

Teoría de Lenguajes - TP2

Compositor Musical

Equipo de TPs

DC-UBA

1er. Cuatrimestre 2015

Section 1

Introducción

Objetivo del trabajo

- Implementar un analizador sintáctico para un lenguaje orientado a la composición de piezas musicales, llamado *Musileng*
- Generar código en un formato intermedio
- Para poder crear el formato MIDI (SMF) para su reproducción.
- Se deberá
 - ▶ diseñar una gramática para el lenguaje
 - ▶ crear el analizador sintáctico para la misma
 - ▶ generar el código intermedio por medio de la lectura del árbol sintáctico

Section 2

El lenguaje

Lenguaje de Composición Musical (Musileng)

Cada código de Musileng contendrá:

- Un encabezado (tempo, compás)
- Definición de constantes
- Una o más voces, con uno o más compases cada uno

```
#tempo negra 110
#compas 4/4
const octava = 5;
const grand_piano = 0;

voz (grand_piano)
{
    compas
    {
        nota(do, octava, corchea);
        nota(re, octava, corchea);
        nota(mi, octava, corchea);
        nota(fa, octava, corchea);
        nota(sol, octava, corchea);
        nota(la, octava, corchea);
        nota(si, octava, corchea);
        silencio(corchea);
    }
}
```

El encabezado contendrá la definición del tempo, el compás, y una lista opcional de constantes a utilizar.

- El **tempo** se indica con la directiva `#tempo figura n`, donde `figura` es alguna de las figuras rítmicas, y `n` es un número que representa la cantidad de veces que puede ser ejecutada esa figura en un minuto. Por ejemplo, `#tempo redonda 60` indicará que habrá 60 redondas por minuto.
- El **compás** se define mediante la directiva `#compas N/M`.
- Además del compás y del tempo se podrán definir constantes que ayuden a la programación de la pieza musical. Cada constante se define con la instrucción `const nombre = valor;`, donde `nombre` es la cadena con la cual se nombrará dicha constante, y `valor` el valor numérico asociado.
Por ejemplo, `const oct = 5;`

Voces

Luego del encabezado pueden definirse una o más voces. Cada voz contendrá todo lo necesario para ejecutar una melodía. Todas las voces serán reproducidas al mismo tiempo.

```
voz (nombre_instrumento)
{
    ...
}
```

El lenguaje contará con la posibilidad de hacer sonar hasta 16 voces simultáneamente

Compases

Un compás se define, dentro de un bloque voz, con la siguiente sintaxis:

```
compas  
{  
    ...  
}
```

Dentro de un compás se especificarán las notas (o silencios) a ejecutar, junto con su duración y octava

Notas y Silencios

Dentro de un compás pueden ingresarse **notas** o **silencios**.

- Una **nota** quedará representada por la altura (i.e., Do, Re, etc.), la octava y la duración (i.e., negra, blanca, etc.).

`nota(ALTURA, OCTAVA, DURACION);`

- ▶ ALTURA do, re, mi, fa, sol, la, si, opcionalmente seguida de la alteración *sostenido*, indicada con +, o *bemol*, marcada con -. Por ejemplo: re+ (Re sostenido).
- ▶ OCTAVA es un número del 1 al 9.
- ▶ DURACION puede ser redonda, blanca, negra, corchea, semicorchea, fusa, semifusa. La duración puede estar seguida de un punto (.), que indica la presencia de un puntillo.

Notas y Silencios

Los silencios quedarán definidos solamente por su duración:

```
silencio(DURACION);
```

Bucles

Un grupo de repetición engloba uno o más compases, que serán repetidos N veces.

```
repetir (N)
{
    compas
    {
        ...
    }

    compas
    {
        ...
    }

    ...
}
```

Comentarios

Se podrán poner comentarios hasta el final de la línea con la doble barra //

```
compas
{
    nota(sol, 5, blanca);
    // Este es un comentario entre las dos notas
    nota(la, 5, blanca); // Este tambien vale
}
```

Section 3

Formato de salida

Formato de salida

Un archivo de midi en txt contendrá:

- Un encabezado con info de tracks y cant. de clicks
- Track con configuración para todos los tracks
- Uno o más tracks, con uno o más compases

```
MFile 1 2 384
MTrk
000:00:000 Tempo 545454
000:00:000 TimeSig 4/4 24 8
000:00:000 Meta TrkEnd
TrkEnd
MTrk
000:00:000 Meta TrkName "Voz 1"
000:00:000 ProgCh ch=1 prog=0
000:00:000 On ch=1 note=c5 vol=70
000:00:192 Off ch=1 note=c5 vol=0
000:00:192 On ch=1 note=d5 vol=70
000:01:000 Off ch=1 note=d5 vol=0
000:01:000 On ch=1 note=e5 vol=70
000:01:192 Off ch=1 note=e5 vol=0
000:01:192 On ch=1 note=f5 vol=70
000:02:000 Off ch=1 note=f5 vol=0
000:02:000 On ch=1 note=g5 vol=70
000:02:192 Off ch=1 note=g5 vol=0
000:02:192 On ch=1 note=a5 vol=70
000:03:000 Off ch=1 note=a5 vol=0
000:03:000 On ch=1 note=b5 vol=70
000:03:192 Off ch=1 note=b5 vol=0
000:03:192 On ch=1 note=c6 vol=70
001:00:000 Off ch=1 note=c6 vol=0
001:00:000 Meta TrkEnd
TrkEnd
```

Encabezado

Incluye información del tipo de archivo, cantidad de tracks y cantidad de clicks por negra:

```
MFile 1 NTRACKS 384
```

```
MTrk
```

```
0:0:0 TimeSig COMPAS 24 8
```

```
0:0:0 Tempo TEMPO
```

```
0:0:0 Meta TrkEnd
```

```
TrkEnd
```

Encabezado

El encabezado contendrá

- NTRACKS: Cantidad de tracks del MIDI. Es la cantidad de voces definidas en nuestro lenguaje más 1 (por el track del encabezado).
- COMPAS: Compás del MIDI. Se escribe como una fracción N/M, de la misma forma que en nuestro lenguaje.
- TEMPO: cantidad de *microsegundos* que dura una negra.
En nuestro lenguaje el tempo se define en base a una figura arbitraria, y se mide en minutos, #tempo f n . Para obtener el valor requerido se debe aplicar:

$$\frac{1000000 * 60 * f}{4 * n}$$

tomando f como la representación numérica de la figura (redonda = 1, blanca = 2, etc).

Voces

- Cada *track* del MIDI se corresponde con una *voz* de nuestro lenguaje.
- Se deberá asignar a cada track un *canal* distinto (el 10 es sólo para percusión).
- Los tracks se delimitan por MTrk y TrkEnd.
- Al comienzo se define el encabezado del track
 - ▶ Meta TrkName "NOMBRE": nombre del track, sólo a título informativo.
 - ▶ ProgCh ch=CANAL prog=INSTRUMENTO: define el número de canal elegido, y el número de instrumento según el formato MIDI (0–127).

MTrk

0:0:000 Meta TrkName "NOMBRE"

0:0:000 ProgCh ch=1 prog=0

0:0:000 On ch=1 note=c5 vol=50

...

0:B:XXX Meta TrkEnd

TrkEnd

- Cada voz quedará representada por un instrumento.
- Hay un total de 128 programas (numerados del 0 al 127)
- Por ejemplo,

0	Acoustic Grand Piano
6	Harpsichord
13	Xylophon
29	Electric Guitar
40	Violin

Luego del encabezado se definen las notas y silencias, ordenadas cronologicamente por

COMPAS:PULSO:CLICK

- Una nota deberá estar ubicada siempre dentro de un compás y dentro de un pulso, acorde a lo establecido en el encabezado.
- Con un compás de 2/4 se tendrá 2 pulsos, donde cada pulso representa una negra.
- Una nota puede cubrir más de un pulso (e.g., una blanca dentro de un compás de 4/4 cubrirá dos)

- Por ejemplo, con 384 clicks por negra, si se quiere hacer sonar una negra al comienzo del compás seguida de dos corcheas
000:00:000 para la primera negra.
000:01:000 para la corchea que sigue (cada pulso es una negra).
000:01:192 para la segunda corchea.
- Cada pulso es una negra y se divide en 384 *clicks*
- Por lo entran dos corcheas, y cada una dura 192 *clicks*, y la segunda corchea comienza en el tick 192.

Notas y silencios

- Por cada nota se deben generar dos indicaciones: una para “prenderla”, y otra para “apagarla” en un tiempo posterior.
- Al mismo tiempo que se hace sonar una nueva nota, debe apagarse la anterior.

```
BARRA:PULSO:CLICK On ch=CANAL note=NOTA vol=VOL  
BARRA:PULSO:CLICK Off ch=CANAL note=NOTA vol=0
```

- ▶ On/Off: Indica si se está inicia(On) o silencia (Off) una nota. Si se silencia el volumen debe ser cero.
- ▶ CANAL: Número de canal, que quedará limitado por lo definido en el encabezado
- ▶ NOTA: nota que debe sonar, en notación inglesa (A, B, ...). Se indica si es *sostenido* (+) o *bemol* (-). Inmediatamente se especifica la octava. E.g., note=c5, note=b+7
- ▶ VOL: volumen. Se utilizará un valor fijo (e.g. VOL = 50) que no se modificará a lo largo de la pieza, y VOL = 0 para los silencios.

Voces

Ejemplo

MTrk

0:0:000 Meta TrkName "Acoustic Grand Piano"

0:0:000 ProgCh ch=1 prog=0

0:0:000 On ch=1 note=c5 vol=50

0:0:192 Off ch=1 note=c5 vol=0

0:0:192 On ch=1 note=d5 vol=50

0:1:000 Off ch=1 note=d5 vol=0

0:1:000 On ch=1 note=e5 vol=50

0:1:192 Off ch=1 note=e5 vol=0

0:1:192 Meta TrkEnd

TrkEnd

Teoría de Lenguajes - TP2

Compositor Musical

Equipo de TPs

DC-UBA

1er. Cuatrimestre 2015