

מבוא לתכנות מערכות

תרגיל בית 2

סמסטר אביב 2019

תאריך פרסום: 5/5/2019

תאריך הגשה: 02/6/2019 שעה: 23:59

משקל התרגיל: 5% מהציון הסופי (תקף)

מתרגלים אחראים: אמיר דאר אעמר, אלון פאר

1 הערות כלליות

- שימו לב: לא יינתנו דחיות במועד התרגיל. תכננו את הזמן בהתאם.
- לשאלות בנוגע להבנת התרגיל יש לפנות לסדנאות של אחד מהמתרגלים, או לשאול בפורום של הקורס במודל. לשאלה לגבי הניסוח אפשר לפנות לאלון במייל. לפני שליחת שאלה - נא וודאו שהיא לא נענתה כבר ב-F.A.Q או במודל, ושהתשובה אינה ברורה ממסמך זה, מהדוגמא ומהבדיקות שפורסמו עם התרגיל.
- קראו מסמך זה עד סופו לפני שאתם מתחילים לממש. יתכן שתצטרכו להתאים את המימוש שלכם לחלק עתידי בתרגיל. תכננו את המימוש שלכם לפני שאתם ניגשים לעבוד. רצוי לעבור על הדוגמא שפורסמה לפני תחילת הפתרון.
- כל חומר נלווה לתרגיל נמצא על השרת בתיקייה [~mtmchk/public/1819b/ex2](https://mtmchk/public/1819b/ex2).
- חובה להתעדכן בעמוד ה-F.A.Q והפורום של התרגיל - הכתוב שם מחייב.
- העתקות קוד בין סטודנטים תטופלנה בחומרה!
- מומלץ מאוד מאוד לכתוב את הקוד בחלקים קטנים, להעביר כל חלק בנפרד אל השרת, ולבדוק שהוא עובד באמצעות שימוש בטסטים.

2 התקנת פייתון וסביבת עבודה

נוסף לאתר הקורס (תחת course material) קובץ שמסביר איך להתקין את פייתון וסביבת עבודה מצוינת עבורכם, עקבו אחרי ההוראות בקובץ זה לפני שאתם מתחילים בתרגיל.

הערות:

- אין חובה להשתמש בסביבת העבודה שאנו מציעים, אתם יכולים להשתמש במה שנוח לכם, אפילו עורך טקסט יכול להיות מספיק.
- התרגיל שלכם ייבדק על השרת CSL3 עם גרסת פייתון 3.4.9 שנמצאת על השרת. אז למען הסר ספק אתם יכולים לממש את התרגיל על המחשב שלכם (עם כל גרסת פייתון 3.4 ומעלה) אבל דאגו לבדוק את נכונותו על השרת.

3 טכניויזיון – Techniovision

3.1 הקדמה

בתקופה האחרונה עלה לדף הפייסבוק של הוידויים הטכניונים (Technion Confessions) המושג "פקולטה נחשבת", ולא ניתן היה להבין מתגובותיהם ווידוייהם של הסטודנטים באיזו פקולטה מדובר, כי כל סטודנטִית רואה את הפקולטה שלוֹה כאילו היא זאת "הנחשבת".

ובכן, הוחלט להקים תחרות בין פקולטות בטכניון הנקראת **טכניויזיון** ומטרתה לקבוע איזה פקולטה היא זאת הזוכה בכינוי "הפקולטה הנחשבת".

חוקי התחרות פשוטים:

1. כל פקולטה בוחרת באחד ממסלולי הלימודים שיתמודד בתחרות (שיטת הבחירה תפורט בהמשך), למשל הפקולטה למדעי המחשב יכולה לבחור במסלול אחד בין: כללי תלת שנתי, כללי ארבע שנתי, הנדסת תוכנה, הנדסת מחשבים וכו'..
2. כלל הסטודנטים בטכניון מצביעים למסלולי הלימודים שהם רואים בהם כמסלול "נחשב", כל סטודנט יכול לתת את קולו רק פעם אחת. למען ההוגנות אסור שהואֹה־היא יצביעו למסלול לימודים המייצג את הפקולטה שלוֹה, וסטודנטִית שתִיצביע למסלול לימודים אשר לא מייצג אף פקולטה (חוק 1) ההצבעה שלוֹה תפסל.
3. הפקולטה שמקבלת הכי הרבה קולות היא הזוכה בתחרות ומצהירים עליה כ"פקולטה נחשבת" למשך שנת לימודים שלמה.

שיטת בחירת הפקולטות למסלולי הלימודים

מתקיימת תחרות פנימית בכל פקולטה לבחירת המסלול שיתמודד בתחרות הטכניונית (טכניוויזיון), כל סטודנט\ית מצביע לאחד ממסלולי הלימודים שיש לפקולטה שלו\ה (בלי התייחסות למסלול אותו לומד\ת הסטודנט\ית – כלומר הוא יכול להצביע למסלול שלו\ה), ועבור כל קול של סטודנט, מקבל מסלול הלימודים נקודה אחת.

אחר כך סגל ההוראה בכל פקולטה מתכנס לישיבה פנימית ובוחר במסלול מועמד להתמודדות בתחרות, מסלול זה מקבל תוספת של 20 נקודות.

המסלול בעל מספר הנקודות הכי גבוה זוכה בלהתמודד מול מסלולים מפקולטות אחרות בטכניוויזיון.

בתרגיל זה תדרשו לממש תסריט פייתון אשר מקבל כקלט קובץ שמתאר את התחרויות הפנימיות ואת התחרות **טכניוויזיון** ופולט איזה פקולטה היא "הנחשבת" לפי קובץ זה.

3.2 תיאור קובץ הקלט

מבנה הקובץ שתקבלו יהיה כך:

```
inside contest <student id> <study program> < student's faculty>
techniovision <student id> <study program> <student's faculty>
inside contest <student id> <study program> < student's faculty>
staff choice <study program 1> < study program 2> ... < study program n> <faculty>
inside contest <student id> <study program> < student's faculty>
techniovision <student id> <study program> <student's faculty>
...
```

כלומר יש בקובץ שלושה סוגים של שורות,

סוג ראשון:

שורות המתחילות בשתי המילים inside contest, שורות כאלה מתארות קול בתחרות פנימית בפקולטה מסוימת.

סוג שני:

שורות המתחילות במילה techniovision, שורות כאלה מתארות קול בתחרות **טכניוזיון**.

סוג שלישי:

שורות המתחילות בשתי המילים staff choice, שורות כאלה מתארות איזה מסלולי לימודים יש בכל פקולטה, בחירה של סגל הוראה בפקולטה מסוימת תהיה המסלול המופיע ראשון (בדוגמא study program 1).

פירוש הפרמטרים בשלושת סוגי השורות הוא:

- student id - מספר שלם מזהה עבור סטודנט.
- study program – מסלול הלימודים אליו נותן הסטודנט קול. מחרוזת.
- student's faculty – הפקולטה של הסטודנט. מחרוזת.
- faculty – שם פקולטה, מחרוזת.
- study program x – מסלול לימודים כלשהו השייך לפקולטה באותה השורה. מחרוזת.

הנחות על קובץ הקלט:

- ניתן להניח שמבנה הקובץ תמיד יהיה תקין ושכל המידע בתוכו נכון, כלומר סטודנט לא "ישקר" בנוגע לאיזה פקולטה הוא שייך.
- שורות מהסוג השלישי יופיעו **בדיוק** פעם אחת עבור כל פקולטה **שמתקיימת בה תחרות פנימית (פקולטות שלא תהיה בהן תחרות פנימית לא תתמודדנה בתחרות הטכניוזיון)**.
- **בשורות מהסוג השני יכולים להצביע סטודנטים אשר נמצאים בפקולטות שלא משתתפות בתחרות כלל.**
- בשורות מהסוג השני לא תתכן הצבעה למסלול שאף פקולטה לא מלמדת.
- בשורות מהסוג הראשון לא תתכן הצבעה למסלול שהפקולטה לא מלמדת.
- ייתכנו שורות בהן אותו סטודנט מנסה להצביע פעמיים, בפרט ייתכנו שורות הצבעה חוזרות יש להתעלם מניסיון שני להצבעה (כלומר ההצבעה הראשונה קובעת).
- לא יהיו רווחים באמצע פרמטרים בתוך השורות אלא רק בין הפרמטרים.
- אין חשיבות לסדר בין השורות, בפרט שורות של הצבעה יכולות להופיע לפני שורת פירוט מסלולי הלימודים, ומסלול הלימודים אשר מייצג פקולטה נקבע לפי **כל** הקובץ.

3.3 מימוש התחרות הפנימית

ממשו את הפונקציה הבאה:

```
inside_contest(faculty,file_name)
```

אשר מקבלת כקלט שם של פקולטה, ושם של קובץ בפורמט קובץ הקלט ומחזירה את שם המסלול (study program) שזוכה בתחרות הפנימית באותה הפקולטה.

ניתן להניח שהפרמטרים אשר הפונקציה תקבל חוקיים, כלומר שני הפרמטרים יהיו מטיפוס מחרוזת, הפרמטר של שם הקובץ מייצג קובץ קיים עם הרשאות קריאה. ושם הפקולטה נמצא בקובץ זה. **הקפידו לספור קולות באופן נכון, כלומר לא לספור קול של אותו סטודנט פעמיים!**

3.4 מימוש תסריט התחרות טכניוויזין – שימוש ב-SWIG

ידוע שמספר הסטודנטים שמשתתפים בטכניוויזין גדול בהרבה מאוד מהמספר הכולל של סטודנטים אשר השתתפו בתחרויות הפנימיות לכל הפקולטות. ולכן מספר השורות מהסוג השני (שורות טכניוויזין) גדול מאוד, ובשביל לבדוק כל פעם אם סטודנט מסוים הצביע כבר או לא אנו נצטרך זמן ריצה רב מדי, ולכן משיקולי ביצועים, נממש את תסריט התחרות כולה תוך שימוש בקוד ספריה הכתובה כבר בקוד שפת C, ולשם זאת נשתמש בכלי SWIG אשר נלמד בתרגולים.

מסופקים לכם שלושת הקבצים הבאים:

- Techniovision.h – קובץ ממשק אשר כולל פונקציות שישמשו אתכם למימוש התסריט.
- Techniovision.o – קובץ בינארי אשר כולל את מימושו של הקובץ הקודם.
- Techniovision.i – קובץ עבור בכלי SWIG שהנכם נדרשים להשלים אותו.

בקובץ הממשק ישנם ארבעה פונקציות שימושיות:

`Techniovision TechniovisionCreate();`

פונקציה זו מחזירה אובייקט תחרות טכניוויזין.

`void TechniovisionStudentVotes(Techniovision t, int student, const char* studentsFaculty, const char* votingFaculty);`

פונקציה זו מקבלת אובייקט טכניוויזין, מזהה סטודנט, פקולטה אליה הוא שייך ופקולטה אליה הוא מצביע בהתאמה. אם הסטודנט מנסה להצביע לפקולטה שלו, כלומר שני הפרמטרים האחרונים זהים הפונקציה חוזרת מיד ולא סופרת את הקול.

שימו לב: הפונקציה מקבלת שם של פקולטה, לעומת זאת בקובץ הקלט השורות של טכניוויזין מכילות מידע על מסלול לימודים.

חשבו איך אפשר בהינתן שורה שמכילה מסלול לימודים למפות אותו לשם פקולטה.

void TechniovisionWinningFaculty(**Techniovision** t);

פונקציה זו מקבלת אובייקט טכניוויזיון, מדפיסה למסך הודעה אינפורמטיבית על איזה פקולטה זוכה בתחרות ומצהירה עליה כפקולטה "נחשבת", יש להשתמש בפונקציה זו אחרי שהפונקציה הקודמת סיימה את כל הקולות בקובץ הקלט, כלומר תשובת פונקציה זו תלויה בקולות המסופקות תוך שימוש בפונקציה הקודמת.

void TechniovisionDestroy(**Techniovision** t);

פונקציה זו מקבלת אובייקט טכניוויזיון והורסת אותו, יש לקרוא לפונקציה הזאת בסוף התסריט שלכם ע"מ לשחרר את הזיכרון שהקצאתם בפונקציה הראשונה.

השלימו את הקובץ Techniovision.i והעבירו אותו עם שאר הקבצים המסופקים לשרת, לאחר מכן הריצו את הפקודות הבאות:

1. `swig -python Techniovision.i`
2. `gcc -std=c99 -fPIC -c Techniovision_wrap.c -I/usr/local/include/python3.4m`
3. `ld -shared Techniovision.o Techniovision_wrap.o -L/usr/local/include/python3.4m/ -o _Techniovision.so`

כתבו תסריט פייתון אשר עובר על קובץ קלט בשם `input.txt` מהסוג שתואר למעלה, ומדפיס למסך תוך שימוש בפונקציה `TechniovisionWinningFaculty` את הפקולטה "הנחשבת" לפי קובץ זה. בתסריט שלכם הקפידו לציית לחוקים של התחרות.

המלצות למימוש:

- לפענוח קובץ הקלט מומלץ להשתמש בפונקציה `split` של פייתון שמפרקת מחרוזת למילים. ניתן לקרוא מידע נוסף על `split` [באן](#). דוגמה לשימוש:

```
>>> '1 2 3'.split()
['1', '2', '3']
```

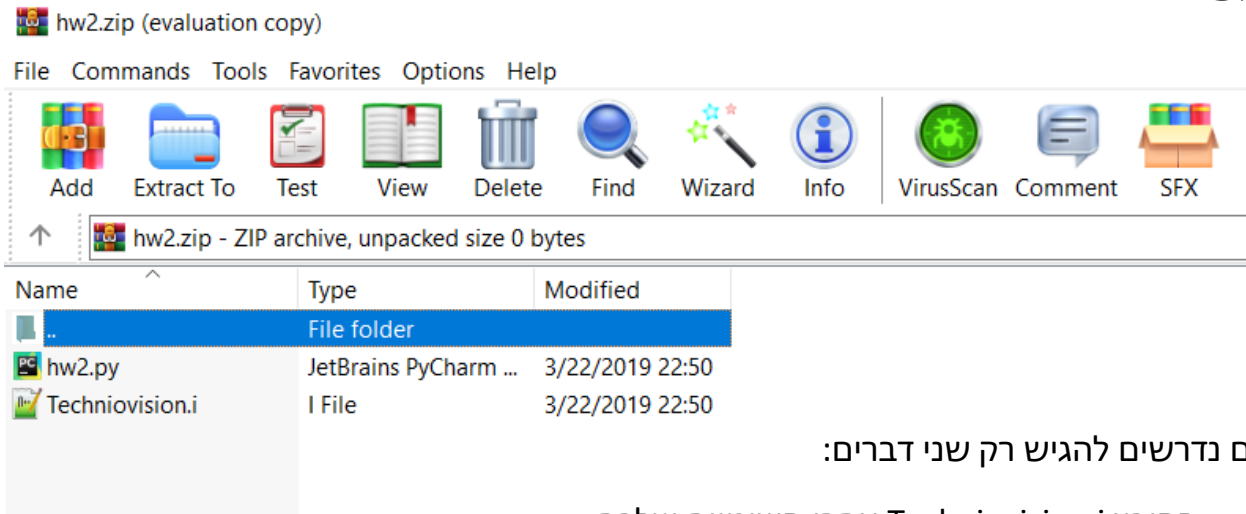
- ב-C תו `char` מיוצג בעזרת בית אחד (8 סיביות) לעומת זאת בפייתון 3 כל תו מיוצג ע"י 16 סיביות.

אז יש להמיר כל מחרוזת לפני שליחתה לתוכנית C. ההמרה מתבצעת ע"י שימוש בפקודת פייתון `str`.

דוגמה להפעלת פונקציית C מקוד פייתון, שימו לב להמרות השונות:

`Techniovision.TechiovisionStudentVotes(t,int(parameters[1]),str(parameters[3]),...`

3.5 הגשה



אתם נדרשים להגיש רק שני דברים:

- הקובץ Techniovision.i אחרי השינויים שלכם

- וקובץ hw2.py (בשם הזה) שמכיל את קוד התסריט שכתבתם ואת הפונקציה `inside_contest(faculty,file_name)`

כלומר תיקיית ההגשה שלכם תראה כך:

שימו לב, אי עמידה במבנה הגשה זה תגרור הורדת נקודות

מסופק לכם תסריט בדיקה של מבנה ההגשה שנקרא `final_check` בתיקיית התרגיל בשרת, ע"מ לעשות בדיקה זו העבירו את קובץ `zip` שלכם לשרת ותבצעו את הבדיקה הבאה:

```
./final_check hw2.zip
```

התסריט יבדוק שהיררכית הקבצים נכונה, ובפרט שמבנה הקובץ שאתם מגישים נכון ויעביר
טסט פשוט וקוד שכתבתם, טסט זה אינו מספיק!

הקפידו לבדוק את הקוד שלכם עם מגוון טסטים, אנו ממליצים גם על שיתוף טסטים בין הסטודנטים.

