

פתרון שאלות בממ"ן 11 סמסטר 2014

שאלה 2

א. מכונה מכריעה צריכה להגיע למצב q_{accept} על כל מילה ששייכת לשפה, ולהגיע למצב q_{reject} על כל מילה שלא שייכת לשפה.

במקרה של השפה הריקה המכונה צריכה להגיע ל- q_{reject} על כל מילה.

נבנה מכונה עם שני מצבים, q_{accept} ו- q_{reject} ; המצב ההתחלתי יהיה q_{reject} .

ב. מכונה מזהה צריכה להגיע למצב q_{accept} על כל מילה ששייכת לשפה, ולהגיע למצב q_{reject} או לא לעצור על כל מילה שלא שייכת לשפה.

מכיוון שרוצים שהמכונה לא תכריע את השפה, יש מילים לא בשפה שעליהן המכונה לא עוצרת.

נבנה מכונה שעל כל מילה שלא שייכת לשפה לא עוצרת. כלומר, המכונה לא תעצור על אף מילה (כי השפה שמזהים היא השפה הריקה).

למכונה יהיו שלושה מצבים, q_0 , q_{accept} ו- q_{reject} ; המצב ההתחלתי יהיה q_0 .

במצב q_0 , על קריאת כל סמל ששייך ל- Γ , כותבים על הסרט שוב את הסמל, נעים ימינה (או שמאלה, זה לא משנה), וחוזרים ל- q_0 .

המכונה איננה עוצרת על אף קלט, ולכן היא מזהה את \emptyset אך איננה מכריעה אותה.

שאלה 3

למכונה המוצעת בשאלה אין יותר כוח מאשר למכונה רגילה.

מכונה רגילה יכולה לחקות את פעולתה של המכונה החדשה באופן הבא:

לכל מעבר מן הצורה $\delta(q, a) = (r, b, R_k)$ יהיו במכונה הרגילה $k-1$ מצבים נוספים, p_1, \dots, p_{k-1} . המעברים המתאימים למעבר הזה יהיו

$$\delta(q, a) = (p_1, b, R)$$

$$\delta(p_i, \gamma) = (p_{i+1}, \gamma, R), \quad 1 \leq i < k-1, \quad \text{לכל } \gamma \in \Gamma$$

$$\delta(p_{k-1}, \gamma) = (r, \gamma, R), \quad \gamma \in \Gamma$$

באופן דומה אפשר לחקות מעברים מן הצורה $\delta(q, a) = (r, b, L_k)$.

שאלה 6

א. למונה E_U יהיו שני סרטי עבודה לכל אחד מן המונים E_1 ו- E_2 , סרט אחד שמקביל לסרט העבודה של המונה וסרט שני שמקביל לסרט הפלט של המונה.

בנוסף יהיה למונה E_U סרט פלט.

המונה E_U יפעל כך: הוא יריץ את המונים E_1 ו- E_2 במקביל (צעד צעד).

בכל פעם שאחד המונים נכנס למצב ההדפסה שלו, E_U יעתיק את תוכן סרט הפלט של המונה הזה לסרט הפלט של עצמו, כאשר תוך כדי ההעתקה הוא מוחק את תוכן סרט ההדפסה של המונה שממנו הוא מעתיק. לאחר סיום ההעתקה, E_U ייכנס למצב ההדפסה של עצמו. לאחר ההדפסה E_U יחזור להריץ את המונים E_1 ו- E_2 .

אם שני המונים הגיע למצב העצירה שלהם, E_U יעצור.

ב. למונה E_G יהיו **שלושה** סרטים לכל אחד מן המונים E_1 ו- E_2 .

לכל מונה יהיה ב- E_G סרט שמקביל לסרט העבודה של המונה, סרט שמקביל לסרט הפלט של המונה, וסרט שישמור את כל המילים שהמונה הדפיס עד עתה.

בנוסף יהיה למונה E_G סרט פלט.

המונה E_G יפעל כך: הוא יריץ את המונים E_1 ו- E_2 במקביל (צעד צעד).

בכל פעם ש- E_1 נכנס למצב ההדפסה שלו, E_G יבדוק האם המילה ש- E_1 הדפיס נמצאת בין המילים ש- E_2 כבר הדפיס. אם כן, E_G ידפיס את המילה. אם לא, הוא לא ידפיס אותה. בכל מקרה, הוא יעתיק את המילה לסרט שבו שומרים את כל המילים ש- E_1 הדפיס, וימחק את המילה מסרט הפלט של E_1 .

בכל פעם ש- E_2 נכנס למצב ההדפסה שלו, E_G יבדוק האם המילה ש- E_2 הדפיס נמצאת בין המילים ש- E_1 כבר הדפיס. אם כן, E_G ידפיס את המילה. אם לא, הוא לא ידפיס אותה. בכל מקרה, הוא יעתיק את המילה לסרט שבו שומרים את כל המילים ש- E_2 הדפיס, וימחק את המילה מסרט הפלט של E_2 .

אם שני המונים הגיע למצב העצירה שלהם, E_G יעצור.

שאלה 7

א. תהי M מכונה שמזהה את השפה L .

נבנה מכונה M' לא דטרמיניסטית שמזהה את L^* :

"על מילת קלט w :

1. בחר, באופן לא דטרמיניסטי, חלוקה אפשרית של w לתת-מילים, $w = w_1 w_2 \dots w_k$.
 2. אתחל מונה: $i = 1$.
 3. הרץ את M על w_i . אם היא דחתה, דחה.
 4. הגדל מונה ב-1: $i = i + 1$.
 5. בדוק האם $i > k$. אם כן, קבל; אחרת, לך ל-3."
- (אם M דוחה את אחת התת-מילים על-ידי כניסה ללולאה אינסופית, M' תדחה את w על-ידי כניסה ללולאה אינסופית).

ב. תהי M מכונה שמכריעה את השפה L .

נבנה מכונה M' לא דטרמיניסטית שמכריעה את L^* :

"על מילת קלט w :

1. בחר, באופן לא דטרמיניסטי, חלוקה אפשרית של w לתת-מילים, $w = w_1 w_2 \dots w_k$.
2. אתחל מונה: $i = 1$.
3. הרץ את M על w_i . אם היא דחתה, דחה.
4. הגדל מונה ב-1: $i = i + 1$.
5. בדוק האם $i > k$. אם כן, קבל; אחרת, לך ל-3."