**المحاضرة التاسعة**

**التفاضل العددي (أ.د. معروف )**

الهدف الرئيسي من التفاضل العددي هو إيجاد قيم التفاضلات التي يصعب الحصول عليها بالطرق التحليلية .

بفرض y=f(x) دالة معطاة قيمها في جدول:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| xn | X2 | X1 | X0 | x |
| F(xn) | F(x2) | F(x1) | F(x0) | F(x) |

**Xi+1 – xi = h i=0,1,2,……….**

نميز حالتين :

1. إذا كان المطلوب حساب قيمة مشتقة الدالة y=f(x) عند إحدى النقط xi i=1,2,3,….. فإن المسألة هي مسألة تفاضل .
2. إذا كان المطلوب حساب قيمة مشتقة الدالة y=f(x) عند نقطة واقعة بينxi فالمسألة هي مزيجاً من التفاضل والتكامل .

صيغ عددية للمشتقات عند نقط الجدول سنتعرف على ثلاث صيغ ويعود استنتاجها إلى علاقات تايلور :

* صيغة الفروق المركزية :
* صيغة الفروق التقدمية ( الأمامية ):
* صيغة الفروق التراجعية ( الخلفية ):

**مثال :**

بفرض دالة

حيث

احسبي مشتق الدالة عند النقطة مستخدمة الصيغ الثلاث السابقة ثم احسبي الخطأ المرتكب وبيني أيهما أفضل ..؟

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0,9 | 0,8 | 0,7 | x |
| 0,783327 | 0,717356 | 0,644217 | F(x) |

اختياري h= 0,8 – 0,7 = 0,1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,0 |
| 0,963558 | 0,932039 | 0,891207 | 0,841471 |

لنحسب قيمة مشتق الدالة عند النقطة

1. باستخدام صيغة الفروق المركزي:

=

2) باستخدام صيغة الفروق التقدمية:

1. باستخدام صيغة الفروق التراجعية :

إن مشتقة الدالة هي

1. الخطأ المرتكب في تطبيق الفروق المركزية :
2. الخطأ المرتكب في تطبيق صيغة الفروق التقدمية :
3. الخطأ المرتكب في تطبيق صيغة الفروق التراجعية :

إذاً نستنتج مما سبق بأن أفضل الحسابات هي التي توافق أقل الأخطاء لذلك أفضل تقدير هو الأول في الصيغة المركزية .

صيغ عددية للمشتقات عند نقط ليست موجودة في جدول البيانات :

وهكذا...

الخطأ المرتكب في حساب قيمة مشتق الدالة في نقطة بطريقة نيوتن التقدمية :

يمكن تقدير الخطأ المرتكب في حساب مشتق دالة في نقطة كما يلي :

بفرض أن هي كثيرة الحدود الملائمة للدالة فالخطأ المرتكب يعطى بالعلاقة :

**مثال:**

بفرض أن معرفة بالجدول التالي :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *5* | *4* | *3* | *2* | *1* | *x* |
| *110* | *51* | *16* | *-1* | *-6* | *F(x)* |

*احسبي f'''(x) ,f''(x),f'(x) عند النقطة x=1*

***الحل :***

*نشكل جدول الفروق بالقيم المطلقة التقليدية :*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | *Y=f(x)* | *x* |
|  |  |  |  | *-6* | *1* |
|  |  |  | *5* | *-1* | *2* |
|  | *6* | *12* | *17* | *16* | *3* |
| *0* | *6* | *18* | *35* | *51* | *4* |
|  |  | *24* | *59* | *110* | *5* |

*بتطبيق القوانين التي تعطي المشتقات المتتالية السابقة نجد :*

*لحساب الخطأ نجد*

*عمل الطالبات:*

*ساره غرم الله الزهراني*

*روان حسن الشهري*

*جواهر عبدالعزيز السماعيل*

*مرام ضيف الله ال مرعي*

*عفاف يوسف الحزام*

*مشاعل سعيد الشهراني*

*رغد عسيري*

*في شبيب القحطاني*

*روان الغامدي*