

ROBOTOY: aplicação para programação e simulação de robôs

João Paulo Machado

Orientadora: Profa. Joyce Martins

ROTEIRO

- Introdução;
- Objetivos;
- Fundamentação:
 - Reconhecimento por voz;
 - Engine Julius e Microsoft Speech Platform;
 - Trabalhos correlatos.
- Requisitos funcionais;
- Desenvolvimento;
- Resultados;
- Conclusões;
- Extensões.

INTRODUÇÃO

- A robótica como ferramenta pedagógica e educacional.
- Desenvolvimento do raciocínio lógico e criativo.
- O ensino de programação.

INTRODUÇÃO

- Robotoy (Torrens, 2014) surge com o objetivo de simplificar a programação de robôs Lego.
- Batista (2016) estende a ferramenta para suporte à programação de Arduino.
- Silva (2016) desenvolveu um simulador 2D para a linguagem Robotoy, permitindo criação e edição de cenários.

OBJETIVO GERAL

- O objetivo deste trabalho é disponibilizar um ambiente integrado para a programação e a simulação de robôs na linguagem de programação Robotoy.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disponibilizar uma interface para a elaboração de programas na linguagem Robotoy;
- disponibilizar uma interface para a elaboração dos cenários 2D;
- possibilitar a simulação e a programação de robôs através de comandos por voz;

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- gerar código para o simulador, para robôs Lego Mindstorms NXT e para robôs Arduino a partir dos programas escritos em Robotoy;
- executar os programas gerados nos cenários 2D criados, nos robôs Lego Mindstorms NXT e nos robôs Arduino.

Fundamentação Teórica

Reconhecimento por voz

- Interpretação do sinal acústico pela máquina;
- Nível de precisão e independência de locutor e ambiente;
- Engine Julius e Microsoft Speech Platform;

Engine Julius

- Performance grandes vocabulários;
- Incorporação em aplicações por meio da manipulação de eventos;
- Funcionamento independente do idioma;
- LapsAPI.

Microsoft Speech Platform

- Conjuntos de interfaces;
- Component Object Model (COM);
- Especificação da gramática por meio de XML;
- Motor de reconhecimento de voz.

Trabalhos Correlatos

RoboEduc

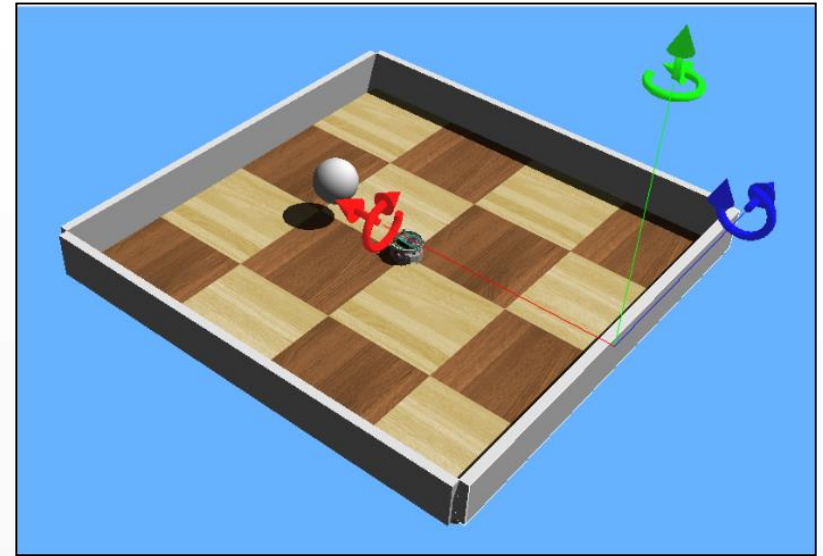
- Software educacional para atividades de robótica.
- Controlar x programar.
- Cinco níveis de programação.
- Plataformas: Lego Mindstorms NXT, Lego RCX e H-EDUC.



```
 tarefa RoboMixer
 inicio
   esquerda 1 segundos
   direita 2 segundos
   frente 3 segundos
 fim
```

Webots

- Ambiente tridimensional para modelagem, programação e simulação de robôs.
- Fisicamente realista.
- Programação em: C, C++, Java, Python, URBI ou MATLAB_{TM}.
- Plataformas: Khepera, Hemisson e Lego Mindstorms.



```
#include <webots/robot.h>
#include <stdio.h>
int main() {
    wb_robot_init();
    while(1) {
        printf("Olá Mundo!\n");
        wb_robot_step(1000);
    }
    return 0;
}
```

RoboMind FURB

- Software educacional para ensino de robótica.
- Ambiente bidimensional.
- Mecânica através de indicação de casas.
- Plataforma: Lego Mindstorms NXT.



```
pintarBranco()  
andarFrente(3)  
virarDireita()  
andarFrente(2)  
andartrás(4)  
pararPintar()
```

Desenvolvimento

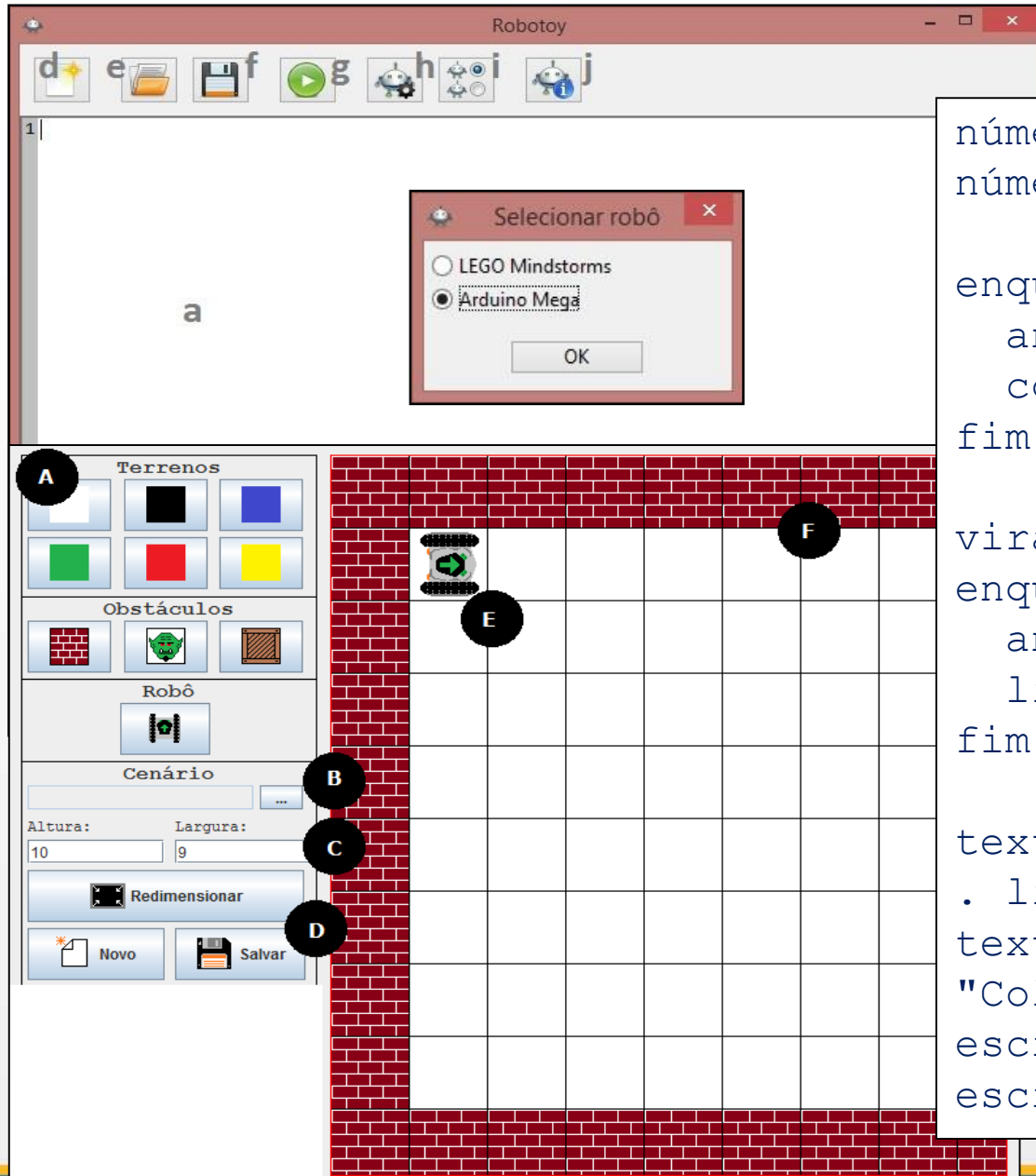
Requisitos Funcionais

- Possuir um módulo para elaboração e compilação dos programas na linguagem Robotoy;
- conter um módulo para criação, edição e simulação 2D dos programas elaborados;
- possibilitar a programação dos robôs através de comando por voz, tanto no editor de programas quanto no simulador;
- permitir o controle de robôs Lego Mindstorms NXT através do reconhecimento dos comandos por voz .

FERRAMENTAS ESTENDIDAS

- Robotoy: software educacional que tem objetivo permitir que crianças elaborem programas para robôs.
- Linguagem Robotoy.
- Estado da ferramenta.

FERRAMENTAS ESTENDIDAS

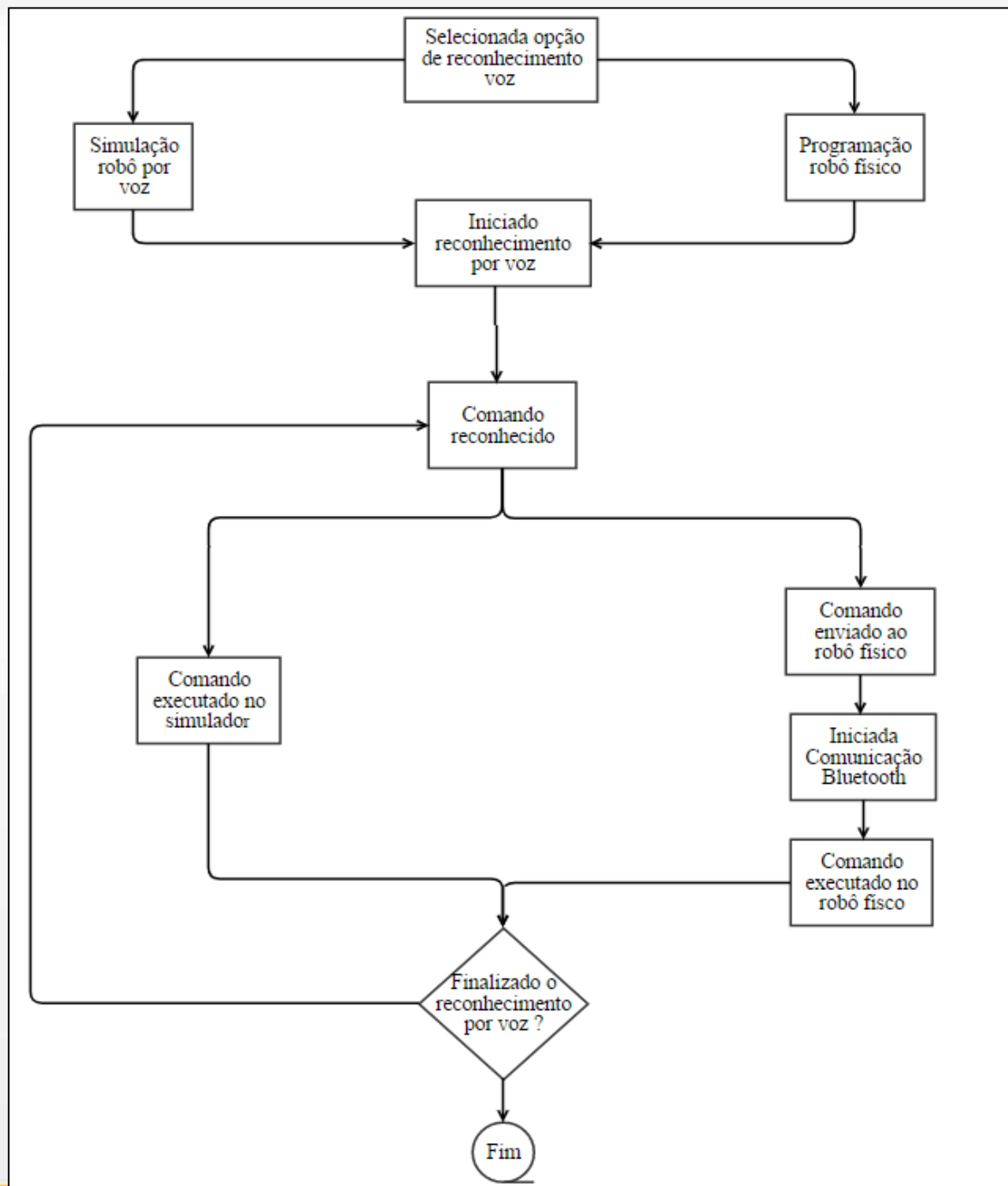


```
número linhas <- 1  
número colunas <- 1
```

```
enquanto não tem obstáculo  
andar para frente 1  
colunas <- colunas + 1  
fim do enquanto
```

```
virar para a direita 1  
enquanto não tem obstáculo  
andar para frente 1  
linhas <- linhas + 1  
fim do enquanto
```

```
texto qtLinhas <- "Linhas: "  
. linhas  
texto qtdColunas <-  
"Colunas: " . colunas  
escrever qtdLinhas  
escrever qtdColunas
```



Implementação

- Linguagem de programação Java através da IDE Eclipse;
- Biblioteca gráfica Swing;
- Plugin leJOS e da IDE Arduino;
- Reconhecimento de voz na linguagem C#.

Implementação

Inicialização da API:

```
private SpeechRecognitionEngine recEngine;  
const string _IDIOMA = "pt-Br";  
const string _FILE_GRAMATICA = @"Gramatica\grammar.xml";  
string pathGramatica =  
string.Concat(AssemblyDirectory.TrimEnd().AddBs(),  
_FILE_GRAMATICA);  
...  
Grammar gramar = new Grammar(pathGramatica);  
recEngine.LoadGrammarAsync(gramar);  
recEngine.SetInputToDefaultAudioDevice();
```

Seleção dos comandos:

```
string mensagemLog = String.Format("Grau de confiança: {0} -  
Sentença Reconhecida: {1}", e.Result.Confidence, e.Result.Text);  
log.Add(mensagemLog);  
if (e.Result.Confidence >= 0.70) {  
    string command = AjustaComando(e.Result.Text);  
    robotoyIntegration.AddComando(command);  
}
```

OPERACIONALIDADE DA FERRAMENTA

Projeto Robotoy - Integrado 1.0

Terrenos

Obstáculos

Robô

Cenário

Altura: 10 Largura: 9

Simulação

Intervalo comandos(milsegundos): 100

04/06/2017 13:14:15 - Controle por voz ativo para o simulador e robô físico.

C

andar para frente

Aguardando comando por voz...

Demonstração

Resultados

- Seleção do grau de confiança para a engine Julius e Microsoft Speech Platform;
- Dificuldades com ruído;
- Comparativo tempo necessário para o envio dos programas às plataformas Lego Mindstorms NXT e Arduino.

COMPARATIVO



	RoboEduc	Webots	RoboMind Furb	RoboToy	Robotoy (trabalho desenvolvido)
`customização de robôs	X	X		X	X
múltiplos robôs		X			
plataforma de robô suportada	Lego NXT, Lego RCX, H-EDUC	Khepera, Hemisson, Lego NXT, entre outros	Lego NXT	Lego NXT, Arduino	Lego NXT, Arduino
linguagem de programação própria	X		X	X	X
tipo de programação	textual, gráfica	textual	Textual	textual	textual
ambiente de simulação	X	X	X	X	X
comando por voz					X

Conclusões

- Dificuldades na sincronização de processo no envio de programas ao robô Lego MindStorms;
- Ruído na engine Julius;
- Seleção dos comandos para o reconhecimento por VOZ.
- Usabilidade da ferramenta.

Extensões

- Adicionar ao kit Arduino um módulo Bluetooth para que seja possível o envio de comandos por voz aos robôs;
- permitir a interação de múltiplos robôs no ambiente de simulação 2D, opção semelhante à disponibilizada no Webots;
- criar um módulo para elaboração de cenários de simulação 3D;

Extensões

- desenvolver uma linguagem gráfica, similar à do Roboeduc, para que o usuário possa realizar a programação dos robôs por meio do recurso de arrastar e soltar;
- permitir a inclusão de códigos nativos para o Lego Mindstorms NXT e Arduino em programas escritos na linguagem Robotoy;
- melhorar a performance do controle por voz dos robôs Lego Mindstorms NXT.