

計算理論追加課題

坪井正太郎 (101830245)

2020 年 12 月 31 日

1 2-PDA での DTM の模倣

第 1 スタックでヘッダの位置より左側の入力列、第 2 スタックでヘッダの指す記号とそれより右側の入力列を表す。動作開始時に、模倣する DTM の初期条件に遷移し、第 2 スタックに入力列を全て積む。以後、2-PDA の ϵ 遷移で、左右の遷移を模倣していく。

右に遷移するとき、第 2 スタックのトップを見ても次の記号がわからないので、1 つ取り出して第 1 スタックにそのまま積んで、第 2 スタックを参照する。第 2 スタックから 1 つ pop して、書き換えがあれば書き換えて、なければそのまま push する。

左に遷移するときは第 1 スタックに対して、1 つ pop して、書き換えがあれば書き換えて、なければそのまま push する動作を行う。

状態は、DTM のものをそのまま模倣して、受理状態になれば PDA でも受理する。

2 DTM で k-PDA を模倣する ($k \geq 0$)

通常の PDA で使うアルファベット、DTM の終端記号に加えて、入力部とスタック部の区切りのために記号を追加する。また、模倣する PDA で指す記号を記憶するために、そのための記号を追加する以下のような DTM を作り、k-PDA を模倣する。

$\dots \sqcup \sqcup \{ \text{位置記憶} \} \{ PDA \text{ への入力列} \} \{ \text{区切り記号} \} \{ \text{第 1 スタック} \} \{ \text{区切り記号} \} \dots \{ \text{区切り記号} \} \{ \text{第 } k \text{ スタック} \} \sqcup \sqcup \dots$

各スタック部の一番左を対応するスタックのトップと考える。

ここで、DTM は記号の挿入操作、削除操作を行うことができるので、スタックの push, pop が模倣できる。また、適宜位置記号を右に動かすことで入力記号を受け付けることもできる。

状態は、PDA のものをそのまま模倣し、PDA での受理状態に遷移したら DTM でも受理する。

以上の操作で、k-PDA をそのまま模倣することができる。

3 k-PDA と 2-PDA の等価性 ($k \geq 3$)

2-PDA で「k-PDA を模倣する DTM」を模倣できる。(2-PDA で k-PDA を模倣することができる) また、k-PDA で 2-PDA を模倣することは明らかに可能である。

このことから、k-PDA と 2-PDA は等価であると言える。