

①

باسمه تعالی

۱۴۰۰

کلید امتحان پایان ترم نظریه - بهار

سؤال یک (هر پاسخ درست ① نمره - جمعاً ⑩ نمره

	reg. ①	② c.-f. but not reg.	③ not c.-f.
$\{a^n b^m c^k d^\ell \mid 2n = 3k \text{ or } 5m = 7\ell\}$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\{a^n b^m c^k d^\ell \mid 2n = 3k \text{ and } 5m = 7\ell\}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
$\{a^n b^m c^k d^\ell \mid 2n = 3m \text{ and } 5k = 7\ell\}$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\{a^n b^m c^k d^\ell \mid 2n = 3\ell \text{ and } 5k = 7m\}$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\{a^m b^n \mid m, n \geq 0 \text{ and } 5m + 3n = 24\}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\{a^m b^n \mid m, n \geq 0 \text{ and } 5m - 3n = 24\}$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ توانی از } 3 \text{ باشد}\}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
$\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ توانی از } 2 \text{ را در نمایش دودویی نشان دهد}\}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ مضربی از } 7 \text{ را در نمایش دودویی نشان دهد}\}$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$\{w \in \{a, b\}^* \mid n_a(w) - n_b(w) \bmod 3 < 2\}$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

سؤال دو

(الف)

(5 نمره)

$$S \rightarrow DC \mid DB \mid AB \mid AC$$

$$A \rightarrow a$$

$$C \rightarrow BB$$

$$B \rightarrow b$$

$$D \rightarrow AS$$

(ب)

(5 نمره)

$$S \rightarrow aSBB \mid aBB \mid aSB \mid aB$$

$$B \rightarrow b$$

نکته ① : اگر گرامر رسته درستی را نپذیرد یا رسته نادرستی را بپذیرد

کل نمره آن قسمت کسری شود

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

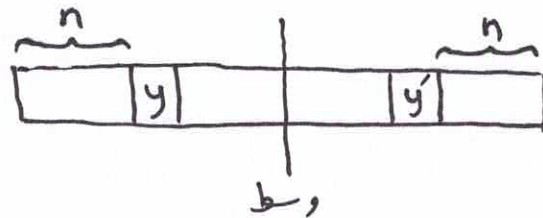
نکته ② : اگر گرامر به نرمال خواسته شده نباشد کل نمره آن قسمت کسری شود.

سؤال ۴) متعل از متن است.

رشته هایی که به فرم $x x^R$ نیستند ۲ حالت دارند:

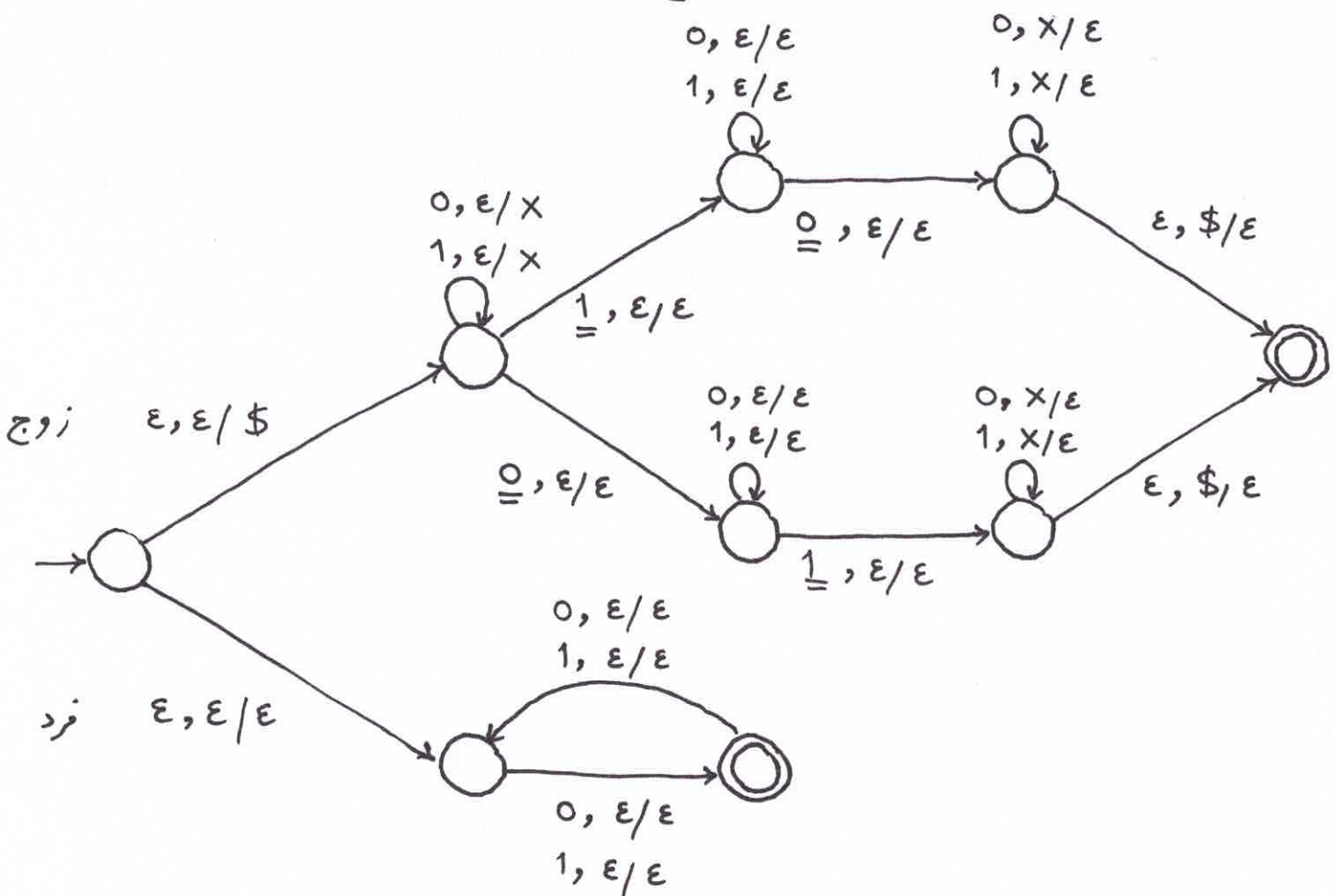
① به طول فرد هستند

② به طول زوج هستند اما یک زوج از کاراکتر x به فرم زیر در آنها وجود دارند که با هم برابر نیستند.



$$y \neq y'$$

در NPDA به صورت غیر قطعی این دو حالت را پیدای کنیم.



نکته: اگر NPDA ترسیم شده، رشته های درستی را بپذیرد (مثلاً، رشته به طول فرد)

یا، رشته به فرم $x x^R$ بپذیرد نمره ای داده نمی شود.

سؤال چهار

این سآله تصمیم پذیر است .

الگوریتم تصمیم اینکه حالت q در اتوماتون پشته ای P قابل حذف است یا خیر :

① حالت q را در اتوماتون accepting و تمامی حالات دیگر اتوماتون را non-accepting می کنیم .

② با استفاده از الگوریتم ارائه شده در حله ۱۵ اتوماتون P را به گرامر مستقل از متن G تبدیل می کنیم .

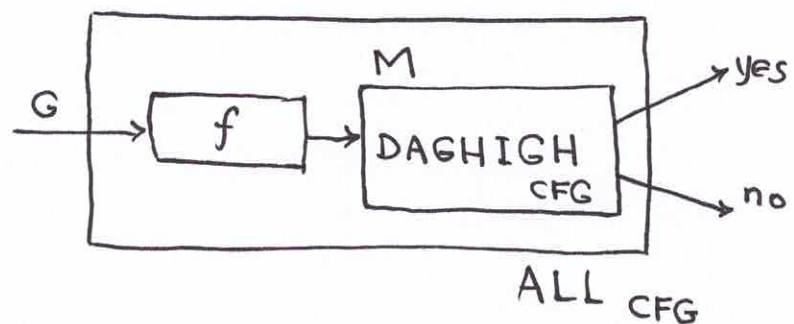
③ در حله ۲۱ دیدیم که سآله E_{CFG} (آنی بودن زبان گرامر مستقل از متن) تصمیم پذیر است .

اگر زبان گرامر G نامهی باشد حالت q غیر قابل حذف است
در غیر این صورت آنرا می توانیم حذف کنیم .

دقت : قابل دسترسی بودن یک حالت در اتوماتون پشته ای شرط لازم اما غیر کافی برای
غیر قابل حذف بودن آن است .

$$ALL_{CFG} \leq DAGHIGH_{CFG}$$

$$ALL_{CFG} = \{ \langle G \rangle \mid L(G) = \Sigma^* \}$$



فرض کنیم ماشین تورینگ M بتواند $DAGHIGH_{CFG}$ را تصمیم بگیرد.

در ابتدا با استفاده از M اگر در گرامر ورودی قانونی اضافه بود آنرا حذف می کنیم. گرامر دقیق جدید را G' می نامیم.

اگر قانون R غیر قابل حذف باشد آن گاه رسته ای با طول کمینه هست که در اشتقاق خود از R استفاده می کند. این رسته را $\min(R)$ می نامیم.

چون G' دقیق است برای تمامی قواعد R_i آن $\min(R_i)$ وجود دارد. فرض کنیم n بزرگترین از تمامی $\min(R_i)$ ها باشد.

به G' قواعد زیر را اضافه می کنیم تا به G'' برسیم. فرض کنیم البتاً $\Sigma = \{a_1, \dots, a_m\}$ باشد.

$$S \rightarrow vT \quad (v \in \Sigma^*, |v| = n)$$

$$T \rightarrow \epsilon \quad T \rightarrow a_1T \mid a_2T \mid \dots \mid a_mT$$

قوانین جدید موجب تولید Σ^* می شوند. گرامر جدید G'' را به M می دهیم.

اگر قانونی در G'' الزامی نباشد:

- در قوانین G' نمی تواند باشد چون $|v| = n$ و رسته های تولید شده با رسته های $\min(R_i)$ تداخل ندارند.

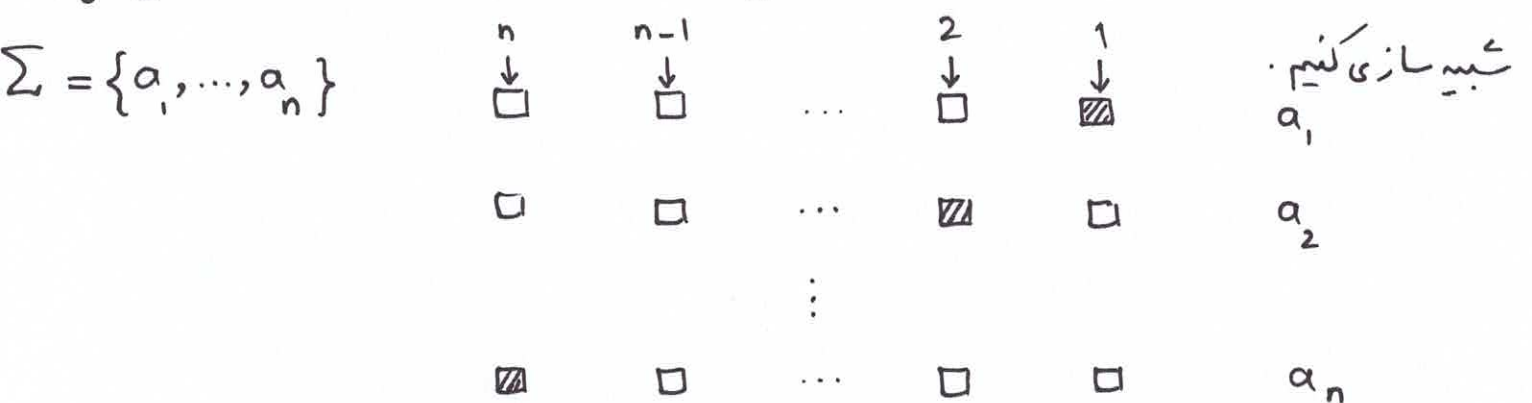
- در قوانین جدید G'' است.

اگر MIN_{CFG} بپذیرد یعنی قوانین جدید G'' الزامی بوده اند و G اولیه نمی تواند Σ^* را پوشش بدهد.

سؤال ششم) ماشین پورنگ (نسخه آلفا) از لحاظ توانایی معادل ماشین تورینگ استاندارد است.

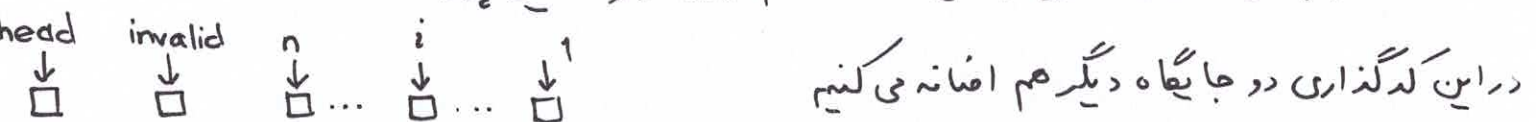
ماشین پورنگ را می توان به سادگی در ماشین تورینگ استاندارد شبیه سازی کرد.

برای شبیه سازی ماشین استاندارد ابتدای نیاز داریم که حروف یک البتای دلخواه را در ماشین پورنگ



با توجه به اینکه طول هر حرف در این کدگذاری n است می توان محتوای نوار در ماشین تورینگ

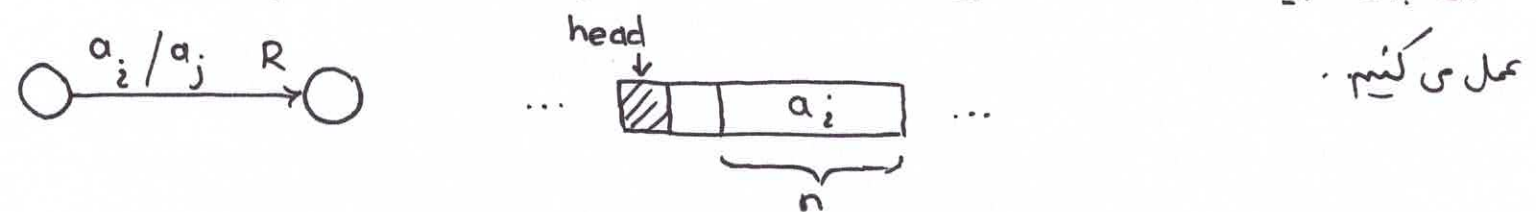
استاندارد را بدون فاصله گذاری و قاطعی شدن علائم روی نوار ماشین پورنگ گذاشت.



جایگاه اول نشان می دهد که آیا هد روی این خانه هست یا خیر.

جایگاه دوم نشان می دهد که آیا محتوای این خانه باطل شده یا نه.

الکون برای شبیه سازی حرکات ماشین تورینگ استاندارد (مثلاً حرکت به راست) به این صورت



با توجه به اینکه روی \square نمی توان علامت \square گذاشت تمامی حروف نوار (باطل نشده) را در فضای خالی

کپی می کنیم. در حین کپی کردن:

- تمامی علائم کنونی نوار را $invalid$ می زنیم.

- هد را در خانه سمت راست a_i در نوار جدید قرار می دهیم.

- در محتوای جدید نوار که $invalid$ نیست کار را ادامه می دهیم.

* اگر به معادل بودن ماشین تورینگ با ماشین پورنگ آلفا اشاره شده باشد ولی دلیل دقیقی نباشد

5 نمره داده می شود.