

Sensores

Um sensor é geralmente definido como um dispositivo que recebe e responde a um estímulo ou um sinal.

Normalmente, os sensores são aqueles que respondem com um sinal eléctrico um estímulo ou um sinal. Um transdutor por sua vez é um dispositivo que converte um tipo de energia em outra não necessariamente em um sinal eléctrico.

Muitas vezes um sensor é composto de um transdutor e uma parte que converte a energia resultante em um sinal eléctrico.

Um instrumento de medida pode ser um sensor/transdutor com indicação directa (como um termómetro de mercúrio ou um medidor eléctrico) ou um sensor/transdutor em conjunto com um indicador de modo que o valor detectado se torne legível pelo homem (como um conversor de analógico para digital, um computador, um display).

Os sensores são largamente usados na “*medicina*”, na “*indústria*” e na “*robótica*”, além de outras aplicações.

Como o sinal é uma forma de energia, os sensores/ transdutores podem ser classificados de acordo com o tipo de energia que detectam. Por exemplo:

- sensores de luz: células solares, fotodíodos, fototransístores, tubos fotoeléctricos, CCDs (*charge-coupled device*, ou *dispositivo de carga acoplado*, sensor para a gravação de imagens), radiómetro de Nichols, sensor de imagem
- sensores de som: microfones, hidrofone (*transdutor electroacústico que responde a fontes sonoras e as transforma em impulsos eléctricos equivalentes*), sensores sísmicos.
- sensores de temperatura: termómetros, termopares, resistências sensíveis a temperatura (termístores), termómetros bi-metálicos e termóstatos.
- sensores de calor: bolómetro (instrumento eléctrico p/ a detecção do calor radiante), calorímetro.
- sensores de radiação: contador Geiger, dosímetro (p/ a medição da exposição diária ao ruído).
- sensores de partículas subatómicas: cintilómetro, câmara de nuvens, câmara de bolhas.
- sensores de resistência eléctricas: ohmímetro.
- sensores de corrente eléctrica: galvanómetro, amperímetro.
- sensores de tensão eléctrica: electrómetro, voltímetro.
- sensores de potência eléctrica: wattímetro.
- sensores magnéticos: bússola magnética, bússola de fluxo de porta, magnetómetro, dispositivo de efeito Hall.
- sensores de pressão: barómetro, barógrafo, *pressure gauge*, indicadores da velocidade do ar, variómetro (indicador de velocidade vertical).

- sensores de fluxo de gás e líquido: sensor de fluxo, anemómetro, medidor de fluxo, gasómetro, aquómetro, sensor de fluxo de massa.
- sensores químicos: eléctrodo ião-selectivo, eléctrodo de vidro para medição de pH, eléctrodo redox, sensor lambda
- sensores de movimento: arma radar (radar gun), velocímetro, tacómetro, hodómetro, coordenador de giro
- sensores de orientação: giroscópio, horizonte artificial, giroscópio de anel de laser (ring laser gyroscope)
- sensores mecânicos: sensor de posição, selsyn, chave, strain gauge
- sensores de proximidade: Um tipo de sensor de distância porém menos sofisticado, apenas detecta uma proximidade específica. Uma combinação de uma fotocélula e um LED ou laser. Suas aplicações são nos telefones celulares, detecção de papel nas fotocopiadoras entre outras.
- sensor whisker- Um tipo de sensor de toque e proximidade.
- sensores de distância (sem contacto): Uma série de tecnologias podem ser aplicadas para captar as distâncias:
 - Captação auto inicializável e livre
 - varredura por laser - Um raio de laser é enviado ao alvo por um espelho. Um sensor de luz responde quando o raio é reflectido de um objecto ao sensor, então a distância é calculada por triangularização.
 - acústicos: usam o retorno do eco de ultra sons que se propagam na velocidade do som. Usada nas câmaras polaróide do meio do século XX e também aplicado na robótica. Sistemas mais antigos como Fathometros (e localizadores de peixes) e outros sistemas Sonar (**S**ound **N**avigation **A**nd **R**anging) em aplicações navais utilizavam em sua maiorias frequências de sons audíveis.
 - foco. Lentes de grande abertura são focalizadas por um sistema motorizado. A distância de um elemento "em foco" pode ser determinada pela posição das lentes.
 - binocular. Duas imagens são obtidas em uma base conhecida e colocadas em coincidência por um sistema de espelhos e prismas. O ajuste é utilizado para determinar a distância. Usado em algumas câmaras (chamadas câmara detectores de distância) e em escala maior em detectores de distância em navios de guerra
 - tempo-de-voe electromagnético. Gera um impulso electromagnético, o envia, depois mede o tempo que o pulso leva para retornar. Comumente conhecido como - **RADAR** (**R**adio **D**etection **A**nd **R**anging) são agora acompanhados pelo análogo **LIDAR** (**L**ight **D**etection **A**nd **R**anging, veja o item a seguir), todos sendo ondas electromagnéticas. Note que os sensores acústicos (acima) são um caso semelhante em que um transdutor é usado para gerar uma onda a partir da compressão de um fluído médio (ar ou água).
 - tempo-de-voe por luz. Usado em equipamentos de investigação modernos, um curto pulso de luz é emitido e retornado por um retro-reflector. O tempo de

retorno do pulso é proporcional à distância e é relacionado à densidade atmosférica em um modo previsível.

- Roda ou faixas por código Gray - uma certa quantidade de foto detectores pode sentir uma imagem, criando um número binário. O código Gray é uma imagem modificada que garante que apenas um bit de informação mude a cada passo medido, desse modo evitando ambiguidades.
- Sistemas inicializados. Estes requerem um começo de uma distância conhecida e acumulam mudanças na medida.
- laser coerente - a interferência entre uma onda de luz transmitida e reflectida é contada e a distância é calculada. Possui uma alta precisão.
- Roda Quadratura (Quadrature wheel) - método mais comum usado para determinar a direcção em que um rato, de computador, de esfera está se movimentando. Uma máscara em formato de disco é movida por um conjunto de engrenagens. Duas foto-células detectando a passagem de luz através da máscara podem determinar o giro da máscara e a direcção desta rotação.

Sensores Biológicos

Os sensores acima seriam mais correctamente chamados de “*sensores artificiais*”. Isto porque existem também os *sensores naturais* ou “*biológicos*”.

Todos os organismos vivos contêm *sensores biológicos* com funções similares àquelas dos dispositivos descritos acima.

A maioria destes *sensores biológicos* são células especializadas que são sensíveis a:

- luz, movimento, temperatura, campos magnéticos, gravidade, humidade, vibração, pressão, campos eléctricos, som, e outros aspectos físicos do ambiente;
- aspectos físicos do ambiente interno, tais como alongamento, movimento do organismo, e a posição dos membros (propriocepção);
- um enorme grupo de moléculas ambientais, incluindo toxinas, nutrientes, e feromónas;
- muitos aspectos do metabolismo, tais como os níveis de glicose, oxigénio, ou osmolalidade (concentração de partículas em solução);
- um número variável de moléculas de sinal internas, tais como os hormónios, neurotransmissores, e citocinas;
- e mesmo as diferenças entre proteínas do próprio organismo e do ambiente ou criaturas estranhas.

Enquanto que células especializadas são *sensores naturais* ou “*biológicos*”, os sentidos humanos são *sensores neuronais* especializados e exemplos de *instrumentos de medida naturais* ou “*biológicos*”.

Sensores artificiais que imitam sensores biológicos usando componentes biológicos, são chamados **biosensores**.