



Guia de Robótica

Você tem em suas mãos um dos Guias Almanaque da Modelix.

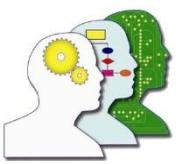
Este Guia é um suporte para que você possa desenvolver projetos de robótica utilizando os conceitos e aprendizados contidos neste Almanaque. Com este Guia, você aprende base de ciência, física e os principais conceitos dos temas padrões para se criar um projeto de robótica.

Este Almanaque serve ainda como suporte para exercícios básicos contidos em nosso material, aonde você utiliza a base contida aqui, para poder desenvolver seu projeto e como aprendizado de eletrônica, robótica e mecatrônica.

Bom aprendizado.

Índice

O Que é Robótica _____	3
Divisões da Robótica _____	5
1º Módulo: Mecânica _____	5
2º) Módulo: Atuadores _____	8
3º) Módulo: Sensores _____	10
4º) Módulo: Lógica _____	11
5º) Comunicações sem fio _____	13
6º) Processadores e Microcontroladores _____	14



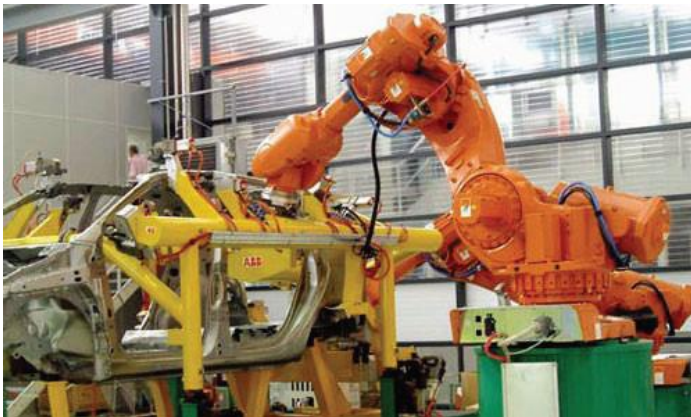
O que é Robótica?

Introdução sobre a Robótica

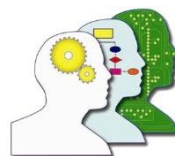
A robótica é a ciência que estuda a construção de robôs. É um ramo da tecnologia que envolve Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica e Engenharia da Computação.

Atualmente trata-se de um sistema composto por máquinas e partes mecânicas automáticas, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos.

A ideia de construir robôs começou no início do século XX com George Devol, o pai da Robótica Industrial, que através de grande inovação, proporcionou a introdução de robôs nas fábricas. Hoje em dia, a robótica vem sendo aplicada cada vez mais nas fábricas para a construção de robôs que visam reduzir custos e aumentar a produtividade substituindo a mão humana. Seu emprego é lucrativo para as empresas, pois o robô trabalha 24 horas por dia, não descansa, não falta e não recebe salário ou diretos.



De origem tcheca, “robota”, que significa trabalho forçado, o robô tem a função de realizar todas as funções que o homem considera pesadas, repetitivas ou que precisa acelerar. Com o passar do tempo o robô vem adquirindo maior uso e maior aperfeiçoamento. Quando falamos em robô, associamos aos “robôs” dos filmes, que simulam exatamente seres humanos através de Inteligência Artificial, porém a robótica ainda não alcançou níveis tão avançados, embora, com o



desenvolvimento avançado em novas tecnologias, é possível perceber que estamos próximos desta realidade.

Atualmente, temos exemplo de robôs altamente desenvolvidos que estão ajudando os humanos em descobertas e aperfeiçoamentos científicos. Um exemplo é o robô Sojourner, que foi enviado para Marte com a missão de desbravar e pesquisar mais sobre o Planeta Vermelho. Além desse, existem robôs submarinos que exploram o fundo no mar em lugares que os seres humanos jamais poderiam alcançar; robôs desarmadores de bombas que evitam que vidas sejam colocadas em risco; e robôs cirurgiões, capazes de realizar cirurgias de alta precisão.

Como é possível perceber, a robótica está presente cada dia mais em nossas vidas, favorecendo o surgimento de outras modalidades de robótica. Um exemplo é a Robótica como hobby, onde se constrói um pequeno robô que interpreta ordens lógicas podendo ser providas por controle remoto ou controle do computador. Outra modalidade que vem se aprimorando é a Robótica educacional, visando através da robótica, proporcionar a alunos de todas as idades desde o ensino médio até o ensino superior, aprendizagem ou aprimoramento das leis da Física, utilização e desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade. Além de tudo isso, proporcionando diversão a todos, facilitando o aprendizado e armazenamento de conhecimentos obtidas na aula de robótica que poderão ser usados no futuro.

Divisões da Robótica

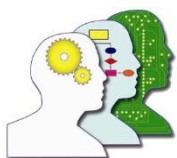
Para que possamos entender melhor a robótica e como ela funciona, iremos dividir em grandes áreas (Módulos), onde conseguiremos através delas entender melhor e mais a fundo sobre esta área tão complexa e fascinante.

Em cada módulo, iremos comentar sua funcionalidade na robótica e seus principais componentes que podem estar presentes no seu kit de robótica Modelix que possivelmente estar sendo utilizando para construção de seu robô.

1º)Módulo: Mecânica

O primeiro módulo é a Mecânica, que tem extrema importância, pois é a área responsável pelo conjunto estrutural e pelo conjunto de movimento, ou seja, através da mecânica é possível fazer que o robô tenha esqueleto e seja capaz assim de movimentar.

Para melhor explicamos, dividiremos o modulo da mecânica em dois conceitos:



A) Estrutural

Na mecânica estrutural veremos diversos elementos que compõem a estrutura física do robô, devido à complexidade e variedade, podemos novamente dividir em dois tipos estruturais:

a) Estrutura estática

A mecânica estrutural estática é um subsistema do robô que é responsável pela sustentação física. Fixando qualquer componente em qualquer lugar, ou seja, através da estrutura estática, podemos fazer o esqueleto do robô utilizando peças de polímeros (plásticos e borracha) e de metais. Além de ser responsável pela fixação dos componentes para a movimentação do Robô, tanto a parte Mecânica como a parte Elétrica.

No seu kit de Robótica Modelix é possível encontrar algumas das seguintes estruturas estáticas:

- Barras
- Bases
- Conectores
- Mancais
- Cantoneiras
- Parafusos e Porcas
- Ganchos



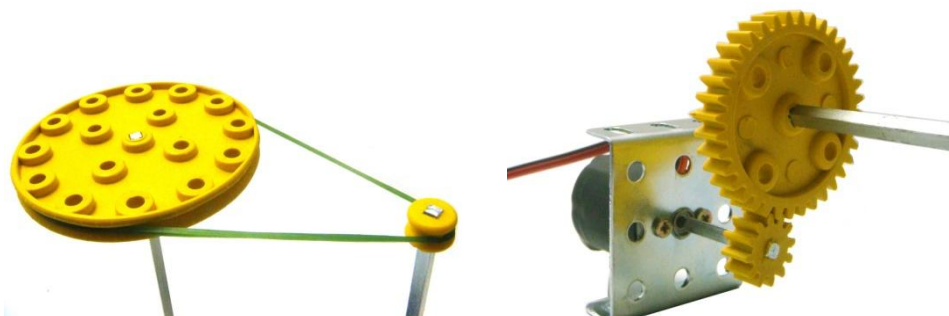
b) Estrutura dinâmica

A estrutura dinâmica é a estrutura do robô responsável pela transmissão de movimento gerado por alguns atuadores, sempre utilizando a estrutura estática para sua fixação. Ou seja, utilizamos a dinâmica para fazer que o robô se movimente, transferindo, por exemplo, a energia do motor para o braço do robô.

Se como no corpo humano, a estrutura estática é o esqueleto os ossos do corpo humano. A estrutura dinâmica seria exatamente os músculos do corpo humano.

No seu kit de Robótica Modelix é possível encontrar algumas das seguintes estruturas dinâmicas:

- Polias
- Engrenagens
- Rodas
- Girabrequim
- Buchas
- Adaptadores
- Eixos

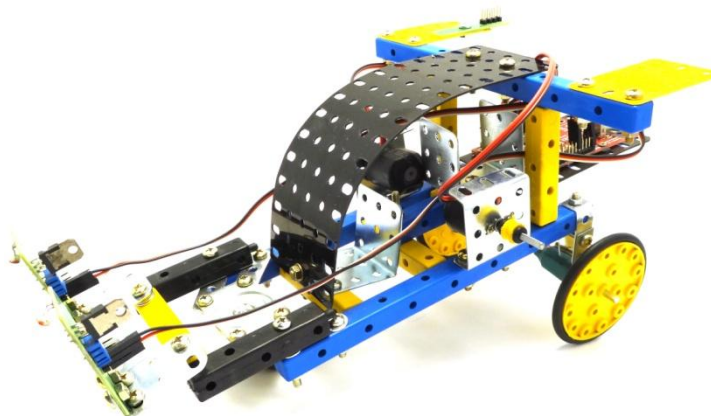


**ALERTA:**

Diferente do que pensam, o MOTOR não faz parte da mecânica estrutural dinâmica, na verdade, ele é um ATUADOR.

B) Movimento

Na parte de mecânica de movimento utilizaremos diversas leis na Física para que o robô possa se movimentar e transformar energia como desejar para que o movimento seja executado do melhor método possível. A primeira delas e a mais importante é a Lei de Lavoisier que diz que na natureza em que vivemos nada se cria, tudo se transforma. Por exemplo, temos a energia elétrica que pelo motor se transforma em energia cinética (energia de movimento), que faz girar a polia transformando a energia cinética em energia rotacional, transferindo energia através da correia para a outra polia que enrola o cabo de aço do elevador fazendo que ele suba, transformando em energia rotacional em energia potencial (energia de altura).

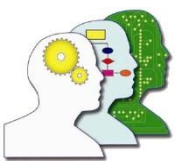
**2º) Módulo: Atuadores**

No segundo modulo, iremos comentar sobre os atuadores, que são os componentes que consomem energia elétrica da fonte ou das pilhas para realizar uma ação. Os atuadores são fixados sempre na estrutura estática do robô.

Para melhor diferenciar, podemos classificar os atuadores em dois grupos:

A) Rotacionais

Os rotacionais são os atuadores que através de energia elétrica geram ou fornecem ação em movimentos que possuam rotação e torque.



Os atuadores, normalmente, atuam diretamente nas estruturas dinâmicas, para que a energia possa ser transmitida.

Comparando com o corpo humano, os atuadores seriam o pulmão e o estômago, pois através da energia dos alimentos e oxigênio é possível manter o corpo funcionando e se movimentando. No robô, os atuadores utilizam a energia elétrica provida das pilhas e transformam em energia cinética (energia de movimento).

No kit Modelix, poderemos encontrar alguns dos seguintes atuadores:

- Motor de giro
- Motor com caixa de redução
- Servo motor de rotação
- Servo motor de posição
- Motor de passo
- Manivela.

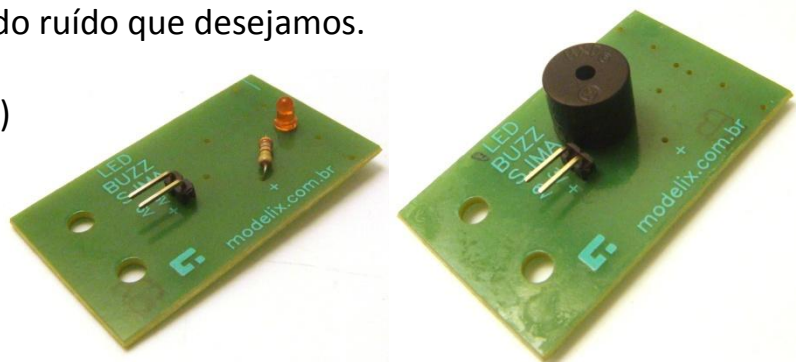


B) Emissores

Os Emissores são os atuadores diferentes dos geradores, que ao invés de produzir energia cinética, utilizam energia elétrica para a emissão visual, sonora, calórica e magnética. Para a robótica, estes atuadores são essenciais, pois além de efeitos visuais, podem transmitir estado de uma ação.

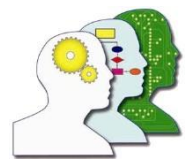
Voltando a comparar com o corpo humano, os atuadores seriam, por exemplo, as cordas vocais, que transforma a energia do corpo em energia sonora, produzindo ruído que desejamos.

- Buzzer
- LED (Colorido ou Incolor)
- Solenoide (eletroímã)
- Resistência de calor



3º) Módulo: Sensores

No terceiro modulo, iremos comentar sobre os diversos tipos de sensores e suas inúmeras funções.



Na robótica, os sensores são de extrema importância, pois são responsáveis por transformar todas as informações no ambiente que cerca o robô em informações digitais.

Para efeito de comparação, os sensores no corpo humano seriam, por exemplo, os olhos, que interpretam a visão e através de sinais elétricos transmitem ao cérebro, ou também o ouvido, que capta os ruídos e interpreta em sinais elétricos para o cérebro.

Esta comunicação ocorre por sinais através de cabos elétricos que entram no microcontrolador.

Estes sinais podem ser gerados de dois modos:

A) Sensor digital

O sinal digital ocorre através de uma lógica Booleana ou lógica Binária (Sim ou Não, Verdadeiro ou Falso, 1 ou 0), ou seja, ele envia um sinal para o microcontrolador dizendo se é Sim (Verdadeiro, 1) ou Não (Falso, 0).

Exemplos:

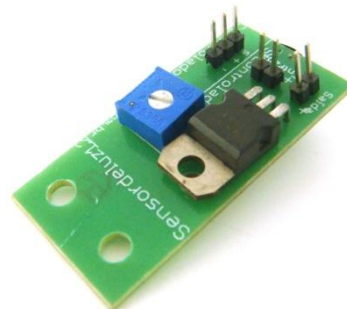
- Sensor de presença
- Sensor de Imã
- Sensor de toque

B) Analógico

Sensores analógicos são sensores que ao invés de transmitir sinal binário (1 ou 0), transmite uma medida que é verificada pela tensão que chega no microcontrolador, deste modo podemos verificar, por exemplo, intensidades diferentes de luz.

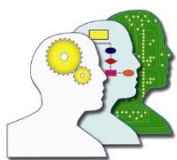
No kit Modelix, podemos encontrar alguns dos seguintes sensores:

- Intensidade de Luz
- Intensidade de Calor
- Infravermelho



4º) Módulo: Lógica

O Quarto módulo que iremos comentar é a Lógica, o conceito essencial para a robótica. Sem lógica não há robótica, pois é responsável pelo controle de todo o robô, ou seja, pela ativação dos atuadores através do sinal dos sensores.



Como no corpo humano o cérebro distribui as informações, a lógica é que toma as decisões e distribuí os comandos para o robô com base na programação ou no sinal dos sensores.

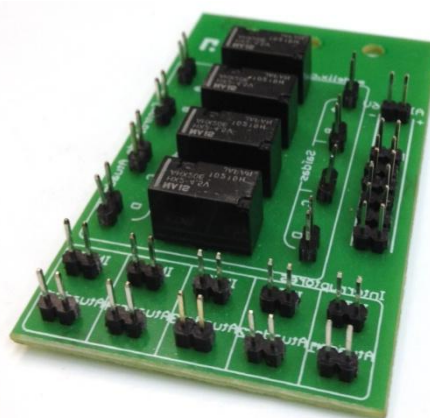
Na lógica da Robótica, é possível dividir em dois tipos de lógica:

A) Lógica das Ligações

A lógica das ligações consiste na ideia de que o robô tome determinadas decisões sem precisar da utilização de programação ou intervenção humana, decidindo através de seus sensores e chaves o que deverá fazer.

Na Modelix há um módulo chamado *Multicontrolador Lógico programável*, com 5 entradas para sensores digitais, 4 entradas para sensores analógicos protegidas por relés e 9 saídas chaveadas referentes a esses sensores, que permitem controlar diversos atuadores de um robô utilizando apenas ligações lógicas.

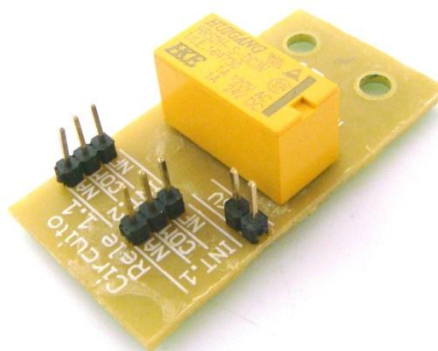
A maior desvantagem da Lógica das ligações é a dificuldade de se usar um sistema que necessite de uma contagem de tempo, onde são necessários cálculos e componentes específicos para isso.



Um exemplo é um robô seguidor de linha, que faz uma roda do carrinho girar para um lado quando um sensor vê a linha preta e a outra roda girar quando o sensor vê a parte branca da pista, fazendo assim a rotação das rodas alternar criando movimento, ou um exemplo mais simples onde um robô apita caso haja luz no ambiente.

Para realizar Lógica das Ligações, podem-se utilizar diversos elementos elétricos e mecânicos. No seu kit Modelix, poderá encontrar alguns dos seguintes componentes:

- Relés
- Sensores
- Chave de Duas Fases
- Chave de Três Fases
- Chave Reversível (HH)
- Chave de Pressão
- Chave Gangorra





B) Lógica de Programação (Modelix System)

A lógica de programação é aplicada a um microcontrolador para que distribua as decisões que ativarão atuadores (LEDs, motores, etc.).

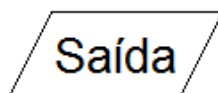
O microcontrolador será conectado a um computador e através de um software, como o Modelix System, cria-se uma rotina de programação que torna possível definir como o microcontrolador deve funcionar, seja interpretando os sinais que os sensores captam de um meio externo ou a partir de uma sequência de comando pré-programados para que os atuadores funcionem quando e como desejamos. Para que isso aconteça, devemos fazer uma estrutura de programação e inserir no microcontrolador para que ele execute a tarefa especificada.

Para entender melhor a ideia, veremos a seguir alguns blocos e fluxogramas na área de trabalho do software Modelix System:

Toda rotina de programação deve ter início e fim, portanto são necessários blocos que façam essa indicação.

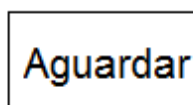


Para acionar os atuadores (LEDs, Buzzers, motores, etc.), há um bloco chamado *Saída* que define se o atuador deve ficar ligado ou desligado.

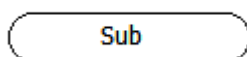


Através desse bloco é possível controlar diversos atuadores ao mesmo tempo.

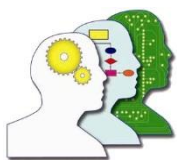
Na maioria das vezes, o estado em que o atuador deve ficar (ligado ou desligado) varia durante o tempo. Para isso é utilizado o bloco *Aguardar*, que estipula quanto tempo o atuador permanecerá nesse estado.



Quando se torna necessário realizar uma sequência de comandos que se repete, pode-se usar o bloco de sub-rotina, que pode ser chamado quantas vezes forem necessárias, reduzindo o tamanho do fluxograma.

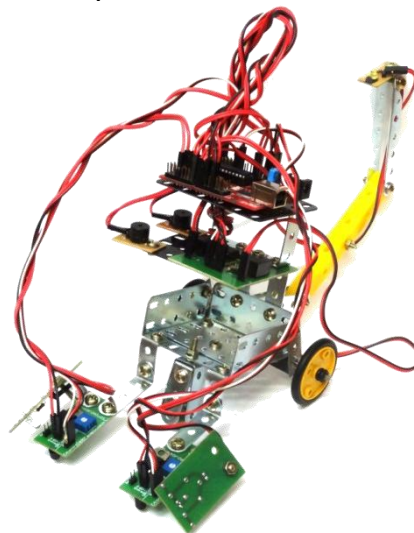
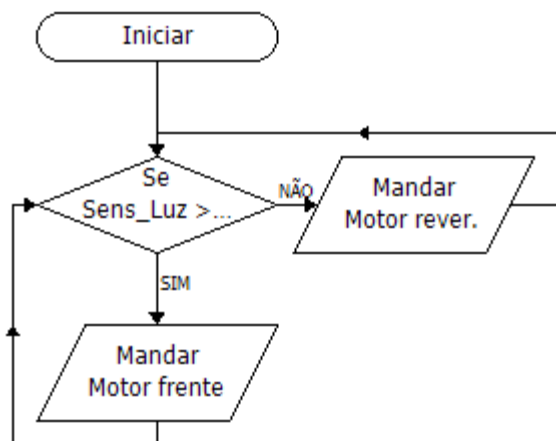


O principal modo de se controlar a ação dos atuadores é com uma estrutura lógica de *Decisão*, que permite acioná-los de acordo com determinado evento.



No software Modelix System é possível, de forma rápida e prática, criar uma estrutura de programação através de um fluxograma numa lógica de blocos, onde até aqueles que nunca tiveram contato com programação podem programar de forma intuitiva.

Abaixo veremos um exemplo de fluxograma que ilustra melhor a ideia da lógica de decisão:



Neste código de programação, se o sensor de luz captar uma intensidade de luz maior que um valor definido, um motor será acionado com rotação para frente, se a intensidade de luz for menor do que o valor estipulado, o motor iniciará a rotação no sentido reverso.

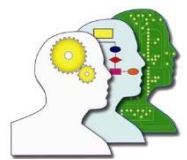
Como foi possível perceber, com a utilização do software, foi possível criar uma sequência de comandos que serão enviadas ao microcontrolador e do mesmo serão enviados aos atuadores (nesse caso um motor) que colocarão o robô em funcionamento.

É claro que para projetos mais complexos, é possível utilizar mais sensores e controlar mais atuadores, o que acarretará num fluxograma mais extenso, porém com o software Modelix System, por mais complexo que seja o projeto, será muito mais fácil programá-lo.

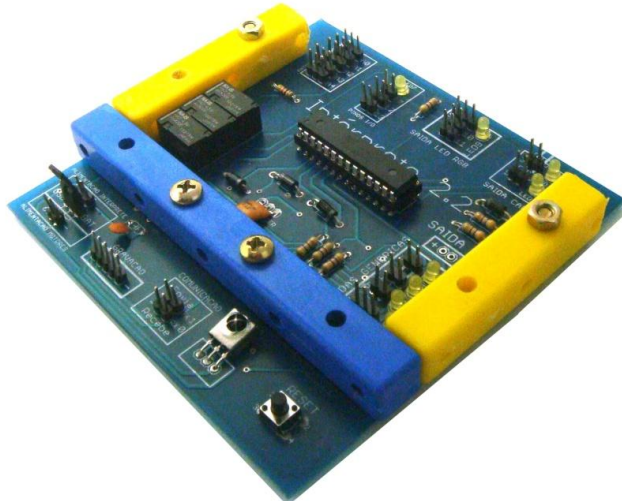
5º) Comunicações sem fio

No quinto módulo, iremos falar sobre as possibilidades de conexões sem fio existentes. Estas conexões podem ocorrer entre o computador e o microcontrolador e também entre o controle remoto e o robô ou o microcontrolador.

A comunicação sem fio é um fator diferencial na robótica quando levamos em consideração que podemos estabelecer contato com o robô sem precisar estar perto. Atualmente este tipo de comunicação está presente no nosso dia a dia, por exemplo, nos rádios dos carros, nas redes de Internet sem fio e também na comunicação entre aparelhos celulares.



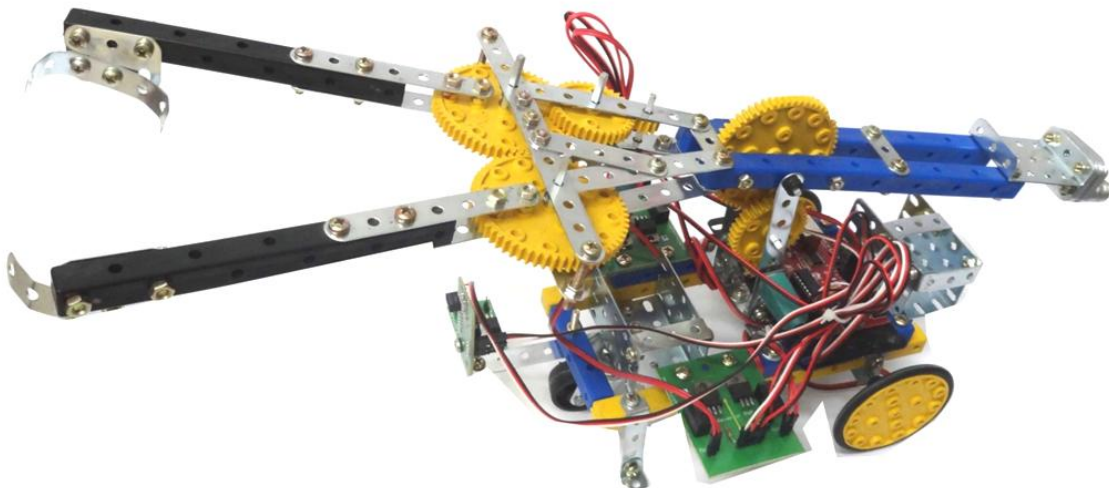
Dentre os produtos Modelix, existe um módulo chamado Modelix Intérprete 2.2, capaz de interpretar os sinais enviados por um controle remoto a uma distância de até 10m e de acordo com o comando enviado, podem ser acionados diferentes tipos de atuadores, como: motores, LEDs, buzzers, etc.

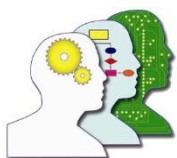


6º) Microcontroladores

Sua importância é proveniente de seu sistema que recebe os sinais captados por sensores, interpreta essas informações através da lógica de programação, que distribuirá os comandos e por fim enviará sinais para os atuadores que serão acionados de acordo com o que se deseja, dando vida ao robô.

No sexto módulo, veremos melhor as aplicações de microcontroladores e porque foram e ainda são tão importantes na evolução robótica.





Aplicações na robótica

Devido à sua versatilidade, os microcontroladores permitiram a inserção da tecnologia em diferentes meios para todos os tipos de necessidade.

A principal função de um microcontrolador é o controle de um processo, ou seja, é a criação de um robô capaz de agir automaticamente através da interpretação de sinais vindos externamente e respondendo da melhor forma possível, sendo usados tanto para aplicações industriais como para facilitar a rotina das pessoas.

Dentro das indústrias, os microcontroladores vêm sendo cada vez mais utilizados na automação de sistemas, visando aumentar a produtividade, reduzir custos e melhorar a eficiência de seus processos.

No que se refere ao dia a dia das pessoas, a robótica tem uma aplicação ainda mais abrangente, onde se procura, por exemplo, facilitar o acesso a lugares altos, como elevadores e escadas rolantes; o controle da iluminação de uma casa; usar robôs para executar tarefas domiciliares, com o intuito de ganhar tempo; aplicações no ramo da medicina, como aparelhos que medem os batimentos do coração, enfim, a cada dia surgem novas formas de incluir a robótica na rotina das pessoas e qualquer um que estude a fundo esse assunto pode criar novas formas de inserir a robótica na vida das pessoas.

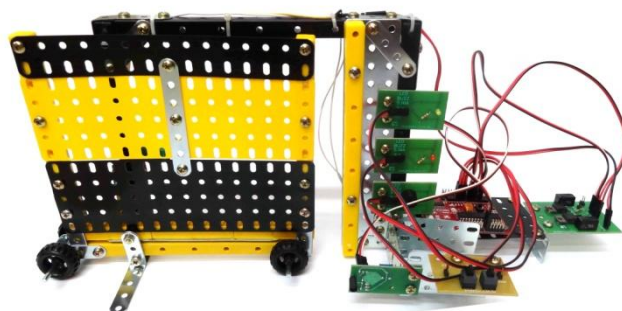
Para resumir, iremos demonstrar algumas das possibilidades de aplicação na robótica. Desde o mais simples ao mais complexo:

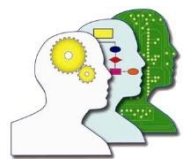
A) Ligações Lógicas

Podemos construir um robô, somente utilizando a lógica das ligações, sensores, pilhas e atuadores.

B) Controle remoto

Podemos construir um robô utilizando o Modelix Intérprete para ativação de seus atuadores a distância através de um controle remoto.





C) Microcontrolador autônomo

Podemos construir um robô utilizando o microcontrolador autônomo e fazendo as ativações através de sua lógica de programação utilizando um software, porem desconectado do computador.

D) Microcontrolador ligado no PC

Podemos construir um robô utilizando microcontrolador que esteja ligado no computador e obedeça a ordens de programas dentro do computador.

E) Mesclados

Como na robótica com imaginação e conhecimento podemos entender e inventar, cada vez mais é possível mesclar os sistemas:

a) Microcontrolador autônomo com controle remoto

O robô é comandado por operações do microcontrolador e pelos comandos enviados por um controle remoto utilizando o Modelix Intérprete 2.2.

b) Microcontrolador autônomo com ligações lógicas

O robô é comandado por operações do microcontrolador e pelas ligações lógicas.

c) Controle remoto com ligações lógicas

O robô é controlado remotamente a partir do Modelix Intérprete e com ligações lógicas.

d) Microcontrolador autônomo com controle remoto e ligações lógicas

O robô é comandado por um microcontrolador programado e independente de um computador, pelos comandos enviados através do Modelix Intérprete 2.2 e pelas ligações lógicas.

e) São possíveis outras combinações, dependendo se sua necessidade, imaginação, capacidade e habilidade.



BOM DIVERTIMENTO!