

به نام خدا

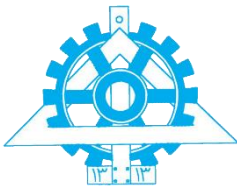
نظریه زبان ها و ماشین ها- بهار ۱۴۰۲

تمرین شماره ۸

دستیار آموزشی این مجموعه: کیانوش عرشی

kianoosharshi@gmail.com

تاریخ تحویل: ۲۰ اردیبهشت (صفحه درس)



۱. برای هریک از زبان های زیر ماشین تورینگ متناظر را توصیف کنید. (منظور از توصیف ماشین تورینگ طراحی به همراه state diagram و تمامی جزئیات مربوط به جابجایی head می باشد)

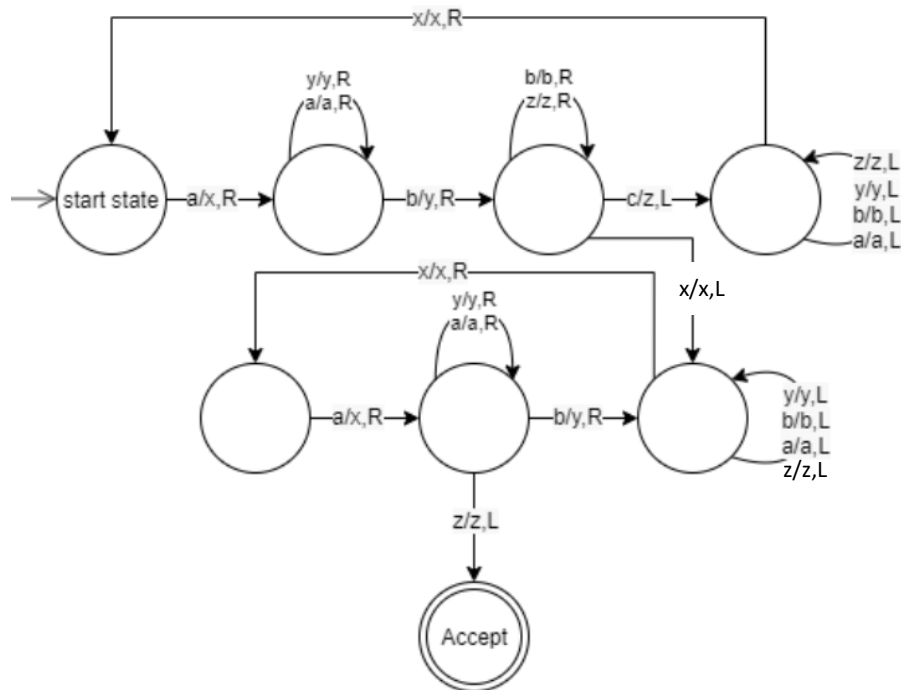
الف) $L = \{w \mid N_a(w) \equiv N_b(w) \pmod{3}, w \in (a+b)^*\}$

ب) $L = \{w \mid N_a(w) = 3N_b(w), w \in (a+b)^*\}$

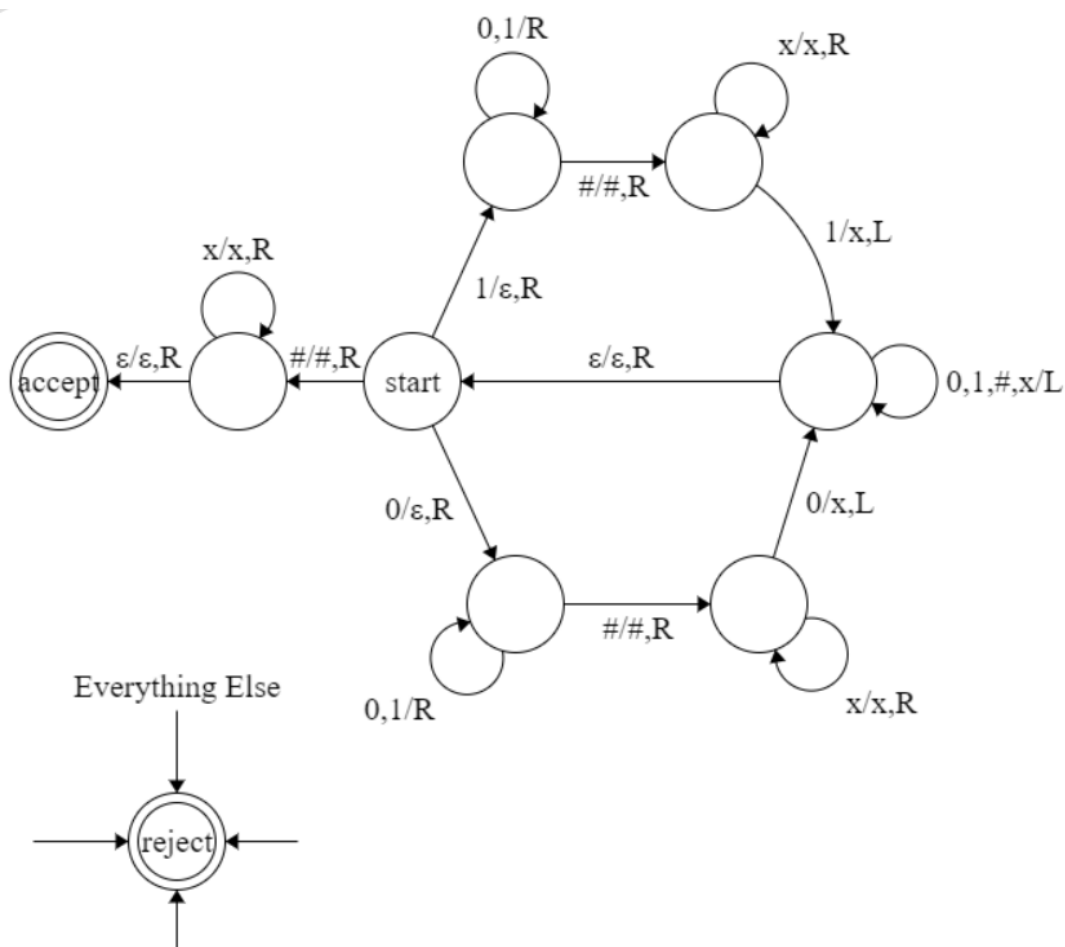
ج) $L = \{w \mid N_{ab}(w) \equiv 1 \pmod{2}, w \in (a+b)^*\}$

۲. توضیح دهید هر کدام از ماشین تورینگ های زیر چه زبانی را قبول می کنند یا چه تغییراتی روی رشته ورودی اعمال می کنند.

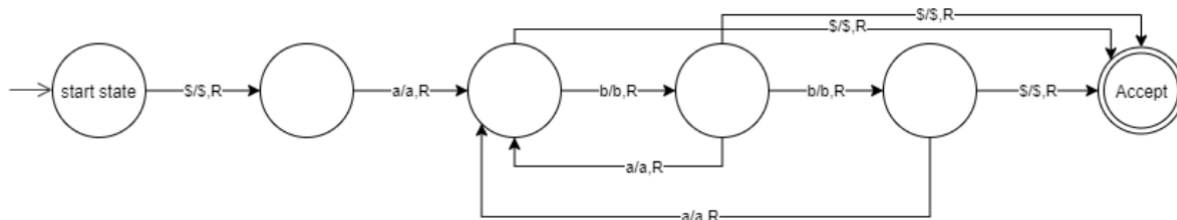
الف)



ب) نکته: به # و فرمت ورودی قابل پذیرش دقت کنید.



ج)



۳. ماشین تورینگ طراحی کنید که خروجی توابع زیر را روی نوار قرار دهد. دقت کنید در این سوال تمامی ورودی‌های توابع (x و y) بصورت unary هستند. (منظور از طراحی ماشین تورینگ طراحی به همراه state diagram و تمامی جزئیات مربوط به جابجایی head می‌باشد)

$$f(x) = x + 1 \text{ (الف)}$$

$$f(x, y) = x - y \text{ (ب)}$$

$$f(x, y) = xy \text{ (ج)}$$

۴. ماشین تورینگ توصیف کنید که زبان زیر را قبول کند:

$$L = \{a^n b^{m+1} | n, m > 0, m \leq n\}$$

الف) تعریف رسمی^۱ ماشین تورینگ را بنویسید.

ب) state diagram ماشین را رسم کنید.

ج) نوار ماشین را به ازای ورودی‌های aaaa و aabb رسم کنید.

۵. ماشین تورینگ طراحی کنید که تابع زیر را پیاده سازی کند. ارائه شبه کد به همراه توضیحات لازم کافی است.

$$f(x) = 3^x + x^3$$

۶. ماشین تورینگ طراحی کنید که رشته های ab را دو برابر می کند. برای مثال با وارد کردن عبارت aaba در نهایت خروجی aababa می شود. (منظور از طراحی ماشین تورینگ طراحی به همراه state diagram و تمامی جزئیات مربوط به جابجایی head می باشد)

۷. (امتیازی) رمزنگاری جانشینی^۲ یکی از روش های رمزنگاری پیام های مخابره شده بوده. این روش امنیت بالایی ندارد و با حملات ساده قابل شکست است. در این مدل رمزنگاری به ازای هر حرف رشته ورودی حرف دیگری جایگزین می شود. برای مثال رشته flat با عبور از این رمزنگار می تواند تبدیل به ghzy شود. برای اطلاعات بیشتر از این مدل رمزنگاری می توانید به اینترنت مراجعه کنید. توجه داریم که این رمزنگاری قاعده خاصی برای تخصیص هر کاراکتر ندارد. ما مسلط به زبان مبدأ دستگاه هستیم و بی نهایت رشته به آن زبان داریم. ماشین تورینگ طراحی کنید که رشته رمزنگاری شده را بازگشایی کند. (توصیف سطح بالا از ماشین کافی است)

¹ Formal Definition

² Substitution cipher