



مسئله‌ی ۱.

با توجه به یک جدول تجزیه $LR(1)$ برای یک دستور زبان خاص، فرآیند تبدیل این جدول به یک جدول تجزیه $LALR(1)$ را به طور مفصل توصیف کنید. در توصیف خود، جنبه‌های زیر را شامل شوید:

۱. روش شناسایی حالت‌ها در جدول $LR(1)$ که می‌توانند در جدول $LALR(1)$ ادغام شوند.
۲. توضیح مفصلی در مورد چگونگی ایجاد تعارض‌ها در طی این فرآیند ادغام، با تاکید ویژه بر تعارض‌های شیفت/کاهش و کاهش/کاهش.
۳. یک مثال فرضی ارائه دهید که در آن ادغام دو حالت در یک جدول $LR(1)$ برای تشکیل یک حالت $LALR(1)$ تعارض کاهش/کاهش را معرفی می‌کند. توضیح دهید که چرا این تعارض رخ می‌دهد و چگونه می‌توان آن را حل کرد یا چرا نشان‌دهنده یک محدودیت ذاتی دستور زبان در زمینه تجزیه‌گر $LALR(1)$ است.

مسئله‌ی ۲.

در زمینه تجزیه‌گر $LR(1)$ ، یک دستورالعمل تولید G با قوانین تولید زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Aa \bullet \\ A &\rightarrow Bb \mid \varepsilon \bullet \\ B &\rightarrow c \bullet \end{aligned}$$

با توجه به آیت $LR(1)$ $[S \rightarrow A.a, \$]$ ، مجموعه آیت‌های $LR(1)$ را که در بسته‌سازی این آیت گنجانده می‌شوند توصیف کنید. فرآیند محاسبه این بسته‌سازی را با توجه به تولید ε در قانون ۲ بررسی کنید و بحث کنید که چگونه نمادهای نگاه‌کردن جلو تعیین می‌شوند. توضیح خود را با آیت‌های خاص تولید شده در مجموعه بسته‌سازی نمایش دهید.

مسئله‌ی ۳.

فرض کنید گرامر G روی الفبای $\Sigma = \{x, =\}$ به شکل زیر تعریف شده است:

$$\begin{aligned} S' &\rightarrow S \\ S &\rightarrow L = R \\ S &\rightarrow R \\ L &\rightarrow x \\ R &\rightarrow L \end{aligned}$$

می‌خواهیم زبان G را با استفاده از $SLR(1)$ توصیف کنیم.

۱. ترنزیشن دیاگرام مربوط به زبان G را رسم کنید. و تمام حالت هایی را که در آن ها کانفلیکت وجود دارد را شناسایی کنید و بگویید چه نوع کانفلیکت هایی $LR(0)$ بودن زبان را به خطر می اندازند.

۲. برای هر حالت دارای کانفلیکت در دیاگرام که مانع $LR(0)$ بودن زبان می شود، مجموعه های $FOLLOW$ غیرپایانه های سمت چپ را شناسایی کنید. آیا گرامر $SLR(1)$ است؟ توضیح دهید. توجه کنید که توضیحات شما باید حداقل به یکی از مجموعه های $FOLLOW$ شناسایی شده به ازای حالت های دارای کانفلیکت اشاره داشته باشد.

مسئله ۴.

گرامری برای رشته های باینری و مکمل (complement) آنها در نظر بگیرید:

$$N \rightarrow B | \sim B$$

$$B \rightarrow B0 | b1 | 0 | 1$$

مقدار یک رشته برابر است با مقدار دهمی که آن رشته باینری نشان می دهد. برای مثال مقدار رشته 010 برابر با 2 و مقدار $(010) \sim$ برابر با 5 می باشد. semantic action های لازم برای پیدا کردن مقدار دهمی هر رشته ورودی را وارد کنید. فرض کنید که هر غیرپایانه ای یک ویژگی (attribute) سنتز شده به نام val دارد که برای نگه داری مقدار آن استفاده می شود و در انتها مقدار نهایی در $N.val$ ذخیره می شود.

مسئله ۵.

کد میانی که کامپایلر برای کد زیر تولید می کند را بنویسید. از جدول برای نوشتن کد میانی استفاده کنید.

```
int function(int first_number, double second_number, double third_number) {
    int result = second_number + third_number;
    result = result * first_number;
    return result;
}

int main() {
    int a = 9;
    double b = 2.25;
    return function(a, b, 3.5);
}
```

| i | PB[i] | Action Semantic |
|---|-------|-----------------|
| ۰ | | |
| ۱ | | |
| ۲ | | |

موفق باشید.