

Pràctica LP (Compiladors): Dissenyant Espectacles de Fonts!

Cal fer un compilador per interpretar el llenguatge per dissenyar fonts musicals. El llenguatge té instruccions per definir fonts individuals, així com fonts combinades que són el resultat de combinar un conjunt de fonts amb operadors de posicionament/inclinació. Les fonts individuals es defineixen amb un radi i una altura, juntament amb el color que les defineix (que pot ser blau, vermell, groc o verd). Per combinar-les hi ha vàries possibilitats (noteu que la idea és que combinem fonts, ja siguin individual o també combinades): els operadors “|”, “/” i “\” que posen una font al costat d’una altra (en l’eix de les abscisses), mentre que l’operador “+” que posca una font davant d’una altra (en l’eix de les ordenades). Tots els operadors posen les fonts de forma contigua, sense solapament. Per altra banda, l’operador “/”, a més de posar les fonts una al costat de l’altre, inclina les fonts del segon operand 45° a la dreta i l’operador “\” inclina les fonts del segon operand 45° a l’esquerra. A l’hora d’interpretar l’estat final de les fonts, heu de tenir en compte que inclinar dos cops cap el mateix costat una font la deixa igual i inclinar-la cap a un costat i després cap a l’altre la deixa recta. Noteu que heu de fer aquesta avaluació de dreta a esquerra.

Adicionalment, existeixen un operador “*” que té un nombre (sense signe) com a primer operand i una font (combinada) com a segon operand i multiplica totes les altures que apareixen en el segon operad pel primer.

Un cop s’ha definit un conjunt de fonts, el dissenyador pot programar temporalment un espectacle. Partint de l’instant zero, es pot definir a cada instant les accions a fer, que poden ser engegar o apagar una certa font. El següent exemple mostra el llenguatge:

```
F1 = [10,3,blau]           // definicio basica
F2 = F1 / [10,10,groc] | [3,1,vermell] // operador /
F3 = F1 + 2*F2 + [8,9,verd] // operador +
F4 = F2 + F3 | F1
F5 = F2 + 2*(F3 | F1)
area F5                     // mostra calcul area font
area F3 \ [30,40,blau]     // mostra calcul area font
altu F2 + F3 + F4           // mostra calcul altura font
PLAY                        // marca inici espectacle
0 on F1                     // a l'instant 0 es posca en marxa font F1
5 on F2
5 on F3
10 off F2
15 on F4
30 off F1                   // a l'instant 30 s'atura font F1
```

Si mireu l’arbre que hi ha al final de l’enunciat, podreu observar que els operadors “|”, “/” i “\” tenen la mateixa prioritats entre ells i associen a l’esquerra. A més, l’operador “*” té més prioritats que el “+” i aquest té més prioritats que la resta d’operadors. Si es vol canviar la prioritats cal fer servir els parentesis.

Primera Part: Definiu la part lèxica i sintàctica. Feu la gramàtica per a que PCCTS pugui reconèixer-la i decorar-la per generar l’AST mostrat al final de l’enunciat. Assumeix la següent regla inicial:

```
fonts: defs PLAYFONT! play <<#0=createASTlist(_sibling);>>;
```

Segona Part: Feu els mètodes

```
double calcArea(AST *a)
double calcAltura(AST *a)
```

Que es cridaran al trobar una instrucció d'àrea o altura. Les funcions hauran de considerar els possibles cassos que es donen per cada funcionalitat. Tingueu en compte que per les fonts individuals l'altura l'obtindreu de la seva definició mutiplicat l'altura pel sinus de 45° si està inclinada. Per les fonts combinades heu de calcular el màxim de totes les altures de les fonts individuals (segons la seva inclinació). Per calcular l'àrea, s'han de sumar les àrees de les fonts individuals (que assumim que no es solapen) tenint en compte (per simplificar) que, si no està inclinada, l'àrea és la de la circumferència del radi de la font, i si està inclinada serà la del triangle isòsceles amb els costats iguals de longitud l'altura de la font i base el diàmetre de la font.

Com veureu a l'arxiu `fonts.g` que s'adjunta, ja hi ha definida (entre d'altres) la funció:

```
AST *findFont(string id)
```

que donat el nom d'una font, retorna el node de l'AST on està definida.

```

list
  \__list
  |
  | \__=
  | |
  | | \__F1
  | | |
  | | | \__[
  | | | |
  | | | | \__10
  | | | | \__3
  | | | | \__blau
  | | |
  | | | \__=
  | | | |
  | | | | \__F2
  | | | | |
  | | | | | \__[
  | | | | | |
  | | | | | | \__F1
  | | | | | | |
  | | | | | | | \__[
  | | | | | | | |
  | | | | | | | | \__10
  | | | | | | | | \__10
  | | | | | | | | \__groc
  | | | | | | |
  | | | | | | | \__[
  | | | | | | | |
  | | | | | | | | \__3
  | | | | | | | | \__1
  | | | | | | | | \__vermell
  | | | |
  | | | | \__=
  | | | | |
  | | | | | \__F3
  | | | | | |
  | | | | | | \__+
  | | | | | | |
  | | | | | | | \__+
  | | | | | | | |
  | | | | | | | | \__F1
  | | | | | | | | |
  | | | | | | | | | \__*
  | | | | | | | | | \__2
  | | | | | | | | | \__F2
  | | | | | | | |
  | | | | | | | | \__[
  | | | | | | | | |
  | | | | | | | | | \__8
  | | | | | | | | | \__9
  | | | | | | | | | \__verd
  | | | | |
  | | | | | \__=
  | | | | | |
  | | | | | | \__F4
  | | | | | | |
  | | | | | | | \__[
  | | | | | | | |
  | | | | | | | | \__+
  | | | | | | | | |
  | | | | | | | | | \__F2
  | | | | | | | | | \__F3
  | | | | | | | |
  | | | | | | | | \__F1
  | | | | |
  | | | | | \__=
  | | | | | |
  | | | | | | \__F5
  | | | | | | |
  | | | | | | | \__+
  | | | | | | | |
  | | | | | | | | \__F2
  | | | | | | | | \__*
  | | | | | | | | |
  | | | | | | | | | \__2
  | | | | | | | | | \__[
  | | | | | | | | | |
  | | | | | | | | | | \__F3
  | | | | | | | | | | \__F1
  | | | | |
  | | | | | \__area
  | | | | | |
  | | | | | | \__F5
  | | | | | |
  | | | | | | \__area
  | | | | | | |
  | | | | | | | \__[
  | | | | | | | |
  | | | | | | | | \__F3
  | | | | | | | | |
  | | | | | | | | | \__[
  | | | | | | | | | |
  | | | | | | | | | | \__30
  | | | | | | | | | | \__40
  | | | | | | | | | | \__blau
  | | | | |
  | | | | | \__altu
  | | | | | |
  | | | | | | \__+
  | | | | | | |
  | | | | | | | \__+
  | | | | | | | |
  | | | | | | | | \__F2
  | | | | | | | | \__F3
  | | | | | | | | \__F4
  |
  | \__list
  | |
  | | \__on
  | | |
  | | | \__0
  | | | \__F1
  | |
  | | \__on
  | | |
  | | | \__5

```

```
|      \_F2
\__on
|      \_5
|      \_F3
\__off
|      \_10
|      \_F2
\__on
|      \_15
|      \_F4
\__off
      \_30
      \_F1
```