

## מבחן באלגוריתמים

סמסטר ב' תשע"א, מועד ב'

תאריך: 23/10/11

מרצים: פרופ' נוגה אלון, פרופ' יוסי עזר, פרופ' רון שמיר

מתרגלים: רני הוד, אדם שפר

משך הבחינה: 3 שעות.

חומר עזר מותר: דף A4 אחד, כתוב משני הצדדים.

במבחן 5 שאלות. יש לענות על כולן.

- תשובות נכונות ומלאות על 4 מהשאלות יזכו אותך ב-90 נקודות, ותשובות נכונות ומלאות על כל השאלות ב-100 נקודות.
- על התשובה לכל שאלה להופיע במסגרת המתאימה. יש להשתדל לקצר בהסברים ולא לחרוג מן המסגרות שהוקצו להם.
- מחברת הבחינה משמשת כטייטא בלבד ולא תיבדק, אך יש להגישה עם המבחן.
- ודאו היטב את תשובתכם לפני כתיבתה בטופס המבחן. בסוף הטופס מצורפות שלוש מסגרות נוספות, לשימוש במקרי "חירום".
- התשובה לכל שאלה העוסקת באלגוריתם צריכה להיות יעילה ככל האפשר, ומלווה בהסבר מתאים.
- 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!

	1
	2
	3
	4
	5

מס' מחברת: \_\_\_\_\_

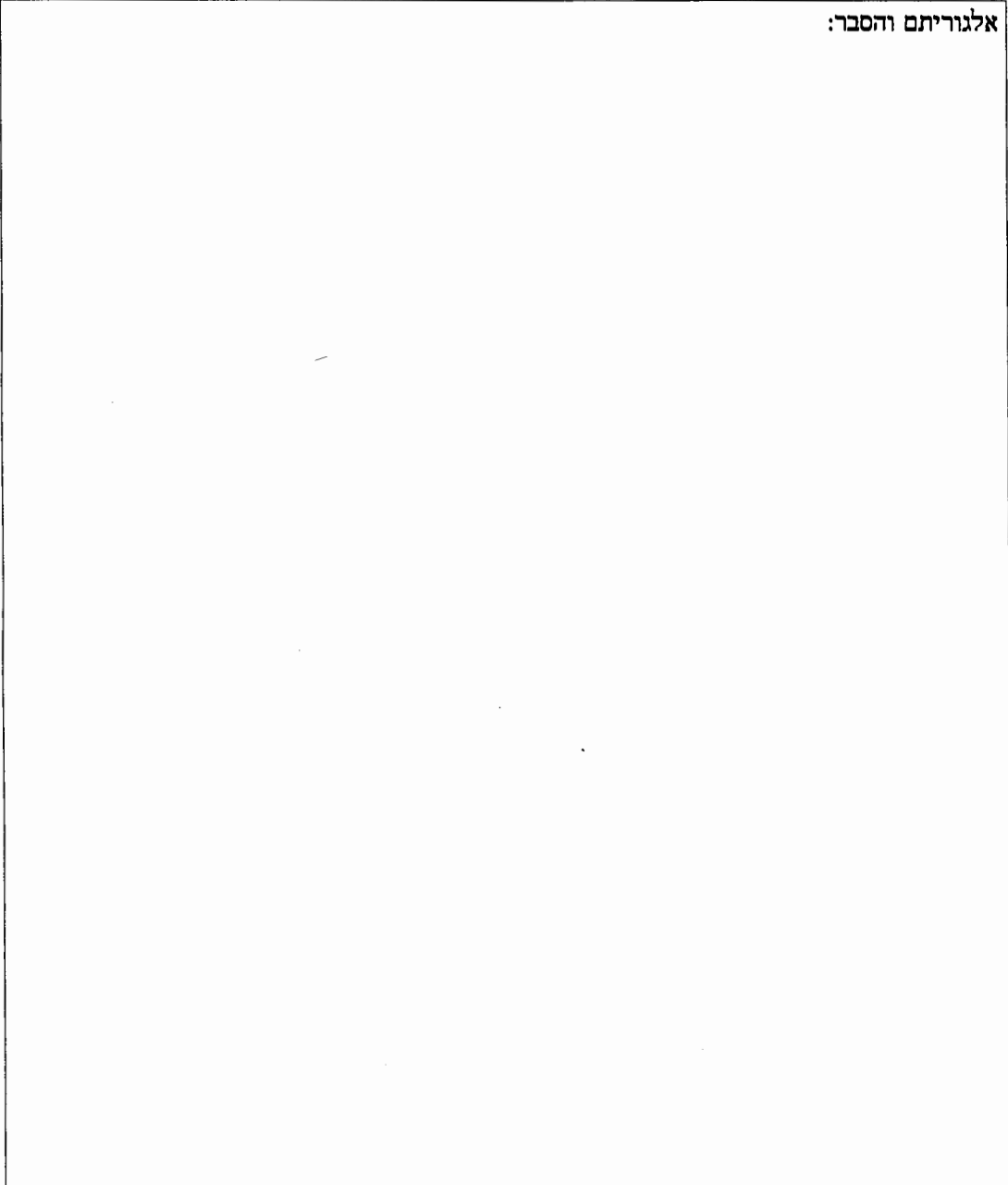
ת.ז.: \_\_\_\_\_

## שאלה 1

נתון גרף לא מכוון וקשיר  $G = (V, E)$ . בנוסף, לכל קשת נתון משקל של 1 או 2. תארו אלגוריתם יעיל למציאת עץ פורש מינימלי של  $G$ .

יעילות: \_\_\_\_\_

אלגוריתם והסבר:



מס' מחברת: \_\_\_\_\_

ת.ז.: \_\_\_\_\_

## שאלה 2

נתונים גרף מכוון  $G = (V, E)$  עם משקלים אי שליליים על הקשתות, זוג קודקודים  $s, t \in V$ , וקשת  $e \in E$ .

סעיף א'

תארו אלגוריתם יעיל אשר בודק האם כל מסלול קל ביותר מ- $s$  אל  $t$  עובר דרך  $e$ .

יעילות:

אלגוריתם והסבר:

מס' מחברת: \_\_\_\_\_

ת.ז.: \_\_\_\_\_

סעיף ב'

תארו אלגוריתם יעיל אשר בודק האם קיים מסלול קל ביותר מ- $s$  אל  $t$  אשר עובר דרך  $e$ .

יעילות:

אלגוריתם והסבר:

**שאלה 3**

נתונים רשת זרימה  $G = (V, E)$  שכל קיבולי הקשתות בה הם 1, ומספר שלם  $k > 0$ . תארו אלגוריתם יעיל אשר מוצא  $k$  קשתות ברשת שהסדרתן תביא למינימום את גודל הזרימה המקסימלית של הרשת.

יעילות:

אלגוריתם והסבר:

## שאלה 4

ריצה של האלגוריתם של דיניץ למציאת זרימת מקסימום מחולקת לפאזות. בכל פאזה, האלגוריתם (i) בונה גרף שכבות ביחס לזרימה  $f$  שמצא עד כה (ליתר דיוק, ביחס לרשת השירית של  $f$ ), (ii) מוצא זרימה חוסמת  $f'$  בגרף השכבות, ו- (iii) בונה את הזרימה  $f + f'$  שבה ישתמש בשלב הבא. הוכיחו שאם כל קיבולי הרשת הם 1, מספר הפאזות שהאלגוריתם מבצע הינו  $O(\sqrt{|E|})$  (ניתן להניח ללא הוכחה תכונות של רשתות זרימה שנלמדו בשיעור, אך לא פרטים שנלמדו כחלק מהוכחת הטענה שבשאלה).

הוכחה:

ת.ז.: \_\_\_\_\_

מס' מחברת: \_\_\_\_\_

## שאלה 5

נתון עץ לא מכוון  $G = (V, E)$  עם משקלים אי-שליליים על הקשתות. תארו אלגוריתם יעיל למציאת זיווג בעל משקל מקסימלי בעץ (הזיווג אינו נדרש להיות מקסימלי מבחינת מספר הקשתות שבו).

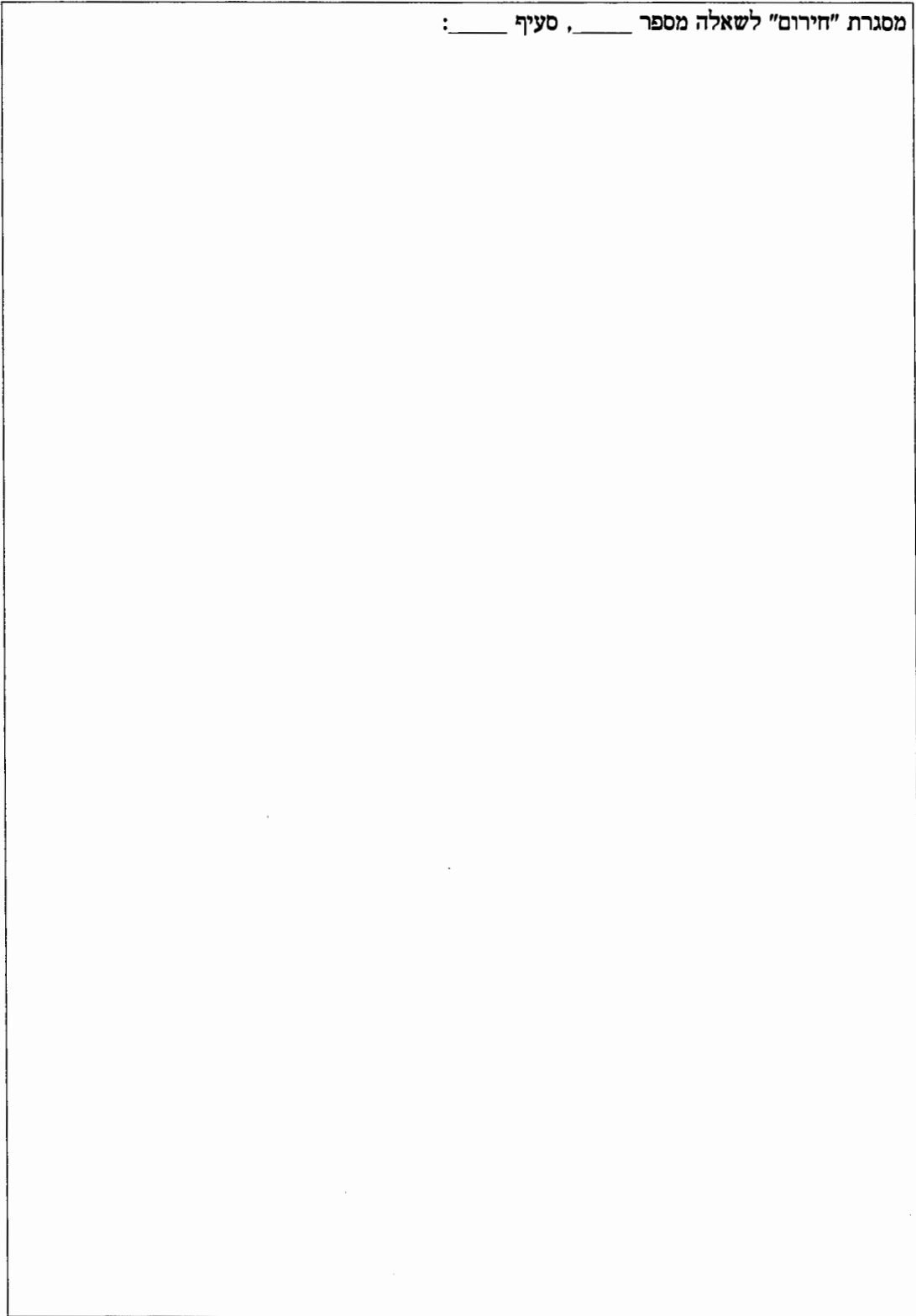
יעילות:

אלגוריתם והסבר:

מס' מחברת: \_\_\_\_\_

ת.ז.: \_\_\_\_\_

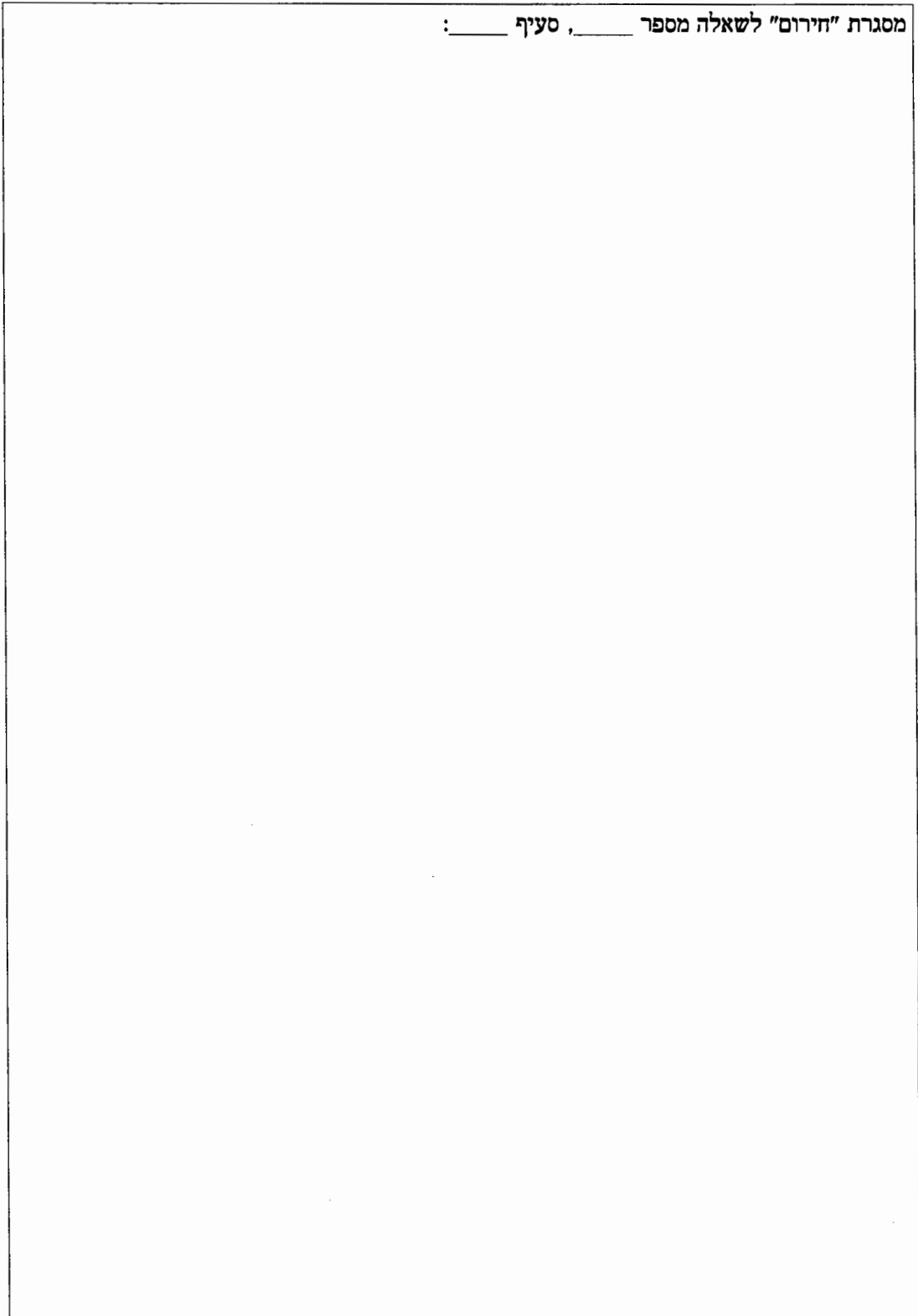
מסגרת "חירום" לשאלה מספר \_\_\_\_\_, סעיף \_\_\_\_\_:



מס' מחברת: \_\_\_\_\_

ת.ז.: \_\_\_\_\_

מסגרת "חירום" לשאלה מספר \_\_\_\_\_, סעיף \_\_\_\_\_:



מס' מחברת: \_\_\_\_\_

ת.ז.: \_\_\_\_\_

מסגרת "חירום" לשאלה מספר \_\_\_\_\_, סעיף \_\_\_\_\_:

