

## חזרה בנושא יעילות

# שיפור הדרגתי בסדר גודל

### מטרות

תרגול של שיפורים בסדר גודל.

### רמת השאלה

גבוהה מאד. יכולה לשמש כתרגיל מסכם מעבר לרמת בגרות על מנת להפנים את משמעות המושגים שנלמדו.

### רקע

את המשימה המקורית שהוצגה בפרק שאלות מורכבות (חיפוש זוגות של מספרים שסכומם קבוע במערך ממוין), ניתן לבצע בדרך שונה במקצת כך שהפתרון יהיה מסדר גודל  $O(2^n)$  שהיא כמובן יעילות לא סבירה.

### השאלה

**בעיית סכום של קבוצת מספרים במערך ממוין**

**קלט:** מערך ממוין בסדר עולה של  $n$  מספרים, ומספר  $S$ .

**פלט:** האם קיימת קבוצת מספרים בגודל כלשהו במערך שסכומה  $S$ .

פתרון אפשרי לבעיה יכול להיות: עבור כל תת-קבוצה של קבוצת המספרים הנתונה (המערך), בדוק אם סכומה  $S$ . עלינו לסרוק את כל התת-קבוצות של קבוצת המספרים. מספר התת-קבוצות של קבוצה זו בת  $n$  איברים הוא  $2^n$  (קל להיווכח בכך אם מסמנים כל איבר הנמצא בתת קבוצה מסוימת ב-1 וכזה שלא נמצא בתת קבוצה ב-0, מספר האפשרויות לסימונים שונים כאלה הוא  $2^n$  ולכן זהו גם מספר התת קבוצות). במקרה הגרוע עלינו לבדוק את כל התת קבוצות; כלומר סיבוכיות הזמן של האלגוריתם היא לכל הפחות  $O(2^n)$ .

### הנחיות מיוחדות

בפרק שאלות מורכבות קיים שלב א של שאלה זו. שם התבקשתם למצוא שיפור בסדר גודל כאשר המשימה הייתה למצוא סכום של מספרים במערך ממוין. השאלה הנוכחית הולכת שלב נוסף הלאה. היא אינה פשוטה וסדר הגודל הנידון בה אינו שגרתי. בכל זאת מעניין לחשוף תלמידים להבין עד כמה בעיות יכולות להיות מורכבות.

### מקור השאלה

ספר עיצוב תוכנה 1997, פרק יעילות, מדריך למורה, עמוד 109.