

שאלה 1

תהי L שפה. לאיזו מהביטויים הבאים שקול הביטוי $(L^* \cup ((L^5)^+)^+)$

$L^+ \quad (A)$
 $L^* \quad (B)$
 $L (L^5)^* \quad (C)$
 $(L^5)^+ \quad (D)$

פתרון : B

שאלה 2

נתון האוטומט הלא דטרמיניסטי הבא

$\delta(q_0, a) = \{q_0, q_1\} \quad \delta(q_0, b) = \{q_0, q_2\}$
 $\delta(q_1, b) = \{q_3\}$
 $\delta(q_2, a) = \{q_4\}$
 $\delta(q_3, a) = \{q_3\} \quad \delta(q_3, b) = \{q_3\}$
 $\delta(q_4, \epsilon) = \{q_3\}$

q_0 הוא המצב ההתחלתי.
 q_3 הוא המצב המקבל היחיד.
מה השפה של האוטומט ?

(A) כל המילים מעל $\{a, b\}$ שאורכן לפחות 2
(B) כל המילים מעל $\{a, b\}$ שלא שייכות לשפה $a^* \cup b^*$
(C) כל המילים מעל $\{a, b\}$ שאין בהן תת מחרוזת aa או תת מחרוזת bb
(D) כל המילים מעל $\{a, b\}$

פתרון : B

שאלה 3

שאלה זאת מתיחסת לאוטומט שמופיע בשאלה הקודמת.
באיזה מצבים יכול להימצא האוטומט לאחר קריאת הקלט baa ?

$\{q_0, q_1, q_3\} \quad (A)$
 $\{q_4\} \quad (B)$
 $\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\} \quad (C)$
 $\{q_1, q_3, q_4\} \quad (D)$

פתרון : A

שאלה 4

איזו מהקבוצות הבאות אינה סגורה תחת פעולת ההיפוך?
(ההיפוך של abc לדוגמא זה cba . ההיפוך של המחרוזת הריקה היא המחרוזת הריקה).

- (A) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שאורכן מתחלק בשמונה ויש בהן לפחות ארבעה סימני c.
- (B) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ בהן מספר סימני ה-a שווה למספר סימני ה-b
- (C) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שאורכן לא עולה על 1000.
- (D) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ הכוללות את תת המחרוזת abc

פתרון: D

שאלה 5

נתון אוטומט סופי דטרמיניסטי A. א"ב הקלט שלו הוא $\{a, b, c\}$. נכניס את השינויים הבאים ב-A ונקרא לאוטומט החדש (שלא בהכרח יהיה דטרמיניסטי) B.

מהמצב ההתחלתי נוסף מעבר המסומן ב-c לעצמו. (אם ב-A כבר היה מעבר כזה אז B יהיה זהה ל-A).

איזה מהטענות הבאות אינה בהכרח נכונה ?

- (A) השפה של B שווה ל- $\{c\}^*L(A)$
- (B) אם השפה של A אינה ריקה אז השפה של B אינסופית
- (C) השפה של B ניתנת לתאור ע"י ביטוי רגולרי
- (D) השפה של B מכילה את $\{c\}^*L(A)$

פתרון: A

יתכן שיש ב-A (ולכן גם ב-B) מעבר (או מעברים) ממצב (או מצבים) אחרים בחזרה למצב ההתחלתי. במקרה כזה סעיף A עשוי לא להיות נכון.

שאלה 6

נתון אוטומט סופי דטרמיניסטי A שא"ב הקלט שלו הוא $\{a, b, c\}$. עוד נתון:

$$\delta(q_0, a) = q_1$$

$$\delta(q_0, b) = q_2$$

q_0 הוא המצב ההתחלתי. q_1, q_2 שקולים זה לזה ושניהם מצבים מקבלים. (לא נתון מידע נוסף. יתכן שיש לאוטומט מצבים נוספים).

איזו מהטענות הבאות אינה נכונה ?

- (A) יתכן שהשפה של A היא $\{a, b, c\}^*$
- (B) יתכן שהשפה של A היא כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שאורכן אי זוגי
- (C) יתכן שהשפה של A היא כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שמתחילות ומסתיימות באותו סימן
- (D) יתכן שהשפה של A היא $\{a, b\}$

פתרון

(C) זה לא יתכן כי אז q_1 ו- q_2 לא היו שקולים: המחרוזת a למשל תפריד ביניהם: כשמתחילים ב- q_1 וקוראים a מגיעים למצב מקבל. כשמתחילים ב- q_2

וקוראים a מגיעים למצב לא מקבל (כי האוטומט מקבל את aa אבל לא מקבל את (ab)).

שאלה 7

יהי A אוטומט סופי דטרמיניסטי. א"ב הקלט שלו הוא $\{a, b\}$. הנה פונקציות המעברים שלו (חסרים רק המעברים ממצב q_4).

$$\begin{aligned}\delta(q_0, a) &= q_1 \\ \delta(q_0, b) &= q_2 \\ \delta(q_1, a) &= q_0 \\ \delta(q_1, b) &= q_3 \\ \delta(q_2, a) &= q_0 \\ \delta(q_2, b) &= q_1 \\ \delta(q_3, a) &= q_1 \\ \delta(q_3, b) &= q_4\end{aligned}$$

בשלב מסוים בהרצת האלגוריתם למציאת מצבים שקולים ב- A מתקבלת החלוקה הבאה לקבוצות של מצבים.

$$\{q_0, q_1\} \quad \{q_2, q_3\} \quad \{q_4\}$$

מה תהיה החלוקה לקבוצות של מצבים בעקבות הצעד הבא של האלגוריתם?

- (A) $\{q_0\} \{q_1\} \{q_2, q_3\} \{q_4\}$
 (B) לא ניתן לדעת כי לא ידוע מי הם המצבים המקבלים.
 (C) $\{q_0, q_1\} \{q_2\} \{q_3\} \{q_4\}$
 (D) לא יהיה שינוי בחלוקה לקבוצות (האלגוריתם יעצר)

פתרון: C

שאלה 8

נניח ש- N אוטומט סופי לא דטרמיניסטי שמקבל רק את המילה הריקה. א"ב הקלט שלו הוא $\{a, b\}$. מספר המצבים של N לא נתון. נפעיל את האלגוריתם להמרת אוטומט לא דטרמיניסטי לאוטומט דטרמיניסטי על N ונקבל את האוטומט D . (נפעיל את האלגוריתם "העצל" כפי שנלמד בכיתה: באוטומט D שנבנה ניתן יהיה להגיע מהמצב ההתחלתי לכל אחד מהמצבים).

איזה מהטענות הבאות אינה נכונה?

- (A) השפה של D תהיה $\{\epsilon\}$
 (B) ניתן לומר בוודאות שלאוטומט D יהיו בדיוק שני מצבים: מצב התחלתי ו-"מצב בור" (מצב לא מקבל שיש לו מעברים על כל סימני הקלט בחזרה לעצמו).
 (C) המצב ההתחלתי של D יהיה המצב המקבל היחיד
 (D) יתכן שב- D יהיו מספר מצבים לא מקבלים (יותר מאחד)

פתרון : B

שאלה 9

איזה מהמספרים הבאים קרוב ביותר למספר המצבים המקבלים באוטומט סופי דטרמיניסטי מינימאלי המקבל את השפה הבאה :
כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ המקיימים את התנאים הבאים :
תנאי ראשון : מספר סימני ה- b גדול או שווה למספר סימני ה- a .
תנאי שני : ההפרש בין מספר סימני ה- b למספר סימני ה- a לא עולה על 2.
תנאי שלישי : יש לכל היותר 10 סימני b .

למשל המילה $abbbbaba$ מתקבל. המילה $abbaa$ לא מתקבל.

(שימו לב שמדובר במספר המצבים המקבלים, לא במספר המצבים הכולל).

30 (A)

40 (B)

50 (C)

60 (D)

פתרון : A

האוטומט יספור כמה a – ים וכמה b – ים ראה בינתיים. (כשירה 11 סימני a או 11 סימני b הוא יעבור למצב בור). נסמן ב- (x, y) את המצב בו הוא ראה בינתיים x סימני a ו- y סימני b . אז המצבים המקבלים יהיו :

$(0, 0)$,

$(0, 1), (1, 1)$

$(0, 2), (1, 2), (2, 2)$

$(1, 3), (2, 3), (3, 3)$

$(2, 4), (3, 4), (4, 4)$

...

$(8, 10), (9, 10), (10, 10)$

ובסה"כ 30 מצבים

שאלה 10

איזו שפה מתאר הביטוי הרגולרי הבא ?

$(a \cup b \cup c \cup \varepsilon) (aa \cup ab \cup ac \cup ba \cup bb \cup bc \cup ca \cup cb \cup cc)^*$

(A) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שאורכן לפחות 2

(B) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ בעלות אורך אי זוגי

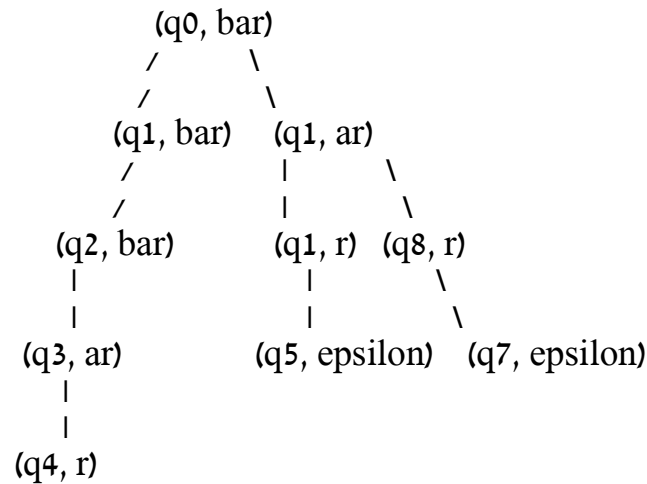
(C) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ המסתיימות ב- a או ב- b או ב- c

(D) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$

פתרון : D

שאלה 11

נניח שעץ החישוב הבא מראה את כל החישובים האפשריים של אוטומט סופי לא דטרמיניסטי על מילת הקלט bar .



נתון ש- $q4$ ו- $q5$ הם מצבים מקבלים.
איזה מהטענות הבאות נכונה ?

- (A) האוטומט לא מקבל את מילת הקלט bar
- (B) ניתן להסיק מהעץ הנ"ל שהאוטומט מקבל את מילת הקלט ba
- (C) ניתן להסיק מהעץ הנ"ל שהאוטומט מקבל את המילה הריקה
- (D) החישוב הקצר ביותר שבו מקבל האוטומט את מילת הקלט bar כולל 4 צעדים

תשובה: B

שאלה 12

כזכור, הפונקציה ECLOSE (יש הקוראים לה eps) מתאימה לכל מצב p באוטומט לא דטרמיניסטי את קבוצת המצבים שנגישה מ- p באפס או יותר מעברי אפסילון.

יהי N אוטומט סופי. איזה מהמקרים הבאים בלתי אפשרי ?

$$\text{ECLOSE}(q_0) = \{q_0, q_1\} \quad \text{ECLOSE}(q_1) = \{q_1\} \quad \text{ECLOSE}(q_2) = \{q_0, q_2\} \quad (A)$$

$$\text{ECLOSE}(q_0) = \{q_0, q_1\}, \quad \text{ECLOSE}(q_1) = \{q_1\} \quad (B)$$

$$\text{ECLOSE}(q_0) = \{q_0, q_1, q_2\} \quad \text{ECLOSE}(q_1) = \{q_1, q_2\} \quad \text{ECLOSE}(q_2) = \{q_1, q_2\} \quad (C)$$

$$\text{ECLOSE}(q_0) = \{q_0\} \quad \text{ECLOSE}(q_1) = \{q_1, q_0\} \quad \text{ECLOSE}(q_2) = \{q_2, q_0\} \quad (D)$$

פתרון : A. אם מ- q_2 ניתן להגיע ל- q_0 (בעזרת מסעי אפסילון) ומ- q_0 ניתן להגיע ל- q_1 אז מ- q_2 ניתן להגיע ל- q_1 זאת אומרת שגם q_1 חייב להמצא ב- $ECLOSE(q_2)$

שאלה 13

נתונים שני אוטומטים סופיים דטרמיניסטיים $A = (Q_A, \Sigma, \delta_A, q_{0A}, F_A)$

(כאן Q_A קבוצת המצבים, Σ א"ב הקלט, δ_A פונקצית המעברים, q_{0A} המצב ההתחלתי, F_A קבוצת המצבים המקבלים).

$$B = (Q_B, \Sigma, \delta_B, q_{0B}, F_B)$$

נתבונן ב-"אוטומט המכפלה" המוגדר כך :

$$C = (Q_A \times Q_B, \Sigma, \delta_C, (q_{0A}, q_{0B}), F_C)$$

כאשר פונקצית המעברים של C מוגדרת כך :

$$\begin{aligned} & \text{לכל סימן } a \text{ השייך ל- } \Sigma \text{ ולכל זוג מצבים } p \in Q_A, q \in Q_B : \\ & \delta_C((p, q), a) = (\delta_A(p, a), \delta_B(q, a)) \end{aligned}$$

קבוצת המצבים המקבלים של C היא :

$$F_C = (F_A \times F_B) \cup ((Q_A - F_A) \times (Q_B - F_B))$$

מהי השפה של האוטומט C ?

$$\Sigma^*(A)$$

(B) כל המילים מעל Σ שבדיוק אחד משני האוטומטים (A, B) מקבל אותן

(C) כל המילים מעל Σ שאו שגם A וגם B מקבלים אותם או ששניהם לא מקבלים אותם.

$$(D) \text{ המשלים של } L(A) \cup L(B)$$

פתרון : C

שאלה 14

נזכיר שהמספר המוזכר בלמת הניפוח לשפות רגולריות מכונה "קבוע הניפוח". מהו קבוע הניפוח הקטן ביותר המתאים לשפה המוגדרת כך :
השפה מכילה את כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שבהן אחרי כל סימן a מופיע סימן c (למשל $baccacb$ בשפה אבל aac לא בשפה. גם המילה הריקה בשפה).

$$1 (A)$$

$$2 (B)$$

$$3 (C)$$

$$4 (D)$$

פתרון: A

שאלה 15

נזכיר שעבור כל שפה L מעל Σ ניתן להגדיר את "יחס העתיד המשותף":
מילים x, y שקולות לפי יחס זה אם לכל מילה z השייכת ל- Σ^* מתקיים:
המילים xz, yz שתייהן שייכות לשפה L או שתייהן אינן שייכות לה.
(זה היחס שסימנו בכיתה \approx ומוזכר במשפט Myhill Nerode).

תהי L השפה של שאלה 14:
השפה מכילה את כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שבהן אחרי כל סימן a
מופיע סימן c (למשל $baccacb$ בשפה אבל aac לא בשפה. גם המילה הריקה
בשפה).

איזו מהקבוצות הבאות אינה מהווה מחלקת שקילות של "יחס העתיד המשותף"?
(A) מילים מעל $\{a, b, c\}$ המסתיימות ב- ac
(B) מילים מעל $\{a, b, c\}$ המסתיימות ב- a ומלבד a זה, אחרי כל a שמופיע
בהן מופיע c
(C) מילים מעל $\{a, b, c\}$ בהן מופיע a ולאחריו a או b
(D) מילים מעל $\{a, b, c\}$ שלא מסתיימות ב- a ואין בהן תת מחרוזת aa
או ab

פתרון: A

כל השאר הן מחלקות שקילות (ויש 3 בסה"כ). קבוצה A כוללת למשל גם את
המילה ac וגם את המילה $abac$ שאינן שקולות זו לזו (המילה הריקה מפרידה
ביניהן).

שאלה 16

נתבונן ב- "יחס העתיד המשותף" (ראו הסבר על היחס בשאלה הקודמת) של
השפה הכוללת את כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שמתחילות ב- a ומסתיימות ב- bb .

איזו טענה אינה נכונה?
(A) c שקולה ל- $ccbb$
(B) ab שקולה ל- abc
(C) ab שקולה ל- $abcb$
(D) abb שקולה ל- $acbb$

תשובה: B

המילה b מפרידה בין ab ל- abc ולכן הן אינן שקולות

שאלה 17

נתון הדקדוק הבא

$$S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \text{epsilon}$$

כמה עצי גזירה יש למילה $aaabbb$ בדקדוק הנתון?

(A) אפס
(B) 1

(C) מספר סופי גדול מ-1
(D) אינסוף

תשובה: B

שאלה 18

תהי L_1 שפה הנוצרת ע"י הדקדוק הבא

$G_1 = (V_1, T, P_1, S_1)$
(כאן V_1 קבוצת המשתנים, T קבוצת הטרמינלים, P_1 קבוצת כללי הגזירה ו- S_1 הוא המשתנה ההתחלתי).

תהי L_2 שפה הנוצרת ע"י הדקדוק הבא

$G_2 = (V_2, T, P_2, S_2)$

נניח ש- $V_1 \cap V_2 = \emptyset$

נגדיר דקדוק חדש:

$G = (V_1 \cup V_2 \cup \{S\}, T, P_1 \cup P_2 \cup \{S \rightarrow S_1 S_1 \mid S_2 S_2 \mid \text{epsilon}\}, S)$

כאן S הוא משתנה חדש שלא הופיע ב- $V_1 \cup V_2$

מה השפה שיוצר הדקדוק G ?

(A) $L_1^2 \cup L_2^2 \cup \{\epsilon\}$

(B) $L_1 L_1 L_2 L_2 \cup \{\epsilon\}$

(C) $L_1^* \cup L_2^*$

(D) $(L_1 L_1 L_2 L_2)^*$

תשובה: A

שאלה 19

מה השפה שיוצר הדקדוק הבא?

$S \rightarrow D S E \mid \epsilon$

$D \rightarrow Da \mid Db \mid \epsilon$

$E \rightarrow cE \mid dE \mid \epsilon$

(נזכיר שהסימון $\#a(w)$ פירושו מספר המופעים של הסימן a במילה w).

(A) $(a \cup b)^+ (c \cup d)^+$

(B) $\{xy : x \in \{a,b\}^*, y \in \{c,d\}^*\}$

(C) $\{a,b,c,d\}^*$

(D)

$\{w : w \in \{a,b,c,d\}^*, \#a(w) + \#b(w) = \#c(w) + \#d(w)\}$

תשובה : B

שאלה 20

נתון אוטומט עם מחסנית. הנה המעברים :
תזכורת לגבי הסימון : מעבר (q, β) (p, a, α) משמעותו שבמצב p , כשבקלט רואים a (שעשוי להיות גם אפסילון) ובראש המחסנית יש מחרוזת α אז יש מעבר למצב q כאשר המחרוזת α בראש המחסנית מוחלפת במחרוזת β . (כש- α או β כוללים מספר סימנים אז הסימן השמאלי ביותר הוא בראש המחסנית).

(q_0, a, ϵ) (q_0, a)

(q_0, a, ϵ) (q_0, ϵ)

$(q_0, \epsilon, \epsilon)$ (q_1, ϵ)

(q_1, b, a) (q_1, ϵ)

(q_1, b, ϵ) (q_1, ϵ)

$(q_1, \epsilon, \epsilon)$ (q_2, ϵ)

(q_2, c, a) (q_2, ϵ)

(q_2, c, ϵ) (q_2, ϵ)

q_0 הוא המצב ההתחלתי. מצב q_2 הוא המצב המקבל היחיד.

מה השפה שמקבל האוטומט ?

$a^*b^*c^*$ (A)

$\{a^mb^nc^k: n+k = m, m \geq 0\}$ (B)

$\{a^kb^kc^m: m, k \geq 0\}$ (C)

$\{a^mb^kc^k: m, k \geq 0\}$ (D)

תשובה : A

שאלה 21

נתונים המעברים הבאים של אוטומט עם מחסנית שעושה bottom up parsing. q_0 מצב התחלתי. q_1 מצב מקבל.

(q_0, a, ϵ) (q_0, a)

(q_0, b, ϵ) (q_0, b)

(q_0, c, ϵ) (q_0, c)

(q_0, ϵ, CG) (q_0, S)

(q_0, ϵ, Ga) (q_0, G)

(q_0, ϵ, bG) (q_0, G)

$(q_0, \epsilon, \epsilon)$ (q_0, G)

(q_0, ϵ, c) (q_0, C)

(q_0, ϵ, Cc) (q_0, C)

(q_0, ϵ, S) (q_1, ϵ)

(הצורה בה מתוארים המעברים מתוארת בשאלה הקודמת).

מה השפה שמקבל האוטומט ?

(A) מילים מעל $\{a, b, c\}$ בהן מספר סימני ה-a שווה למספר סימני ה-b ויש לפחות סימן c אחד.

(B) $a^*b^*c^+$.

(C) $\{a^n b^n c^k : n \geq 0, k \geq 1\}$

(D) $\{c^k b^n a^n : n \geq 0, k \geq 0\}$

תשובה : B

שאלה 22

סמנו את הפעולה שמשפחת השפות הסופיות אינה סגורה תחתיה.

(A) איחוד

(B) שרשור

(C) חיתוך

(D) משלים

תשובה : D

שאלה 23

הנה הוכחה שגויה לכך שהשפה $\{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$ היא חסרת הקשר.

יהי P_1 אוטומט עם מחסנית המקבל את השפה $\{a^n b^n : n \geq 0\}$ יש ל- P_1 מצב מקבל אחד (זה אפשרי).

יהי P_2 אוטומט עם מחסנית המקבל את השפה $\{c^n : n \geq 0\}$

נבנה אוטומט עם מחסנית P המקבל את השפה $\{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$ וכך נוכיח שזו שפה חסרת הקשר.

P יכלול את כל המצבים והמעברים של P_1 ושל P_2 . ל- P יהיה מצב נוסף שישמש כמצב ההתחלתי שלו. ממצב זה יהיה מעבר המסומן ב- $\epsilon/\epsilon/\$$ למצב ההתחלתי של P_1 . (אנו מניחים ש- $\$$ הוא סימן חדש שלא מופיע ב- P_1 ו- P_2).

מהמצב המקבל של P_1 יהיה מעבר המסומן ב- $\epsilon/\$/\epsilon$ למצב ההתחלתי של P_2 . המצבים המקבלים של P_2 יהיו המצבים המקבלים של P .

האוטומט שבנינו מקבל את השרשור של השפות $L(P_1)$ עם $L(P_2)$ כלומר את

$$\{a^n b^n : n \geq 0\} \cdot \{c^n : n \geq 0\} = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$$

הראינו שקיים אוטומט עם מחסנית המקבל את השפה $\{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$ ולכן זו שפה חסרת הקשר. מה השגיאה שלנו ?

(A) האוטומט P יהיה דטרמיניסטי (בכל קונפיגורציה רק צעד אחד יהיה אפשרי).

כדי להוכיח שהשפה חסרת הקשר יש לבנות עבורה אוטומט עם מחסנית שאינו דטרמיניסטי.

(B) השפה של האוטומט P אינה שרשור של $L(P1)$ עם $L(P2)$.

(C) השרשור של $L(P1)$ עם $L(P2)$ אינו שווה לשפה $\{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$

(D) לא ניתן לבנות אוטומט עם מחסנית המקבל את השפה $\{c^n : n \geq 0\}$

תשובה: C

$$\{a^n b^n : n \geq 0\} \cdot \{c^n : n \geq 0\} = \{a^n b^n c^k : n, k \geq 0\} \neq$$

$$\{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$$

בתוצאה של השרשור יהיו גם מילים בהן מספר ה-c ים שונה ממספר ה-a – ים (ששווה למספר ה-b – ים בכל מילה בתוצאת השרשור).

(A) לא נכון. ראשית לא ברור אם P יהיה דטרמיניסטי או לא (זה תלוי ב- $P1$ וב- $P2$). שנית כדי להוכיח ששפה היא חסרת הקשר מספיק להראות שקיים אוטומט עם מחסנית המקבל אותה וזה לא משנה אם האוטומט דטרמיניסטי או לא.

השפה של P אכן תהיה השרשור של $L(P1)$ עם $L(P2)$ כך ש- (B) לא נכון. גם (D) לא נכון. קל מאוד לבנות אוטומט בלי מחסנית המקבל את השפה הזאת (שהיא בעצם השפה c^*). לכן גם קל לבנות אוטומט עם מחסנית עבור השפה הזאת. (האוטומט בעצם לא יעשה שימוש במחסנית שלו).

שאלה 24

תהי $M1$ מ"ט (מכונת טיורינג) המכריעה את השפה $L1$.

תהי $M2$ מ"ט המכריעה את השפה $L2$.

תהי $M3$ מ"ט המכריעה למחצה את השפה $L3$.

שימו לב ש- $M3$ מכריעה למחצה בעוד שהשתיים האחרות מכונות מכריעות.

כל השפות הן מעל אותו א"ב Σ .

נגדיר שפה חדשה L הכוללת את כל המילים מעל Σ השייכות לשתיים או יותר מבין השפות $L1, L2, L3$.

נגדיר מכונת טיורינג חדשה M

בהמשך נסמן את הקלט של M ב- x.

M פועלת כך:

1. הרץ את $M1$ על הקלט x

2. הרץ את $M2$ על הקלט x

3. אם שניהם עצרו במצב מקבל אז עצור וקבל (את הקלט x)

אם שניהם עצרו במצב דוחה אז עצור ודחה (את x)

אחרת, המשך לשלב הבא.

4. הרץ את $M3$ על הקלט x.

אם היא עוצרת ומקבלת אז עצור וקבל

אם היא עוצרת ודוחה אז עצור ודחה

איזו מהטענות הבאות נכונה ?

(A) M מכריעה את השפה L

(B) M מכריעה למחצה את השפה L

(C) M אפילו לא מכריעה למחצה את השפה L

(D) M מכריעה למחצה את Σ^*

פתרון: B

שאלה 25

האם קיימת פונקציה `bool willAcceptPalindrome(string program)` שמחזירה `true` אם התוכנית `program` מקבלת לפחות פלינדרום אחד ואחרת `false`. (נזכיר שפלינדרום היא מילה שאם הופכים אותה מתקבלת אותה מילה לדוגמא `madam`).

נרצה להוכיח שפונקציה כזאת לא קיימת בעזרת התוכנית הבאה :

```
int main() {
    string me = mySource();
    string input = getInput();

    if (willAcceptPalindrome(me)) {
        /* missing code 1 */
    } else {
        /* missing code 2 */
    }
}
```

`mySource()` היא פונקציה שמחזירה את ה-`source code` של התוכנית שקוראת לה.

באיזו מהאפשרויות הבאות נשתמש כדי להשלים את ההוכחה ? (ההוכחה לא תהיה בהכרח אלגנטית אבל היא צריכה לעבוד).

(A) קטע קוד ראשון :

```
if (input == "abc") accept() else reject();
```

קטע קוד שני :

```
accept();
```

(B) קטע קוד ראשון : `accept();`

קטע קוד שני : `reject();`

(C) קטע קוד ראשון :

```
if (first letter of input == 'a') accept(); else reject();
```

קטע קוד שני : `reject();`

(D) קטע קוד ראשון :

```
if (first letter of input == last letter of input) accept(); else reject();
```

קטע קוד שני :

```
if (first letter of input == last letter of input) reject(); else accept();
```

תשובה : A

שאלה 1

תהי L שפה. לאיזו מהביטויים הבאים שקול הביטוי $(L^* \cup ((L^5)^+)^+$

$L^+ \quad (A)$
 $L^* \quad (B)$
 $L (L^5)^* \quad (C)$
 $(L^5)^+ \quad (D)$

שאלה 2

נתון האוטומט הלא דטרמיניסטי הבא

$\delta(q_0, a) = \{q_0, q_1\} \quad \delta(q_0, b) = \{q_0, q_2\}$
 $\delta(q_1, b) = \{q_3\}$
 $\delta(q_2, a) = \{q_4\}$
 $\delta(q_3, a) = \{q_3\} \quad \delta(q_3, b) = \{q_3\}$
 $\delta(q_4, \epsilon) = \{q_3\}$

q_0 הוא המצב ההתחלתי.
 q_3 הוא המצב המקבל היחיד.
 מה השפה של האוטומט ?

- (A) כל המילים מעל $\{a, b\}$ שאורכן לפחות 2
 (B) כל המילים מעל $\{a, b\}$ שלא שייכות לשפה $a^* \cup b^*$
 (C) כל המילים מעל $\{a, b\}$ שאין בהן תת מחרוזת aa או תת מחרוזת bb
 (D) כל המילים מעל $\{a, b\}$

שאלה 3

שאלה זאת מתיחסת לאוטומט שמופיע בשאלה הקודמת.
באיזה מצבים יכול להימצא האוטומט לאחר קריאת הקלט baa ?

- $\{q_0, q_1, q_3\} \quad (A)$
 $\{q_4\} \quad (B)$
 $\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\} \quad (C)$
 $\{q_1, q_3, q_4\} \quad (D)$

שאלה 4

איזו מהקבוצות הבאות אינה סגורה תחת פעולת ההיפוך?
(ההיפוך של abc לדוגמא זה cba . ההיפוך של המחרוזת הריקה היא המחרוזת הריקה).

- (A) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שאורכן מתחלק בשמונה ויש בהן לפחות ארבעה סימני c .
(B) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ בהן מספר סימני a שווה למספר סימני b .
(C) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שאורכן לא עולה על 1000.
(D) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ הכוללות את תת המחרוזת abc

שאלה 5

נתון אוטומט סופי דטרמיניסטי A . א"ב הקלט שלו הוא $\{a, b, c\}$. נכניס את השינויים הבאים ב- A ונקרא לאוטומט החדש (שלא בהכרח יהיה דטרמיניסטי) B .

מהמצב ההתחלתי נוסף מעבר המסומן ב- c לעצמו. (אם ב- A כבר היה מעבר כזה אז B יהיה זהה ל- A).

איזה מהטענות הבאות אינה בהכרח נכונה ?

- (A) השפה של B שווה ל- $\{c\}^*L(A)$
(B) אם השפה של A אינה ריקה אז השפה של B אינסופית
(C) השפה של B ניתנת לתאור ע"י ביטוי רגולרי
(D) השפה של B מכילה את $\{c\}^*L(A)$

שאלה 6

נתון אוטומט סופי דטרמיניסטי A שא"ב הקלט שלו הוא $\{a, b, c\}$.
עוד נתון:

$$\delta(q_0, a) = q_1$$

$$\delta(q_0, b) = q_2$$

q_0 הוא המצב ההתחלתי. q_1, q_2 שקולים זה לזה ושניהם מצבים מקבלים.
(לא נתון מידע נוסף. יתכן שיש לאוטומט מצבים נוספים).

איזו מהטענות הבאות אינה נכונה ?

- (A) יתכן שהשפה של A היא $\{a, b, c\}^*$
(B) יתכן שהשפה של A היא כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שאורכן אי זוגי
(C) יתכן שהשפה של A היא כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שמתחילות ומסתיימות באותו סימן
(D) יתכן שהשפה של A היא $\{a, b\}$

שאלה 7

יהי A אוטומט סופי דטרמיניסטי. א"ב הקלט שלו הוא $\{a, b\}$.

הנה פונקצית המעברים שלו (חסרים רק המעברים ממצב q_4).

$$\begin{aligned}\delta(q_0, a) &= q_1 \\ \delta(q_0, b) &= q_2 \\ \delta(q_1, a) &= q_0 \\ \delta(q_1, b) &= q_3 \\ \delta(q_2, a) &= q_0 \\ \delta(q_2, b) &= q_1 \\ \delta(q_3, a) &= q_1 \\ \delta(q_3, b) &= q_4\end{aligned}$$

בשלב מסוים בהרצת האלגוריתם למציאת

מצבים שקולים ב-A מתקבלת החלוקה הבאה לקבוצות של מצבים.

$$\{q_0, q_1\} \quad \{q_2, q_3\} \quad \{q_4\}$$

מה תהיה החלוקה לקבוצות של מצבים בעקבות הצעד הבא של האלגוריתם?

- (A) $\{q_0\} \{q_1\} \{q_2, q_3\} \{q_4\}$
 (B) לא ניתן לדעת כי לא ידוע מי הם המצבים המקבלים.
 (C) $\{q_0, q_1\} \{q_2\} \{q_3\} \{q_4\}$
 (D) לא יהיה שינוי בחלוקה לקבוצות (האלגוריתם יעצר)

שאלה 8

נניח ש-N אוטומט סופי לא דטרמיניסטי שמקבל רק את המילה הריקה. א"ב הקלט שלו הוא $\{a, b\}$. מספר המצבים של N לא נתון. נפעיל את האלגוריתם להמרת אוטומט לא דטרמיניסטי לאוטומט דטרמיניסטי על N ונקבל את האוטומט D. (נפעיל את האלגוריתם "העצל" כפי שנלמד בכיתה: באוטומט D שנבנה ניתן יהיה להגיע מהמצב ההתחלתי לכל אחד מהמצבים).

איזה מהטענות הבאות אינה נכונה?

- (A) השפה של D תהיה $\{\epsilon\}$
 (B) ניתן לומר בוודאות שלאוטומט D יהיו בדיוק שני מצבים: מצב התחלתי ו-"מצב בור" (מצב לא מקבל שיש לו מעברים על כל סימני הקלט בחזרה לעצמו).
 (C) המצב ההתחלתי של D יהיה המצב המקבל היחיד
 (D) יתכן שב-D יהיו מספר מצבים לא מקבלים (יותר מאחד)

שאלה 9

איזה מהמספרים הבאים קרוב ביותר למספר המצבים המקבלים באוטומט סופי דטרמיניסטי מינימאלי המקבל את השפה הבאה:
 כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ המקיימים את התנאים הבאים:
 תנאי ראשון: מספר סימני ה-b גדול או שווה למספר סימני ה-a.
 תנאי שני: ההפרש בין מספר סימני ה-b למספר סימני ה-a לא עולה על 2.
 תנאי שלישי: יש לכל היותר 10 סימני b.

למשל המילה abbbbababa תתקבל. המילה abbaa לא תתקבל.

(שימו לב שמדובר במספר המצבים המקבלים, לא במספר המצבים הכולל).

30 (A)

40 (B)

50 (C)

60 (D)

שאלה 10

איזו שפה מתאר הביטוי הרגולרי הבא ?

$(a \cup b \cup c \cup \epsilon) (aa \cup ab \cup ac \cup ba \cup bb \cup bc \cup ca \cup cb \cup cc)^*$

(A) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שאורכן לפחות 2

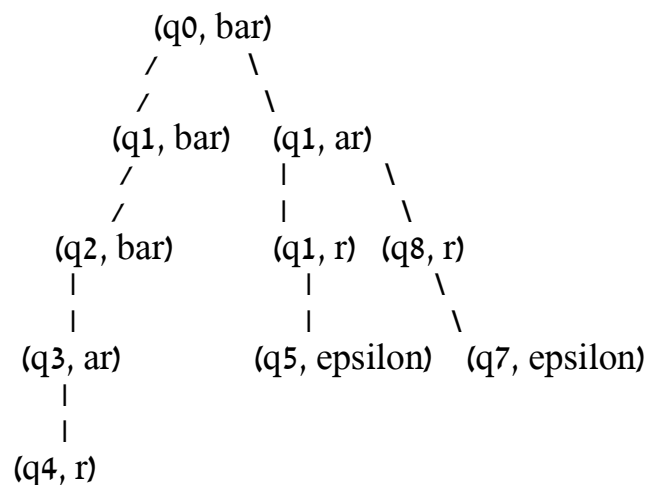
(B) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ בעלות אורך אי זוגי

(C) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ המסתיימות ב- a או ב- b או ב- c

(D) כל המילים מעל $\{a, b, c\}$

שאלה 11

נניח שעץ החישוב הבא מראה את כל החישובים האפשריים של אוטומט סופי לא דטרמיניסטי על מילת הקלט bar.



נתון ש- q_4 ו- q_5 הם מצבים מקבלים. איזה מהטענות הבאות נכונה ?

(A) האוטומט לא מקבל את מילת הקלט bar

(B) ניתן להסיק מהעץ הנ"ל שהאוטומט מקבל את מילת הקלט ba

(C) ניתן להסיק מהעץ הנ"ל שהאוטומט מקבל את המילה הריקה

(D) החישוב הקצר ביותר שבו מקבל האוטומט את מילת הקלט bar כולל 4 צעדים

שאלה 12

כזכור, הפונקציה ECLOSE (יש הקוראים לה eps) מתאימה לכל מצב p באוטומט לא דטרמיניסטי את קבוצת המצבים שנגישה מ- p באפס או יותר מעברי אפסילון.

יהי N אוטומט סופי. איזה מהמקרים הבאים בלתי אפשרי ?

$$\begin{aligned} \text{ECLOSE}(q_0) &= \{q_0, q_1\} & \text{ECLOSE}(q_1) &= \{q_1\} & \text{(A)} \\ \text{ECLOSE}(q_2) &= \{q_0, q_2\} \end{aligned}$$

$$\text{ECLOSE}(q_0) = \{q_0, q_1\}, \text{ECLOSE}(q_1) = \{q_1\} \quad \text{(B)}$$

$$\begin{aligned} \text{ECLOSE}(q_0) &= \{q_0, q_1, q_2\} & \text{ECLOSE}(q_1) &= \{q_1, q_2\} & \text{(C)} \\ \text{ECLOSE}(q_2) &= \{q_1, q_2\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ECLOSE}(q_0) &= \{q_0\} & \text{ECLOSE}(q_1) &= \{q_1, q_0\} & \text{(D)} \\ \text{ECLOSE}(q_2) &= \{q_2, q_0\} \end{aligned}$$

שאלה 13

נתונים שני אוטומטים סופיים דטרמיניסטיים $A = (Q_A, \Sigma, \delta_A, q_{0A}, F_A)$

(כאן Q_A קבוצת המצבים, Σ א"ב הקלט, δ_A פונקצית המעברים, q_{0A} המצב ההתחלתי, F_A קבוצת המצבים המקבלים).

$$B = (Q_B, \Sigma, \delta_B, q_{0B}, F_B)$$

נתבונן ב-"אוטומט המכפלה" המוגדר כך :

$$C = (Q_A \times Q_B, \Sigma, \delta_C, (q_{0A}, q_{0B}), F_C)$$

כאשר פונקצית המעברים של C מוגדרת כך :

$$\begin{aligned} &\text{לכל סימן } a \text{ השייך ל-} \Sigma \text{ ולכל זוג מצבים } p \in Q_A, q \in Q_B : \\ &\delta_C((p, q), a) = (\delta_A(p, a), \delta_B(q, a)) \end{aligned}$$

קבוצת המצבים המקבלים של C היא :

$$F_C = (F_A \times F_B) \cup ((Q_A - F_A) \times (Q_B - F_B))$$

מהי השפה של האוטומט C ?

$$\Sigma^* \quad \text{(A)}$$

(B) כל המילים מעל Σ שבדיוק אחד משני האוטומטים (A, B) מקבל אותן

(C) כל המילים מעל Σ שאו שגם A וגם B מקבלים אותם או ששניהם לא מקבלים אותם.

$$L(A) \cup L(B) \quad \text{(D)}$$

שאלה 14

נזכיר שהמספר המוזכר בלמת הניפוח לשפות רגולריות מכונה "קבוע הניפוח". מהו קבוע הניפוח הקטן ביותר המתאים לשפה המוגדרת כך: השפה מכילה את כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שבהן אחרי כל סימן a מופיע סימן c (למשל $baccacb$ בשפה אבל aac לא בשפה. גם המילה הריקה בשפה).

- 1 (A)
- 2 (B)
- 3 (C)
- 4 (D)

שאלה 15

נזכיר שעבור כל שפה L מעל Σ ניתן להגדיר את "יחס העתיד המשותף": מילים x, y שקולות לפי יחס זה אם לכל מילה z השייכת ל- Σ^* מתקיים: המילים xz, yz שתייהן שייכות לשפה L או שתיהן אינן שייכות לה. (זה היחס שסימנו בכיתה \approx ומוזכר במשפט Myhill Nerode).

תהי L השפה של שאלה 14: השפה מכילה את כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שבהן אחרי כל סימן a מופיע סימן c (למשל $baccacb$ בשפה אבל aac לא בשפה. גם המילה הריקה בשפה).

איזו מהקבוצות הבאות אינה מהווה מחלקת שקילות של "יחס העתיד המשותף"?
(A) מילים מעל $\{a, b, c\}$ המסתיימות ב- ac
(B) מילים מעל $\{a, b, c\}$ המסתיימות ב- a ומלבד a זה, אחרי כל a שמופיע בהן מופיע c
(C) מילים מעל $\{a, b, c\}$ בהן מופיע a ולאחריו a או b
(D) מילים מעל $\{a, b, c\}$ שלא מסתיימות ב- a ואין בהן תת מחרוזת aa או ab

שאלה 16

נתבונן ב- "יחס העתיד המשותף" (ראו הסבר על היחס בשאלה הקודמת) של השפה הכוללת את כל המילים מעל $\{a, b, c\}$ שמתחילות ב- a ומסתיימות ב- bb .

איזו טענה אינה נכונה?
(A) c שקולה ל- $ccbb$
(B) ab שקולה ל- abc
(C) ab שקולה ל- $abcb$
(D) abb שקולה ל- $acbb$

שאלה 17
נתון הדקדוק הבא

$$S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \text{epsilon}$$

כמה עצי גזירה יש למילה aaabbb בדקדוק הנתון?

- (A) אפס
- (B) 1
- (C) מספר סופי גדול מ-1
- (D) אינסוף

שאלה 18
תהי L_1 שפה הנוצרת ע"י הדקדוק הבא

$G_1 = (V_1, T, P_1, S_1)$
(כאן V_1 קבוצת המשתנים, T קבוצת הטרמינלים, P_1 קבוצת כללי הגזירה ו- S_1 הוא המשתנה ההתחלתי).
תהי L_2 שפה הנוצרת ע"י הדקדוק הבא

$$G_2 = (V_2, T, P_2, S_2)$$

$$V_1 \cap V_2 = \emptyset \quad \text{נניח ש-}$$

נגדיר דקדוק חדש:

$$G = (V_1 \cup V_2 \cup \{S\}, T, P_1 \cup P_2 \cup \{S \rightarrow S_1 S_1 \mid S_2 S_2 \mid \text{epsilon}\}, S)$$

כאן S הוא משתנה חדש שלא הופיע ב- $V_1 \cup V_2$

מה השפה שיוצר הדקדוק G ?

- (A) $L_1^2 \cup L_2^2 \cup \{\epsilon\}$
- (B) $L_1 L_1 L_2 L_2 \cup \{\epsilon\}$
- (C) $L_1^* \cup L_2^*$
- (D) $(L_1 L_1 L_2 L_2)^*$

שאלה 19

מה השפה שיוצר הדקדוק הבא?

$$\begin{aligned} S &\rightarrow D S E \mid \epsilon \\ D &\rightarrow Da \mid Db \mid \epsilon \\ E &\rightarrow cE \mid dE \mid \epsilon \end{aligned}$$

(נזכיר שהסימון $\#a(w)$ פירושו מספר המופעים של הסימן a במילה w).
(A) $(a \cup b)^+ (c \cup d)^+$

$$\{xy : x \in \{a,b\}^*, y \in \{c,d\}^*\} \text{ (B)}$$

$$\{a,b,c,d\}^* \text{ (C)}$$

$$\text{ (D)}$$

$$\{w : w \in \{a,b,c,d\}^*, \#a(w) + \#b(w) = \#c(w) + \#d(w)\}$$

שאלה 20

נתון אוטומט עם מחסנית. הנה המעברים :

תזכורת לגבי הסימון: מעבר $(p, a, \alpha) (q, \beta)$ משמעותו שבמצב p , כשבקלט רואים a (שעשוי להיות גם אפסילון) ובראש המחסנית יש מחרוזת α אז יש מעבר למצב q כאשר המחרוזת α בראש המחסנית מוחלפת במחרוזת β . (כש- α או β כוללים מספר סימנים אז הסימן השמאלי ביותר הוא בראש המחסנית).

$$(q_0, a, \varepsilon) (q_0, a)$$

$$(q_0, a, \varepsilon) (q_0, \varepsilon)$$

$$(q_0, \varepsilon, \varepsilon) (q_1, \varepsilon)$$

$$(q_1, b, a) (q_1, \varepsilon)$$

$$(q_1, b, \varepsilon) (q_1, \varepsilon)$$

$$(q_1, \varepsilon, \varepsilon) (q_2, \varepsilon)$$

$$(q_2, c, a) (q_2, \varepsilon)$$

$$(q_2, c, \varepsilon) (q_2, \varepsilon)$$

q_0 הוא המצב ההתחלתי. מצב q_2 הוא המצב המקבל היחיד.

מה השפה שמקבל האוטומט ?

$$a^*b^*c^* \text{ (A)}$$

$$\{a^mb^nc^k : n+k = m, m \geq 0\} \text{ (B)}$$

$$\{a^kb^kc^m : m, k \geq 0\} \text{ (C)}$$

$$\{a^mb^kc^k : m, k \geq 0\} \text{ (D)}$$

שאלה 21

נתונים המעברים הבאים של אוטומט עם מחסנית שעושה bottom up parsing. q_0 מצב התחלתי. q_1 מצב מקבל.

$(q_0, a, \varepsilon) \rightarrow (q_0, a)$

$(q_0, b, \varepsilon) \rightarrow (q_0, b)$

$(q_0, c, \varepsilon) \rightarrow (q_0, c)$

$(q_0, \varepsilon, CG) \rightarrow (q_0, S)$

$(q_0, \varepsilon, Ga) \rightarrow (q_0, G)$

$(q_0, \varepsilon, bG) \rightarrow (q_0, G)$

$(q_0, \varepsilon, \varepsilon) \rightarrow (q_0, G)$

$(q_0, \varepsilon, c) \rightarrow (q_0, C)$

$(q_0, \varepsilon, Cc) \rightarrow (q_0, C)$

$(q_0, \varepsilon, S) \rightarrow (q_1, \varepsilon)$

(הצורה בה מתוארים המעברים מתוארת בשאלה הקודמת).

מה השפה שמקבל האוטומט ?

(A) מילים מעל $\{a, b, c\}$ בהן מספר סימני ה-a שווה למספר סימני ה-b ויש לפחות סימן c אחד.

(B) $a^*b^*c^+$

(C) $\{a^n b^n c^k : n \geq 0, k \geq 1\}$

(D) $\{c^k b^n a^n : n \geq 0, k \geq 0\}$

שאלה 22

סמנו את הפעולה שמשפחת השפות הסופיות אינה סגורה תחתיה.

(A) איחוד

(B) שרשור

(C) חיתוך

(D) משלים

שאלה 23

הנה הוכחה שגויה לכך שהשפה $\{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$ היא חסרת הקשר.

יהי P_1 אוטומט עם מחסנית המקבל את השפה $\{a^n b^n : n \geq 0\}$ יש ל- P_1 מצב מקבל אחד (זה אפשרי).

יהי P_2 אוטומט עם מחסנית המקבל את השפה $\{c^n : n \geq 0\}$

נבנה אוטומט עם מחסנית P המקבל את השפה $\{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$ וכך נוכיח שזו שפה חסרת הקשר.

P יכול את כל המצבים והמעברים של P_1 ושל P_2 . ל- P יהיה מצב נוסף שישמש כמצב ההתחלתי שלו. ממצב זה יהיה מעבר המסומן ב- $\varepsilon/\varepsilon/\$$ למצב ההתחלתי של P_1 . (אנו מניחים ש- $\$$ הוא סימן חדש שלא מופיע ב- P_1 ו- P_2).

מהמצב המקבל של P_1 יהיה מעבר המסומן ב- $\varepsilon/\$/\varepsilon$ למצב ההתחלתי של P_2 .
המצבים המקבלים של P_2 יהיו המצבים המקבלים של P .

האוטומט שבנינו מקבל את השרשור של השפות $L(P_1)$ עם $L(P_2)$ כלומר את

$$\{a^n b^n : n \geq 0\} \cdot \{c^n : n \geq 0\} = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$$

הראינו שקיים אוטומט עם מחסנית המקבל את השפה $\{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$ ולכן זו שפה חסרת הקשר. מה השגיאה שלנו?

(A) האוטומט P יהיה דטרמיניסטי (בכל קונפיגורציה רק צעד אחד יהיה אפשרי).
כדי להוכיח שהשפה חסרת הקשר יש לבנות עבורה אוטומט עם מחסנית שאינו דטרמיניסטי.

(B) השפה של האוטומט P אינה שרשור של $L(P_1)$ עם $L(P_2)$.

(C) השרשור של $L(P_1)$ עם $L(P_2)$ אינו שווה לשפה $\{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$

(D) לא ניתן לבנות אוטומט עם מחסנית המקבל את השפה $\{c^n : n \geq 0\}$

שאלה 24

תהי M_1 מ"ט (מכונת טיורינג) המכריעה את השפה L_1 .

תהי M_2 מ"ט המכריעה את השפה L_2 .

תהי M_3 מ"ט המכריעה למחצה את השפה L_3 .

שימו לב ש- M_3 מכריעה למחצה בעוד שהשתיים האחרות מכונות מכריעות.

כל השפות הן מעל אותו א"ב Σ .

נגדיר שפה חדשה L הכוללת את כל המילים מעל Σ השייכות לשתיים או יותר מבין השפות L_1, L_2, L_3 .

נגדיר מכונת טיורינג חדשה M

בהמשך נסמן את הקלט של M ב- x .

M פועלת כך:

1. הרץ את M_1 על הקלט x

2. הרץ את M_2 על הקלט x

3. אם שניהם עצרו במצב מקבל אז עצור וקבל (את הקלט x)
אם שניהם עצרו במצב דוחה אז עצור ודחה (את x)

אחרת, המשך לשלב הבא.

4. הרץ את M_3 על הקלט x .

אם היא עוצרת ומקבלת אז עצור וקבל

אם היא עוצרת ודוחה אז עצור ודחה

איזו מהטענות הבאות נכונה?

(A) M מכריעה את השפה L

(B) M מכריעה למחצה את השפה L

(C) M אפילו לא מכריעה למחצה את השפה L

(D) M מכריעה למחצה את Σ^*

שאלה 25

האם קיימת פונקציה `bool willAcceptPalindrome(string program)` שמחזירה `true` אם התוכנית `program` מקבלת לפחות פלינדרום אחד ואחרת `false`. (נזכיר שפלינדרום היא מילה שאם הופכים אותה מתקבלת אותה מילה לדוגמא `madam`).
נרצה להוכיח שפונקציה כזאת לא קיימת בעזרת התוכנית הבאה:

```
int main() {  
    string me = mySource();  
    string input = getInput();  
  
    if (willAcceptPalindrome(me)) {  
        /* missing code 1 */  
  
    } else {  
        /* missing code 2 */  
    }  
}
```

`mySource()` היא פונקציה שמחזירה את ה-`source code` של התוכנית שקוראת לה.

באיזו מהאפשרויות הבאות נשתמש כדי להשלים את ההוכחה? (ההוכחה לא תהיה בהכרח אלגנטית אבל היא צריכה לעבוד).

(A) קטע קוד ראשון:

```
if (input == "abc") accept() else reject();
```

קטע קוד שני:

```
accept();
```

(B) קטע קוד ראשון: `accept();`

קטע קוד שני: `reject();`

(C) קטע קוד ראשון:

```
if (first letter of input == 'a') accept(); else reject();
```

קטע קוד שני: `reject();`

(D) קטע קוד ראשון:

```
if (first letter of input == last letter of input) accept(); else reject();
```

קטע קוד שני:

```
if (first letter of input == last letter of input) reject(); else accept();
```

בהצלחה!

גליון התשובות

	מספר מחברת :		מספר זהות :
--	--------------	--	-------------

1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D
21	A	B	C	D
22	A	B	C	D
23	A	B	C	D
24	A	B	C	D
25	A	B	C	D