

בעיית אסירים (Prisoners problem)

מנהל בית הכלא לקח מספר אסירים שנידונו למוות, אסף אותם בחדר אחד ואמר להם שהוא יעשה איתם עסקת שחרור.

הוא אמר להם שיש חדר מיוחד אין בו שום דבר חוץ מנורה אחת. מנהל הכלא יכניס את כל אחד מהאסירים האלו בצורה אקראית, כלומר בסדר כלשהו ובמספר פעמים כלשהו. אף אחד מהם לא יידע כמה פעמים הוא יזמין את כל אחד מהם. בחדר זה, כל אחד יכול להדליק את הנורה, לכבות אותה, או לא לעשות דבר.

ואם מתישהו מישו מהם יוכל לומר למנהל הכלא שכבר כל אחד מהם היה בחדר זה לפחות פעם אחת וזה יהיה נכון באותו רגע, מנהל הכלא ישחרר את כולם.

יש לאסירים **חמש דקות** לקבוע איך הם יכולים להתמודד עם המצב. בעוד חמש דקות מנהל הכלא יפזר אותם בתאים נפרדים שבהם הם יישארו עד סוף החיים שלהם או עד השחרור.

שאלה: מהי האסטרטגיה של האסירים שתאפשר להם להישאר בחיים?

n - מספר אסירים

למצוא האסטרטגיה לשני מקרים:

1. בתחילת התהליך ידוע שמנורה דלוקה.
2. בתחילת התהליך לא ידוע האם מנורה דלוקה או לא

להלן האסטרטגיה:

אסיר מספר 0 – הוא "**המונה**"

(n – 1) אסירים אחרים – הם "**רגילים**"

count - מספר האסירים שהיו בחדר

בתחילת התהליך $count = 0$

אם המנורה לא דלוקה, "**המונה**" מדליק את המנורה **בכל ביקור שלו** ומוסיף 1 ל count אחרת, לא עושה כלום.

אסירים אחרים ("**רגילים**") מכבים את המנורה רק בביקור הראשון.

1. מקרה ראשון: בתחילת התהליך ידוע שמנורה דלוקה - (lamp ON)

1.1

Lamp ON

נכנס אסיר מספר **אקראי**:

אם זה אסיר "**רגיל**" והוא בפעם ראשונה, הוא מכבה את המנורה, אחרת, לא עושה כלום.

אם זה אסיר "**המונה**" והוא בפעם ראשונה ומוסיף 1 ל-count, אחרת, לא עושה כלום.

1.2

Lamp OFF

נכנס אסיר מספר **אקראי**:

אם זה אסיר "**רגיל**" הוא לא עושה כלום.

אם זה אסיר "**המונה**" והוא מדליק את המנורה ומוסיף 1 ל-count.

סוף התהליך כאשר $\text{count} = n$.

2. מקרה שני: בתחילת התהליך לא ידוע האם מנורה דלוקה או לא - (lamp Unknown)

2.1

Lamp ON

נוסיף ל count 2 על המונה שיכנס.
נרוץ כפעמיים מספר האסירים.

נכנס אסיר מספר **אקראי**:

אם זה אסיר "**רגיל**" הוא לא עושה כלום.

אם זה אסיר "**המונה**" וגם **האור דלוק (כמובן שדלוק)** מוסיפים לביקורים שלו 1 ומעלים את ה count ב-1 ומכבים את האור.

1.2

Lamp OFF

נכנס אסיר מספר **אקראי**:

אם זה אסיר "**רגיל**" והאם **מכובה (כמובן שמכובה)** הוא מדליק את האור ומוסיפים לביקורים שלו 1.

אם זה אסיר "**המונה**" הוא לא עושה כלום.