

תעודת זהות: \_\_\_\_\_

מספר מחברת: \_\_\_\_\_

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

בית הספר למדעי המחשב, אוניברסיטת תל-אביב

**מרצים:** פרופ' נוגה אלון, דר' רני הוד

**מתרגלים:** אופיר פרידלר, אלון עדן

**28.2.2017**

### 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 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

נתון גרף מכוון  $G = (V, E)$  שבו לכל קשת צבע אדום או כחול, ונתונים זוג צמתים שונים  $s, t \in V$ . תארו אלגוריתם יעיל ככל האפשר שימצא מסלול מכוון מ- $s$  ל- $t$  שמספר שינויי הצבע לאורכו הוא מינימלי, או שיוודיע שלא קיים מסלול כזה.

אלגוריתם והסבר:

יעילות:

תעודת זהות: \_\_\_\_\_

מספר מחברת: \_\_\_\_\_

## שאלה 2

נתון גרף מכוון  $G = (V, E)$  עם פונקציית משקל על הקשתות  $w: E \rightarrow \mathbb{R}$ , וצומת  $r \in V$ . בנוסף נניח שאין מעגלים שליליים. בנוסף, ידוע שאין בגרף מסלול פשוט שמספר קשתותיו גדול מ- $\sqrt{|V|}$ . תארו אלגוריתם יעיל ככל האפשר שימצא עץ מסילות קלות ביותר מהצומת  $r$ .

אלגוריתם והסבר:

יעילות:

תעודת זהות: \_\_\_\_\_

מספר מחברת: \_\_\_\_\_

### שאלה 3

נתון גרף לא מכוון  $G = (V, E)$  ופונקציה משקל  $w: E \rightarrow \{1, 2, \dots, |V|\}$  המתאימה לכל קשת משקל שלם. תארו אלגוריתם יעיל ככל האפשר המוצא את אוסף כל הקשתות  $e$  של  $G$  עבורן יש מעגל  $C$  ב- $G$  שמכיל את  $e$  כך שלכל קשת  $e' \in C$ ,  $e' \neq e$ , מתקיים  $w(e) > w(e')$ .

אלגוריתם והסבר:

יעילות:

תעודת זהות: \_\_\_\_\_

מספר מחברת: \_\_\_\_\_

## שאלה 4

נתון גרף מכוון  $G = (V, E)$  ופונקציה משקל  $w: E \rightarrow \mathbb{Z}$ . תארו אלגוריתם יעיל ככל האפשר שמוצא את אוסף כל הצמתים  $v$  שיש מהם מסילה מכוונת אל מעגל שלילי ב- $G$ .

אלגוריתם והסבר:

יעילות:

תעודת זהות: \_\_\_\_\_

מספר מחברת: \_\_\_\_\_

## שאלה 5

נתונה בעיית תכנות ליניארי:

$$\max c_1x_1 + c_2x_2 + \dots c_nx_n$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i : i \in \{1,2,3\}$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

כלומר עם  $n$  משתנים, ו-3 אילוצים, ונניח שיש לה פתרון פיזיבילי (אפשרי). הראו שיש לבעיה פתרון אופטימלי בו יש לכל היותר 3 משתנים עם ערכים שונים מ-0.

תעודת זהות: \_\_\_\_\_

מספר מחברת: \_\_\_\_\_

מסגרת חירום לשאלה מספר \_\_\_\_\_

A large empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for the student to provide answers or show work.

תעודת זהות: \_\_\_\_\_

מספר מחברת: \_\_\_\_\_

מסגרת חירום לשאלה מספר \_\_\_\_\_

A large empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for the student to write their answer to the question above.