

8.3.09

10780

adid@post.tau.ac.il

36 ס'ט קוקסקי

302 ש"ר

6405987 TC

1. Elementary Numerical Analysis  
Samuel D. Conte & Cord Deaube

2. Numerical Mathematics  
Alfio Quarteroni, Riccardo Sacco,  
Fousto Soleri

הנושא של שאלתו בקורס:

1. ייצוג מספרים במחשב
2. נגזרת אינטגרל של פונקציה  $[f(x)=0]$
3. אינטראקציה (נגזרת של פונקציה של קרוב)
- א. אינטראקציה של פונקציות
- ב. אינטראקציה של פונקציות טריגונומטריות (טורי פוליה).
4. קרובים של אינטראקציות (גזירה ואינטראקציה נוספים).

הקדמה

בשביל מה צריך שאלות נוספות בא הקורס האנליזה עולם (נחמה יבם בקום)  
 בעלי צרכים מספרים יש מסל מש"ר משוואה דפרנציאלית שיוצאת ממש אפילו  
 שאלות בשאר התחומים נסתפק בקרובים, אני נאלץ לומר שיש  
 עני משלה לקב קרובים.  
 הקורס במידה רבה הוא קורס בלימודי כו"ן שלט בו מדבר (נושא הוא בחינה חלקה)  
 חלק מהנושאים הקורס יהיו לנצח להשתמש ב Matlab

ייצוג מספרים במחשב

Positional System -  
 - שאלות וחסימת האבולוציה  
 - ג'ר

באשר לנו כמובן  $X_{10} = 12.34$  או למשל  $1 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 4 \times 10^{-2}$  מספר במערכת  $\beta$

$$X_p = (-1)^{sign} \cdot [X_m X_{m-1} \dots X_0 \cdot X_{-1} \dots X_{-m}]$$

$$X_B = (-1)^{sign} \cdot \left[ \sum_{k=-m}^m X_k \cdot \beta^k \right]$$

אם ממונול -

(ש"ר) כ מ וסל ע"ר  $\infty$

כאשר נוסף נוסף בעולם אך מאלו ועליו כוון מספר מספרת הקדמה לייצוג ה"ט log  
 המספר  $\beta$ . בנוסף, קל לנו לבצע חישובים במחשב.

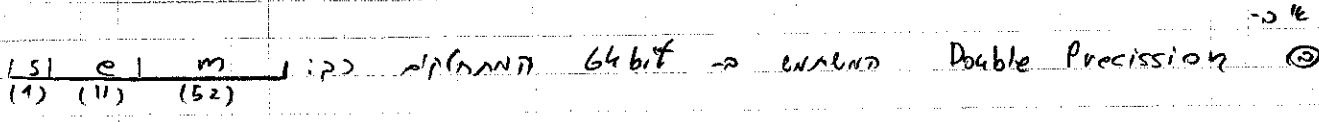
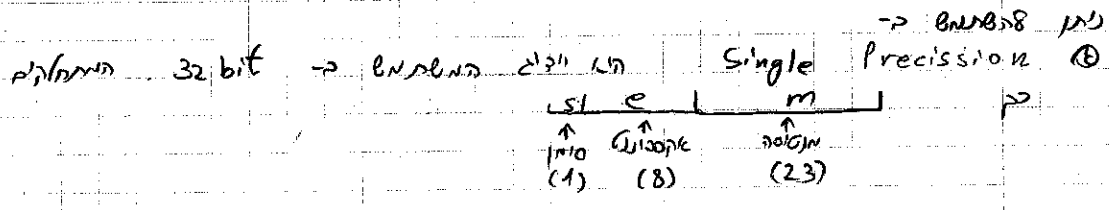
במחשב, בדרך נשמר במספר  $\beta = 2, 8, 16$  ובמ"ר קצ"ב או למשל  $\beta = 10$   
 הקורס לרוב תהסבור (שממש המספר 10) כי קל לטפל עם זה

"צ"ר מספר Real במחשב (הוא כן):  
 $X = (-1)^{sign} \beta^e \sum_{j=0}^m a_j \beta^{-j}$   
 ש"ר מ  $X = (-1)^s \beta^e [a_m a_{m-1} \dots a_0] = (-1)^s \beta^e \cdot m$

כאשר e הוא exponent, m הוא mantissa ו-s הוא הסימן

ייצוג כזה של מספרים הוא ס"ב תקן IEC 559 (1988) International Electrical Commission  
 (1988) תקן IEC

7.3.09



צלב לשם זה שבעי הניצבים מספר המספרים שנתן עדיין היא סופה

הערה: מספר (נתן עיצוב: מספרים גדולים לקטנים מליק בקרב מיליון).  
 - אין ייצוג יחיד למספרים: למשל,  $10^0 \cdot 10^0 = 10^0 \cdot 10^0$ . נתון קבוע חלקי כ"ק מספר זה המספרים אך עדיין יש להם זה בעילת.

- עוצב עם אטיז של המספרים: למשל, (מספר) (מספר) (מספר)  $2^0(1.0 \dots 0)$   
 מיוצג מתחלה תיבטר "הבא" הוא  $2^0(1.0 \dots 0)$ , אחריו,  $2^0(1.0 \dots 10)$ ,  
 וכך הוא צב טעים א-  $2^0(1.1 \dots 1)$  ומהספר ההג  $2^0(1.0 \dots 0)$

הבעיה היא שצבילת המספרים השתנה כאשר האלפני אר החזקה  
 של התיקנה (מהפכה של  $2^m - 1$  ההפכה השלמה  $2^m - 1$ )

מה שכן נשמר זה שדב א  $|X_{k+1} - X_k| \leq 2^e \cdot 2^{-m}$  וכן  $|\frac{X_{k+1} - X_k}{X_k}| \leq 2^{-m}$

(80)  
 נוסח קרי

$$\begin{array}{r} 0.1000912345 \cdot 10^0 \\ 0.1000000000 \cdot 10^0 \\ \hline 0.0000912345 \cdot 10^0 \\ 0.1234500000 \cdot 10^{-5} \end{array}$$

איבד ספרות ערב  
 ניה שהמספרים איבדו ע"י 10 ספרות:

השלה היא מה כמה הספרות במקרה של עילת  
 המספרים המספר המליון (ולו אלה עילת)  
 של מספר בין  $0.12345 \dots 0.123455$  -  $0.12345 \dots 0.123455$   
 כלומר, המספר הוא בתחילת עילת זה וקוב  
 התחילת הוא (" $5 \times 10^{-5}$ ")  
 תחילת תבילק במספר השני הוא שונה אך  
 גבולו זהה למספר הראשון.

(שם) זה שאחר בעלת החוסר, היחסי "יצחק" אר המספר ששאלה ערב הקיור  
 (שאר " $5 \times 10^{-5}$ " (הגל) המספרים תקואים) אך אר תבילק שאלו תבו רק ב-5 מספר  
 עמאר הקיור. שער המספר (שאלו) הטיילים הקיור.

(שם) אר א בתבילק זה אר היה קרה.

הבעיה היא צב בעיקר תבילק בעלת חוסר (שאלה)  
 $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$   
 (נו) איבד אר תבילק תבילק (כילר נקב)  
 $f'(x) \approx \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$   $\Delta x$  קטן מאוד בקי

נניח שנתנו קובי ארטיב אר  $f(x) = 1 - \cos x$  בעיר  $x$  מליק קטנה  $x < 1$  ליה  
 אר " $x = 10^{-6}$ "



$$F(x, b) = F(x_0, b_0) + F_x(x_0, b_0) \Delta x + F_b(x_0, b_0) \Delta b + o(\Delta x, \Delta b) = 0$$

$$\Delta x = \frac{F_b(x_0, b_0)}{F_x(x_0, b_0)} \Delta b + o(\Delta x, \Delta b)$$

$$|\Delta x| \approx \frac{|F_b|}{|F_x|} \cdot |\Delta b|$$

$$F_b = (f(x) - b)_b = -1$$

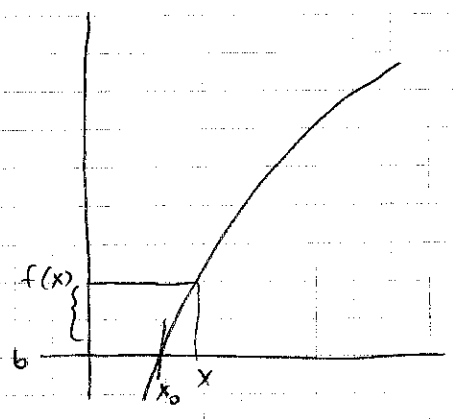
. b דגם ממש

$$F_x = (f(x) - b)_x = f(x_0)$$

$$\frac{|F_b|}{|F_x|} = \frac{1}{|f(x_0)|}$$

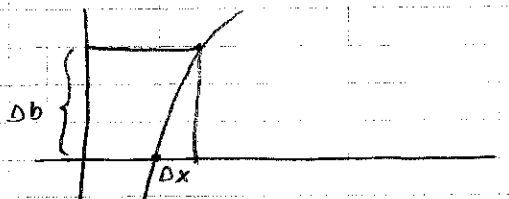
$$|\Delta x| \approx \left| \frac{F_b}{F_x} \right| \cdot |\Delta b| = K_{abs} \cdot |\Delta b|$$

$$K_{abs} \ll 1$$

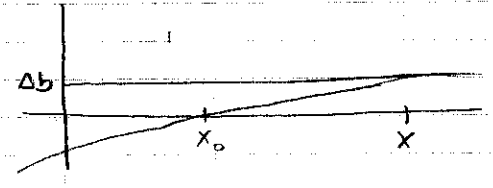


התנאי  $f$  מע,  $b$  עם  $\Delta$  נתון  $f$   
 ובזווית אנכית ידני תוקם דחיסה  
 כנסים  $x_0$  כני סביב אנכית  $x_0$   
 $f(x_0) = b$  (כני/כני)

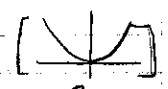
$$K_{abs} \gg 1$$



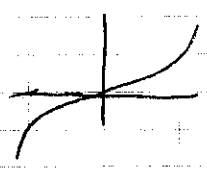
כש  $K_{abs}$  הוא קטן, קטן  $\Delta x$  הוא  
 אנכי דקוים  $x_0$   $b$   $\Delta$  כני  
 קטנה גרמה דמיוני קטן - (22)



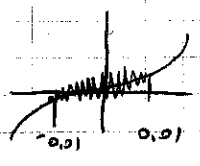
כש  $K_{abs}$  הוא גדול, קטן  $\Delta x$   
 דגם דחיסה אקטוב  $x_0$



1  $f(x) = x^2 - 7x^6 + 21x^5 - 35x^4 + 55x^3 - 21x^2 + 7x - 1 = (x-1)^7$   $f(x) = 0$   $x=1$   
 דחיסה  $x=1$   $f(x) = 0$   $x=1$   
 דחיסה  $x=1$   $f(x) = 0$   $x=1$



התנאי דחיסה של הפונקציה (אנכית) הוא דחיסה כני



כני דחיסה דחיסה דחיסה דחיסה דחיסה

דחיסה  $x=1$   
 $(-1, 0) = 1$

Abs. condition Number  $K_{abs} = \frac{|\Delta x|}{|\Delta b|}$

condition Number  $k = \frac{|\Delta x|/|x|}{|\Delta b|/|b|}$

התנאי דחיסה דחיסה דחיסה דחיסה דחיסה  $K_{abs}$