

הפקולטה למדעי הטבע - המחלקה למדעי המחשב ומתמטיקה

מסטר א', מועד ב', יום חמישי י"ח אדר תש"ע, Thursday, March 04, 2010

**מחלקה:** מדעי המחשב ומתמטיקה  
**מרצה:** פרופ' ואדים (דוד) לויט  
**שם הקורס:** אלגוריתמים 1  
**מס' הקורס:** 2-7022110-01  
**משך הבחינה:** שעתיים

חל איסור על שימוש בכל חומר עזר.

15

**בעיה מס' 1:** יש לבנות אלגוריתם המייצר את כל תתי-קבוצות שבקבוצה הנתונה. אלגוריתם, סיבוכיות, דוגמא והוכחות.

15

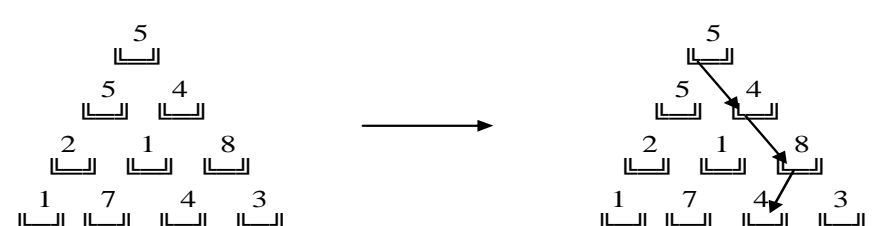
**בעיה מס' 2:** שדה מלבני מורכב מ- $M \times N$  משבצות, חלקן צבועות בשחור. המשבצות השחורות מרכיבות מלבנים שאינם נוגעים זה בזה לא בקדקודים ולא בצלעות. יש לחשב את מספר המלבנים השחורים הנ"ל ולהחזיר את המיקומים שלהם. אלגוריתם, סיבוכיות, דוגמא, והוכחות.

30

**בעיה מס' 3:** נתון מספר ממשי  $X$  ומספר טבעי  $n$ . יש לחשב  $X^n$ . באמצעות האלגוריתם בסיבוכיות  $O(\log n)$ . אלגוריתם, סיבוכיות, דוגמא והוכחות.

40

**בעיה מס' 4:** נמצאים על פסגת ההר. על ההר בנויות מדרגות מיוחדות שמייצרות  $n$  קומות. בכל מדרגה יש שקית עם כמות ידועה של מטבעות זהב (מספר שלם חיובי). עליכם לרדת עד תחתיתו של ההר תוך כדי איסוף מקסימאלי של מטבעות זהב. ניתן לרדת במדרגות רק באלכסון, שמאלה או ימינה:



קלט התוכנית:  $n$  – גובה ההר ומספרי מטבעות בשקיות: מימין לשמאל, מלמעלה למטה.  
 פלט התוכנית: מספר מקסימאלי של מטבעות זהב שניתן לאיסוף ומסלול האיסוף.

<p><b>דוגמא:</b> הקלט: <math>4=n</math>, מספרי המטבעות: 5, 4, 2, 1, 8, 1, 7, 4, 3</p>	<p><b>הפלט:</b> המספר המקסימאלי של מטבעות: 21                          המסלול לאיסוף: 5,4,8,4</p>
---	---

אלגוריתם, סיבוכיות, דוגמא והוכחות.

**בהצלחה!**