

به نام خدا



نظریه زبان‌ها و ماشین‌ها - پاییز ۹۷

تمرین شماره ۶

دستیاران آموزشی این مجموعه: عماد جبار و نازنین صبری

nazanin.sabrii@gmail.com

emad.jabbarnk@gmail.com



تاریخ تحویل: جمعه ۲۵ آبان

فرمت کلی نوشته شدن گرامرها در ورودی و خروجی در انتهای صورت پروژه مشخص شده است و از شما می‌خواهیم که در تمام بخش‌های این پروژه از همین فرمت پیروی کنید.

نمونه‌ی ورودی و خروجی با فرمت درست برای هر سوال در کنار صورت پروژه موجود است. از فرمت‌های ورودی و خروجی بیان شده برای هر سوال پیروی کنید، **test case**ها به صورت دستی تصحیح نخواهند شد و فرمت نادرست نمره‌ی ۰ برای این تست‌ها را نتیجه خواهد داد.

علاوه بر این توجه داشته باشد که الگوریتم‌های خواسته شده باید توسط خود شما به طور کامل پیاده سازی شوند و استفاده از کتابخانه‌های مختلف و یا استفاده از روش‌ها یا الگوریتم‌های دیگر برای انجام همان کار پذیرفته نیست.

- (۱) در این سوال قصد داریم برنامه‌ای بنویسیم که گرامری را گرفته و بررسی کند در یکی از فرم‌های نرمال (چامسکی یا گریباخ) است یا خیر و در صورتی که در فرم نرمال نبود آن را به فرم چامسکی تبدیل کند. (تمام بخش‌های سوال از شما تحویل گرفته خواهند شد و نه فقط برنامه‌ی نهایی)
- a. برنامه‌ای بنویسید که گرامری را به عنوان ورودی گرفته و بررسی کند که آیا در فرم نرمال (چامسکی یا گریباخ) می‌باشد یا خیر (خروجی را به صورت True یا False چاپ کنید).

Input:

S -> aS | bS | c

\$

Output:

True

b. برنامه‌ای بنویسید که گرامری را به عنوان ورودی گرفته و قواعد بدون استفاده را حذف کرده و گرامر حاصل را در خروجی چاپ کند.

Input:

```
S -> A
A -> aA | #
B -> bA
$
```

Output:

```
S -> A
A -> aA | #
$
```

c. برنامه‌ای بنویسید که گرامری را به عنوان ورودی گرفته و قواعد یک‌بار حذف کرده و گرامر حاصل را در خروجی چاپ کند.

Input:

```
S -> Aa | B
A -> a | bc | B
B -> A | bb
$
```

Output:

```
S -> Aa | bb | bc | a
A -> bc | a | bb
B -> bb | bc | a
$
```

d. برنامه‌ای بنویسید که گرامری را به عنوان ورودی گرفته و null را حذف کرده و گرامر حاصل را در خروجی چاپ کند.

Input:

```
S -> aAb
A -> aAb | #
$
```

Output:

```
S -> aAb | ab
A -> aAb | ab
$
```

e. حال با کمک گرفتن از سه قسمت قبل، برنامه‌ای بنویسید که گرامری را گرفته و در صورتی که در فرم نرمال (چامسکی یا گریباخ) بود در خروجی True را چاپ کند و در غیر این صورت در خروجی False و سپس فرم نرمال چامسکی آن را چاپ کند.

Input:

S -> AAa

A -> aa

\$

Output:

False

S -> AC

C -> AB

A -> BB

B -> a

\$

۲) الگوریتم CYK را پیاده‌سازی کنید. برنامه‌ی شما باید یک گرامر و یک رشته را به عنوان ورودی گرفته و اعلام کند که آیا رشته عضو زبان هست یا نه، و مراحل الگوریتم CYK را چاپ کند.

Input:

$S \rightarrow AB$

$A \rightarrow BB \mid a$

$B \rightarrow AB \mid b$

\$

aabbb

Output:

True

A

A

B

B

B

#

S B

A

A

S B

A

S B

A

S B

SAB

توضیح خروجی سوال ۲ :

در خط اول خروجی مشخص کنید که رشته عضو زبان هست یا نه.

در خطوط بعدی مقدار هر $V_{i,j}$ را به ترتیب زیر چاپ کنید :

$V_{1,1}, V_{2,2}, \dots, V_{n,n}, V_{1,2}, V_{2,3}, \dots, V_{n-1,n}, V_{1,3}, V_{2,4}, V_{n-2,n}, \dots, V_{1,n}$

(اگر $V_{i,j}$ خالی بود کاراکتر # را چاپ کنید).

جدول $V_{i,j}$ ساخته شده برای مثال بالا به صورت زیر است:

A	\emptyset	S,B	A	S,A,B
	A	S,B	A	S,B
		B	A	S,B
			B	A
				B

سایر نکات:

$S \rightarrow A|B$

$B \rightarrow cd$

$A \rightarrow b$

\$

❖ فرمت نوشتن گرامر به صورت زیر است:

❖ فاصله‌ای میان هیچ یک از کاراکترها وجود ندارد، علامت \$ روی یک خط نشان دهنده‌ی پایان گرامر است و کاراکتر # به عنوان لاندا به کار خواهد رفت.