

## گرامرهای مستقل از متن و اتوماتای پشته‌ای نامعین

در این پروژه، می‌خواهیم الگوریتم‌های به‌دست آوردن یک اتوماتای پشته‌ای نامعین برای زبان یک گرامر مستقل از متن و نیز به‌دست آوردن یک گرامر مستقل از متن برای زبان یک اتوماتای پشته‌ای نامعین را با یک زبان برنامه‌سازی پیاده‌سازی کنیم. در واقع پروژه از دو بخش تشکیل شده است:

۱- خواندن یک گرامر مستقل از متن از یک فایل ورودی و چاپ اتوماتای پشته‌ای نامعین پذیرنده‌ی زبان آن گرامر در خروجی

۲- خواندن یک اتوماتای پشته‌ای نامعین از ورودی و چاپ گرامر مستقل از متن تولید کننده زبان آن در خروجی. فرض کنید اتوماتای پشته‌ای ورودی شرایط اولیه‌ی مورد نظر برای الگوریتم را دارد. در واقع اتوماتای پشته‌ای دارای یک وضعیت نهایی است که با خالی شده پشته به آن می‌رسیم. همچنین در هر تغییر وضعیت محتوای پشته یا یک نشانه افزایش و یا یک نشانه کاهش می‌یابد.

جزئیات الگوریتم‌ها در محتوای درس به صورت کامل توضیح داده شده است. به نظر می‌رسد چالش اصلی در این پروژه طراحی ساختمان‌های داده برای پیاده‌سازی یک گرامر مستقل از متن و یک اتوماتای پشته‌ای نامعین می‌باشد.

### فایل ورودی (in.txt)

در هر سطر از فایل ورودی متناظر با یک گرامر مستقل از متن، دو رشته می‌آید که متناظر با یک قانون از گرامر مستقل از متن می‌باشد. رشته‌ی اول متناظر با سمت چپ قانون (که مشخصاً یک متغیر است) و رشته‌ی دوم متناظر با سمت راست قانون می‌باشد. برای نشان دادن رشته‌ی  $\lambda$  از یک کاراکتر خاص مانند \$ استفاده می‌کنیم. به‌عنوان مثال به شکل زیر توجه کنید.

$$\begin{array}{l} S \rightarrow aS \mid bSA \\ A \rightarrow aAA \mid bB \\ B \rightarrow bB \mid \lambda \end{array}$$

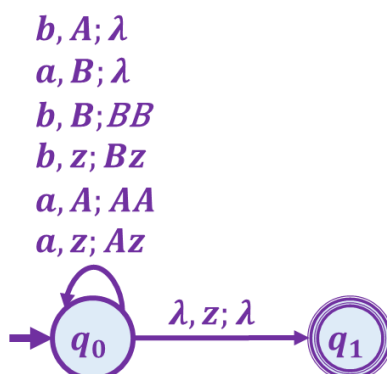
شکل ۱- یک گرامر مستقل از متن

فایل ورودی متناظر با گرامر مستقل از متن شکل ۱ به‌صورت زیر خواهد بود:

S	aS
S	bSA
A	aAA
A	bB
B	bB
B	\$

بدیهی است که در این فایل ورودی، حروف کوچک متناظر با ترمینال‌های گرامر و حروف بزرگ متناظر با متغیرهای گرامر می‌باشند.

همچنین در سطر اول و دوم از فایل ورودی متناظر با یک اتوماتای پشته‌ای (البته با شرایط توصیف شده) یک عدد می‌آید که عدد سطر اول نشان دهنده تعداد وضعیت‌های اتوماتا و عدد سطر دوم نشان دهنده اندیس وضعیت نهایی (پذیرش) می‌باشد. سطرهای بعدی از فایل ورودی نشان دهنده تغییر وضعیت‌های اتوماتا می‌باشند. در هر کدام از این سطرها، ۵ کاراکتر می‌آید که به ترتیب عبارتند از: اندیس وضعیت جاری، نشانه‌ی ورودی، نشانه‌ی بالای پشته، اندیس وضعیت جدید و رشته‌ای که جایگزین نشانه‌ی بالای پشته می‌شود. در این فایل نیز برای نشان دادن رشته‌ی  $\lambda$  از کاراکتر \$ استفاده می‌کنیم. به عنوان نمونه به شکل زیر توجه نمایید.



شکل ۲- یک اتوماتای پشته‌ای نامعین با داشتن شرایط موردنظر

فایل ورودی متناظر با اتوماتای شکل ۲ به صورت زیر خواهد بود:

2				
1				
0	a	z	0	Az
0	a	A	0	AA
0	b	z	0	Bz
0	b	B	0	BB
0	a	B	0	\$
0	b	A	0	\$
0	\$	z	1	\$

## تذکر

- ۱- برنامه‌ها باید به صورت شیء گرا نوشته شوند.
- ۲- به برنامه‌های شبیه به هم نمره‌ی منفی تعلق خواهد گرفت.