תעודת זהות:

מספר מחברת:

1	2	3	4	סה"כ

מבחן מועד א' - מודלים חישוביים, סמסטר ב' תשע"ו (2016)

בית הספר למדעי המחשב, אוניברסיטת תל-אביב

מרצים: פרופ' רונית רובינפלד, פרופ' יפתח הייטנר

מתרגלים: יובל מוסקוביץ', אורן זלצמן, דין דורון

17/06/16

הוראות

1. מומלץ לקרוא את כל ההנחיות והשאלות בתחילת המבחן, לפני תחילת כתיבת התשובות.
2. משך הבחינה – שלוש שעות.
3. חומר עזר מותר: שני דפי פוליו (דו צדדיים) בלבד עם שם התלמיד/ה.
4. **יש לענות על השאלות במקום המיועד לכך בטופס השאלון (טופס זה).** מחברות הבחינה לא ייקראו, וישמשו כטיוטה בלבד.
5. יש למלא בכל דף של השאלון מספר ת.ז. ומספר מחברת.
6. במבחן 4 שאלות.
   - הניקוד לכל שאלה מופיע לידה מספר השאלה.
   - סימון "תשובה ריקה" יזכה בחלק (קטן) מהנקודות כמצוין ליד מספר השאלה.
   - יש לענות על השאלות במקום המיועד לכך בטופס השאלון.
   - יש לענות תשובות ברורות ענייניות ותמציתיות.
7. מותר להשתמש בכל טענה שהוכחה בכיתה (בהרצאה או בתרגול) בתנאי שמצטטים אותה במדויק. טענות אחרות (כאלה שהוכחו בספר, בתרגיל בית, בהרצאות מהסמסטר הקודם, וכו') יש להוכיח.
8. יש להניח $P \neq NP$, אלא אם מצוין אחרת.

בהצלחה!

תעודת זהות:

מספר מחברת:

שאלה 1 (25 נקודות).

אינני עונה על השאלה (תשובה ריקה) ☐ (5 נקודות)

תהי L שפה רגולרית. הוכח שהשפות הבאות רגולריות:

א. (10 נק'). $ADD(L) = \{ xwy \mid x, y \in \Sigma^*, w \in L \}$

ב. (15 נק') $SUB(L) = \{ w \mid \exists x, y \in \Sigma^* \; s.t. \; xwy \in L \}$

תעודת זהות:

מספר מחברת:

שאלה 2 (25 נקודות).

אינני עונה על השאלה (תשובה ריקה) ☐ (5 נקודות)

עבור כל אחד מהסעיפים הבאים, קבע/י האם השפה הנתונה הינה חסרת הקשר. במידה והיא ח"ה, נמק את קביעתך באופן פורמלי אך אין צורך להוכיח נכונות של בניות. במידה והיא אינה ח"ה, יש לספק הוכחה מלאה.

א. (10 נק'). $L = \{ w\#x \mid w, x \in \Sigma^*, x$ תת – מחרוזת של $w^R \}$

כאשר w^R היא המילה w כתובה מהסוף להתחלה

ב. (15 נק'). $L = \{ w\#x \mid w, x \in \Sigma^*, x$ תת – מחרוזת של $w \}$

תעודת זהות:

מספר מחברת:

שאלה 3 (25 נקודות).

אינני עונה על השאלה (תשובה ריקה) ☐ (5 נקודות)

א. (10 נק'). תהינה A, B שפות מעל $\Sigma = \{0,1\}$. הוכיחו/הפריכו: אם קיימת פונקציה חשיבה וחד-חד-ערכית $f: A \to B$ אז $A \leq_m B$.

ב. (15 נק') תהא L השפה הבאה מעל $\Sigma = \{0,1\}$:

$$L = \{\langle M \rangle \mid M \text{ is a TM and for every } x \in \Sigma^*, M \text{ on } x \text{ runs at most } |x|^2 \text{ steps}\}$$

קבעו האם L שייכת ל- $\mathcal{R}$, ל- $\mathcal{ER} \setminus \mathcal{R}$, ל- $\mathrm{co}\mathcal{ER} \setminus \mathcal{R}$ או שהיא אינה ב- $\mathcal{ER} \cup \mathrm{co}\mathcal{ER}$. הוכיחו תשובתכם.

תעודת זהות:

מספר מחברת:

תעודת זהות:

מספר מחברת:

שאלה 4 (25 נקודות).

אינני עונה על השאלה (תשובה ריקה) ☐ (5 נקודות)

בשאלה זו נעסוק בגרפים פשוטים ולא מכוונים. יהא $G = (V, E)$ *גרף* כזה. נזכר כי בעיית *מעגל המילטון* (HC) היא להכריע, בהנתן הקידוד של G, האם ב- G יש מעגל המילטוני.
בעיית *מסלול המילטון* (HP) היא להכריע, בהנתן הקידוד של G, האם ב- G יש מסלול המילטוני:

$$HP = \{\langle G \rangle \mid G \text{ is a simple undirected graph that has a Hamiltonian path}\}$$

שימו לב שההגדרה לבעיה זו מעט שונה מזו שראינו בכיתה, ששם היו נתונים צמתי התחלה וסיום s, t כחלק מהקלט.

א. (5 נק'). הוכיחו כי $HP \in \mathcal{NP}$.

ב. (15נק'). הוכיחו כי $HC \leq_p HP$.

תעודת זהות:

מספר מחברת:

ג. (5 נק'). הוכיחו **בקצרה** (מבלי להוכיח נכונות הרדוקציה) כי $HP \leq_p HC$.