

מבוא לתכנות מדעי I תרגיל 3

להגשה עד 30 בדצמבר 2011

שגיאות עיגול

1. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x \cos x - \sin x}{x - \sin x}$.

א. חשבו את $f(0.1)$ בעזרת חישובים ששומרים על דיוק של 4 ספרות בלבד אחרי הנקודה העשרונית.

ב. החליפו כל פונקציה טריגונומטרית בפולינום מקלורן (פולינום טיילור סביב הנקודה 0) המתאים, פשטו את הביטוי וחזרו על סעיף א.

ג. בדיוק של 8 ספרות אחרי הנקודה העשרונית מתקיים כי $f(0.1) = -1.99899998$. מצאו את השגיאה היחסית עבור הערכים שחישבתם בסעיפים א ו-ב. מי מהן גדולה יותר?

אינטרפולציה

2. נתונה הפונקציה $f(x) = x^4 - 6x^3 + 30x - 9$.

א. מצאו את P_2 , פולינום האינטרפולציה של לגרנז' (ממעלה לכל היותר 2) המקרב את f על סמך נקודות הדגימה $x = -1, 1, 3$.

ב. שערכו בעזרת P_2 את ערך f בנקודה $x = 2$, וחשבו את השגיאה האבסולוטית.

ג. מצאו את החסם התיאורטי לשגיאה בנקודה $x = 2$ והשוו לשגיאה האמיתית.

ד. מצאו את s , ה-cubic spline (עם תנאי שפה טבעיים) המקרב את f על סמך נקודות הדגימה $x = -1, 1, 3$.

ה. שערכו בעזרת s את ערך f בנקודה $x = 2$, וחשבו את השגיאה האבסולוטית.

ו. מצאו את החסם התיאורטי לשגיאה בנקודה $x = 2$ והשוו לשגיאה האמיתית (הדרכה: השתמשו בביטוי לחסם התיאורטי של פולינום לגרנז' עבור הפולינום במקטע שהנקודה $x = 2$ נמצאת בו, כלומר עבור $s_1(x)$).

ז. באמצעות מטלב סרטטו זה על גבי זה את הגרפים של f , P_2 ו- s בקטע $[-2, 4]$ (הערה: ניתן להיעזר בפונקציות `spline`, `mkpp` ו-`ppval`). עליכם להגיש הדפסה של הקוד ושל הגרפים המסורטטים.