递归下降的预测分析

- 为每一个非终结符写一个分析过程
- 这些过程可能是递归的
- 例

type → *simple*

　　　| ↑ id

　　　| array [*simple*] of *type*

simple → integer

　　　| char

　　　| num dotdot num

递归下降的预测分析

一个辅助过程

```
void match (terminal t) {
        if (lookahead == t) lookahead = nextToken( );
        else error( );
}
```

递归下降的预测分析

```
void type( ) {
    if ( (lookahead == integer) || (lookahead == char) ||
                                        (lookahead == num) )
        simple( );
    else if ( lookahead == '↑' ) { match('↑'); match(id);}
    else if (lookahead == array) {
        match(array); match( '[' ); simple( );
        match( ']' ); match(of ); type( );
    }
    else error( );
}
```

type → *simple*
|↑ **id**
| **array** [*simple*] **of** *type*

递归下降的预测分析

```
void simple( ) {
    if ( lookahead == integer) match(integer);
    else if (lookahead == char) match(char);
    else if (lookahead == num) {
           match(num); match(dotdot); match(num);
    }
    else error( );
}
```

simple → integer
       | char
       | num dotdot num

递归下降的预测分析

- 为下面这个文法写一个递归下降的预测分析器

    - $E \rightarrow TE'$

      $E' \rightarrow + TE' | \varepsilon$

      $T \rightarrow FT'$

      $T' \rightarrow * FT' | \varepsilon$

      $F \rightarrow (E) | \text{id}$
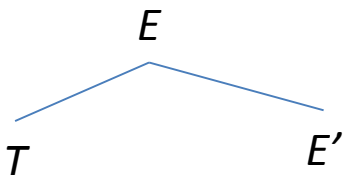
  FIRST(E) = FIRST(T) = FIRST(F) = { (, id }
  FIRST(E') = {+, ε}
  FRIST(T') = {*, ε}
  FOLLOW(E) = FOLLOW(E') = {), $ }
  FOLLOW(T) = FOLLOW (T') = {+,), $ }
  FOLLOW(F) = {+, *,), $ }

递归下降的预测分析

- 比如：

E

$E \rightarrow TE'$
$E' \rightarrow + TE' \mid \varepsilon$
$T \rightarrow FT'$
$T' \rightarrow * FT' \mid \varepsilon$
$F \rightarrow (E) \mid id$

id   **+**   **id**

递归下降的预测分析

- 比如：

FIRST(*E*) ={ (, id }

$$E \\\rightarrow TE\\,'$$

E

T   E'

id   +   id

递归下降的预测分析

- 比如：
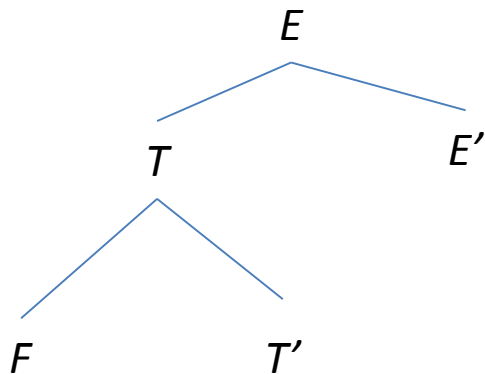
FIRST(*T*) ={ (, id }

```
                    E
                   / \
                  T   E'
                 / \
                F   T'


         T → FT'


    id            +            id
```

递归下降的预测分析

- 比如：

FIRST(*F*) ={ (, id }

$$
\begin{array}{c}
E \\
\diagup \quad \diagdown \\
T \qquad E' \\
\diagup \quad \diagdown \\
F \qquad T' \\
\big| \\
id \qquad\qquad + \qquad id
\end{array}
$$

F → (*E*) | id

递归下降的预测分析

- 比如：

FOLLOW (*T'*) = {+,), \$}

T' → * FT' | ε

$$E$$
$$T \qquad E'$$
$$F \qquad T'$$
$$ε$$
$$id \qquad\qquad + \qquad id$$

递归下降的预测分析

- 比如：

FIRST(E') = {+, ε}

$E' \rightarrow + TE' \mid ε$
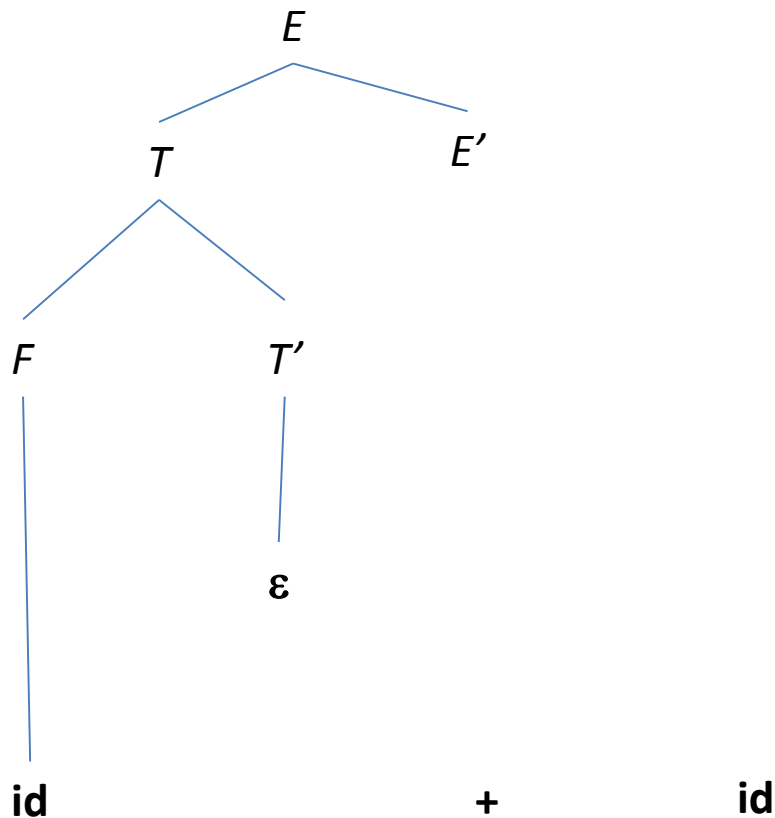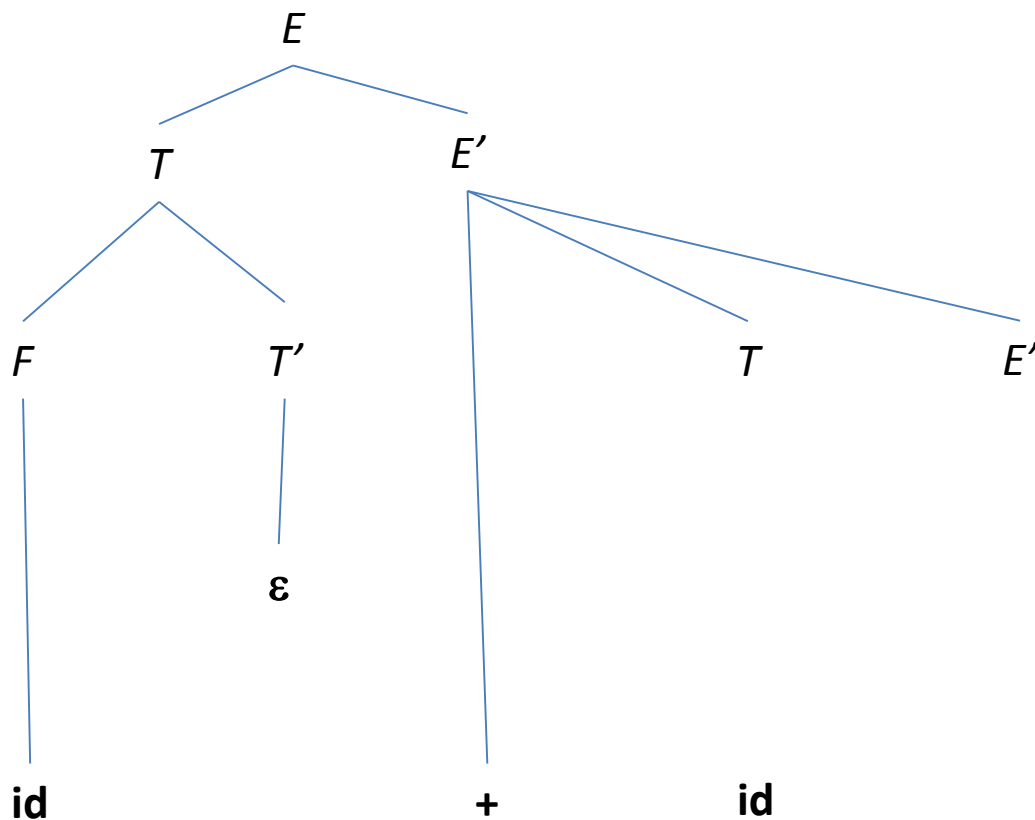
递归下降的预测分析

- 比如：

FIRST(*T*) ={ (, id }

$$T \rightarrow FT'$$
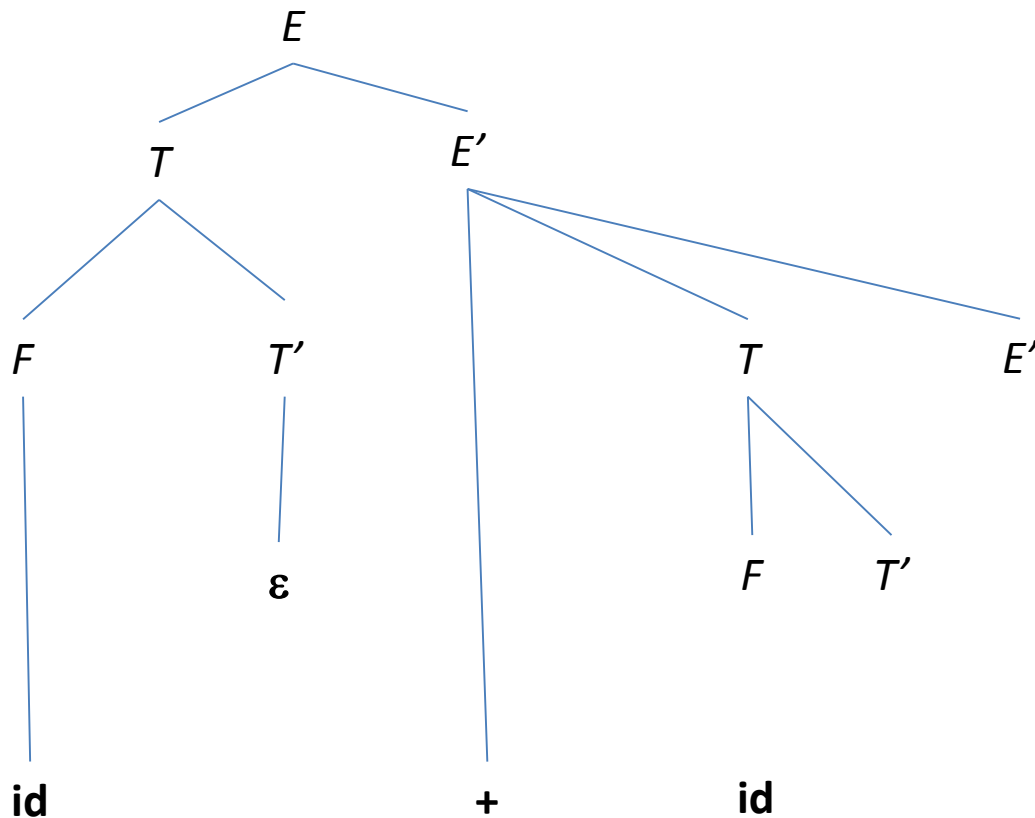
递归下降的预测分析

- 比如：

FIRST(**F**) ={ (, id }

$F \rightarrow (E) \mid id$
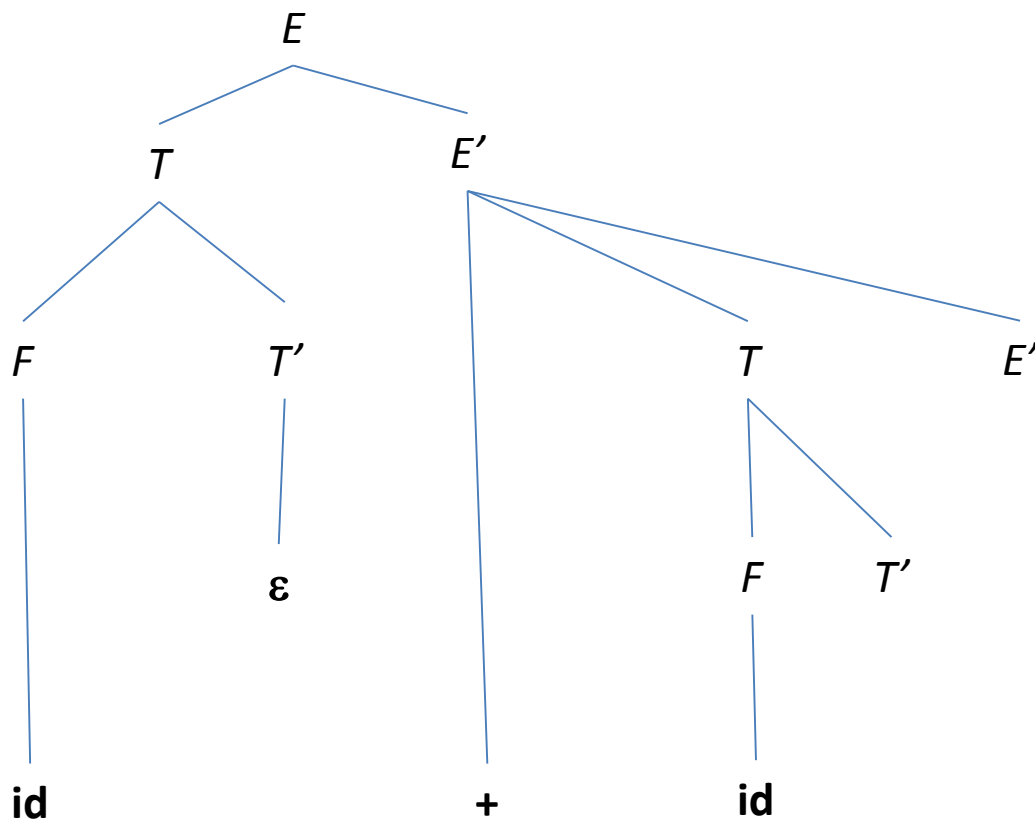
递归下降的预测分析

- 比如：

FOLLOW(*E* ′) = {), $}
FOLLOW (*T* ′) = {+,), $}

$$E′ \rightarrow +TE′ \mid \varepsilon$$
$$T′ \rightarrow *FT′ \mid \varepsilon$$
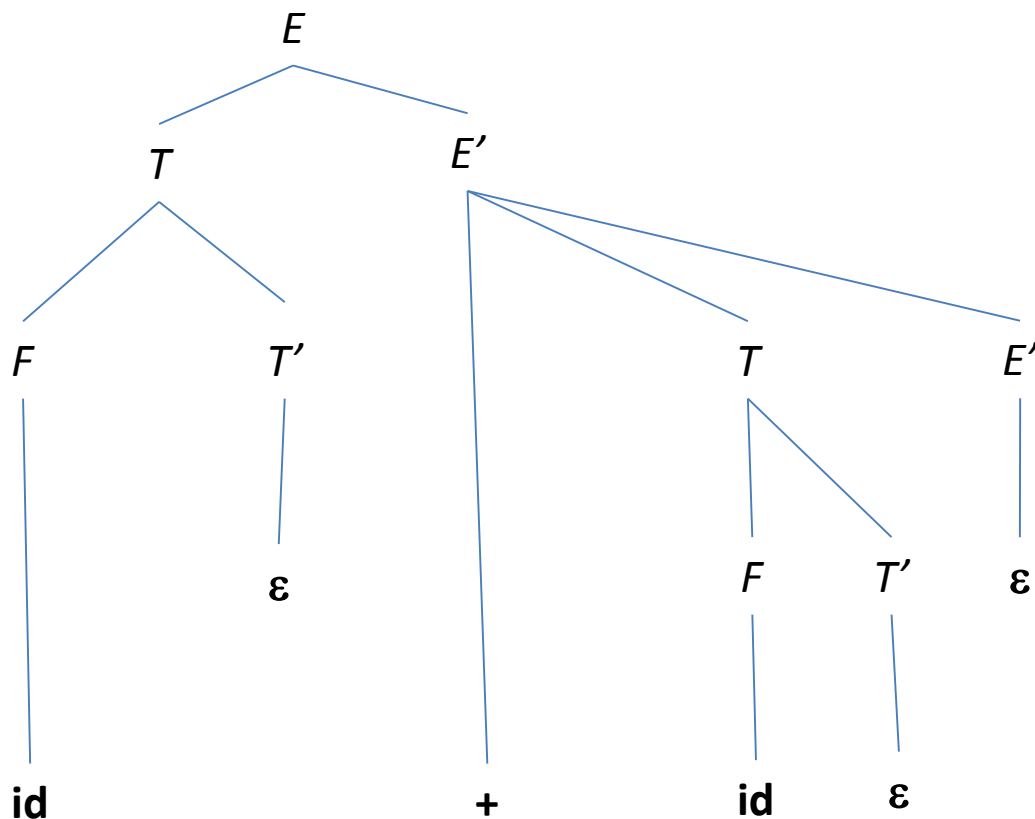
递归下降的预测分析

- 为PASCAL的一个文法子集写一个递归下降的预测分析器
  - PASCAL的文法子集在PASCAL_Grammar文件中

递归下降的预测分析

- Advanced：
  - ANSI C的文法：
    - http://www.quut.com/c/ANSI-C-grammar-y-1998.html
    - 为该文法写递归下降的预测分析器
  - ANSI C的词法：
    - http://www.quut.com/c/ANSI-C-grammar-l-1998.html