

# תורת המשחקים – שיעור 1

משחקים אסטרטגיים

# ניסוי בתורת המשחקים

- ▶ נבצע כעת ניסוי בתורת המשחקים.
- ▶ בעת הניסוי יש לשמור על שקט ולא להציץ.
- ▶ נא לגשת בדפדפן האינטרנט שלכם לכתובת  
[game.math-wiki.com](http://game.math-wiki.com)

# ניתוח המשחק

## משחק האולטימטום ultimatium game

שחקן 2

מאשר

דוחה

שחקן 1

מציע 0

100, 0

0,0

מציע 1

99,1

...

...

...

מציע 100

0,100

0,0

# מהי האסטרטגיה ה"נכונה" במשחק?

- ▶ שחקן 1 יכול לנתח את המשחק בצורה הבאה:
- ▶ לא משנה מה אציע לשחקן 2 (כל עוד ההצעה חיובית), כדאי לו לקבל את ההצעה, כי עדיף לקבל  $x$  מאשר 0. לכן כדאי לי להציע לתת לו 1 ש"ח ולשמור לעצמי 99.

▶ איך נקרא לאדם המנסה להביא את רווחיו למקסימום בלי להתחשב בשחקנים האחרים?

▶ בתורת המשחקים שחקן כנ"ל נקרא שחקן רציונלי

▶ מחקרים מראים שאחוז משמעותי של אנשים מציע 50% מהכסף, ואילו הצעות של 20% נדחות בכ- 50% מהמקרים.

# מסקנות מהמשחק

- ▶ ניתן לנתח משחקים ולנסות לזהות אסטרטגיות עדיפות לכל אחד מהשחקנים.
- ▶ אנשים רבים מתנהגים בצורה אי-רציונלית.
- ▶ בניתוח המשחק כדאי להתחשב בפרמטרים נוספים פרט לרווח הכספי (לדוגמה - כבוד עצמי, הענשה, רגשות אשם).
- ▶ **מה ניתן להגיד על המשחק אם לפני המשחק היתה ניתנת לשחקנים אפשרות לתקשר?**

# מהי "תורת המשחקים"?

▶ ניתוח מצבי החלטה (משחקים) בהם יש מספר מקבלי החלטות (שחקנים) שיש להם מטרות שונות, אך החלטותיהם משפיעות על התוצאות של מקבלי ההחלטות האחרים.

# דוגמאות לשימושים של תורת המשחקים

## ▶ כלכלה

- בורסה, מכרזים, תחרות על מחירים

## ▶ מדעי המדינה

- הקמת קואליציה

## ▶ ביולוגיה

- אבולוציה

## ▶ תורת הלחימה

## ▶ ספורט



# הגדרות בסיסיות בהן נתקלנו עד כה

- ▶ משחק שניתן להציג בצורת מטריצה (כמו במשחק האולטימטום) נקרא **משחק בצורה אסטרטגית**.
- ▶ **שחקנים** - המשתתפים במשחק.
- ▶ **אסטרטגיות** - דרכי הפעולה בהן שחקן יכול לבחור
- ▶ **תוצאות המשחק** - כל צירוף של אסטרטגיות השחקנים מביא לתוצאה אפשרית של המשחק.
- ▶ **תשלומים (או תועלת)** - כיצד מדרג כל שחקן את התוצאות הנובעות מהאסטרטגיות שיבחרו השחקנים.
- **כאן מתבצעת ההפרדה בין התוצאות לבין הדרך בה השחקנים מתייחסים לתוצאות (התשלומים)**

## לשים לב...

▶ בחירתו של שחקן 2 במשחק האולטימטום תלויה כביכול בבחירתו של שחקן 1, אך ניתן להציג זאת בצורה אחרת:

שחקן 2 בוחר (בלי קשר לבחירתו של שחקן 1) בפונקציה

$$f : \{0, \dots, 100\} \rightarrow \{0, 1\}$$

כאשר  $f(x)=0$  אומר שהוא יידחה את הצעה  $x$  של שחקן 1,

ו-  $f(x)=1$  אומר שהוא יקבל את הצעה  $x$  של שחקן 1.

בחירת פונקציה כזאת היא בחירת אסטרטגיה עבור שחקן 2.

# משחק 2

שחקן 2

A

B

שחקן 1

A

0,0

2,-1

B

-1,2

1,1

	A	B
A	0,0	2,-1
B	-1,2	1,1

## משחק 2

		שחקן 2	
		A	B
שחקן 1	A	0,0	2,-1
	B	-1,2	1,1

לכל אחד מהשחקנים עדיפה אופציה A. מדוע?  
לא משנה מה ייבחר השחקן השני, התשלום בבחירת A יהיה גדול יותר מבחירה B.

# אסטרטגיה שולטת חזק

▶ אסטרטגיה A במשחק 2 היא אסטרטגיה שולטת חזק :

▶ אסטרטגיה שולטת חזק של שחקן היא אסטרטגיה בה התשלום שיקבל השחקן יהיה גדול ממש מכל תשלום שיקבל מאסטרטגיה אחרת, **לא משנה באיזה אסטרטגיות ייבחרו השחקנים האחרים.**

▶ הנחת מפתח בתורת המשחקים : שחקן רציונלי יעדיף תמיד לבחור באסטרטגיה שולטת חזק, ויעדיף לא לבחור באסטרטגיה נשלטת חזק.

# מדוע בכל זאת אנשים בוחרים באופציה B?

- ▶ מוניטין reputation (אולי הם חושבים שהמשחק יחזור על עצמו בעתיד ולא רוצים להראות כאילו הם "רעים").
- ▶ אתיקה
- ▶ חוסר מחשבה?

**במציאות 70% בוחרים ב A ו- 30% בוחרים ב B.**

## מסקנות מניסוי 2

- ▶ בחירת האסטרטגיה השולטת חזק ע"י שני השחקנים, מביאה לתוצאות לא טובות.
- ▶ נקודה חשובה: במשחק 2, שיחה בין השחקנים לפני בחירת האסטרטגיה לא תעזור!!!
- ▶ במקרה זה לא עוזרת הידיעה של רציונליות/אי-רציונליות של השחקן השני.

# דילמת האסיר

המשטרה עצרה שני עבריינים שביצעו פשע משותף, ומפרידה ביניהם לצורך חקירה. אם תצליח המשטרה להביא להרשעתם, ייכנס כל אחד מהם לכלא ל-15 שנה, אך בחוסר ראיות הם יועמדו לדין על עבירה משנית שבגינה ייכנס כל אחד מהם לכלא לשנה אחת. למשטרה אין די ראיות להעמידם לדין, ולכן היא מציעה לכל אחד מהם להעיד נגד רעהו, וכפרס מובטח לעד עונש מופחת: אם שני האסירים יקבלו את הצעת המשטרה, ייכנס כל אחד מהם לכלא לחמש שנים, ואם רק אחד מהם יעיד ורעהו ישתוק, העד יצא מיד לחופשי וחברו ייכלא ל-15 שנה.

(וויקיפדיה)



# דילמת האסיר

אסיר 2

להודות

לשתוק

אסיר 1

להודות

-5,-5

0,-15

לשתוק

-15,0

-1,-1

# דילמת האסיר של דילברט

- ▶ <http://www.youtube.com/watch?v=ED9gaAb2BEw>

# כללי אצבע

1. לא כדאי לבחור באסטרטגיה נשלטת.
2. התנהגות רציונלית של השחקנים עלולה להביא לתוצאות גרועות/לא רצויות.
3. על שחקן לדעת מה הוא רוצה (מהם התשלומים שלו) ע"מ לקבל החלטות.
4. יש לנתח את האסטרטגיות של השחקנים האחרים ע"מ לבחור את האסטרטגיה העדיפה שלנו.
5. בעולם האמיתי לרוב איננו יודעים את פונקציות התשלומים של השחקנים האחרים.

# משחקים דומים לדילמת האסיר

הורדת מחירים ▶

בעיית הפקטור ▶

# משפט שלמה

	לוותר	לבתר
לוותר	0,0	0,1
לבתר	1,0	0,0

# Golden Balls

- ▶ <http://www.youtube.com/watch?v=p3Uos2fzIJ0>

# שיעורי בית

- ▶ לקרוא בוויקיפדיה על: שחמט, שש-בש, פוקר, איקס-עיגול, אבן/נייר/מספריים
- ▶ לבנות מטריצת תשלומים עבור אבן/נייר/מספריים
- ▶ הוכיחו שקיימת לשחקן לכל היותר אסטרטגיה שולטת חזק אחת.