

תרגיל מספר 9 – מציאת אפסים ומינימום של פונקציה

26 דצמבר 2004

$$1. \quad \cot(x) = \frac{x}{2} \quad \text{פתור את המשוואה באופן הבא:}$$

א. מיצאו אינטרוול, שאורכו מסדר גודל של 1, שבו נמצא הפתרון החיובי X הכי קטן (אפשר ע"י ניחוש ובדיקה, או ע"י שרטוט של הפונקציה ב-Mathematica).

ב. מיצאו את הפתרון בדיוק של 10^{-6} בשיטת החצייה לשנים, ע"י תכנית C שמתמשת בפונקצית הספרייה `rtbis()`, כאשר מתחילים באינטרוול שמצאתם בסעיף א. הדפיסו גם את מספר הפעמים שהאלגוריתם חישב את ערך הפונקציה ע"מ להגיע לדיוק הנ"ל (רמז: ניתן לבצע את הספירה ע"י הכנסת פקודות מסוימות לחלק התוכנית שמחשב את הפונקציה).

```
float rtbis(float (*func)(float), float x1, float x2, float xacc)
Using bisection, find the root of a function func known to lie between x1 and x2. The root,
returned as rtbis, will be refined until its accuracy is ±xacc.
```

ג. חיזרו על סעיף ב, אבל עם פונקצית הספרייה `rtsafe()`.

```
float rtsafe(void (*funcd)(float, float *, float *), float x1, float x2,
float xacc)
Using a combination of Newton-Raphson and bisection, find the root of a function bracketed
between x1 and x2. The root, returned as the function value rtsafe, will be refined until
its accuracy is known within ±xacc. funcd is a user-supplied routine that returns both the
function value and the first derivative of the function.
```

2. מיצאו את נקודת המינימום של הפונקציה:

$$f(x) = x^2 + \sin(x) \quad \text{בדיוק יחסי של } 10^{-6} \text{ ופעם בדיוק יחסי של } 10^{-4}.$$

בכל מקרה, התחילו מנקודה שרירותית (רחוקה מהמינימום, ואותה נקודה בשני הסעיפים) ומצאו את המינימום. הדפיסו גם את מספר הפעמים שבוצע חישוב של f בעת המינימיזציה והשוו בין שתי רמות הדיוק.

א. כיתבו תכנית C שמתמשת בפונקצית הספרייה `golden()`.

```
float golden(float ax, float bx, float cx, float (*f)(float), float tol,
float *xmin)
Given a function f, and given a bracketing triplet of abscissas ax, bx, cx (such that bx is
between ax and cx, and f(bx) is less than both f(ax) and f(cx)), this routine performs a
golden section search for the minimum, isolating it to a fractional precision of about tol. The
abscissa of the minimum is returned as xmin, and the minimum function value is returned as
golden, the returned function value.
```

ב. כיתבו תכנית C שמתמשת בפונקצית הספרייה `brent()`.

```
float brent(float ax, float bx, float cx, float (*f)(float), float tol,
float *xmin)
Given a function f, and given a bracketing triplet of abscissas ax, bx, cx (such that bx is
between ax and cx, and f(bx) is less than both f(ax) and f(cx)), this routine isolates
the minimum to a fractional precision of about tol using Brent's method. The abscissa of
the minimum is returned as xmin, and the minimum function value is returned as brent, the
returned function value.
```

קבצים להגשה:

targil9a_012345678.c
targil9b_012345678.c

קוד התוכנית
קוד התוכנית

- יש להחליף את המספר 012345678 במספר תעודת הזהות שלכם
- לשלוח את הקבצים הנ"ל אל בודק התרגילים: gerzonmi@post.tau.ac.il
- לוודא קבלת אישור על הגשה בתוך 24 שעות