

שלב א' מיון לנבחרת מדעי המחשב תשפ"א (2021)

הוראות לבחינה

תלמידים יקרים, זהו מבחן מיון שלב א' מתוך שלושה מבחני מיון הוראות:

- לפניכם 5 שאלות.
- הניקוד לכל שאלה מופיע לצידה.
- לכל שאלה יש תשובה מספרית אחת (מספר שלם).
- עליכם להשיב על כל השאלות.
- אין צורך לנמק את התשובות.
- מותר להשתמש במחשבון.
- אסור לכתוב קוד שיסייע בפתרון הבעיות.
- אסור לחפש מידע באינטרנט או להתייעץ עם אדם אחר.

*** אין טעם להפר את הכללים, בהמשך המיון צפויים שלב ב' ו-ג' שאותם ניתן לעבור בכוחות עצמכם בלבד.**

- זמן בחינה: 1 שעות ו 30 דקות

שאלה 1 (12 נק'):

קפטן קראנץ' הוא צאצא למשפחה ידועה של ליצני כיתה. כמיטב המסורת, עליו להפריע לשיעור ע"י העברת הודעות בין התלמידים, כביכול ללא ידיעתה של המורה. אולם, בעת הקורונה עליו להתאים את עצמו לשיעור שמתקיים בגרסה החדשה של זום שמתואמת להתמודדות עם טיפוסים מיוחדים שכמותו.



בגרסה חדשה זו המורה יכולה להגביל את כמות התלמידים שמותר לשוחח איתם באופן פרטי בצ'אט במהלך השיעור.

אם המורה בחרה ערך T אז לכל תלמיד i מותר לשוחח רק עם T תלמידים אחרים (השונים זה מזה ושונים גם מ i) שנבחרו עבורו באופן אקראי עם תחילת השיעור.

אם לתלמיד i מותר לדבר עם תלמיד j אז לתלמיד j מותר לדבר עם תלמיד i (ועם עוד $T-1$ תלמידים אחרים שנבחרו עבורו).

בסעיפים הבאים ענו מהו ערך T המינימלי עבורו קפטן קראנץ' יכול להיות בטוח שההודעות שלו תוכלנה לעבור בהדרגה לכל תלמידי הכיתה?

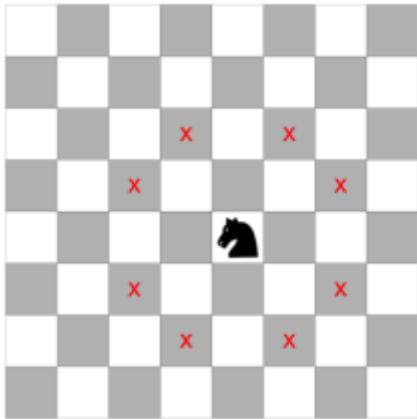
שימו לב כי כאשר תלמיד i מקבל הודעה הוא חייב להעביר אותה לכל T התלמידים שנבחרו עבורו באופן אקראי. זכרו כי קפטן קראנץ' הוא תלמיד לכל דבר ועניין ולכן גם עליו חלים חוקי המורה.

סעיף א: עבור שיעור עם 5 משתתפים (3 נק')

סעיף ב: עבור שיעור עם 13 משתתפים (4 נק')

סעיף ג: עבור שיעור עם 1007 משתתפים (5 נק')

שאלה 2 (15 נק'):



פרש בשח-מט יכול לנוע שתי ערוגות בטורים או בשורות ואז ערוגה נוספת בניצב לכיוון בו החל ללכת, כך מתקבלת צורת ה-"L" או האות "ר".

המשבצות אליהן הפרש יכול להגיע בצעד הבא שלו מסומנות ב x.

אתה פרש על לוח משבצות אינסופי. מה המספר הקטן ביותר של צעדים שעליך לעשות, מבלי לבקר פעמיים באותה המשבצת, על מנת להגיע למצב שבו אתה תהיה חייב בצעד הבא להגיע למשבצת שכבר היית בה?

שאלה 3 (17 נק'):

על הלוח רשומים המספרים 1 עד 200. בכל תור יוסי בוחר 2 מספרים אקראיים. אם שניהם זוגיים הוא מחליף אותם בסכומם. אחרת, הוא מחליף אותם בסכום שלהם + 1. האם בכל הדרכים יוסי יגיע לאותה התוצאה כשישאר על הלוח מספר אחד? אם כן, איזה מספר זה יהיה? אם לא, יש לרשום 0 בטופס הבחינה.

שאלה 4 (24 נק'):



לאחר יום קשה של דייג הצלחת לדוג סדרה של דגי סלמון בגדלים שונים. תלית אותם על חבל ואז הגיע דוב גדול שמן וחמדן. הדוב חשף את שיניו והשתולל. שלפת רובה צייד אך לא ירית. שמרתם מרחק זה מזה. לאחר זמן מה הבנתם שהדגים יתקלקלו אם זה ימשך כך ואף אחד לא ייהנה מהם.

הצעת שתשחקו לפי תור. בכל תור המתחרה יכול לבחור רק את הדג שבקצה החבל השמאלי או הימני ולשמור אותו לעצמו. הדוב הסכים.

נתונים הגדלים של דגי הסלמון כפי שהם תלויים על החבל בסדרה הבאה (משמאל לימין):

9,20,11,5,15,3,2,10

מהו הסכום המקסימלי של גודל דגי הסלמון שיהיה לך בסוף המשחק אם שניכם משחקים אופטימלית והתור הראשון שלך?

שאלה 5 (32 נק')

בחדר יש 15 מתגים בשורה. את המתג הימני אפשר להדליק ולכבות כרצוננו. כל מתג אחר ניתן להדליק או לכבות אך ורק אם המתג שממינו דולק, וכל שאר המתגים שממין (למתג מימני) כבויים. בהתחלה כל המתגים דולקים. מה מספר השינויים (לחיצות על מתגים) המינימלי על מנת לכבות את כל המתגים?

רמז לבדיקה: סכום הספרות בתשובה הוא 20

