

## תכנות מערכות א' מטלה 4

### גרפים והקצאות דינאמיות

לפניות ליבגני בנושאי הקורס והמטלה:

software.systems.a.ariel@gmail.com

שימו לב:

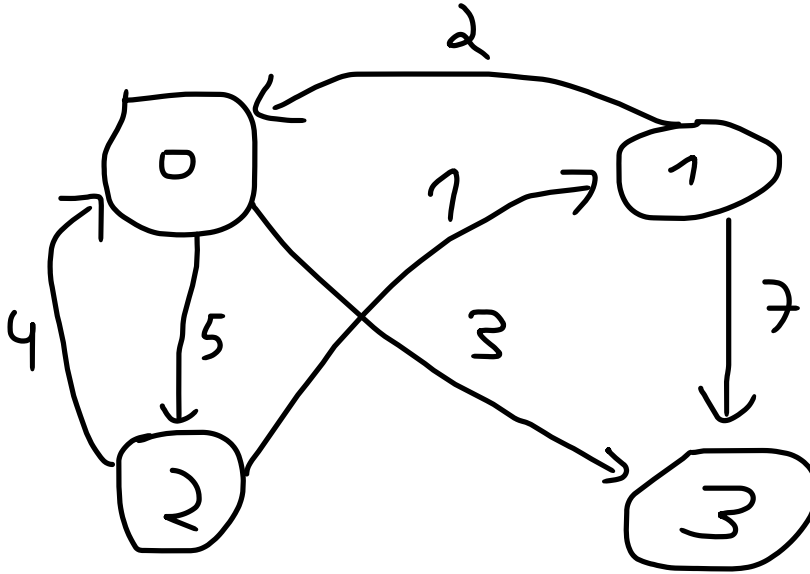
- המטלה היא בזוגות או יחידים – **לא שלשות**.
- על איחור עד 3 ימים ירדו 20 נקודות. מעבר לכך המטלה לא תתקבל
- עליכם לבצע את פקודת הקומפילציה עם הדגל -Wall על מנת לוודא שתוכניתכם מתקמפלת ללא אזהרות. תכנית שמתקמפלת עם אזהרות תגרור הורדת נקודות.
- עליכם לוודא שתוכניתכם מתקמפלת ורצה על גבי **מערכת הפעלה Ubuntu עם קומפיילר GCC**.
- יש להגיש את המטלה ב.git.
- יש להגיש קובץ txt. השורה הראשונה תכלול את הכתובת של הגיט (לא הURL מאתר github) שורה שניה תכלול את המזהה הcommit הרלוונטי ושורה שלישית את תעודות הזהות של הסטודנטים המגישים מופרדים ברווח.
- הנכם נדרשים לקוד קריא ונקי.
- בכל מקום בו יש צורך בשימוש בקבועים בעלי משמעות יש להגדיר אותם באמצעות define
- זליגת זיכרון תגרור הורדת נקודות.
- ניתן להניח קלט תקין

### מטלה 4:

במטלה זו נעבוד עם ונממש גרפים חד כיווניים עם משקלים לקשתות. שימוש לב לזליגת זיכרון ושחרור זיכרון נכון. המטלות יבדקו לזליגת זיכרון וירד ניקוד על זליגה. אתם יכולים לדבג בעזרת valgrind כמו שהודגם בתרגול.

עליכם לכתוב תוכנית אשר קולטת מהמשתמש גרף בגודל לא ידוע או מוגבל (בזמן קומפילציה) ותומכת במספר פקודות.

1. כאשר המשתמש יכניס A על התוכנית ליצור גרף חדש (למחוק את הגרף הקודם במידה והיה אחד כזה) לאחר מכן המשתמש יכניס את מספר הקודקודים בגרף ואת הקשתות עם המשקלים שלהן עבור כל קודקוד (אם יש קשת מ a ל b עם משקל מסוים זה **לא** אומר שיש קשת בכיוון ההפוך או שמשקל שלה זהה).
- משתמש יכניס את הקשתות באופן הבא: בכל פעם שירצה להתחיל לעבוד על קודקוד חדש הוא יזין n לאחר מכן את מספר הקודקוד ואז זוגות של מספרים כאשר הראשון מסמל את המיקום של הקשת והשני את המשקל שלה. לדוגמא: עבור הקלט 2 7 0 1 3 1 1 4 0 2 3 3 5 0 4 A יוצר הגרף הבא



2. עבור הפקודה B ניצור קודקוד חדש עם מספר שהמשתמש יתן לנו ואת הקשתות שלו (אם הקודקוד כבר קיים יש למחוק את כל הקשתות היוצאות ממנו ולעדכן לחדשות אך לא לנתק את הקשתות הנכנסות אליו). עבור הקלט הבא:  
B 5 0 4 2 1  
יוצר קודקוד חדש שמספרו 5 ויש לו קשת לקודקוד 0 במשקל 4 וקשת לקודקוד 2 במשקל 1.
3. עבור הפקודה D עם מספר עוקב נמחק את הקודקוד שקיבלנו (לא לשכוח לנתק את הקשתות הנכנסות אליו מהקודקודים האחרים).  
D 2 ימחק את קודקוד 2.
4. עבור הפקודה S עם שני מספרים נדפיס את אורך המסלול הקצר ביותר בין שני הקודקודים (ניתן להניח שהם קיימים) או מינוס 1 אם אין מסלול. השתמשו באיזה אלגוריתם שנח לכם לעבוד איתו (אני ממליץ על דיאקסטרה).
5. בהינתן הפקודה T ולאחריה מספר k ולאחריה k מספרים שמיצגים קודקודים נדפיס את אורך המסלול הקצר ביותר שמתחיל בקודקוד כלשהו ועובד בכל שאר הקודקודים (בעיית הסוכן הנוסע)  
T 3 2 0 5  
ידפיס לנו את המסלול הקצר ביותר שעובר בקודקודים (ללא סדר ספציפי ביניהם) 5 0 2 או 1- (מינוס 1) אם אין מסלול בכלל.
- אין צורך לחשוב על סיבוכיות. בבעיה זו הסיבוכיות זמן ריצה אקספוננטי לפתרון הטוב ביותר.  
לא אבדוק סעיף זה עם k גדול מ6.

## Makefile

עליכם להגיש קובץ בשם makefile עם הפקודות הבאות:

- **make all** ייצור קובץ הרצה בשם graph. אם משהו כבר קיים אין לקמפל אותו שוב.
- **make clean** ינקה את התיקיה מכל הקבצים המקומפלים וישאיר רק קבצי h.c.txt. והו makefile עצמו
- טארגטים נוספים לפי בחירתכם ולנוחיותכם (לא יבדקו)

## הגשה

במודל יש להגיש קובץ txt

הקובץ יכיל 3 שורות. קישור לגיט שלכם (לא URL), מספר commit, תעודות זהות המגשים מופרדים ברווח.

[http://github.com/evgeny/sw\\_systems.git](http://github.com/evgeny/sw_systems.git)

34cfa4b

123456789 987654321

על הגיט שלכם לכלול את קבצי ההגשה שלכם ברמה הראשונה.

מומלץ לבצע חלוקה נכונה לקבצים. הפיתרון שלי מכיל:

- main.c
- edges.c/h
- nodes.c/h
- algo.c/h
- makefile

יש לוודא שהתוכנית מתקמפלת ורצה על גבי ubuntu עם gcc. אתם רשאים לעבוד עם כל עורך קוד שנראה לכם לנכון אך סביבת הבדיקה תהיה ubuntu .

## בדיקות בסיסיות מקומיות

מסופק לכם סקריפט בדיקה לתאימות הפלט שלכם עם הפלט הרצוי וכך גם מבנה הגיט. הבדיקות המסופקות הינן חלקיות לכן מעבר שלהן אינו מבטיח 100%. מצופה מכם לכתוב בדיקות נוספות בעצמכם.

**אם אתם זקוקים לעוד דוגמאות שלחו לי במייל קלטים ואני אייצר לכם את הפלטים הרצויים ואפרסם אותם לכולם.**

להרצת הבדיקות יש לפתוח תיקיה חדשה ולהכניס לתוכנה את הסקריפט, התיקיות עם דוגמאות הקלט\פלט וקובץ ההגשה שלכם. פרט לקבצים אלו על התיקיה להיות ריקה. כדי להריץ את הבדיקה יש להיכנס לתיקיה שיצרתם לכתוב בשורת הפקודה:

```
python check_submission.py <your_submission_file>
```

בהצלחה!