

# מבוא לעיבוד מקבילי

ד"ר גיא תל-צור

תרגיל בית מס' 2

נושא: חישוב מקבילי ב-MPI: חישובים סינכרוניים עבור תכנית עתירת תקשורת בין תאים שכנים. החישוב שיעשה הינו הדמייה של Game of Life.

נא להוריד את התוכנה מהאתר:

[http://www.shodor.org/petascale/materials/distributedMemory/code/Life\\_mpi/](http://www.shodor.org/petascale/materials/distributedMemory/code/Life_mpi/)

הקובץ [Life MPI Archive](#) מכיל את כל מה שנדרש להרצה בממשק גרפי וללא ממשק גרפי של תכנית משחק החיים ממוקבלת ב-MPI.

א. יש להתקין את התכנה ולהריץ אותה. ראו הערות בהמשך.

ב. איך בבעיה זו הוקצו המעבדים על המרחב? כלומר מהי צורת ה-Domain Decomposition?

ג. Weak Scaling

יש להריץ את התכנית, על-גבי מחשבי ההוביט, עבור גודל שונה של בעיה ולמלא את הזמנים בטבלה הבאה (ראו הערה מס' 9 בהמשך):

Wall clock times for Weak Scaling and 800 Time Steps (generations).

Table 1: ערכים לריצות מקביליות בגודל שונה של בעיה

# of nodes used	Total # of cores	Program arguments for rows and columns	Serial time	Parallel time
1	1	400		
1	8	400		
2	16	400		
3	24	400		
4	32	400		

וגם להציג בגרפים את ההאצה והיעילות - ראו הערה מס' 6 בהמשך.

ה. עתה יש להחליף בקובץ ה-Makefile את הפקודה mpicc בהוראות הנדרשות כדי להפיק profiling פעם עם scalasca ופעם עם jumpshot. (הערה מס' 4 בהמשך) ולבנות גרסאות קוד עבור פרופיילינג.

ו. עתה יש להריץ, במכונה הוירטואלית בלבד, את התכנית שוב. פעם עבור Jumpshot ופעם עבור Scalasca ולצרף להגשה צילומי מסך של ממצאי הריצות בכלי הפרופיילינג. את ההרצות יש לבצע עם 8 תהליכים.

ז. תובנות ומסקנות!

#### הערות:

1. התרגיל מיועד להרצה על-גבי מחשבי ההוביט למעט סעיף ו' המיועד למכונה הוירטואלית.

2. לפתיחת קובץ tar עשו:

```
$ tar xf ./filename.tar
```

3. הוראות הרצה נמצאות בתוך הקובץ Life.c.

4. להרצה עם כלי הפרופיילינג: החליפו ב-Makefile את הארגומנט של cc ב-

```
tau_cc.sh – for tau and jumpshot
```

```
scalasca -instrument mpicc – for Scalasca
```

5. ניתן להעביר קבצים הלוך ושוב בין ההוביטים לבין המכונה הוירטואלית באמצעות

FILEZILLA.

6. לצמצום השגיאה הסטטיסטית בגרפים של ההאצה והיעילות, יש לבצע מספר חזרות על כל

הרצה ולמצע את זמני המדידה (להציג ממוצע ו-error bar).

7. את זמן הריצה (בצורה מקורבת) ניתן למדוד בעזרת הפקודה time בלינוקס, למשל:

```
time mpirun -np N -machinefile FILE ./my_executable
```

(יוצגו שלושה זמנים, לחשוב איזה מהם רלוונטי ולהשתמש בו).

8. בעת מדידת זמנים יש להפעיל את התכנית ללא גרפיקה.

9. כאשר מבוקש מספר תהליכים גדול מ-8 יש לעבור לתצורה מבוזרת ולהשתמש ב-

machinefile.

### **להגשה תוך שבועיים**