

קורס אלגוריתמים 1. שיעור 7 תלת-קרב

נגדיר קודם דו-קרב.

יש שני אנשים אחד צלף (ההסתברות שלו לפגוע במטרה 100%). השני לא צלף (ההסתברות שלו לפגוע במטרה 80%).

כל אחד מקבל זכות לירות ראשון:

- אם הצלף יורה הוא פוגע.

- אם השני יורה הוא לא בטוח פוגע.

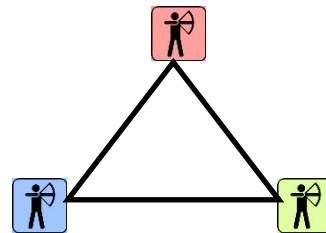
נגדיר תלת-קרב.

שלושה קלעים – נסמן אותם כ- C, B, D החליטו לנהל תלת קרב לפי הכללים הבאים:

1. מגרילים בצורה אקראית את הסדר: מי יורה ראשון, מי יורה שני ומי יורה שלישי.

יש רק שיש אפשרויות: BCD, BDC, CBD, CDB, DBC, DCB

2. שלושה הקלעים נמצאים בקדקודים של משולש שוו צלעות:



3. לפי המספרים שהם קבלו בשלב הראשון הם יורים אחד בשני עד שרק אחד מהם יישאר בחיים.

4. כל יורה יכול לרות באחד משניים האחרים לפי בחירתו או לרות באוויר.

ידוע ש-C הוא צלף ותמיד פוגע במטרה במרחק זה,

B פוגע במטרה ב-80% מהמקרים,

ו-D פוגע במטרה ב-50% מהמקרים.

מהי האסטרטגיה האופטימאלית לכל אחד מקלעים כדי להישאר בחיים?

מהי ההסתברות של כל אחד מהקלעים לשרוד אם הוא מתנהג לפי האסטרטגיה האופטימאלית שלו?

דיון:

- כאשר C יורה ראשון הבחירה הטובה ביותר להרוג את B. אמנם אם הוא יהרוג את D אז התור לרות עובר ל-B והוא בהסתברות של 80% יהרוג אותו. ברור ש-C מעדיף ש-D ירה בו.
- בצורה דומה במקרה ש-B יורה ראשון הוא ינסה להרוג את C, אחרת אם הוא יהרוג את D התור לרות יעבור ל-C והוא יהרוג את B בטוח, כי C הוא צלף.
- כאשר D יורה ראשון יש לו בעיה, לא כדאי לו להרוג את אף אחד מהקלעים. אמנם אם הוא יהרוג את אחד מהשניים אז הקלע שנשאר בחיים (והא קלע טוב) ירה ב-D ובהסתברות די גבוהה יהרוג אותו. לכן האסטרטגיה האופטימאלית של D לרות באוויר במצב זה. לפי אסטרטגיה זו D מחליט לרות באוויר עד שרק

אחד מהקלעים יישאר בחיים. רק אז הוא ירה בבזה שנשאר בחיים. אסטרטגיה זו מאפשרת ל-D להגדיל את ההסתברות לשרוד בצורה מקסימאלית.

יש לכתוב תכנית סימולציה של המשחק ולחשב את ההסתברות של כל אחד מקלעים להישאר בחיים.

תשובה: $P(C) = \frac{30}{100} = 0.3$, $P(B) = \frac{8}{45} = 0.177$, $P(D) = \frac{47}{90} = 0.522$

התוצאות של הסימולציה - 5,000,000 ניסיונות.

$$P(C) = 0.293, \quad P(B) = 0.184, \quad P(D) = 0.523$$