

به نام خدا



نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها- بهار ۱۴۰۱
تمرین شماره ۹
دستیار آموزشی این مجموعه: کیمیا محمدطاهری
k.m.taheeri@ut.ac.ir



تاریخ تحویل: ۱۰ خرداد (صفحه درس)

- (1) یک اتوماتون مشابه PDA در نظر بگیرید که به جای یک استک از دو استک استفاده می‌کند. ثابت کنید قدرت این اتوماتون با ماشین تورینگ یکسان است.
- (2) یک نسخه از ماشین تورینگ را در نظر بگیرید که به جای آن که بر اساس مقدار خانه کنونی تصمیم به حرکت بگیرد، بر اساس مقدار خانه کنونی و خانه‌های چپ و راست تصمیم می‌گیرد. مثلاً اگر مقدار این سه خانه به صورت 011 باشد به استیت q می‌رود. ثابت کنید قدرت این ماشین تورینگ با ماشین تورینگ استاندارد یکسان است.
- (3) ماشین تورینگ در نظر بگیرید که نماد خوانده شده و نماد نوشته شده توسط آن نمی‌تواند یکسان باشد. آیا این محدودیت قدرت ماشین تورینگ را کم می‌کند؟
- (4) ماشین تورینگ را در نظر بگیرید که نوار آن دو بعدی است و از هر طرف نامحدود است، نشان دهید قدرت این ماشین با ماشین تورینگ استاندارد یکسان است.
- (5) اتوماتون صفی یک نوع اتوماتون مشابه PDA است با این تفاوت که به جای استک از صف استفاده می‌کند. در این حالت اتوماتون ابتدا با یک نماد خاص ابتدای صف را مشخص می‌کند و سپس با خواندن عبارت سر صف و رشته ورودی، استیت بعدی را انتخاب می‌کند. آیا قدرت این اتوماتون مشابه ماشین تورینگ است؟ توضیح دهید.
- (6) استک تک حرفی یک استک است که الفبای آن شامل تنها دو حرف است، یک حرف که انتهای استک را مشخص می‌کند و یک حرف که آن را می‌توان در استک push یا pop کرد. اتوماتون تک حرفی اتوماتونی مشابه PDA است با این تفاوت که به جای استک معمولی از تعدادی استک تک حرفی به عنوان حافظه خود استفاده می‌کند، به این معنی که استیت بعدی در این اتوماتون بر اساس حرف خوانده شده فعلی از ورودی و حروف سر هر استک تعیین می‌شود.

a. یک اتوماتون تک حرفی با یک استک توصیف کنید که زبان زیر را بپذیرد:

$$\{a^n b^m | n \geq m \geq 1\}$$

b. نشان دهید که قدرت اتوماتون تک حرفی با ۴ استک با ماشین تورینگ یکسان است.

c. (امتیازی*) نشان دهید که قدرت اتوماتون تک حرفی با ۳ استک با ماشین تورینگ یکسان است. (اگر فقط این بخش را اثبات کنید نمره بخش b را هم می‌گیرید.)