



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

درس کامپایلر

تکلیف تئوری سوم

تاریخ تحویل: ۲ تیر ۱۴۰۲

۱. درستی یا نادرستی هر یک از موارد زیر را بررسی کنید. برای موارد درست علت درستی را به صورت مختصر بنویسید و در مورد نادرستی مثال نقضی ارائه دهید.

$$LR(0) \subset SLR(1) \subset LALR(1) \subset LR(2) \subset LR(1) \subset LR(k) \quad (آ)$$

(ب) تمام $LR(k)$ ها به ازای $k > 1$ قابل کاهش به $LR(1)$ هستند.

(ج) برای هر گرامر Context-free تجزیه کننده‌ای وجود دارد که حداکثر $O(n^3)$ زمان می‌برد تا رشته‌ای به طول n را تجزیه کند.

(د) هر گرامر غیرمبهمی $SLR(1)$ است.

۲. روش‌های $LR(1)$ ، $SLR(1)$ ، $LALR(1)$ و $LR(k)$ را از نظر قدرت و پیاده‌سازی با یکدیگر مقایسه کنید.

۳. اگر تعداد حالات در $LR(1)$ ، $SLR(1)$ و $LALR(1)$ به ترتیب n_1 ، n_2 و n_3 باشند. n_1 ، n_2 و n_3 را مقایسه کنید.

۴. حداکثر تعداد reduce هایی که می‌تواند توسط یک تجزیه کننده پایین به بالا^۱ برای یک گرامر بدون قانون‌های اپسیلون یا واحد ($A \rightarrow \epsilon$ یا $A \rightarrow D$) که A و D غیرترمینال^۲ می‌باشد، برای تجزیه رشته‌ای به طول n چه مقدار است؟

۵. گرامر زیر را در نظر بگیرید:

$$0 : S' \rightarrow S$$

$$1 : S \rightarrow A C$$

$$2 - 3 : A \rightarrow a B C d \mid B Q$$

$$4 - 5 : B \rightarrow b B \mid \epsilon$$

$$6 - 7 : C \rightarrow f \mid \epsilon$$

$$8 - 9 : Q \rightarrow q \mid \epsilon$$

(آ) نمودار انتقال $SLR(1)$ و جدول تجزیه $SLR(1)$ را برای این گرامر رسم کنید.

(ب) دنباله وضعیت‌های پشته، ورودی و عملکردی را که در طول تجزیه $LR(1)$ رشته داده شده رخ می‌دهد، نمایش دهید.

$a b b d f \$$

¹Bottom-Up parsing

²non-terminal

۶. گرامر زیر را در نظر بگیرید:

$$1) S \rightarrow aAd$$

$$2) S \rightarrow bBd$$

$$3) S \rightarrow aBe$$

$$4) S \rightarrow bAe$$

$$5) A \rightarrow c$$

$$6) B \rightarrow c$$

(آ) ماشین متناهی قطعی CLR(1) را برای گرامر مورد نظر رسم کنید.

(ب) جدول تجزیه CLR(1) را برای این گرامر رسم کنید.

(ج) حالاتی را از ماشین متناهی قطعی رسم شده در قسمت الف که برای رسیدن به ماشین متناهی قطعی LALR(1) گرامر مورد نظر باید ادغام شوند، مشخص کنید.

(د) آیا گرامر مورد نظر یک گرامر LALR(1) می باشد یا خیر؟ (نیازی به رسم جدول تجزیه LALR(1) نمی باشد).

۷. (آ) گرامری را بر روی الفبای $\{a\}$ ارائه کنید که در جدول قواعد تجزیه SLR(1) تنها یک تداخل shift-reduce داشته باشد. تمامی حالت های لازم (شامل حالت اضافی اولیه که برای تجزیه اضافه می کنیم $(S' \rightarrow S\$)$) را هم رسم کرده و تداخل مورد نظر را مشخص کنید.

(ب) گرامری روی الفبای $\{a\}$ ارائه کنید که در جدول قواعد تجزیه SLR(1) تنها یک تداخل reduce-reduce داشته باشد. تمامی حالت های لازم (شامل حالت اضافی اولیه که برای تجزیه اضافه می کنیم $(S' \rightarrow S\$)$) را هم رسم کرده و تداخل مورد نظر را مشخص کنید.

۸. خانواده گرامرهای مستقل از متن G_n که $n \in \{2, 3, \dots\}$ را در نظر بگیرید. این خانواده به صورت زیر تعریف می شود:

$$S \rightarrow A_i b_i : \text{for } 1 \leq i \leq n$$

$$A_i \rightarrow a_j A_i \mid a_j : \text{for } 1 \leq i, j \leq n \text{ and } i \neq j$$

نشان دهید که G_n حداقل $2^n + n^2 + n$ مجموعه آیتیم LR(0) دارد.

۹.

(آ) نشان دهید گرامر زیر LALR(1) است ولی SLR(1) نیست.

$$S \rightarrow Aa \mid bAc \mid dc \mid bda$$

$$A \rightarrow a$$

(ب) نشان دهید گرامر زیر LR(1) است ولی LALR(1) نیست.

$$S \rightarrow Aa \mid bAc \mid Bc \mid bBa$$

$$A \rightarrow d$$

$$B \rightarrow d$$

۱۰. جدول تجزیه SLR(1) برای یک گرامر مستقل از متن در زیر داده شده است. علاوه بر این جدول، جدول دیگری، طول عبارات استفاده شده سمت راست هر یک از قواعد گرامر قرار گرفته است.

LR Table									
State	Action						Go To		
	(,)	a	b	$\$$	S'	S	A
0	s_2			s_4	s_5			1	3
1						Accept			
2				s_4	s_5				6
3		r_2	r_2			r_2			
4	s_2			s_4	s_5			7	3
5		r_4	r_4			r_4			
6		s_8							
7		r_3	r_3			r_3			
8	s_2			s_4	s_5			9	3
9			s_{10}						
10		r_1	r_1			r_1			

#	LHS	RHS length
0	S'	1
1	S	5
2	S	1
3	A	2
4	A	1

(آ) گرامری را که جداول بالا از روی آن تولید شده است، بدست آورید.

(ب) مراحل تجزیه (پشته و وضعیت ورودی) را برای تجزیه رشته (aab, b) بنویسید.

نکات تکمیلی

۱. لزومی به تایپ کردن سوالات تئوری نیست؛ ولی در صورتیکه پاسخ آنها به صورت تایپ شده تحویل داده شود، ۱۰ درصد نمره اضافه به شما تعلق میگیرد. در صورتیکه پاسخهای شما تایپ شده نیست، باید پاسخها خوانا و باکیفیت در قالب فایل pdf ارسال شوند.
۲. فرمت نام گذاری تکلیف ارسالی باید به صورت زیر باشد: HWX_Theory_LastName_StudentID که X شماره تکلیف LastName نام خانوادگی شما و StudentID شماره دانشجویی شما است.
۳. انجام این تکلیف به صورت تک نفره است. در صورت مشاهده تقلب، نمرات هم مبدا کپی و هم مقصد آن صفر لحاظ می شود.
۴. برای تکالیف تئوری امکان ارسال با تأخیر تا زمان برگزاری حل تمرین با کسر ۲ درصد از نمره وجود دارد.
۵. در صورت وجود هر گونه ابهام و یا سوال می توانید سوالات خود را در گروه تلگرام بپرسید. هم چنین می توانید برای رفع ابهامات با دستیاران آموزشی از طریق تلگرام در تماس باشید.
ایمیل: arsh.2001.1379@gmail.com
آیدی: @alireza20010226
اسکایپ: live:.cid.7f0be16d612107cc