|  |
| --- |
| **المحاضرة التاسعة** |
| **التفاضل العددي** |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

الطالبات:

نورة فواز الخالدي

منيرة سعد الخالدي

جواهر سعد الثواب

لطيفة محمد المليحي

ريم مبارك الهاجري

فاطمة ال عقيل

**الهدف الرئيسي من التفاضل العددي هو إيجاد قيم التفاضلات التي يصعب الحصول عليها بالعلاقة التحليلية..بفرض ان**

**دالة معطاة قيمها في الجدول التالي :** Y=f(x)

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

Xi+1-xi=h **i=0,1,2,……**

**نميز حالتين:**

**1-اذا كان المطلوب حساب قيمة مشتقة الداله عند احد النقط فإن المسالة هي مسألة تفاضل.**

**2- اذا كان المطلوب حساب قيمة مشتقة الدالة عند نقطة واقعة بين فالمسألة هي مزيجاً من التفاضل والتكامل .**

**صيغ عددية للمشتقات عند نقط الجدول :**

**سنتعرف على ثلاث صيغ ويعود استنتاجها الى علاقات تايلور :**

**صيغة الفروق المركزية:**

**F `=**

**صيغة الفروق الأمامية :**

**F `(x0)=**

**Xi=0**

**Y=f(x)**

**i=0,1,2,…**

**Xi**

**Y=f(x)**

**صيغة الفروق الخلفية:**

**F `(x0)=**

**مثال:بفرض**

**حيث أحسبي مشتقة الدالة عند النقطة مستخدمة الصيغ الثلاث السابقة ثم أحسبي الخطأ المرتكب وبيني أيهما افضل؟**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **x** | **0.7** | **0.8** | **0.9** |
| **F(x)** | **0.644217** | **0.717356** | **0.783327** |

**اختياري**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1.0** | **1.1** | **1.2** | **1.3** |
| **0.841471** | **0.891207** | **0.932039** | **0.963358** |

**لنحسب قيماً مشتقة الدالة عند النقطة**

**1-باستخدام صيغة الفروق المركزية:**

**F `(x0)=**

**H=0.8-0.7=0.1 , x0=1**

**F `(x0)===0.539402**

**x1**

**Y=f(x)=sin x**

**H=0.8-0.7=0.1**

**x1**

**x [0,7,1,3]**

**Y=f(x)=sin x**

**2-باستخدام صيغة الفروق الأمامية:**

**F `(x0)=**

**F `(x0)=**

**3-باستخدام صيغة الفروق الخلفية:**

**F `(x0)=**

**F `(1)=**

**ان مشتقة الدالة هي**

**Y(1)=cos1=0.540302**

**1-الخطأ المرتكب في تطبيق الفروق المركزية:**

**E1=|0.539402-0.540302|=0.000902**

**2-الخطأ المرتكب في تطبيق الفروق الأمامية:**

**E2=|0.497364-0.540302|=0,042938**

**3-الخطأ المرتكب في تطبيق الفروق الخلفية:**

**E1=|0.58144-0.540302|=0.041138**

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

**Y= cos x**

**Y=f(x)=sin x**

**صيغ عددية للمشتقات عند نقط ليست موجودة في جدول البيانات:**

**F `(x0)=**

**F ``(x0)=**

**F ```(x0)=**

**=[**

**……………………………………………………………**

***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***

**E(x)=f(x)-**

**E`(x)=f `(x)-**

**E`(X)=**

**,,,,, x**

**Y=f(x)**

**مثال بفرض أن معرفة بالجدول التالي :**

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

**أحسبي عند النقطة بطريقة نيوتن التقدمية بالقيم المطلقة؟**

**الحل:نشكل جدول الفروق التقدمية :**

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

**H=1 ,,**

**بتطبيق القوانين التي تعطي المشتقات المتتالية السابقة نجد:**

**F`(1)=**

**=**

**F`(1)=[5-6+2]=1**

**F``(1)=**

**F``(1)=1[12-6+0]=6**

**F```(1)=**

**Y=f(x)**

**x1**

**F```(x) ,f``(X),f`(x)**

**لحساب الخطأ المرتكب:**

**Max f```(x)=6**

**E`(x)**

**N+1=3 n=2**