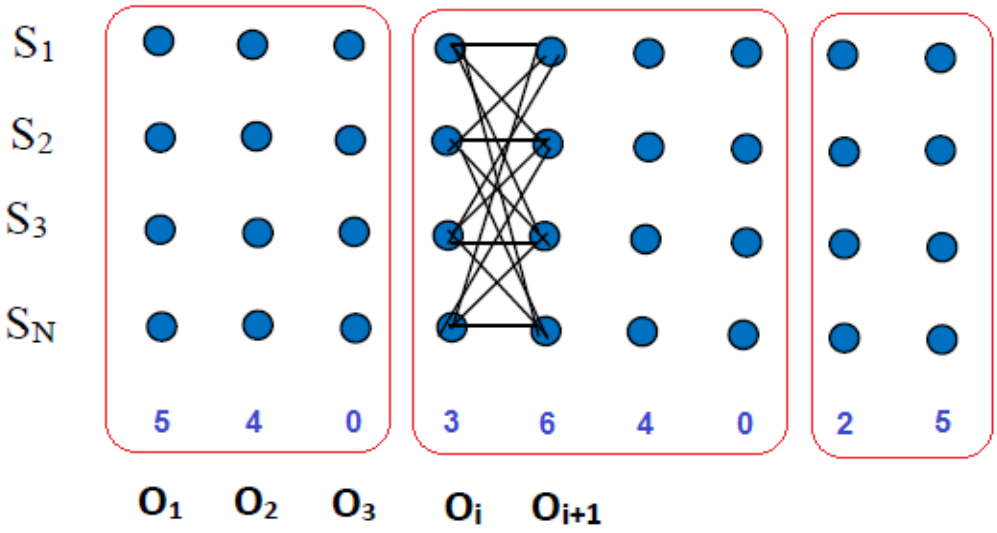
שם: שגיא שופר
ת.ז. 300989241

# פרויקט סיום קורס

# מחשוב מקבילי ומבוזר

## בחירת גישה ורעיון כללי




חלוקת הבעיה לתתי מטריצות אשר מחושבות ב Slaves, כך שגודל המטריצה נקבע מ Observation=0 עד Observation=0 הבא (States נשאר קבוע).

## רציונל הארכיטקטורה

הרציונל לבחירת גישה זו נבע מההנחה שיש מספר גדול של Observations אשר ערכם אפס. בשיטה זו נוכל להפריד את הבעיה של מטריצה אחת גדולה ולחלק אותה לתתי בעיות (מטריצות) אשר חישובן מתבצע במקביל.

## טכנולוגיות

MPI, openMP, CUDA

## הערכת סיבוכיות

חישוב סיבוכיות עבור הפרויקט יהיה כחישוב הסיבוכיות עבור אלגוריתם ויטרבי.

בעיקרון החישוב נעשה במקביל כך שהסיבוכיות מחולקת במספר הProcess-ים שעובדים על החישוב, אך משום שמספרם מוגבל נתייחס לסיבוכיות בחישוב מקבילי כחלוקה בקבוע (כמספר הProcess-ים) ולכן הסיבוכיות תהיה:

$$O\left(obs\ x\ |states|^2\right)$$

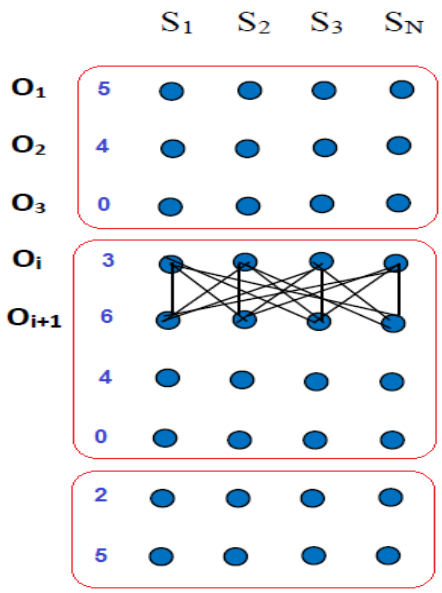
# אופן מימוש

עיקרון עבודה – עבודה דינאמית.

ניהול העבודה הכללית ותוצאות החישוב ע"י הMaster, שליחה דינאמית לSlave-ים פנויים שמסיימים את עבודתם.

## שלבים:

1. אתחול משתנים והקצאות זיכרון עבור המערכים והמטריצות של הנתונים.
2. קריאת נתונים מקצבים ע"י ה Master.
3. המרת הערכים שהתקבלו במטריצת ה Transition לערכים של log – חישוב זה נעשה אצל ה Master בעזרת OpenMP.
4. שליחת מטריצת AB ומערך Observations לCUDA, שם תחושב מטריצת Emission.
5. הפצת המידע לאחר החישובים ע"י פקודת Broad Cast .
6. אתחול כל ה Slave-ים ע"י המאסטר (שליחת אות להתחלת עבודה) על מנת להתחיל את העבודה הדינאמית מול ה Slave-ים. תקשורת באמצעות MPI.
7. מעבר של ה Master על מערך Observations. ברגע שנמצא ה-0 הבא, המאסטר בודק מי ה Slave שפנוי לקבל עבודה ושולח לו את גודל המטריצה שעליו לבצע חישוב עבורה על מנת למצוא את הנתיב בתת הקטע שהתקבל.
8. כל Slave מריץ את אלגוריתם ויטרבי בעזרת שימוש ב OpenMP, על תת המטריצה שלו ולאחר מכן בונה את הנתיב שמתאים למטריצה זו. מחכה לתורו לשלוח ל Master וממתין לקבלת עבודה חדשה.
9. בסוף מערך ה Observations אצל ה Master מתבצעת לולאה כמספר הSlave-ים על מנת לקבל את שארית התוצאות ולאחר מכן שולח להן אות לסיום התוכנית.
10. לבסוף ה Master מדפיס את כל התוצאות לקובץ Results.




*** אופן החזקת המטריצות בפועל – מטעמי נוחות.**

**** מטריצת AB מוחזקת בפועל כ-2 שורות ולא עמודות, על מנת לשלוח כל שורה כוקטור לחישוב פונקציית emission (רציף בזיכרון).**