



استاد: حجت

۱۴۰۲/۲/۱۷

امتحان میان ترم نظریه زبانها و ماشین ها

مدت امتحان: ۲ ساعت

نام و نام خانوادگی:

سوال یک: (۲۰ نمره)

تعیین کنید که آیا هر یک از گزاره های زیر درست یا نادرست هستند. برای گزاره های نادرست مثال نقض بیاورید. برای گزاره های درست دلیلی مختصر ذکر کنید.

(الف) زبان های نامنظم تحت عمل الحاق (concatenation) بسته اند.

(ب) زبان های منظم تحت عمل perm بسته اند. عملگر $\text{perm}(L)$ تمامی جایگشت های رشته های زبان L را بر می گرداند.

$$\text{perm}(L) = \{y \mid x \in L \text{ and } y \text{ is a permutation of } x\}$$

(پ) زبان $\{0^n u 0^n \mid n \geq 1 \text{ and } u \in \Sigma^*\}$ نامنظم است.

(ت) برای اینکه زبان توصیف شده توسط یک گرامر منظم باشد باید حتماً به فرم خطی چپ (left-linear) یا خطی راست (right-linear) باشد.

سوال دو: (۲۰ نمره)

برای زبان زیر یک DFA طراحی کنید:

$$L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ تعداد مساوی از زیررشته های 001 و 100 داشته باشد}\}$$

سوال سه: (۲۰ نمره)

آیا زبان زیر منظم است؟ اگر خیر، با استفاده از لم تزریق (یا خواص زبان های منظم) اثبات کنید.

اگر بلی، با عبارت منظم یا اتوماتون متناهی آنرا توصیف کنید.

$$L = \{uww^Rv \mid u, v, w \in \{a, b\}^+\}$$

سوال چهار: (۲۰ نمره)

گرامر مستقل از متن زیر را بر روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ در نظر بگیرید.

$$S \rightarrow AbBa \mid AS$$

$$A \rightarrow S \mid a$$

$$B \rightarrow b \mid \epsilon$$

(الف) با نشان دادن دو درخت اشتقاق متفاوت برای یک رشته نشان دهید که گرامر مبهم است.

(ب) گرامر را به فرم نرمال چامسکی تبدیل کنید.

(در این قسمت نیازی به نوشتن مراحل میانی تبدیل نیست و تنها پاسخ نهایی شما تصحیح خواهد شد)

سوال پنج: (۲۰ نمره)

ثابت کنید زبان زیر نامنظم است.

$$\{uaav \mid u, v \in \{a, b\}^* \text{ and } |u| \neq |v|\}$$

در این سوال منظم یا نامنظم بودن هیچ زبانی را به صورت پیش فرض در نظر نگیرید.

لطفاً مراحل لم تزریق را با دقت بنویسید:

گاهی یک خطای کوچک به اشتباه شدن کل راه حل و از دست دادن نمره منجر می شود.

موفق باشید!