

Syrian Arab Republic	 الجامعة الافتراضية السورية SYRIAN VIRTUAL UNIVERSITY	الجمهورية العربية السورية
Ministry of Higher Education		وزارة التعليم العالي
Syrian Virtual University		الجامعة الافتراضية السورية

## وظيفة مقرر البرمجة 2

### BPG 402

الفصل	S24
عنوان الوظيفة	Bezier Curves
تاريخ رفع الوظيفة على المنصة الإلكترونية	23/11/2024
تاريخ التسليم	25/12/2024
منسق المقرر	ما. جميل ليّوس
مدرسو المقرر	د. حسام فوال    ما. جميل ليّوس ما. هانية المالكي    م. أحمد عقول    م. لمى العلي

### الهدف من المسألة:

إنشاء برنامج بلغة C# يسمح لنا برسم عدة نقاط ورسم منحنيات بيزير (Bezier Curves) وفق خوارزمية De Casteljau، والمنحنيات تكون من الدرجة العظمى حسب عدد النقاط ونزولاً حتى الدرجة الأولى.

### شرح المسألة:

منحنيات بيزير هي نوع من المنحنيات الرياضية التي تُستخدم بشكل واسع في مجالات الرسومات الحاسوبية، التصميم الجرافيكي، والنمذجة ثلاثية الأبعاد. تم تطوير هذه المنحنيات بواسطة المهندس الفرنسي Pierre Bézier في الستينيات، وتعتبر أداة قوية لإنشاء أشكال سلسلة ومعقدة.

الخصائص الرئيسية لمنحنيات بيزير:

#### 1. نقاط التحكم:

يتم تحديد منحنى بيزير بواسطة مجموعة من النقاط تُعرف باسم نقاط التحكم. يعتمد عدد نقاط التحكم على درجة المنحنى:

درجة 1: منحنى خطي يتطلب نقطتين.

درجة 2: منحنى تربيعي يتطلب ثلاث نقاط.

درجة 3: منحنى تكعيبي يتطلب أربع نقاط.

يحدد موضع نقاط التحكم الشكل العام للمنحنى.

#### 2. الخصائص الهندسية:

تكون المنحنيات دائماً داخل المضلع المحدد بنقاط التحكم، مما يسهل التحكم في الشكل. ويمكن أن تتداخل المنحنيات، مما يسمح بتصميم أشكال معقدة.

### خوارزمية De Casteljau

تعتبر خوارزمية De Casteljau طريقة فعالة وسلسلة لحساب النقاط على منحنيات بيزير. تعتمد هذه الخوارزمية على مفهوم التكرار لتقليل عدد نقاط التحكم إلى نقطة واحدة تمثل الموقع على المنحنى عند قيمة معينة من المتغير، وفيما يلي توضيح عمل الخوارزمية:

لنفترض أن لدينا مجموعة من نقاط التحكم  $P_0, P_1, \dots, P_n$ ، يتم تحديد قيمة  $t \in [0, 1]$ ، حيث تمثل نسبة موقع النقطة على المنحنى.

يتم حساب نقاط جديدة بين كل زوج من النقاط المتجاورة باستخدام المعادلة  $P_{i,j} = (1-t)P_{i,j-1} + tP_{i+1,j-1}$ ، حيث  $P_{i,j-1}$  هي النقطة المحسوبة في التكرار السابق. وتكرر هذه العملية حتى يتبقى نقطة واحدة، والتي تمثل النقطة على المنحنى عند القيمة المحددة لـ  $t$ .

على سبيل المثال:

لنأخذ منحنى بيزير من الدرجة الثالثة مع أربع نقاط تحكمية، في أول تكرار، نحسب النقاط بين:

$$P_0, P_1$$

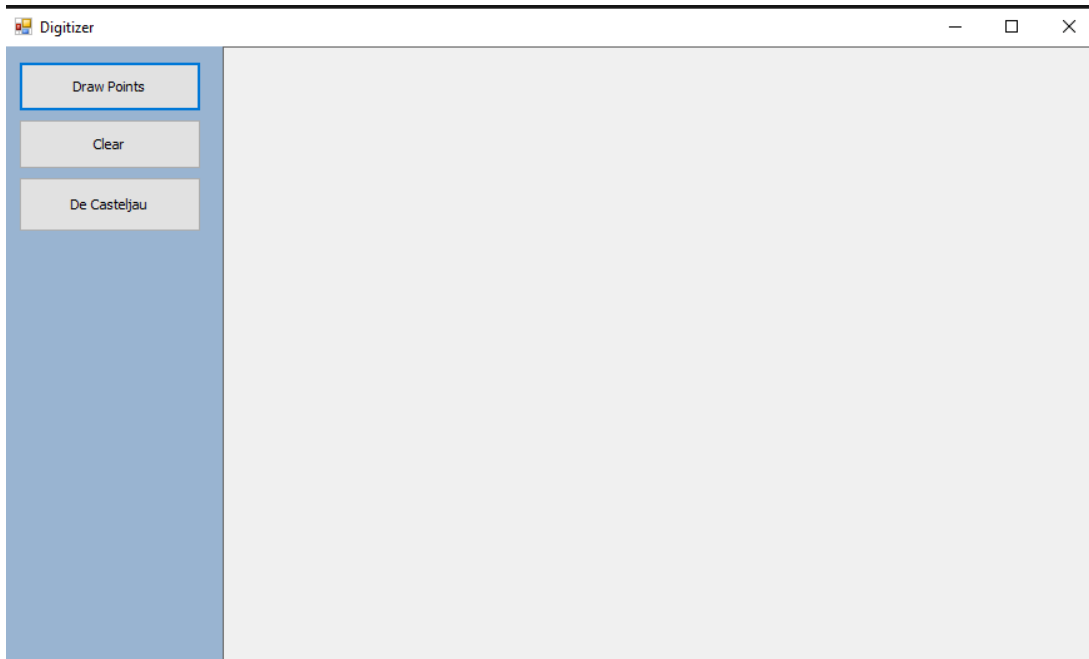
$$P_1, P_2$$

$$P_2, P_3$$

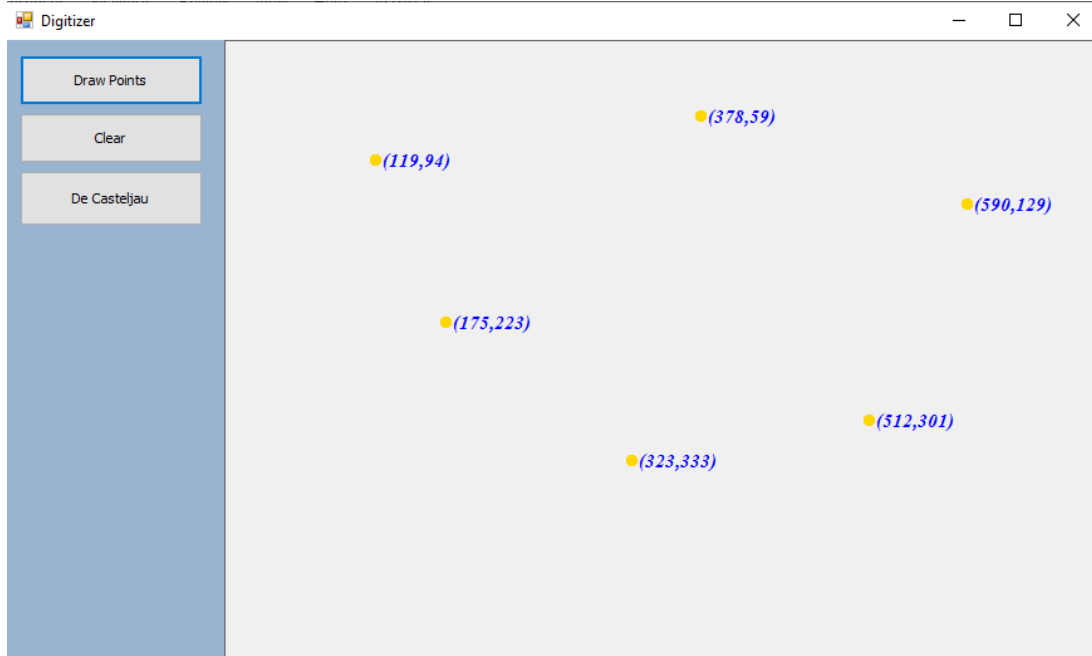
في التكرار الثاني، نستخدم النقاط التي تم حسابها في التكرار الأول لحساب نقاط جديدة، وهكذا حتى نحصل على نقطة واحدة.

### عمل الواجهة البرمجية:

عند ضغط الزر Draw Points ينتقل البرنامج إلى حالة السماح بوضع النقاط، وهي الحالة التي يتنصت فيها البرنامج لحدث ضغط الفأرة، وعند ضغط الفأرة تخزن إحداثيات النقطة في الذاكرة (في جدول)، يجري إظهار (•) مكان النقطة على سطح الاظهار مع الاحداثيات الموافقة. يقوم البرنامج أولاً بمسح محتوى الشاشة عند ضغط الزر، ويبدأ بالنقاط إحداثيات نقاط الشكل من جديد. مع ملاحظة أنه يجب تعريف مصفوفة لتخزين النقاط حجمها 25 فقط لتخزين النقاط ولكن يمكن للمستخدم رسم 5 نقاط فقط، لذلك يجب حذف العناصر الصفيرية من هذه المصفوفة قبل إدخالها لتابع الخوارزمية.

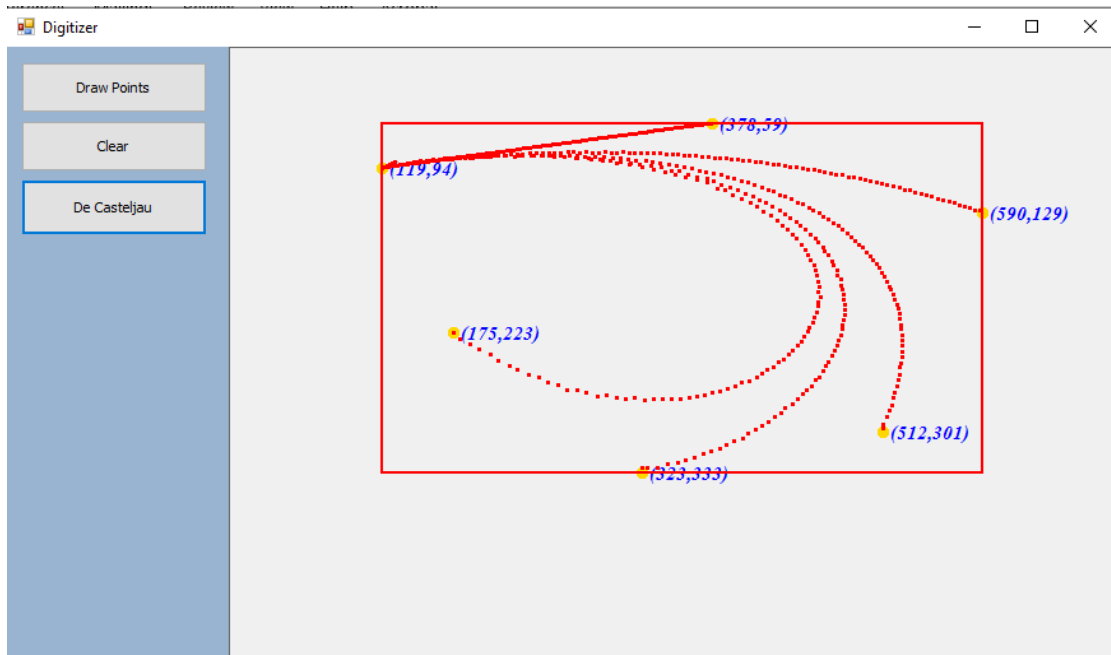


## وظيفة مقرر البرمجة 2 / BPG402



وعند تفعيل الخوارزمية تكون النتيجة كالتالي:

حيث نلاحظ رسم المنحنيات من الدرجة الخامسة حتى الأولى ورسم إطار يحيط بالنقاط.



### المطلوب:

1. تنجيز الواجهة السابقة.
2. تنجيز كل من عمليتي Draw Points وخوارزمية De Casteljau.
3. العملية Clear: تنظيف سطح الإظهار.

### ملاحظات مهمة

- تقدم الوظيفة بشكل جماعي (بين 2 إلى 5 أشخاص) ويشترط أن يكون الطلاب من نفس صفوف المدرس، وجميع الطلاب يجب أن ترفع الوظيفة على موقع الجامعة.
- عدم استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في حل المسألة تحت طائلة الحرمان من الامتحان.
- سيكون هناك محاسبة شديدة على نسخ الوظائف. سيتم إعطاء علامة الصفر عند النسخ لجميع أعضاء المجموعة.
- الاهتمام الشديد بالتعليقات من أجل شرح كل كتلة من التعليمات (يجب عدم كتابة تعليقات باللغة العربية).
- الاهتمام بمظهر البرنامج (الإدخال والإخراج وترتيب النص البرمجي والمتحولات والتابع).
- يجب التأكد من تسليم الوظيفة بشكل صحيح، ومن كون الرّماز الذي يجري تسليمه قابل للتنفيذ.

### طريقة التسليم:

- يتم تسليم الوظيفة ضمن صفحة المقرر على المنصة الإلكترونية الخاصة بالجامعة الافتراضية <https://lms.svuonline.org>
- تم تفعيل رابط لتسليم الوظيفة.
- يتم تسليم ملف مضغوط واحد فقط يحتوي ما يلي:
- ملف المشروع كاملاً وتتم تسميته باسم الطلاب ورقمهم وشعبتهم كالتالي: studentName\_studentID\_C10
- ملف PDF يحتوي مثال عن خرج البرنامج وفي الصفحة الرئيسية اسم الطلاب ورقمهم الجامعي والصف.
- ملف التسجيل بلاحقة Irec وألا تتجاوز مدة التسجيل خمس دقائق ويسجل فيه الطالب شرح عن البرنامج والصفوف وما تم استخدامه. والتسجيل يكون بشكل فردي أي المشروع والتقرير مشترك ولكن كل طالب في المجموعة يقوم بإنشاء تسجيل خاص به.
- في حال كانت التسجيل مشوّه الصورة يجب تغيير إعدادات الشاشة، عن طريق Display settings واختيار من قائمة Display resolution الخيار 1024x768.
- تسليم الملف بشكل خاطئ ولا يعمل يتحمل الطالب مسؤوليته ويأخذ علامة الصفر.
- يفضل عدم الانتظار حتى اليوم الأخير من التسليم لتجنب حدوث أية مشكلة في تسليم الوظيفة.
- أي نقص في ملفات الوظيفة ستعرض المجموعة لخصم من العلامات وبشكل كبير.

## وظيفة مقرر البرمجة 2 / BPG402

- شارك الطلاب بين أكثر من مدرس ستأخذ الوظيفة علامة الصفر لكامل المجموعة.
- لن يتم قبول أية وظيفة إذا كان يوجد نقص في الملفات المطلوبة، أو أحد الملفات لا يعمل. ولن يتم قبول أي ملف إضافي بعد انتهاء التسليم مهما كانت الأسباب.

مع تمنياتنا بالتوفيق  
مدرسو المادة