

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

מבחן מועד ב' באלגוריתמים, סמסטר ב' תשע"ז (2017)

בית הספר למדעי המחשב, אוניברסיטת תל-אביב

מרצים: פרופ' עמוס פיאט, פרופ' רון שמיר

מתרגלים: אופיר פרידלר, אלון עדן

10.10.2017

הוראות

1. מומלץ לקרוא את כל ההנחיות והשאלות בתחילת המבחן, לפני תחילת כתיבת התשובות.
2. משך הבחינה – שלוש שעות.
3. חומר עזר מותר: דף פוליו מודפס (דו צדדי) בלבד עם שם התלמיד/ה.
4. במבחן 5 שאלות. יש לענות על כולן.
5. תשובות נכונות ומלאות על 4 מהשאלות יזכו אותך ב-90 נקודות, ותשובות נכונות ומלאות על כל השאלות ב-100 נקודות.
6. על התשובה לכל שאלה להופיע במסגרת המתאימה. יש להשתדל לקצר בהסברים ולא לחרוג מן המסגרות שהוקצו להם.
7. מחברת הבחינה משמשת כטיוטא בלבד ולא תיבדק, אך יש להגישה עם המבחן.
8. ודאו היטב את תשובתכם לפני כתיבתה בטופס המבחן. בסוף הטופס מצורף זוג מסגרות נוסף, לשימוש במקרי "חירום".
9. התשובה לכל שאלה העוסקת באלגוריתם צריכה להיות יעילה ככל האפשר, ומלווה בהסבר מתאים.
10. בכל השאלות המתייחסות לגרפים, אם לא מצוין אחרת, הכוונה לגרף פשוט (בלי לולאות ובלו קשתות מקבילות). בנוסף, אם לא מצוין אחרת, כל גרף מיוצג ע"י רשימת שכנויות.

בהצלחה!

שאלה	ציון
1	
2	
3	
4	
5	

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

שאלה 1

נתון גרף לא מכוון וקשיר G , וצומת v . ידוע שעץ ה- BFS מ- v ועץ ה- DFS מ- v זהים. הוכיחו ש- G הוא עץ.

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

שאלה 2

נתון גרף $G = (V, E)$ ושתי פונקציות משקל $w_1, w_2: E \rightarrow R^+$ על הקשתות, ותהי $w_3(e) = w_1(e) + w_2(e)$ לכל קשת e . נתונים T_1, T_2 ו- T_3 , עצים פורשים מינימלים של G ביחס ל- w_1, w_2 ו- w_3 בהתאמה.

א. הוכיחו ש- $\sum_{e \in T_1} w_1(e) + \sum_{e \in T_2} w_2(e) \leq \sum_{e \in T_3} w_3(e)$ (כלומר, סכום משקלי העפ"מים לפי w_1 ו- w_2 קטן ממשקל העפ"ם לפי w_3).

ב. הראו דוגמא בה אי-שוויון שהוכחתם בסעיף א' הוא אי שוויון חזק.

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

שאלה 3

תארו אלגוריתם הפותר את הבעיה הבאה: נתון $x > 1$, נתונים $a_1 \dots a_n$ ממשיים ונתון גרף מכוון $G = (V, E)$ כך ש-
 $V = \{1, 2, \dots, n\}$. האם קיים ב- G מעגל $C = \{i_1, i_2, \dots, i_k, i_1\}$ כך ש- $\prod_{i \in C} x^{a_i} < 1$.

אלגוריתם והסבר:

יעילות:

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

שאלה 4

נתון גרף מכוון $G = (V, E)$, לא ממושקל, וצמתים $s, t \in V$. בנוסף נתונים K מסלולים זרים בקשתות מ- s ל- t , $P_1 \dots P_K$, וידוע שאין $K+1$ מסלולים זרים בקשתות. תארו אלגוריתם המוצא K קשתות, אחת מכל מסלול כנ"ל, שהסרתן מנתקת את s מ- t .

אלגוריתם והסבר:

יעילות:

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

שאלה 5

נתון גרף חסר מעגלים $G = (V, E)$.

א. תארו אלגוריתם המחשב מהו מספר המסלולים המסתיימים בכל צומת (צומת הוא מסלול באורך 0).

אלגוריתם והסבר:

יעילות:

ב. תארו אלגוריתם המחשב מהו מספר המסלולים העוברים בכל צומת.

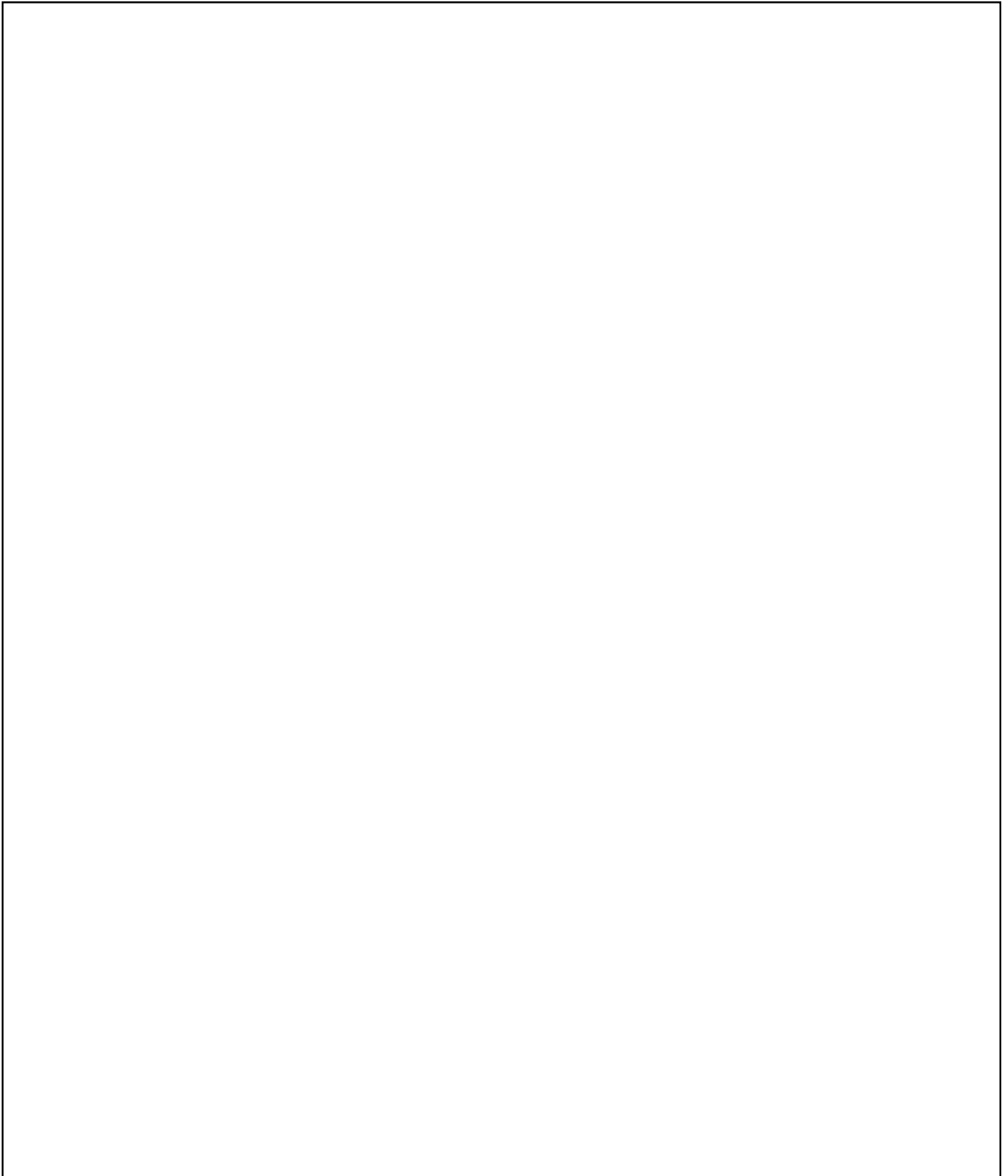
אלגוריתם והסבר:

יעילות:

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

מסגרת חירום לשאלה מספר _____



תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

מסגרת חירום לשאלה מספר _____

