



دانشگاه صنعتی شاهرود
دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

درس اصول طراحی کامپایلر

مواجهه با خطا در تجزیه بالا به پایین

مدرس:
علیرضا تجری

چه زمانی به خطا برمی خوریم؟

- ترمینال بالای پشته با ترمینال ورودی یکسان نباشد.
- با توجه به غیرپایانه بالای پشته و ترمینال ورودی، قاعده‌ای قابل انتخاب نباشد.

```
set ip to point to the first symbol of w;  
set X to the top stack symbol;  
while ( X  $\neq$  $ ) { /* stack is not empty */  
    if ( X is  $\dot{a}$  ) pop the stack and advance ip;  
    else if ( X is a terminal ) error();  
    else if ( M[X, a] is an error entry ) error();  
    else if ( M[X, a] =  $X \rightarrow Y_1 Y_2 \cdots Y_k$  ) {  
        output the production  $X \rightarrow Y_1 Y_2 \cdots Y_k$ ;  
        pop the stack;  
        push  $Y_k, Y_{k-1}, \dots, Y_1$  onto the stack, with  $Y_1$  on top;  
    }  
    set X to the top stack symbol;  
}
```

در هنگام مواجهه به خطا چه کنیم؟

به کاربر اطلاع بدهیم تا خطا را رفع کند.

در هنگام مواجهه به خطا چه کنیم؟

به کاربر اطلاع بدهیم تا خطا را رفع کند.

اگر تعداد زیادی خطا وجود داشته باشد، چکار کنیم؟

همه خطاها را یکباره به کاربر اطلاع بدهیم.

چطور همه خطاها را به کاربر اطلاع بدهیم؟

- اولین خطا مشخص است.
- چطور دومین خطا را پیدا کنیم؟
 - باید خطای اول را تصحیح کنیم.
- روش‌های تصحیح خطای گرامری
 - روش panic mode error recovery
 - تصحیح خطای وحشت زده. آنقدر از روی ورودی بپرتا به یک توکن همگام‌سازی بررسی. ;
 - اگر ترمینال موجود در پشته با ترمینال ورودی متفاوت است:
 - ترمینال بالای پشته برداشته شود.
 - اگر در خانه $M[A,b]$ قاعده‌ای وجود ندارد و $b \in \text{follow}(A)$ در این صورت احتمالا ورودی مربوط به سمبل بعد از A است و بنابراین باید A از پشته حذف شود.
 - اگر دو حالت بالا اتفاق نیفتاد، باید پایانه ورودی حذف شود.

روش ترمیم خطای Panic Mode

- اگر در خانه $M[A,b]$ خالی است و $b \in \text{follow}(A)$ در خانه $M[A,b]$ عبارت Sync را بنویس.

NON - TERMINAL	INPUT SYMBOL					
	id	+	*	()	\$
E	$E \rightarrow TE'$			$E \rightarrow TE'$	synch	synch
E'		$E \rightarrow +TE'$			$E \rightarrow \epsilon$	$E \rightarrow \epsilon$
T	$T \rightarrow FT'$	synch		$T \rightarrow FT'$	synch	synch
T'		$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow *FT'$		$T' \rightarrow \epsilon$	$T' \rightarrow \epsilon$
F	$F \rightarrow \text{id}$	synch	synch	$F \rightarrow (E)$	synch	synch

برنامه تجزیه با در نظر گرفتن خطا

- شرط‌های تصحیح شده برای برنامه قبل
 - اگر ترمینال موجود در پشته با ترمینال ورودی متفاوت است:
 - ترمینال بالای پشته برداشته شود.
 - اگر در خانه $M[A,b]$ ، عبارت Sync نوشته شده است، باید A از پشته حذف شود.
 - به شرطی که A تنها غیرپایانه درون پشته نباشد.
 - اگر A تنها غیرپایانه درون پشته بود، پایانه را از ورودی حذف کن.
 - اگر دو حالت بالا اتفاق نیفتاد، باید پایانه ورودی حذف شود.

هدف چیست؟

پیدا کردن همه خطاها

STACK	INPUT	REMARK
$E \$$) $id * + id \$$	error, skip)
$E \$$	$id * + id \$$	id is in $FIRST(E)$
$TE' \$$	$id * + id \$$	
$FT'E' \$$	$id * + id \$$	
$id T'E' \$$	$id * + id \$$	
$T'E' \$$	$* + id \$$	
$* FT'E' \$$	$* + id \$$	
$FT'E' \$$	$+ id \$$	error, $M[F, +] = synch$
$T'E' \$$	$+ id \$$	F has been popped
$E' \$$	$+ id \$$	
$+ TE' \$$	$+ id \$$	
$TE' \$$	$id \$$	
$FT'E' \$$	$id \$$	
$id T'E' \$$	$id \$$	
$T'E' \$$	$\$$	
$E' \$$	$\$$	
$\$$	$\$$	