

Trabalho Prático – Parte 3

Compiladores

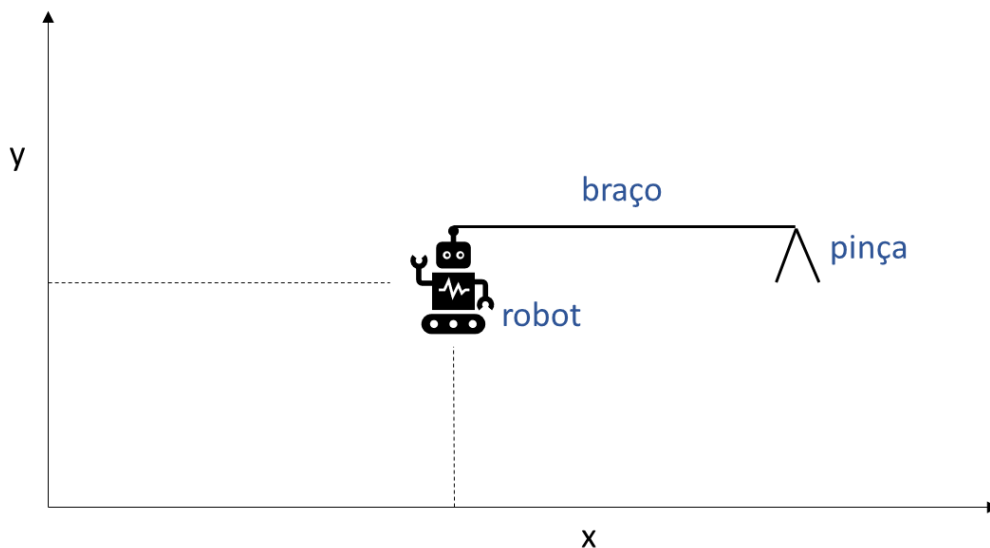
Enunciado

Data Limite de Entrega: 8 de janeiro de 2023

1. Introdução

O robot *Compiler* é manipulado através de um conjunto de instruções, que o permitem deslocar-se transversalmente num plano bidimensional e operar uma pinça, com duas posições: aberta e fechada, característica que lhe permite agarrar objetos. Esta pinça está localizada no término de um braço, que pode ser rodado em ângulos de 45° , no mínimo.

O braço tem um comprimento = 1, o que significa que para agarrar um objeto, o robot deverá estar numa posição do plano adjacente à posição do objeto (em cima, em baixo, ao lado ou na diagonal), sendo que o braço deverá estar posicionado no ângulo que permita à pinça localizar-se na direção do objeto. O mesmo se aplica quando o robot larga um objeto que está preso na pinça. Para agarrar um objeto, a pinça deve estar aberta e ser aplicada uma instrução que a permita fechar. Para largar um objeto, a pinça deve estar fechada, e ser aplicada uma instrução que a permita abrir.



2. Tarefas

Considere que o robot se movimenta num plano com um limite de 100 posições tanto em xx como em yy , ou seja, $x = [1, 100]$ e $y = [1, 100]$.

Considere também que, no estado inicial, o robot se encontra:

- na posição $(x, y) = (1, 1)$
- virado na direção de $+yy$ (Norte), ou seja, recebendo uma instrução para andar 1 posição, ficaria em $(x, y) = (1, 2)$
- com o braço na direção de 0° relativamente à direção para onde o robot está virado (considerar sempre a direção do braço como relativa à direção do robot, ou seja, se, o robot se virar para uma dada direção, o braço acompanha, mantendo-se numa direção de 0° relativamente à direção do robot – a menos que seja dada instrução para rodar o braço).
- com a pinça fechada
- sem qualquer objeto na pinça ou no plano

A. Conceba um **analisador sintático utilizando YACC/BISON e respetiva interação com LEX/FLEX**, que permita:

1. Reconhecer e validar um ficheiro que contém um conjunto de instruções que podem ser usadas para manipular o robot *Compiler*, formatado de acordo com a seguinte estrutura:

```
BEGIN

{

    Instrução1,

    Instrução2,

    ...

    InstruçãoN

}

END
```

O conjunto de instruções deve ser iniciado pela palavra “BEGIN” seguida de “{” e deve terminar com “}” seguido da palavra “END”. As instruções devem ser separadas por “,” (atenção que após a última instrução do conjunto, não havendo separação para instrução seguinte, não deverá existir “,”). Não é obrigatório que estes elementos estejam em linhas distintas, como apresentado no exemplo anterior, apenas que apareçam pela ordem correta. Não deverá ser permitida a existência de outro texto entre os elementos que compõem esta estrutura. No final da validação deverá ser indicado se o conjunto de instruções foi processado corretamente ou não, no caso de serem identificados erros de formatação.

2. O conjunto de instruções que podem ser usadas para manipular o robot *Compiler* são as seguintes (consideradas nos trabalhos anteriores):

- VIRAR-ESQUERDA – indica ao robot que deve rodar 90º para a esquerda.
- VIRAR-DIREITA – indica ao robot que deve rodar 90º para a direita.
- ANDAR(N) – indica ao robot que se deve deslocar em frente N posições, onde N é número inteiro entre 1 e 100.
- PINÇA(P) – indica ao robot se deve abrir ou fechar a pinça, onde P pode assumir os valores de ABRIR ou FECHAR.
- RODAR(G) – indica ao robot que deve rodar o braço em G graus, onde G pode assumir valores positivos ou negativos, múltiplos de 45, com um máximo de 360.

Adicionalmente, existe a seguinte nova instrução opcional, que permite introduzir um objeto no plano. Se esta instrução existir no conjunto de instruções, deverá ser a primeira a aparecer.

- INIT-OBJETO(X,Y) – indica a posição de um objeto no plano, onde X e Y são as coordenadas (x,y) onde o objeto se encontra.
3. Despoletar as ações correspondentes a cada uma das instruções, atualizando, após cada instrução correta recebida, o estado atual do robot (posição atual, direção para onde está virado, posição do braço e estado da pinça), e localização do objeto, caso exista.
4. Validar situações irregulares, e lançar um alerta quando estas ocorrerem, nomeadamente:
- Após uma instrução ANDAR(N), o robot ficaria fora dos limites do plano.
 - Receber uma instrução PINÇA(ABRIR) quando a pinça já se encontra aberta ou uma instrução PINÇA(FECHAR) quando esta já se encontra fechada.

- Receber uma instrução RODAR(G) em que o número de graus faça com que o braço fique na mesma posição que estava antes de receber essa instrução.
 - Erros de formatação no ficheiro de instruções.
5. Imprimir o estado final do robot (posição atual, direção para onde está virado, posição do braço e estado da pinça) e localização do objeto, caso exista, após terminada a análise do input.
- B. Crie um ficheiro de texto que contenha a sequência de instruções necessárias para que o robot apanhe um objeto localizado na posição $(x,y) = (40,60)$, o coloque na posição $(x,y) = (100,100)$ e por fim retorne à posição de origem $(x,y) = (1,1)$.

3. Instruções

Os trabalhos devem ser realizados por **grupos de 3 elementos**.

A entrega do trabalho deverá ser feita pelo Moodle, até às 23h59 do dia 8 de janeiro de 2023. A entrega deverá consistir num único ficheiro ZIP, que incluirá 4 ficheiros:

- Ficheiro fonte do analisador sintático YACC/BISON
- Ficheiro fonte do analisador léxico LEX/FLEX
- Ficheiro de texto com as instruções indicadas no ponto B
- Breve relatório em formato PDF que incluirá a identificação dos elementos do grupo (nome e número de aluno), e a explicação sucinta da solução proposta

Os trabalhos deverão ser demonstrados e explicados ao Professor das aulas PL durante a semana seguinte à entrega do trabalho, sendo que esta demonstração terá uma duração de 5 minutos por grupo.