



הפקולטה להנדסה
ע"ש אלכסנדר קופקין
אוניברסיטת בראילן



בואו לשנות
את המחר.
היום.

החידה
מס' 9

זר משוואות לחג

לפעמים בטבע נוצר מצב בו יש כמה משוואות עם כמה משתנים. לדוגמה: בפיזיקה משוואות התנועה מכילות מקום, מהירות ותאוצה. והדינמיקה של המשוואות האלה יכולה להיות מורכבת. דוגמה נוספת היא משוואות של טורף ונטרף. משוואות אלה ידועות בשם "משוואות לוטקה".

בקורס מתמטיקה דיסקרטית אנחנו לומדים לפתור נוסחאות נסיגה עם משתנה אחד על-ידי משוואה אופיינית (ראה [קישור](#)). בחידה היום אנחנו מתבקשים להרחיב את השיטה לפתרון



של נוסחאות נסיגה לנוסחאות נסיגה הומוגניות מסדר שני, עם שתי סדרות (לשם הפשטות נניח שהיחס בין הסדרות מבוטא באמצעות פולינומים ממעלה שניה, עם שני נעלמים). כלומר, נתונות לנו שתי סדרות a_n, b_n השזורות באופן הבא:

$$\begin{aligned} a_{n+2} &= \alpha_1 * a_{n+1} + \alpha_2 * a_n + \beta_1 b_{n+1} + \beta_2 b_n, \\ b_{n+2} &= \gamma_1 * a_{n+1} + \gamma_2 * a_n + \delta_1 b_{n+1} + \delta_2 b_n \end{aligned}$$

אפשר להניח כי לכל הפולינומים בחידה הם במצב כללי, כלומר לפולינום ממעלה n יש n שורשים שונים.

אז המשימה שלכם היא להרחיב את השיטה, כלומר לכתוב אלגוריתם שמוצא את היחס המפורש בכל אחת מהסדרות. בהצלחה!