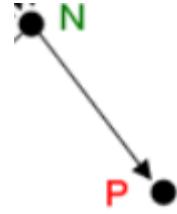


בעזרת ה' יתברך 😊

גרף של משחק נים עם ערימה אחת (בכל גודל קיים):



במשחק זה השחקן הראשון פשוט לוקח את כל הערימה כדי לנצח ולכן בתחילת המשחק המצב הוא N-position ובמשחק יש מהלך אחד.

גרף של Wythoff בגודל 8\*8:

הנחה: כל תא בטבלה מהווה קודקוד בגרף

יצאנו מנקודת הנחה שהפעולות החוקיות הם לזוז כל מספר צעדים שנבחר בכיוון אחד- למטה, שמאלה או באלכסון.

N	N	N	N	P	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N
N	N	N	P	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	P
N	N	N	N	N	P	N	N
N	P	N	N	N	N	N	N
N	N	P	N	N	N	N	N
P	N	N	N	N	N	N	N

בנינו את הגרף לפי העקרונות:

1. קודקוד (0,0) הוא מצב P
2. כל מיקום ממנו אפשר להגיע לP הוא N
3. אם כל צעד מוביל לN אז זה מצב P

חישוב ידני של פתרון משחק נים עם מס' ערימות:

נבחר משחק נים עם 3 ערימות בגודל (3,6,4)

המיוצגות בבינארי כך (011,110,100) נבצע פעולת XOR ביניהם, שבה חזקה שמופיעה פעמיים תימחק ונקבל 001=1 בבסיס עשרוני, זהו סכום הנים של המצב בדוגמא.

זהו מצב מנצח כיוון שסכום הנים שונה מ-0, המהלך המנצח הוא המהלך שמביא את המשחק למצב בעל סכום נים 0. ולכן המהלך המנצח הוא להוריד אחד מערימה 3 ולהביא את המשחק למצב (2,6,4) ש XOR ביניהם הוא 0.

נבחר משחק גרונדי עם ערימות בגודל (3,5,4)

הערך השווה להם בערימת נים המחושב ע"י פונ'  $G(n)$  הוא (1,2,0)

המיוצגות בבינארי כך (01,10,00) נבצע פעולת XOR ביניהם, שבה חזקה שמופיעה פעמיים תימחק ונקבל  $3 = 11$  בבסיס עשרוני, זהו סכום הנים של המצב בדוגמא.

זהו מצב מנצח כיוון שסכום הנים שונה מ-0, המהלך המנצח הוא המהלך שמביא את המשחק למצב בעל סכום נים 0. ולכן המהלך המנצח הוא לפצל את ערימה 5 לערימות בגודל 2,3 ולהביא את המשחק למצב (3,2,3,4) ש XOR בין הערכים שלהם הוא 0.