تفريغ مقرر بيانيات الحاسب| BCG601

Slash team

برنامج الهندسة المعلوماتية – الجـــــامعة الافتراضية السورية

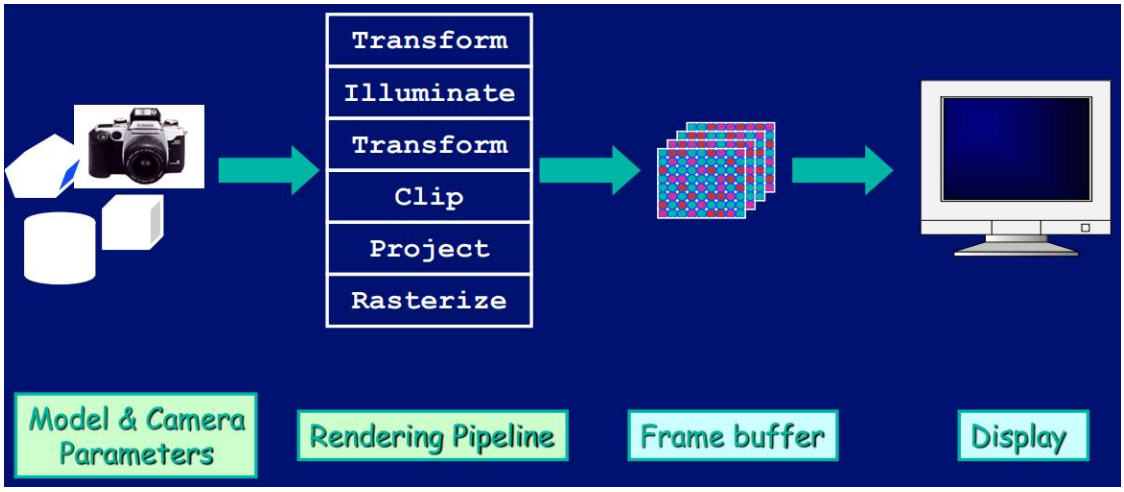
تفريغ الطالب/ـــة:	ميادة ميرو
المدرّس المحاضر:	د. فاتن مشتا
عنوان المحاضرة	**clipping**
رقم المحاضرة	9
تاريخ بث المحاضرة	2022/12/24

CLIPPING

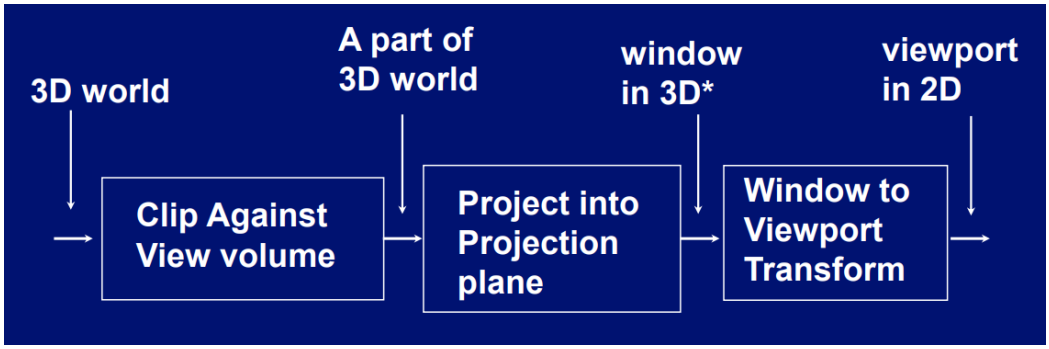
مقدمة:

في خطوات تصميم مشهد ثلاثي البعد يوجد مرحلة clip وهي قص جميع الأغراض أو أجزاء الأغراض الموجودة خارج ال viewing volume وهي منطقة تحوي الأغراض التي تكون مرئية للكاميرا وجميع الأغراض التي تكون خارجها نقوم بحذفها من المشهد ثم نقوم باكمال باقي الخطوات.

عملية الرؤية ثلاثية الأبعاد تتطلب:



- تحديد ال viewing volume عن طريق تحديد موقع الكاميرا واتجاهها.
- تعريف نوع الاسقاط ومستوي الاسقاط.
- نعرف ال view port
- نقوم بقص جميع الأجزاء خارج ال viewing volume
- اسقاط على مستوي الاسقاط.
- تحويلات هندسية.
- عرض على الشاشة.



مثال:

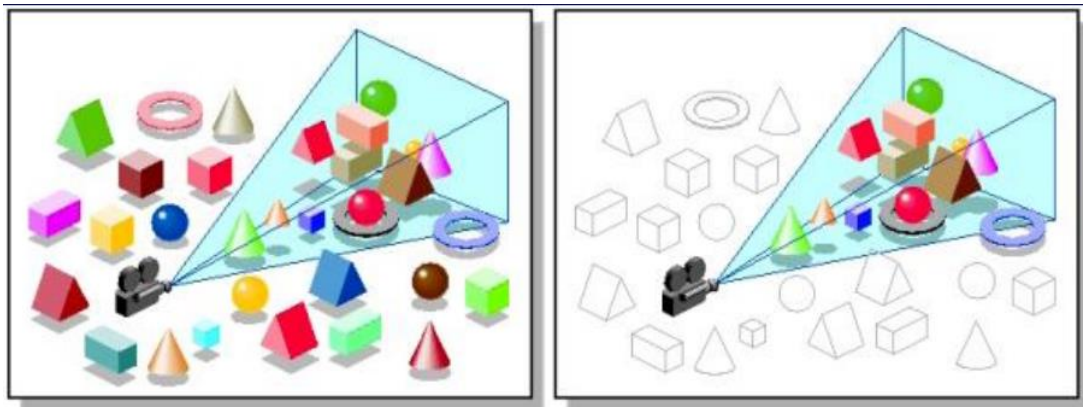
في المشهدين السابقين نلاحظ أن جميع الأجزاء التي تقع خارج ال viewing volume تم قصها من المشهد.

وكلما تحركت الكاميرا يتغير ال viewing volume.

عملية ال CLIPPING

هي الإجرائية التي تحدد كل الأشكال أو جزء منها التي تكون داخل ال viewing volume والتي تكون محددة عن طريق اعدادات الكاميرا.

- هذه الأشكال ممكن أن تكون نقاط أو خطوط أو أشكال مغلقة أو منحنيات أو مساحات.
- كل نوع من هذه الأشكال له نوع clipping خاص به.
- الأشكال التي تكون داخل ال viewing volume تمر عبر ال clipper تعتبر مقبولة و الأشكال التي تكون خارجه تعتبر مرفوضة.
- بعض الأشكال مقبولة بشكل جزئي بحيث يظهر جزء منها والجزء الآخر يتم حذفه.



طرق القص الأساسية CLIPPING

1) Clip a primiitive prior to scan conversion
   - يعمل قص للأشكال قبل التحويل لصورة.

- أقوم باختيار ال viewing volume بشكل مستطيل وأحافظ على الأغراض التي داخل المستطيل وأحذف الأغراض التي تقع خارجه.
- الأشكال التي تتقاطع مع المستطيل نحدد نقاط تقاطعها مع المستطيل ونحافظ على الأشكال داخل نقاط التقاطع.

ميزات هذه الطريقة:

- عند التحويل الى صورة أتعامل مع الأشكال التي تم الحفاظ عليها.
- هذه التقنية تستخدم لقطع كثير من الأغراض.
- تعتبر خوارزمية سهلة وفعالة.

2) Brute force clipping technique (scissoring)

- احول الى صورة ثم أقوم بالحذف.
- أصبح لدى المشهد مجموعة من البكسلات ويتم التعامل مع البكسلات كل بكسل على حدى هل هو داخل المستطيل viewing volume أو خارجة بحيث يأخذ حالتين visible أو invisible

ميزات هذه الطريقة:

- اتحقق من حدود المستطيل بشكل أسرع.
- تولد مناطق قطع افتراضية (تعمل كالمقص)

خوارزميات ال CLIPPING

يوجد عدة خوارزميات لل clipping بحسب الشكل

- Point clipping
- Line clipping
- Fill area clipping
- Curve clipping

POINT CLIPPING ALGORITHME

كل نقطة لها احداثيات (x, y)

نتحقق من إحداثياتها إذا كانت داخل المستطيل أو خارجه

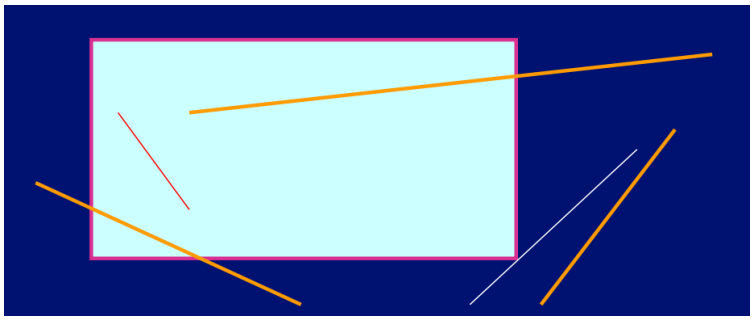
$$x_{wmin} <= x <= x_{wmax}$$
$$y_{wmin} <= y <= y_{wmax}$$

إذا حققت النقطة الشرطين معاً تكون داخل المستطيل والا فهي خارجه ونقوم بحذفها.

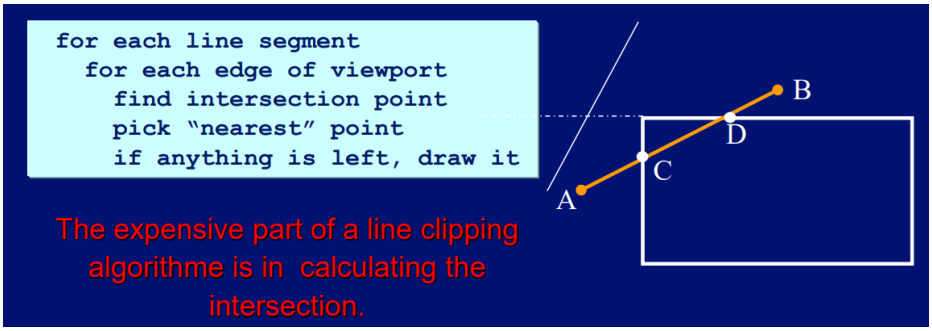
LINE CLIPPING ALGORITHMS

الخطوط لها عدة حالات

- الخط بشكل كامل داخل المستطيل (view port) أقبله فوراً.
- الخط بشكل كامل خارج المستطيل (view port) أرفضه فوراً.
- خطوط تبدأ خارج ال(clipping window) وتنتهي داخله هنا نحتاج الى تجزئة هذا الخط.
- نقطة بداية ونهاية الخط خارج ال (clipping window) وجزء منه داخلها نجزء الى 3 أجزاء بحيث نحافظ على الجزء الداخلي فقط.
- الخط المماس ل (clipping window) يعتبر متقاطع معه بنقطة واحدة فنحافظ على هذه النقطة.



يتم تطبيق هذه الخوارزمية بالشكل:



ملاحظة: تعقيد هذه الخوارزمية يكمن فقط في تحديد نقاط التقاطع مع المستطيلclipping window

خوارزمية COHN SUTHERLAND LINE CLIPPING

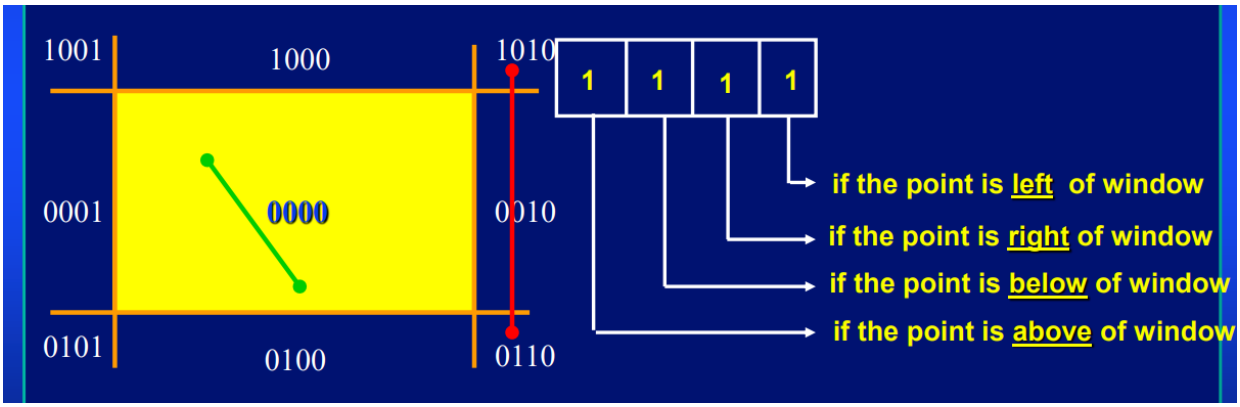
هذه الخوارزمية لتقليل الحسابات

لديها 3 حالات:

- مقبول بشكل بديهي إذا كانت نقطة بداية ونهاية الخط داخل ال clipping window
- مرفوض بشكل بديهي إذا كانت نقطة البداية والنهاية خارج ال clipping window ويقعان في جهة واحدة بالنسبة له.
- حيث لا يكون أي من الحالتين السابقتين فيحتاج للمعالجة وحساب نقاط تقاطعه مع الحواف وتقسيمه لأجزاء ومعالجة كل جزء على حدى.

ملاحظة: أكدت الدكتورة على التأكد فيما لو كانت نقطتا البداية والنهاية خارج ال clipping window ولكن ليستا على نفس الجهة فيجب التحقق من وجود نقاط تقاطع مع الclipping window.

الخوارزمية السابقة تعتمد على ترميز المناطق التي يشكلها ال clipping window بحيث تقسم الى 9 مناطق.

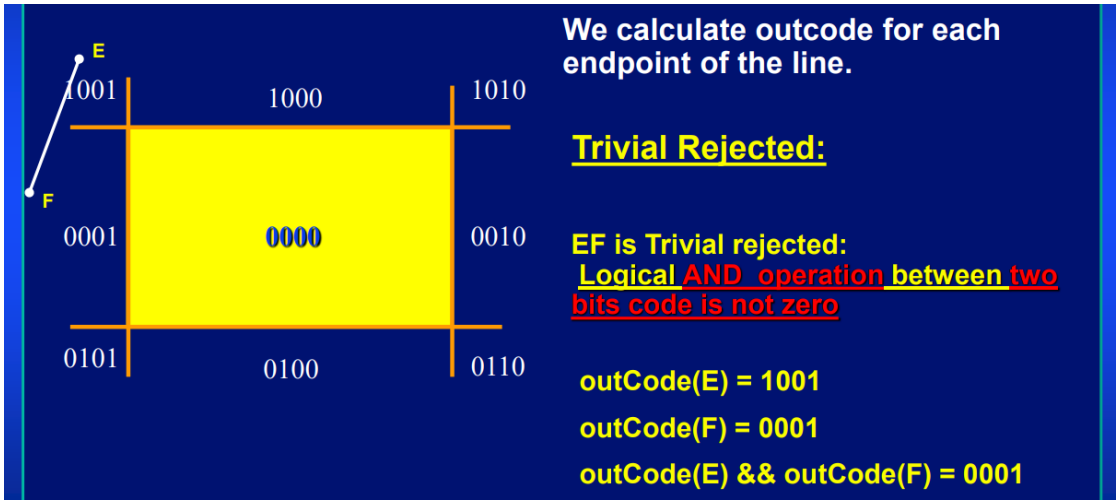


كيف نحدد حالة الخط:

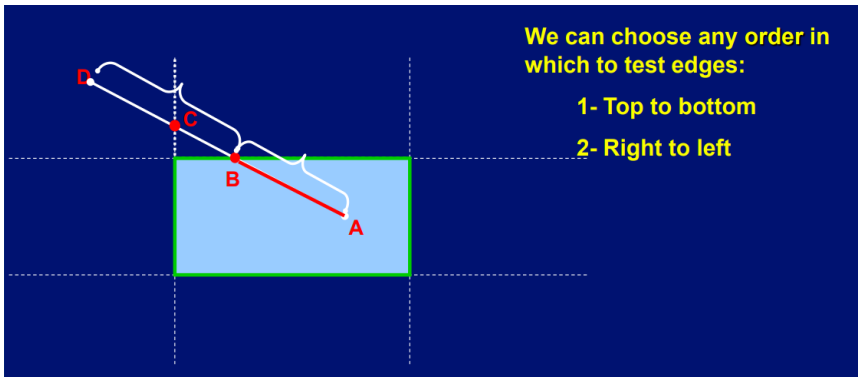
1) نقبل الخط بشكل بديهي إذا كانت بدايته ونهايته في المنطقة 0000
2) يكون الخط مرفوض بشكل بديهي إذا نتيجة عملية And لترميزي نقطة البدايو والنهاية ليس 0000
3) إذا كانت نتجية عملية And السابقة مساوية ل 0000 فنحتاج الى المعالجة.

مثال:

خطوات الخوارزمية:



1) ترتيب الحواف
2) تحديد نقاط التقاطع مع الحافة



تعتبر هذه الخوارزمية سهلة وفعالة ولكن فيها تعقيد في عملية حساب نقاط التقاطع

أفضل أداء لهذه الخوارزمية عندما تكون الخطوط اما مقبولة بديهياً أو مرفوضة بديهياً

ولكن عندما تكون الخطوط ليست احدى هاتين الحالتين تتطلب حساب نقاط التقاطع وهذه العملية مكلفة وبالتالي نحتاج للبحث عن خوارزمية اسرع.

خوارزمية CYRUS-BECK

خوارزمية تعتمد على المعادلات

معادلة المستقيم

$$y = mx + b$$

معادلة مستقيم ضمن مستوي

$$Ax + By + C = 0$$

معادلات باستخدام معامل وسيط

$$P(t) = P_0 + (P_1 - P_0)t$$

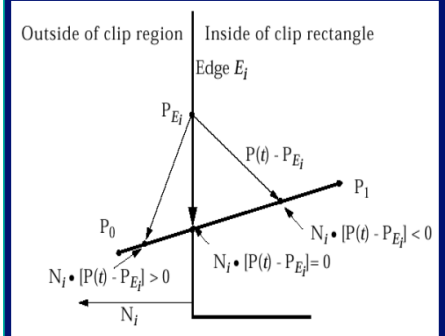
$$X(t) = X_0 + (X_1 - X_0)t$$

$$Y(t) = Y_0 + (Y_1 - Y_0)t$$

- 0 <=t <= 1 : Defines line between P_0 and P_1
- t < 0 : Defines line before P_0
- t > 1 : Defines line after P_1

نحدد نقاط التقاطع باستخدام المعادلة:

For any point PE_i on edge E_i



- Use parametric line formulation $P(t) = P_0 + (P_1 - P_0)t$
- Find the four ts for the four clip edges, then decide which form true intersections and calculate (x, y) for those only (≤ 2)

حيث:

$$t = \frac{N_i \bullet [P_0 - P_{Ei}]}{-N_i \bullet D}$$

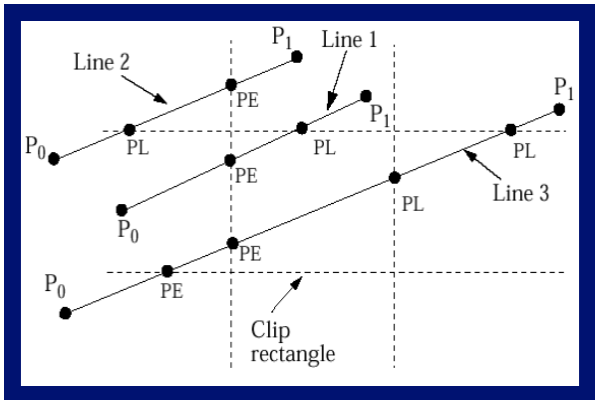
بشرط أن لا يكون المقام يساوي الصفر بالتالي:

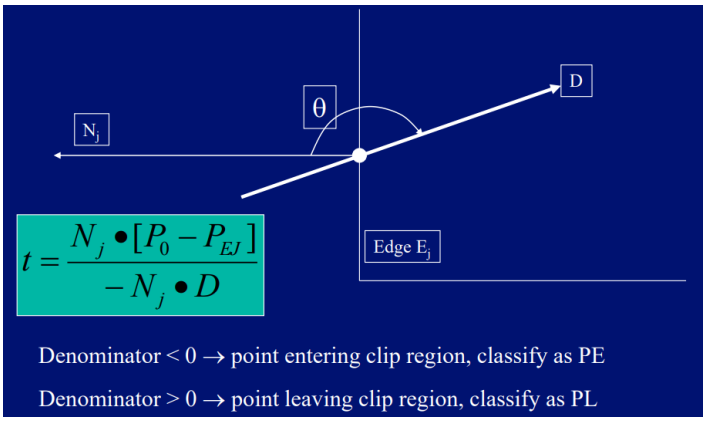
- الناظم لا يساوي الصفر.
- نقطة البداية لا تساوي نقطة النهاية .
- الجداء السلمي لا يساوي الصفر (الخط لا يوازي الحافة)

بعد حساب احداثيات نقطة التقاطع نحتاج الى ترتيب نقاط التقاطع

نحدد نقطة الدخول الى ال clipping window ونقطة الخروج ونرسم الخطوط الموجودة فقط ضمن النقطتين.

نحدد نقطة الدخول والخروج بناءاً على الزواية التي يصنعها الناظم مع الخط.





ملاحظة:

رياضياً غير مطالبين بالحسابات

😊

CLIPPING POLGONS

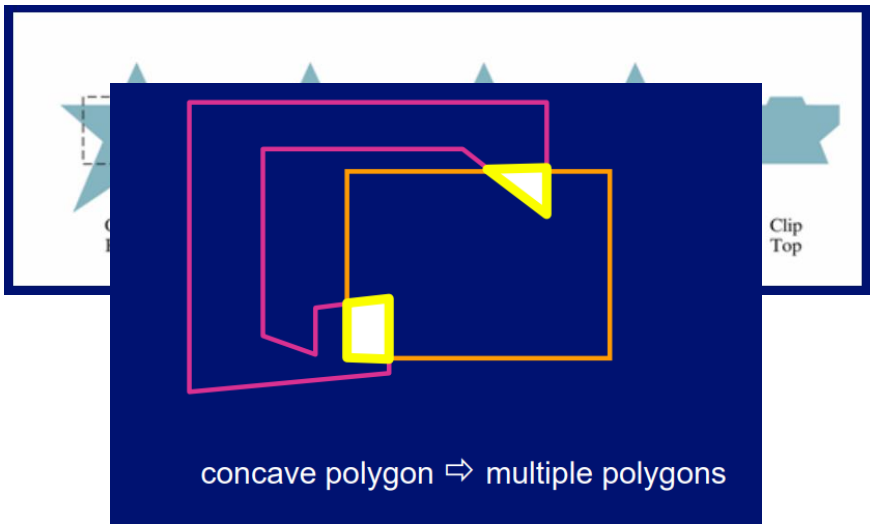
الدخل: مضلع

الخرج: المضلع الأصلي أو مضلع جديد أو لاشيء.

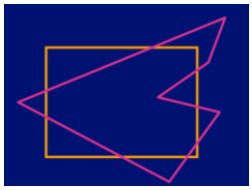
هنا أيضاً يوجد 3 حالات:

- مقبول بديهياً.
- مرفوض بديهياً.
- يحتاج للمعالجة.

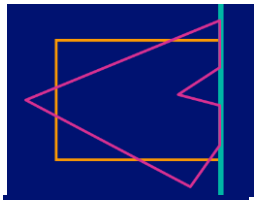
تقاطع مثلث مع clipping polygon



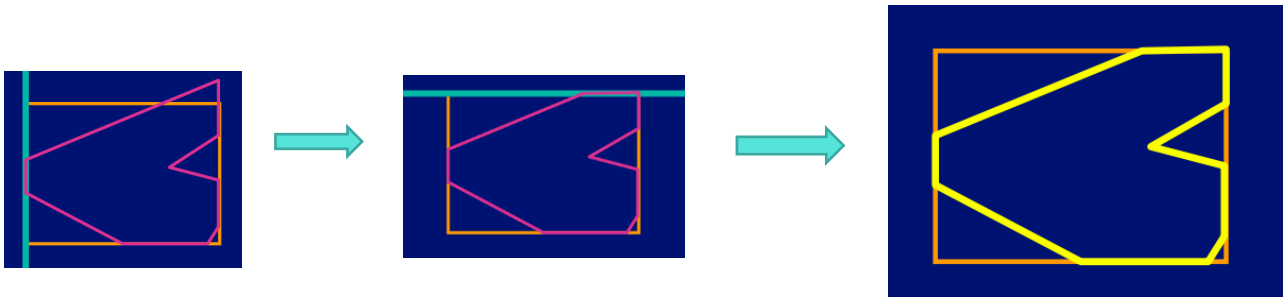
أصعب الحالات عندما يكون المضلع مقعر فينتج عنه عدة مضلعات:



الفكرة الرئيسية لعملية القطع:



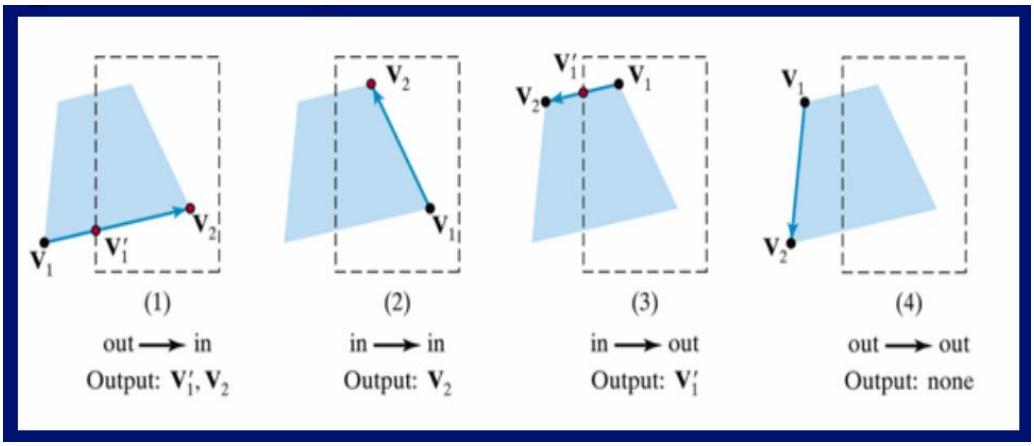
1) نقطع الحواف بدءاً من الحافة اليمينية
2) نحذف الرؤوس خارج الحافة اليمينية.
3) نشكل رؤوس جديدة هي تقاطع الشكل مع الحافة.
4) نرسم المضلع بعد القطع من الحافة اليمينية.
5) ننتقل الى الحافة السفلية ونقوم بنفس الخطوات السابقة.
6) ننتقل الى الحافة اليسارية ونقوم بنفس الخطوات السابقة.
7) ننتقل الى الحافة العليا ونقوم بنفس الخطوات السابقة.



تعريف الخوارزمية:

دخلها: عبارة عن قائمة من رؤوس المضلع.

خرجها: قائمة من رؤوس المضلع القديمة أو الجديدة.



ملاحظة: مهم جداً الانتباه الى الدخل والخرج في الحالات السابقة وشرحت الدكتورة مثال مهم في نهاية المحاضرة انصح بالاستماع له.

انتهت المحاضرة التاسعة