Módulo 03 - Ceu

Tópicos em Linguagens

https://github.com/fsantanna-uerj/LPX/

Francisco Sant'Anna

francisco@ime.uerj.br

1. Hello World!

Tópicos em Linguagens
`https://github.com/fsantanna-uerj/LPX/`

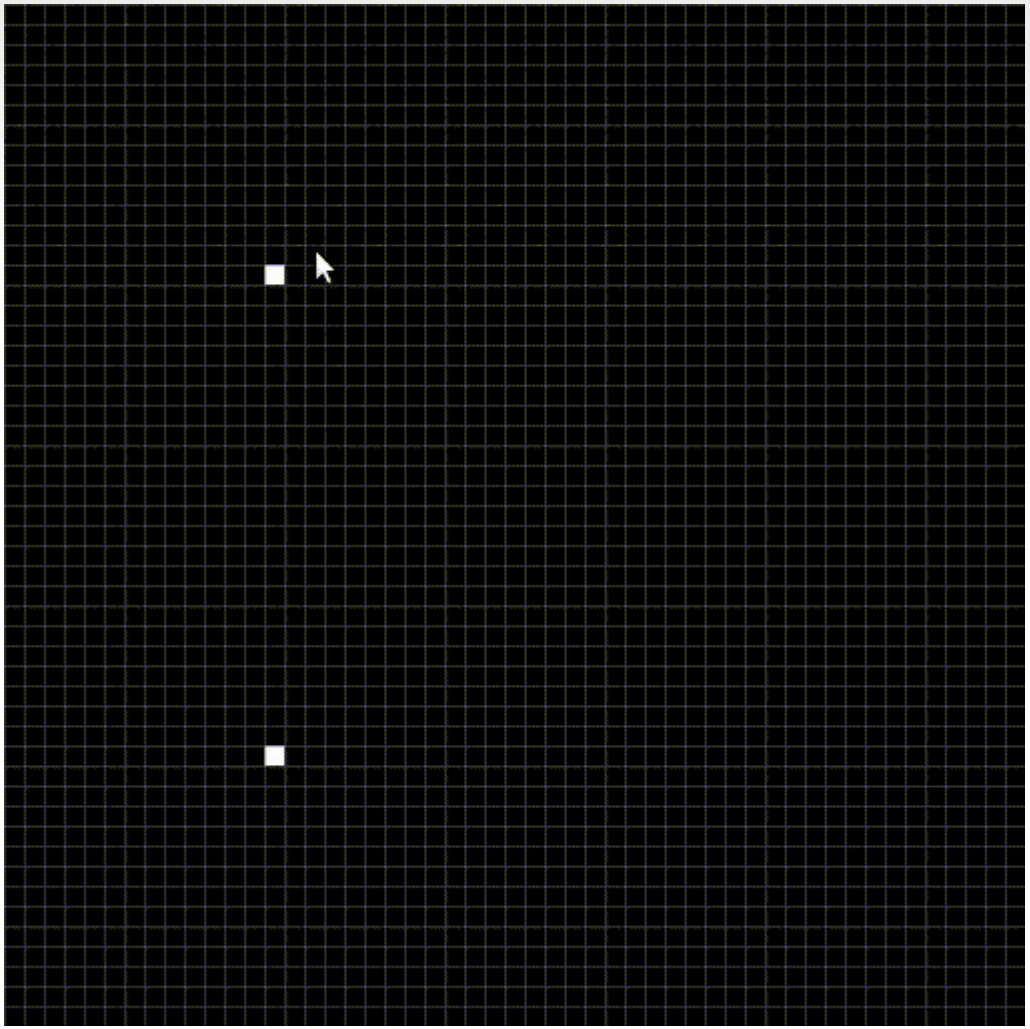
Francisco Sant'Anna
`francisco@ime.uerj.br`

Instalação

- Ceu + pico-ceu
  - `https://github.com/fsantanna/dceu`

Hello World!

```
$ ceu --lib=pico 01-hello.ceu
```



Hello World!

```
data :XY = [x,y]

task Line (pos:XY, vel:XY) {
    par {
        every :Pico.Draw {
            pico-output-draw-pixel(pos)
        }
    } with {
        every 50:ms {
            set pos.x = pos.x + vel.x
            set pos.y = pos.y + vel.y
        }
    }
}

spawn {
    spawn Line ([-25,25],[1,-1])
    spawn Line ([-25,-25],[1,1])
    await 5:s
    set pico-quit = true
}
```

03-ceu/01-hello.ceu

Alterações

Exercício 3.1

- Altere o exemplo `01-hello.ceu`...
  - Adicione mais dois pixels em direções opostas.
  - Adicione um novo parâmetro de cor às tarefas e modifique suas cores.
  - Crie uma nova task que desenhe uma figura de vários pixels que se movimenta por 1s como um todo em cada direção (dir,baixo,esq,cima).

2. Design

Tópicos em Linguagens

`https://github.com/fsantanna-uerj/LPX/`

Francisco Sant'Anna

`francisco@ime.uerj.br`

Design

- Structured Concurrency + Event-Driven Programming
  - Structured Deterministic Concurrency
  - Event Signaling Mechanisms
  - Lexical Memory Management

Design

- Dynamic typing
- Statements as expressions
- Dynamic collections (tuples, vectors, and dicts)
- Stackless coroutines
- Restricted closures
- Deferred statements (for finalization)
- Exception handling (throw & catch)
- Hierarchical tuple templates (for data description)
- Seamless integration with C

Manual

- https://github.com/fsantanna/dceu/blob/main/doc/manual-out.md

Exemplos

- Birds
- Pingus
- Rocks

3. Iteradores e Geradores

Tópicos em Linguagens
`https://github.com/fsantanna-uerj/LPX/`

Francisco Sant'Anna
`francisco@ime.uerj.br`

Iteradores

```
loop in iter([10,20,30]), v {
    println(v)
}
```

```
val it = iter([10,20,30])
println(it)
println(it[0](it))
println(it[0](it))
println(it[0](it))
println(it[0](it))
```

03-ceu/02-iter.ceu

- Iteração / Iteration
  - `loop`, `it[0](it)`
- Iterável / Iterable
  - `[10,20,30]`
- Iterador / Iterator
  - `[f, ...]`
- Função `iter` transforma um *tupla* em um *iterador*

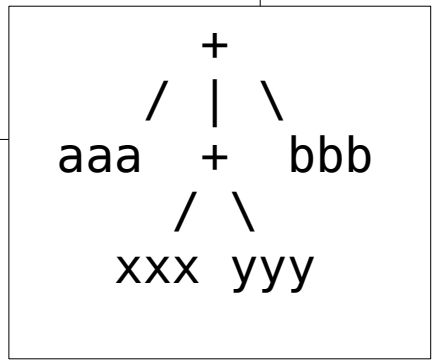
Python vs Lua vs Ceu

- Iteradores em Python são *stateful*, pois dependem de um objeto para manter o estado interno da iteração.
- Iteradores em Lua são *stateless*, pois não mantém nenhum estado interno para controle da iteração.
- Iteradores em Lua podem ser *stateful*, por exemplo usando *closures*.
- Iteradores em Ceu são *stateful*, pois dependem de uma tupla para manter o estado interno da iteração.

Exercício 3.3.1

- Refaça o exercício 1.3.1 em Ceu.
- Crie um iterador em Ceu que receba uma arvore e retorne todas as folhas, da esquerda para a direita.
  - **Variante 1**: transforme a árvore em um vetor

```
val a = [
    :aaa,
    [
        :xxx,
        :yyy,
    ],
    :bbb,
]
```




```
loop in Arvore(a), f {
    println(f)
}

;; saida
:aaa
:xxx
:yyy
:bbb
```

01-iter/ex-1.3.1.py

Geradores

```
loop in iter([10,20,30]), v {
    println(v)
}
```

```
coro F () {
    yield(1)
    yield(2)
    Yield(3)
}

val f = coroutine(F)
loop in iter(f), v {
    println(v)
}
```

```
val it = iter(coroutine(F))
println(it)
println(it[0](it))
println(it[0](it))
println(it[0](it))
println(it[0](it))
```

- Iteração
  - **loop**, **resume -> resume**
- Gerador → Iterador
  - **iter** empacota co-rotina
  - **resume** acorda gerador
  - **yield** "produz" um valor
- f vs F vs resume F ( )

03-ceu/03-gen.ceu

Exercício 3.3.2

- Refaça o exercício 2.3.2 em Ceu.
- Considere um personagem que se move em um mapa nas 4 direções: “dir”, “esq”, “cima”, “baixo”.
- Crie um gerador em Ceu em que o personagem faz um movimento contínuo “em quadrado”, com 10 passos seguidos em cada direção.

Escopo Estático

```
coro F () {
    defer {
        println(:a)
    }
    println(:b)
    yield()
}

var x
do {
    val f = coroutine(F)
    resume f()
    ;;set x = f
}
```

- Co-rotinas ativas têm escopo
  - Não podem escapar
  - São terminadas corretamente

`03-ceu/04-gen.ceu`