

8.6.2015

מבני נתונים
תרגיל מס' 11

מועד ההגשה האחרון להגשת התרגיל מופיע באתר הקורס

1. שאלה זו הופיעה במבחן מועד א 2014

במערכת המחשוב של משרד הביטחון שומרים נתונים על ירי הרקטות לעבר ישראל בזמן מבצע צוק איתן. בשאלה זאת המונח יירוט משמעותו: יירוט מוצלח של רקטה על ידי סוללת ברזל.

עבור כל רקטה שומרים: מספר רקטה (משמש לזיהוי הרקטה), סוג הרקטה, הישוב שלעברו נורתה הרקטה, והאם הרקטה יורטה על ידי סוללת כיפת ברזל או לא. במידה והרקטה יורטה על ידי סוללת כיפת ברזל שומרים את פרטי הסוללה שירטה את הרקטה.

עבור כל סוללת כיפת ברזל שומרים את מספר הסוללה (משמש לזיהוי הסוללה), פרטים על הישובים שנמצאים בתחום שליטתה של הסוללה ופרטים על הרקטות שיורטו על ידי הסוללה.

עבור כל ישוב שומרים את שם הישוב (משמש לזיהוי הישוב), מספר הסוללה ששולטת על הישוב ופרטים על הרקטות שנורו לעבר הישוב.

הניחו שכל ישוב נשלט על ידי סוללת כיפת ברזל אחת בלבד.

הערה: האופן בו נשמרים הנתונים הנ"ל אינו מפורט, ויהיה עליך לציין אותו כחלק מפתרון השאלה.

הצע/הציעי מבנה נתונים עבור המערכת הנ"ל ששומר את הנתונים הנ"ל ותומך בפעולות הבאות:

1. בהינתן נתוני רקטה שעדיין לא עודכנו במערכת שכוללים: מספר הרקטה, סוג הרקטה, שם הישוב שלעברו נורתה הרקטה, והאם הרקטה יורטה או לא, הוספת נתוני הרקטה למערכת בזמן $O(\log x + \log z)$ במוצע כאשר x מציין את מספר הרקטות שנורו על הישוב ו- z מציין את מספר הישובים שבשליטת הסוללה (לפי הנתונים שבמערכת המחשוב) בזמן ביצוע הפעולה.
2. בהינתן מספר רקטה שנתונה קיימים במערכת, הוצאת נתוני הרקטה מהמערכת בזמן $O(\log x + \log z)$ במוצע כאשר x מציין את מספר הרקטות שנורו על הישוב שאליו נורתה הרקטה ו- z מציין את מספר הישובים שבשליטת הסוללה (לפי הנתונים שבמערכת המחשוב) בזמן ביצוע הפעולה.
3. בהינתן מספר סוללת כיפת ברזל הדפסת שמות כל הישובים שבשליטתה של הסוללה ומספר היירוטים שבוצעו בכל ישוב על ידי הסוללה ממוינים לפי מספר היירוטים שבוצעו על ידי הסוללה בסדר עולה, בזמן $O(y)$ במוצע, כאשר y מציין את מספר הישובים ברשימה שתודפס.
4. בהינתן שם ישוב הדפסת סוגי הרקטות שנורו לישוב (כולל אלה שיוורטו) ממוינים לפי מספר הרקטות שנורו לישוב מכל סוג בסדר עולה, בזמן $O(s)$ במוצע, כאשר s מציין את מספר הסוגים של רקטות ברשימה שתודפס.
5. בהינתן שם ישוב וסוג רקטה הדפסת כל הרקטות מסוג זה ששוגרו לישוב (כאשר עבור כל רקטה מודפס מספר הרקטה), בסדר כלשהו, בזמן $O(x)$ במוצע כאשר x מציין מספר הרקטות שיודפסו.
6. בהינתן מספר k , הדפסת k הסוללות של כיפת ברזל שאחוזי היירוטים שלהם הם הגבוהים ביותר בזמן $O(n + k \log k)$ במקרה הגרוע ביותר כאשר n מציין את מספר הסוללות של כיפת ברזל שנמצאות במערכת המחשוב של האתר בזמן ביצוע הפעולה.

בנוסף לתאור מבנה הנתונים שהצעת, תאר/י באופן מילולי איך מתבצעת הפעולה הראשונה ושלושת הפעולות האחרונות.

יש להגיש את התרגיל בתא הקורס שנמצא מול מזכירות מדעי המחשב (לא בתא של המרצה). מותר להגיש בזוגות (אסור להגיש בשלושות). אין אפשרות להגיש תרגילים לאחר המועד האחרון להגשת התרגיל שמופיע באתר הקורס.

בהצלחה !