الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق – كلية العلوم
قسم الرياضيات

اسم الطالب:
المدة : ساعتان
العام الدراسي: ٢٠١٠/٢٠١١

رياضيات تطبيقية – سنة رابعة
المقرر: الحلول العددية للمعادلات التكاملية
و التفاضلية الجزئية و مسائل القيم الحدية

ملاحظة: يسمح باستخدام الآلات الحاسبة العلمية و غير المبرمجة

السؤال الأول(٢٥ درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU=F$ باستخدام طريقة العناصر المنتهية لحل المسألة التالية: $-u''+u=x$ ، حيث $u(0)=u(1)=0$ و $h=0.25$ و دوال القاعدة هي حدوديات قطعية خطية.

السؤال الثاني(٢٥ درجة)

١) استخدم طريقة كرنك – نيكلسون لإيجاد معادلة الفروق للمعادلة $u_t=\alpha u_{xx}$
حيث $0\le x\le L$ $\quad u(t,0)=\underset{\alpha(t)}{f_1(t)}$ و $u(t,L)=\underset{p(t)}{f_2(t)}$ و $u(0,x)=\underset{f(x)}{g(x)}$

٢) هل تعتبر طريقة كرنك–نيكلسون طريقة ضمنية أم صريحة بالنسبة للزمن ، عبر عن ذلك بتمثيل معادلة الفروق بمخطط stencil .

٣) ادرس استقرار الحلول بطريقة فورييه.

السؤال الثالث(٢٥ درجة)

لتكن لدينا $u_t=\alpha u_x$ حيث $u(0,x)=g(x)$ علماً بأن الحل الفعلي له الشكل $u(t,x)=g(x-\alpha t)$
إذا علمت أننا استخدمنا الطريقة التقدمية للزمن و المركزية لـ (x) ادرس شرط (CFL) من أجل التقارب.

السؤال الرابع(٢٥ درجة)

لتكن لدينا $u_{tt}=u_{xx}$ حيث $u(x,0)=\sin(\pi x)$ و $\boxed{u_t(x,0)=0}$ و $\boxed{u(0,t)=u(1,t)=0}$ من أجل $t>0$

أوجد الشكل المصفوفي $AU=F$ باستخدام طريقة الفروق المركزية و بفرض $h=0.25$ ($\frac{1}{4}$) للمسافة $k=0.125$ ($\frac{1}{8}$) للزمن و بتكرار زمني مرة واحدة فقط.

انتهت الأسئلة

د. برلنت صبري مطيط

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق – كلية العلوم

قسم الرياضيات

اسم الطالب:

المدة : ساعتان

العام الدراسي: ٢٠١١/٢٠١٠

رياضيات تطبيقية – سنة رابعة

المقرر: الحلول العددية للمعادلات التكاملية

و التفاضلية الجزئية و مسائل القيم الحدية

ملاحظة: يسمح باستخدام الآلات الحاسبة العلمية و غير المبرمجة

السؤال الأول(٢٥ درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU = F$ باستخدام طريقة العناصر المنتهية لحل المسألة التالية: $-u'' + u = x$ ، حيث $u(0) = u(1) = 0$ و $h = 0.25$ و دوال القاعدة هي حدوديات قطعية خطية.

السؤال الثاني(٢٥ درجة)

١) استخدم طريقة كرنك – نيكلسون لإيجاد معادلة الفروق المعادلة $u_t = \alpha u_{xx}$

حيث $0 \le x \le L$ $u(t,0) = f_1(t)$ و $u(t,L) = f_2(t)$ و $u(0,x) = g(x)$

٢) هل تعتبر طريقة كرنك-نيكلسون طريقة ضمنية أم صريحة بالنسبة للزمن ، عبر عن ذلك بتمثيل معادلة الفروق بمخطط stencil .

٣) ادرس استقرار الحلول بطريقة فورييه.

السؤال الثالث(٢٥ درجة)

لتكن لدينا $u_t = \alpha u_x$ حيث $u(0,x) = g(x)$ علماً بأن الحل الفعلي له الشكل $u(t,x) = g(x - \alpha t)$

إذا علمت أننا استخدمنا الطريقة التقدمية للزمن و المركزية لـ(x) ادرس شرط (CFL) من أجل التقارب.

السؤال الرابع(٢٥ درجة)

لتكن لدينا $u_{tt} = u_{xx}$ حيث $u(x,0) = \sin(\pi x)$ و $u_t(x,0) = 0$ و $u(0,t) = u(1,t) = 0$ من أجل $t > 0$

أوجد الشكل المصفوفي $AU = F$ باستخدام طريقة الفروق المركزية و بفرض $h = 0.25$ للمسافة $\frac{1}{4}$ و $k = 0.125$ للزمن و بتكرار زمني مرة واحدة فقط. $\frac{1}{8}$

انتهت الأسئلة

د. برلنت صبري مطيط

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق - كلية العلوم
قسم الرياضيات

اسم الطالب:
المدة : ساعتان
العام الدراسي: الفصل الثاني 2012/2011

رياضيات تطبيقية — سنة رابعة
المقرر: الحلول العددية للمعادلات التكاملية و التفاضلية الجزئية و مسائل القيم الحدية

ملاحظة: يسمح باستخدام الآلات الحاسبة العلمية و غير المبرمجة

السؤال الأول(25 درجة)

أوجد حل المعادلة التفاضلية التالية: $\frac{d^2u}{dx^2} = -2x \;\; ; \;\; 0 \le x \le 1$ باستخدام رايلي - ريتز ، حيث $u(1) = u(0) = 0$ و $n = 2$.

السؤال الثاني(30 درجة)

استخدم طريقة الفروق التقدمية للزمن و المركزية للموضع لإيجاد معادلة الفروق للمعادلة
$u_t + au_x = 0$ حيث $a > 0$

1) ادرس استقرار معادلة الفروق .
2) أوجد شرط (CFL) ماذا تستنتج.

السؤال الثالث(20 درجة)

لتكن لدينا $u_x + u_y = x + y$ حيث $u(0,y) = 0$ و $u(x,0) = 0$
أوجد الحل بطريقة ADM التكرارية .

السؤال الرابع(25 درجة)

لتكن لدينا $\nabla^2 u = 0$ حيث الشروط الحدية هي $u(x,y) = x^2 - y^2$ من أجل $(y = 0 , y = 1, x = 0)$
و $u + u_x = x^2 + 2x - y^2$ من أجل $(x = 1)$

أوجد الحل باستخدام طريقة الفروق المركزية و بفرض $k = h = \frac{1}{2}$

انتهت الأسئلة

-٧- ٢

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق – كلية العلوم
قسم الرياضيات

اسم الطالب:
المدة : ساعتان
العام الدراسي: 2013/2012

رياضيات تطبيقية – سنة رابعة

المقرر: الحلول العددية للمعادلات

التكاملية و التفاضلية الجزئية و مسائل

ملاحظة: يسمح باستخدام الآلات الحاسبة العلمية و غير المبرمجة

السؤال الأول(30 درجة)

لتكن لدينا $u_t = u_{xx} \;\; ; 0 < x < 1$

وبفرض

$$u(1,x) = \sin(\pi x)$$

$$u(0,x) = u(t,0) = 0$$

باستخدام طريقة ضمنية بحيث يكون خطأ الاقتطاع من المرتبة $O(h^2) + O(k^2)$

1) أوجد معادلة الفروق .

2) بفرض لدينا $T_{i,j} = \frac{k^2}{6}\frac{\partial^3 u}{\partial t^3} - \frac{h^2}{12}\frac{\partial^4 u}{\partial x^4} + (2\theta - 1)\frac{k}{h^2}\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{k^2}{h^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$

ادرس شرط التماسك حسب θ, h, k .

3) بفرض إننا طبقنا Lax Wendroff فوجدنا معادلة الفروق من الشكل

$$u_j^{n+1} = u_j^n - \frac{1}{2}\lambda\left(u_{j+1}^n - u_{j-1}^n\right) - \frac{1}{2}\lambda^2\left(u_{j+1}^n - 2u_j^n + u_{j-1}^n\right)$$

أثبت أن شرط التقارب باستخدام تحليل فورييه يحقق $G \le 1 - 4\lambda^2\left(1 - \lambda^2\right)$ ثم استنتج شرط التقارب

السؤال الثاني(25 درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU = F$ باستخدام طريقة العناصر المنتهية لحل المسألة التالية: $u'' + 4u - x^2 = 0 \;, 0 < x < 1$ ، حيث $u(0) = u(1) = 0$ و $n = 2$ و دوال القاعدة هي حدوديات من الشكل

$\varphi_n(x) = \sin(\pi x\, n)$.

السؤال الثالث(20 درجة)

لتكن لدينا $u_x + u_y = x^2 + 4xy + y^2$ حيث $u(0,y) = 0$ و $u(x,0) = 0$

أوجد الحل بطريقة ADM التكرارية .

السؤال الرابع(25 درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU = F$ باستخدام طريقة الفروق المنتهية لحل المسألة التالية: $\nabla^2 u = 0$ ، حيث المنطقة هي $R: \{0 \le x \le 1 \,, 0 \le y \le 1\}$ ومحيطها $\Gamma: \; u(x,y) = x^2 - y^2$ و $h = \frac{1}{3}$

انتهت الأسئلة

أسئلة دورات للحلول العددية – سنة رابعة رياضيات تطبيقية –
د. برلنت و

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق – كلية العلوم
قسم الرياضيات

اسم الطالب:
المدة : ساعتان
العام الدراسي: 2013/2012

رياضيات تطبيقية – سنة رابعة
المقرر: الحلول العددية للمعادلات
التكاملية و التفاضلية الجزئية و مسائل

ملاحظة: يسمح باستخدام الآلات الحاسبة العلمية و غير المبرمجة

السؤال الأول(25 درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU=F$ باستخدام طريقة العناصر المنتهية لحل المسألة التالية: $u''+u=3x^2$ ،
حيث $u(0)=0, u(1)=3.5$ و $h=0.25$ و دوال القاعدة هي حدوديات من الشكل

$$\varphi_1(x)=x(x-1)$$
$$\varphi_2(x)=x^2(x-1)$$

السؤال الثاني(25 درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU=F$ باستخدام طريقة الفروق المنتهية لحل المسألة التالية: $\nabla^2 u=0$ ،
حيث المنطقة هي $R:\{0\le x\le 1, 0\le y\le 1\}$ ومحيطها $\Gamma:\ u(x,y)=x^2-y^2$ و $h=\frac{1}{3}$

السؤال الثالث(25 درجة)

لتكن لدينا $u_{xx}=u_t$

حيث
$$u(0,x)=\sin(\pi x);\ 0<x<1$$
$$u(0,x)=u(t,0)=0$$

إذا علمت أننا استخدمنا الطريقة التقدمية للزمن و المركزية لـ (x)

1) أوجد الشكل المصفوفي $AU=F$ باستخدام طريقة الفروق المركزية و بفرض $h=0.25$ للمسافة $k=0.125$ للزمن و بتكرار زمني مرة واحدة فقط.

2) ادرس شرط فورييه من أجل التقارب.

السؤال الرابع(25 درجة)

لتكن لدينا $u_x+u_y=x+y$ حيث $u(0,y)=0$ و $u(x,0)=0$

أوجد الحل بطريقة ADM التكرارية.

انتهت الأسئلة

د. برلنت صبري مطيط

1

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق –كلية العلوم
قسم الرياضيات

اسم الطالب:
المدة : ساعتان
العام الدراسي: تكميلي2012/2013

رياضيات تطبيقية – سنة رابعة

المقرر: الحلول العددية للمعادلات التكاملية و التفاضلية الجزئية و مسائل القيم الحدية

ملاحظة: يسمح باستخدام الآلات الحاسبة العلمية و غير المبرمجة

السؤال الأول(25 درجة)

لتكن لدينا $u_t = u_{xx}\ ;0 < x < 1$

حيث
$$u(1,x) = \sin(\pi x)$$
$$u(0,x) = u(t,0) = 0$$

باستخدام طريقة كرنك ـ نيكلسون .

1) أوجد معادلة الفروق .
2) ادرس شرط التقارب.

السؤال الثاني(25 درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU = F$ باستخدام طريقة العناصر المنتهية لحل المسألة التالية:

$0 < x < 1$, $u'' + 4u - x^2 = 0$ ، حيث $u(0) = u(1) = 0$ و $h = \dfrac{1}{4}$.

السؤال الثالث(25 درجة)

لتكن لدينا $u_t + au_x = 0$
بفرض معادلة الفروق من الشكل

$$u_i^{j+1} = Au_{i+1}^j + Bu_i^j + Cu_{i-1}^j$$

باستخدام طريقة Lax Wendroff.

1) أوجد A, B, C .
2) ادرس شرط التقارب.

السؤال الرابع(25 درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU = F$ باستخدام طريقة الفروق المنتهية لحل المسألة التالية: $\nabla^2 u = 0$ ،
حيث المنطقة هي $R : \{1 \le x \le 2\ ,\ 0 \le y \le 1\}$ومحيطها

$$\Gamma : \begin{cases} u(x,0) = 2\ln(x) & u(x,1) = \ln(x^2+1) \\ u(1,y) = \ln(y^2+1) & u(2,y) = \ln(y^2+4) \end{cases} \quad \text{و} \quad h = \frac{1}{3}$$

انتهت الأسئلة

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق - كلية العلوم
قسم الرياضيات

اسم الطالب:
المدة : ساعتان
العام الدراسي: فصل ثاني 2014/2013

رياضيات تطبيقية – سنة رابعة
الحلول العددية للمعادلات التكاملية
والتفاضلية الجزئية و مسائل القيم الحدية

ملاحظة: يسمح باستخدام الآلات الحاسبة العلمية و غير المبرمجة

السؤال الأول(27 درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU=F$ باستخدام طريقة العناصر المنتهية لحل المسألة التالية:

$u''+3u-e^x=0 \ ,0<x<1$ ، حيث $u(0)=u(1)=0$ و $h=\frac{1}{3}$.

السؤال الثاني(30 درجة)

لتكن لدينا $u_t+au_x=0$ حيث $u(x,0)=g(x)$ و الحل العام من الشكل $u(x,t)=g(x-at)$

بفرض معادلة الفروق من الشكل

$$u_i^{j+1}=Au_{i+1}^j+Bu_i^j+Cu_{i-1}^j$$

باستخدام طريقة Lax Friedrichs.

1) اثبت أن $A=\frac{1}{2}(1-\lambda),B=0,C=\frac{1}{2}(1+\lambda)$.
2) أوجد شرط التقارب (CFL). أوضح ذلك بالرسم .
3) ادرس شرط التقارب بطريقة فورييه.

السؤال الثالث(27 درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU=F$ باستخدام طريقة الفروق المنتهية لحل المسألة التالية: $\nabla^2u=0$ ،

حيث المنطقة هي $R:\{1\le x\le 2\ ,0\le y\le 1\}$ ومحيطها

$$\Gamma:\begin{cases} u(x,0)=2\ln(x) & u(x,1)=\ln(x^2+1) \\ u(1,y)=\ln(y^2+1) & u(2,y)=\ln(y^2+4) \end{cases} \quad \text{و} \quad h=\frac{1}{3}$$

السؤال الرابع(16 درجة)

لتكن لدينا $u_t=u_{xx}\ ;0<x<1$;

حيث

$$u(1,x)=\sin(\pi x)$$
$$u(0,x)=u(t,0)=0$$

باستخدام طريقة (θ) الضمنية و بفرض لدينا $T_{i,j}=\frac{k^2}{6}\frac{\partial^3u}{\partial t^3}-\frac{h^2}{12}\frac{\partial^4u}{\partial x^4}+(2\theta-1)\frac{k}{h^2}\frac{\partial u}{\partial t}-\frac{k^2}{h^2}\frac{\partial^2u}{\partial t^2}$

ادرس شرط التماسك حسب θ,h,k .

انتهت الأسئلة

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق - كلية العلوم
قسم الرياضيات

اسم الطالب:
المدة : ساعتان
العام الدراسي: تكميلي 2014/2013

رياضيات تطبيقية - سنة رابعة
المقرر: الحلول العددية للمعادلات التكاملية
و التفاضلية الجزئية و مسائل القيم الحدية

ملاحظة: يسمح باستخدام الآلات الحاسبة العلمية و غير المبرمجة

السؤال الأول(25 درجة)

أوجد الشكل المصفوفي $AU = F$ باستخدام طريقة العناصر المنتهية لحل المسألة التالية: $u'' + u = 3x^2$ ،
حيث $u(0) = 0, u(1) = 3.5$ و $h = 0.25$ و دوال القاعدة هي حدوديات من الشكل

$$\varphi_1(x) = x(x-1)$$
$$\varphi_2(x) = x^2(x-1)$$

السؤل الثاني(25 درجة)

استخدم طريقة الفروق التقدمية للزمن و المركزية للموضع لإيجاد معادلة الفروق للمعادلة $u_t + au_x = 0$
حيث $a > 0$

1) ادرس استقرار معادلة الفروق .
2) أوجد شرط (CFL) ماذا تستنتج.

السؤل الثالث(25 درجة)

لتكن لدينا $u_{xx} = u_t$
حيث
$$u(0,x) = \sin(\pi x);\ 0 < x < 1$$
$$u(0,x) = u(t,0) = 0$$
إذا علمت أننا استخدمنا الطريقة التقدمية للزمن و المركزية لـ(x)

1) أوجد الشكل المصفوفي $AU = F$ باستخدام طريقة الفروق المركزية و بفرض $h = 0.25$ للمسافة $k = 0.125$ للزمن و بتكرار زمني مرة واحدة فقط .
2) ادرس شرط فورييه من أجل التقارب.

السؤل الرابع(25 درجة)

لتكن لدينا $\nabla^2 u = 0$ حيث الشروط الحدية هي $u(x,y) = x^2 - y^2$ من أجل $(y = 0, y = 1, x = 0)$
و $u + u_x = x^2 + 2x - y^2$ من أجل $(x = 1)$

أوجد الحل باستخدام طريقة الفروق المركزية و بفرض $k = h = \frac{1}{2}$

انتهت الأسئلة

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق –كلية العلوم
قسم الرياضيات

اسم الطالب:
المدة : ساعتان
العام الدراسي: الفصل الاول ٢٠١٤/٢٠١٥

رياضيات تطبيقية – سنة رابعة
المقرر: الحلول العددية للمعادلات التكاملية و التفاضلية
الجزئية و مسائل القيم الحدية

ملاحظة: يسمح باستخدام الآلات الحاسبة العلمية و غير المبرمجة

السؤال الأول(٣٠ درجة)

أوجد الشكل المصفوفي للمعادلة التفاضلية التالية: $\frac{d^2u}{dx^2}-u=-x \;\; ; \;\; 0\le x\le 1$ باستخدام طريقة العناصر المنتهية، حيث $u(1)=u(0)=0$ و $n=4$ و $h=0.2$ و دوال التقريب هي دوال قطعية من درجة أولى.

السؤال الثاني(٣٥ درجة)

١) استخدم طريقة Lax-wendroff لإيجاد معادلة الفروق للمعادلة $u_t=u_{xx}$

٢) ادرس استقرار معادلة الفروق .

السؤال الثالث (٣٥ درجة)

استخدم طريقة الفروق المركزية للزمن و للموضع لإيجاد الشكل المصفوفي للمعادلة التفاضلية التالية:

$$\frac{\partial^2u}{\partial t^2}=\frac{\partial^2u}{\partial x^2} \;\; ; 0\le x\le 1$$

حيث

$$u(x,0)=\sin(\pi x);0\le x\le 1$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}(x,0)=0 \qquad ;0\le x\le 1$$

و $u(0,t)=u(1,t)=0\,,\, t>0$

و $h=\frac{1}{4},k=\frac{1}{8}$

و $i=0,1,2,3,4\,,\, j=0,1,2$

انتهت الأسئلة

د. برلنت صبري مطيط