طباعة كتابة بإستخدام حزمة
Polyglossia

د. فيصل بن عبدالله المالكي

22 مارس 2017

المحتويات

الباب الأول

مقدمة

سوف نقدم في هذا الملف قالبا لكتابة كتاب بإستخدام حزمة Polyglossia في بيئة LaTeX، علما أنه يمكن تغيير مايلزم لإضافة أية تعديلات على الملف. ولضمان نجاح تجربة إستخدام الملف فيجب أن يكون لديك

1. الإصدار الأخير من حزمة MikTex or TexLive
2. محرر يدعم الكتابة باللغة العربية مثل WinEdt 10.00 , TexWork
3. إجراء عملية التحويل Compiling بإستخدام XeLatex
4. التأكد من وجود الخطوط أعلاه في جهاز الكمبيوتر لديك. و يمكن تحميل أي خطوط تود من خلال المواقع
   - http://www.arfonts.net/
   - https://fonts.google.com/
5. في حال وجود أية ملاحظات، آمل التكرم بالتواصل معي على الإيميل Faisal_malki1@hotmail.com

1.1 نص عربي

مصطلح الثقافة من أكثر المصطلحات استخداما في الحياة العربية المعاصرة، لكنه من أكثر المصطلحات صعوبة في التعريف، ففي حين يشير المصدر اللغوي والمفهوم المتبادر للذهن والمنتشر بين الناس إلى حالة الفرد العلمية الرفيعة المستوى، فإن استخدام هذا المصطلح كمقابل لمصطلح Culture في اللغات الأوروبية تجعله يقابل حالة

اجتماعية شعبية أكثر منها حالة فردية. وفقا للمعنى الغربي للثقافة، تكون الثقافة مجموعة العادات والقيم والتقاليد التي تعيش وفقها جماعة أو مجتمع بشري، بغض النظر عن مدى تطور العلوم لديه أو مستوى حضارته وعمرانه. الثقافة في اللغة العربية أساسا هي الحذق والتمكن، وثقف الرمح أي قوّمه وسواه، ويستعار بها للبشر فيكون الشخص مهذبا ومتعلما ومتمكنا من العلوم والفنون والآداب، فالثقافة هي إدراك الفرد والمجتمع للعلوم والمعرفة في شتى مجالات الحياة؛ فكلما زاد نشاط الفرد ومطالعته واكتسابه الخبرة في الحياة، زاد معدل الوعي الثقافي لديه وأصبح عنصرا بناءً في المجتمع.

2.1 تطبيقات متنوعة

سوف ندرج هنا مجموعة متنوعة من التطبيقات

1.2.1 إدراج أمثلة

يمكن تعريف بيئة خاصة بالأمثلة و إدراجها داخل الملف كما في المثال التالي، مع مراعاة أنه يمن تغيير تصميم هذه البيئة حسب إحتياجات و رغبات الكاتب.

□ **مثال 1.2** :

قام أحد المهندسين بدراسة لقياس الإجهاد الذي يتعرض له أحد الجسور. بدأ المهندس هذه الدراسة بجمع بيانات تشمل على سبيل المثال: الأبعاد والزوايا، بالإضافة إلى خصائص المواد المعدنية المستخدمة في الجسر حيث يعتقد بأنها قد تؤثر في مدى تحمل الجسر للقوى المختلفة. هذه البيانات قد تحوي بعضا من التقريب لأنه لايوجد آلة قياس تعطي نتائج بدقة كاملة وبدون أي هامش للخطا، وبالتالي سينشأ نوع معين من الأخطاء يسمى بأخطاء القياسات Measurments Errors.

$$\lim_{n\to\infty} G(n), \tag{1.1}$$

حيث n قد تشير إلى عدد مرات التكرار التي ربما نحتاجها للوصول إلى حل بإستخدام الطريقة العددية. عند محاولة إيجاد هذه النهاية بإستخدام الكمبيوتر، سنواجه مشكلة أن الكمبيوتر لايمكنه إجراء حسابات لعدد كبير غير محدود مثل مالانهاية ∞ لذا يكتفى بإجراء الحسابات إلى عدد كبير لـ n وليكن $n = 1000$ حيث يعتقد أن التغير في النتائج بعد ذلك سيكون ضئيلا [3]. تخصيص هذه القيمة لـ n يؤدي إلى نشوء خطأ جديد يسمى بخطأ القطع truncation error.

و هنا يمكن إدراج مثال آخر

□ **مثال 2.2** :

لحساب المساحة الكلية لكوكب الأرض يمكن إستخدام القانون التالي

$$A = 4\pi r^2 \tag{2.1}$$

الذي يعطي مساحة دائرة نصف قطرها r. إستخدام هذا القانون يستلزم إستخدام التقريب في كلا من

- تمثيل كوكب الأرض على شكل كرة.
- تقريب نصف القطر إلى $r = 6370$ km وهي قيمة بنيت على قياسات تجريبية.
- عند التعويض عن قيمة π يجب التوقف بعد عدد معين من الأرقام بعد الفاصلة العشرية مما يؤدي إلى نشوء خطأ القطع.
- القيم العددية لكلا من البيانات والنواتج سيتم تقريبها في الكمبيوتر مما يؤدي إلى نشوء خطأ التدوير.

2.2.1 إدراج نظريات

يمكن بنفس الكيفية السابقة تعريف بيئة خاصة بالنظريات كما في المثال التالي

□ **نظرية 1.2** :

هنا يتم إدراج النظرية الأولى

□ **نظرية 2.2** :

You can insert an English theorem as shown here. All you need is to use this command.

3.2.1 إدراج نظام من المعادلات

يمكن إدراج نظام من المعادلات كما هو موضح في التطبيق التالي.

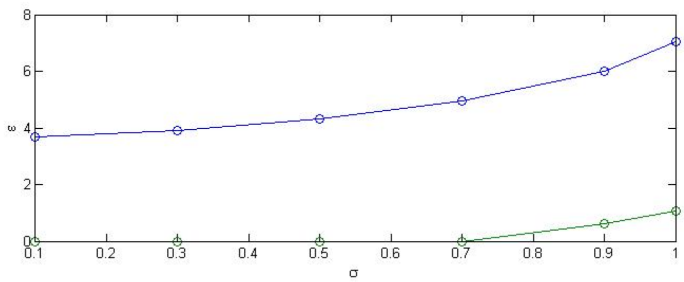
كما ذكرنا سابقا فإن بعض الأخطاء تنتج عن العمليات الحسابية فيما البعض الأخر ناتج عن البيانات التي نستخدمها في الحسابات. و لتوضيح ذلك نفرض أننا نريد حساب قيمة دالة ما $f(x)$ عند قيمة x. إذا إفترضنا أننا قمنا بحساب قيمة الدالة عند قيمة مقربة $\hat{x}$ فإن ذلك سيعطي قيمة تقريبية للدالة f عند هذه النقطة ولتكن $\hat{f}(\hat{x})$. وبالتالي فإن الخطأ المرتكب هو

$$\begin{aligned} \text{Error} &= \hat{f}(\hat{x}) - f(x) \qquad (3.1) \\ &= (\hat{f}(\hat{x}) - f(\hat{x})) + (f(\hat{x}) - f(x)) \\ &= \text{error Computational} + \text{error data Propagated} \end{aligned}$$

يمثل الحد الأول الفرق بين القيمة الأصلية و القيمة المقربة عند القيمة التقريبية لـx، بينما الحد الثاني يمثل الفرق بين قيمة الدالة الأصلية عند القيمة الأصلية و التقريبية لـx. ويمكن ملاحظة أن الطريقة العددية المستخدمة لاتؤثر على الخطأ الناتج عن البيانات كما ذكرنا سابقا.

4.2.1 إدراج رسومات

يمكن إدراج الأشكال و الرسومات البيانية كما يلي



شكل 1.1: هنا يتم إدراج وصف مختصر للشكل

5.2.1 إدراج القوائم

يوضح الكود التالي طريقة إدراج القوائم داخل النص.

يمكن تقسيم الخطأ الناتج عن العمليات الحسابية إلى خطأ القطع و خطأ التدوير. وسنشرح فيما يلي كل نوع من هذه الأخطاء:

1. خطأ القطع

خطأ القطع يمثل الفرق بين الحل الصحيح والحل العددي (التقريبي) للمسألة. فمثلا، إذا كانت

$f \in C^n[a,b]$ و f^{n+1} معرفة على الفترة $[a,b]$، لذا فلأي عدد $x \in [a,b]$ فإنه يوجد عدد $\xi(x) \in (x, x_0)$ بحيث

$$f(x) = P_n(x) + R_n(x), \tag{4.1}$$

بحيث أن $P_n(x)$ تسمى بكثيرة حدود تايلور من الدرجة n وتعرف كمايلي

$$P_n(x) = f(x_0) + f^{'}(x_0)(x - x_0) + \frac{f^{''}(x_0)}{2!}(x - x_0)^2 + \ldots + \frac{f^n(x_0)}{n!}(x - x_0)^n$$

أما $R_n(x)$ فتعرف بالباقي reminder أو بخطأ القطع وتعرف كما يلي

$$R_n(x) = \frac{f^n(\xi(x))}{(n+1)!}(x - x_0)^{n+1}$$

□ مثال 3.2 :

إوجد كثيرة حدود تايلور من الدرجة الثانية للدالة $f(x) = \cos(x)$ حول النقطة $x_0 = 0$، ومن ثم إستخدم كثيرة الحدود هذه من أجل تقريب قيمة $\cos(0.01)$.
بما أن $f \in C^n(R)$، فإنه يمكن إستخدام متسلسلة تايلور، ونظرا لأن

$$f(x) = \cos(x),\ f^{'}(x) = -\sin(x),\ f^{''}(x) = -\cos(x),\ f^{'''}(x) = \sin(x),$$

فإن

$$f(0) = 1,\ f^{'}(0) = 0,\ f^{''}(0) = -1,\ f^{'''}(0) = 0,$$

وبالتالي فإن كثيرة حدود تايلور تأخذ الشكل

$$\cos(x) = 1 - \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{6}x^3 \sin(\xi(x)); \quad \xi(x) \in (0, x).$$

2. خطأ التدوير

خطأ التدوير عبارة عن الفرق بين الحل العددي الذي يمكن الحصول عليه بإستخدام البيانات الأصلية

والحل العددي الذي يمكن الحصول عليه بإستخدام البيانات المقربة (المدورة). وهذا النوع ينشأ عن طريقة تمثيل الأعداد في أجهزة الكمبيوتر وليس بسبب الطريقة العددية المستخدمة.

وبشكل عام فإنه على الرغم أن كلا من خطأي القطع والتدوير يلعبان دورا هاما في دقة الحسابات العددية، إلا أن أحدهما قد يكون هو المهيمن في الحسابات العددية. فبينما يهيمن خطأ التدوير في المسائل الجبرية ذات الخطوات المحدودة، فإن خطأ القطع يبرز بشكل جلي في المسائل التي تتطلب طرق تكرارية مثل التكاملات والتفاضلات.

الباب الثاني

عنوان الفصل الثاني

نعرف في هذا الباب طريقتين شائعتين لحساب الخطأ.

1.2 مقدمة

لحساب (أو بالأصح لتقدير) قيمة الخطأ يمكن إستخدام إما مفهوم الخطأ المطلق أو مفهوم الخطأ النسبي.
هذين النوعين يعرفان كمايلي:

الخطأ المطلق= القيمة الصحيحة − القيمة التقريبية ، (1.2)

الخطأ النسبي= $\dfrac{\text{الخطأ المطلق}}{\text{القيمة الصحيحة}}$. (2.2)

2.2 تطبيقات

□ **مثال 1.2** :

أوجد الخطأ المطلق والخطأ النسبي[1] في الحالات التالية:

أ - إذا كانت القيمة الصحيحة $x = 3.141592$ والقيمة التقريبية $\hat{x} = 3.14$.

- الخطأ المطلق : $E_x = |x - \hat{x}| = 0.001592$.
- الخطأ النسبي : $\rho_x = \frac{|x-\hat{x}|}{x} = 0.00507$.

ب - إذا كانت القيمة الصحيحة $y = 1,000,000$ والقيمة التقريبيـة $\hat{y} = 999,999$.

- الخطأ المطلق : $E_y = |y - \hat{y}| = 4$.

- الخطأ النسبي : $\rho_y = \frac{|y-\hat{y}|}{y} = 0.000004$.

نلاحظ في الفقرة (أ) أنه لايوجد فرق كبير بين قيمتي الخطأ المطلق و الخطأ النسبي، لذا فإن أي منهما يمكن أن يستخدم لإختبار القيمة التقريبية لـx. بينما في الفقرة (ب) فإنه على الرغم أن الخطأ المطلق كبير إلا أنه صغير مقارنة بقيمة y ولذا فإنه يمكن إعتبار $\hat{y}$ تقريب جيد لقيمة y لأن قيمة الخطأ النسبي صغيرة جدا. وأخيرا فإننا نلاحظ في الفقرة (ج) أنه على الرغم أن الخطأ المطلق أصغر من كلا من قيمتي z و ρ_z إلا أن التقريب $\hat{z}$ هو تقريب سيء لأن قيمة الخطأ النسبي تعادل 25% أي أنها قيمة كبيرة جدا.

□ مثال 2.2 :

الجدول التالي يوضح بعض القيم التقريبية للعدد $e = 2.7182818$ والخطأ المطلق و النسبي المقابل لكل قيمة.

Error Relative	Error Absolute	Approximation
2.10^{-1}	7.10^{-1}	2
6.10^{-3}	1.10^{-2}	2.7
3.10^{-3}	8.10^{-3}	2.71
1.10^{-4}	2.10^{-4}	2.718
3.10^{-5}	8.10^{-5}	2.7182
6.10^{-7}	1.10^{-6}	2.71828

جدول 1.2: مثال **2.2**

❏ ملاحظة 1.2 :

يسمى تمثيل الأعداد الذي يظهر في الجدول السابق بالتمثيل العلمي Scientific notation، و هو أحد الصور الشائعة لتمثيل الأعداد.

❏ ملاحظة 2.2 :

يقال أن العدد $\hat{x}$ هو عدد مقرب[4] للعدد x إلى عدد d من الأرقام المعنوية[1] Significant digits إذا كان

$$\frac{|x-\hat{x}|}{x} < \frac{10^{-d}}{2}, \tag{3.2}$$

☐ مثال 3.2 :

أوجد عدد الأرقام المعنوية لكل من الأعداد المقربة في مثال **1.2**.

أ - إذا كانت القيمة الصحيحة $x = 3.141592$ والقيمة التقريبية $\hat{x} = 3.14$. فإن الخطأ النسبي $\rho_x = \frac{|x-\hat{x}|}{x} = 0.00507 < 10^{-2}/2$. وبالتالي فإن العدد $\hat{x}$ هو عدد تقريبي لـ x إلى رقمين معنويين.

ب - إذا كانت القيمة الصحيحة $y = 1,000,000$ والقيمة التقريبية $\hat{y} = 999,999$. فإن الخطأ النسبي $\rho_y = \frac{|y-\hat{y}|}{y} = 0.000004 < 10^{-5}/2$. وبالتالي فإن العدد $\hat{y}$ هو عدد تقريبي لـ y إلى 5 أرقام معنوية.

ج - إذا كانت القيمة الصحيحة $z = 0.000012$ والقيمة التقريبية $\hat{z} = 0.000009$. فإن الخطأ النسبي $\rho_z = \frac{|z-\hat{z}|}{z} = 0.25 < 10^{0}/2$. وبالتالي فإن العدد $\hat{x}$ هو عدد تقريبي لـ x بلا أرقام معنوية.

❏ تمرين 2.1 :

كم عدد الأرقام المعنوية بين العدد $x = 0.9949$ و $\hat{x} = 0.9951$؟

3.2 نص إنجليزي

For any academic/research writing, incorporating references into a document is an important task. Fortunately, LaTeX has a variety of features that make dealing with references much simpler, including built-in support for citing references. However, a much more powerful and flexible solution is achieved thanks to an auxiliary tool called BibTeX (which

[1] عدد الأرقام المعنوية التي يحويها عدد ما مساو لعدد الأرقام التي يحتويها ذلك العدد بدءاً من أول عدد غير صفري من اليسار. فمثلا العدد 1.7320 يحوي 5 أرقام معنوية، فيما العدد 0.0491 يحوي 3 أرقام معنوية فقط.

comes bundled as standard with LaTeX). Recently, BibTeX has been succeeded by BibLaTeX, a tool configurable within LaTeX syntax.

المراجع

[1] O. Beucher and M. Weeks, Introduction to MATLAB & Simulink: A Project Approach, Cambridge Press, 2015.

[2] A. Downey, Physical Modeling in MATLAB, UOM Press, 2016.

[3] S. Attaway, Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, XYZ Press, 2010.

[4] م. الحامد عنوان الكتاب، دار النشر، 2017