

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ב



תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

בפרויקט זה עליכם לממש גרסה מצומצמת של משחק TAKI.

מוזמנים להיכנס לקישור הבא על מנת ללמוד את חוקי המשחק המלא:

<https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%98%D7%90%D7%A7%D7%99>

הפרויקט ייכתב בשני שלבים, בהתאם לחומר הנלמד, אך רק הגרסה הסופית היא זו שתוגש. תוכלו לעבור לשלב ב' רק לאחר שתלמדו הקצאות זיכרון דינאמיות. עליכם לדאוג כי התוכנית תיכתב בצורה הטובה ביותר כבר מהשלב הראשון.

משקל הפרויקט בציון הסופי יהיה שקול ל-3 תרגילים.

הנחיות לגבי התרגיל:

- בתרגיל זה מותר להשתמש בכל חומר שנלמד במסגרת הקורס.
- מותר לכם להשתמש בפונקציות הספרייה שנלמדו בשיעורים, למעט הפונקציה `realloc` (המיועדת להקצאת זיכרון דינאמית).
- תכננו את התוכניות כמו שצריך. חשבו על מודולריות, וחלקו לפונקציות עזר.
- תכננו היטב את מבני הנתונים בהם תשתמשו (רשומות, מערכים וכדומה...). אם ברצונכם להגדיר רשומות, חשבו מהם השדות הנדרשים בכל רשומה. הקפידו כי הרשומה תאגד נתונים שיש ביניהם קשר וחשבו מה מהות האובייקט אותו היא מייצגת.
- בדקו את תקינות הקלט (אפשר להניח שהקלט הוא מהטיפוס המתאים, אך יש לוודא שהוא בתחום הנדרש). במידה והקלט אינו תקין יש להוציא הודעה מתאימה ולקלוט שוב את הקלט מהמשתמש עד אשר הקלט תקין (אלא אם מצוין במפורש אחרת).
- קחו בחשבון גם את יעילות התוכנית שאתם כותבים (יש לשאוף לפונקציות יעילות ככל שניתן). כמו כן, חשבו גם על קריאות ואלגנטיות.
- תעזו את התוכנית כמו שצריך ובפרט את הפונקציות. בראש כל פונקציה יש לכתוב מה היא עושה, ואם יש הנחות כלשהן לגבי הפרמטרים שלה.

הסבר כללי על המשחק:

TAKI הוא משחק קלפים של 2 שחקנים או יותר (למרות שאת המשחק אותו אתם מתכנתים כאן יכול לשחק גם שחקן אחד).

המשחק יכול את סוגי הקלפים הבאים:

- המספרים 1-9
- "פלוס" 
- "עצור" 
- "שנה כיוון" 
- "טאקי" 
- "שנה צבע" 

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ב



תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

כל אחד מהסוגים מופיע ב-4 צבעים שונים: **אדום**, **כחול**, **ירוק** ו**צהוב**, למעט הקלף "שנה צבע" שהוא קלף **חסר צבע**.

ההנחה במשחק זה היא שיש לנו מלאי אינסופי של קלפים מכל סוג. חלוקת הקלפים ומשיכת קלף מהקופה ימומשו על-ידי בחירת קלף באופן רנדומלי בעזרת הפונקציה rand (דוגמה לשימוש בפונקציה זו נמצאת באתר הקורס בקובץ Random.c).

מהלך המשחק:

בתחילת המשחק יחולקו לכל שחקן 4 קלפים מהקופה ויונח קלף נוסף גלוי במרכז השולחן. המנצח הוא השחקן הראשון שנשאר ללא קלפים.

בפני כל שחקן בתורו עומדות האפשרויות הבאות:

- להניח קלף שצבעו או מספרו זהה לקלף המונח בראש הערימה במרכז השולחן.
- להניח קלף מיוחד ("פלוס", "עצור", "שנה כיוון" או "טאקי") שצבעו כצבעו של הקלף הגלוי האחרון. לדוגמה, על קלף "9 אדום" ניתן להניח קלף "עצור אדום", "טאקי אדום", "פלוס אדום" וכדומה.
- להניח קלף מיוחד חסר צבע ("שנה צבע").
- לקחת קלף מהקופה.

קלפים מיוחדים:

- "פלוס"** - שחקן המניח קלף זה זוכה בתור נוסף. השחקן יכול להניח על קלף זה קלף "פלוס" נוסף, או לשים מספר באותו צבע. אם אינו יכול להניח קלף מתאים, עליו לקחת קלף מהקופה.
- "עצור"** - השחקן הבא מאבד את תורו והתור עובר לשחקן שאחריו.
- "שנה כיוון"** - הופך את כיוון המעבר על השחקנים.
- "טאקי"** - הנחת קלף זה מאפשר למשתמש בו לשים עליו את כל הקלפים שבידו מהצבע של הטאקי.
- "שנה צבע"** - ניתן להניח קלף זה על כל קלף. שחקן המניח קלף "שנה צבע" חייב להכריז על הצבע שימשיך את המשחק ובזאת מסתיים תורו.

דרישות לגבי מבני הנתונים:

- התוכנית תחזיק **מערך של שחקנים**.
- בשלב א'** של הפרויקט, הניחו שמספר השחקנים הוא לכל היותר 10.
- בשלב ב'** אין מגבלה על מספר השחקנים.
- התוכנית תחזיק עבור כל שחקן **מערך של קלפים** שנמצאים ברשותו ברגע נתון.
- בשלב א'** של הפרויקט, הניחו שמספר הקלפים שיהיו לכל שחקן הוא לכל היותר 50.

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ב



תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

בשלב ב' אין מגבלה על מספר הקלפים. בשלב זה תידרשו להחזיק מערך שגודלו הפיזי ההתחלתי הוא בדיוק 4, ולהגדיל את גודלו הפיזי כאשר יש בכך צורך (אין צורך להקטין את גודלו הפיזי של המערך בשום שלב). שימו לב ליעילות התוכנית!!!
מעבר לכך רצוי שתגדירו מבני נתונים נוספים עבור התוכנית.

תיאור התוכנית:

1. בתחילת התוכנית תוצג למשתמש הודעת הפתיחה הבאה:

```
***** Welcome to TAKI game !!! *****
```

2. התוכנית תבקש ותקלוט את מספר השחקנים המשתתפים במשחק.

```
Please enter the number of players:
3
```

3. התוכנית תבקש ותקלוט את שמותיהם הפרטיים של השחקנים המשתתפים במשחק. ניתן להניח שהשמות לא מכילים רווחים או white-spaces מכל סוג שהוא, וכי שם מכיל לכל היותר 20 תווים.

```
Please enter the first name of player #1:
p1
Please enter the first name of player #2:
p2
Please enter the first name of player #3:
p3
```

4. התוכנית תחלק לכל משתתף 4 קלפים מהקופה ותוציא קלף למרכז השולחן (קלף זה יהיה רק אחד מהמספרים 1-9 ולא קלף מיוחד).

5. כל עוד אין מנצח במשחק:

5.1. התוכנית תדפיס את הקלף העליון במרכז השולחן.

כל קלף יוצג ע"י מסגרת של כוכביות שבמרכזה יהיה כתוב מספר (1-9) או סוג הקלף (R,B,G,Y) וצבעו, אם קיים (+, STOP, <->, COLOR, TAKI).

```
Upper card:
*****
*           *
*   4   *
*   G   *
*           *
*****
```

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ב



פרויקט -

תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

לגבי קלף "שנה צבע": הקלף מוגדר כקלף חסר צבע, אך ברגע ששחקן מניח את הקלף ובוחר את הצבע שימשיך את המשחק, הקלף מקבל את הצבע הזה, ולכן יוצג בתור הבא בתור קלף עם צבע. לדוגמה, אם השחקן הקודם הניח "שנה צבע" בראש הערימה במרכז השולחן ובחר בצבע צהוב, אז הקלף יוצג כך:



5.2. התוכנית תדפיס את שם השחקן שזהו תורו ואת הקלפים שברשותו (ממוספרים מ-1).

p3's turn:

Card #1:

```
*****
*       *
*   9   *
*   Y   *
*       *
*****
```

Card #2:

```
*****
*       *
* COLOR *
*       *
*       *
*****
```

Card #3:

```
*****
*       *
*   5   *
*   B   *
*       *
*****
```

Card #4:

```
*****
*       *
*   7   *
*   Y   *
*       *
*****
```

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ב



תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

5.3. התוכנית תבקש מהשחקן לבחור בקלף אותו הוא מעוניין להוריד למרכז השולחן (ע"י הקלדת מספרו הסידורי) או למשוך קלף מהקופה (ע"י הקלדת 0).

```
Please enter 0 if you want to take a card from the deck
or 1-4 if you want to put one of your cards in the middle:
2
```

5.4. התוכנית תקלוט את בחירת השחקן ותבצע את הצעד המתאים בהתאם לכללי המשחק.

- אם השחקן בחר להוריד למרכז השולחן קלף "שנה צבע", התוכנית תבקש ממנו לבחור את הצבע החדש (ע"י הקלדת מספרו בתפריט המוצג):

```
Please enter your color choice:
1 - Yellow
2 - Red
3 - Blue
4 - Green
1
```

- אם השחקן בחר להוריד למרכז השולחן קלף "טאקי", התוכנית תמשיך ותבקש ממנו לבחור קלפים נוספים להוריד למרכז השולחן או לסיים את התור (ע"י הקלדת 0).

```
Upper card:
*****
*      *
*  TAKI  *
*    Y    *
*      *
*****

p2's turn:

Card #1:
*****
*      *
*  TAKI  *
*    G    *
*      *
*****

Please enter 0 if you want to finish your turn
or 1-1 if you want to put one of your cards in the middle:
0
```

- אם השחקן בחר להוריד למרכז השולחן קלף "פלוס", התוכנית תשאיר את התור אצל שחקן זה.

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ב



תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

- אם השחקן בחר קלף שלא ניתן להניח על הקלף שנמצא בראש הערימה במרכז השולחן, או הכניס קלט אחר לא תקין, התוכנית תוציא הודעת שגיאה מתאימה ותבקש שוב קלט מהשחקן. לדוגמה:

```
Upper card:
*****
*      *
*  TAKI  *
*    Y   *
*      *
*****

p3's turn:

Card #1:
*****
*      *
*    9   *
*    Y   *
*      *
*****

Card #2:
*****
*      *
*    7   *
*    Y   *
*      *
*****

Card #3:
*****
*      *
*    5   *
*    B   *
*      *
*****

Please enter 0 if you want to take a card from the deck
or 1-3 if you want to put one of your cards in the middle:
3
Invalid card! Try again.
Please enter 0 if you want to take a card from the deck
or 1-3 if you want to put one of your cards in the middle:
```

6. ברגע שהמשחק הסתיים (אחד מהשחקנים סיים את הקלפים שלו) התוכנית תכריז על המנצח.

The winner is... p2! Congratulations!

מבוא למדעי המחשב בשפת C

סמסטר א', תשפ"ב



פרויקט -

תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

7. לסיום, התוכנית תדפיס סטטיסטיקה של המשחק:

לכל סוג קלף שנמשך מהקופה במהלך המשחק, התוכנית תדפיס את השכיחות שלו במשחק (מספר הפעמים שנמשך מהקופה). הקלפים והשכיחויות שלהם יודפסו בסדר עולה, החל מהקלף השכיח ביותר ועד הקלף שהופיע הכי פחות פעמים.

לדוגמה:

```
***** Game Statistics *****
Card # | Frequency
-----|-----
  9      | 3
TAKI     | 2
  8      | 2
  6      | 2
  1      | 2
<->     | 1
  +      | 1
  7      | 1
  4      | 1
  3      | 1
COLOR    | 0
STOP     | 0
  5      | 0
  2      | 0
```

כדי לראות כיצד אמורה התוכנית להתנהג, אתם מוזמנים להריץ את קובץ ההרצה (אותו תוכלו למצוא באתר) ולשחק במשחק.

בהצלחה!