

Sistemas Digitais e Microprocessadores

Novas arquiteturas e tendências

Você sabia que seu material didático é interativo e multimídia? Isso significa que você pode interagir com o conteúdo de diversas formas, a qualquer hora e lugar. Na versão impressa, porém, alguns conteúdos interativos ficam desabilitados. Por essa razão, fique atento: sempre que possível, opte pela versão digital. Bons estudos!

Inteligência artificial

A inteligência artificial (IA, ou AI – *artificial intelligence*) é uma tecnologia que está cada vez mais presente no nosso cotidiano: ajuda-nos em tarefas consideradas banais, realiza desde uma simples pesquisa na internet até o controle de processos industriais complexos etc. Ela está dividida em quatro principais **categorias**: os sistemas que pensam como seres humanos; os que pensam racionalmente; os que atuam como seres humanos; e os que atuam racionalmente.



Fonte: Shutterstock.

Existem diversas **linhas de pesquisa** que trabalham a IA e que criam diferentes tipos de sistemas. Podemos citar as seguintes:

Conexionista

Nela se encontram as redes neurais artificiais e os sistemas imunológicos artificiais.

Simbólica

Visa criar sistemas baseados em conhecimento, especialistas ou ontológicos.

Nela se encontram os algoritmos genéticos.

Tais categorias e linhas de pesquisa evidenciam que a IA não se baseia somente em algoritmos ou softwares, mas também em sistemas de hardware digital. Isso mostra a importância de conhecer a maneira de programar um microcontrolador com alta capacidade de processamento, como um que possua uma CPU ARM.

Arquitetura ARM

A arquitetura ARM é utilizada na fabricação de microcontroladores e microprocessadores, sendo aplicados majoritariamente em sistemas embarcados. Os dispositivos dessa arquitetura são baseados em máquinas RISC. E os processadores ARM se dividem em basicamente duas grandes famílias: uma mais antiga, composta pelas CPUs ARM7, ARM9 e ARM11, e uma mais recente, chamada *Cortex*.

DEC StrongARM



Fonte: Wikimedia Commons.

Os microcontroladores ARM possuem 32 bits, portanto são capazes de processar dados de 32 bits de uma única vez e possuem memória com mesma largura. Sua CPU traz as principais características das máquinas RISC, como a utilização de *pipeline* e a existência de um único conjunto de barramentos de controle/endereço/dados.

Como esse tipo de microcontrolador possui uma capacidade de processamento alta, ele é largamente utilizado no controle e também como interface com outros dispositivos. Portanto, seus periféricos de comunicação são bastante utilizados.

Dois protocolos de comunicação bastante usados em comunicação com sensores e memórias externas ao microcontrolador são o SPI e o I²C. Eles apresentam diferentes características, mas a principal diferença está no tipo de comunicação que eles conseguem implementar. Enquanto o protocolo I²C estabelece uma comunicação *half-duplex*, o protocolo SPI é capaz de estabelecer uma comunicação *full-duplex*.

Saiba mais

Uma comunicação de dados do tipo ***simplex*** permite que os dados circulem em somente um sentido, de um transmissor (mestre) para um receptor (escravo). Na comunicação do tipo ***half-duplex***, os dados trafegam em dois sentidos (comunicação bidirecional), de modo que tanto o mestre quanto o escravo podem enviar e receber dados. Porém, isso não pode acontecer ao mesmo tempo e, caso ocorra, normalmente acontece uma colisão de dados. Na comunicação ***full-duplex***, também ocorre uma comunicação bidirecional e os dispositivos podem receber e transmitir dados simultaneamente.

Além dos periféricos de comunicação, um microcontrolador possui diversos outros periféricos que podem ser configurados e acessados no programa via registradores ou bibliotecas. O uso de bibliotecas se torna ainda mais relevante em um microcontrolador ARM, que possui uma quantidade maior de registradores para serem configurados quando comparado com um microcontrolador de 8 bits, como o ATmega328 presente no Arduino Uno.

Por fim, destacamos que a arquitetura ARM está presente na maioria dos sistemas embarcados e domina o mercado dos processadores de smartphones. Dessa forma, conhecer a fundo essa arquitetura e como realizar a programação de um microcontrolador desse tipo é relevante para o profissional que desenvolve sistemas digitais. Então, busque novos conhecimentos sobre esse tema!

[Saiba Mais](#)