

## פרוייקט תכנות מתקדם תשפ"א סמסטר א'

עליכם לכתוב תכנית המנהלת מאגר של דירות למכירה.  
עבור כל דירה תהיה רשומת אינפורמציה על פי הפירוט הבא :

1. קוד דירה – מספר רץ שיינתן על ידי התכנית לדירות
  2. כתובת הדירה - מחרוזת
  3. מחיר הדירה – מספר מסוג int
  4. מספר חדרים – מספר מסוג short int
  5. תאריך כניסה לדירה – יום, חודש ושנה (מספרים מסוג short int)
  6. תאריך הכניסה למאגר – מספר מסוג time\_t. לשם כך עליכם להשתמש בפונקציות כגון time, ctime. שימו לב, כאשר אתם נדרשים להדפיס את פרטי הדירה יודפס התאריך בהתאם למתואר בהמשך.
- הדירות עצמן יישבו במאגרים בזיכרון, ובסיום התכנית יישמרו בקובץ בינארי (פירוט בהמשך).

### מהלך התכנית :

על התכנית לקלוט מהמשתמש "פקודות" ולבצע אותן. הפקודה יכולה להיות פקודה מסוג find-apt, מסוג add-apt, מסוג buy-apt, מסוג delete-apt, exit או בקשה לשחזור פקודת מן המאגר. הפקודות השונות ואופציות השחזור מתוארות בהמשך.

הפקודות האפשריות הן :

- exit

סיום התכנית

- find-apt -MaxPrice 1500000

יודפסו למסך פרטי כל הדירות שמחירן עד 1500000 שקל

- find-apt -MinPrice 1500000

יודפסו למסך פרטי כל הדירות שמחירן החל מ- 1500000 שקל

- find-apt -MinNumRooms 3

יודפסו למסך פרטי כל הדירות בעלות 3 חדרים לפחות

- find-apt -MaxNumRooms 5

יודפסו למסך פרטי כל הדירות בעלות 5 חדרים לכל היותר

- find-apt -Date 01052021

יודפסו למסך פרטי כל הדירות שמתפנות עד לתאריך 1 במאי 2021 (כלומר, שתאריך הכניסה אליהן הוא עד לתאריך 1 במאי 2021).

- find-apt -Enter 7

יודפסו הקודים של הדירות שנכנסו למאגר ב- 7 היממות האחרונות

ניתן לשלב מספר דרישות, למשל:

- **find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 5 -MaxPrice 1750000**

כל אחת מהפקודות לעיל ניתן להוסיף את האופציה **-s** ולקבל את המידע ממיון מהמחיר הנמוך ביותר ועד למחיר הגבוה ביותר, או את האופציה **-sr** ולקבל את המידע ממיון מהמחיר הגבוה ביותר ועד לנמוך.

למשל,

- **find-apt -MaxNumRooms 5 -sr**

יודפסו למסך פרטי כל הדירות בעלות 5 חדרים לכל היותר ממוינות מהיקרה ביותר לזולה ביותר.

- **add-apt "Hasavyonim 23 Ramat Ono" 2000000 4 01 01 21**

הוספת דירה למאגר ברחוב הסביונים 23 רמת אוננו, שמחירה 2 מיליון ₪, מספר החדרים בה 4 ותאריך הכניסה הוא 1.1.21. ההוספה תהיה למאגר בזיכרון בלבד, ואילו בתום ריצת התכנית כל נתוני הדירות שהתווספו בעקבות הפקודה **add-apt** יישמרו בקובץ.

- **buy-apt 6**

פקודה זו תסמל קניה של הדירה שהקוד שלה הוא 6 וכמובן תגרום להוצאתה מהמאגר.

- **delete-apt -Enter 9**

יוצאו מהמאגר הדירות שנכנסו אליו ב-9 היממות האחרונות

גם את הפקודות אשר הקליד המשתמש, למעט פקודת **exit**, עליכם לאחסן באחד משני מאגרים כפי שיתואר להלן:

מאגר א': תור שימומש על ידי מערך של 7 פוינטרים המכיל את 7 הפקודות האחרונות שנקלטו מן המשתמש. יתכנו פוינטרים ריקים (שערכם NULL) כל עוד לא נקלטו 7 הפקודות הראשונות.

להלן הגדרת המערך:

```
#define N 7
char *short_term_history[N];
```

מאגר ב': רשימה מקושרת של הפקודות הוותיקות יותר.

כאמור, התוכנית מציגה בכל שלב prompt למשתמש וקולטת ממנו פקודה. הפקודה יכולה להיות פקודה מסוג **find-apt**, מסוג **add-apt**, מסוג **buy-apt**, מסוג **delete-apt**, מסוג **exit** או בקשה לשחזור פקודת מן המאגר (אופציות השחזור מתוארות בהמשך). על התוכנית לבצע את הפקודה ולאחר מכן לאגור את הפקודה (הרגילה או המשוחזרת) במאגר א'. אם מאגר א' מלא, יש להעביר את הפקודה הוותיקה ביותר ממאגר א' למאגר ב' ולעדכן את מאגר א' כך שיכיל את 7 הפקודות האחרונות (כולל הפקודה שהוכנסה אליו זה עתה).

אופציות השחזור מן המאגר מפורטות להלן:

1. הקשת !! תגרום להפעלת הפקודה האחרונה שהוכנסה למאגר א'.

2. הקשת  $\langle \text{num} \rangle!$  תגרום להפעלת פקודה בעלת המספר המצוין num.
3. הקשת short\_history תגרום להדפסת 7 הפקודות העדכניות ביותר (מאגר א')
4. הקשת history תגרום להדפסה של שני המאגרים.  
באופציות 3 ו-4 ליד כל פקודה יודפס מספרה (מ-1 ואילך). הפקודה בעלת המספר המקסימלי היא הפקודה האחרונה שהוקשה והיא תודפס אחרונה.
5. הקשת  $\langle \text{num} \rangle^{\text{str1}}^{\text{str2}}!$  תגרום להפעלת הפקודה שמספרה num המכילה תת מחרוזת str1 ובה תוחלף אותה תת מחרוזת ל - str2.

לדוגמה, אם פקודה מס' 4 הייתה

- **find-apt -MinNumRooms 3**

אז הפקודה הבאה :

- **!4^3^2**

תהיה למעשה הפקודה:

- **find-apt -MinNumRooms 2**

שימו לב, הפקודות יישמרו בין ריצות שונות של תכנית ולכן ניתן גם לשחזר פקודות שניתנו בריצה קודמת של התכנית. את הפקודות יש לשמור בקובץ טקסט מהאחרונה (חדשה ביותר) ועד לוותיקה ביותר.

### שמירת הדירות בקובץ בינארי :

בתחילת הקובץ יישמר מספר הדירות בקובץ כמספר בינארי מסוג int

פרטי כל דירה יישמרו באופן הבא :

קוד הדירה – יישמר כמספר בינארי מסוג short int

כתובת הדירה – יישמר אורך המחרוזת ב-short int ולאחר מכן המחרוזת (ללא '־\')

מחיר הדירה – יישמר כמספר בינארי מסוג int

יתר השדות מוגבלים בגודלם :

מספר חדרים – ידוע שיהיו לכל היותר 15 חדרים ולכן מספיקים 4 ביטים

תאריך כניסה לדירה – יום – מספיקים 5 ביטים

חודש – מספיקים 4 ביטים

שנה – מספיקים 7 ביטים

למידע בדבר מספר החדרים ותאריך הכניסה מספיקים, אם כך, 20 ביטים כלומר 3 בתים. נשתמש ב-3 בתים כאשר הביטים יאוחסנו בהם באופן הבא :

4 הביטים most significant יסמנו את מספר החדרים

5 הביטים שאחריהם יסמנו את יום הכניסה

4 הביטים שאחריהם יסמנו את חודש הכניסה

7 הביטים שאחריהם יסמנו את שנת הכניסה

לדוגמה, עבור דירה שמספר החדרים בה 4 ותאריך הכניסה הוא 28.4.16 נשמור את המידע אודות מספר החדרים ותאריך הכניסה בשלושה בתים כלהלן :  
(הביטים החשובים משמאל)

01001110 00100001 00000000

ההדגשות נועדו להבהיר את הערכים והרווחים להמחשת הבתים השונים.

## דוגמא להרצת הפרויקט ובדיקת נכונותו:

כדי לבדוק את נכונות הפלט שלכם, הריצו את התוכנית עם הקלט הבא (וודאו שלא קיימים קובץ הפקודות וקובץ הדירות בתיקיית הפרויקט):

```
add-apt "Dizengoff 180 Tel Aviv" 2000000 4 28 09 20
add-apt "Rothschild 67 Rishon Le Zion" 1700000 3 03 10 20
add-apt "Ben Gurion 25 Herzliya" 2200000 5 01 08 20
add-apt "Gordon 85 Holon" 1500000 3 15 06 21
find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 5 -MaxPrice 1750000 -s
find-apt -MinNumRooms 4 -sr
find-apt -MaxNumRooms 5 -s
buy-apt 2
history
!5^5^6
!3^Ben Gurion^David Ben Gurion
short_history
!6
!!
find-apt -Date 01102020 -sr
exit
```

הפלט המתקבל צריך להיות הפלט הבא:

Please enter one of the following commands:

add-apt, find-apt, buy-apt, delete-apt or exit

For reconstruction commands, please enter:

!!, !num, history, short\_history or !num^str1^str2

```
>> add-apt "Dizengoff 180 Tel Aviv" 2000000 4 28 09 20
```

```
>> add-apt "Rothschild 67 Rishon Le Zion" 1700000 3 03 10 20
```

```
>> add-apt "Ben Gurion 25 Herzliya" 2200000 5 01 08 20
```

```
>> add-apt "Gordon 85 Holon" 1500000 3 15 06 21
```

```
>> find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 5 -MaxPrice 1750000 -s
```

Apt details:

Code: 4

Address: Gordon 85 Holon

Number of rooms: 3

Price: 1500000

Entry date: 15.6.2021

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 2

Address: Rothschild 67 Rishon Le Zion

Number of rooms: 3

Price: 1700000

Entry date: 3.10.2020

Database entry date: 12.7.2020

>> find-apt -MinNumRooms 4 -sr

Apt details:

Code: 3

Address: Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 1

Address: Dizengoff 180 Tel Aviv

Number of rooms: 4

Price: 2000000

Entry date: 28.9.2020

Database entry date: 12.7.2020

>> find-apt -MaxNumRooms 5 -s

Apt details:

Code: 4

Address: Gordon 85 Holon

Number of rooms: 3

Price: 1500000

Entry date: 15.6.2021

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 2

Address: Rothschild 67 Rishon Le Zion

Number of rooms: 3

Price: 1700000

Entry date: 3.10.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 1

Address: Dizengoff 180 Tel Aviv

Number of rooms: 4

Price: 2000000

Entry date: 28.9.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 3

Address: Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

>> buy-apt 2

>> history

1: add-apt "Dizengoff 180 Tel Aviv" 2000000 4 28 09 20

2: add-apt "Rothschild 67 Rishon Le Zion" 1700000 3 03 10 20

3: add-apt "Ben Gurion 25 Herzliya" 2200000 5 01 08 20

4: add-apt "Gordon 85 Holon" 1500000 3 15 06 21

5: find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 5 -MaxPrice 1750000 -s

6: find-apt -MinNumRooms 4 -sr

7: find-apt -MaxNumRooms 5 -s

8: buy-apt 2

>> !5^5^6

Apt details:

Code: 4

Address: Gordon 85 Holon

Number of rooms: 3

Price: 1500000

Entry date: 15.6.2021

Database entry date: 12.7.2020

>> !3^Ben Gurion^David Ben Gurion

>> short\_history

4: add-apt "Gordon 85 Holon" 1500000 3 15 06 21

5: find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 5 -MaxPrice 1750000 -s

6: find-apt -MinNumRooms 4 -sr

7: find-apt -MaxNumRooms 5 -s

8: buy-apt 2

9: find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 6 -MaxPrice 1760000 -s

10: add-apt "David Ben Gurion 25 Herzliya" 2200000 5 01 08 20

>> !6

Apt details:

Code: 3

Address: Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 5

Address: David Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 1

Address: Dizengoff 180 Tel Aviv

Number of rooms: 4

Price: 2000000

Entry date: 28.9.2020

Database entry date: 12.7.2020

>> !!

Apt details:

Code: 3

Address: Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 5

Address: David Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 1

Address: Dizengoff 180 Tel Aviv

Number of rooms: 4

Price: 2000000

Entry date: 28.9.2020

Database entry date: 12.7.2020

>> find-apt -Date 01102020 -sr

Apt details:

Code: 3



Address: Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 5

Address: David Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 1

Address: Dizengoff 180 Tel Aviv

Number of rooms: 4

Price: 2000000

Entry date: 28.9.2020

Database entry date: 12.7.2020

>> exit

Good Bye!

Press any key to continue . . .

לאחר שביצעתם זאת, הריצו שוב את התוכנית (הפעם וודאו שהקבצים אכן נוצרו וקיימים בתיקית הפרויקט בעקבות ההרצה הקודמת) עם הקלט הבא:

history

add-apt "Moshe Dayan 4 Eilat" 1300000 4 27 08 20

find-apt -MaxPrice 2250000 -sr

short\_history

history

exit

## הפלט המתקבל צריך להיות הפלט הבא:

Please enter one of the following commands:

add-apt, find-apt, buy-apt, delete-apt or exit

For reconstruction commands, please enter:

!!, !num, history, short\_history or !num^str1^str2

>> history

1: add-apt "Dizengoff 180 Tel Aviv" 2000000 4 28 09 20

2: add-apt "Rothschild 67 Rishon Le Zion" 1700000 3 03 10 20

3: add-apt "Ben Gurion 25 Herzliya" 2200000 5 01 08 20

4: add-apt "Gordon 85 Holon" 1500000 3 15 06 21

5: find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 5 -MaxPrice 1750000 -s

6: find-apt -MinNumRooms 4 -sr

7: find-apt -MaxNumRooms 5 -s

8: buy-apt 2

9: find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 6 -MaxPrice 1760000 -s

10: add-apt "David Ben Gurion 25 Herzliya" 2200000 5 01 08 20

11: find-apt -MinNumRooms 4 -sr

12: find-apt -MinNumRooms 4 -sr

13: find-apt -Date 01102020 -sr

>> add-apt "Moshe Dayan 4 Eilat" 1300000 4 27 08 20

>> find-apt -MaxPrice 2250000 -sr

Apt details:

Code: 3

Address: Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 5

Address: David Ben Gurion 25 Herzliya

Number of rooms: 5

Price: 2200000

Entry date: 1.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 1

Address: Dizengoff 180 Tel Aviv

Number of rooms: 4

Price: 2000000

Entry date: 28.9.2020

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 4

Address: Gordon 85 Holon

Number of rooms: 3

Price: 1500000

Entry date: 15.6.2021

Database entry date: 12.7.2020

Apt details:

Code: 6

Address: Moshe Dayan 4 Eilat

Number of rooms: 4

Price: 1300000

Entry date: 27.8.2020

Database entry date: 12.7.2020

>> short\_history

9: find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 6 -MaxPrice 1760000 -s

10: add-apt "David Ben Gurion 25 Herzliya" 2200000 5 01 08 20

11: find-apt -MinNumRooms 4 -sr

12: find-apt -MinNumRooms 4 -sr

13: find-apt -Date 01102020 -sr

14: add-apt "Moshe Dayan 4 Eilat" 1300000 4 27 08 20

15: find-apt -MaxPrice 2250000 -sr

```
>> history
1: add-apt "Dizengoff 180 Tel Aviv" 2000000 4 28 09 20
2: add-apt "Rothschild 67 Rishon Le Zion" 1700000 3 03 10 20
3: add-apt "Ben Gurion 25 Herzliya" 2200000 5 01 08 20
4: add-apt "Gordon 85 Holon" 1500000 3 15 06 21
5: find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 5 -MaxPrice 1750000 -s
6: find-apt -MinNumRooms 4 -sr
7: find-apt -MaxNumRooms 5 -s
8: buy-apt 2
9: find-apt -MinNumRooms 3 -MaxNumRooms 6 -MaxPrice 1760000 -s
10: add-apt "David Ben Gurion 25 Herzliya" 2200000 5 01 08 20
11: find-apt -MinNumRooms 4 -sr
12: find-apt -MinNumRooms 4 -sr
13: find-apt -Date 01102020 -sr
14: add-apt "Moshe Dayan 4 Eilat" 1300000 4 27 08 20
15: find-apt -MaxPrice 2250000 -sr
>> exit

Good Bye!

Press any key to continue . . .
```

הפלט (בשתי ההרצות) צריך להיות זהה לחלוטין לפלט לעיל מלבד תאריך הכניסה למאגר.