

# Processadors de Llenguatges

## Pràctica III: Anàlisi semàntica i generació de codi intermedi

Curs 2021/22

### Objectius

La pràctica que proposem té com a objectiu integrar les eines de suport al disseny de traductors presentades al llarg del curs. El treball haurà de cobrir l'especificació a nivell lèxic i sintàctic d'un llenguatge de programació senzill i l'associació d'accions semàntiques i de generació de codi intermedi amb les construccions del llenguatge escollit.

### Etales d'implementació del traductor

1. *Disseny del llenguatge font*: El primer pas per a la implementació del traductor és l'especificació dels components lèxics i les regles sintàctiques del llenguatge a traduir.

El llenguatge escollit ha de suportar les característiques següents:

- (a) la definició de diferents àmbits de programa (definir una semàntica per a la gestió d'àmbits);
- (b) la definició de variables locals als àmbits del programa (definir una semàntica de visibilitat per a l'accès a les variables);
- (c) els tipus bàsics caràcter, enter, real i booleà;
- (d) el tipus estructurat taula (array) unidimensional i bidimensional;
- (e) expressions enteres, reals i lògiques amb operadors lògics i relacionals; i
- (f) les estructures algorísmiques següents: l'assignació, la composició alternativa **if/else** i les composicions iteratives **while**, **repeat/until** i **for**.

2. *Disseny i implementació de l'analitzador lèxic*. Utilitzant una eina d'especificació de tokens, implementeu l'analitzador lèxic reconeixedor dels components del llenguatge font.
3. *Disseny i implementació de l'analitzador sintàctic*. Utilitzant una eina de generació d'analitzadors sintàctics, implementeu l'analitzador sintàctic reconeixedor de les construccions sintàctiques vàlides en el llenguatge.
4. *Disseny i implementació de l'analitzador semàntic*. A nivell semàntic l'analitzador haurà d'implementar com a mínim les característiques següents:
  - la comprovació de tipus, podeu escollir entre un sistema de tipus estricte o una conversió automàtica de tipus;
  - la gestió d'àmbits, necessària per validar l'accès a les variables visibles en cada àmbit; i
  - l'accés correcte als elements de les taules.
5. *Incorporar la generació de codi intermedi*. Podeu emetre codi de 3-adreces mitjançant la gestió de variables temporals i utilitzant un format de sortida adequat. Per a les variables, tant de programa com temporals, gestionar i emetre l'adreça física de càrrega relativa al corresponent punter de dades locals gestionat en temps d'execució.

## Característiques opcionals del llenguatge a implementar

De manera opcional podeu implementar alguna de les característiques següents:

1. Generalitzar el tipus estructurat taula (array) amb múltiples dimensions.
2. Incorporar altres tipus estructurats com les tuples (registres).
3. Processar i generar codi intermedi per a l'estructura algorítmica **switch**.
4. Extendre el llenguatge amb la definició d'accions i funcions:
  - Generar codi intermedi per a la definició de les accions funcions.
  - Processar i generar codi intermedi per a la crida a les accions i funcions.
  - Processar l'associació estricta entre els paràmetres formals i els paràmetres actuals a les crides a les accions i funcions, és a dir, verificar el casament de paràmetres a les crides a les accions i funcions.

## Lliurament

La documentació a lliurar per a cada exercici de programació és la següent:

1. Especificació *lèxica*, *sintàctica* i, si correspon, implementació de la taula de símbols.  
Podeu utilitzar l'eina de generació automàtica d'analitzadors sintàctics que més us agradi: *lex i yacc* o *flex i bison* per generar codi C; *JFlex i CUP* o *JFlex i BYacc/J* per generar codi Java; *PLY* per generar codi Python. Per a la taula de símbols, podeu utilitzar la implementació que millor s'adapti a la vostra especificació.
2. Joc de proves utilitzat per a la validació de la solució.
3. README amb els aspectes d'ús i tots els aspectes que vulgueu destacar de la implementació i de les extensions implementades. Contindrà una breu descripció del llenguatge implementat (llistat amb les característiques bàsiques i extensions), del codi objecte generat (sintaxi del codi de sortida per a les estructures implementades) i de la implementació de la taula de símbols utilitzada.

Lliurament de la pràctica al `cv.udl.cat` dins d'activitats. Lliurar un arxiu comprimit que agrupi, tots els fitxers font, els jocs de proves utilitzats i fitxer README.

## Avaluació

- La pràctica la podeu realitzar de manera individual o en grups de 2 o 3 persones.
- El pes de la pràctica és d'un 25% sobre la nota final de l'assignatura.
- Avaluació de la part opcional: La implementació de les funcions i accions, les corresponents crides i casament de paràmetres s'avaluarà amb 1,5 punts extra. La resta d'apartats opcionals s'avaluaran amb 0,5 punts extra per apartat.
- La data límit per lliurar la pràctica és el **divendres 10 de juny** (darrer dia de la setmana dels examens parcials), per a l'avaluació contínua. Pels que no la tingueu acabada el 10 de juny, la podeu lliurar fins al **divendres 1 de juliol** (darrer dia de la setmana de recuperacions ).