

שאלה 1 (10 נק') – איסוף A..B..C

רעיון הפתרון.

נעבור על הקלט משמאל לימין עם שלושה מונים, ונבצע איתם את העיבוד הדרוש. המונה הראשון ימנה את מספר ה-Aים אשר עדיין לא שודכו להם B ו-C. בכל פעם שייקרא A יוגדל מונה זה ב-1.

המונה השני ימנה את מספר הזוגות AB, אשר בהן A הגיע לפני B, ועדיין לא שודך להם C. בכל פעם שייקרא B, אם המונה הראשון גדול מ-0, אזי הוא יוקטן ב-1, והמונה השני יוגדל ב-1. אם כאשר נקרא B, ערכו של המונה הראשון הוא 0, אזי B זה "יזרק". (מדוע?) המונה השלישי ימנה את מספר השלושות ABC, אשר בהן A הגיע לפני B, ו-B הגיע לפני C. בכל פעם שייקרא C, אם המונה השני גדול מ-0, אזי הוא יוקטן ב-1, והמונה השלישי יוגדל ב-1. אם כאשר נקרא C, ערכו של המונה השני הוא 0, אזי C זה "יזרק". (מדוע?) הפלט יהיה ערכו של המונה השלישי בתום קריאת הנתונים.

שאלה 2 (25 נק') – המרת רשימה L2 לרשימה L1

רעיון הפתרון.

מתאים להסתכל על שלושה סכומים ברשימה נתונה: סכום-1 הינו סכום כל המספרים אשר מיקומיהם ברשימה הם מן הצורה $3K+1$ (כלומר - המספרים אשר מיקומיהם הם 1, 4, 7, וכן הלאה). באופן דומה, סכום-2 הינו סכום כל המספרים אשר מיקומיהם ברשימה הם מן הצורה $3K+2$ (כלומר - 2, 5, ...), וסכום-3 הינו סכום כל המספרים אשר מיקומיהם ברשימה הם מן הצורה $3K$ (כלומר - 3, 6, ...). הפעלה של הפונקציה משנה את הסכומים הללו בדיוק באותו הערך. לכן, כדי שיהיה ניתן להמיר את L2 ל-L1, הכרחי ששלושת ההפרשים בין הסכומים הללו יהיו זהים בשתי הרשימות. כדי לקבל תובנות לבעיה הנתונה, כדאי היה לפתור תחילה בעיה פשוטה יותר בה הפונקציה מופעלת תמיד על שני סמוכים, ולא על שלושה. במקרה זה יש להסתכל רק על שני סכומים עבור כל רשימה. את פתרון בעיה זו היה מתאים להכליל לבעיה המקורית. (לו היינו נדרשים לבצע המרה, היה מתאים לקרוא את שתי הרשימות בו זמנית, ואז היינו ממירים כל מספר ב-L2 לתואם שלו ב-L1, ובסופו של התהליך הזה שני המספרים האחרונים היו "מסתדרים מאליהם", אם תנאי ההפרשים לעיל מתקיים. אבל, בשאלה הנתונה לא צריך להמיר.)

שאלה 3 (40 נק') – סכום מירבי של תת-רשימה

רעיון הפתרון.

בשאלה זו יש דמיון לשאלה 3 בתחרות הארצית של 2005, אודות מרחק אי-סדר מירבי. (ראו באתר האולימפיאדה.) בשאלה כאן היה צריך גם לשלב את רשימת הסכומים החלקיים מתחילת הקלט עד כל מספר נקרא. הפלט שיש להציג בסעיף א' קשור-ל, אבל איננו בדיוק, הפלט של האי-סדר במרחק מירבי, כמו ב-2005. יחד עם זאת, עבור הקצה שמאלי והקצה הימני של הפלט כאן, האי-סדר הוא במרחק מירבי. כלומר, זהו האי-סדר בעל המרחק המירבי אשר הם יכולים לשמש לו כקצוות. כיון שכך, אפשר להשתמש ברעיון של פתרון 2005 ו"לרוץ" עם שני פוינטרים, בדומה לזה הקיים במיון מיזוג (ובפתרון בעיות נוספות) עקב-בצד-אגודל, כאשר הימני מביניהם תמיד מקדים את השמאלי. בצורה זו היה ניתן לחשב כאן לכל מועמד לקצה שמאלי את האי-סדר בעל סכום מירבי אשר הוא קצהו השמאלי. "בריצה" זו צריך לשלב את חישובי הסכומים החלקיים, כאשר סכום המספרים בין שתי נקודות P1 ו-P2 (כאשר P2 ימנית יותר) שווה לסכום המצטבר מן ההתחלה עד P2 פחות הסכום המצטבר מן ההתחלה עד P1. סיבוכיות הזמן והמקום של פתרון זה היא $O(N)$. היה ניתן גם לפתור את הבעיה תוך ביצוע מיון מקדים (כמוזכר גם ב-2005). פתרון זה פחות יעיל. בסעיף ב' היה צריך להיזהר, ולחשב נכון בהתייחס למספר השלילי. (ממה היה חשוב להיזהר?)

בשאלה זו היה יתרון למי שהתכונן בצורה יסודית. כדאי תמיד להתכונן. במיוחד על סמך שאלות משנים קודמות, אשר מופיעות באתר האולימפיאדה.

שאלה 4 (25 נק') – משחק לוח עם צעדי פרש ורץ

רעיון הפתרון.

היה מתאים לחלק את הלוח לזוגות-זוגות של מהלכי פרש. אפשר לראות שבחלק לוח שגודלו 2×4 , ניתן לחלק את הלוח ל-4 זוגות זרים של מהלכי פרש (כיצד?). לכן, כדאי לפני המשחק לחלק את הלוח לחלקים בגודל 2×4 , ובכל אחד מהם לזווג זוגות-זוגות של מהלכי פרש. אנצח תמיד אם אתחיל ראשון. בתורי הראשון אוביל את הכלי - שקראתי לו בהסברים בעל-פה "שלמה" (החכם באדם) - למשבצת שהיא בת הזוג של המשבצת שבה הוא נמצא בהתחלה. שתי המשבצות הללו יוצאות מן המשחק. היריב יוביל את שלמה למשבצת חדשה, ואני אוביל אותו לבת-זוגה, וחוזר חלילה. כל מהלך שלו "יפתח" זוג משבצות וכל מהלך שלי "יסגור" את זוג המשבצות (ויוציא אותן מן המשחק). לאחר מספר סופי של צעדים לא ייוותר ליריב מהלך למשבצת שעדיין שלמה לא ביקר בה, והוא יפסיד.