

## Trabalho de Programação – Processador CESAR – 2025/1

### Descrição Geral

Desenvolva um programa na linguagem de montagem do CESAR16i para controlar a posição e velocidade de quatro robôs exploradores da superfície de Marte.

Os robôs partem de seu estacionamento, localizado nas coordenadas (X=0, Y=0). Os robôs podem se deslocar para qualquer direção na superfície do planeta, até o limite da área de operação, que está nas coordenadas (X=±9999, Y=±9999).

As componentes da velocidade de deslocamento dos robôs podem receber valores entre -99 e +99.

Seu programa deverá ler o teclado para determinar as componentes de velocidade, e calcular a posição dos robôs. Seu programa deve limitar as velocidades de deslocamento e a posição dentro dos limites estabelecidos. O programa deve apresentar as informações de velocidade e posição no visor.

### Conectando um robô

Os robôs são identificados por números inteiros entre 1 e 4 e, inicialmente, estão desativados. Durante o tempo em que não houver nenhum robô ativado, seu programa deve mostrar no visor a mensagem “ROBOS PARADOS”.

Para usar um dos robôs você deve ativá-lo. Para ativar um robô o usuário de seu programa vai digitar a tecla “N” ou “n”. Então, seu programa deve informar o número de um robô que esteja desativado e solicitar que seja informado (digitado) o nome do robô. (Ver detalhes em “Leitura do nome dos robôs”, logo a seguir).


Você deve permitir que o usuário digite qualquer nome, mas seu programa vai usar apenas os 5 (cinco) primeiros caracteres do texto digitado como nome. O programa encerra a entrada do nome do robô quando for digitado ENTER. Para pedir o nome do robô, seu programa deve colocar no visor a mensagem “NOME DO ROBO x: “ (onde “x” é o número do robô).

Logo após ativado, o robô estará nas coordenadas (X=0, Y=0) e velocidade (Vx=0, Vy=0).

Caso não exista nenhum robô disponível (todos estão ativos), seu programa deve informar este fato com a mensagem “NAO HA ROBOS LIVRES”, que deve permanecer por 2 segundos no visor, e então retornar ao conteúdo original do visor (o que estava sendo apresentado no visor, antes de digitar a tecla “N” ou “n”).

### Apresentando as coordenadas dos robôs

A partir do momento que houver um robô ativo, sua posição e velocidade devem ser apresentadas no visor, da seguinte forma:



```
NomeR X: 0041 Y:-0009 Ux: 08 Uy:-01
```

Na figura estão representadas as coordenadas do robô de nome “NomeR”, que está nas coordenadas (41, -9), e com velocidade (8, -1) de deslocamento.

Para mudar o robô cujos dados estão sendo apresentados no visor, o usuário deve utilizar as teclas numéricas correspondentes: “1”, “2”, “3”, “4”. Se o robô correspondente ao número acionado não estiver ativo, seu programa deve ignorar o comando.

Caso o usuário decida que o robô cujos dados estão no visor não é mais necessário, ele poderá digitar a tecla "R" ou "r" para desativar o robô. Após desativar o robô cujos dados estão no visor, o programa deverá mostrar no visor os dados do próximo robô na sequência de números. Caso não tenha nenhum outro robô ativo, o programa deve retornar para o estado em que apresenta a informação de que todos os robôs estão parados.

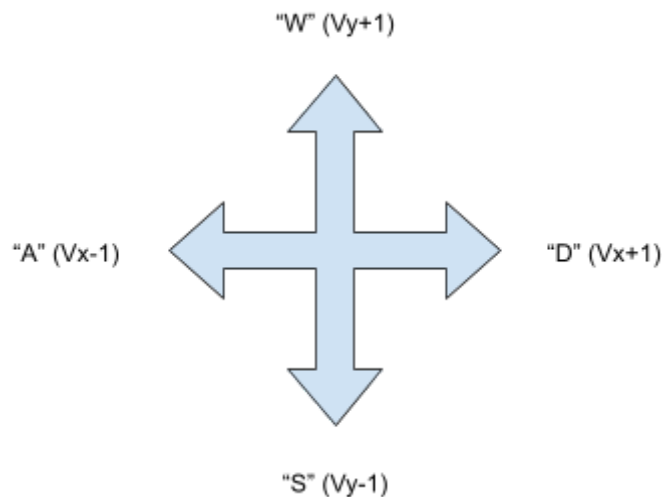
### Controle da velocidade

---

O usuário de seu programa vai usar as teclas "WASD" ou "wasd" para alterar a velocidade de deslocamento. Esta velocidade tem duas componentes: a componente vertical (que altera a coordenada "Y") e a componente horizontal (que altera a coordenada "X"). Cada vez que uma destas teclas for acionada, a componente de velocidade será incrementada ou decrementada de uma unidade:

- Letra "W" ou "w": incrementa  $V_y$ ;
- Letra "A" ou "a": decrementa  $V_x$ ;
- Letra "S" ou "s": decrementa  $V_y$ ;
- Letra "D" ou "d": incrementa  $V_x$ .

Este comportamento está representado na figura abaixo:



Além destas quatro teclas, a tecla "Z" ou "z", quando digitada, acionará os freios do robô, fazendo com que sua velocidade seja imediatamente zerada.

### Movimentação

---

Seu programa deve calcular e atualizar no visor a posição dos robôs ativos. Este cálculo e a atualização no visor deve ser feita a uma taxa de uma vez por segundo. A nova posição calculada será obtida pela soma da posição anterior com a velocidade, da seguinte forma:

$$X(atual) = X(anterior) + VX$$

$$Y(atual) = Y(anterior) + VY$$

A atualização da posição de todos os robôs ativos deve continuar, mesmo que o programa esteja fazendo outras tarefas.

### Leitura do nome dos robôs

---

Ao ler o nome dos robôs, devem ser considerados apenas as letras e os números e deve haver processamento do caractere BS (*back space*), para corrigir eventuais digitações equivocadas.

## Correção dos Trabalhos

---

Observe as seguintes exigências de sua implementação:

- Todas as teclas devem ser lidas através da interrupção de teclado;
- Os cálculos que correspondem à movimentação dos robôs (atualização das coordenadas de posição) devem ser feitos na interrupção do timer. Mas, a atualização do visor com estas informações deve estar fora das interrupções;
- A leitura do nome do robô que está sendo ativado deve ser feita fora da interrupção;

Você deverá entregar um arquivo fonte (arquivo .CED) com a sua implementação, escrito em linguagem simbólica do CESAR16i, o qual será montado com o montador Daedalus.

Programas que possuam erros de montagem receberão nota 0 (zero).

O código do programa fonte deverá conter comentários descritivos da implementação.

O trabalho deverá ser entregue até a data prevista indicada no sistema Moodle. Não serão aceitos trabalhos entregues após o prazo estabelecido. Os trabalhos não entregues até a data prevista receberão nota zero. Trabalhos que tenham erro de montagem receberão nota zero.

## Observações

---

Recomenda-se a troca de ideias entre os alunos. Entretanto, a identificação de cópias de trabalhos acarretará na aplicação do Código Disciplinar Discente e a tomada das medidas cabíveis para essa situação. Inicialmente, nesses casos, **ambos os trabalhos: original e cópias, receberão nota zero.**

Recomenda-se, também, que sejam usados os programas de exemplo e exercícios disponibilizados no Moodle.

O professor da disciplina reserva-se o direito, caso necessário, de solicitar uma demonstração do programa, onde o aluno será arguido sobre o trabalho como um todo. Nesse caso, a nota final do trabalho levará em consideração o resultado da demonstração.