

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

מבחן מועד ב' באלגוריתמים, סמסטר א'/ב' תשע"ה (2015)

בית הספר למדעי המחשב, אוניברסיטת תל-אביב

מרצים: פרופ' נוגה אלון, פרופ' עמוס פיאט, פרופ' רון שמיר ופרופ' מיכה שריר

מתרגלים: שי ורדי, אילן כהן

25.9.2015

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 ובלי 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

נתונה רשת זרימה $G = (V, E, s, t)$ עם קיבולים שלמים. נתונה זרימה מקסימאלית שלמה F ברשת. כעת מכפילים את קיבולה של כל קשת בגרף ב-3. לאחר מכן, מורידים את הקיבול של קשת אחת $e \in E$ ב- $\sqrt{7}$. תארו אלגוריתם יעיל ככל האפשר המוצא זרימה מקסימאלית ברשת החדשה.

סיבוכיות:

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

שאלה 2

נתון גרף פשוט, קשיר ולא מכוון $G = (V, E)$ עם פונקציית משקל שלמה על הקשתות $w: E \rightarrow \mathbb{Z}$. בנוסף ידוע כי כל המשקלים שונים, חוץ משתי קשתות e_1, e_2 עבורן מתקיים $w(e_1) = w(e_2)$. תארו אלגוריתם יעיל ככל האפשר המוצא את מספר העצים הפורשים המינימאליים של G .

סיבוכיות:

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

שאלה 3

נתון גרף מכוון אציקלי $G = (V, E)$ ושלושה קודקודים שונים $u, v, w \in V$.

תארו אלגוריתם יעיל ככל האפשר המוצא את מספר המסילות המכוונות ב- G המכילות את u ואת v אבל לא את w .

סיבוכיות:

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

שאלה 4

יהי $G = (V, E)$ גרף פשוט ומכוון עם פונקציית משקל על הקשתות $w: E \rightarrow \mathbb{R}^+$. כמו כן, כל קודקוד צבוע בצבע כלשהו. נתון קודקוד $s \in V$, תארו אלגוריתם יעיל ככל האפשר המוצא, עבור כל הקודקודים $u \in V - \{s\}$, את משקל ההילוך הקל ביותר באורך זוגי (ביחס למספר הקודקודים) מ- s ל- u שמחליף צבעים בכל צומת שני. כלומר, לשני הקודקודים הראשונים אותו צבע, לשני הקודקודים הבאים אותו צבע, השונה מהצבע הראשון, וכן הלאה. (קודקוד יכול להופיע מספר פעמים בהילוך).

למשל, המסלול $u \rightarrow b \rightarrow a \rightarrow s$ הוא חוקי אם הקודקודים $\{s, a\}$ הם אדומים ו $\{b, u\}$ הם כחולים. אם כל הקודקודים אדומים, המסלול אינו חוקי. כמו כן אם צבעו של s שונה מצבעו של a , המסלול אינו חוקי.

סיבוכיות:

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

שאלה 5

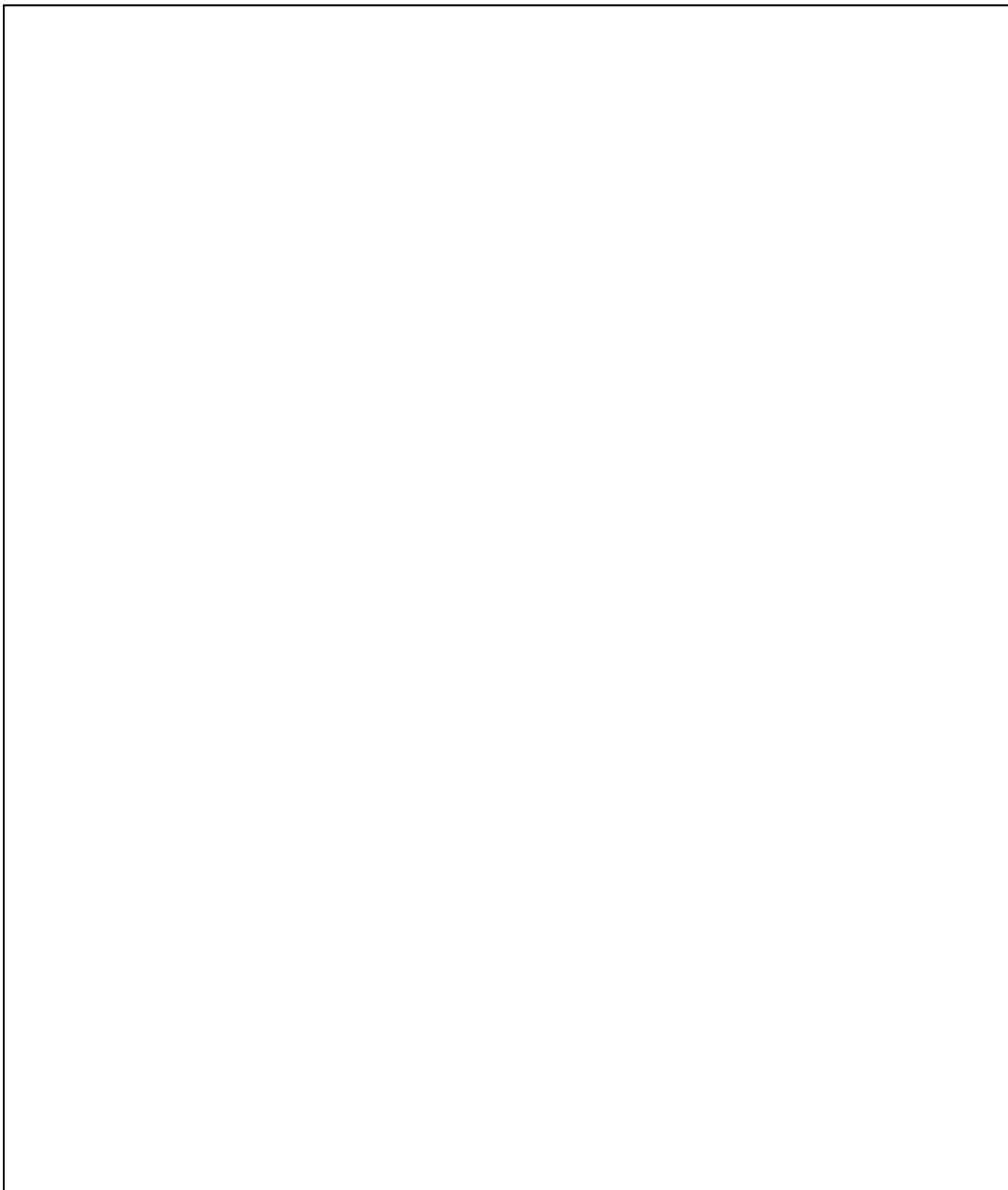
נתון גרף פשוט ומכוון $G = (V, E)$. לכל קודקוד $v \in V$ נתונים ערכים $d(v)$ ו- $f(v)$, המתאימים לזמני הגילוי והסיום של v בהתאמה, בהרצה כלשהי של אלגוריתם DFS . נתונה קשת $e' \notin E$. תארו אלגוריתם יעיל ככל האפשר הבודק האם קיימת הרצת DFS על $G' = (V, E \cup \{e'\})$ המייצרת את אותם ערכי $d(v)$ ו- $f(v)$.

סיבוכיות:

תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

מסגרת חירום לשאלה מספר _____



תעודת זהות: _____

מספר מחברת: _____

מסגרת חירום לשאלה מספר _____

