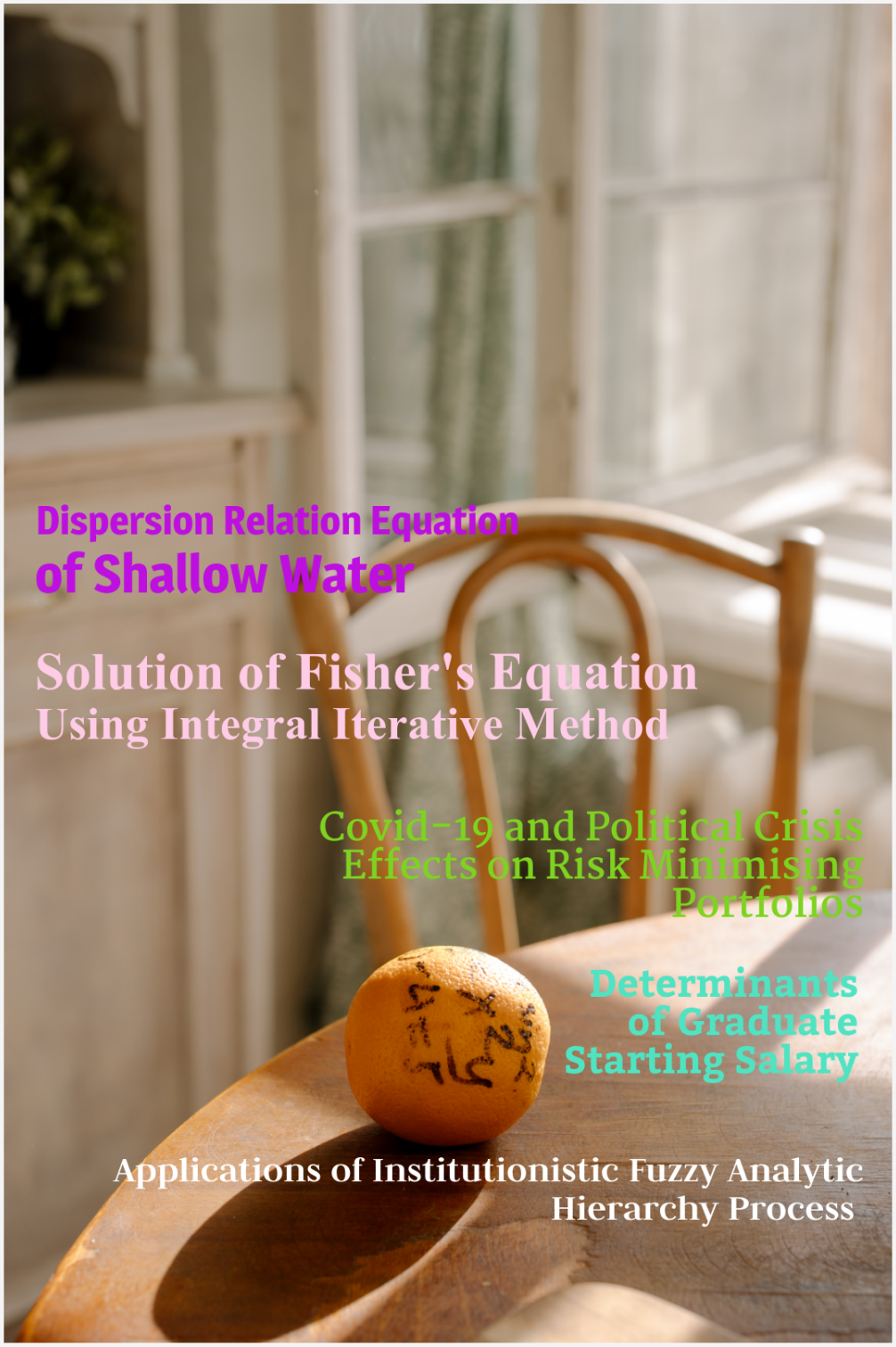
UITMCNS
SEREMBAN

MATHEMATICS

IN APPLIED RESEARCH

RECENT **MATHEMATICAL PROJECTS** AT UITM, *SEREMBAN CAMPUS*

Vol. 003 | PREPARED BY: KPPIM, UITM CAWANGAN N. SEMBILAN | DATE: 01 NOV 2022



MATHEMATICS
IN APPLIED RESEARCH

BULETIN RASMI
KOLEJ PENGAJIAN PENGKOMPUTERAN, INFORMATIK, DAN MEDIA, UITM CAWANGAN NEGERI SEMBILAN KAMPUS SEREMBAN
EDISI NOVEMBER 2022

PENAFIAN:

Sebarang maklumat yang terkandung dalam majalah ini merupakan pengetahuan dan pendapat peribadi penulis artikel. Pembaca dinasihatkan untuk mendapatkan pandangan profesional sebelum mengikuti mana-mana maklumat dalam majalah ini. Pihak universiti, penerbit, dan sidang redaksi tidak akan bertanggungjawab dan menanggung sebarang risiko atas kerugian secara langsung atau tidak langsung atas maklumat yang dipaparkan.

UITMCNS
SEREMBAN

Diterbitkan oleh:
Universiti Teknologi MARA (UiTM)
Cawangan Negeri Sembilan Kampus Seremban,
Persiaran Seremban Tiga/1, Seremban 3,
70300 Seremban, Negeri Sembilan,
MALAYSIA.

Tel: +606 634 2000, Faks: +606 633 5813

eISSN: 2811-4027
Perpustakaan Negara Malaysia
Majalah ini diterbitkan dua kali setahun

ALUAN KETUA EDITOR

Al-Hamdulillah bersyukur kita ke hadrat Allah swt, dengan penerbitan edisi ketiga makalah Mathematics in Applied Research terbitan Kolej Pengajian Pengkomputeran, Informatik, dan Media UiTM kampus Seremban. Penerbitan ini merupakan satu usaha untuk menonjolkan hasil penyelidikan pelajar bersama pensyarah dalam Projek Tahun Akhir program ijazah sarjana muda di KPPIM Seremban.

Semenjak tahun 2014, mahasiswa tahun akhir KPPIM (sebelumnya dikenali FSKM) Seremban telah menghasilkan banyak penyelidikan yang berpotensi untuk diketengahkan dalam dunia akademik. Akan tetapi tidak banyak yang berjaya diterbitkan dalam jurnal atau pun prosiding konferensi akademik kerana halangan tertentu seperti kualiti penyelidikan dan penulisan ilmiah. Oleh itu, penerbitan makalah ini diharapkan dapat menambahkan lagi ruang bagi penerbitan hasil penyelidikan warga KPPIM Seremban

Disamping itu, pihak KPPIM Seremban mengharapkan makalah ini akan menjadi rujukan dan pemangkin kepada usaha menghasilkan penyelidikan Projek Tahun Akhir yang lebih bermutu tinggi. Makalah ini juga adalah batu asas kepada perkongsian penyelidikan terkini daripada pelajar dan pensyarah KPPIM Seremban.

Bagi pihak editorial, saya mengucakan Syabas dan tahniah kepada pasukan penerbitan yang berusaha keras untuk menghasilkan makalah Mathematics in Applied Research. Saya juga ingin mengambil kesempatan ini untuk menyampaikan ucapan terima kasih khas buat dua editor yang akan meninggalkan kita untuk bersara iaitu;

- Profesor Madya Dr. Nur Azlina Abd Aziz
- Dr. Nor Azni Shahari

semoga kecemerlangan perkhidmatan yang ditunjukkan oleh kedua editor-editor ini akan menjadi pendorong kepada editorial board yang seterusnya.

Sekian. Terima kasih.

SIDANG REDAKSI

Thank You!

for being with us,

Dr. Nor Azni Shahari
Editor

MiAR 2021, 2022

Dr. Nur Azlina
Editor

MiAR 2021, 2022

for all the dedications and

Happy Retirement

From:
MiAR, Editorial Board

MATHEMATICS IN APPLIED RESEARCH
Volume 3 (2022)

Kolej Pengajian Pengkomputeran, Informatik dan Media
Universiti Teknologi MARA Cawangan Negeri Sembilan

Contents

TEMIMI AND ANSARI METHOD FOR SOLVING QUADRATIC RICCATI DIFFERENTIAL EQUATION

Mat Salim Selamat, Nurul Syafiqah Tajudin, Wahyu Hidayah Roslan and Nur Aqilah Rosli
Universiti Teknologi MARA Cawangan Negeri Sembilan, Kampus Seremban 70300 Seremban, Negeri Sembilan
Corresponding author: matsalimselamat@uitm.edu.my

Keywords: Riccati equation; Temimi and Ansari method

1. The Main Text

In this study, a quadratic Riccati equation is solved by using the Temimi and Ansari method (TAM)(Temimi and Ansari, 2011). The Riccati equation is a class of nonlinear differential equation and play important role in various fields in sciences and engineering. The quadratic Riccati equation is given as the following form (Ghomanjani and Khorram, 2017):

$$u'(x) = p(x) + q(x)u(x) + r(x)u^2(x). \quad 0 \leq x \leq 1, \tag{1}$$

with the initial condition,

$$u(0) = \alpha \tag{2}$$

where $p(x)$, $q(x)$ and $r(x)$ are continuous, α is arbitrary constant and $u(x)$ is unknown function.

In this studied, we applied the TAM to approximate the solutions of quadratic Riccati equation.

2. The Temimi and Ansari Method

We begin by noting any differential equation

$$L(u(x)) + N(u(x)) + g(x) = 0 \tag{3}$$

with boundary conditions

$$B\left(u, \frac{du}{dx}\right) = 0 \tag{4}$$

where x denotes the independent variable, $u(x)$ is an unknown function, $g(x)$ is known function, L is a linear operator, N is a nonlinear operator and B is a boundary operator.

By assuming that $u_0(x)$ is an initial guess to solve the problem $u(x)$ and the solution begin by solving the initial value problem:

$$L(u_0(x)) + g(x) = 0, \quad \text{and} \quad B\left(u_0, \frac{du_0}{dx}\right) = 0. \tag{5}$$

The next iteration is:

$$L(u_1(x)) + N(u_0(x)) + g(x) = 0 \quad \text{and} \quad B\left(u_1, \frac{du_1}{dx}\right) = 0. \tag{6}$$

Thus, we have the general iterative procedure which is the solution of a set of problems i.e.,

$$L(u_{n+1}(x)) + N(u_n(x)) + g(x) = 0 \quad \text{and} \quad B\left(u_{n+1}, \frac{du_{n+1}}{dx}\right) = 0. \tag{7}$$

Then, the solution for problem (3) with boundary condition (4) is given by

$$u(x) = \lim_{n\to\infty} u_n(x). \tag{8}$$

3. Numerical Examples

We applied the TAM to quadratics Riccati equation as follows:

$$u'(x) = 16x^2 - 5 + 8xu(x) + u^2(x) \quad \text{with} \quad u(0) = 1 \tag{9}$$

where the exact solution was found to be of the form

$$u(x) = 1 - 4x \tag{10}$$

The graphs of approximated $u_4(x)$ and exact solution are plotted in Figure 1.

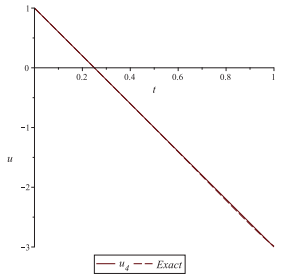


Figure 1: The graphs of approximated $u_4(x)$ and exact solution

Table 1 show the error between $u_4(x)$ with the exact solution. The error at $x = 1$ is in magnitude 10^{-3}, indicate the accuracy of the method.

Table 1: Error values of $u(x)$

x	Error of present method
0	0.
0.1	0.00000129950748408
0.2	0.00003982379927917
0.3	0.00028466541939227
0.4	0.00110927146177403
0.5	0.00306816548745478
0.6	0.00674309997432418
0.7	0.01236881688910242
0.8	0.01887932341083779
0.9	0.02051575606612077
1.0	0.01354436603605038

4. Conclusion

TAM was applied to solve a quadratic Riccati equation. The accuracy analysis show that TAM has a potential as a tool to solve the nonlinear differential equation.

References

Ghomanjani, F. and Khorram, E. (2017). Approximate solution for quadratic riccati differential equation. *Journal of Taibah university for science*, 11(2):246–250.

Temimi, H. and Ansari, A. R. (2011). A semi-analytical iterative technique for solving nonlinear problems. *Computers & Mathematics with Applications*, 61(2):203–210.

MATHEMATICS
IN APPLIED RESEARCH

VOLUME III