

# آزمون میان‌ترم درس کامپایلر

دانشکده ریاضی – دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

آذر ماه ۱۴۰۲ – مدت زمان آزمون: ۶۰ دقیقه

۱- مزیت استفاده از جفت بافرها به جای یک تک بافر هنگام خواندن فایل ورودی توسط تحلیل‌گر لغوی چیست؟

۲- عبارت منظمی بنویسید که عددهای هگزادسیمال را تولید کند. هر عدد هگزادسیمال با عبارت  $0x$  آغاز می‌گردد و دست کم یک رقم در مبنای شانزده دارد. هر رقم در مبنای شانزده می‌تواند یکی از رقم‌های ۰ تا ۹ یا یکی از حروف  $a$  تا  $f$  و یا یکی از حروف  $A$  تا  $F$  باشد. البته، گاهی پیش از  $0x$  یکی از علامت‌های  $+$  یا  $-$  نیز ممکن است وجود داشته باشد. برای نمونه،  $0xAdD5$ ،  $0x37F$  و  $0x8cB96$  عددهایی هگزادسیمال هستند. در نوشتن عبارت منظم، استفاده از عبارت‌های منظم توسعه‌یافته مجاز است.

۳- عبارت منظم (regular expression) زیر را در نظر بگیرید:

$$(1^*01^*0)^*1^*$$

الف) ماشین متناهی حالت غیرقطعی (NFA) متناظر با عبارت منظم داده شده را رسم نمایید.

ب) برای یکایک حالت‌های ماشین به دست آمده از بخش الف، تابع  $\epsilon$ -closure را به دست آورید.

پ) با به‌کارگیری شیوه ساختن زیرمجموعه‌ها (subset construction)، ماشین متناهی حالت قطعی (DFA) معادل با ماشین بخش الف را به دست آورید.

۴- گرامر زیر را به گونه‌ای تغییر دهید که چپ‌بازگشتی (left-recursive) نباشد.

$$A \rightarrow Ba \mid C$$

$$B \rightarrow AA$$

$$C \rightarrow a \mid Cb \mid c$$

۵- گرامر زیر را به گونه‌ای تغییر دهید که در آن عملگرهای  $\times$ ،  $/$  و  $+$  به ترتیب اولویت‌های اول، دوم و سوم را در محاسبه عبارت‌ها داشته باشد.

$$E \rightarrow E + E \mid E / E \mid E \times E \mid (E) \mid digit$$

$$digit \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$$

۶- نشان دهید گرامر زیر مبهم است. برای این منظور جمله‌ای (sentence) مثال بزنید و نشان دهید دست‌کم دو اشتقاق چپ‌ترین (leftmost derivation) برای آن جمله وجود دارد. مرحله‌های هر دو اشتقاق را نشان دهید. منظور از  $\epsilon$ ، رشته تهی است.

$$S \rightarrow SRS \mid a \mid b \mid c \mid \epsilon$$

$$R \rightarrow o_1 \mid o_2 \mid o_3 \mid \epsilon$$

۷- مشخص کنید کدامیک از عبارت‌های زیر درست و کدامیک نادرست است؟ (ذکر دلیل لازم نیست).

الف) خواسته "هر متغیر/استفاده شده در برنامه باید قبلاً تعریف شده باشد." غیرقابل بیان با گرامر غیرحساس به متن (context-free) است.

ب) با انجام عمل چپ‌فاکتورگیری (left-factoring) بر گرامر زیر، ابهام گرامر از بین می‌رود:

$$stmt \rightarrow \text{if } expr \text{ then } stmt \text{ else } stmt \mid \text{if } expr \text{ then } stmt \mid a$$

$$expr \rightarrow b$$

پ) کامپایلر تنها در مرحله‌های مربوط به front-end از جدول نمادها (symbol table) استفاده می‌کند و در مرحله‌های back-end از آن استفاده نمی‌کند.

ت) در زبان تولید شده توسط عبارت منظم  $(a|ab)^*(b|ab)^*(a|\epsilon)$ ، رشته‌هایی وجود ندارند که در آن‌ها  $a$ های متوالی ظاهر شده باشند. منظور از  $\epsilon$ ، رشته تهی است.

ث) با در نظر گرفتن گرامر زیر و جمله  $a = b = c$  که در آن  $=$  بیانگر عملگر انتساب است، ابتدا مقدار  $c$  در  $b$  و سپس، مقدار  $b$  در  $a$  قرار داده می‌شوند.

$$V \rightarrow L = V \mid L$$

$$L \rightarrow a \mid b \mid c \mid \dots \mid z$$