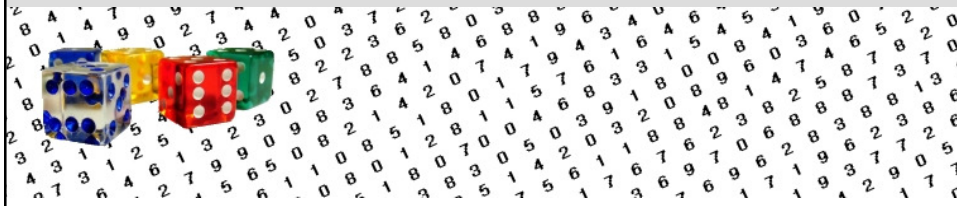


נסרכת המדעים אלוהים משחק ביקום בקוביות



נפלאות התבונה מבט אל תורת המשחקים

ד"ר יוסי לוי

www.sci-princess.info – נסרכת המדעים



על מה אדבר היום

- ההתחלה – משחקים עם ידיעה מלאה
- ג'ון פון ניומן ומשחקי סכום אפס
- משחק השפן והמלחמה הקרה
- ג'ון נאש ותרומתו
- האם אדם סמית טעה?
- המלצות קריאה



מה ההבדל בין איקס מיקס דריקס לשחמט?



ארנסט צרמלו

<http://www.sci-princess.info>

3

נסירת המדעים



ג'ון פון ניומן



- נולד בהונגריה – 1903
- ד"ר למתמטיקה בגיל 22
- מרצה באוניברסיטת ברלין בגיל 23
- ב-1930 היגר לארה"ב והתאזרח שם
- תרם תרומה משמעותית לכל תחום במתמטיקה
- מילא תפקיד מפתח בפרוייקט מנהטן
- בין מפתחי המחשב האלקטרוני הראשון
- תמך ביציאה למלחמת מנע גרעינית מול ברית המועצות
- כיהן כיו"ר הוועדה לאנרגיה אטומית
- נפטר מסרטן ב-1957

<http://www.sci-princess.info>

4

נסירת המדעים



משחק סכום אפס

- במשחק סכום אפס, כל רווח של אחד הצדדים הוא הפסד של הצד השני
- פון ניומן הוכיח כי למשחק סכום אפס תמיד קיים פתרון
- העקרון של פון ניומן – לכל מצב אפשרי, חשב את ההפסד הגדול ביותר שייתכן, ובחר במצב בו ההפסד הגדול ביותר מינימלי



איך לחלק את העוגה?



- צריך לחלק עוגה בין שני ילדים. כל ילד רוצה את החתיכה הגדולה ביותר
- רעיון: ילד אחד יחתוך את העוגה לשתיים. השני יבחר את החתיכה שהוא רוצה
- פתרון המינימקס מוכתב על ידי האינטרס העצמי של שני הילדים כאחד





משחק העוגה

אסטרטגיות אפשריות לילד
הבוחר את אחת החתיכות

לבחור בחתיכה
הקטנה

לבחור בחתיכה
הגדולה

חצי עוגה ועוד פירור	חצי עוגה פחות פירור
חתיכה קטנה	חתיכה גדולה

לחתוך לשני
חלקים שווים ככל
האפשר
לחתוך כך
שחתיכה אחת
תהיה גדולה
מחברתה

אסטרטגיות
אפשריות לילד
החותך את
העוגה

<http://www.sci-princess.info>

7

נסיכת המדעים



משחק השפן



ידיעות אחרונות

מגזין יומי • 4.20 ש"ח • 1.50 ש"ח

ישבתו מחר

- פרמאט תוק
- דוחים לג'ורג'ס
- תג'ורג'ס מופיעו ובריה
- קטנת הורסם כלית ויאצית
- בדיקת MRI וCT

יפגעו כרגיל

- רכבאים כונים וחורים
- חורף שיש
- מחדר לית
- מבית
- הידיות ליפסול ונרן

שביתת הרובאים



<http://www.sci-princess.info>

8

נסיכת המדעים



משחק השפן

אסטרטגיות אפשריות לשחקן השני

לשבור את ההגה =
לוותר =
להמשיך ישר =
להתעקש

שחקן א: יצא שפן שחקן ב: יצא גדול	שחקן א: בסדר שחקן ב: בסדר
שחקן א: רע מאוד שחקן ב: רע מאוד	שחקן א: יצא גדול שחקן ב: יצא שפן

לשבור את ההגה
= לוותר

אסטרטגיות
אפשריות
לשחקן
הראשון

להמשיך ישר =
להתעקש



משבר הטילים בקובה



- 14.10.62 – ארה"ב מגלה כי בריה"מ בונה בסיסי טילים גרעיניים בקובה
- 22.10.1962 – ארה"ב מטילה מצור ימי על קובה
- 28.10.1962 – בריה"מ מודיעה על החזרת ספינות הטילים חזרה לשטחה. ארה"ב מפנה במקביל טילים שהיו מוצבים בטורקיה



מה יכלו האמריקאים לעשות?

- כלום
- דיפלומטיה (= כלום)
- להטיל מצור על קובה כדי למנוע הגעת הטילים לשם
- לתקוף את אתרי הטילים בקובה
- לאיים על ברית המועצות בתקיפה
- לתקוף מייד את ברית המועצות



מה יכלו הרוסים לעשות?

- לסגת
- לעצור את ספינות הטילים ולהחזירן
- לנסות לפרוץ את המצור הימי
- לאיים על ארצות הברית בתקיפה
- לתקוף מייד את ארצות הברית



הטיפול האמריקאי במשבר – "הליכה על הסף"

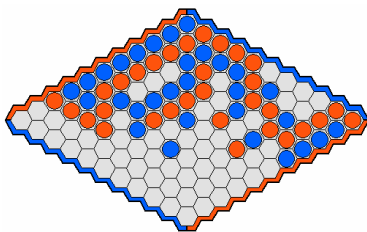
- אי ודאות – איום במלחמה אינו אמין. איום בסיכון של מלחמה אמין יותר
- יצירת מנגנון סיכון – העברת התחושה שהעניינים פשוט עלולים לצאת מכלל שליטה
- בעיה – מנגנונים יוצרי סיכון גם מונעים שליטה מדויקת ברמת הסיכון
- האם הצד המאוים יכול להסיר את הסיכון על ידי קבלת התנאים של ההולך על הסף?



ג'ון נאש



- נולד ב-1928 במערב וירג'יניה
- קיבל תואר ד"ר בגיל 22, עבור עבודתו על נקודות שיווי משקל במשחקים לא שיתופיים
- עבודה זו הייתה הבסיס העיקרי לזכייתו בפרס נובל לכלכלה בשנת 1994
- למרות מחלת הנפש בה לקה, תרם עוד תרומות חשובות לתחומים נוספים במתמטיקה
- חייו מתוארים בספר "נפלאות התבונה" ובסרט שנעשה על פי הספר





נקודת שיווי המשקל של נאש

- משחק מרובה שחקנים
- לכל שחקן יש אסטרטגיה
- כל שחקן שישנה את האסטרטגיה שלו לאחרת – לא ירוויח מכך



אדם סמית – צדק או טעה?

כל פרט עמל כדי להגדיל את רווחיה של החברה ככל יכולתו. הוא אינו מתכוון לקדם את עניין הציבור, ואף אינו יודע באיזו מידה הוא מקדם אותו. .. ובכך ... הוא מובל על ידי נעלמה לקידום מטרה שאינה חלק מכוונתו. ואין זה תמיד מזיק לחברה שאין כוונתו לכך. באמצעות רדיפת עניינו הוא, הוא לעתים קרובות מקדם את עניינה של החברה ביותר יעילות מאשר אילו התכוון באמת לקדמה





אדם סמית במונחי תורת המשחקים

- ב-"משחק הכלכלי" יש נקודת שיווי משקל – **צדק!**
- נקודת שיווי משקל זו נותנת את התוצאה הטובה ביותר לכלל – **טעה!**



דילמת האסירים

אסטרטגיות אפשריות לשחקן השני

להודות = לבגוד לשתוק

שחקן א: משוחרר שחקן ב: מאסר עולם	שחקן א: 20 שנה שחקן ב: 20 שנה
שחקן א: 6 חודשים שחקן ב: 6 חודשים	שחקן א: מאסר עולם שחקן ב: משוחרר

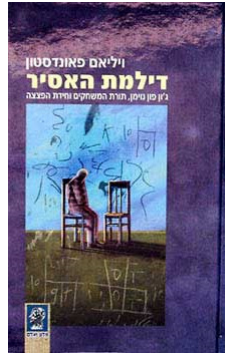
להודות = לבגוד

לשתוק

אסטרטגיות
אפשריות
לשחקן
הראשון



המלצות קריאה



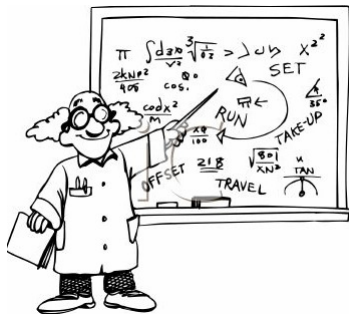
<http://www.sci-princess.info>

19

נסיכת המדעים



תודה רבה!



<http://www.sci-princess.info>

20

נסיכת המדעים