

שאלה מספר 1:

תהי L שפת כל המילים מעל אלפבית $\Sigma = \{a, b\}$ שיש בהן תת המילה bab ואין בהן תת המילה aa . מהו מספר מחלקות השקילות של L ?

1. 7
- 2.

1

שאלה מספר 2:

תהי L_1 שפת כל המילים מעל אלף בית $\Sigma = \{a, b\}$ שיש בהן תת המילה aba ואין בהן תת המילה aa .
תהי L_2 שפת כל המילים מעל אלף בית $\Sigma = \{a, b, c\}$ שיש בהן תת המילה aba ואין בהן תת המילה aa .
ותהי $L_3 = L_2 \cup \{\varepsilon\}$.

נסמן את מספר מחלקות השקילות של L_1, L_2, L_3 ב- S_1, S_2, S_3 בהתאמה.

1. איזו מהטענות הבאות נכונה:

$$S_2 \neq S_3 \text{ ו- } S_1 = S_2$$
2.
$$S_1 = S_2 = S_3$$
3.
$$S_1 \neq S_2 \text{ ו- } S_1 = S_3$$
4.
$$S_1 \neq S_2 \text{ ו- } S_1 \neq S_3$$
5.
$$S_2 \neq S_3 \text{ ו- } S_1 \neq S_3, S_1 \neq S_2$$

שאלה מספר 3:

תהי L_1 שפה חסרת הקשר, ותהי L_2 שפה שאינה חסרת הקשר, איזו מהטענות הבאות נכונה:

1. $L_2 \cup L_1$ בהכרח אינה חסרת הקשר.
2. אף אחת מיתר התשובות אינה נכונה.
3. $L_2 - L_1$ בהכרח אינה חסרת הקשר.
4. $L_2 \cap L_1$ בהכרח אינה חסרת הקשר.
5. $L_1 - L_2$ בהכרח אינה חסרת הקשר.

שאלה מספר 4:

יהי $A = \{Q, \Sigma, q_0, \delta, F\}$ אוטומט סופי דטרמיניסטי מינימלי. נתון: $|Q| = 30, |F| = 2$.
להלן שלוש טענות:

- (1) $L[A] \neq \Sigma^*$
- (2) $(L[A])^*$ היא בהכרח שפה אינסופית.
- (3) בהכרח קיימת מילה $w, |w|=29$ ו- $w \in L[A]$.

אילו מהטענות הנ"ל נכונות?

1. רק טענה 3.
2. רק טענה 1.
3. כל הטענות 1–3.



4. רק טענות 1 ו-2.
5. רק טענות 1 ו-3.

שאלה מספר 5:

תהי L_1 השפה המיוצגת ע"י הביטוי הרגולרי $(0 + 1)^* (01^* + 10^*) (11^* 0)^*$.
תהי L_2 השפה המיוצגת ע"י הביטוי הרגולרי $(0 + 1)^* (0 + 1)$.

איזו מהטענות הבאות נכונה:

1. L_1 (מוכלת ממש).

L_2 (מוכלת ממש).

$(L_1)^*$

$L_1 \cup L_2$

2. $L_2 = L_1$

שאלה מספר 6:

תהי L שפה מעל אלפבית כלשהו המורכבת ממילה אחת בת n אותיות, $n > 0$. מהו מספר המצבים הקטן ביותר שיכול להיות באס"ד המקבל את L ?

1. התשובה תלויה במילה הספציפית, השייכת לשפה.

2. n

3. הנוסחה איננה קבועה, אלא תלויה בגודל האלפבית.

4. $n + 1$

5. $n + 2$

שאלה מספר 7:

מהו הביטוי הרגולרי עבור השפה $(L[r])^R$ כאשר $r = (a + b)a(a + b)^*b + (a + b)b(a + b)^*a$

1. אין ביטוי רגולרי המציין את השפה $(L[r])^R$.

2. $(a + b)b(a + b)^*a + (a + b)a(a + b)^*b$

3. $(a + b)(a + b)^*(a + b)(b + a)$

4. $b(b + a)^*a(b + a) + a(a + b)^*b(a + b)$

5. $a^*(b + a)b(b + a) + b^*(b + a)a(b + a)$

Mixwer

שאלה מספר 8:

נתון הדיקדוק חסר ההקשר הבא:

$$S \rightarrow aSb \mid abS \mid Sb \mid \varepsilon$$

מה השפה הנוצרת מדיקדוק זה?

1. $L = \{a^n b^n : 0 \leq n\}$

2. אף אחת מהתשובות אינה נכונה.

3. מילים בהן לפני כל מופע של b נמצאת האות a .

4. $L = \{w \in \{a,b\}^* : \#_a(w) \leq \#_b(w)\}$

5. Σ^*

שאלה מספר 9:

1. באסל"ד מסוים יש 5 מצבים, מהם 2 מצבים מקבלים. כמה מצבים מקבלים יש באוטומט החזקה המלא של אסל"ד זה?

אפשר לדעת לפי הנתונים.

2. 24

שאלה מספר 10:

נתונה השפה הבאה:

$$L = \{c^m a^i b^i \mid i \bmod 7 = 3, m \geq 1\}$$

באיזו דרך ניתן להוכיח כי L אינה רגולרית?

1. על ידי שימוש במשפט נרוד; למשל, כאשר תת-הקבוצה האינסופית היא $\{ca^i \mid i \geq 0\}$.

2. ל ידי שימוש במשפט נרוד; למשל, כאשר תת-הקבוצה האינסופית היא $\{a^i \mid i \geq 0\}$.

ל ידי למת הניפוח לשפות רגולריות; למשל, על-ידי ניפוח המילה $z = c^n a^7 b^7$.

ל ידי למת הניפוח לשפות רגולריות; למשל, על-ידי ניפוח המילה $z = c^n a^n b^n$.

ל ידי למת הניפוח לשפות רגולריות; למשל, על-ידי ניפוח המילה $z = c^2 a^n b^n$.

שאלה מספר 11:

תהי $L_2 = a^* \cdot \{b^i c^j \mid 20 \leq i \leq 40, i \leq j\}$

תהי $L_1 = \{a^i b^j c^k \mid i \leq j \leq k\}$

איזו מהטענות הבאות נכונה?

1. השפה L_2 חסרת הקשר שאינה רגולרית; השפה $L_1 \cup L_2$ היא חסרת-הקשר.

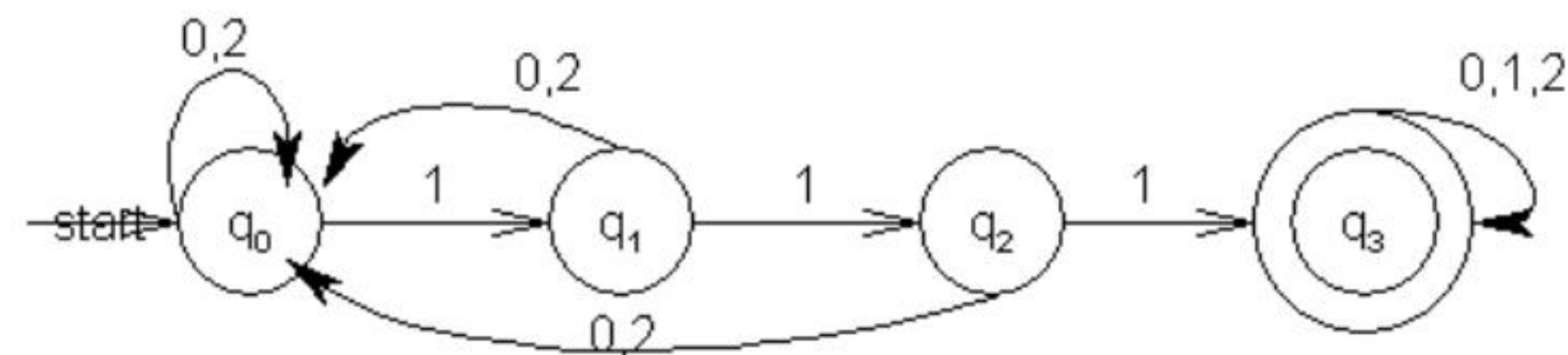
2. השפה L_1 היא חסרת-הקשר אך אינה רגולרית; השפה $L_1 \cup L_2$ היא רגולרית.

Mixwer

3. השפה L_1 אינה חסרת-הקשר; השפה $L_1 \cap L_2$ היא רגולרית.
4. השפה L_1 אינה חסרת-הקשר; השפה $L_1 \cap L_2$ אינה רגולרית אך חסרת-הקשר.
5. שתי השפות אינן רגולריות אך חסרות-הקשר.

שאלה מספר 12:

נתון האס"ד הבא:



נסמן את השפה שמתקבלת על-ידי האס"ד הזה ב- L . לפי למת הניפוח, קיים $n \in \mathbb{N}^+$ כך שכל מילה $z \in L$, אשר אורכה לפחות n , ניתן להציג בצורה $z = uvw$ כאשר מתקיים:

- 1) $|uv| \leq n$;
- 2) $|v| \geq 1$;
- 3) $\forall i \geq 0 (uv^i w \in L)$;

נדון במילה $011122 \in L$. נציג את המילה הזאת בצורה $011122 = uvw$ בהתאם ללמת הניפוח. מהו החלק המתנפח v ?

1. $v=0$
2. המילה קצרה מדי, לכן אין בה חלק מתנפח.
3. $v=22$
4. $v=111$
5. אי-אפשר לדעת באופן חד-משמעי.

שאלה מספר 13:

נתונה השפה:

$$L = \{aaa^m b^k c^s \mid m, k, s \geq 0, k \geq s\}$$

- איזה מבין ההיגדים הבאים לגבי השפה L הוא הנכון?
1. השפה אינה רגולרית אך חסרת-הקשר, והיא שווה לחיתוך של השפה $aaa^*b^*c^*$ עם השפה $L = \{a^m b^k c^s \mid m, k, s \geq 0, \text{if } \{m \geq 2\} \text{ then } \{k \geq s\}\}$
2. השפה רגולרית והיא שווה לאיחוד של השפה $aaa^*b^*c^*$ עם השפה $L = \{a^m b^k c^s \mid m, k, s \geq 0, \text{if } \{m \geq 2\} \text{ then } \{k \geq s\}\}$
3. השפה אינה רגולרית אך חסרת-הקשר, והיא שווה לאיחוד של השפה $aaa^*b^*c^*$ עם השפה $L = \{a^m b^k c^s \mid m, k, s \geq 0, \text{if } \{m \geq 2\} \text{ then } \{k \geq s\}\}$
4. השפה אינה חסרת-הקשר.

Mixwer

5. השפה רגולרית והיא שווה לחיתוך של השפה $aaa^*b^*c^*$ עם השפה

$$L = \{a^m b^k c^s \mid m, k, s \geq 0, \text{if } \{m \geq 2\} \text{ then } \{k \geq s\}\}$$

שאלה מספר 14:

תהי L שפה כלשהי מעל הא"ב Σ . נגדיר את השפה L' כדלקמן:

$$L' = \{u\sigma v \mid u, v \in L, \sigma \in \Sigma\}$$

מהו ההיגד הנכון מבין ההיגדים הבאים?

1. אם L היא שפה רגולרית, אזי L' היא שפה חסרת-הקשר שאינה רגולרית. ניתן להוכיח זאת בעזרת למת הניפוח לשפות רגולריות + בניית אוטומט מחסנית מתאים.
2. אם L היא שפה חסרת-הקשר, אזי L' חסרת-הקשר. ניתן להוכיח זאת על ידי תיאור בניה של דקדוק מתאים.
3. אם L היא שפה חסרת-הקשר, אזי L' חסרת-הקשר. ניתן להוכיח זאת על ידי משפט נרוד.
4. אם L היא שפה חסרת-הקשר, אזי L' בהכרח רגולרית. ניתן להוכיח זאת על ידי הסבר בניה של אס"לד מתאים.
5. אם L היא שפה חסרת-הקשר, אזי L' אינה חסרת-הקשר. ניתן להוכיח זאת בעזרת למת הניפוח לשפות חסרות-הקשר.

שאלה מספר 15:

נתונות השפות הבאות:

1. $L_1 = \{a^i b^i : i \in \mathbb{N}\};$
2. $L_2 = \{a^i b^i a^i : i \in \mathbb{N}\};$
3. $L_3 = \{a^i b^i c^i : i \in \mathbb{N}\};$
4. $L_4 = \{a^i b^k c^i d^k : i, k \in \mathbb{N}\}$

1. מתוך השפות האלה רק L_1, L_2 ו- L_4 חסרות-הקשר.
2. מתוך השפות האלה רק L_1 ו- L_4 חסרות-הקשר.
3. מתוך השפות האלה, רק L_1 חסרת-הקשר.
4. כל השפות האלה חסרות-הקשר.
5. אין שפות חסרות-הקשר בין השפות האלה.

שאלה מספר 16:

נתון, כי השפות L_1 ו- L_2 חסרות-הקשר.

איזו טענה מהטענות הבאות נכונה לגבי השפה $L_1 \cap L_2$?

1. ייתכן שהשפה אינה חסרת-הקשר.
2. השפה בהכרח אינה רגולרית.
3. השפה בהכרח רגולרית.
4. השפה בהכרח חסרת-הקשר.
5. השפה בהכרח אינה חסרת-הקשר.

שאלה מספר 17:

- יהי M אוטומט מחסנית המקבל על פי מצבים מקבלים. נתון, כי ב- M יש מעבר ε עבור כל אות אפשרית בראש המחסנית ממצב p אל מצב q , שהוא מצב מקבל. כמו כן נתון, כי אין מעברים נוספים אל q , וכי ממנו אין מעבר לשום מצב. מהי קבוצת המילים המתקבלות באמצעות המצב q ?
1. כל המלים, שקריאתן הסתיימה כאשר M נמצא ב- p .
 2. המלים, שבמהלך קריאתן עובר M ב- p . מילה.

המלים, שקריאתן הסתיימה כאשר M נמצא ב- p , ובתנאי שהמחסנית ריקה.

שאלה מספר 18:

- יהי G דקדוק חסר-הקשר רב-משמעי. להלן שלוש טענות:
- (1) לכל מילה $w \in L(G)$ יש שני עצי גזירה שונים.
 - (2) ישנה לפחות מילה אחת $w \in L(G)$, שיש לה שתי סדרות גזירה ימניות ביותר, השונות זו מזו.
 - (3) ישנה לפחות מילה אחת $w \in L(G)$, שיש לה סדרת גזירה שמאלית ביותר יחידה.
- אילו מהטענות הנ"ל נכונות?
1. כל הטענות 1–3
 2. הטענות 1–3 שקולות זו לזו, אך נכונותן תלויה בנתונים נוספים, שלא סופקו בשאלה.
 3. רק טענה 2
 4. אף אחת מהטענות 1–3
 5. רק טענות 1 ו-2

שאלה מספר 19:

- למרות הניפוח דורשות מכל שפה המקיימת אותן כי החלק המתנפח של המילה לא יהיה ריק. ואולם, כאשר בוחרים את חזקת הניפוח (i) להיות 0, חלק זה נעלם. כיצד מתיישבת סתירה-לכאורה זו?
1. דרישה זו תקפה רק לגבי שפות סופיות, ולכן אין בכך כל סתירה.
 2. החלק המתנפח נמחק מהמילה המקורית, ומתקבלת מילה חדשה, שגם היא בשפה.
 3. אם החלקים האחרים של הפירוק אינם ריקים, החלק המתנפח יכול להיות ריק.
 4. החלק המתנפח נמחק מהמילה המקורית, ומתקבלת מילה חדשה, שאינה בשפה.
 5. זוהי אינה דרישה מוחלטת; הלמה מתקיימת גם בלעדיה.

שאלה מספר 20:

תהיינה R_1, R_2 שפות רגולריות, ותהיינה L_1, L_2 שפות חסרות הקשר. אלו מהטענות הבאות ניתן להוכיח בעזרת אוטומט מכפלה?

(1) $R_1 \cup R_2$ היא שפה רגולרית

(2) $L_1 \bullet L_2$ היא שפה חסרת הקשר.

(3) $L_1 \cap R_1$ היא שפה חסרת הקשר.

(4) $L_1 - R_1$ היא שפה חסרת הקשר (מדובר על שפת כל המילים השייכות ל- L_1 ואינן שייכות ל- R_1).

1. רק את תכונה 3.

2. רק את תכונות 1 ו- 3.

3. רק את תכונות 1, 3, 4.

4. את כל התכונות 1-4.

5. רק את תכונה 1.

Mixwer

Question 1 : Answer 1

Question 2 : Answer 1

Question 3 : Answer 2

Question 4 : Answer 4

Question 5 : Answer 2

Question 6 : Answer 5

Question 7 : Answer 4

Question 8 : Answer 2

Question 9 : Answer 2

Question 10 : Answer 1

Question 11 : Answer 3

Question 12 : Answer 1

Question 13 : Answer 1

Question 14 : Answer 2

Question 15 : Answer 3

Question 16 : Answer 1

Question 17 : Answer 1

Question 18 : Answer 3

Question 19 : Answer 2

Question 20 : Answer 3