

Processadors de Llenguatges

Pràctica III: Anàlisi semàntica i generació de codi intermedi

Curs 2020/21

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 per a implementar el 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;
 - (f) les estructures algorísmiques següents: l'assignació, la composició alternativa `if/else` i les composicions iteratives `while`, `repeat/until` i `for`;
 - (g) la definició d'accions i funcions; i
 - (h) la crida a accions i funcions.
2. *Disseny i implementació de l'analitzador lèxic*. Utilitzant l'eina d'especificació de patrons/accions *lex*, implementeu l'analitzador lèxic reconeixedor dels components del llenguatge font.
 3. *Disseny i implementació de l'analitzador sintàctic*. Utilitzant l'eina de generació automàtica d'analitzadors sintàctics *yacc*, 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;
 - l'accés correcte als elements de les taules;
 - 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.

5. *Incorporar la generació de codi intermedi.* En concret, 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

De manera opcional podeu implementar alguna de les característiques pròpies dels llenguatges de programació següents:

- incorporar les instruccions de preprocessador com són la inclusió de fitxers i l'expansió de macros;
- generalitzar el tipus estructurat taula (array) amb múltiples dimensions;
- incorporar altres tipus estructurats com les tuples (registres) i els punters;
- processar i generar codi intermedi per a l'estructura algorítmica **switch**;
- incorporar nous tipus de dades i noves estructures algorítmiques.

Lliurament

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

1. Especificació *lex* i *yacc*.
2. Implementació de la taula de símbols. Podeu utilitzar la utilitat *SymTab*, amb la corresponent definició per al tipus `sym_value_type`.
3. Mòduls auxiliars emprats en la implementació de la solució global.
4. Joc de proves utilitzat per a la validació de la solució.
5. README amb els aspectes d'ús i tots els aspectes que vulgueu destacar de la implementació i de les extensions implementades.
6. PDF que contingui una breu descripció del llenguatge implementat (l·listat 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 el PDF i un arxiu comprimit que agrupi mitjançant la utilitat `tar`, els fitxers fonts (extensions `.l`, `.y`, `.h` i `.c`) de la pràctica, el joc de proves utilitzat, el README i un arxiu `makefile` que compili correctament la implementació.

Avaluació

- La pràctica la podeu realitzar de manera individual o en grups de 2 o 3 persones.
- El pes d'aquesta pràctica és d'un 25% sobre la nota final de l'assignatura.
- La pràctica s'avaluarà sobre 10 punts. La implementació de les funcions i accions, les corresponents crides i casament de paràmetres s'avaluarà sobre 3 punts. La implementació de les instruccions del llenguatge s'avaluarà sobre 3 punts i la gestió dels àmbits amb la definició de variables s'avaluarà sobre 4 punts.
- Cada característica adicional implementada s'avaluarà amb 0,5 punts extra.
- La data límit per lliurar la pràctica és el 14 de juny (data de l'examen final de l'assignatura), per a l'avaluació contínua. Pels que no la tingueu acabada el 14 de juny, la podeu lliurar l'1 de juliol (data de recuperació de l'assignatura).