

18.6.2017

מבני נתונים  
תרגיל מס' 11

מועד ההגשה האחרון להגשת התרגיל מופיע באתר הקורס

**1. שאלה זו הופיעה במבחן מועד ב 2016**

במערכת המחשוב של הוועד האולימפי שומרים נתונים על האולימפידות השונות מאז שהחלו במתכונת המודרנית בשנת 1894, כפי שמתואר בהמשך.

לכל משתתף שומרים: שם המשתתף (משמש לזיהוי המשתתף), המדינה אליה שיך המשתתף, וכן נתונים על האולימפיאדות שבהן השתתף ועל המדליות שבהן זכה.

הנח/הניחי שכל משתתף מיצג בכל האולימפיאדות את אותה המדינה.

לכל ענף ספורט שומרים: שם הענף (משמש לזיהוי הענף), וכן נתונים על כל התחרויות שהתקיימו בענף במסגרת כל האולימפיאדות, ונתונים על הזוכים במדליות בתחרויות אלו.

לכל מדינה שומרים: שם המדינה (משמש לזיהוי המדינה), וכן נתונים על כל המדליות בכל האולימפיאדות שניתנו למשתתפים שיצגו את המדינה.

לכל אולימפיאדה שומרים: שם ותאריך האולימפיאדה (משמשים לזיהוי האולימפיאדה), וכן נתונים על הזוכים במדליות בכל התחרויות שהקיימו באולימפיאדה.

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

המשך בעמוד הבא...

- הצע/הציעי מבנה נתונים עבור המערכת הנ"ל ששומר את הנתונים הנ"ל ותומך בפעולות הבאות:
- הוספת/הוצאת הנתון ששמתתף מסוים באולימפיאדה מסוימת זכה במדליה בתחרות ששיכת לענף ספורט מסוים, מתבצעת בזמן  $O(\log x)$  בממוצע כאשר  $x$  מציין את מספר ענפי הספורט שהשתתפו באולימפיאדה זו.
  - בהינתן שם מדינה, הדפסת כל המשתתפים שיצגו את המדינה וזכו במדליה אחת או יותר באיזושהי אולימפיאדה, ממוינים לפי מספר המדליות שבהן הם זכו בזמן  $O(g)$  בממוצע כאשר  $g$  מציין את מספר המשתתפים ברשימה שתודפס.
  - בהינתן שם מדינה ואולימפיאדה, הדפסת כל ענפי הספורט שהוענקו בהן מדליות למדינה זו באולימפיאדה זו, ממוינים לפי מספר המדליות שהוענקו לכל ענף ספורט, בזמן  $O(x)$  בממוצע כאשר  $x$  מציין את מספר ענפי הספורט ברשימה שתודפס.
  - בהינתן ענף ספורט, הדפסת  $k$  המדינות שזכו במספר גדול ביותר של מדליות בענף ספורט זה בחישוב כולל של כל הזכיות בכל האולימפיאדות, בזמן  $O(n+k \log k)$  בממוצע כאשר  $n$  מציין את מספר המדינות שהשתתפו בענף ספורט זה באיזושהי אולימפיאדה.

בנוסף לתאור מבנה הנתונים שהצעת, תאר/י באופן מילולי איך מתבצעות שלושת הפעולות האחרונות.

יש להגיש את התרגיל בתא הקורס שעליו רשום: הגשת עבודות במבנה נתונים (לא בתא של המרצה). התא הזה נמצא בארון הגשת עבודות שנמצא בסוף המסדרון שבקומה של מזכירות מדעי המחשב.

חשוב לציין על העבודות את שמות מגישי העבודות, לאיזה קבוצה הם שיכים (בוקר ערב או פרחי הי-טק).

מותר להגיש בזוגות (אסור להגיש בשלושות). אין אפשרות להגיש תרגילים לאחר המועד האחרון להגשת התרגיל שמופיע באתר הקורס.

**בהצלחה !**