارسم القطع الناقص الذي إحداثيات نهايات نقاط أحد محاوره (100,100) و (300,100) بينما بعد نهاية المحور الآخر = 80 لتنفيذ هذا الأمر في أوتوكاد:

Command: ellipse
 Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: 100,100
 Specify other endpoint of axis: 300,100
 Specify distance to other axis or [Rotation]: 80

Command: (command"ellipse""100,100""300,100""80")
 ellipse
 Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: 120,100
 Specify other endpoint of axis: 280,100
 Specify distance to other axis or [Rotation]: 80
 Command: nil

وبطريقة أخرى:

ارسم القطع الناقص الذي إحداثيات نهايتي أحد محاوره (100,100) و (400,100) بينما بعد نصف قطر الثانوي (الأصغر) = 100 وحدة

Command: (command"ellipse""(100 100)(400 100)"100")
 ellipse
 Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:
 Specify other endpoint of axis:
 Specify distance to other axis or [Rotation]: 100
 Command: nil

ارسم القطع الناقص إنطلاقاً من مركزه C الذي إحداثياته (200,100) و إحداثيات نهايات نقاط أحد محاوره (300,100) بينما بعد نهاية المحور الثاني 80. لتنفيذ هذا الأمر في أوتوكاد:

Command: ellipse
 Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: C
 Specify center of ellipse: 200,100

Specify endpoint of axis: **300,100** ↵
Specify distance to other axis or [Rotation]: **80** ↵

وبلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: **(Command"ellipse""C""200,100""300,100""80")** ↵
ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: C
Specify center of ellipse: 200,100
Specify endpoint of axis: 400,100
Specify distance to other axis or [Rotation]: 80
Command: nils

الصيغة setq

هذه الصيغة تعرف متغيراً بقيمة محددة. إذا عرفنا المجهولين $a = 4$ و $b = 3$ فإننا نعرفهما بلغة أوتوليسب كما يلي:

Command: **(setq a 4)** ↵
4
Command: **(setq b 3)** ↵
3

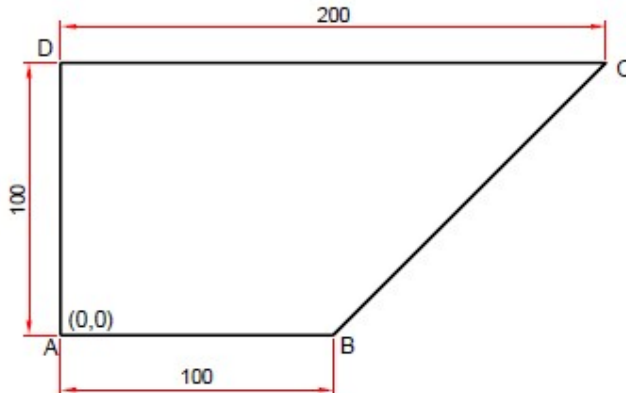
نظرية فيثاغورس، مجموع مربعي عددين

الجذر التربيعي لمجموع المربعين a و b يتحدد كتعريف جديد للمجهول c

Command: **(setq c (sqrt (+ (* a a) (* b b))))** ↵
5.0

مثال

لنعرف الإحداثيات المطلقة للنقاط A ، B ، C و D في شبه المنحرف ABCD كما يلي



Command: **(setq A (list 0 0))**
(0 0)
Command: **(setq B (list 100 0))**
(100 0)
Command: **(setq C (list 200 100))**
(200 100)
Command: **(setq D (list 0 100))**
(0 100)

ميل الخط هو الزاوية المحصورة بين الخط والخط الأفقي. الخط AB أفقي، لذلك فزاوية ميله تساوي صفرًا

Command: **(Angle A B)**
0

يتحدد ميل الخط BC من العلاقة

Command: **(Angle B C)**
0.785398

لينتج أن ميله عن الأفقي هو 45 درجة ممثلة بالمقدار 0.785398 كربع دائرية. الخط CD أفقي مع الاتجاه السالب، أي باتجاه 180 درجة.

Command: **(Angle C D)**
3.14159

أما الخط DA فهو رأسي للأسفل، ميله يتحدد بالعلاقة

Command: **(Angle D A)**
4.71239

حيث أن 4.71239 تمثل ثلاث أرباع دورة الدائرية، أي 270.

المساحات

مساحة المربع

مساحة المربع الذي ضلعه a ($a = 4$ وحدات)، هكذا

Command: **(setq area (* a a))** ↵
16

أو بطريقة أخرى للمربع الذي ضلعه b . هكذا

Command: **(setq area (* b b))** ↵
9

مساحة المثلث القائم

مساحة المثلث القائم الذي أضلاعه المتعامدة a و b

Command: **(setq areatriangle (/ (* a b) 2.0))** ↵
6

مساحة الدائرة

لنعرف نصف قطر الدائرة $r = 7$ rad، تكتب هكذا

Command: **(setq rad 7)** ↵
7

ولذلك، فمساحتها

Command: **(setq areacircle (* pi rad rad))** ↵
153.938

حساب المسافة بين نقطتين محددتين على الشاشة بلغة أوتوليسب وبالمؤشر

Command: **(setq dist(getdist"pick point:"))**

pick point: نحدد النقطة الأولى

Specify second point: نحدد النقطة الثانية

الجواب 526.105

حساب المسافة بين نقطتين محددتين. لتنفيذ هذا الأمر بلغة أوتوليسب:

Command: **(Distance(list 10 10) (list 170 130))**
200.0

الصيغة defun

defun هي صيغة تعرف وظيفة لمتغير بقيمة محددة.

(defun c: Triangle()

هنا defun هي صيغة أوتوليسب الوظيفية التي تعرف وظيفة المثلث Triangle في نفس السطر.

نتخيل أننا نريد رسم مثلث، كيفما كان.

c: في مقدمة الوظيفة يمكننا من تنفيذ المطلوب كأمر أوتوكاد. إذا استثنينا كتابة c: استخدم القوسين.

مثال

اكتب برنامجاً في أوتوليسب ليحسب ليحسب على اختيار ثلاث نقاط ثم يرسم الخطوط المكونة للمثلث الناتجة من التوصيل بين تلك النقاط.

الحل

الخطوة الأولى

فهم برنامج أوتوليسب

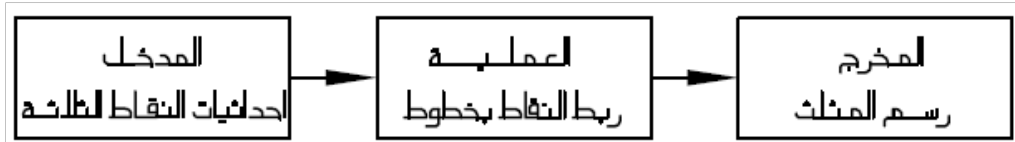
أغلب البرامج تحوي ثلاثة أجزاء. المدخل **input** المخرج **output** والعملية **process**. العملية تشمل توليد المخرج المطلوب من المدخل المعطى. لذلك، علينا وقبل البدء بكتابة البرنامج تعريف هذه الأجزاء

الثلاثة بشيء من التفصيل، شكل 1

المدخل: هو إحداثيات النقاط الثلاثة.

الناتج أو المخرج هو المثلث المرسوم على الشاشة.

العملية: رسم ثلاثة خطوط بين النقاط 1 و 2، بين 2 و 3 وأخيراً بين 3 و 1.



كتابة ليسب لرسم المثلث إذا ما عرفت إحداثيات نقاطه. الليسب مكتوب ضمن ملف Triangle المرفق. الملف المرفق ضمن الجدول أدناه هو ملف طبق الأصل مع الملف Triangle لكن بدون أرقام الأسطر على يمينه والتي ستساعدنا على فهم مكونات الليسب.

;This program will prompt you to enter three points of a triangle from the keyboard,	1
;or select three points by using the screen cursor. P1, P2, P3 are triangle corners.	2
	3
(defun c: Triangle())	4
(setq P1 (getpoint"\n Enter first point of Triangle: "))	5
(setq P2 (getpoint"\n Enter second point of Triangle: "))	6
(setq P3 (getpoint"\n Enter third point of Triangle: "))	7
(Command "LINE" P1 P2 P3 "C")	8
)	9

تعريف

السطران 1 و 2

يمثلان تعريفاً لعنوان ووظيفة الليسب. كل سطر هنا يبدأ دائماً بالفاصلة المنقوطة ; . هذان السطران وكل سطر يبدأ بالفاصلة المنقوطة لا يدخلان في تصميم الليسب ولا قيمة فعلية لهما عند تنفيذ الأمر.

السطر 3

فراغ يفصل العنوان عن الليسب. يستخدم السطر الفارغ لفصل أجزاء الليسب.

السطر 4

(defun c: Triangle ())

defun هي صيغة أوتوليسب الوظيفية التي تعرف وظيفة المثلث Triangle.

(defun c:

c: في مقدمة الوظيفة تمكنا من تنفيذ المطلوب كأمر أوتوكاد. إذا استثنينا كتابة c: فعلينا استخدم القوسين.

Triangle () عنوان الليسب

السطر 5

(setq P1 (getpoint"\n Enter first point of Triangle: "))

لنعرف النقطة P1 كنقطة أولى في المثلث. نكتب إحداثيات النقطة ضمن لوحة المفاتيح أو نختارها بالمؤشر. عندئذٍsetq يسجل هذه الإحداثيات للنقطة P1.

\n الانتقال إلى السطر التالي.

السطران 6 و 7

(setq P2 (getpoint"\n Enter second point of Triangle: "))

(setq P3 (getpoint"\n Enter third point of Triangle: "))

لتعريف النقطتان P2 و P3 كنقطتين ثانية وثالثة في المثلث على الترتيب. نكتب إحداثيات النقطة الثانية ثم الثالثة ضمن لوحة المفاتيح أو نختارهما بالمؤشر. عندئذٍsetq يسجل هذه الإحداثيات للنقطتين P2 و P3.

حال إكمال الأمر نتقل إلى السطر التالي \n الانتقال إلى السطر التالي.

السطر 8

(Command "LINE" P1 P2 P3 "C")

هنا وظيفة الأمر الأوتوكادي **Command** هي إدخال أمر الخط **Line command** وتنفيذه برسم الخط من P1 إلى P2 ثم رسم الخط الثاني من P2 إلى P3.

"c" تعني إغلاق أي ربط النقطة الثالثة P3 إلى P1.

السطر 9

(السطر الأخير يحوي فوساً للإغلاق لإكمال تعريف وظيفة الليسب.

تعريف نقاط معينة

Command: (setq P'(0 0)Q'(100 200)R'(200 150)S'(0 100))
(0 100)

إحداثيات التقاطع بين الخط الواصل بين النقطتين P و Q والخط الواصل بين النقطتين R و S

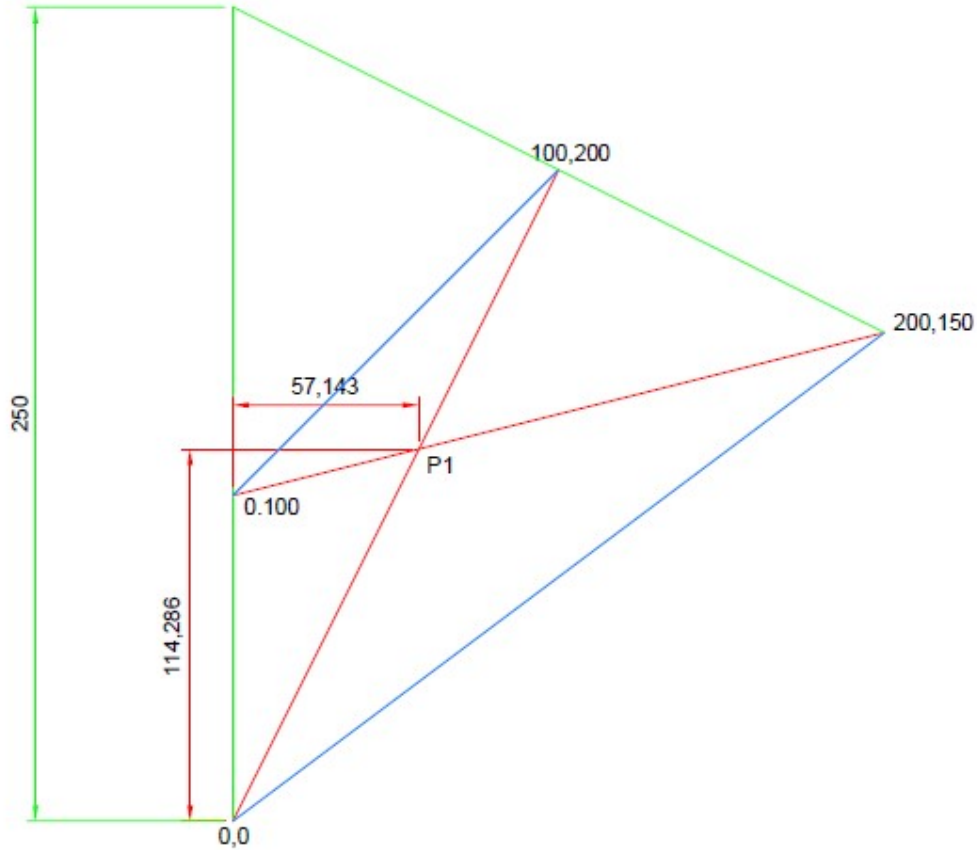
Command: (inters P Q R S NIL)
(57.1429 114.286)

حيث يوجد تقاطع فعلي، أنظر الخطين بالأحمر. بينما يكون التقاطع لترتيب آخر بالأزرق خارج نطاق الرسم وهو

Command: (inters P R Q S NIL)
(-400.0 -300.0)

أما التقاطع بالأخضر

Command: (inters P S R Q NIL)
(0.0 250.0)



المجموعات

لنعرف المجموعة p والمكونة من الأعداد 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8 و 9 لكن بترتيب آخر

Command: (setq p (list 6 5 7 1 9 2 3 4 8))
(6 5 7 1 9 2 3 4)

العدد الأول في المجموعة

Command: (car p)
6

العدد الثاني في المجموعة

Command: (cadr p)
5

العدد الثالث في المجموعة

Command: (caddr p)
7

العدد الرابع في المجموعة

Command: (caddr p)
1

Command: (cadddr p) لا جواب
; error: no function definition: CADDDDR

العدد/أو الأعداد المتبقية بعيد استثناء العدد الأول في المجموعة

Command: (cdr p1)
(5 7 1 9 2 3 4)

العدد 0، العدد 1، العدد 2، العدد 9 في المجموعة (العدد 9 غير معروف)

Command: (nth 0 p)
6

Command: (nth 1 p)
5

Command: (nth 2 p)
7

Command: (nth 3 p)
1

Command: (nth 4 p)
9

Command: (nth 5 p)
2

Command: (nth 6 p)
3

Command: (nth 7 p)
4

Command: (nth 8 p)
8

Command: (nth 9)
nil

العدد الأخير في المجموعة

Command: (last p1)
9

انعكاس المجموعة

Command: (reverse p)

(6 5 7 1 9 2 3 4 8)

لنعرف المجموعتين p1 و p2 كما يلي:

Command: **(setq p1 (list 1 2 3 4 5 6 7 8 9))** ↵
(1 2 3 4 5 6 7 8 9)

Command: **(setq p2 10)** ↵
10

الجمع كمجموعتين أو مجموعات يكون

Command: **(cons p1 p2)** ↵
((1 2 3 4 5 6 7 8 9) . 10)

بينما جمع العناصر بشكل منفصل يكون

Command: **(append (list 1 2 3 4 5 6 7 8 9)(list 100))** ↵
(1 2 3 4 5 6 7 8 9 100)

عدد عناصر المجموعة

Command: **(length (list 1 2 3 4 6 7 8 9 100))** ↵
9

عدد عناصر المجموعة بعد عنصر معين

Command: **(member 6 (list 1 2 3 4 6 7 8 9))** ↵
(6 7 8 9)

Command: **(member 1 (list 1 2 3 4 6 7 8 9))** ↵
(1 2 3 4 6 7 8 9)

Command: **(member 5 (list 1 2 3 4 6 7 8 9))** ↵
nil

تبديل عنصر محل آخر في المجموعة، الرقم 18 محل 5

Command: **(subst 18 5 (list 1 2 3 4 5 7 8 9))** ↵
(1 2 3 4 18 7 8 9)

Command: **(subst 1 5 (list 1 2 3 4 5 6 7 8 9))** ↵
(1 2 3 4 1 6 7 8 9)

الدوال المنطقية

Command: **(= 7 7.1)** ↵
nil

Command: **(= 7 7.0)** ↵
T

Command: **(= a m)** ↵
T

Command: **(= a A)** ↵
T

Command: **(= 9 NINE)** ↵
nil

Command: **(= a 2)** ↵
nil

Command: **(= 3.0007 3.0005)** ↵
nil

Command: **(= 3.0007 3.0005 0.0002)** ↵
nil

Command: **(= 3.0007 3.0005 0.00021)** ↵

nil

Command: (**EQUAL 3.0007 3.0005 0.0002**)
T

Command: (**EQUAL 17 29 11**)
nil

Command: (**EQUAL 17 29 12**)
nil

Command: (**EQUAL 17 29 13**) T

Command: (**/= 7 7.0**) nil

Command: (**/= 7 7.00001**)
T

Command: (**/= "RIGHT""LEFT"**)
T

Command: (**/= "RIGHT""RIGHT"**)
nil

Command: (**< 999 1000**)
T

Command: (**> 999 1000**)
nil

Command: (**> 999 1000**)
nil

Command: (**> 1000.0 1000**)
nil

Command: (**> 1000.000000000001 1000**)
T

Command: (**setq p 5**)
5

Command: (**atom p**)
T

Command: (**setq p 5 q 10**)
10

Command: (**atom p q**)
; error: too many arguments

Command: (**atom q**)
T

الأحجام

حجم الكرة، الأسطوانة والمخروط

بينما حجم الكرة التي نصقطها $rad = 7$

Command: (setq volsphere (/ (* 4 pi rad rad rad) 3)) ↵

1436.76

إذا عرفنا الارتفاع $he = 10$ وحدات

Command: (setq he 10) ↵

10

فحجم الاسطوانة القائمة والتي قاعدتها الدائرة السابقة بينما ارتفاعها $he = 10$ وحدات يكون

Command: (setq volscyl (* pi rad rad he)) ↵

1539.38

أما حجم المخروط القائم والمنتظم، قاعدته وارتفاعه معروفان سابقاً $(rad = 7$ و $he = 10)$ وحدات

Command: (setq volscone (/ (* pi rad rad he) 3)) ↵

513.127