

Analyse Syntaxique

Mohammed Akram RHAFRANE - Mehdi BOUTCHICHE - Nathanael
BERTRAND - Ismail SENHAJI

Université de Toulouse III/IRIT

Année 2012/2013

Plan

- 1 Objectifs du TER
- 2 Fondamentaux
- 3 Comparaison entre les outils
- 4 Xtext
- 5 Conclusion

Objectif du TER

- Initiation à la recherche bibliographique
- Rédaction :
 - Rapport sur le sujet (40 pages)*
 - Rapport du TER (10 pages)*
 - Présentation du TER*
- Tous les livrables sont rédigés en Latex

Plan

- 1 Objectifs du TER
- 2 Fondamentaux**
- 3 Comparaison entre les outils
- 4 Xtext
- 5 Conclusion

Plan

2 Fondamentaux

- Contexte
- Analyse Lexicale
- Analyse Syntaxique
- Analyse LL
- Analyse LR

Contexte

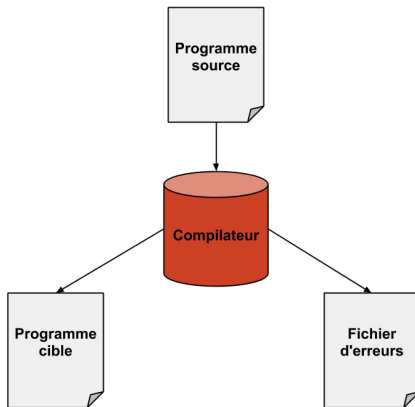


Figure : Compilateur

Contexte

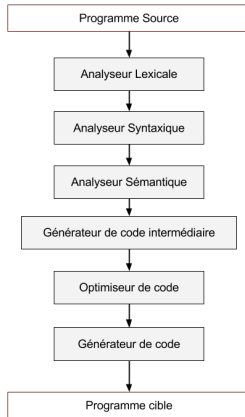


Figure : Processus de compilation

Plan

2 Fondamentaux

- Contexte
- **Analyse Lexicale**
- Analyse Syntaxique
- Analyse LL
- Analyse LR

Analyse Lexicale

Principe

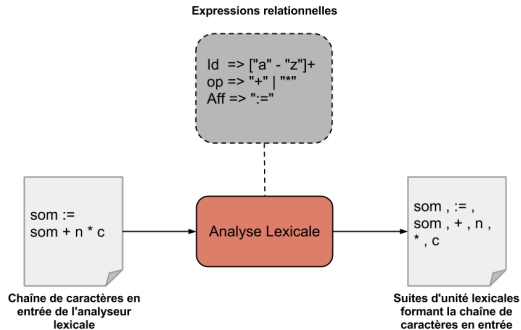


Figure : Analyse lexicale

Plan

2 Fondamentaux

- Contexte
- Analyse Lexicale
- **Analyse Syntaxique**
- Analyse LL
- Analyse LR

Analyse Syntaxique

Principe

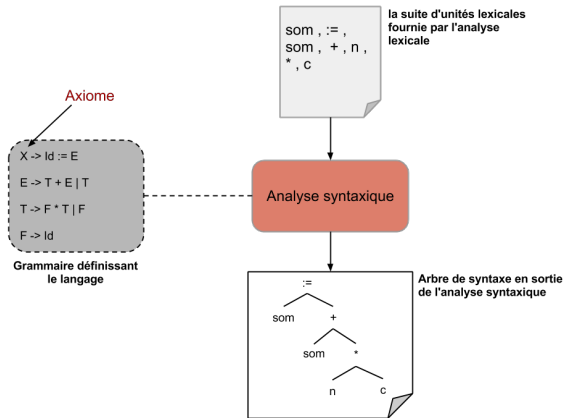


Figure : Analyse lexicale

Analyse Syntaxique

Exemple

$S \Rightarrow S ; S$

$S \Rightarrow \text{id} := E$

$S \Rightarrow \text{print}(L)$

$E \Rightarrow \text{id}$

$E \Rightarrow \text{num}$

$E \Rightarrow E + E$

$E \Rightarrow (S, E)$

$L \Rightarrow E$

$L \Rightarrow L, E$

$\text{id} := \text{num}; \text{id} := \text{id} + (\text{id} := \text{num} + \text{num}, \text{id})$

Analyse Syntaxique

Exemple

S
S ; S
S ; id := E
id := E ; id := E
id := num ; id := E
id := num ; id := E + E
id := num ; id := E + (S , E)
id := num ; id := id + (S , E)
id := num ; id := id + (id := E , E)
id := num ; id := id + (id := E + E , E)
id := num ; id := id + (id := E + E , id)
id := num ; id := id + (id := num + E , id)
id := num ; id := id + (id := num + num , id)

Plan

2 Fondamentaux

- Contexte
- Analyse Lexicale
- Analyse Syntaxique
- **Analyse LL**
- Analyse LR

Analyse LL

Définition

- Left to right
- Rightmost derivation
- $LL(k)$

Analyse LL

Exemple

mot analysé: $\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \text{id} + (\text{id} := \text{num} + \text{num}, \text{id})$

S

S ; S

$\text{id} := \underline{\text{E}} ; \text{S}$

$\text{id} := \text{num} ; \underline{\text{S}}$

$\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \underline{\text{E}}$

$\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \underline{\text{E}} + \text{E}$

$\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \text{id} + \underline{\text{E}}$

$\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \text{id} + (\underline{\text{S}}, \text{E})$

$\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \text{id} + (\text{id} := \underline{\text{E}}, \text{E})$

$\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \text{id} + (\text{id} := \underline{\text{E}} + \text{E}, \text{E})$

$\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \text{id} + (\text{id} := \text{num} + \underline{\text{E}}, \text{E})$

$\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \text{id} + (\text{id} := \text{num} + \text{num}, \underline{\text{E}})$

$\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \text{id} + (\text{id} := \text{num} + \text{num}, \text{id})$

Plan

2 Fondamentaux

- Contexte
- Analyse Lexicale
- Analyse Syntaxique
- Analyse LL
- Analyse LR

Analyse LR

Définition

- Left to right
- Leftmost derivation
- LR(k)

Analyse LR

Exemple

mot analysé: $\text{id} := \text{num} ; \text{id} := \text{id} + (\text{id} := \text{num} + \text{num}, \text{id})$

S

S ; S

S ; id := E

S ; id := E + E

S ; id := E + (S, E)

S ; id := E + (S, id)

S ; id := E + (id := E, id)

S ; id := E + (id := E + E, id)

S ; id := E + (id := E + num, id)

S ; id := E + (id := num + num, id)

S ; id := id + (id := num + num, id)

id := E ; id := id + (id := num + num, id)

id := num ; id := id + (id := num + num, id)

Analyse LR

Types d'analyseurs LR

- Analyseurs LR simples (SLR)
- Analyseurs syntaxiques LR avec anticipation (LALR)
- Analyseurs syntaxiques canoniques

Plan

- 1 Objectifs du TER
- 2 Fondamentaux
- 3 Comparaison entre les outils
- 4 Xtext
- 5 Conclusion

Plan

3 Comparaison entre les outils

- YACC
- ANTLR
- Résultat

YACC

Définitions

- Génération d'analyseur syntaxique
A partir d'une spécification
- Langage : C
Les analyseurs syntaxique généré par YACC sont en langage C
- Type LALR
Les analyseurs syntaxique généré par YACC sont de type LALR

YACC

Spécifications

Les spécifications permettent:

- Description du langage
- Spécification des actions associées aux règles de grammaires
- Génération d'analyseur syntaxique

YACC

Structure de la spécifications

La spécification suit la structure suivante :

Bloc des déclarations

Règles de grammaire

Programme

$A : B \{ /* \text{action pour cette règle} */ \};$

YACC

Exemple

- Exemple de spécification YACC *Génération d'une calculatrice*
- But: Intérpréteur de commande permettant de faire des opération telles que:
 $2+5$
 $(1+2)$
 $1*2$
 $2*(2+1)$
- Plus de simplicité:
les nombres à plusieurs chiffres ne sont pas pris en charge

YACC I

Exemple

$G(L) = \langle N, X, P, S \rangle$ Avec

N : { ligne, commande, expr, terme, facteur }

X : { [0-9], \n, +, *, (,) }

P : {
 ligne ->
 commande \n ligne
 | \n
 commande :
 expr
 expr :
 expr + terme
 | terme
 terme :
 terme * facteur
 | facteur
 facteur :
 (expr)
 | [0-9]
}

YACC II

Exemple

S : ligne

YACC I

Exemple

Fonction yylex():

```
%{
    #include <ctype.h>
    #include <stdio.h>
    #include <stdlib.h>
}%

%token CHIFFRE

%%

ligne : commande '\n' ligne
      | '\n' { printf("Fin du programme\n"); exit(0); }
      ;

commande: expr { printf("Resultat: %d\n", $1); };

expr : expr '+' terme { $$ = $1 + $3; }
      | terme
```

YACC II

Exemple

```

;

terme : terme '*' facteur { $$ = $1 * $3; }
      | facteur
;

facteur : '(' expr ')' { $$ = $2; }
        | CHIFFRE
;

%%

int main(){
    yyparse();
}

int yyerror(char *s){
    printf("%s \n", s);
}

int yylex(){
```

YACC III

Exemple

```
int c;  
c = getchar();  
if(isdigit(c)){  
    yylval = c-'0';  
    return CHIFFRE;  
}  
return c;  
}
```

YACC

Spécifications

Pour faire fonctionner cet exemple, il faudra entrer les lignes de commande suivantes:

- `> bison exemple1.y`
- `> gcc exemple1.tab.c -o exemple1`
- `> ./exemple1`

Plan

3 Comparaison entre les outils

- YACC
- ANTLR
- Résultat

Antlr

Definition

- - Générateur de parseur public
- - LL(k)
- - Framework

Antlr

Quelques Fonctionnalités

- intègre la spécification entre une analyse lexicale et syntaxique.
- facilite la construction de l'arbre syntaxique.
- génère des parseurs de descente récursives en C et C++.
- facilite la gestion d'erreurs.

Antlr

Elements du langage:

Elément de langages	Description	Exemple
Token	Commence par majuscule	ID
$\prec \prec \dots \succ \succ$	Définie une action sémantique	$\prec \prec \text{printf}(\text{"\%S"}, a); \succ \succ$
(...)	Règle	(<i>"int"</i> ID <i>storage_class</i>)
(...)*	Closure	ID(<i>" "</i> ID)*
(...)+	Positive Closure	slist : (stat SEMICOLON)
{...}	Optionnel	{ELSE stat}
$\prec \prec \dots \succ \succ ?$	Prédicat sémantique	type : $\prec \prec \text{is_Type}(\text{str}) \succ \succ ?$ ID
(...)?	Prédicat syntaxique	((list EQ)? list EQ list list

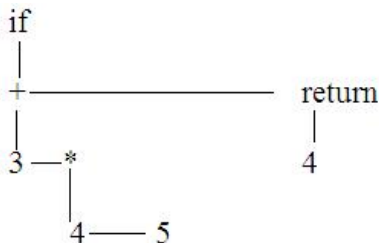
Antlr I

Gestion de l'arbre

Voici un petit exemple de la construction d'un arbre syntaxique :

```
if 3 + 4 * 5 then return 4;
```

L'arbre correspondant :



Antlr

Gestion d'erreurs

Deux mécanismes de gestion d'erreurs:

- Gestion automatique d'erreurs
- *Parser Exception Handling*

Antlr I

Exemple de grammaire Antlr: Calculatrice simple

```
grammar GrammaireSimple;
```

```
options {  
    language = Java;  
}
```

```
tokens {  
    PLUS      = '+' ;  
    MINUS     = '-' ;  
    MULT      = '*' ;  
    DIV = '/' ;  
}
```

```
@members {
```

Antlr II

Exemple de grammaire Antlr: Calculatrice simple

```
public static void Main(string[] args) {  
    GrammaireSimpleLexer lex = new GrammaireSimpleLexer(new  
    CommonTokenStream tokens = new CommonTokenStream(lex);  
  
    GrammaireSimplecParser parser = new GrammaireSimplePars  
  
    try {  
        parser.expr();  
    } catch (RecognitionException e) {  
        Console.Error.WriteLine(e.StackTrace);  
    }  
}
```

%PARSER RULES

Antlr III

Exemple de grammaire Antlr: Calculatrice simple

```
expr      : term ( ( PLUS | MINUS ) term )* ;
```

```
term      : factor ( ( MULT | DIV ) factor )* ;
```

```
factor    : NUMBER ;
```

```
%LEXER RULES
```

```
NUMBER    : (DIGIT)+ ;
```

```
WHITESPACE : ( '\t' | ' ' | '\r' | '\n' | '\u000C' )+    { $char
```

```
fragment DIGIT : '0'..'9' ;
```

Plan

3 Comparaison entre les outils

- YACC
- ANTLR
- Résultat

Résultat

Yacc(LALR) vs Antlr(LL):

- Récursivité à gauche
- complexité d'utilisation
- Performance et flexibilité

Plan

- 1 Objectifs du TER
- 2 Fondamentaux
- 3 Comparaison entre les outils
- 4 Xtext**
- 5 Conclusion

Xtext

Définition

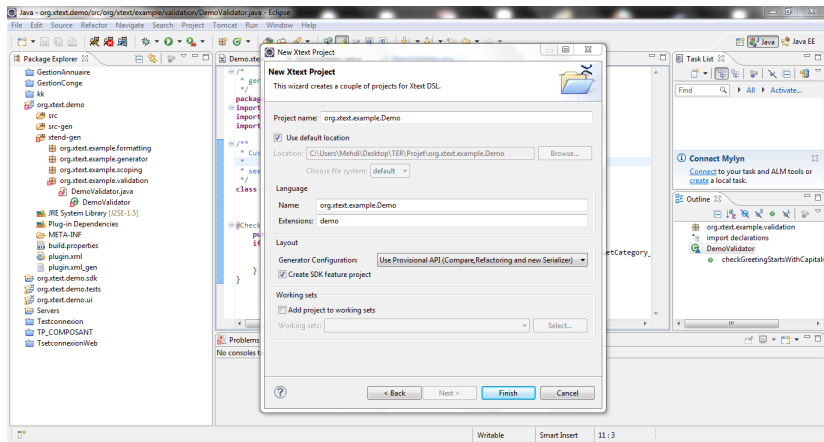
- - Framework Eclipse
- - Développement de langages de programmation et de DSL
- - Grammaire proche de celle de Antlr

Parmi les fonctionnalités qu'offre Xtext:

- -coloration syntaxique
- -auto complétion
- -validation
- -intégration avec d'autres composants Eclipse

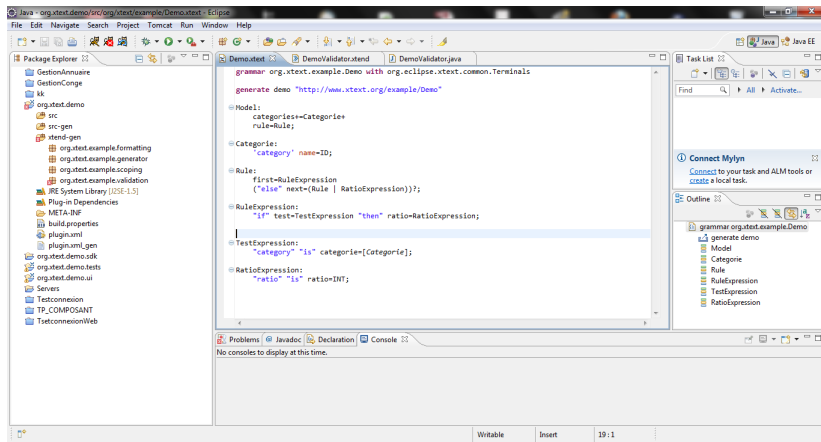
Xtext:Exemple

Etape 1: Création d'un projet Xtext



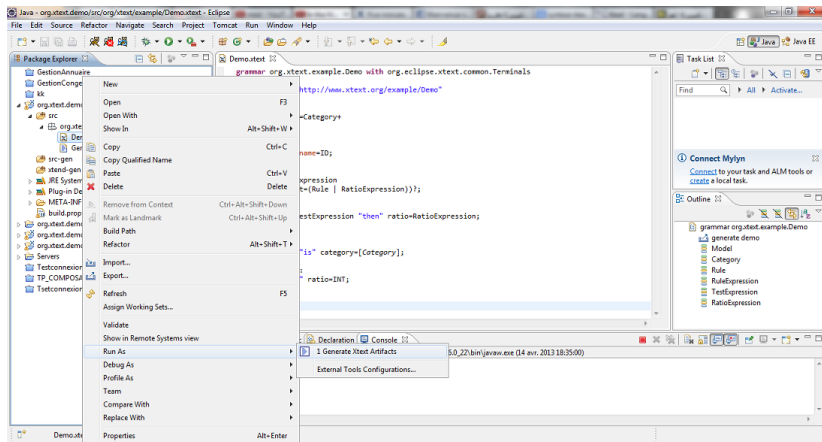
Xtext: Exemple

Etape 2: Definition du langage



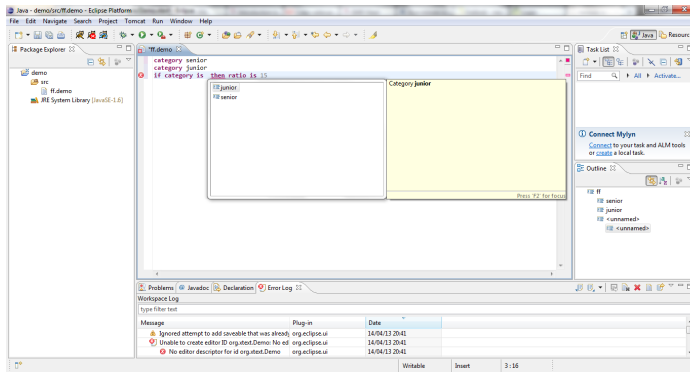
Xtext: Exemple

Etape 3: Generation des artefacts



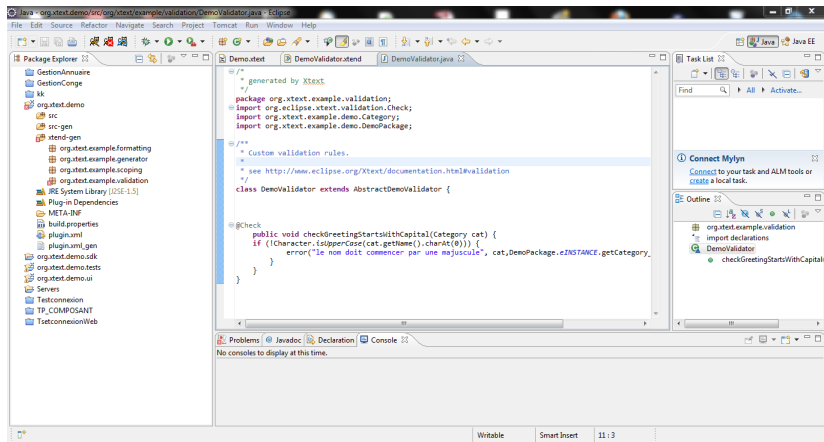
Xtext:Exemple

Etape 4: Faire un test



Xtext:Exemple

Etape 5: Ajouter une validation



Plan

- 1 Objectifs du TER
- 2 Fondamentaux
- 3 Comparaison entre les outils
- 4 Xtext
- 5 Conclusion**