| **TÍTULO:** Introduction to hardware - microcontroller, camera and motor driver |
| --- |

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

| ***Questão Essencial*** | **Introduction to hardware** |
| --- | --- |

| ***Tópicos:*** |
| --- |
| * Introdução ao hardware - microcontrolador, câmara e controlador de motor |
| ***objetivos:*** |
| * Os alunos aprendem sobre o hardware a ser utilizado no projeto principal |
| ***Resultados:*** |
| * Familiarizar-se com o hardware utilizado no projeto principal |
| ***Formas de trabalho:***   * trabalho individual, trabalho a pares, trabalho de grupo   ***Métodos:*** |
| * apresentação, palestra, debate, exercício interativo |

| **ARTICULAÇÃO** |
| --- |
| O curso (duração, minutos) |
| **INTRODUÇÃO** |
| Uma parte deste currículo está relacionada com dispositivos físicos reais com capacidades de IA. Para esse efeito, a Associação Croata de Robótica desenvolveu um pequeno robô móvel para implementar os conhecimentos de programação das aulas anteriores. Em primeiro lugar, vamos considerar em que deve consistir o nosso robot. É evidente que as peças mecânicas - caixa, rodas e motores DC - serão utilizadas como acionamento. E as partes electrónicas? Tal como a maioria dos seres vivos, o nosso robô vai precisar do cérebro (microcontrolador), dos olhos (câmara de IA) e dos nervos/impulsos (motor DC). Vamos dar uma olhadela a essas partes.  Existem 2 opções para construir um robot:   1. Kit de robô Maqueen Plus + câmara HuskyLens AI (fácil - adequado para principiantes)   micro: O Maqueen Plus é um robô educativo STEM avançado para Micro:bit. Poderoso e inteligente, este robô micro:bit tem uma gestão de energia optimizada e uma fonte de alimentação de alta capacidade: pode ser totalmente compatível com o sensor de visão AI HuskyLens, tornando-o uma ferramenta de ensino acessível.  O Micro:Maqueen Plus possui um chassis grande e estável, funcionalidades integradas e várias portas de expansão. Não só é adequado para o ensino na sala de aula, como também pode ser utilizado para sessões de formação prolongadas depois das aulas e competições de robôs.   1. Arduino UNO + Motor driver + Câmara HuskyLens AI (mais complexo - apenas para utilizadores experientes) |
| PARTE PRINCIPAL  Cérebro 1 - micro:bit  Um "cérebro" no mundo da eletrónica é chamado processador ou, neste caso específico, microcontrolador.  O micro:bit é um microcontrolador de bolso, fácil de usar, potente e económico, concebido para ensinar crianças e principiantes a programar, permitindo-lhes concretizar facilmente as suas ideias em jogos digitais DIY, projectos interactivos e robótica.    Graças às suas portas de E/S externas e suporte de hardware, o Micro:bit é adequado para a aprendizagem e desenvolvimento de vários robots.  Layout e especificações técnicas do Micro:bit  Existem duas versões do micro:bit disponíveis no mercado - consulte este artigo para saber qual é a sua:  https://kitronik.co.uk/blogs/resources/explore-micro-bit-v1-microbit-v2-differences  Slika na kojoj se prikazuje tekst, na zatvorenom  Opis je automatski generiran   * Uma pequena placa de tamanho semelhante ao de um cartão de crédito (4cm x 5cm) * Módulos integrados, como o acelerómetro, a bússola e o módulo Bluetooth® Smart * Um microcontrolador de bolso * Uma matriz de LEDs 5x5 (também suporta deteção de luz) * Sensores de luz e temperatura e outros dispositivos de deteção comuns   Equipado com o processador M0 da ARM, o micro:bit pode executar a maioria das funções fundamentais de um robot.  Introdução ao micro:bit https://www.youtube.com/watch?v=POkeI\_2NXMo  Cérebro 2 - Arduino UNO  O Arduino UNO é o microcontrolador mais popular do mundo, com uma enorme comunidade online e muitos projetos disponíveis na Internet. Existem muitos clones do UNO no mercado. Um clone significa que a arquitetura central, em termos de eletrónica, é semelhante à do Arduino UNO, mas são introduzidas algumas modificações para proporcionar funcionalidades adicionais à placa. Estas modificações são concebidas e desenvolvidas especialmente para os estudantes aprenderem a codificar e a arquitetura dos microcontroladores. Vejamos o Arduino UNO.    Cada um dos 14 pinos digitais do Uno pode ser utilizado como entrada ou saída e funciona a 5 volts. Cada pino pode fornecer ou receber 20 mA como condição de funcionamento recomendada e tem uma resistência pull-up interna (desligada por defeito) de 20-50k ohm. Um máximo de 40 mA é o valor que não deve ser excedido em qualquer pino de E/S para evitar danos permanentes no microcontrolador. Além disso, alguns pinos têm funções especializadas:   * Série: 0 (RX) e 1 (TX). Utilizados para receber (RX) e transmitir (TX) dados de série TTL. Estes pinos estão ligados aos pinos correspondentes do chip ATmega8U2 USB-to-TTL Serial. * Interrupções externas: 2 e 3. Estes pinos podem ser configurados para acionar uma interrupção num valor baixo, numa borda ascendente ou descendente, ou numa alteração de valor. * PWM: 3, 5, 6, 9, 10 e 11. Fornecem a função de saída PWM de 8 bits. * SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Estes pinos suportam a comunicação SPI utilizando a biblioteca SPI. * LED: 13. Existe um LED incorporado acionado pelo pino digital 13. Quando o pino tem um valor ALTO, o LED está ligado, quando o pino está BAIXO, está desligado. * TWI: A4 ou pino SDA e A5 ou pino SCL. Suporta comunicação TWI usando a biblioteca Wire. * O Uno tem 6 entradas analógicas, rotuladas de A0 a A5, cada uma das quais fornece 10 bits de resolução (ou seja, 1024 valores diferentes). Por defeito, medem de terra a 5 volts, embora seja possível alterar o limite superior da sua gama usando o pino AREF. Existem alguns outros pinos na placa: * AREF. Tensão de referência para as entradas analógicas. * Reset. Colocar esta linha em LOW para reiniciar o microcontrolador. Tipicamente usado para adicionar um botão de reset a shields que bloqueiam o que está na placa   Esquema e especificações técnicas do Arduino UNO  Placa Arduino UNO com os pinos explicados:     | MICROCONTROLLER | ATmega328P | | --- | --- | | OPERATING VOLTAGE | 5V | | INPUT VOLTAGE (RECOMMENDED) | 7-12V | | INPUT VOLTAGE (LIMIT) | 6-20V | | DIGITAL I/O PINS | 14 (of which 6 provide PWM output) | | PWM DIGITAL I/O PINS | 6 | | ANALOG INPUT PINS | 6 | | DC CURRENT PER I/O PIN | 20 mA | | DC CURRENT FOR 3.3V PIN | 50 mA | | FLASH MEMORY | 32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader | | SRAM | 2 KB (ATmega328P) | | EEPROM | 1 KB (ATmega328P) | | CLOCK SPEED | 16 MHz | | LED\_BUILTIN | 13 | | LENGTH | 68.6 mm | | WIDTH | 53.4 mm | | WEIGHT | 25 g |   A alimentação principal do Arduino UNO é efectuada através de uma ligação USB, mas pode ser alimentada por baterias ligadas através do conetor de pinos (pinos VIN e GND).  Introdução ao Arduino UNO: https://www.youtube.com/watch?v=bniUECtJkeU  Olhos - HuskyLens Kendryte K210 (todos os cenários)  O nosso robô móvel será capaz de detetar o ambiente com esta câmara. O HuskyLens é um sensor de visão computacional de IA fácil de utilizar com 7 funções integradas: reconhecimento facial, seguimento de objectos, reconhecimento de objectos, seguimento de linhas, reconhecimento de cores, reconhecimento de etiquetas e classificação de objectos.  Pode ser facilmente ligado a qualquer dispositivo compatível com Arduino/Arduino e micro:bit. Agora, pode realizar projectos muito criativos, mesmo sem o conhecimento de algoritmos complexos de aprendizagem automática.  Vejamos a câmara.      Botões  Existem dois botões no HuskyLens, o botão de função e o botão de aprendizagem. As operações básicas destes dois botões são apresentadas de seguida:  Prima o "botão de função" para a esquerda ou para a direita para alternar entre diferentes funções.  Premir brevemente o "botão de aprendizagem" para aprender o objeto especificado; premir demoradamente o "botão de aprendizagem" para aprender continuamente o objeto especificado a partir de diferentes ângulos e distâncias; se o HuskyLens já tiver aprendido o objeto anteriormente, premir brevemente o "botão de aprendizagem" para o fazer esquecer.  Premir demoradamente o "botão de função" para aceder ao menu de segundo nível (definição de parâmetros) na função atual. Marcar à esquerda, à direita ou premir brevemente o "botão de função" para definir os parâmetros relacionados.  Sistema de coordenadas  Quando o HuskyLens detecta um objeto, o alvo é automaticamente selecionado por uma moldura colorida no ecrã. As coordenadas da posição x e y da moldura colorida são atribuídas de acordo com o seguinte sistema de coordenadas. Depois de obter as coordenadas da porta UART / I2C, pode saber a posição do objeto.  Formato:x,y）  CoordinateSystem  Funções:   * Reconhecimento facial * Seguimento de objectos * Reconhecimento de objectos * Seguimento de linhas * Reconhecimento de cores * Reconhecimento de etiquetas * Classificação de objectos   Instruções de cor  Em cada função, as definições de cor da moldura e o símbolo "+" no centro do ecrã são todos iguais, o que o ajuda a saber o estado atual do HuskyLens.   | **Colour** | **Status** | | --- | --- | | From orange to yellow, then from yellow to orange | Have not learned the object yet but ready to learn | | Yellow | Learning the new object | | Blue | Have learned the object and recognized it |   O indicador LED RGB é utilizado para indicar o estado da função de reconhecimento facial. As suas cores são definidas da seguinte forma.   | **Colour** | **Status** | | --- | --- | | Blue | Have not learned the face yet, but detected the face | | Yellow | Learning the new face | | Green | Have learned the face and recognized it |   Manual completo: <https://wiki.dfrobot.com/HUSKYLENS_V1.0_SKU_SEN0305_SEN0336>  Nervos/impulsos/músculos 1 - Placa do robot Maqueen Plus  O Maqueen Plus é um robô educativo inteligente e programável, concebido para principiantes. Pode ser programado com as plataformas de programação Mind+ e MakeCode. Está otimizado com uma melhor gestão da energia e uma fonte de alimentação de maior capacidade. É ideal para utilização com o sensor de visão HuskyLens AI e vem com um chassis maior e mais estável. Também inclui mais funções incorporadas e mais portas de expansão. É adequado para o ensino na sala de aula, para exercícios prolongados depois das aulas e para competições de robôs.  Eis os principais componentes da placa Maqueen Plus:      **Especificações técnicas do Maqueen plus**   * Power Supply: 3.7V-18650 lithium battery * Charging Voltage: 5V * Charging Current: 900mA, Charging Time: 4h * Battery Indicator: 4 LEDs * Drive Motor: N20 motor 260 rpm * Buzzer \* 1 * RGB-LED \* 2 * GPIO Expansion Ports：P0 P1 P2 P8 P12 P13 P14 P15 P16 * I2C Expansion Ports \* 3 * Servo Expansion Ports \*3 * Line Tracking Sensors \*6 * Line Tracking Sensor Output Data: analog + digital * Line Sensor Calibration: support * Infrared Receiving Sensor \*1 * Ultrasonic Sensor: URM10 * Top Metal Plate \* 1 * M3 threaded connections \*12 * Map Size: 50cm\*50cm * Dimension: 107x100mm (4.21 x3.94”)   Maqueen Plus está agora acessível através da plataforma de programação Mind+. Mind+ é uma plataforma de programação gráfica baseada em Scratch3.0 da DFRobot, que suporta python, Arduino e outras plataformas de programação. Atualmente, a Mind+ tem sido aplicada a todos os tipos de sensores, módulos e produtos educativos relacionados.  Saiba mais sobre o Maqueen Plus:  https://github.com/DFRobot/Maqueen\_Plus\_Basic\_Tutorial/blob/master/MBT0021-EN-Maqueen%20Plus%20Basic%20Tutorial.pdf  No momento em que este cenário está a ser concluído, a versão V2 deste robô está disponível no mercado.    Nervos/impulsos/músculos 2 - Arduino Motor Shield Rev 3  Existem várias maneiras de controlar um motor DC; talvez a mais fácil seja simplesmente aplicar-lhe energia. As primeiras invenções que usavam o motor DC funcionavam assim: adicione uma fonte de energia e o motor começará a girar, mude a polaridade e você muda a direção.  Mas se quisermos fazer um pouco mais do que apenas fazer um motor girar a toda a velocidade em duas direcções, precisamos de um circuito de controlo do motor. Mais especificamente, o driver de ponte completa dupla L298P (chip), que podemos encontrar no Motor Shield Rev3.  Slika na kojoj se prikazuje tekst, elektronički, strujni krug  Opis je automatski generiran A proteção do motor é empilhável no Arduino UNO, o que significa que não é necessário ligar a ligação ao microcontrolador. Basta ligar os pinos da proteção (macho) aos pinos do microcontrolador (fêmea).  O shield do motor tem 2 canais, o que permite o controlo de dois motores DC ou 1 motor de passo.  Tem também 6 cabeçalhos para a ligação de entradas, saídas e linhas de comunicação do Tinkerkit. O uso desses pinos é um pouco limitado e, portanto, não é abordado neste tutorial.  Com uma fonte de alimentação externa, o escudo do motor pode fornecer com segurança até 12V e 2A por canal do motor (ou 4A para um único canal).  Existem pinos no Arduino que estão sempre a ser utilizados pelo shield. Ao endereçar estes pinos, pode selecionar um canal do motor para iniciar, especificar a direção do motor (polaridade), definir a velocidade do motor (PWM), parar e ligar o motor e monitorizar a corrente ab  sorption of each channel.  The pin breakdown is as follows:   | **Function** | **Channel A** | **Channel B** | | --- | --- | --- | | Direction | Digital 12 | Digital 13 | | Speed (PWM) | Digital 3 | Digital 11 | | Brake | Digital 9 | Digital 8 | | Current Sensing | Analog 0 | Analog 1 |   E, finalmente, este é o aspeto que deve ter quando ligado:  Slika na kojoj se prikazuje elektronički  Opis je automatski generiran  aiba mais nesta página: <https://www.instructables.com/Arduino-Motor-Shield-Tutorial/> |
|  |
| **CONCLUSÃO** |
| Agora estamos prontos para criar o nosso robot. Escolhe a opção adequada ao teu nível de experiência em bricolage.  Boa sorte!  Faz a tabela K.W.L. (Know, Want, Learned) com os teus alunos.   | O que eu sei | O que eu quero saber | O que aprendi | | --- | --- | --- | |  |  |  | |

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

| ***Material:*** |
| --- |
| * <https://www.youtube.com/watch?v=bniUECtJkeU> * <https://www.youtube.com/watch?v=POkeI_2NXMo> * <https://wiki.dfrobot.com/HUSKYLENS_V1.0_SKU_SEN0305_SEN0336> * <https://github.com/DFRobot/Maqueen_Plus_Basic_Tutorial/blob/master/MBT0021-EN-Maqueen%20Plus%20Basic%20Tutorial.pdf> * <https://www.instructables.com/Arduino-Motor-Shield-Tutorial/> |

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

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