

# Construção de Compiladores 2

Prof. Daniel Lucrédio

Alunos:	João Paulo Souza Soares	408034
	Thiago Faria Nogueira	407534
	Camilo Moreira	359645
	Thales Eduardo Adair Menato	407979

---

Com o intuito de sair do escopo “tradicional” de linguagens de programação como C++, Java, C#, entre outras, onde códigos geram aplicações para atividades específicas e/ou funcionalidades, jogos, ferramentas, etc, a linguagem que decidimos desenvolver tem como inspiração linguagens com um intuito mais artístico, como *Chuck* [1], *Extempore* [2] e *Alda* [3], sendo *Alda* a mais próxima do que estamos buscando desenvolver.

A partir de um arquivo de texto contendo a música definida pelo programador, será gerado um arquivo MIDI resultante. Para que isso seja possível há a necessidade de conhecimento prévio básico em teoria musical, como a notação ABC [4], ritmo e tempo. Nosso intuito é trabalhar com tempos simples [5], múltiplas oitavas [6], acidentes [7], duração das notas [8] (começando pela Semibreve (1) até a Fusa (1/32)) e possivelmente pausas [9], acorde [10] e múltiplos instrumentos (usando sempre a clave de Sol [11]).

Seguindo como base exemplos da linguagem *Alda* [12], temos como esboço atual do *script* a seguinte ideia:

- Nas primeiras linhas do *script* serão definidos o **andamento** (*tempo*), o **tempo** (*time signature*, cuidado para não confundir com andamento!) e a **tonalidade** (*key*), com esse cabeçalho já temos definidos a pauta [13] da nossa música.
- No corpo do arquivo teremos então, à priori apenas para um instrumento, as notas da melodia compostas da seguinte maneira:

```
melodia : sequencia
sequencia : notas* | acorde*
oitava : ('<')+ | 'o[0..8]' | ('>')+
acidente : '+' | '-'
acorde : notas '/' acorde | notas
tempo : '1' | '2' | '4' | '8' | '16' | '32'
notas : (oitava)? nota (acidente)? (tempo)?
nota : 'a' | 'A' | 'b' | 'B' | 'c' | 'C' | 'd' | 'D' | 'e' | 'E' | 'f' | 'F' | 'g' | 'G'
```

A ideia é compor nota a nota, por padrão a oitava inicial é a 4ª (onde está localizado o dó central no piano) e fração da nota como 1. As notas são compostas da oitava onde está localizada, seu

“valor”, seu acidente (bemol ou sustenido) e sua fração de tempo, sendo que apenas o valor da nota é obrigatório. Por exemplo, se quisermos a nota Lá da quarta oitava: **o4 a** que é o equivalente a



para o caso de notas em oitavas distintas, é possível usar **oN**, onde *N* é o número da oitava desejado, ou os sinais de < e >, onde > significa “ir para a próxima escala” e < o contrário:

**o4 c > c > c > c**



na imagem resultante vemos que o primeiro dó é o dó central (4ª oitava) e os próximos dó. Caso seja necessário a utilização de algum acidente, o ‘+’ deve ser utilizado para sustenido (sobe meio tom) e ‘-’ para bemol (desce meio tom).

**c+ e- g- b+**



O tempo é definido subsequente à nota seguindo o valor do denominador da fração de tempo, a única exceção é a semibreve (4/4) que é considerada 1, portanto, começando por 1, seguida teremos 2 (mínima 1/2), 4 (semínima 1/4), 8 (colcheia 1/8), 16 (semicolcheia 1/16) e, por fim, 32 (fusa 1/32).

**o4 c4 c8 c c16 c c c c32 c c c c c c c c1**



Note que após definido o tempo de uma nota, as notas seguintes continuam no tempo definido anteriormente, o mesmo ocorre para oitava.

Por fim, temos o acorde, que pode ser definido por notas seguidas do operador ‘/’:

**c/e/g**



Em seguida temos um exemplo da melodia do tema de *Game of Thrones*, onde há o uso do sinal de '[' que é desconsiderado pelo compilador, funcionando apenas para ajuda visual dos compassos:

```
# Theme Song from Game of Thrones
tempo = 60    # 60 bpm
time = 3/4    # compasso 3/4
key = C       # tonalidade Dó maior - usado aqui apenas para demonstrar acidentes

o4    g2 | c | e-8 f g2 | c2 e-8 f | d1 | f2 | < b- > | e-8 d f2 | < b-2 > e-8 d | c1
```

Para a geração do MIDI, estamos estudando a utilização da biblioteca JFugue [14], que promete uma API simplificada para a geração de música, sem ter de trabalhar diretamente com a biblioteca MIDI do Java.

---

## Referências

- [1] ChuckK - <http://chuck.cs.princeton.edu>
- [2] Extempore - <https://github.com/digego/extempore>
- [3] Alda - <https://github.com/alda-lang/alda>
- [4] ABC Notation - [https://en.wikipedia.org/wiki/ABC\\_notation](https://en.wikipedia.org/wiki/ABC_notation)
- [5] Time Signature - [https://en.wikipedia.org/wiki/Time\\_signature#Simple\\_time\\_signatures](https://en.wikipedia.org/wiki/Time_signature#Simple_time_signatures)
- [6] Octave - <https://en.wikipedia.org/wiki/Octave>
- [7] Acidente (música) - [https://pt.wikipedia.org/wiki/Acidente\\_\(música\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Acidente_(música))
- [8] Duração (música) - [https://pt.wikipedia.org/wiki/Duração\\_\(música\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Duração_(música))
- [9] Rest (music) - [https://en.wikipedia.org/wiki/Rest\\_\(music\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rest_(music))
- [10] Acorde - <https://pt.wikipedia.org/wiki/Acorde>
- [11] Clave de Sol - [https://pt.wikipedia.org/wiki/Clave\\_de\\_sol](https://pt.wikipedia.org/wiki/Clave_de_sol)
- [12] Alda A Manifesto and Gentle Introduction  
<http://daveyarwood.github.io/alda/2015/09/05/alda-a-manifesto-and-gentle-introduction/>
- [13] Pauta (música) - [https://pt.wikipedia.org/wiki/Pauta\\_\(música\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Pauta_(música))
- [14] JFugue - <http://www.jfugue.org>