



به نام خدا

نظریه زبان ها و ماشین ها - بهار ۱۴۰۱

تمرین شماره ۱۱

دستیار آموزشی این مجموعه: معین کرمی

moein2000n@gmail.com

تاریخ تحویل: چهارشنبه ۱۴۰۱/۱۰/۰۷

- برای حل سوالات، می‌توانید از undecidable بودن زبان‌های ALL_{CFG} , A_{TM} و زبان شامل تمام ماشین تورینگ ها با زبان تهی استفاده کنید.

1. برای زبان های زیر $decidable$, $undecidable$ و یا $unrecognizable$ بودن را مشخص کنید: (۲۰)

- $A_{TM+} = \{(T, w) \mid T \text{ is a Turing machine that accepts } w \text{ in more than } 1000 \text{ steps}\}$
- $A_{odd} = \{(T, w) \mid T \text{ is a Turing machine that accepts } w \text{ in an odd number of steps}\}$

2. برای هر یک از زبان‌های زیر مشخص کنید آیا می‌توان با استفاده از قضیه رایس، تصمیم پذیر بودن یا نبودن آن را مشخص کرد؟ علت پاسخ خود را توضیح دهید. (۱۵)

- $Right-T = \{(T) \mid T \text{ is a Turing machine that never moves right } 6 \text{ consecutive times on the tape}\}$
- $Right-T+ = \{(T) \mid T \text{ is a Turing machine that } L(T) = Right-T\}$

3. تصمیم ناپذیری زبان زیر را با کاهش زبان تهی بودن زبان ماشین تورینگ به آن اثبات کنید: (۱۰)

$$CMP = \{(T, T') \mid T \text{ and } T' \text{ are Turing machines which } L(T) = L(T')\}$$

4. یک گرامر مستقل از متن را هنگام ((دقیق)) می‌گوییم که هیچ قانون را نتوان در آن حذف کرد. یک قانون هنگامی قابل حذف کردن است که با حذف آن زبان تولید شده توسط گرامر هیچ تغییری نکند. زبان زیر را در نظر بگیرید:

$$LC = \{G \mid G \text{ یک گرامر مستقل از متن دقیق باشد} \mid G\}$$

آیا زبان LC تصمیم پذیر است؟ ادعای خود را اثبات کنید. (۲۵) راهنمایی: از ALL_{CFG} استفاده کنید. (زبانی که شامل تمام CFG‌هایی است که زبان آن‌ها شامل تمام کلمات ممکن است).

5. فرض کنید زبان L شامل تمام ماشین تورینگ‌های دو نوار است که حداقل به ازای یک ورودی، یک کاراکتر غیر blank روی نوار دوم خود می‌نویسند. تصمیم پذیری یا تصمیم ناپذیری این زبان را مشخص کنید. (۱۵)

6. تصمیم پذیر بودن یا نبودن زبان زیر را مشخص کنید. (۱۵)

$$L = \{T \mid T \text{ is a Turing machine that never halts on a blank cell of tape}\}$$

7. فرض کنید مسئله‌ی PCP را به این صورت کاهش می‌دهیم که فقط یک نوع کاراکتر داشته باشیم (به عنوان مثال فقط کاراکتر a) آیا در این حالت نیز این مسئله باز هم undecidable خواهد بود؟ (امتیازی ۱۰)