

Trabalho Prático – Parte 3

Compiladores

Enunciado

Data Limite de Entrega: 05 de janeiro de 2024

1. Introdução

A fábrica *Compilando&Construindo* utiliza um veículo elétrico autónomo para transportar os materiais necessários entre o armazém, onde os materiais são armazenados, e as linhas de montagem, onde os produtos são assembled. Existe também um posto de manutenção, onde o veículo é reparado em caso de avaria; e um posto de carregamento de energia elétrica, onde o veículo pode recarregar a sua bateria.



2. Tarefas

Considere que o veículo se movimenta entre os locais descritos anteriormente, e que as instruções recebidas em bloco são executadas instantaneamente e de forma sequencial, logo após serem recebidas. Adicionalmente, é assumido que:

- todos os materiais têm um volume e peso equivalentes
- o veículo tem uma carga máxima de 80 unidades, independentemente do tipo de materiais que transporta
- o armazém suporta uma quantidade ilimitada de todos os materiais necessários
- em cada movimento entre as localizações descritas anteriormente a quantidade de bateria gasta é de **10% da sua capacidade total + 1% da sua capacidade total** X a quantidade de materiais que está a transportar. Os movimentos entre linhas de montagem gastam apenas **5% da sua capacidade total + 1% da sua capacidade total** X a quantidade de materiais que está a transportar.

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

- na localização: posto de carregamento
- estado da bateria: 100%
- carga inicial (quantidade de materiais a transportar): 0
- número de vezes que visitou a manutenção: 0

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 comunicar com o veículo autónomo da fábrica *Compilando&Construindo*, formatado de acordo com a seguinte estrutura (8 valores):

INICIO-DAS-INSTRUcoes {

Instrução1;

Instrução2;

...

InstruçãoN

} FINAL-DAS-INSTRUcoes

O conjunto de instruções deve ser iniciado pela frase “INICIO-DAS-INSTRUcoes” seguida de “{” e deve terminar com “}” seguido da frase “FINAL-DAS-INSTRUcoes”. 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.

O conjunto de instruções que podem ser usadas para comunicar com o veículo autónomo da fábrica *Compilando&Construindo* são as seguintes (consideradas nos trabalhos anteriores):

- MANUTENCAO(V) – indica ao veículo que se deve dirigir para o posto de manutenção, onde V pode assumir valores de 0, 1 ou 2. 0 significa que se deve deslocar imediatamente, 1 significa que antes de se deslocar para o posto de manutenção deve primeiro terminar alguma tarefa que esteja a desempenhar no momento, e 2 significa que antes de se deslocar para o posto de manutenção deve terminar todas as tarefas que tenha pendentes.
- CARREGA-BATERIA(V) – indica ao veículo que se deve dirigir para o posto de carregamento, onde V pode assumir valores de 0, 1 ou 2. 0 significa que se deve deslocar imediatamente, 1 significa que antes de se deslocar para o posto de carregamento deve primeiro terminar alguma tarefa que esteja a desempenhar no momento, e 2 significa que antes de se deslocar para o posto de carregamento deve terminar todas as tarefas que tenha pendentes.
- ENTREGA(L,M,Q) – indica ao veículo que deve efetuar uma entrega numa linha de montagem. L identifica a linha de montagem através de um valor numérico entre 1 e 100 antecedido por duas letras maiúsculas. M identifica o material através de um código de 5 caracteres composto por letras e/ou números. Q representa a

quantidade através de um valor numérico que pode assumir valores maiores que zero.

- RECOLHE(LISTA)– indica ao veículo que se deve deslocar ao armazém para efetuar a recolha de uma lista de materiais. LISTA representa a lista de materiais, iniciada e terminada por [e] respetivamente, e onde cada elemento da lista é representado por uma tupla no formato (M,Q) onde M identifica o material através de um código de 5 caracteres composto por letras e/ou números e Q representa a quantidade através de um valor numérico que pode assumir valores inteiros maiores que zero. Exemplo: RECOLHE([(A4gt6,300), (cbv45,3), (12345,21)]).
- ESTADO(I) - indica ao veículo que deve comunicar o seu estado atual. I identifica a informação que deve ser comunicada, podendo assumir o valor de B (representa o estado da bateria); M (representa os materiais e quantidades que está a carregar); T (representa as tarefas que tem pendentes); ou qualquer combinação entre estas 3 letras, sendo que se existir mais que uma letra, estas devem ser separadas por uma vírgula.

Adicionalmente, existe a seguinte nova instrução, que permite inicializar o estado do veículo. A gramática a desenvolver deverá considerar esta instrução como opcional, e caso exista no conjunto de instruções, deverá ser a primeira a aparecer.

- INIT-ESTADO(L,B,M,N) – onde L indica a localização inicial do veículo, B o estado (%) inicial da bateria, M representa os materiais e respetivas quantidades que está a carregar, e N o número de vezes que o veículo foi à manutenção.
2. Despoletar as ações correspondentes a cada uma das instruções, guardando e imprimindo, após cada instrução correta recebida, o estado atual do veículo (estado da bateria, localização atual, lista e quantidade de peças de cada tipo que está a transportar, número de vezes que foi à manutenção) (4 valores).
 3. Validar situações irregulares, e lançar um alerta quando estas ocorrerem, nomeadamente (4 valores):
 - Validar se o veículo recebe uma instrução que o leve a recolher uma quantidade que o faça exceder a sua capacidade.
 - Validar se o veículo recebe uma instrução que o leve a entregar um tipo de material ou uma quantidade que não está a transportar.
 - Validar se recebe uma instrução para a qual o estado da bateria não é suficiente.
 - Validar se é pedido um carregamento quando a bateria está a 100%.

- Validar e gerar um alerta se o veículo for chamado à manutenção mais de 3 vezes. Se isso acontecer deverá colocar o contador a zero ou então lançar aviso com múltiplos de 3 idas.
 - Identificar erros de formatação no ficheiro de instruções.
4. Imprimir o estado final do veículo (estado da bateria, localização final, lista e quantidade de peças de cada tipo que está a transportar, número de vezes que foi à manutenção) após terminada a análise do input (2 valores).
- B. Crie um ficheiro de texto para teste, que contenha o bloco de instruções necessárias para que o veículo consiga recolher do armazém e entregar nas seguintes linhas de montagem, as quantidades de materiais indicadas de seguida. O veículo deverá ser inicializado como localizado no posto de manutenção, e com a bateria num estado de 70% (2 valores).
- Linha: LM035; Material: A4gt6; Quantidade: 20
 - Linha: RV002; Material: A4gt6; Quantidade: 20
 - Linha: IU100; Material: 12dF3; Quantidade: 10

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 05 de janeiro de 2024. 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.