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	Scan conversion
رقم المحاضرة	4
تاريخ بث المحاضرة	2022/11/19

SCAN CONVERSION

شرح الوظيفة:

- نحدد شكل افتراضي مربع مثلاً
- بالضغط على الماوس الزر اليساري تتحدد الاحداثيات ويتم رسم الشكل.
- بالضغط على الأرقام يتغير الشكل.
- لا يوجد حجم افتراضي محدد وترك للمبرمج.
- الضغط على الزر الأيمن للماوس يظهر قائمة بالألوان.
- الضغط على زر R دوران للأشكال بزاوية 45° (حول محور X)
- الضغط على زر S تكبير حجم الأشكال الى الضعف.
- الضغط على الزر T انسحاب كل الأشكال الى اليمين بمقدار 10 خطوات.
- الوظيفة مقبولة على UNITY أو Open GL
- التفاعلات مع المستخدم مهمة جداً.
- المكعب والكرة 3D بينما باقي الأشكال 2D
- يمكن إظهارهم على مشروعين مختلفين أو نفس المشروع بنوافذ مختلفة.
- الحد الأقصى لاشتراك الطلاب هو 3
- المهم تضمين صور للشاشة بالتنفيذ ضمن التقرير.

خوارزميات التلوين

لدينا نوعين من خوارزميات التلوين

1. Flood fill
2. Scan line

سوف ندرسها بشكل خاص في تلوين المضلع لأن حدوده تعرف في معادلات خطية ولأن أغلب السطوح يمكن تقريبها الى مضلعات.

أحدد المضلع بمجموعة من الرؤوس ومجموعة من الأضلاع وكل ضلعين يلتقيان في رأس.

تلوين المضلع:

أولا نميز بين حالتين

1) المضلع المحدب convex polygon

- كل الزوايا الداخلية للمضلع أقل من 180°
- عند الوقوف على أحد أضلاعه وتمديده يكون المضلع في جهة واحدة.
- عند أخذ نقطتين داخل المضلع ورسم مستقيم بينهما يكون المستقيم داخل المضلع.

2) المضلع المقعر concave polygon

- تكون أحد الزوايا الداخلية على الأقل أكبر من 180°
- عند الوقوف على أحد أضلاعة وتمديده يقسم المضلع الى قسمين.
- عند أخذ نقطتين داخل المضلع ورسم مستقيم بينهما قد نجد أن جزء من المستفيم خارج المضلع.

المشكلة في المضلع المقعر أنه لا يتعمل عليه خوارزميات التلوين ونضطر الى تقسيمه الى عدة مضلعات محدبة.

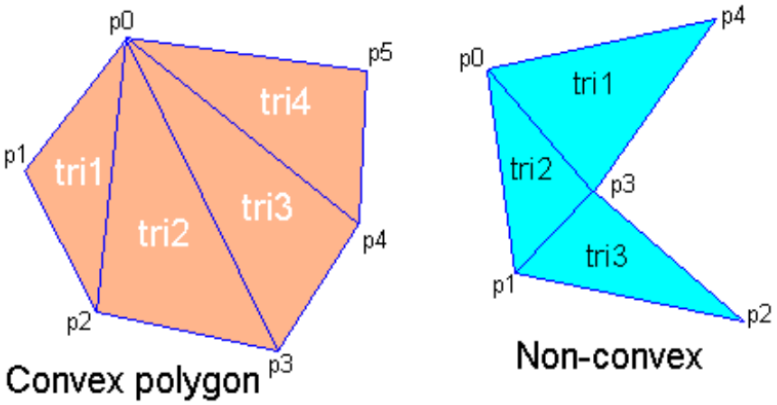
أحدى الطرق للكشف عن المضلع هل هو محدب أو مقعر هو بتحويل الأضلاع الى أشعة وايجاد الجداء الشعاعي لكل ضلعين.

ملاحظة:الجداء الشاعي لشعاعين يساوي طويلة الأول مضروب بطويلة الثاني مضروب ب sin الزاوية بينهما

إذا كانت الزاوية بينهما أكبر من 180° يكون الsin سالب وبالتالي نتيجة الجداء الشعاعي أصغر من الصفر أي أن المضلع مقعر.

بينما إذا كانت الزاوية بينهما أصغر من 180° يكون الsin موجب وبالتالي نتيجة الجداء الشعاعي أكبر من الصفر أي أن المضلع محدب.

يتم تحويل أي مضلع مقعر الى عدة مثلثات وهذا التحويل مدعوم في مكتبة Open GL



المسألة: لدي مضلع مغلق ثنائي البعد نريد ملئ المنطقة الداخلية بلون معين

(تلوين البكسلات داخل الشكل)

هناك حالات خاصة لا يمكن تطبيق الخوارزمية فيها

1. المضلع يحوي عقدة في الوسط.
2. وجود ثقب داخل المضلع.

الأشكال هذه يوجد لها خوارزميات خاصة بها.

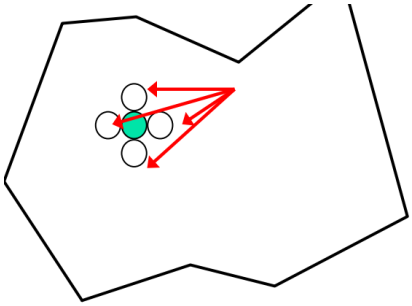
نعتمد في مسألتنا على أن المضلع بسيط

ونستطيع تلوينه بأحد الخوارزميتين Flood fill أو Scan line

خوارزمية FLOOD FILL

أبدأ باختيار نقطة داخل المضلع تسمى بذرة (seed) ثم آخذ البكسلات الأربعة المحيطة (شبكة الجوار) أضعهم في مكدس وأبدأ بالنقطة الأولى أتحقق من تلوينا ثم الباقي وهكذا.

خطوات الخوارزمية:



1. أحدد نقطة داخل المضلع pixel
2. أضمن جواراتها الأربعة ضمن مكدس stack
3. أحذف ال pixel من المكدس

4. أفحص إذا كان هذا البكسل ليس ملونا
   - ألونه
   - أضع جواراته الأربع ضمن المكدس
5. أعيد الخطو الثالثة.
6. أكرر حتى يفرغ المكدس.

حينها أكون قد لونت جميع البكسلات ضمن المضلع.

نميز حالتين للخوارزمية:

1. Boundary fill algorithm

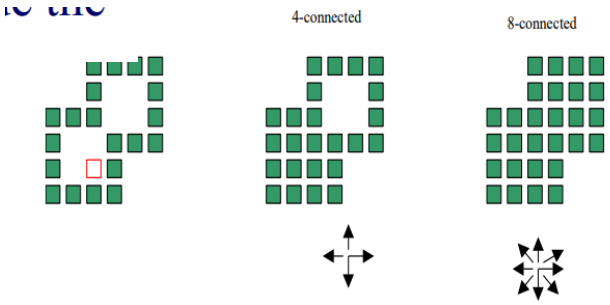
تكون حواف المضلع بنفس اللون الداخلي للمضلع.

2. Flood fill algorithm

تكون حواف المضلع ملونة بلون مختلف عن اللون داخله.

- لدينا حالتين من شبكات الجوار:
  1. شبكة الجوار الرباعية
  2. شبكة الجوار الثمانية

يوجد بعض المشاكل في شبكة الجوار الرباعية تؤدي الى خلل في التلوين أو ايقاف الخوارزمية بسبب عدم وصولها الى البكسل المطلوب وتحل مشكلتها بشبكة جوار ثمانية.



- مشاكل خوارزمية fill algorithm

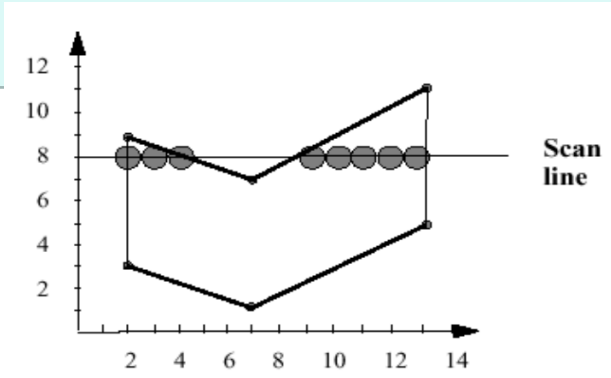
- تتطلب نقطة من الداخل.
- يجب أن نأخذ بالاعتبار طريقة إضافة وازالة محتويات المكدس.
- يجب أن يكون المضلع مغلق.
- ليست مناسبة للمضلعات ذاتية التقاطع.
- يجب مرعاة حجم المكدس.
- يجب أن نعرف كيف نختار نقطة البداية.
- وما هو الbuffer المستخدم.

خوارزمية SCAN LINE ALGORITHM

نمسح المضلع بخطوط افقية متوازية نبدأ فيها من القاع ونلون البكسلات التي ضمن حدود المضلع الى أن نصل للأعلى.

- Scan line هو الخط الحالي الذي أقوم بتلوينه.
- أقوم بترقيم نقاط تقاطع هذا الخط مع المضلع.
- الانتقالات بين الزوجي والفردي لا ألونها.
- الانتقالات بين الفردي والزوجي ألونها.

مع العلم أنه في المسح والتلوين نبدأ من اليسار الى اليمين.

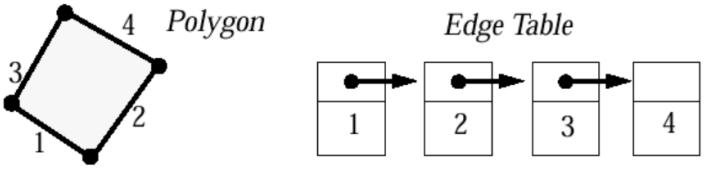


ملاحظة: في حالة المضلع المحدب يكون هناك فقط تقاطعين(دخول واحد وخروج واحد)

- الخوارزمية تعتمد بشكل أساسي على نوعين من Data Structure

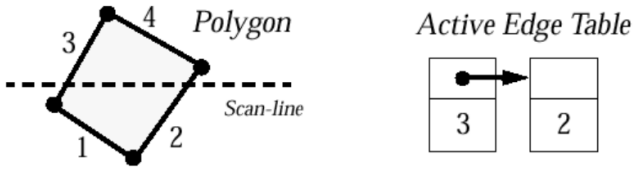
a. Edge table

هو جدول يحوي كل الحواف في المضلع مرتبة بحسب تزايد ال y(من الأسفل الى الأعلى)



b. Active table

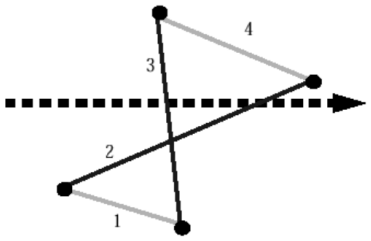
هو يجدول يحوي فقط الحواف المتقاطعة مع Scan line بحسب تزايد ال x (من اليسار لليمين)



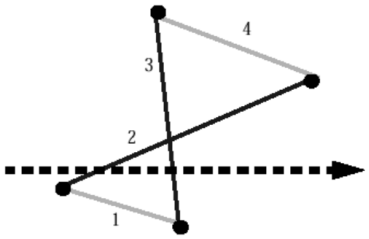
ملاحظة: يمكن أن يختلف الترتيب بين الجدولين.

ملاحظة: شرحت الدكتورة خطوات تطبيق الخوارزمية على مضلع موضحة في السلايدات.

- يوجد حالات خاصة يختلف فيها الترتيب من سطر لأخر



***Active Edge Table:* #3, #2**

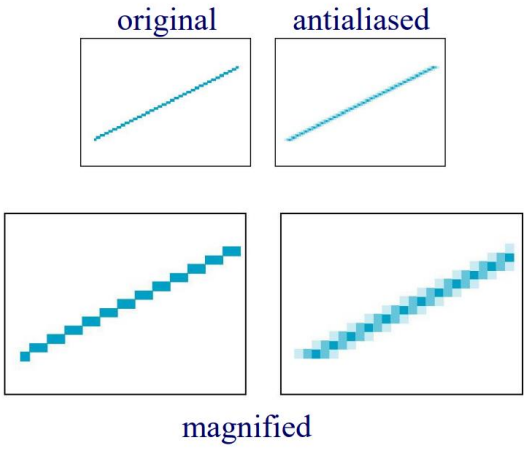


***Active Edge Table:* #2, #3**

ANTI_ALIASING TECHNIQUES

وهي تقنية إزالة التكسرات من المستقيم

تعتمد على فكرة تلوين بكسلات إضافية بين الزوايا بألوان افتح من ألوان البكسلات الأصلية وبتدرجات لونية مختلفة.



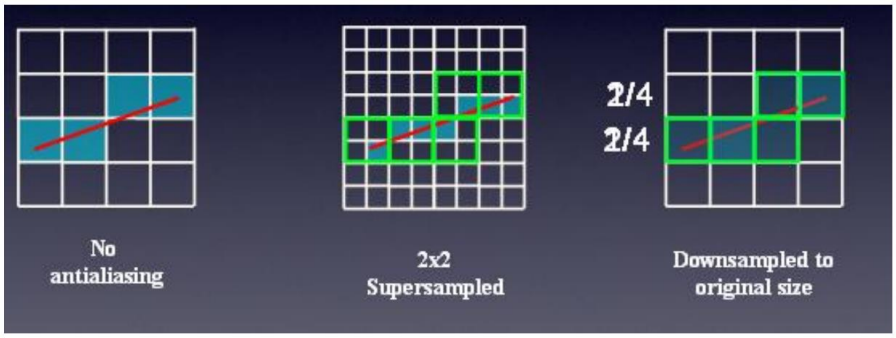
احدى خوارزميات ANTI_ALIASING:INCREASING RESOLUTION

عندما أزيد الدقة أقلل من حجم البكسل واستطيع السيطرة على التكسرات بشكل أوضح ولكن نحتاج هنا لذاكرة أكبر وزمن معالجة أكثر.

فالذي نفعله هنا نزيد من الدقة ثم نرسم المستقيم ثم نعيد الدقة الأصلية.

- خطوات الخوارزمية:

1) أخلق صورة ضعفين أو 4 أو 8 أضعاف اكبر من الصورة الأصلية.
2) أحدد بداية ونهاية المستقيم بدقة.
3) ارسم المستقيم بحسب خوارزمية رسم المستقيم.
4) اعود للدقة الأصلية بعمل ضغط للبكسلات.



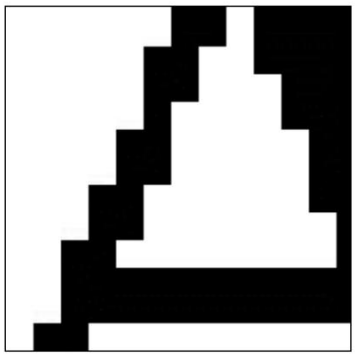
نلاحظ بأنه تم تلوين بكسل اضافي بحيث يقلل من التكسر بالمستقيم

- تتميز هذه الخوارزمية بأنها:
  a) سهلة التنفيذ
  b) قوية جداً

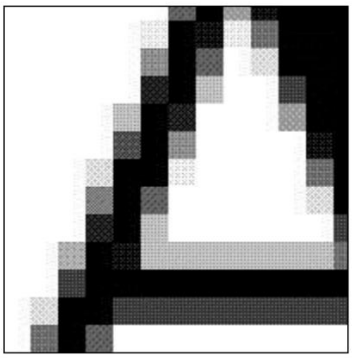
ANTI_ALIASING (OPEN GL)

يعبر عن هذه التقنية بتعليمة واحدة:

```
glEnable(GL_LINE_SMOOTH);
```



Antialiasing disabled



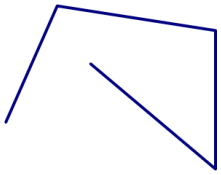
Antialiasing enabled

عملي OPEN GL

GL_LINE_STRIP

شبيه بال GL_LINE ولكنها خطوط متصلة

عندما أدخل n نقطة يكون لدي $n-1$ خط

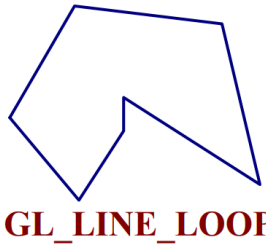


GL_LINE_STRIP

GL_LINE_LOOP

يصل نقطة النهاية مع نقطة البداية

عندما ادخل n نقطة يكون لدي n خط



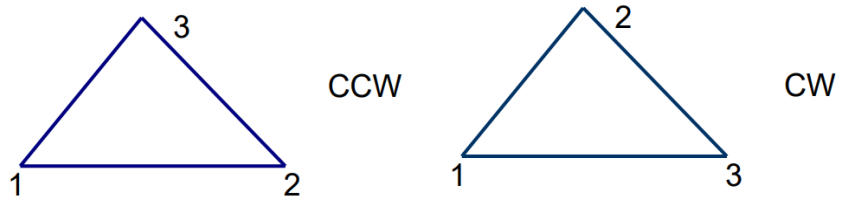
GL_TRIANGLES

من كل 3 نقاط يرسم مثلث

عندما ادخل n نقطة يرسم $\frac{n}{3}$ مثلث

المثلث له وجهين front و back إما باتجاه عقارب الساعة أو عكسها

بلحظة ما ممكن أن اطلب أن يظهر على الشاشة الوجوه الأمامية فقط.



ملاحظة: الرسم يعتمد على ترتيب ادخال النقاط.

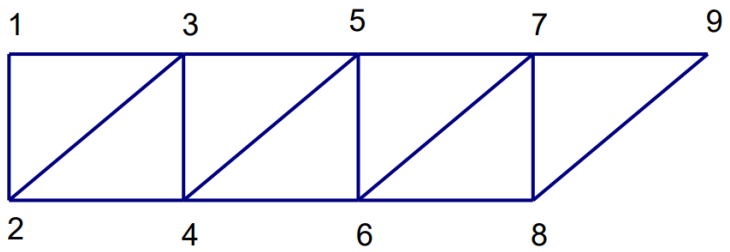
GL_TRIANGLE_STRIP

سلسلة من المثلثات

عندما ندخل اول 3 نقط يرسم مثلث

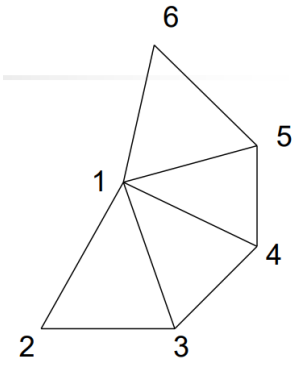
وعند ادخال النقطة الرابعة يرسم مثلث بين هذه النقطة والنقطتين السابقتين وهكذا عند ادخال كل نقطة جديدة.

فعند ادخال n نقطة يرسم $n-2$ مثلث متصل



GL_TRIANGLE_FAN

يرسم مثلثات على شكل مروحة



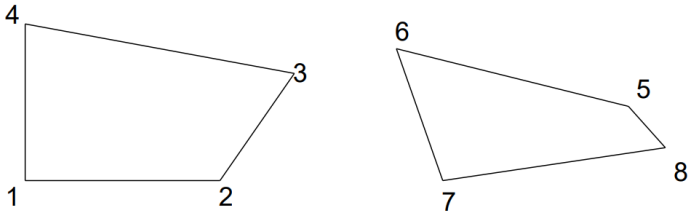
الفرق أن هذه المثلثات جميعها تشترك بنقطة البداية (أول نقطة ادخلتها)

فعند ادخال n نقطة يرسم $n-2$ مثلث

GL_QUADS

رسم أشكال رباعية

عند ادخال n نقطة نحصل على $\frac{n}{4}$ شكل رباعي



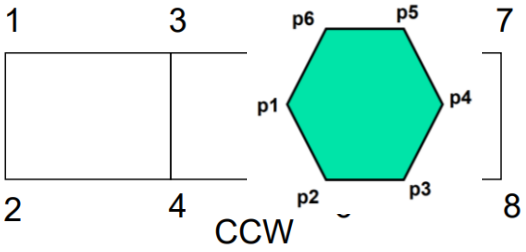
GL_QUAD_STRIP

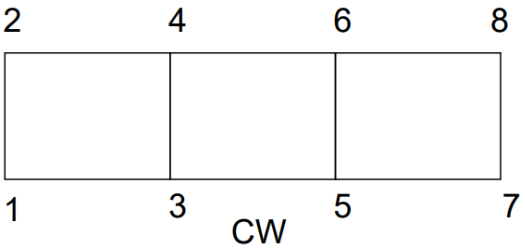
يرسم مربعات متصلة مع بعضها

سلسلة من المربعات بحيث عند ادخال نقطتين جدد يتيم رسم مربع بينهم وبين النقطتين السابقتين.

عند ادخال n نقطة نحصل على $n/2-1$ مربع متصل

GL_POLYGON





يرسم مضلع بحسب عدد النقاط الذي أدخلتها.

وله وجهين أيضاً أمامي وخلفي.

GL_RECT

يرسم مستطيل من 4 نقط ندخلها

الألوان

كيف أحدد لون القلم الذي ارسم به

عن طريق تعليمة gl-COLOR

يأخذ أما 3 مركبات R-G-B أو 4 بالإضافة الى alpha

GL_SHADE_MODEL

هو تابع يتحكم بكيفية تحويل الأشكال الى صورة

له الشكل التالي:

```
gl_shade_model(GL_FLAT|GL_SMOOTH);
```

1) SMOOTH

يحسب اللون عند كل رأس لأن الإضاءة تأثر على اللون الظاهر.

2) FLAT

يحسب لون أحد الرؤوس ويسنده لكل البكسلات الباقية.

التابعين GL_CLEAR GL_CLEARCOLOR

يستخدم هذين التابعين لتحديد لون الخلفية للشاشة.

التابع FLASH

يجبر كل التعليمات أن يتم تنفيذها بشكل فعلي.

مكتبة CLUT BASIC

شرحت الدكتورة توابع هذه المكتبة بعجالة

يمكن الاطلاع عليها من السلايدات

ملف openGL_course1 ابتداءً من السلايد 57 للنهاية الملف.

انتهت المحاضرة الرابعة