

משחק טנקים

כללי

עליכם לכתוב תוכנית אשר תדמה משחק האסטרטגיה של שני טנקים.

עקרון המשחק

המשחק הולך כך : על לוח המשחק ממוקמים שני טנקים (עבור שני משתמשים), כאשר כל טנק משחק בתורו. על המשתמשים לבחור את סוג הפעולה אותה רוצה לבצע על מנת להצליח במטרה סופית – לפגוע בטנק היריב.

איך עושים את זה??

יש לנו לוח משחק בגודל 11x11 משבצות (ניתן להסתמך על כך שאורך ורוחב הלוח יהיה תמיד אי-זוגי).

מקרא :

X – חומה שבירה (תהיה בתאים בהם הטור והשורה זוגיים)

O – שני הטנקים (אחד מכל צד בקצוות הלוח, באמצע הטור)

	X		X		X		X		X	
	X		X		X		X		X	
O	X		X		X		X		X	O
	X		X		X		X		X	
	X		X		X		X		X	

המשחק מתנהל בתורות - כאשר הטנק השמאלי מתחיל, ואחריו הימני וחוזר חלילה.

בכל תור לטנק יש 4 אפשרויות:

(1) פקודת תנועה - בפקודה זו המשתמש יזין כיוון תנועה ואת מס' משבצות שהוא רוצה לנוע. הטנק יזוז את מס' המשבצות המבוקש, אלא אם כן הגיע לפני כן לחומה, לטנק השני או אחד מגבולות הלוח - במקרה זה, ייעצר הטנק ויגיע עד לנקודת ההיתקלות.

(2) פקודת ירי רגיל - בפקודה זו המשתמש יזין כיוון ירי. במידה והירייה הגיעה לחומה שבירה - היא תהרוס אותה ורק אותה (לא תמשיך הלאה), במידה והירייה הגיעה לקצה הלוח - לא יקרה כלום, ובמידה והירייה הגיעה אל הטנק השני - המשתמש שביצע את הירי ניצח.

(3) ירי בכיוון מתחלף - פקודה זו דומה לירי רגיל. המשתמש מזין כיוון ירי התחלתי. במידה והירייה הגיעה לחומה שבירה - היא תהרוס אותה ורק אותה (לא תמשיך הלאה), ובמידה והירייה הגיעה אל טנק - תפגע בו ותגרום לסיום המשחק.

במידה והירייה הגיעה לקצה הלוח, **בניגוד לירי רגיל**, הירייה **תשנה את כיוונה** ימינה מהכיוון הקודם ותמשיך ישר עד הגעתה לחומה שבירה (בה תעצר), טנק (תהרוס אותו ותגרום לסיום המשחק), או קצה הלוח (תשנה את כיוונה שוב).

יש **לשים לב** לשלושה דברים בפקודה זו:

- הירייה תסיים את פעולתה ברגע שתגיע לחומה שבירה, או לטנק.
- הירייה מסוכנת כי היא **מסוגלת לפגוע גם בטנק שביצע את הירי מלכתחילה**, כלומר ירי עצמי - ובכך לגרום למשתמש שביצע את הירייה להפסיד.
- במידה והירייה לא פגעה בטנק או בחומר שבירה, היא תיפסק לאחר 5 שינויי כיוון (כדי שלא יקרה מצב שהיא ממשיכה לנוע ללא הפסקה).

(4) פקודת הטלת פצצה אווירית - בפקודה זו המשתמש מטיל פצצה **רנדומלית** במיקום בו יבחר. גודל הפצצה האווירית היא תמיד בגודל 3x3 משבצות, כאשר חלק מהתאים בה דלוקים ולחלק כבויים. למשל:

0	1	1
0	0	0
1	0	1

עבור כל אחת מהמשבצות נבצע פקודת Random (**ראה נספח בהמשך**) שתגדיל מספר בין 0 ל 1 (שייקבע האם התא דלוק או כבוי).

כל משבצת דלוקה (מכילה את המספר 1) - תחסל את מה שיש בלוח המשחק במקום בו פגעה (חומה שבירה או את הטנק השני), ואילו משבצת כבויה (מכילה את המספר 0) לא תבצע דבר למשבצת שתחתיה.

הפצצה תמוקם במיקום בו יבחר המשתמש, כאשר המיקום מייצג את מיקום המשבצת **האמצעית** של הפצצה האווירית (כלומר – תא 1,1 בפצצה).

יש **לשים לב** לשני דברים בפקודה זו:

א. במידה והפצצה האווירית יוצאת מגבולות לוח המשחק, היא תהיה אפקטיבית רק לתאים שעל תחום הלוח.

ב. כמו בפקודה הקודמת, גם כאן הטלת הפצצה מסוכנת גם לטנק היורה שכן הוא לא חסין אליה ובמקרה של הטלת הפצצה מעל הטנק היורה יתכן מצב שיפגע בעצמו.

המשחק נגמר ב2 מצבים:

- (1) אחד מהטנקים נפגע (בין אם פגע בעצמו או נפגע ע"י הטנק השני) – במקרה זה הטנק השורד הוא המנצח.
- (2) הלוח ריק מחומות שבירות - במקרה זה תוצאה המשחק היא תיקו.
- (3) כאשר המשתמש מכניס את המספר 999 בתפריט המשחק, ריצת המערכת תסתיים.

דגשים:

- (1) היעזרו בנספחים המצורפים לגבי עבודה עם Random.
- לשימושכם, דף העזר על ווקטור כיוונים וקיר בטחון.
- (2) הכיוונים במשחק הם - 1 למעלה, 2 ימינה, 3 למטה, 4 שמאלה.
- (3) ניתן להסתמך על כך שגודל לוח המשחק יהיה אי זוגי (גם השורות וגם הטורים), אך לא על כך שגודל הלוח הינו 11*11.

חלוקת זמנים מומלצת:

קריאת נוסח	חצי שיעור
תכנון אלגוריתם	1.5 שיעורים
מימוש	6 שיעורים
בדיקות	שיעור אחד

נספח: מערך כיוונים וקיר ביטחון

מה זה מערך כיוונים ?

מערך כיוונים הוא מערך קבוע שבעזרתו ניתן לקבוע מערכת של כיוונים אליהם ניתן להגיע מנקודה מסוימת. לדוגמא אם ברצוני לזוז תא אחד ימינה עליו להתקדם טור אחד ולהישאר באותה שורה, כלומר להוסיף (1,0) למיקום הנוכחי שלי. אם ברצוני לזוז מעלה עליו להפחית 1 מהשורה ולהישאר באותו הטור, כלומר להוסיף (0,-1) למיקום הנוכחי שלי וכך הלאה.

בואו נסתכל על דוגמה להגדרת מערך כיוונים :

הגדרת מבנים - תבנית מערך כיוונים

שם המבנה	שדות המבנה	טיפוס מבנה (מחרוזתי, נומרי, ביטי)	תפקיד
Location			מערך כיוון
	nLine	נומרי	היסט התקדמות בשורה
	nCol	נומרי	היסט התקדמות בטור

הגדרת המערך הקבוע

הגדרת מערך ממבנה Location בגודל מספר הכיוונים האפשריים (כך שכל תא בו יהווה כיוון מסויים).

איך נראה מערך כיוונים

הטבלה מצד ימין מציגת את הכיוונים האפשריים, הטבלה מצד שמאל מייצגת את מפת הכיוונים.

1 (צפון- מזרח)	2 (צפון)	3 (צפון- מערב)
8 (מזרח)	0 – מיקום נוכחי	4 (מערב)
7 (דרום- מזרח)	6 (דרום)	5 (דרום- מערב)

כיוון	אינדקס במערך	תוספת לשורה	תוספת לטור
ללא תזוזה	0	0	0
צפון-מזרח	1	-1	-1
צפון	2	-1	0
צפון-מערב	3	-1	1
מערב	4	0	1
דרום-מערב	5	1	1
דרום	6	1	0
דרום-מזרח	7	1	-1
מזרח	8	0	-1

איך נשתמש במערך הכיוונים?

על מנת להתקדם בכיוון מסוים, עלינו להוסיף למיקום הנוכחי שלנו את הכיוון השמור במערך הכיוונים לפי אינדקס הכיוון הדרוש (מיקום טור יתוסף לטור והשורה לשורה).

כלומר, במידה והמיקום הנוכחי שלנו הוא (3,4) ואנו מעוניינים להתקדם ימינה, ניגש למערך הכיוונים בכיוון ימינה [4]arrnDirection ונקדם את השורה והטור בהתאם:

```
1 nCurrLine += DIRS_VEC[4].nLine;
2 nCurrCol += DIRS_VEC[4].nCol;
```

קיר ביטחון

כאשר נרצה לדמות מצב של עצם נע על גבי מטריצה (לדוגמה בעת השימוש בווקטור כיוונים), אנו עלולים להגיע למצב של חריגה מהמטריצה. על מנת לבדוק בצורה פשוטה יחסית האם התבצעה חריגה, נשתמש ב"קיר ביטחון".

כאשר אנחנו משתמשים בקיר בטחון יהיה עלינו להגדיר מטריצה גדולה יותר, המדופנת בתאים שיהיו קיר בטחון (יסומנו בתא מיוחד). כך כאשר ננסה לנוע על המטריצה ונחרוג ממנה, למעשה ניתקל בתא שהינו קיר בטחון ותהיה אינדיקציה לכך שאנחנו "מחוץ לעולם".

על מנת להשתמש בקיר ביטחון עלינו לקבוע ערכים עבור:

אורך גוף המטריצה ללא הקיר – למעשה אורך המטריצה בה אנחנו יכולים לנוע

רוחב גוף המטריצה ללא הקיר – למעשה רוחב המטריצה בה אנחנו יכולים לנוע

גודל קיר הביטחון עצמו

סימון לקיר ביטחון במטריצה

מה יהיה גודל קיר הביטחון?

נגדיר את גודל הקיר בהתאם לחריגה האפשרית המקסימאלית. כלומר, אם התזוזה המקסימאלית הינה 2, החריגה המקסימאלית הינה 2 ולכן אורך הקיר יהיה 2.

קיר	קיר	קיר	קיר	קיר	קיר	קיר
קיר	קיר	קיר	קיר	קיר	קיר	קיר
קיר	קיר				קיר	קיר
קיר	קיר				קיר	קיר
קיר	קיר				קיר	קיר
קיר	קיר	קיר	קיר	קיר	קיר	קיר
קיר	קיר	קיר	קיר	קיר	קיר	קיר

לכן, נרצה להגדיר קיר ביטחון בגודל של שתי משבצות למטריצה של X33, נגדיר אותה בגודל 7x7 (כלומר – "עטפנו" אותה בשתי שורות ושני טורים אחד בכל צד).

אורך המטריצה = אורך גוף המטריצה + (גודל קיר הביטחון * 2)

רוחב המטריצה = רוחב גוף המטריצה + (גודל קיר הביטחון * 2)

הוראות שימוש

1. יש להגדיר את המטריצה בגודל המתאים תוך לקיחת קיר הביטחון בחשבון (כפי שהוסבר מעלה). גודל קיר הביטחון יקבע על פי גודל החריגה האפשרי.
2. יש לאתחל את קיר הביטחון בערך שלא יכול להופיע בשאר תאי המטריצה (בסימון לקיר הביטחון. בדוגמא מעלה 1-).
3. לפני כל תזוזה במטריצה, נבדוק האם לא הגענו למשבצת המכילה את הערך של קיר הביטחון. במידה וכן, הרי שנעשתה תזוזה לא חוקית.

אתחול מטריצה עם קיר בטחון

ישנן מספר שיטות לאתחול מטריצה עם קיר בטחון :

1. ניתן לאתחל את כל תאי המטריצה בערך הקיר ולאחר מכן לעבור רק על החלק הפנימי ולאחל אותו בתא ריק.
2. ניתן לעבור רק על התאים ברצועות הקיר, ולאחל אותם בערך הקיר. לאחר מכן נעבור על החלק הפנימי ונאתחל אותו בתאים ריקים.

נספח ב' – כיצד משתמשים בפונקציה rand()?

תפקידה של הפונקציה הוא להחזיר מספר רנדומלי בטווח שבין 0 ל-32767 (בהחלט מספיק!)

היא אינה מקבלת פרמטרים וערך ההחזר שלה הוא מטיפוס int.

דוגמה לשימוש בפונקציה:

```

srand( (unsigned) time(NULL) );

int nShemMashmaooti;
nShemMashmaooti = rand();

```

על מנת שנוכל להשתמש בקוד זה יש להוסיף את הספריה #include <time.h>.

אמנם אמרנו שטווח המספרים הוא מספיק גדול בשבילנו, אך האם תמיד נרצה מספר בין 0 ל-32767?! כמובן שלא! אז איך נוכל לבחור את טווח הערכים?

מה יקרה במקרה הזה?

```

int nShemMashmaooti;
nShemMashmaooti = rand() % nMaxVal;

```

יתקבל מספר בין 0 ל-nMaxVal.

את הפקודה

```
srand( (unsigned) time(NULL) )
```

יש לרשום פעם אחת בלבד לפני השימוש ב-rand.

שימו לב:

כסטנדרט, אנו נקרא לפקודה srand כפקודה הראשונה בתוך בלוק מסוים (לאחר הגדרת משתנים).