

אוניברסיטת בר-אילן הפקולטה למדעי הרוח המחלקה ללימודי מידע

בחינת מבדק לקראת לימודי תואר שני במחלקה במסלול טכנולוגיות מידע

הערה: שאלת הדוגמה שלהלן והשאלות שנשאלות בפועל בבחינות המבדק דורשות חשיבה מסודרת ושיטתית (שממחישה צורת חשיבה "אלגוריתמית" הנדרשת בתכנות). הנושאים הנלמדים במסגרת מסלול טכנולוגיות מידע שונים לחלוטין מסוג הבעיה בשאלת דוגמה זו ועל כן אין לראות בשאלה זו כמייצגת את חומר הלימוד.

דוגמה לשאלה:

שאלה 1

קבוצת חברים המונה 31 צעירים משתמשת במיסרונים (הודעות SMS) כדי להעביר הודעות בין חברי הקבוצה (לכל אחד מחברי הקבוצה מכשיר סלולארי אחד). אחד מחברי הקבוצה מבקש לידע את חבריו לגבי מסיבה שהוא עורך. כאמור, הדרך בה על ההודעה בדבר המסיבה להגיע אל חברי הקבוצה תהיה בעזרת מיסרונים למכשירי הסלולארי שלהם. להלן מספר הנחות שיש להניח בכדי לפתור את השאלות שבהמשך:

- המספרים הסלולאריים של כל חברי הקבוצה ידועים לכולם.
- חברי הקבוצה משתפים פעולה ואין אף אחד שיירצה לטרפד את המשימה לידע את חברי הקבוצה בעניין המסיבה.
- עלות שליחת מיסרון זניחה ואינה רלוונטית כלל עבור שאלה זו.
- מיסרונים נשלחים במרווחים של דקות שלמות ומגיעים ליעדם בדיוק בסוף דקה שלמה. לדוגמה, אם אחד מחברי הקבוצה מחליט במהלך הדקה השלישית לשלוח מיסרון, הוא יקליד את ההודעה וישלח אותה, הכול במהלך הדקה השלישית, ובדיוק בסיומה ההודעה תגיע ליעדה. אם החבר שקיבל את המיסרון מחליט בתגובה לשלוח מיסרון משלו, הרי שהוא יעשה זאת רק במהלך הדקה הרביעית (כי רק בסוף השלישית היא הגיעה אליו). שימו לב: אין זה משנה כמה זמן לקח למישהו לקרוא הודעה שקיבל, מה גודל ההודעה שהוא רוצה לשלוח וכמה זמן לוקח להקליד אותה. גם אין זה משנה מתי במהלך הדקה היא נשלחה, וכמה מהר הרשת הסלולארית העבירה אותה. ההודעה תמיד מגיעה בסוף הדקה שבמהלכה החליט מישהו לשלוח אותה.
- מיסרון שנשלח, תמיד מגיע ליעדו. זאת אומרת שאם מישהו שלח הודעה לחברו, הוא יכול להניח ב-100% שההודעה הגיעה ונקראה ע"י החבר.
- המכשירים הסלולאריים שבידי חברי הקבוצה אינם מסוגלים לשלוח הודעה אחת למספר נמענים בו-זמנית (כמו שיש במרבית המכשירים במציאות). זאת אומרת שאם אדם רוצה לשלוח הודעה זהה לשני חברים, הוא צריך לשלוח את ההודעה לאחד מהם, ולאחר מכן לשלוח שוב את ההודעה לחבר השני.
- אדם יכול לשלוח רק מיסרון אחד במשך דקה אחת. זאת אומרת, שאם אדם שלח הודעה, הוא יכול לשלוח הודעה נוספת רק בדקה הבאה, ועוד אחת רק בדקה שלאחריה וכן הלאה (ולכן, למשל, אפילו אם מדובר בהודעה זהה לשני חברים, ייקח לשלוח 2 דקות – דקה עבור ההודעה הראשון ועוד דקה עבור המשלוח של ההודעה לחבר השני).
- בניגוד לשליחת מיסרון אשר כאמור לעיל ניתן לשלוח רק אחד בכל דקה, לגבי קליטת מיסרונים נכנסים, אדם יכול לקבל יותר ממיסרון אחד בבת-אחת. לאחר מכן, הוא יכול כמובן לקרוא אותם

אחד אחד. אתם יכולים להניח שהזמן שלוקח למקבל המיסרון לקרוא אותו הוא קטן מאד. כך למשל, אפילו אם משהו מקבל בסוף הדקה השלישית הרבה מיסרונים בו זמנית (מאנשים שונים, כמובן), הוא יכול לקרוא את כולם ולחבר לאחר מכן הודעה כרצונו, לשגר אותה, הכול במהלך הדקה הרביעית.

- המידע לגבי המסיבה צריך להגיע לכל חברי הקבוצה (היוזם אינו צריך כמובן לקבל מיסרון כי הוא זה שיוזם את כול העניין).

משימה א'

מהו הזמן **המינימאלי** שייקח ליידע את חברי הקבוצה אודות המסיבה מהרגע שיוזם המסיבה החליט להעביר את המסר הזה? ובאיזו שיטה הדבר מתבצע? (יש להסביר את השיטה באופן מילולי. תרשים גראפי יכול לעזור גם כן בחשיבה ובהסבר על התשובה אך אין הכרח לשרטט תרשים כזה).

משימה ב'

ההנחה לעיל שהודעה שנשלחת, תמיד מגיעה ליעדה, כעת איננה תקפה. ולכן הדרך לוודא שהודעה אכן הגיעה ליעדה ונקראה ע"י הנמען היא שהנמען ישלח הודעת אישור על כך שההודעה התקבלה (הודעת אישור על קבלת ההודעה לא חייבת להישלח דווקא אל השולח של ההודעה).

המשימה של יוזם המסיבה היא כמו קודם – לגרום למסר לגבי המסיבה להגיע לכל חברי הקבוצה. ואולם הפעם (בגלל שאין להניח שהודעה תמיד מגיעה ליעדה) היוזם רוצה להיות בטוח שההודעה הגיעה לכולם. תכנן/ני שיטת המשך לשיטה הקודמת (זאת שהצעת במשימה א') המביאה לכך שיוזם המסיבה (זה שמתחיל במשלוח המיסרונים) יידע בזמן כלשהו שאכן כל חברי הקבוצה קיבלו את ההודעה. אם כל המיסרונים עוברים בהצלחה (המיסרונים של ההודעה המקורית וכן המיסרונים של אישורי הקבלה), מהו הזמן המינימאלי שייקח על פי השיטה המוצעת מרגע ההחלטה להפיץ את הודעת המסיבה ועד שהיוזם יידע שכולם יודעים? תאר/י את השיטה (כאמור, ניתן להמשיך את השיטה ממשימה א' אך ניתן גם להציע שיטה אחרת שמשלבת עם שליחת האישורים).

הנחות והבהרות נוספות לגבי משימה זו:

מכיוון שכאמור, הודעה יכול "ליפול" ולא להגיע ליעדה, אפשר להניח שאם הודעה לא הגיעה תוך שעה מהזמן שהיה מצופה שתגיע, אזי היא נפלה וכבר לא תגיע לעולם. ולכן כמובן יכול להיות מצב שיוזם המסיבה יגיע לאחר זמן מסוים למסקנה שלא כל החברים יודעים על המסיבה. אבל השאלה של משימה זו היא לא מתי הוא יוכל להחליט אם המסר עבר לכולם או לא, אלא מהו הזמן המינימאלי שייקח כדי שהוא יידע שהכול בסדר וכולם קיבלו המסר. ז"א אם נפעיל את השיטה המוצעת והכול יעבוד כמו שצריך (הודעות רגילות והודעות אישור, כולן תגענה ליעדן), כמה זמן זה ייקח עד שהיוזם יידע שכולם קיבלו המסר.