

אנליזה נומרית – עבודה 1

הנחיות :

- הגשת העבודה ביחידים או בזוגות, יש להגיש קובץ PDF.
- במידה ומגישים בזוג, רק אחד מבני הזוג מגיש את העבודה בתיבת ההגשה, יש לציין את שמות ות.ז המציגים בקובץ ההגשה .
- כתיבה בכתב קריא .
- יש להציג ולהסביר את צעדי החישוב שביצעתם. פתרונות ללא הסבר לא יתקבלו.
- כל שאלה על העבודה יש לשאול בפורום הייעודי לעבודה במודול.
- אין לפרסם פתרונות בפורום הייעודי בעת שאלת השאלה.
- שאלות פרטניות יש לשלוח למתרגל האחראי - אלכסנדר לזרובי'zm@mail.ac.il.alexla@ac.sce.ac.il.

בהצלחה לכלכם!

שאלה 1

בהתנחת הפונקציה הבאה:

$$f(x_1, \dots, x_n) = \prod_{i=1}^n x_i^i$$

1. פתחו ביטוי עבור השגיאה המוחלטת והיחסית של f בהינתן השגיאות המוחלטות $\{\Delta x_i\}_{i=1}^n$.
2. חשבו את ערך הפונקציה עבור $x_i = n$.
3. חשבו את קירוב הפונקציה \hat{f} עבור אותו n כאשר $\hat{x}_i = x_i + \frac{(-1)^{i+1}}{i^2}$.
4. חשבו את השגיאה המוחלטת והיחסית עבור \hat{f} .
5. חשבו את החסמים לשגיאות של \hat{f} בעזרת הביטויים אותם פיתחتم בסעיף 1.

שאלה 2

סטודנט בונה תוכנית המדפיסה את כל הפרמטריות האפשרות של המספרים 1 עד 11. כדי לוודא שהתוכנית הדפיסה את כל הפרמטריות הוסיף הסטודנט מונה שערכו ההתחלתי 0 ובעבור כל הדפסה גדל ב-1. הסטודנט הגדר את המונה כמשתנה נקודה צפה מסוג Single כפי שמוגדר בסעיף 7.5 IEEE.

1. בהנחה שהתוכנית מדפיסה את כל הפרמטריות(11!), מה יהיה ערכו של המונה בסיום התוכנית? רשמו ייצוג בינארי של המספר(מנטיסה, חזקה ויבית הסימן).
2. רשמו את השגיאה המוחלטת והיחסית בערך המונה.
3. האם ניתן לתקן את הבעיה בעזרת שימוש משתנה נקודה צפה נוסף מסוג Single? הסבירו את תשובתכם.

שאלה 3

פתחו ביטויים המתארים את השגיאות היחסיות והמוחלטות עבור הפונקציות הבאות:

$$f_1(x, y) = y^{e^x} \quad .1$$

$$f_2(x, y, z) = x^2 2^y + \ln(z) \quad .2$$

$$f_3(x, y, z) = \frac{7(x^4 + y^3 z^2)^5}{x - z^y} \quad .3$$

שאלה 4

בහינתן שיטת נקודה צפה חדשה בשם triple precision עם 96 סיביות:

- שדה הסימן - בגודל סיבית אחת.
- שדה הэкפונט exponent - בגודל 20 סיביות.
- שדה הfraktion - בגודל 75 סיביות.

השיטה עובדת בצורה דומה לשאר השיטות, כאשר $0 = \text{exponent}$ שומר למספרים לא מנורמליים, והקוטן exponent המקיים שומר לאינסוף וכו'.

1. חשבו את האובייקט של השיטה הנתונה.
2. חשבו את המספרים הנמוכים והגבויים ביותר במספרים המנורמליים והלא מנורמליים.
3. ייצגו את שלושת המספרים הבאים או קירוביהם בעזרת שיטה זו:
 - 624.5625
 - 11.375×10^{10}
 - 6548×2^{-1994}

שאלה 5

במערכת IEEE 754 עם precision single, מהו ה-d溢arge ביותר עבורה מתקיימים:

$$2^n + n^2 \neq 2^n \quad •$$

$$2^n + 2^{-n} \neq 2^n \quad •$$