

## בוטן אמצע במודלים חישוביים 2004/5 סמסטר א'

מרצה: פרופ' בני שור  
מתרגל: גדי קימל

### הוראות

1. מומלץ לקרוא את כל ההנחיות והשאלות בתחילת המבחן, לפני תחילת כתיבת התשובות.
2. משך הבחינה – שעה וחצי.
3. במבחן 11 שאלות סגורות. יש לבחור תשובה אחת לכל שאלה.
4. תשובה נכונה מזכה בנקודות. תשובה שגויה איננה מזכה בניקוד.
5. את התשובות יש לסמן במקום המתאים לכך בטופס התשובות.
6. בכל שאלה יש לסמן תשובה יחידה.
7. משקל כל השאלות זהה.
8. חומר עזר מותר: ארבעה דפי פוליו דו צדדיים בלבד.
9. יש לענות על השאלות בטופס התשובות בלבד.
10. יש למלא בכל דף של השאלון מספר ת.ז. ומספר מחברת.
11. יש למלא בטופס התשובות שם, מספר ת.ז. ו**מספר גרסה**.
12. הקפידו למלא את מספר הגרסה.

**בהצלחה !**

1. נתון הדקדוק הבא: משתנה התחלה S, משתנים A, B, סימנים טרמינלים: a, b:

$S \rightarrow Aa \mid Bb$

$A \rightarrow B \mid a$

$B \rightarrow A \mid b$

מהי השפה שמקבל הדקדוק?

- שפה סופית.
- שפה אין סופית רגולרית.
- שפה אין סופית ולא רגולרית.
- שפה חסרת הקשר ולא רגולרית.

2. נתונה הפעולה הבאה על שפות:

$$A(L_1, L_2) = \{w \in \Sigma^* \mid \forall i x_i, y_i \in \Sigma, w = x_1 y_1 x_2 y_2 \dots x_n y_n, x_1 x_2 \dots x_n \in L_1, y_1 y_2 \dots y_n \in L_2\}$$

- אם  $L_1$  רגולרית אז  $A(L_1, L_2)$  רגולרית.
- אם  $L_1$  ו  $L_2$  רגולריות אז  $A(L_1, L_2)$  רגולרית.
- אם  $L_1$  רגולרית אז  $A(L_1, L_2)$  לא רגולרית.
- אם  $L_1$  ו  $L_2$  רגולריות אז  $A(L_1, L_2)$  לא רגולרית.

3. תהי השפה L אוסף המחרוזות מעל  $\{0,1\}$  המכילות עשרה 0-ים יותר מ-1-ים. אלו מהאפשרויות הבאות מתקיימות:

- L רגולרית.
- L אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ומתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
- L אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ואינה מתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
- L אינה חסרת הקשר.

4. תהי השפה L אוסף המחרוזות מעל  $\{0,1,2\}$  המכילות עשרה 0-ים יותר מ-1-ים, או עשרה 1-ים יותר מ-2-ים. אלו מהאפשרויות הבאות מתקיימות:

- L רגולרית.
- L אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ומתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
- L אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ואינה מתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
- L אינה חסרת הקשר.

5. תהי השפה  $L$  אוסף המחרוזות מעל  $\{0,1\}$  כך שהפרש (ערך מוחלט) בין מספר ה-0-ים למספר ה-1-ים בהן, הוא זוגי. אלו מהאפשרויות הבאות מתקיימות:
- $L$  רגולרית.
  - $L$  אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ומתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
  - $L$  אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ואינה מתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
  - $L$  אינה חסרת הקשר.

6. תהי השפה  $L$  אוסף המחרוזות מעל  $\{0,1\}$  כך שמספר ה-0-ים הוא מספר ראשוני, ומספר ה-1-ים הוא כפולה שלמה של מספר ה-0-ים. אלו מהאפשרויות הבאות מתקיימות:
- $L$  רגולרית.
  - $L$  אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ומתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
  - $L$  אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ואינה מתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
  - $L$  אינה חסרת הקשר.

הגדרה: תהי  $L \subseteq \Sigma^*$  שפה ו- $x, y \in \Sigma^*$ . נאמר כי  $x$  ו- $y$  מופרדים ביחס ל- $L$  אם קיים  $z \in \Sigma^*$ , כך ש- $yz \notin L \wedge xz \in L$ , או להפך, כלומר:  $yz \in L \wedge xz \notin L$ . שימו לב כי אין דרישה ביחס לשייכות ל- $L$  של  $x$  או של  $y$ .

7. תהי  $L = \{a^n, n \geq 0\}$  ותהי  $\Sigma = \{a, b\}$ . תהי  $S \subseteq \Sigma^*$  קבוצה המכילה לפחות שתי מחרוזות. נתון כי כל שני איברים ב- $S$  ניתנים להפרדה ביחס ל- $L$ . סמנו את הטענה הנכונה:
- הקבוצה היחידה מצורה זו היא  $S = \{a, b\}$ .
  - הקבוצה היחידה מצורה זו היא  $S = \{aa, ab, bb\}$ .
  - $S$  מכילה בדיוק 2 מחרוזות.
  - $S$  מכילה אין סוף מחרוזות.

8. תהי  $L = \{a^n b^n, n \geq 0\}$  ותהי  $\Sigma = \{a, b\}$ . תהי  $S \subseteq \Sigma^*$  קבוצה המכילה לפחות שתי מחרוזות. נתון כי כל שני איברים ב- $S$  ניתנים להפרדה ביחס ל- $L$ . סמנו את הטענה הנכונה:
- הקבוצה היחידה מצורה זו היא  $S = \{a, b\}$ .
  - הקבוצה היחידה מצורה זו היא  $S = \{aa, ab, bb\}$ .
  - $S$  תמיד סופית.
  - קיימת  $S$  המקיימת תנאים אלו ומכילה אין סוף מחרוזות.

9. תהי  $L_1$  שפה רגולרית ו-  $L_2$  שפה לא רגולרית. נתון כי השפה  $L$  מקיימת:

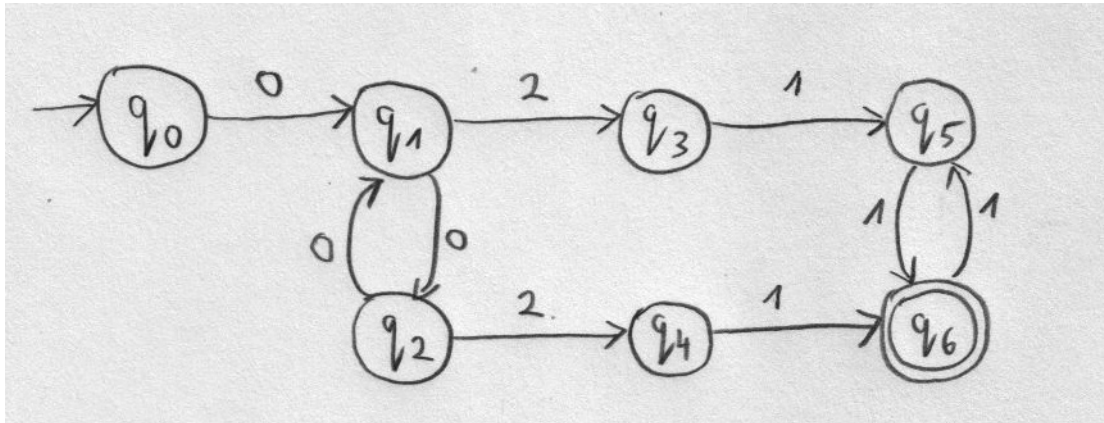
$L = L_1 \cap L_2$  . אלו מהטענות הבאות מתקיימת:

- א.  $L$  חייבת להיות רגולרית.
- ב.  $L$  חייבת להיות לא רגולרית.
- ג.  $L$  יכולה להיות לא רגולרית ויכולה להיות רגולרית.
- ד. אף אחת מהתשובות הקודמות אינה מתקיימת.

10. תהי  $L = \{a^i b^j c^k | j = i + k\}$  :

- א.  $L$  רגולרית.
- ב.  $L$  אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ומתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
- ג.  $L$  אינה רגולרית אך היא חסרת הקשר, ואינה מתקבלת ע"י אוטומט מחסנית דטרמיניסטי.
- ד.  $L$  אינה חסרת הקשר.

11. נתבונן באוטומט הסופי  $M$  המתואר בציור הבא:



מהו הביטוי הרגולרי השקול ל-  $L(M)$  :

- א.  $00^* 211(11)^*$
- ב.  $00(00)^* 21(11)^* \cup 0(00)^* 211(11)^*$
- ג.  $00(00)^* 211(11)^* \cup 0(00)^* 21(11)^*$
- ד.  $0(00)^* 221(11)^* \cup 0(00)^* 11(11)^*$