

$$\{0^n 1^m \mid m \leq n+3\}$$

سؤال اول

ابتدا برای زبان گرامر زیر طراحی می کنیم :

$$S \rightarrow 0S1 \mid 0S \mid 111 \mid 11 \mid 1 \mid \epsilon$$

فرم چامکی گرامر فوق به صورت زیر است :

$$S \rightarrow AT \mid ZS \mid BT \mid TT \mid 1 \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow ZS$$

$$B \rightarrow TT$$

$$Z \rightarrow 0$$

$$T \rightarrow 1$$

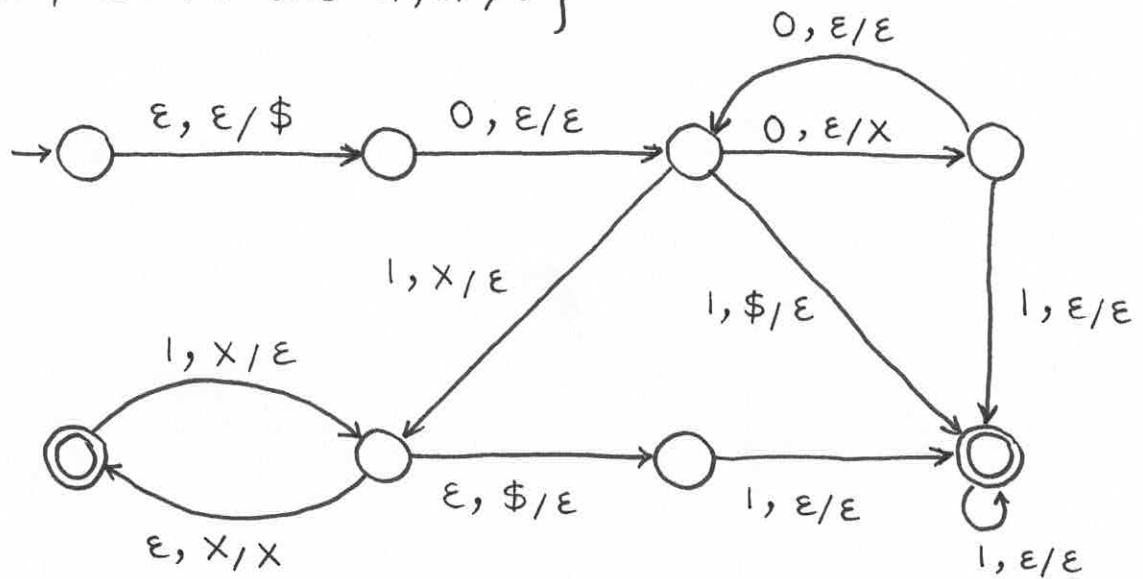
نکته ① : اگر گرامر رشته ی درستی را نپذیرد یا رشته نادرستی را بپذیرد کل نمره این سؤال کسری شود

(گرامر یا زبانی را می پذیرد یا نمی پذیرد. گرامر نمی تواند به صورت " تقریبی " زبان را بپذیرد)

نکته ② : اگر گرامر درست باشد ولی حداکثر ۲ قانون آن در فرم چامکی نباشد نصف نمره داده می شود.

②

$$\{0^n 1^m \mid n \neq 2m+1 \text{ and } n, m > 0\}$$

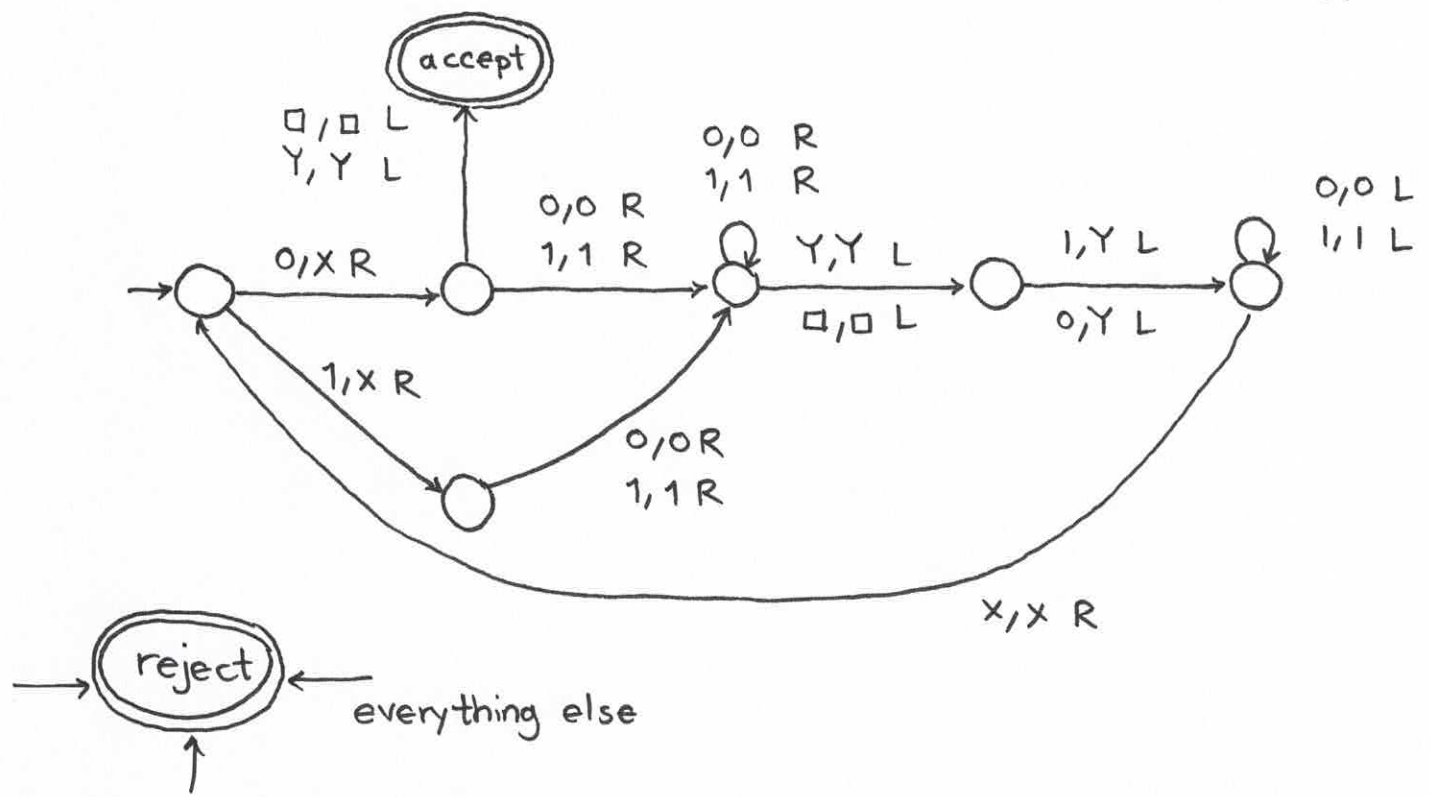


نکته ①: اگر فکری کنید پاسخ شما درست است لطفاً قبل از اعتراض مطمئن شوید که DPDA شما

ε	x	00011	✓	رشته های زیر را به درستی رد/تایید می کند.
01	✓	000001	✓	
011	✓	0000011	x	
0001	x	00000111	✓	
0011	✓			

نکته ②: اگر اتوماتون ارائه شده مشکل داشته باشد اما مفهوم match کردن 2 صفر با 1 یک در آن باشد تا سقف 5 نمره اختصاص می یابد.

نکته ③: هرگونه عدم قطعیت در PDA موجب کسر کل نمره خواهد شد.



نکته ①: اگر فکری کنید پاسخ شما درست است لطفاً قبل از اعتراض مطمئن بشوید که ماشین تورینگ شما به درستی رشته‌های زیر را تایید / رد می‌کند.

1	x	1 1 1 0 0 x
0	✓	
0 0 0 1 0	✓	
0 0 0 1	x	


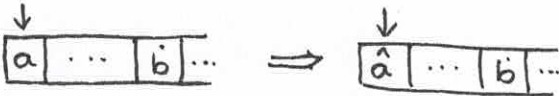
نکته ②: اگر ماشین تورینگ ارائه شده مشکل داشته باشد اما مفهوم نصف کردن نوار با علامت (مثلاً x و y) را به نحوی در خود داشته باشد تا سقف 5 نمره اختصاص می‌یابد.

سؤال چهارم) ماشین پورنگ با ماشین تورنگ معادل است.

ماشین تورنگ به آسانی ماشین پورنگ را شبیه سازی می کند.

ماشین پورنگ با ماشین تورنگ در حرکت به سمت چپ متفاوت است. برای شبیه سازی حرکت چپ

ماشین تورنگ در ماشین پورنگ از علامت گذاری سلولها استفاده می کنیم.

- ① Dot current cell & jump init 
- ② Hat current cell & jump init 
- ③ Move right until reach ^
- ④ Move right
- ⑤ If cell has no sign: Put Hat ; Jump init ; Move right until reach ^ ,
remove ^ ; Jump init ; goto 3
- ⑥ If cell has dot : remove . ; Jump init ; move right until reach ^
(This is the left of original cell)

(الف) زبان L_1 تشخیص ناپذیر است (اثبات شبیه $EMPTY_{TM}$ در درس 24)

$$\overline{A_{TM}} \leq L_1$$

تابع کاهش:

construct M' such that on input x :

if $x \neq w$ reject else run $M(w)$

$$\langle M, w \rangle \in \overline{A_{TM}} \Leftrightarrow \langle M, w \rangle \in A_{TM}$$

صحت کاهش:

$$\Leftrightarrow L(M') = \emptyset \Leftrightarrow M' \in L_1$$

(ب) زبان L_2 تشخیص پذیر اما تصمیم ناپذیر است.

اگر حداقل 6 رشته در $L(M)$ باشد ماشین تورینگ غیر قطعی N به شکل زیری تواند آنرا تشخیص بدهد.

N به طور غیر قطعی 6 رشته تولید می کند و حرکات ماشین M را بر روی آن قدم به قدم شبیه سازی می کند.

ماشین N اگر روی هر 6 رشته رندوم متوقف شود و M همه آنها را بپذیرد آن گاه N نیز می پذیرد.

* برای اثبات تصمیم ناپذیری از کاهش A_{TM} استفاده می کنیم.

M' on input x :

- Simulate M on w

- If M rejects, reject

- Else accept x when is in { "Eival", "Be", "Bache", "Haye",
"Daneshgah", "Tehran" }

اگر M روی w لوپ نزنند یا رد کند، M' هم رشته ای نمی پذیرد.

اما اگر M رشته w را بپذیرد M' هم زبانی با $\underline{6}$ عضو رای پذیرد.

نکته: هر سمت 15 نمره دارد. اگر دشواری ساله درست نوشته شده باشد ولی دلیل غلطی ارائه شده

باشد هر سمت 5 نمره اختصاص می یابد.

سأ SAT، Halting Problem کا حق می دهیم.

Input: formula Φ , n variables

Output: Turing machine $\langle M \rangle$

M :

- Tries all 2^n truth assignments on Φ
- If finds satisfying assignment : halt
- Else : Loop forever.

دقت کنید که کا حق poly-time است (ساختن ماشین تورینگ M در زمان چند جمله ای انجام می شود). اما M در هنگام اجرا زمان نامی صرف می کند.