

# درس مبانی نظریه محاسبه

جلسه بیست و چهارم

حل چند مسئله در مورد ماشین تورینگ

**سوال اول** (فصل سوم سوال ۳.۵ از کتاب). با توجه به تعریف ماشین تورینگ کلاسیک به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ◀ آیا یک ماشین تورینگ می تواند علامت  $\sqcup$  را روی نوار بنویسد؟
- ◀ آیا الفبای ورودی  $\Sigma$  و الفبای نوار  $\Gamma$  می توانند یکسان باشند؟
- ◀ آیا نوک خواندن و نوشتن می تواند در دو گام متوالی تغییر مکان ندهد؟
- ◀ آیا ماشین تورینگ می تواند فقط یک وضعیت داشته باشد؟

◀ بله. تابع تغییر وضعیت  $\delta$  این امکان را می‌دهد.

$$\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{R, L\}$$

◀ خیر. الفبای ورودی نباید شامل علامت  $\sqcup$  باشد.

◀ بله. موقعی که نوک در ابتدای نوار است و حرکت بعدی به سمت چپ است.

◀ خیر. ماشین تورینگ باید شامل حداقل دو وضعیت  $q_{accept}$  و  $q_{reject}$  باشد.

**سوال دوم** (فصل سوم سوال ۳.۷ از کتاب). توضیح دهید که چرا آنچه در زیر آمده است یک توصیف معتبر برای یک ماشین تورینگ نیست؟  
ورودی ماشین یک چندجمله‌ای  $p(x_1, \dots, x_k)$  می‌باشد.

- ◀ همه مقاردهی‌های صحیح ممکن برای  $x_1, \dots, x_k$  را در نظر بگیر.
- ◀ برای همه اینها چند جمله‌ای  $p$  را محاسبه کن.
- ◀ اگر برای یکی از مقاردهی‌ها مقدار  $p$  صفر شد به حالت  $q_{accept}$  برو در غیر این صورت به  $q_{reject}$  برو.

**سوال سوم** (فصل سوم سوال ۳.۹ از کتاب). آیا مدل‌های محاسباتی زیر از لحاظ قدرت محاسباتی معادل هستند؟

◀ یک ماشین پشته‌ای بدون پشته!

◀ ماشین پشته‌ای با یک پشته

◀ ماشین پشته‌ای با دو پشته

◀ ماشین پشته‌ای با سه پشته

سوال چهارم (فصل سوم سوال ۳۰۱ از کتاب). نشان دهید اگر مدل ماشین تورینگ را محدود کنیم بطوریکه که هر خانه از نوار حداکثر دو بار نوشته شود، از قدرت ماشین تورینگ کاسته نمی شود.

**سوال پنجم** نشان دهید اگر مدل ماشین تورینگ را محدود کنیم بطوریکه نوک خواندن و نوشتن تنها بتواند به سمت راست حرکت کند، از قدرت ماشین تورینگ کاسته می شود.

$$\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{R\}$$

این مدل محدود شده معادل با کدام مدل محاسباتی می باشد؟

**سوال ششم** (فصل سوم سوال ۳.۱۰ از کتاب). نشان دهید اگر مدل ماشین تورینگ را محدود کنیم بطوریکه نوک خواندن و نوشتن تنها بتواند به سمت راست حرکت کند یا در جای خود باقی بماند، از قدرت ماشین تورینگ کاسته می‌شود.

$$\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{R, S\}$$

این مدل محدود شده معادل با کدام مدل محاسباتی می‌باشد؟



سوال هفتم نشان دهید زبانهای تصمیم پذیر decidable تحت عملگرهای اجتماع، اشتراک، متمم و بستار ستاره‌ای بسته است.

سوال هشتم نشان دهید زبانهای قابل تشخیص با تورینگ  
Turing-recognizable تحت عملگرهای اجتماع، اشتراک و بستار ستاره‌ای  
بسته است.