

# תרגיל בית 2 - מקבו

רביב רחמי

דורון משמרי

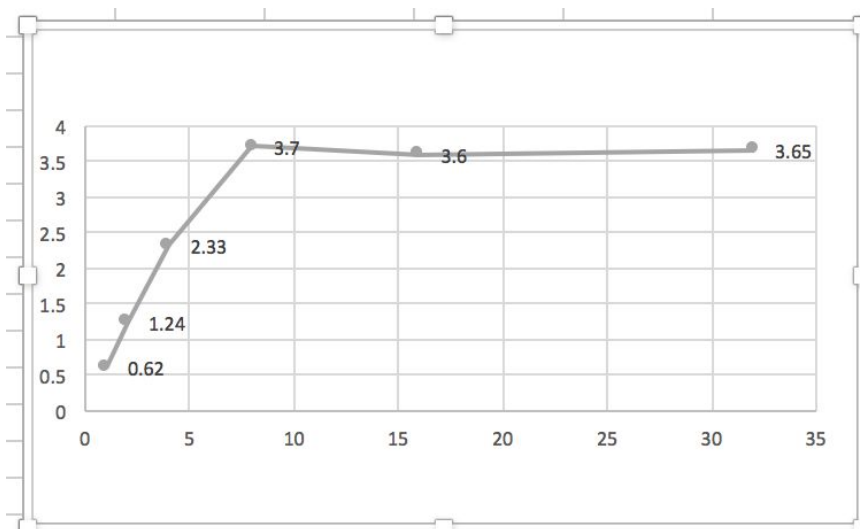
## שאלה 1:

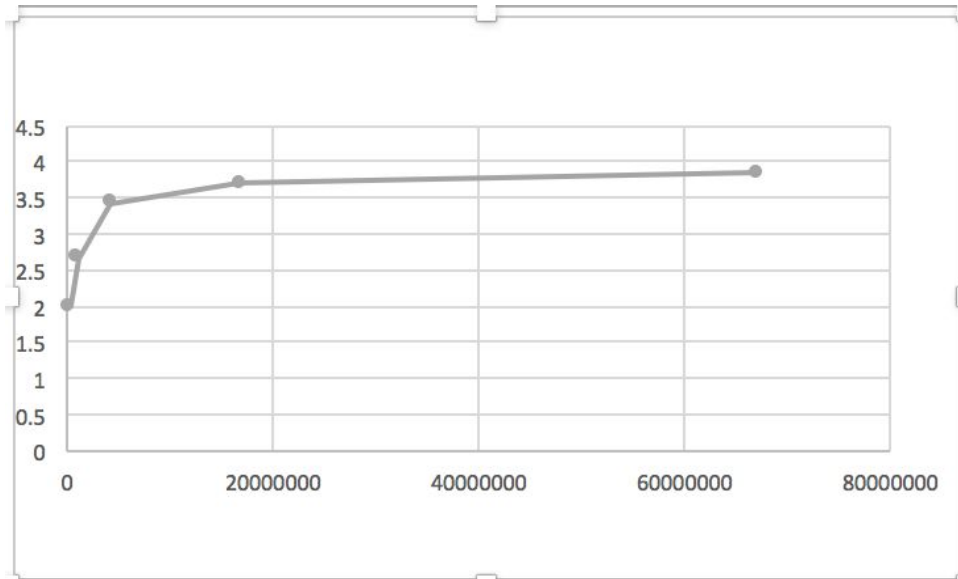
סעיף א (ההסברים בהמשך)

speedup	t_num
0.62	1
1.24	2
2.33	4
3.7	8
3.6	16
3.65	32

סעיף ב (ההסברים בהמשך)

speedup	v_size
2	$2^{18}$
2.67	$2^{20}$
3.42	$2^{22}$
3.7	$2^{24}$
3.85	$2^{26}$





### סעיף א - הסבר:

1. הגרף שקיבלנו עולה בצורה לינארית (שעולה אקספוננציאלית ביחס למספר החוטים) עד ל-8 חוטים ומשם השיפור מתחיל לרדת.  
מכאן ניתן להניח כי 8 חוטים הינו מספר החוטים המינימלי וכל תוספת חוטים גוררת תקורה מיותרת.
2. לפי חוק אמדל, ישנו חסם עליון ל-SPEEDUP והוא מתבטא בצורה מעולה בגרף שלנו.
3. עד ל-8 חוטים, כפי שציינו, ה-SPEEDUP יעלה בצורה לינארית עד לחסם העליון ואין סיבה שלא תהיה עלייה לינארית עד אז היות והמקביליות שלנו נכונה.
4. הסיבות האפשריות:
  1. אולי על השרת יש רק 8 מעבדים
  2. ייתכן ותהליך החוטים לוקח זמן רב יותר מהשיפור שלהם החל ממעל 8 חוטים.
  3. תיתכן תקורה מיותרת במעבר בין החוטים (CONTEXT SWITCH) על פי עקרון הלוקאליות.

### סעיף ב - הסבר:

1. אנו רואים עלייה אקספוננציאלית בגרף כתלות בזמן שעולה אקספוננציאלית מבחינת SPEEDUP כתלות בגודל הוקטור (שבכל נקודת סימון שלנו עלה אקספוננציאלית).  
על כן, אילו בגרף היינו מסמנים רק את החזקות (18,20,22,24,26) היינו רואים עלייה לינארית.
2. הגרף אכן תואם לחוק גוסטפון היות וקיבלנו תלות לינארית בין ה-SPEEDUP לגודל הוקטור מבחינה לינארית, כפי שציינו.
3. ככל שגודל הוקטור עולה - זמן החישוב הסיריאלי עולה ועל כן זמן אתחול החוטים והתקורה הנוספת של המקביליות נעשית זניחה יותר.

### סעיף ג:

1. עבור ריצה על וקטור בגודל  $2^x$  אנחנו מבצעים 4 פעולות אריתמטיות בלולאה בגודל החזקה של 2 של הפרמטר שקיבלנו.

לאחר מכן אנחנו רצים בלולאה בתוך לולאה כאשר בלולאה הפנימית ביותר אנו מבצעים 4 פעולות אריתמטיות.

הלולאה החיצונית רצה X פעמים ואז הלולאה בתוכה שוב X ובמקרה הממוצע  $\frac{x^2}{2}$  ובפנים מבצעים בנוסף לעוד לולאה גם פעולה אריתמטית אחת.

במשך  $\frac{x^2}{2}$  פעמים אנו מבצעים בממוצע X פעולות ולכן סה"כ  $4x + 2x^3 + \frac{x^2}{2}$ . כל הלולאות ממוקבלות.

2. לפי חוק אמדל:

$$\frac{T_{serial}}{t_{parallel}} = \frac{1}{\frac{A}{\#cpu} + 1 - A} = \frac{1}{\frac{4x+2x^3+\frac{x^2}{2}}{8} + 1 - A} = \frac{8}{4x+2x^3+\frac{x^2}{2}} \rightarrow A$$

נציב בX את 18,20,22 בהתאמה ונקבל:

0.00067238191

0.00049146086

0.00037067926

נציב בנוסחאת גוסטאפון ונקבל בהתאמה:

$$8 - 7 * (1 - 0.00067238191) = 1.00470667337$$

$$8 - 7 * (1 - 0.00049146086) = 1.00344022602$$

$$8 - 7 * (1 - 0.00037067926) = 1.00259475482$$

3. התוצאות:

speedup	v_size
2	2^18
2.67	2^20
3.42	2^22

קל לראות כי יש  
הבדל ניכר בין  
התוצאות

4. ההבדלים הם ככל הנראה עקב התקורה של האתחול והעובדה שבסופו של דבר הרצנו זאת על שרת שמבצע עוד פעולות מלבד הרצת התוכנית שלנו.  
עוד יותר סביר להניח שפשוט טעינו בחישוב שבסעיף 1

## סעיף ד:

1. בהנחה שהSPEEDUP המקסימלי הינו 8 חוטים, אנו צריכים כי לכל מעבד יהיו במקרה האופטימלי 8 חוטים לכן עבור BCE 32 נקבל כי במצב האופטימלי כל מעבר יתפרס על BCE 32/4.

$$speedup(A, n, r) = \frac{T_{BCE-ser}}{\frac{1-A}{pref(r)} + \frac{A}{pref(r)+n-r}} \quad 2.$$

נציב את הנתונים הידועים לנו - T\_BCE\_SER=1 וגם A=0.9 ולכן:

$$speedup(r) = \frac{32\sqrt{r}}{3.2+0.9\sqrt{r}-0.1r+0.1\sqrt{r}}$$

לכן נקבל כי R=12 הינו אופטימלי.

3. כעת, הציפ הינו dynamic multicore ולכן נחלק את החלק מהקבילי רק בגודל הBCES לכן נקבל:

$$speedup(r) = \frac{32\sqrt{r}}{3.2+0.9\sqrt{r}}$$

לכן נקבל R=32 אופטימלי.