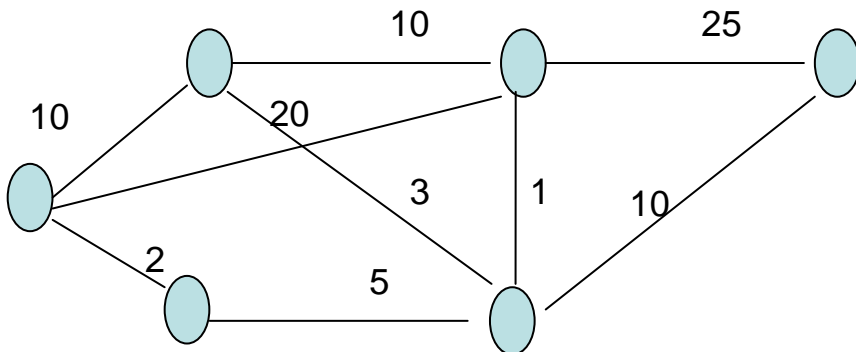


יש לענות על 6 מתוך 9 שאלות. 2 מתוך 3 שאלות של 10 נקודות ו 4 מתוך 6 שאלות של 20 נקודות

1. סיבוכיות (20 נקודות)
 - 1.1. נתונה פונקציה דו מימדית. כל הנקודות נתונות בכרכים בדידים של x, y גודל השטח הוא $m * n$ נקודות. כדי לחשב אינטגרל יש להשתמש בכל נקודה בערך בנקודה ובשמונת הערכים המקיפים אותה.
 - 1.2. מהי עלות חישוב האינטגרל בצורה לא רקורסיבית
 - 1.3. מחלקים את הקטע בצורה סימטרית ל k קטעים חופפים (חשוב למה) בכל כיוון ומחשבים את האינטגרל של תת החלוקה. רשום את נוסחת הרקורסיה
 - 1.4. איזו משתי בשיטות מהירה יותר ואיזו צורכת יותר זיכרון?
 - 1.5. נתונים שתי אלגוריתמים אחד שעולה 2^n ואחד שעולה $100 * n^3$ החל מאיזה n העולת של הכפלת גודל הקלט תהיה יקרה יוצר בראשון מאשר בשני?
 2. מיון וסיבוכיות (20 נקודות)
 - 2.1. משה (ממועד א) התבקש ליצר אלגוריתם לאתר בתוך רשימת מספרים טבעיים את המספר הראשון שחסר, מעבר למספר הראשון (כלומר מספר שחסר בין שתי מספרים, לדוגמה 7 חסר ב (6,8,4,2,1,3,5)). הצע למשה שיטה שעלותה לינארית לאתר את המיספר הזה.
 - 2.2. לאחר שישם בהצלחה (אני מקווה) את השיטה שהצעת שלו בשלב ראשון, החליט משה לשפר את quicksort ולבחור את הערל המפריד ברשימה כערך הקרוב ביותר למוצע בין הערך המינימלי והמקסימלי (בעלות של $2n$) האם שיטתו של משה מהירה או איטית יותר מ quicksort רגיל (ששתמש בערך הכי שמאלי בתור מפריד)
 - 2.3. למשה היתה סידרת מספרים מסודרים, אך אחיו עשה k חילופים בין זוגות מספרים לא סמוכים. הצע למשה דרך שעלותה $O(k \log(k))$ לסדר את המיספרים בחזרה
 3. ערימות (10 נקודות)
 - 3.1. האם בערימת המינימום נמצאים המספר השני והשלישי הקטנים ביותר בהכרת ברמה השניה? נמק
 - 3.2. האם מערך מסודר הוא ערימה?
 4. כללי (20 נקודות)
 - 4.1. הרחב את שיטת rabin-karp (מציאת מחרוזות באמצעות פונקציית hash) למציאת תבנית בגודל $m * m$ במערך בגודל $n * n$, $m \ll n$
 - 4.2. הרץ floyd warshal על הגרף הבא:



5. עצים ומחסניות (20 נקודות)
 - 5.1. הכנס את סידרת הנתונים הבאה לעץ AVL: 1,9,2,8,3,7,4,:

- 5.2. הצע ישום של עץ חיפוש (לא מאוזן) באמצעות מערך בגודל $n*4$ שיוכל להכיל n איברים – הסבר את כל פעולות ההכנסה וההוצאה. האם ישום זה יהיה יקר יותר בזמן פעולה מעץ משורשר רגיל
6. מ (10 נקודות)
- 6.1. הסבר ישום של תור באמצעות רשימה משורשרת חד כיוונית ומצביע בודד מבני נתונים (20 נקודות)
7. משה הציע לשפר את ישום hash פתוח (hash שבו ניתן להכניס יותר מאיבר אחד בכל מקום) כך שהרשימה המשורשרת תהיה מסודרת, איך תשפיע ההצעה של משה על עלות פעולת hash השונות
- 7.2. הצע דרך לממש שתי מחסניות במערך אחד בגודל n כך שהגודל המשותף של שתי המחסניות יהיה n אך לא תהיה מגבלה (מעבר ל n) על גודל כל מחסנית.
- 7.3. מגדירים עץ
8. מיון (10 נקודות)
- 8.1. מה העלות של Bucket sort המינימלי המקסימלי והממוצע- תאר מהם המיקרים הללו
9. גרפים (20 נקודות)
- 9.1. אם הגדרת מרחק היא מכפלת המשקולות לאורך המסלול איך תשנה את אלגוריתם דייקסטרה למצוא מסלול באורך מינימלי (5)
- 9.2. נתון גרף שבו הכרך המינימלי של משקולות שליליים הוא 1- (המשקולות לא בהכרח שלמות). האם ניתן לשפר את האלגוריתם של דייקסטרה כך שיעבוד בגרף שכזה בלי לשנות את יעילותו. נמק (5)
- 9.3. הצע אלגוריתם למציאת מספר המסלולים בין שני קודקודים נתונים בגרף אציקלי שעובד בזמן לינארי. (5)

בהצלחה
יורם