



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

درس کامپایلر
تکلیف تئوری دوم

تاریخ تحویل: ۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۲

۱. عملیات خواسته شده را برای هریک از گرامرهای زیر انجام دهید. (مراحل را به تفصیل ذکر کنید)

a. عملیات فاکتورگیری از چپ.

$$S \rightarrow S + S \mid S * P$$

$$P \rightarrow P * P \mid P * I$$

$$I \rightarrow -I \mid (S) \mid D$$

$$D \rightarrow 0 \mid 1 N$$

$$N \rightarrow 0 \mid 1 \mid N N \mid \varepsilon$$

b. حذف left recursion.

$$S \rightarrow S a S \mid U$$

$$U \rightarrow U u U \mid T$$

$$T \rightarrow t \mid f \mid T n \mid (S)$$

۲. چند درخت تجزیه برای رشته “a and a or a” می تواند وجود داشته باشد؟ توضیح دهید. (S سمبل شروع گرامر است).

$$S \rightarrow S \text{ and } S$$

$$\mid S \text{ or } S$$

$$\mid T$$

$$\mid a$$

$$T \rightarrow a$$

۳. با در نظر گرفتن گرامر زیر به سؤالات پاسخ دهید.

$$S \rightarrow X a$$

$$X \rightarrow b X$$

$$X \rightarrow Y$$

$$Y \rightarrow Z c$$

$$Z \rightarrow b Z$$

$$Z \rightarrow \varepsilon$$

a. ثابت کنید که این گرامر LL(1) نیست.

b. این امکان وجود دارد که دقیقاً با حذف یک production از این گرامر، گرامر جدید LL(1) شود. این

production را شناسایی کنید و ثابت کنید که گرامر حاصل LL(1) است.

۴. در زیر یک زبان ساده طراحی شده است که فقط شامل عبارات ساده ریاضی و تعاریف متغیر است. فرض کنید این زبان از گرامر زیر استفاده می‌کند:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \text{ComponentList} \\ \text{ComponentList} &\rightarrow \text{Component} ; \text{ComponentList} \mid \varepsilon \\ \text{Component} &\rightarrow \text{print} (\text{Expresion}) \mid \text{ID} = \text{Expression} \\ \text{Expression} &\rightarrow (\text{Expression}) \mid \text{Operand NextStage} \\ \text{NextStage} &\rightarrow \text{Operation} \mid \varepsilon \\ \text{Operand} &\rightarrow \text{ID} \mid \text{NUM} \\ \text{Operation} &\rightarrow + \text{Expression} \mid - \text{Expression} \mid * \text{Expression} \end{aligned}$$

- (a) مجموعه First و Follow را برای هر یک از non-terminalها بسازید.
- (b) جدول تجزیه LL(1) را برای گرامر بسازید. (جدول تجزیه شما باید در هر محور مرتب باشد، یعنی نان ترمینالها باید به صورت بالابه پایین و ترمینالها چپ به راست جدول باشند. (فرم نرمال جدول تجزیه))
- (c) مقادیر stack، input، action که در حین تجزیه LL(1) برای رشته زیر به دست می‌آید را در جدولی نشان دهید. (در شروع تجزیه، stack باید تنها، شامل S باشد)
- string = "ID = NUM + (NUM * ID) ; print (ID) ;"
- (d) درخت تجزیه را برای رشته تجزیه شده قسمت قبلی نشان دهید.

۵. گرامر مبهم زیر را در نظر بگیرید.

$$\begin{aligned} A &\rightarrow A \mathbf{b} A \\ A &\rightarrow \mathbf{a} \end{aligned}$$

- (a) چرا این گرامر مبهم است؟
- (b) left recursion را برای این گرامر حذف کنید.
- (c) آیا گرامر جدید همچنان مبهم است؟ آیا با حذف left recursion، ابهام یک گرامر حذف می‌شود؟
- (d) یک گرامر بدون ابهام بسازید که نشان‌دهنده همان زبان باشد.

۶. یک گرامر LL(1) با id، +، * برای عبارت‌های Postfix بسازید. (به عنوان مثال رشته "abc*+" باید کامپایل شود).

نکات تکمیلی

۱. پاسخها باید شفاف بوده و درک صحیح شما از محتوا را برساند و در قالب یک فایل pdf و در سامانه کوئرا ارسال شوند.
۲. فرمت نام‌گذاری تکلیف ارسالی باید به‌صورت زیر باشد :
- HWX_Theory_LastName_StudentID که X شماره تکلیف ، LastName نام خانوادگی شما و StudentID شماره دانشجویی شما است.
۳. انجام این تکلیف به‌صورت تک‌نفره است. در صورت مشاهده تقلب، نمرات هم مبدأ کپی و هم مقصد آن صفر لحاظ می‌شود.
۴. به‌هیچ‌وجه انجام تکلیف را به دقایق آخر موکول نکنید! برای ایجاد انگیزه بیشتر، اگر تا پایان این هفته و به‌صورت دست‌نویس تکلیف خود را ارسال کنید، از ۱۵٪ نمره تشویقی برخوردار خواهید شد.
۵. امکان ارسال با تأخیر صرفاً تا یک روز بعد از ددلاین با کسر ۵٪ نمره وجود دارد.
۶. در صورت وجود هر گونه ابهام می‌توانید سؤالات خود را در گروه تلگرام بپرسید.