

שאלה 1:

בנו מכונת טיורינג המכריעה את השפה שבסעיף ב בתרגיל 3.8 בספר הלימוד:

$$\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ contains twice as many 0s as 1s}\}$$

אלפבית הקלט הוא $\{0,1\}$, ואלפבית הסרט הוא $\Gamma = \{0, 1, \sqcup, x\}$

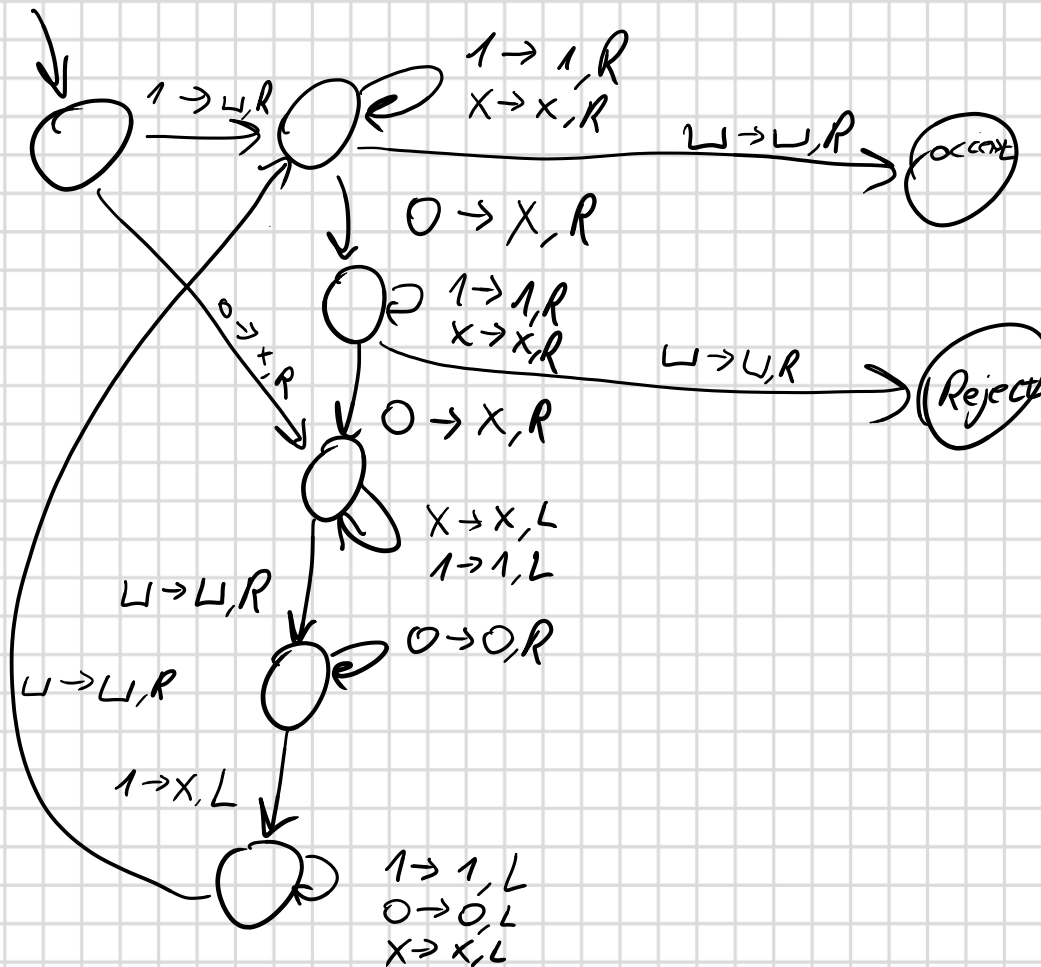
תארו את המכונה באמצעות איור מלא (כמו באיור 3.8 בספר הלימוד).

תארו את המכונה בעזרת אלגוריתם כמו בדוגמה 3.12 בספר

הקפידו שהאיור יהיה בהיר, קריא ונסרק באיכות טובה.

הסבירו היטב את פעולות המכונה, ומדוע היא מכריעה את השפה הדרושה.

(1)



הסבר:

נחילם מביטול (המזרח) נאמר על המזרח שזו שרשרת של "0"
 ונחילם x או'הם ב- x , לאוי שכן, נחילם לביטול המזרח,
 ונחילם "1" ונחילם x וזוהי גם ב- x . נחילם לו נכז שזה
 המזרח 'כז' 0. אם לא נחילם מביטול אכס, נחילם.
 למ, יש מביטול מביטול מביטול או, נחילם, זואם

המחיר (ש"ח) ע"מ בעד שירות הספק, א"י. המחיר

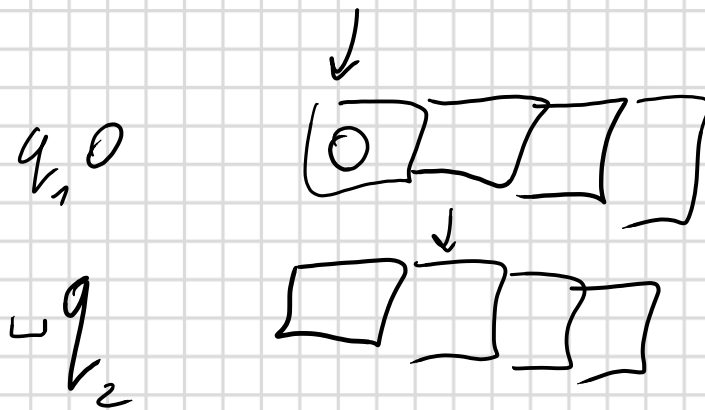
שאלה 2:

בשאלה זו נשתמש במכונת טיורינג M_2 בדוגמה 3.7 בספר הקורס. רשמו סדרת קונפיגורציות

חישוב M_2 על כל אחד מהקלטות הבאים:

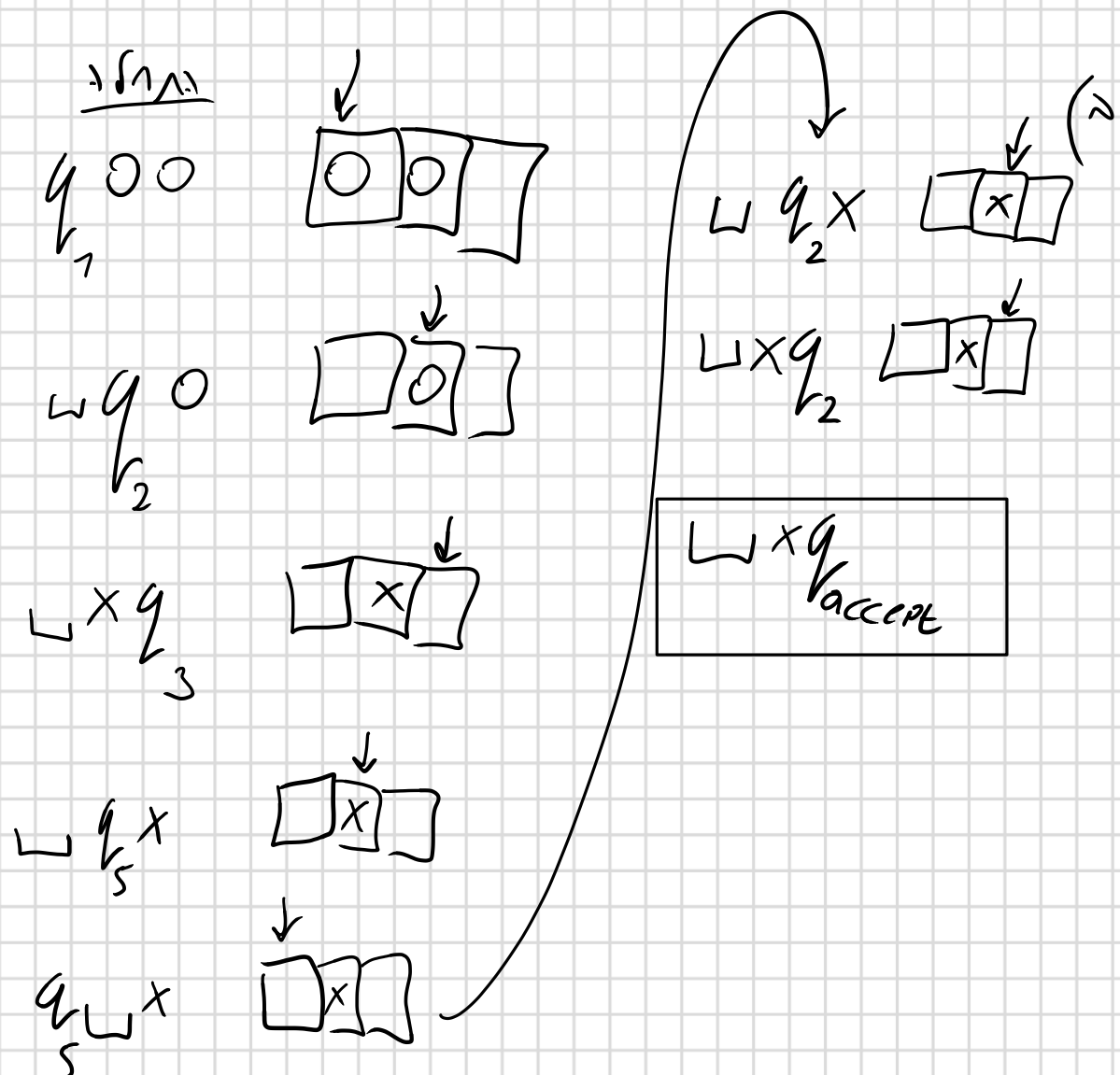
א. 0

ב. 00



א.

q_{accept}



שאלה 3:

בשאלה זו נגדיר מודל חישוב חדש K-PDA. המודל דומה ל-PDA רגיל אבל יש לו K מחסניות.

א. הסבירו למה ש-PDA-0 שקול למודל NFA

ב. הוכיחו ש-PDA-2 יכול לזהות שפות ש-PDA-1 לא יכול לזהות.

ג. הוכיחו שמודל PDA-3 שקול למודל PDA-2.

(א) נסתכל על PDA-0. ההזכרה של PDA "רגיל" היא NFA. אך עם מחסניות בני אופי שונים.

לפי אופי מחסניות אלו מחסניות, הן (ב) ו (ג) NFA.

(ב) נסתכל על המילה $L = \{a^n b^n c^n / n \geq 0\}$

ניתן לבנות 2-PDA בקושי לפי $L' = \{a^n b^n / n \geq 0\}$

אך מה קורה לפה? מחסניות אחר, ניתן לבנות $\underbrace{\text{לפי (ב)}}_{2\text{-PDA}}$

ואם אכן כל שכל המילה זקוק מחסניות אחר ולפי C ניתן לבנות מחסניות.

לפי ה"ש עבר כבר 2-PDA מחסניות אחר ו-PDA-1 לא.

תשובה ב

(ג) אכן כי ניתן לבנות מודל 2-PDA, 3-PDA

ניתן לבנות 2-PDA ו-3-PDA בעזרת מודל T:

כיוון 1:

נסתכל על PDA-2:

n מילים אחרים הם 2 הסתעפויות שליו נאזק, כאשר
 אם הוכיחם יצאנו זמא אף ויחנה למעקב נאמן
 להוציא ויגבר שאלה והסתעפות אלה אולי לפניה.

וקנינו מעקב שצובג כלו העוקב החד.

אכן נאמן אבנו מן המצות $2-PDA$.

אם נאמן אבנו מן $2-PDA$, נאמן שני
 גם אבנו מן $3-PDA$.

כיוון 2

נאמן אבנו מן 2 מילים אף 3 מילים
 כך אבנו $2-PDA$ אף $3-PDA$.

פשוט נאזקם יורה ליה אולי שם הסתעפות.

אכן נאמן אבנו $2-PDA + 3-PDA$
 נאזק $2-TM / 3-TM$.

יחידה n אכן $n \geq 1$ $k-TM$ שיהיה $n-TM$ כקוד.

אכן נאמן אבנו $2-PDA + 3-PDA$ $n-TM$.

אכן המילים שקיבלים !!!
 שם

שאלה 4:

מונה (enumerator) יכול להדפיס יותר מפעם אחת מילים של השפה שהוא מפיץ (עמוד 180 בספר).

יהי E מונה, שאלפבית הסרט שלו הוא Σ . נגדיר את השפה $\text{TRIPLE}(E)$:

$$\text{TRIPLE}(E) = \{w \in \Sigma^* \mid E \text{ prints } w \text{ at least 3 times}\}$$

האם לכל מונה E , השפה $\text{TRIPLE}(E)$ היא שפה מזוהה-טיורינג? הוכיחו את תשובתכם.

נבנה מונה M שיודע להדפיס את $\text{TRIPLE}(E)$

נניח שיש לנו מונה E שמדפיס את w לפחות 3 פעמים. נגדיר M כך:

1. M יקבל את w כקלט.
2. M ידפיס את w 3 פעמים.
3. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
4. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
5. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
6. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
7. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
8. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
9. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
10. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
11. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
12. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
13. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
14. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
15. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
16. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
17. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
18. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
19. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
20. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
21. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
22. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
23. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
24. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
25. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
26. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
27. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
28. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
29. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
30. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
31. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
32. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
33. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
34. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
35. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
36. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
37. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
38. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
39. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
40. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
41. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
42. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
43. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
44. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
45. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
46. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
47. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
48. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
49. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
50. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
51. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
52. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
53. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
54. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
55. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
56. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
57. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
58. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
59. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
60. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
61. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
62. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
63. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
64. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
65. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
66. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
67. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
68. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
69. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
70. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
71. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
72. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
73. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
74. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
75. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
76. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
77. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
78. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
79. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
80. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
81. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
82. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
83. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
84. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
85. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
86. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
87. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
88. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
89. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
90. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
91. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
92. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
93. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
94. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
95. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
96. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
97. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
98. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
99. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.
100. M ידפיס את w 3 פעמים נוספות.

לכן, קיים M שמדפיס את $\text{TRIPLE}(E)$ (אם E מדפיס את w לפחות 3 פעמים).

לכן, $\text{TRIPLE}(E)$ היא שפה מזוהה-טיורינג.

שאלה 5:

- א. תהיינה M_1 ו- M_2 מכונות טיורינג שמזהות את השפות L_1 ו- L_2 , בהתאמה.
 בנו מכונה M שמזהה את שפת החיתוך של L_1 ו- L_2 .
 ב. תהיינה M_1 ו- M_2 מכונות טיורינג שמזהות את השפות L_1 ו- L_2 , בהתאמה.
 בנו מכונה M שמזהה את שפת האיחוד של L_1 ו- L_2 .

(א) גנצ, חיוזיק קל המנבס המקלס.

הסבר!

נשלב בין M_1 ו- M_2 . כלומר, מושב הנומלר,
 אם ק"מ"ם מנבס מלזס ולזיס כאלפן
 לזיס מ- M_1 ו- M_2 , ולז "נשלב" אוזמל לזיס?
 כן, נזמל לזיסק זלל המנבס כ- M_1 ו- M_2
 יגב זלל כן זלל המנבס המקלס
 נזמל לזיסק חיוזיק, ולזל מנבס הו-א
 מנבס מקלס אסלס הו-א

מקלס כ- M_1 (זלל) כ- M_2

(ב) גנצ קגב קוזמר נזל כסז-4, זל, זל,
 למקוזמ אלזב מקלס יזיס מנבס מקלס
 אסלס המנבס מקלס כ- M_1 וזל כ- M_2
 הו-א יזיס מקלס וזלל הו-א מנבס מקלס כ- M_1 (זלל) כ- M_2