

חלק א: שאלות סגורות

חלק א.1

עבור חמש בעיות (שפות) A, B, C, D ו-E נתון:

- יש רדוקציה פולינומיאלית מ-A ל-B
- יש רדוקציה פולינומיאלית מ-B ל-E
- יש רדוקציה פולינומיאלית מ-C ל-B
- יש רדוקציה פולינומיאלית מ-A ל-D
- יש רדוקציה פולינומיאלית מ-D ל-E

בכל אחת מהשאלות הבאות מוצגת טענה. בטופס התשובות יש לבחור ע"פ המפתח הבא:

- הטענה נכונה, עבור כל בחירה של השפות A, B, C, D ו-E
- הטענה לא נכונה, עבור כל בחירה של השפות A, B, C, D ו-E
- לפעמים (בחירה של השפות A, B, C, D ו-E) הטענה נכונה ולפעמים הטענה אינה נכונה

טענה 1 (2 נקודות)

E היא NP-complete ו-A אינה NP-complete

תשובה לפעמים:

טענה לא נכונה A=B=D=E וכולם SAT

טענה נכונה B=D=E וכולם SAT כאשר $A=\{1\}$ המיפוי מ-A ל-B ממפה את מילה 1 לנוסחה ספיקה (נגיד x_1) וכל מילה אחרת לנוסחה לא ספיקה (נגיד $(x_1 \text{ AND } (\text{NOT } x_1))$)

טענה 2 (2 נקודות)

אם B ו-D אזי P ו-E

תשובה לפעמים:

טענה נכונה B=D=E וכולם $\{1\}$

טענה לא נכונה B=D ושניהם $\{1\}$ כאשר E היא SAT

המיפוי מ-B ל-E ממפה את מילה 1 לנוסחה ספיקה (נגיד x_1) וכל מילה אחרת לנוסחה לא ספיקה (נגיד $(x_1 \text{ AND } (\text{NOT } x_1))$)

טענה 3 (2 נקודות)

אם B היא ב-P ו-D היא ב-co-NP אזי A היא ב-P

טענה נכונה

אם יש רדוקציה פולינומיאלית מ-A ל-B אזי ניתן לפתור את A בעזרת B. כיוון שהרדוקציה פולינומיאלית והפתרון של B פולינומיאלי אזי A היא ב-P.

טענה 4 (2 נקודות)

אם המשלים של E ב-P אזי C היא ב-P

טענה נכונה

אם המשלים של E ב-P אזי E ב-P.

אם יש רדוקציה פולינומיאלית מ-B ל-E אזי B ב-P.

אם יש רדוקציה פולינומיאלית מ-C ל-B אזי C ב-P.

טענה 5 (2 נקודות)

B היא ב-RE ולא ב-R ו-C היא ב-NP

טענה נכונה לפעמים

טענה נכונה: B בעיית העצירה ו- $C=\{1\}$, קל להראות רדוקציה פולינומיאלית מ-C ל-B.

טענה לא נכונה: $C=B=\{1\}$

חלק א.2

עבור חמש בעיות (שפות) A, B, C, D, E נתון:

- יש רדוקציה מיפויי מ-A ל-B
- יש רדוקציה מיפויי מ-B ל-E
- יש רדוקציה מיפויי מ-C ל-B
- יש רדוקציה מיפויי מ-A ל-D
- יש רדוקציה מיפויי מ-D ל-E

בכל אחת מהשאלות הבאות מוצגת טענה. בטופס התשובות יש לבחור ע"פ המפתח הבא:

- הטענה נכונה, עבור כל בחירה של השפות A, B, C, D, E
- הטענה לא נכונה, עבור כל בחירה של השפות A, B, C, D, E
- לפעמים (בחירה של השפות A, B, C, D, E) הטענה נכונה ולפעמים הטענה אינה נכונה

טענה 6 (2 נקודות)

אם A היא RE ו-C היא co-RE אזי B היא ב-R

טענה נכונה לפעמים

טענה נכונה: $A=B=C=\{1\}$

טענה לא נכונה: $A=C=\{1\}$ ו-B בעיית העצירה. רדוקציה המיפויי: אם הקלט 1 אזי מוציאים מ"ט שתמיד עוצרת (עם קלט כלשהוא) ואחרת מוציאים מ"ט שאף פעם לא עוצרת (עם קלט כלשהוא).

טענה 7 (2 נקודות)

E אינה ב-RE או ב-co-RE, ו-A היא ב-R

טענה נכונה לפעמים

טענה נכונה: $A=\{1\}$ ו-E היא שקילות של מ"ט. הרדוקציה: אם הקלט 1 מוציאים שתי מ"ט זהות ואחרת מ"ט שתמיד עוצרת ומ"ט שתמיד מקבלת.

טענה לא נכונה: A היא בעיית הקבלה ו-E היא שקילות של מ"ט. הרדוקציה:

הקלט של A הוא (M, x)

בונים מ"ט M_x שמריצה את M על x ומקבלת אם M מקבלת (המכונה מתעלמת מהקלט המקורי שלה).
הקלט ל-E הוא (M_e, M_x) כאשר M_e מקבלת כל קלט.

טענה 8 (2 נקודות)

D היא בעיית העצירה ו-A היא בעיית SAT

טענה נכונה לפעמים

הרדוקציה: בהינתן נוסחה של SAT עבור A בודקים אם היא ספיקה (זמן אקספוננציאלי אבל ב-R). אם היא ספיקה מוציאים מ"ט M וקלט x כך ש-M עוצרת על x.

אם אינה ספיקה מוציאים מ"ט M וקלט x כך ש-M לא עוצרת על x.

טענה 9 (2 נקודות)

אם E אינה ב-RE ו-B ב-R אזי C ו-A ב-R

טענה נכונה

אם B ב-R אזי A וגם C ב-R

טענה 10 (2 נקודות)

E היא ב-R ו-A אינה ב-RE

טענה לא נכונה

אם E ב-R אזי B וגם D ב-R

אם B (או D) ב-R אזי A ב-R ולכן B-RE

טענה 11 (3 נקודות)

$R1 = (0^*10^*)^*$ הינו הביטוי הרגולרי: $L1 = L(R1)$ כאשר $R1$

$R2 = (1^*01^*)^*$ הינו הביטוי הרגולרי: $L2 = L(R2)$ כאשר $R2$

(4)

1 נמצא ב- $L1$, 0 נמצא ב- $L2$.

טענה 12 (3 נקודות)

$L1 = L(G1)$ כאשר $G1$ הינו דקדוק חסר הקשר אשר מתואר ע"י כללי הגזירה הבאים:

$B \rightarrow 2B2 \mid \epsilon$ $A \rightarrow 1A0 \mid B$ $S \rightarrow 0S1 \mid A$

$L2 = L(G2)$ כאשר $G2$ הינו דקדוק חסר הקשר אשר מתואר ע"י כללי הגזירה הבאים:

$B \rightarrow 22B \mid B22 \mid \epsilon$ $A \rightarrow 0A1 \mid B$ $S \rightarrow ABA$

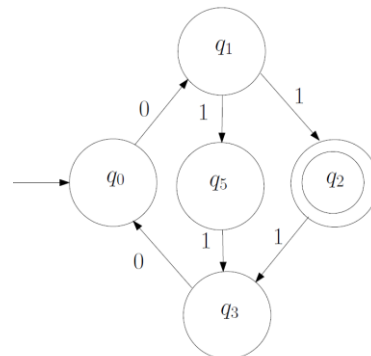
(4)

$L2 = \{0^n 1^m 2^{2k} 0^m 1^m\}$, $L1 = \{0^n 1^m 2^{2k} 0^m 1^m\}$

טענה 13 (3 נקודות)

$R = (01 \cup 1001)^*$ הינו הביטוי הרגולרי: $L1 = L(R)$ כאשר R

$L2 = L(N)$ כאשר N הינו אוטומט סופי לא דטרמיניסטי אשר מתואר ע"י האיור הבא:



(2)

$L2 = 01(1001)^*$, המילה הריקה נמצאת ב $L1$ אך לא ב $L2$

טענה 14 (3 נקודות)

$L1 = L(G)$ כאשר G הינו דקדוק חסר הקשר אשר מתואר ע"י כללי הגזירה הבאים:

$B \rightarrow 1B00 \mid \epsilon$ $A \rightarrow 00A1 \mid \epsilon$ $S \rightarrow AB$

$L2 = L(R)$ כאשר $R = (00)^*(11)^*(00)^*$ הינו הביטוי הרגולרי:

(4)

001 נמצא ב $L1$ אך לא ב $L2$

00 נמצא ב $L2$ אך לא ב $L1$