



دانشکده برق و کامپیوتر

دانشگاه صنعتی اصفهان

تمرین سری پنجم

نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها

پاییز ۱۴۰۲

استاد درس: دکتر مجتبی خلیلی

دستیاران آموزشی: پردیس یاوری - دیبا میرشفیعی - متین رضایی

موعد تحویل تکلیف: چهارشنبه ۲۰ دی

• مجموع تاخیرهای مجاز برای هر گروه ۱۹۲ ساعت (۸ روز) می باشد.

سوال اول

اثبات کنید زبان:

- A. $\{A, B\}$ و B دو ماشین متناهی قطعی هستند و $L(A) = L(B)$ تصمیم پذیر است.
- B. $\{M\}$ یک ماشین تورینگ است که اگر w را بپذیرد، w^R را نیز می‌پذیرد. $\{M\}$ تصمیم ناپذیر است.
- C. $\{M\}$ یک ماشین تورینگ است که ورودی‌ای داریم که روی مراحل کمتر از $|M|$ متوقف می‌شود. $\{M\}$ تصمیم پذیر است.
- D. $\{M\}$ یک ماشین تورینگ است که حداقل دو جمله با طول متفاوت می‌پذیرد. $\{M\}$ تصمیم ناپذیر است.

○ برای اثبات‌های بالا، شرح سطح بالا کافی است.

سوال دوم

فرض کنید که L_1 و L_2 دو زبان تصمیم ناپذیر باشند. پاسخ خود را به هر یک از سوالات زیر بیان و ثابت کنید.

- آیا ممکن است که $L_2 - L_1$ منظم باشد؟
- آیا ممکن است که $L_1 \cup L_2$ تصمیم پذیر باشد؟

سوال سوم

۱. سه مسئله تصمیم‌گیری $PROBLEM1$ ، $PROBLEM2$ و $PROBLEM3$ را در نظر بگیرید. که $PROBLEM1$ قابل تصمیم‌پذیر و $PROBLEM2$ تصمیم‌ناپذیر است. تصمیم‌پذیری $PROBLEM3$ در هر کدام از شرایط زیر چگونه است؟ توضیح کنید.

- a. اگر $PROBLEM2$ قابل کاهش به $PROBLEM3$ باشد.
 - b. اگر $PROBLEM3$ قابل کاهش به مکمل $PROBLEM2$ باشد.
 - c. اگر $PROBLEM3$ قابل کاهش به $PROBLEM2$ باشد.
 - d. اگر $PROBLEM1$ قابل کاهش به $PROBLEM3$ باشد.
۲. در مورد مسائل تصمیم‌گیری زیر، وضعیت تصمیم‌پذیری را بیان کنید.
- a. آیا یک ماشین حالت یک رشته معین را می‌پذیرد؟
 - b. آیا یک CFG تعداد بی‌نهایت رشته تولید می‌کند؟

سوال چهارم

آیا مبهم بودن یا نبودن یک گرامر CFG، تصمیم‌پذیر است؟ توضیح دهید.

سوال پنجم

از تئوری رایس استفاده کنید و تصمیم ناپذیر بودن هر یک از زبان‌های زیر را ثابت کنید.

A. $INFINITE_{TM} = \{M \mid M \text{ is a TM and } L(M) \text{ is an infinite language}\}$

B. $ALL_{TM} = \{M \mid M \text{ is a TM and } L(M) = \Sigma^*\}$