



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>

משקל הפרויקט בציון הסופי יהיה **שקול ל-3 תרגילים**.

## במסמך:

1. הנחיות כלליות.....
2. תקציר כללי המשחק.....
3. דרישות לגבי מבני הנתונים.....
3. תיאור מהלך התוכנית.....
7. הבהרות נוספות לגבי הפרויקט.....

## הנחיות כלליות

1. בתרגיל זה מותר להשתמש בכל חומר שנלמד במסגרת הקורס.
2. מותר להשתמש בכל פונקציות הספרייה שנלמדו בשיעורים.
3. תכננו את התוכנית בקפידה. חשבו על **מודולריות**, וחלקו **לפונקציות עזר** קצרות באופן שמונע חזרתה על קוד ומפשט את הלוגיקה של התוכנית.
4. 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.
5. 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).
6. קחו בחשבון גם את **יעילות** התוכנית שאתם כותבים (יש לשאוף לפונקציות יעילות ככל שניתן). כמו כן, חשבו גם על קריאות ואלגנטיות.
7. **תעדו** את התוכנית. בפרט בראש כל פונקציה יש לכתוב מה היא עושה, ואם יש הנחות כלשהן לגבי הפרמטרים שלה.



תאריך הגשה : יקבע באתר הקורס

## תקציר כללי המשחק

TAKI הוא משחק קלפים של 2 שחקנים או יותר (למרות שאת המשחק אותו אתם מתכננים כאן, יכול לשחק גם שחקן אחד). המשחק יכול את סוגי הקלפים הבאים :

### • המספרים 1-9



• "פלוס"



• "עצור"



• "שנה כיוון"



• "טאקי"



• "שנה צבע"

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).

### תמצית 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.



תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

## דרישות לגבי מבני הנתונים

- התוכנית תחזיק מערך של שחקנים.  
אין מגבלה על מספר השחקנים.
- התוכנית תחזיק עבור כל שחקן מערך של קלפים שנמצאים ברשותו ברגע נתון.  
אין מגבלה על מספר הקלפים. אתם 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!!!
- מומלץ להגדיר רשומה שתחזיק נתוני שחקן.
- מעבר לכך רצוי שתגדירו מבני נתונים נוספים עבור התוכנית.

## תיאור מהלך 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 אקראיים. כל קלף שמחלקים מוגרל באופן הבא: יש להגריל תחילה סוג קלף (בהתפלגות אחידה על כל הסוגים האפשריים) ולאחר מכן, במידה שמדובר בקלף בעל צבע, יש להגריל את צבעו (גם כן בהתפלגות אחידה על הצבעים האפשריים).  
לאחר חלוקת הקלפים למשתתפים, תגריל התוכנית קלף ותציג אותו על המסך. 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) אם קיים (+, STOP, <->, COLOR, TAKI) וצבעו, אם קיים.

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



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 :

```
*****
*      *
*  COLOR  *
*    Y    *
*      *
*****
```

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   *
*      *
*****
```

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
```



תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

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.
- 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. (דוגמה בעמ' הבא)

מבוא למדעי המחשב בשפת C - סמסטר א', תשפ"ג



תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

דוגמה:

```
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!
```

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 והשכיחות 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
```



תאריך הגשה: יקבע באתר הקורס

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

**קובץ ההרצה אינו מממש במדויק את לוגיקת המשחק בכל מצב משחק ונועד רק להמחיש את אופן התנהלות המשחק, ההדפסות השונות וכו'. לוגיקת המשחק שאתם מתבקשים לממש היא על פי חוקי הטאקי כפי שמופיעים כאן (בהתייחס רק לקבוצה המצומצמת של קלפי הטאקי בתרגיל).**

## בהצלחה!

### הבהרות נוספות לגבי הפרויקט

1. אין אילוץ לגבי סדר הקלפים במערך הקלפים של כל שחקן. הסדר יכול להשתנות במהלך המשחק.
2. אם בשלב כלשהו הקצאה דינאמית נכשלה, יש לצאת מהתוכנית עם `exit(1)`.
3. אם שחקן מניח "פלוס" **כקלף אחרון** הוא חייב לקחת קלף נוסף מהקופה. במקרה זה התוכנית תיתן לו קלף מהקופה ללא הודעה נוספת.
4. אם יש **2 שחקנים** במשחק ושחקן מניח "עצור" **כקלף אחרון**, אז הוא חייב לקחת קלף נוסף מהקופה. במקרה זה התוכנית תיתן לו קלף מהקופה ללא הודעה נוספת.
5. אם שחקן הניח קלף **TAKI** הוא יכול להניח עליו רק קלפים באותו צבע של הקלף הפותח, כולל קלפים מיוחדים. הקלפים המיוחדים לא יתבצעו כאשר הם מונחים באמצע "מפל" הטאקי, אלא רק כשהם מונחים בסוף הרצף.
6. למשל, אם שחקן הניח TAKI ירוק הוא יכול להניח קלף "שנה כיוון" בצבע ירוק ואחריו 4 בצבע ירוק, בלי להפעיל את קלף ה"שנה כיוון". אם לעומת זאת הוא הניח קודם את ה4 ואחר כך את ה"שנה כיוון" כקלף אחרון ב"מפל", יופעל קלף ה"שנה כיוון".
7. אם שחקן הניח קלף "שנה צבע" ב"מפל" הטאקי, הוא לא יכול להניח עוד קלפים לאחר מכן, והתור עובר לשחקן הבא.
8. אם שחקן הניח את הקלף האחרון שבידו ב"מפל" הטאקי, התוכנית לא תבקש ממנו להכניס קלף נוסף ותכריז עליו מיד כמנצח (אלא אם זהו קלף מיוחד שדורש ממנו לקחת קלף נוסף כמו "פלוס" למשל).