

## תרגיל 3

הגשה עד ה - 02/09/21 בשעה 23:59

### מטרות התרגיל:

- יצירת מחלקות, בנאים ושיטות ושימוש בהם ע"י יצירת מופעי אובייקטים והפעלתם
- תרגול הורשה, פולימורפיזם, הכלה והכמסה
- שימוש במחלקה אבסטרקטית וממשקים
- שימוש בחריגות

מטרת המטלה היא לתרגל שימוש מעשי בכלים שנלמדו בכיתה (אבסטרקציה, הכלה, הורשה, ממשקים וכו'). הנחיות העבודה מגדירות חלק מהרכב המחלקות, אך אין הן מגדירות חלק נכבד מהשיטות, השדות והממשקים אותם יש להגדיר ולממש בכל מחלקה, כמו כן ההנחיות לא מגדירות אילו מחלקות או שיטות צריכות להיות אבסטרקטיות. עליכם להציע את הפתרון המתאים ביותר עפ"י העקרונות שנלמדו עד כה בקורס. בבדיקת התרגיל יושם דגש על כתיבה נכונה ומסודרת עפ"י כל עקרונות פיתוח מונחה עצמים כפי שהוסברו והודגמו בכיתה.

### תאור כללי

כחלק מהפרות הסדר שהיו בבחירות לרשויות המקומיות, הועדה הארצית לבחירות הבינה את הצורך במערכת מידע ממוחשבת לבחירות הבאות שיתקיימו. הועדה מעוניינת במערכת מידע שתעזור לנהל את הבחירות בצורה הטובה ביותר תוך וידוא שלא מתקיים מרמה והפרות סדר. הועדה בחרה בתלמידי קורס פיתוח תוכנה מונחה עצמים למטרה זו. בתרגיל זה עליכם לממש חבילת תוכנה המדמה מערכת מידע לניהול הבחירות לרשויות המקומיות.

## תיאור המערכת

חלק זה כולל תיאור כללי של המערכת אותה עליכם לממש. בתיאור נתונים פרטי מידע שבחלקם מכוונים למבנה ברור אחד משמעי של המחלקות/הממשקים השונים ובחלקם עשויים להוביל למספר מימושים אפשריים. עליכם לממש מערכת שתיישם בצורה הטובה ביותר את העקרונות שנלמדו בקורס.

### 1. Class Voter

מחלקה המייצגת בוחר במערכת הבחירות. כל בוחר מיוצג ע"י ת"ז, שם מלא, גיל ועיר מגורים. בוחר יכול לבצע 2 סוגי הצבעות דרך מערכת הבחירות המרכזית: בחירה ברשימה למועצת העיר ובחירה במועמד לראשות העיר. השוואה טבעית בין 2 בוחרים נעשית על סמך גיל הבוחר. על המחלקה לכלול את הבנאי הבא:

```
public Voter(int id, String name, int age, String city)
```

שימו לב כי עליכם למנוע באגרסיביות ניסיון להוספת בוחר למערכת מתחת לגיל 17

**בתהליך הבחירה יש מועמדים (Candidates) משני סוגים בלבד, מועמדים לראשות העיר ומועמדים לרשימה**

### 2. Class ListCandidate

מחלקה המייצגת מועמד לרשימה בבחירות במערכת הבחירות. כל מועמד מיוצג ע"י ת"ז, שם מלא, גיל, עיר מגורים (המחלקה תוסבר בהמשך), שנות מגורים בעיר והרשימה שאליה הוא משתייך. מועמד לעירייה יכול להצביע עבור מועמד לראשות העיר ועבור הרשימה הנבחרת. שימו לב כי עליכם למנוע באגרסיביות ניסיון להוספת מועמד לרשימה מתחת לגיל 17 ואשר מתגורר בעיר מתחת ל 3 שנים. על המחלקה לכלול את הבנאי הבא:

```
public ListCandidate(int id, String name, int age, String city, int years_in_city, MunicipalityList ml)
```

### 3. Class MayorCandidate

מחלקה המייצגת מועמד לראשות העיר במערכת הבחירות. מועמד לראשות העיר הינו מתמודד ברשימה שהחליט לרוץ לראשות העיר ולכן שוריינ לו המקום הראשון ברשימה (ראה הסבר מיקומים ברשימה בהמשך class MunicipalityList). כל מועמד מיוצג ע"י ת"ז, שם מלא, גיל, עיר מגורים, שנות מגורים בעיר והרשימה שאליה הוא משתייך.

בנוסף, עליכם לדאוג כי תהיה קיימת אפשרות להצביע עבור המועמד לראשות העיר. כל פעם שבוחר יבחר במועמד, כמות הקולות עבור המועמד תגדל ב1. ההשוואה הטבעית בין 2 מועמדים לראשות העיר נעשית עפ"י גיל המועמד לראשות העיר. יש לאפשר השוואה נוספת עבור מתמודדים לראשות העיר עפ"י כמות הקולות שהם זכו לקבל. על המחלקה לכלול את הבנאי הבא:

```
public MayorCandidate(int id, String name, int age, String city, int years_in_city,
MunicipalityList list_name)
```

שימו לב כי עליכם למנוע באגרסיביות ניסיון להוספת מועמד לרשימה מתחת לגיל 17 ואשר מתגורר בעיר מתחת ל3 שנים.

```
public void vote()
```

שיטה שבעזרתה ניתן להצביע עבור המתמודד, אשר מעלה את מספר ההצבעות של המועמד ב1

### 4. Class Vote

מחלקה המייצגת הצבעה במערכת הבחירות. מתעדת הצבעה של בוחר למועמד לראשות העיר או לרשימה לעירייה. בנוסף מתעדת הצבעה של מועמד לראשות העיר או לרשימה בעירייה. המחלקה מתעדת מי ביצע את ההצבעה, ועבור מי התבצעה ההצבעה.

## 5. Class MunicipalityList

מחלקה המייצגת רשימת של מועמדים למועצת העיר במערכת הבחירות העירונית. לכל רשימה יש רשימת חברי מפלגה אשר מיקומם ברשימה נקבע עפ"י פרמטרים שונים.

מיקום המועמדים ברשימה יסודר בשתי דרכים:

(1) מתחשבת בותק בעיר (כמה שנים מאז שעבר לעיר) וגיל. ניקוד המיקום יחושב באמצעות הנוסחה הבאה

$$(\text{ותק בעיר} \times 2) + (\text{גיל}) = \text{מיקום המועמד ברשימה}$$

(2) נקבעת עפ"י גיל המועמד.

כלומר, המועמד בעל הניקוד/גיל הגבוה ביותר ימוקם בראשית הרשימה והמועמד בעל הניקוד/גיל הנמוך ביותר ימוקם בתחתית הרשימה. באופן דיפולטיבי, המועמדים ימוקמו עפ"י סעיף 2.

- יש להדגיש כי המועמד לראשות העיר מטעם הרשימה תמיד ימוקם במקום הראשון (ללא קשר להסבר שניתן על מיקום המועמדים בסעיפים 1,2).

בנוסף עליכם לדאוג כי תהיה קיימת אפשרות להצביע לרשימה לעירייה. כל פעם שבוחר יבחר ברשימה, כמות הקולות עבור הרשימה תגדל ב1.

יש לשמור את כמות ההצבעות שנעשו עבור הרשימה בבחירות. ההשוואה הטבעית בין 2 רשימות מתבצעת עפ"י כמות הקולות שהצביעו לה.

על המחלקה לכלול את הבנאים הבאים:

- public** MunicipalityList(String name, String city, Vector <ListCandidate> list\_candidates)
- public** MunicipalityList(String name, String city)

על המחלקה לכלול את השיטה הבאה:

**public void** addCandidate(ListCandidate candidate)

שיטה המקבלת מועמד לרשימה ומוסיפה אותו לרשימת המתמודדים ברשימה. יש לשים לב כי המועמד ישובץ במקום המתאים עפ"י פונקציית "מיקום המועמד ברשימה". יש למנוע באגרסיביות הוספת מועמד שלא גר בעיר.

**public void** vote()

שיטה אשר מעלה את מספר ההצבעות של הרשימה ב1

## 6. Class Municipality

מחלקה המייצגת עירייה. לכל עירייה יש רשימת מועמדים לראשות העיר, רשימת הבוחרים בעיר ורשימת הרשימות הרצות לעירייה.

על המחלקה לכלול את הבנאים הבא:

a. **public** Municipality(String name, Vector<MayorCandidate> mayors\_candidates, Vector<Voter> voters, Vector<MunicipalityList> municipality\_list)

b. **public** Municipality(String name)

בבנאי זה יאותחלו רשימות ריקות עפ"י השדות הרלוונטיים וינתן שם העיר.

על המחלקה להכיל את השיטות / הפונקציות הסטטיות הבאות:

**public void** addVoter(Voter v)

שיטה המקבלת בוחר ומוסיפה אותו למאגר הבוחרים החוקיים של המערכת.

**public void** addMayorCandidates(MayorCandidate mc)

שיטה המקבלת מועמד ומוסיפה אותו למאגר הבוחרים החוקיים של המערכת.

**public void** add addListCandidates(MunicipalityList ml)

שיטה המקבלת רשימה ומוסיפה אותה למאגר הרשימות המתמודדות על מושבים בעירייה.

## 7. Class Election

מחלקה המייצגת את מערכת הבחירות המקומיות במדינת ישראל. עבור כל סיבוב בחירות שיתקיים בתאריך מסוים יאותחל מופע של המחלקה. המערכת מכילה את העיריות השונות בהן מתקיימות הבחירות, תיעוד ההצבעות שנעשו.

על המחלקה לכלול את הבנאי הבא:

**public** Election (String persons, String vote\_to)

הבנאי מקבל כקלט 2 מחרוזות, המתארות את שמות קבצי הנתונים אשר באמצעותם תקלוט התוכנית את שני קבצי הנתונים שקיבלתם כחלק מהנחיות העבודה. ניתן להניח שקבצי הטקסט תקינים.

- על פי קובץ הטקסט persons.txt תקבלו את כל המידע עבור האנשים הקיימים במערכת (מצביעים, מתמודדים לרשימות השונות ומתמודדים לראשות העיר).
- על פי קובץ הטקסט vote\_to.txt, תקבלו פירוט עבור ההצבעות אשר נעשו למתמודדים לראשות העיר ולרשימות בערים השונות.

ראה פירוט אודות **קבצי טקסט המצורפים לעבודה**, בנוסף באתר הקורס ישנו הסבר על קליטת קבצי טקסט ב java.

בכל סיבוב תתקיים:

1. הצבעה של בעלי זכות הבחירה עבור המועמדים ועבור הרשימות הרצויות בעיר.
2. חישוב המועמד המנצח בכל אחת מהעיריות - המועמד שקיבל את מירב הקולות בעיר.
3. חישוב כמות המושבים עבור כל רשימה בכל אחת מהעיריות במערכת הבחירות:  
בכל עירייה מוגדרת כמות מושבים בעירייה באופן הבא: כמות המושבים בעירייה מוגדרת עפ"י כמות הבוחרים הפוטנציאליים בעיר. כאשר כמות המושבים המינימלית הינה 5 והכמות המקסימלית הינה 19. כמות המנדטים צריכה להתחלק בין הרשימות כך שכל רשימה תקבל את מספר המושבים היחסי התואם למספר ההצבעות שקיבלה, מתוך סך ההצבעות של הרשימות. במידה והחלק היחסי אינו מתורגם למספר מנדטים שלם – עגלו למעלה או למטה לפי השלם הקרוב ביותר.
4. חישוב אחוזי ההצבעה בבחירות

**public void** listVoting(int voter\_ID , MunicipalityList mc, Municipality m)

שיטה המבצעת הצבעה לרשימה בעירייה. השיטה מקבלת ת"ז של הבוחר, רשימה, ועירייה ושומרת את פרטי ההצבעה במידה ומדובר בהצבעה חוקית. (עליכם להגיב באגרסיביות בעת ניסיון לביצוע הצבעה לא חוקית: כל

בוחר יכול להצביע לרשימה אחת בלבד, להצביע רק לרשימה בעיר שבה הוא גר ולהצביע לרשימה הקיימת בעיר)

**public void** mayorVoting(int voter\_ID , MayorCandidate mc, Municipality m)

שיטה המבצעת הצבעה למועמד לראשות העיר בעירייה. השיטה מקבלת ת"ז של הבוחר, מועמד לראשות העיר, ועירייה ושומרת את פרטי ההצבעה במידה ומדובר בהצבעה חוקית. (עליכם להגיב באגרסיביות בעת ניסיון לביצוע הצבעה לא חוקית: כל בוחר יכול להצביע למועמד לראשות העיר אחד בלבד, להצביע רק למועמד בעיר שבה הוא גר ולהצביע למועמד השייך לעיר)

**public double** votingRatio()

שיטה אשר מחזירה את שיעור ההצבעה בבחירות הכלליות בכל הארץ.

$$\text{חשוב אחוזי ההצבעה בבחירות} = \frac{\text{מצביעים בפועל}}{\text{סך-הכל מצביעים פוטנציאליים}}$$

**public double** votingRatio(Municipality m)

שיטה אשר מחזירה את שיעור ההצבעה בבחירות בעיר.

$$\text{חשוב אחוזי ההצבעה בבחירות} = \frac{\text{מצביעים בפועל}}{\text{סך-הכל מצביעים פוטנציאליים}}$$

**public void** electionResults ()

שיטה המחשבת את תוצאות הבחירות בעיריות לפי שיטת חלוקת המושבים, ומדפיסה למסך את סיכום התוצאות : עבור כל עירייה.

א. מי ראש העיר הנבחר ובכמה אחוזים ניצח

ב. כמות המושבים לכל רשימה

**public static Comparable** getMax(...)

פונקציה המקבלת רשימה/מערך של אובייקטים הניתנים להשוואה (רשימות, בוחרים, מועמדים) ומחזירה את האובייקט המקסימלי. במידה וקיים יותר מאובייקט אחד מקסימלי אין חשיבות לאובייקט הנבחר כל עוד הוא מתוך קבוצת האובייקטים המקסימליים.

**public \_\_\_\_\_** getVoteable(Voter v)

שיטה המקבלת תושב בעל זכות הצבעה ומחזירה רשימה הכוללת את כל המועמדים לראשות העיר וכל הרשימות להן ניתן להצביע בעיר.

## קבצי טקסט המצורפים לעבודה:

id	מספר תעודת הזהות של האדם	Persons.txt
name	שם האדם	
age	גיל האדם	
City	העיר בה האדם גר	
Years in city	כמות השנים אשר האדם מתגורר בעיר	
Municipality_List	הרשימה במסגרתה המתמודדים (לראשות העיר ולרשימות) רצים לבחירות <u>רלוונטי עבור מתמודדים (לראשות העיר ולרשימות) בלבד</u>	
List candidate	משתנה בוליאני אשר מתאר האם המתמודד רץ לרשימה או לראשות העיר. 1 = לרשימה 0 = אחרת (מתמודד לראשות העיר / לא מתמודד)	
Vote to	מייצג את הרשימה או המועמד לראשות העיר שאליהם הצביע. במקרה רשימה – ירשם שם הרשימה. במקרה של מועמד – תתקבל ת"ז (id) של המועמד.	vote_to.txt
voter	יתקבל ת"ז (id) של הבוחר שביצע את ההצבעה	

שימו לב כי במידה והתקבל בקובץ persons עיר אשר לא קיימת, עליכם ליצור את העיר במערכת. באותו האופן במידה והתקבל בקובץ persons רשימה אשר לא קיימת, עליכם ליצור את הרשימה במערכת במקום המתאים.



## דגשים והנחיות נוספות

- אין לשנות את החתימות של המחלקות שהתבקשתם לכתוב פרט להוספת הממשקים אותם הן מממשות או הפיכתן לאבסטרקטיות. ניתן להוסיף משתנים נוספים ושיטות/פונקציות נוספות לפי הצורך.
- אין לשנות את החתימות של השיטות שהתבקשתם לכתוב פרט ללאפשר להן לטפל בחריגה. עבור שיטות/פונקציות אשר לא מוגדר להן קלט (...) עליכם להגדיר את הקלט בעצמכם.
- שימו לב, בניגוד לעבודות קודמות, עליכם לבנות מערכת שתענה על דרישות מסוימות **ולא כוללת קובץ עם פונקציית main.**
- יש להוסיף תיעוד קוד (הערות) לאורך כל העבודה **באנגלית**, בפרט בתחילת כל פונקציה. קוד בלי הערות וקוד עם הערות בעברית לא ייבדק.
- ההנחיות לא מגדירות מחלקות או שיטות אבסטרקטיות ושימוש בממשקים –עליכם להציע את הפתרון המתאים ביותר עפ"י העקרונות שנלמדו בקורס בדגש על עקרונות אלו.
- **עליכם להכין שרטוט של תכנון המערכת המתאר את המחלקות והממשקים בעבודה שלכם, תוך כדי תיאור הקשרים ביניהם כפי שנלמד בתרגולים (אין צורך לפרט שדות ושיטות), נא להגיש שרטוט זה בקובץ נורד.**
- במודל קיים הסבר כיצד ניתן לקלוט קבצי טקסט ב java. כמו כן ניתן להרחיב על כך בחיפוש באינטרנט.
- עליכם לוודא שעבור כל קובץ Main שייכתב בהתאם להנחיות ולחתימות שהוגדרו העבודה תרוץ ללא שגיאות.
- עליכם לממש שיטות גישה רק לשדות שצריך גישה אליהם.
- הקפידו על כתיבה קריאה וברורה - שמות ברורים למשתנים, אינדנטציות וכו'.
- **במידה וישנם מקרי קיצון שלא פורטו בעבודה אתם יכולים להניח מה שיהיה לכם נוח, ובתנאי שאין סתירה להנחיות שניתנו.**

## כיצד כדאי לגשת לעבודה?

- קראו את ההנחיות מההתחלה ועד הסוף ונשמו עמוק ☺
- קראו שוב את ההנחיות מההתחלה ועד הסוף
- תכננו את המערכת באמצעות השרטוט שהתבקשתם להגיש
- ממשו את תכנון המערכת ששרטטתם

במידה ויש לכם שאלה בנוגע להנחיות ולהוראות העבודה (ולא לאופן המימוש):

- o חפשו את התשובה בקובץ ההנחיות
- o חפשו את התשובה בשאלות קודמות בפורום
- o כתבו שאלה חדשה בפורום

## הוראות הגשה ומידע כללי

- הגשה בזוגות. ביחידים – באישור של אחראי הקורס רועי זיוון בלבד.
- את התרגיל יש להגיש כקובץ זיפ לתיבת ההגשה במודל (רק אחד מבני הזוג צריך להגיש).
- יש להגיש את כל תיקיית הפרויקט (עם כל המחלקות שנדרשתם לממש) כאשר שם התיקייה יהיה מספרי תעודת הזהות. לדוגמא: 11111111\_22222222. את תיקייה זו יש להכניס לזיפ.
- על קובץ זיפ לכולל:
  - o תיקיית הפרויקט – כוללת את כל המחלקות.
  - o קובץ וורד ובו שרטוט של תכנון המערכת.
- דחיות לעבודה יינתנו ע"י אחראי הקורס רועי זיוון בלבד.
- כל יום איחור גורר הורדה של 5 נקודות.
- שאלות יש לשאול בפורום בלבד, ורק בנוגע להנחיות ולא לאופן מימוש העבודה.
- מתרגלת אחראית: מאיה לביא
- העבודה תיבדק פרונטלית ע"י בודק התרגילים: עדן פורמן

בהצלחה!