

תרגיל בית מס' 2 במבוא מורחב למדעי המחשב – 315328963

שאלה 1

ג. סכום האלקסונים של מטריצת הספירלה מסדר $k = 100001$, כפי שהתקבל מההרצה של הפונקציה spiral_sum הוא 666691667100001:

```
>>> spiral_sum(100001)
666691667100001
```

שאלה 2

א. ראשית, נניח כי אין תלות בין מספר פעולות הכפל לבין גודל הקלט a (וכתוצאה מכך בייצוג הביטים שלו n). הדבר נובע מהסתכלות על הקוד, בו נראה כי יש תלות במספר פעולות הכפל לבין הערך של b (אם b אי-זוגי, אז יש כניסה לתנאי שמוסיף פעולות כפל). כלומר, תהיה רק תלות בגודל של b , קרי במספר m .

מספר הפעולות הנמוך ביותר יהיה כאשר תהיה כניסה מינימלית למשפט התנאי של b (המתייחס לכך ש- b אי זוגי). נכיר בכך שבכל מקרה שהוא, תהיה כניסה אחת הכרחית ללולאה זו, כאשר $b=1$. אם כך, בשביל מספר פעולות נמוך, נרצה שלא להיכנס למשפט התנאי בכלל (חוץ מהאיטרציה הסופית), ודבר זה יקרה כאשר b יהיה כפולה של 2. בייצוג בינארי, נקבל את המספר 10000..., כאשר ישנו 1 בתחילת המספר ו- $m-1$ אפסים לאחר מכן. כאשר אין כניסה ללולאה, מס' פעולות הכפל באיטרציה הוא 1, נכפיל זאת ב- $m-1$ האפסים הראשונים ולאחר מכן נוסיף 2 בשביל האיטרציה האחרונה (כאשר $b=1$) ובסך הכל נקבל כי **מספר פעולות הכפל הקטן ביותר האפשרי הוא $m+1$** .

מספר הפעולות הגבוה ביותר יהיה כאשר תהיה כניסה מקסימלית למשפט התנאי של b . כלומר, נרצה כי בכל איטרציה, תהיה כניסה למשפט התנאי. נבחין כי הדבר מתקבל כאשר מדובר במספר הקטן ב-1 מכפולה של 2, למשל 3, 7, 15. ייצוג של מספרים מסוג זה בצורה בינארית הוא באמצעות 1-ים, ועבור מספר b כללי יהיה m אחדים. אם כן, עבור כל איטרציה תתבצענה 2 פעולות כפל (כאשר אחת "מתווספת" בעקבות הכניסה למשפט התנאי), ולכן נכפיל כל איטרציה כזאת במספר האחדים (m) ונקבל כי **מספר פעולות הכפל הגדול ביותר האפשרי הוא $2m$** .