

מבוא למדעי המחשב (61101)

מרצים: פרופ' אודי רוטיץ', ד"ר יוליה קמפנר, ד"ר אורן אליעזר, ד"ר רדאל בן-אב, מר טוביה רוזנברג, מר משה פרידמן, מר עופר ולד.

סמסטר א', תשפ"ג.

מועד מיוחד, 23.04.2023

מדבקת הבחינה

משך הבחינה: 2.5 שעות.

- לא יחולקו מחברות.
- המבחן עם חומר סגור.
- שימוש בכל חומר או אמצעי עזר (כולל מחשבון) - אסור.
- שימו לב: יש לכתוב הכל בשאלון הבחינה בלבד ! כולל טיוטה.
- בזמן הבחינה אסור להפריד או לתלוש את דפי הבחינה. בנוסף, בזמן הבחינה אסור לפרק ולשדך מחדש את דפי הבחינה בעזרת שדכן סיכות. אי עמידה בהוראות אלו תגרור את פסילת הבחינה כולה.
- במבחן 4 שאלות. יש לענות על כולם.
- כתבו תשובותיכם על גבי טופס המבחן במקום המוקצה לכך.
- 4 דפים אחרונים מיועדים לטייטה.
- ניתן לצבור עד 105 נקודות, אולם הציון המקסימלי במבחן הוא לכל היותר 100.
- סטודנט שיענה: "לא עניתי על השאלה" ולא יוסיף מלל מעבר לכך, יזכה אוטומטית ב- 5 נקודות עבור השאלה, בעוד שעבור תשובה שגויה יתכן ציון של 0 נקודות.

שאלה 1 (25 נקודות)

כתבו פונקציה רקורסיבית יעילה `int diff_even_odd(int num)` המקבלת מספר טבעי `num` ומחזירה את ההפרש בין מספר הספרות הזוגיות לבין מספר הספרות האי-זוגיות.

למשל: עבור 51637021 יש להחזיר -2 (כי במספר יש 5 ספרות אי-זוגיות ו-3 ספרות זוגיות)
אין להשתמש בלולאות, או בפונקציות עז.

תשובה:



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

תשובה (המשך במקרה הצורך):

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

www.hit.ac.il

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science

כתבו את הפונקציה `int is_subsequence(char *str1, char *str2)` המקבלת שתי מחרוזות של אותיות קטנות באנגלית המחזירה 1 כאשר את המחרוזת השנייה מופיעה בתוך המחרוזת הראשונה **כתת-סידרה** (לאו דווקא ברצף אך עם שמירת הסדר), ו-0 אחרת.
לדוגמא:

אם המחרוזת הראשונה `str1` היא `dbcabafacbcdb`, אז המחרוזת `abcd` מופיעה כתת-סדרה בתוך `str1`, אך המחרוזת `abcf` לא מופיעה בתוך `str1`.

על זמן הריצה של הפונקציה להיות בסדר גודל של n , כאשר n מייצג את מספר האותיות בשתי מחרוזות.
תשובה:



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

תשובה (המשך במקרה הצורך):

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

www.hit.ac.il

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science

שאלה 3 (30 נקודות) (בשאלה זו שני סעיפים)

"סריקה לפי ערכי התאים" היא סריקת מערך המתחילה באינדקס 0 ועוברת לאינדקס שמספרו זהה לערך התא הנוכחי שנסרק (התא שבאינדקס 0), ומשם ממשיכה לתא הבא באותו אופן, וכן הלאה. הסריקה מסתיימת כאשר מגיעה לתא שכבר נסרק קודם.

לדוגמא:

עבור המערך $arr = \{3, 0, 1, 4, 2\}$ סדר האינדקסים בסריקה זו הוא 0, 3, 4, 2, 1, 0 (יש לקרוא את המספרים משמאל לימין).
מערך **מושלם** הוא מערך שבו ב"סריקה לפי ערכי התאים" כל התאים של המערך נסרקים והסריקה מסתיימת בתא הראשון של המערך.
המערך $arr = \{3, 0, 1, 4, 2\}$ מהדוגמא הקודמת הוא מערך מושלם.

א. תנו דוגמא למערך בגודל 5 שערכים שלו מהווים תמורה של מספרים מ-0 עד 4 (כמו בדוגמא), אך המערך הוא לא מושלם. תנו הסבר קצר.

תשובה:

ב. כתבו את הפונקציה `int is_Perfect(int *arr, int n)` המקבלת מערך של מספרים שלמים מ-0 עד `n-1`. על הפונקציה להחזיר 1 אם המערך `arr` שהתקבל הוא מערך מושלם, אחרת היא תחזיר 0. אין להשתמש במערך עזר, אך אפשר לשנות ערכים במערך `arr`. על זמן הריצה של הפונקציה להיות בסדר גודל של `n`.

תשובה:



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

תשובה (המשך במקרה הצורך):

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

www.hit.ac.il

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science

כתבו את הפונקציה `void mat_sort_rev(mat[N][N])` המקבלת מטריצה בגודל $N \times N$ (מוגדר על ידי `#define`) הממוינת בסדר עולה כאשר סורקים אותה לפי שורות. על הפונקציה להחזיר את המטריצה ממוינת בסדר יורד. אפשר להניח ש- N הוא מספר זוגי. אין להשתמש במערך עזר. על זמן הריצה של הפונקציה להיות בסדר גודל של $N \times N$. לדוגמה עבור המטריצה הבאה:

3	6	8	11
13	16	19	20
22	33	34	50
60	63	71	74

יש להחזיר את המטריצה:

74	71	63	60
50	34	33	22
20	19	16	13
11	8	6	3



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

תשובה:

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

www.hit.ac.il

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

תשובה (המשך במקרה הצורך):

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

www.hit.ac.il

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences
Department of Computer Science

לתשומת לבכם, בתשובותיכם ניתן להעזר בפונקציות הבאות כקופסה שחורה:

```
void merge_sort(int *,int,int);
```

```
void quick_sort(int*,int,int);
```

```
int binary_search(int*,int,int);
```

```
int binary_search_right(int*,int,int);
```

```
int binary_search_left(int*,int,int);
```

```
void swap(int*,int*);
```

```
int* merge_arrays(int*,int,int*,int);
```

```
int strlen(char *);
```

```
void strcpy(char *, char *);
```

```
int strcmp(char *, char *);
```



בהצלחה !



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology
- דף טיוטה -

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
www.hit.ac.il Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב
Faculty of Sciences
Department of Computer Science



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology
- דף טיוטה -

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
www.hit.ac.il Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב
Faculty of Sciences
Department of Computer Science



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology
- דף טיוטה -

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
www.hit.ac.il Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב
Faculty of Sciences
Department of Computer Science



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology
- דף טיוטה -

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 5810201
טלפון: 03-5026528, פקס: 03-5026733
52 Golomb St., Holon 5810201 Israel
www.hit.ac.il Tel. 972-3-502-6528 Fax. 972-3-502-6733

הפקולטה למדעים
המחלקה למדעי המחשב
Faculty of Sciences
Department of Computer Science