| **TÍTULO:** Project with robot - object following |
| --- |

| **CENÁRIO DE APRENDIZAGEM** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Escola:*** | | ***Duração (minutos):*** | 90 |
| ***Professor:*** |  | ***Alunos***  ***idade:*** | 13-14 |

| ***Questão Essencial*** | How to make a robot ready for object following |
| --- | --- |

| ***Tópicos:*** |
| --- |
| * Programação de um robô para seguir objetos utilizando o rastreamento e o reconhecimento de objetos |
| ***objetivos:*** |
| * Programar um robô para seguir objetos |
| ***Resultados:*** |
| * Escrever um programa para um robô com o objeto descrito a seguir |
| ***Formas de trabalho:***   * trabalho individual, trabalho a pares, trabalho de grupo   ***Métodos:*** |
| * apresentação, palestra, debate, exercício interativo |

| **ARTICULAÇÃO** |
| --- |
| O curso (duração, minutos) |
| **INTRODUÇÃO**  Na lição anterior, aprendemos a deslocar os robôs. Agora é altura de aprender a mover os nossos robôs em direção a um objeto específico. Primeiro, temos de detetar esse objeto e segui-lo. Quando precisamos de localizar um objeto em movimento, temos de utilizar a tecnologia de localização visual de objectos, para além da operação manual. |
|  |
| **PARTE PRINCIPAL**  O seguimento de objetos é uma tarefa importante na visão computacional. Refere-se ao processo de inferir continuamente o estado dos objectos em sequências de vídeo. A imagem é recolhida por uma única câmara e a informação da imagem é transmitida a um microcontrolador. Após análise e processamento, é calculada a posição relativa do objeto em movimento. Ao mesmo tempo, o robô que transporta uma câmara é controlado para rodar e seguir o objeto em tempo real.  Quando o sistema de seguimento de objectos executa a função de seguimento, esta divide-se principalmente em 4 passos:  reconhecimento do objeto  rastreio do objeto  análise do movimento do objeto  controlo do robô (ou de qualquer outro sistema) com uma câmara  Reconhecimento de objetos - Aprendizagem  Ligue o micro:bit ou Arduino UNO com a câmara HuskyLens ao seu computador portátil ou de secretária. Aponte a HuskyLens para o objeto alvo, ajustando a distância e até que o objeto esteja contido na caixa delimitadora laranja do centro do ecrã. Também é aceitável que apenas parte do objeto esteja incluída na caixa, mas com características distintas.  Em seguida, prima longamente o "botão de aprendizagem" para aprender o objeto a partir de vários ângulos e distâncias. Durante o processo de aprendizagem, a caixa cor de laranja com as palavras "Aprendizagem: ID1" será apresentada no ecrã.      Quando o HuskyLens conseguir localizar o objeto em diferentes ângulos e distâncias, solte o "botão de aprendizagem" para concluir a aprendizagem. Se não existir uma caixa laranja no centro do ecrã, significa que o HuskyLens já aprendeu um objeto. Se pretender localizar outro objeto - selecione "Esquecer objeto aprendido" e aprenda novamente.  No âmbito da função de seguimento de objectos, o HuskyLens pode continuar a aprender, ou seja, enquanto a câmara vir o objeto aprendido, continuará a aprender o estado atual do objeto, o que é propício à captação de objectos dinâmicos. Método de funcionamento: Premir demoradamente o botão de função para entrar na definição de parâmetros da função de seguimento de objectos. Marcar o botão de função para a direita para selecionar "Learn Enable" (ativar aprendizagem), depois premir brevemente o botão de função e marcá-lo para a direita para ativar "Learn Enable" (ativar aprendizagem), ou seja, o ícone quadrado na barra de progresso é virado para a direita. De seguida, prima brevemente o botão de função para confirmar este parâmetro.  Graphical user interface  Description automatically generated  Quando reiniciar o HuskyLens, o último objeto aprendido não é guardado por predefinição e pode ligar o interrutor para guardar modelos automaticamente.  Método de funcionamento: o mesmo que acima, depois de introduzir a definição de parâmetros, ligue "Auto Save". Desta forma, só é necessário aprender o objeto uma vez. Ao reiniciar a câmara, o objeto que aprendeu da última vez será guardado.  Seguimento de objeto  A resolução do ecrã do sensor HuskyLens é de 320\*240, como mostra a imagem seguinte.    As coordenadas do ponto central do objeto obtidas através do programa também se encontram dentro deste intervalo. Por exemplo, se os valores das coordenadas obtidos forem (160, 120), o objeto a ser seguido está no centro do ecrã.  "Coordenadas X" e "Coordenadas Y" referem-se à posição do ponto central da caixa na coordenada do ecrã. "Object width" (Largura do objeto) e "Object height" (Altura do objeto) referem-se ao tamanho da moldura. Na função de seguimento de objectos, a moldura é quadrada, pelo que a largura e a altura são iguais.  Testar o seguimento de objectos - Opção 1 (Maqueen Plus/HuskyLens)  Abra o Mind+ e carregue as extensões para trabalhar com o Maqueen Plus e a câmara HuskyLens.  Utilize este código:  Chart  Description automatically generated  Passar para a verificação dos resultados  Testar a localização de objectos - Opção 2 (Arduino UNO/HuskyLens)  Abra o Mind+ e carregue as extensões para trabalhar com o Arduino UNO e a câmara HuskyLens.  Utilize este código com o Arduino/HuskyLens:  Chart  Description automatically generated  **Verificar os resultados no monitor de série (ambas as opções)**  **Abra o monitor de série clicando no ícone USB na parte inferior direita do ecrã da Mind+.**  Chart  Description automatically generated  Tente mover o objeto para a esquerda e para a direita para observar a variação numérica do centro X. Mova o objeto para cima e para baixo para observar a variação numérica do centro Y. Mova o objeto para a frente e para trás para observar a variação numérica da largura e da altura.  Chart  Description automatically generated  Análise do movimento do objeto  Como se pode ver na imagem seguinte, o ecrã está dividido em 3 secções de acordo com o eixo X do sistema de coordenadas do ecrã da câmara e a secção central é a nossa secção alvo.    Quando a câmara detecta continuamente o estado do objeto alvo na imagem, o seu centro X é 120-200, o que significa que o alvo está no centro do campo de visão e que o robô não precisa de ajustar a sua posição; o seu centro X é 0-120, o nosso robô precisa de se ajustar virando à direita; o seu centro X é 200-320, o ARTIEbot precisa de virar à esquerda para se ajustar.  Agora é altura de criar uma parte principal do código para virar o robô na direção do objeto.  Ambas as opções - Renomeia a minha variável flutuante para x. Clica com o botão direito do rato na variável -> Renomear variável numérica.  Graphical user interface, text  Description automatically generated  **Opção 1 - seguir o objeto com Maqueen Plus**  Utilizar e configurar os blocos como na figura abaixo:    **Opção 2 - seguir o objeto com o ArtieBot**  **Primeiro, define os blocos Drive e Stop como descrito na lição anterior (Programar o robô)**    Utilizar e configurar os blocos como na figura abaixo:    **AMBAS as opções - Verificar como funciona**  Carrega o programa para o teu robot.  Faz os ajustes à velocidade do MotorA ou MotorB, se necessário.  Quando a caixa do objeto identificado estiver no centro do ecrã, o robô pára.  Quando a caixa está no lado esquerdo ou direito do ecrã, o robô ajusta automaticamente a posição para a esquerda ou para a direita até que a caixa esteja localizada na secção alvo do ecrã.  Diagram  Description automatically generated with medium confidence  **Seguir o objeto**  Os nossos robôs viraram-se para os objectos, mas ainda não os seguiram. Para isso, temos de detetar o tamanho do objeto para saber se é grande (perto da câmara) ou pequeno (longe da câmara).  Crie uma nova variável (numérica) e dê-lhe o nome de h. Esta variável irá guardar a altura do objeto que estamos a seguir. Se a altura do objeto estiver entre 60 e 100, o robô manterá a posição atual. Se for inferior a 60 - está longe e temos de fazer com que o robô avance. Se for superior a 100, o robô deve deslocar-se para trás.  **Opção 1 - Código para Maqueen Plus**    **Opção 2 - Código para Arduino (ArtieBot):**    **Ambas as opções - Verificar o seu funcionamento**  Carregue o programa no micro:bit/Arduino UNO para verificar o seu funcionamento.  Faça as correções para tornar o movimento suave, ajustando a velocidade dos motores e o tempo de condução.  Depois de o HuskyLens terminar de aprender um objeto, os robôs seguem-no automaticamente e movem-se para a frente, para trás, para a esquerda e para a direita, mantendo a caixa do objeto no centro do ecrã e a uma distância adequada.  Quando o robô é utilizado como um robô de seguimento, pode ser programado para localizar qualquer alvo com a câmara HuskyLens. Isto significa que se pode transformar este projeto num seguidor de pessoas e fazê-lo seguir as pessoas. |
|  |
| **CONCLUSÃO**  Agora que compreendemos os princípios básicos do seguimento de objectos, aprendemos a função de seguimento de objectos do HuskyLens.  Também sabemos como utilizar o HuskyLens para fazer com que o nosso robot siga o alvo. |
|  |

| ***Métodos*** | ***Formas de trabalho*** |
| --- | --- |
| ***apresentação***  ***exercício interativo/simulação no computador*** | ***trabalho individual***  ***trabalho em pares***  ***trabalho de grupo*** |

| ***Material:*** |
| --- |
| * <http://mindplus.cc/download-en.html> |

| ***Literatura*** |
| --- |

| * OBSERVAÇÕES PESSOAIS, COMENTÁRIOS E NOTAS |
| --- |
|  |