

Capítulo

5

O Arduino Mega 2560

O Arduino Mega 2560 é um produto já bastante conhecido que foi concebido para projetos mais complexos. Com 54 pinos de I/O digitais, 16 entradas analógicas e um maior espaço de memória para programas e dados, é a placa recomendada para impressoras 3D e projetos de automação em geral. Por seu baixo preço, ampla gama de aplicações de alta qualidade e fácil acesso, é uma solução ideal em produtos como o controle de diferentes processos na indústria, controle de máquinas, medição de grandezas analógicas, etc.

5.1 Introdução

O Arduino Mega 2560 é uma placa de desenvolvimento baseada no microcontrolador ATmega2560 da Atmel. Possui 54 pinos de entrada/saída digitais (dos quais 15 podem ser utilizados como saídas PWM), 16 entradas analógicas, 4 UARTs (portas seriais de hardware), um oscilador a cristal de 16 MHz, uma conexão USB, uma tomada de força, um conector ICSP para gravação direta do chip e um botão de reset. Contém tudo o que é necessário para suportar o microcontrolador, bastando simplesmente ligá-lo a um computador com um cabo USB ou ligá-lo com uma fonte DC externa para funcionamento stand-alone. É uma atualização do Arduino Mega, que ele substitui. O Arduino Mega 2560 é compatível com a maioria dos shields projetados para o Arduino Uno. Na figura 1 temos uma vista geral da placa.

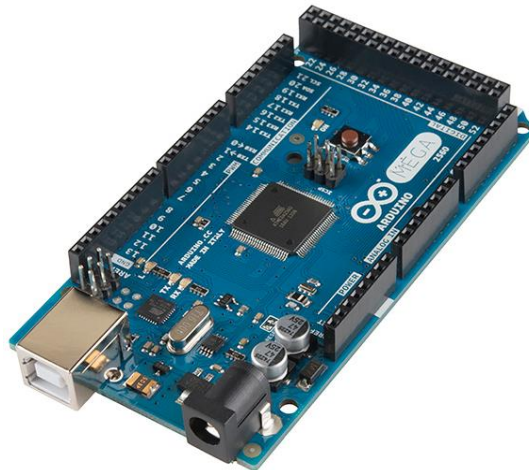


Figura 1 – Placa Arduino Mega 2560.

A seguir, serão apresentadas as suas características construtivas, passando pelos principais recursos que essa placa oferece.

Alimentação e reset

A alimentação da placa Arduino Mega 2560 pode ser feita tanto pela porta USB como por uma fonte de tensão contínua externa. No caso do fornecimento de ambas as alimentações, a placa possui um circuito que seleciona automaticamente a fonte externa, ficando a USB reservada para comunicação da placa com o computador.

Há um LED chamado de “ON” que permanece aceso indicando que a placa está alimentada.

O botão de reset, quando pressionado, reinicia a execução do programa armazenado na memória flash do microcontrolador.

A figura 2 destaca os conectores de alimentação, o LED de indicação de presença de alimentação na placa e o botão de reset.

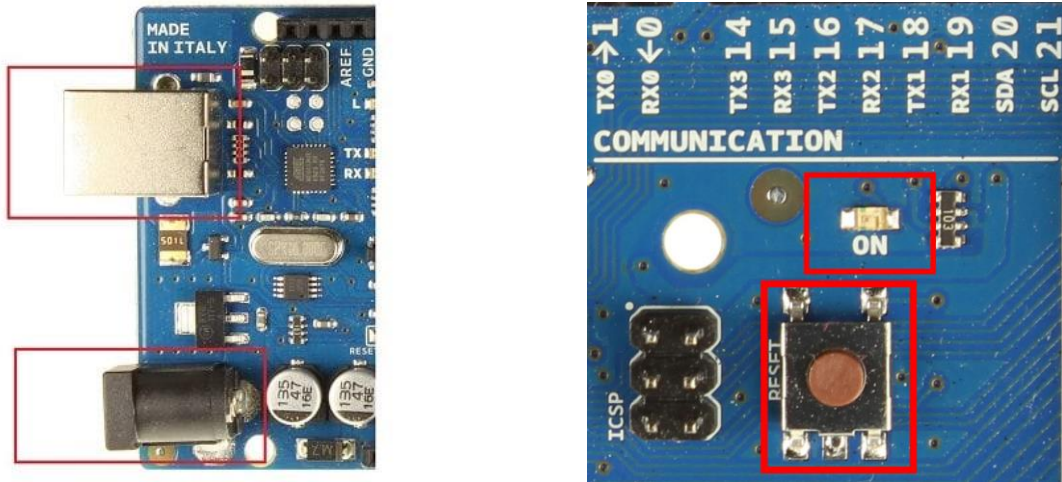


Figura 2 – Conectores de alimentação e o LED de sinalização de alimentação da placa Arduino Mega 2560.

A placa pode ser alimentada diretamente pelos 5 V da porta USB ao ser conectada a um computador através de um cabo. O circuito da placa apresenta alguns componentes que protegem a porta USB do computador em caso de alguma anormalidade.

A alimentação externa é feita através do conector jack P4 de 2,1 mm, com pólo positivo no centro, onde o valor da tensão da fonte externa deve estar entre 7 e 12 V para garantir uma operação estável e segura da placa. Há um circuito integrado que reduz e regula a tensão da entrada para 5V para alimentação do microcontrolador.

A placa possui também um regulador de tensão de 3,3 V para alimentação de circuitos externos, ou shields, que necessitem desse valor de tensão. Deve-se ficar atento ao limite máximo de corrente que este regulador pode fornecer, que no caso é de 50 mA.

A placa dispõe de um conector chamado “POWER”, que apresenta todos os pinos relativos à parte de alimentação da placa, conforme pode ser observado na figura 3.

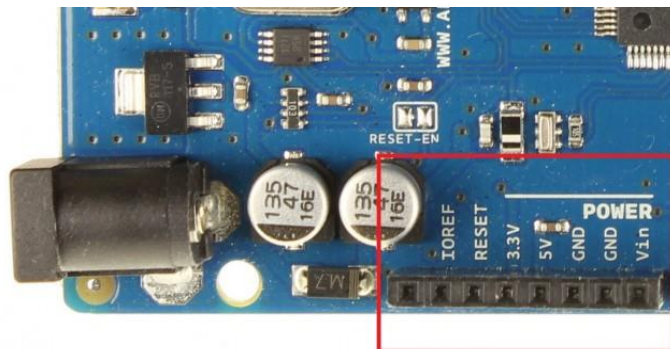


Figura 3 – Conector POWER da placa Arduino Mega 2560.

A nomenclatura dos terminais desse conector está descrita abaixo:

IOREF - Fornece a tensão de referência na qual o microcontrolador opera, que no caso é de 5 V, para que shields possam selecionar o tipo de interface apropriada. Dessa forma, por exemplo, shields apropriados podem fazer a leitura desse terminal e se adaptar para serem utilizados em 5 V ou 3,3 V;

RESET - Terminal conectado ao pino de RESET do microcontrolador. Pode ser utilizado para permitir um reset externo da placa Arduino levando-se esse pino para 0V;

3,3 V - Fornece uma tensão de 3,3 V para alimentação de shields e circuitos externos com corrente máxima de 50 mA;

5 V - Fornece uma tensão de 5 V para alimentação de shields e circuitos externos;

GND - Terminais de referência (*ground* ou terra);

Vin - Terminal para alimentar a placa através de shields ou bateria externa. Quando a placa é alimentada através do conector Jack, a tensão da fonte externa estará nesse pino.

Microcontrolador ATmega2560

O microcontrolador utilizado no Arduino Mega 2560 é o Atmel ATmega2560, mostrado na figura 4, um microcontrolador de 8 bits de arquitetura RISC avançada. Esse microcontrolador possui muito mais recursos quando comparado com o ATmega328, do Arduino Uno, por exemplo.

Ele conta com 256 kB de flash (embora 8 kB sejam utilizados para o bootloader), 8 kB de RAM e 4 kB de EEPROM. Pode atingir 16 MIPS, operando em 16 MHz. Possui multiplicador por hardware e diversos periféricos que aumentam as possibilidades de uso em aplicações em tempo real, dentre as quais pode-se destacar: 4 canais de comunicação serial, 16 entradas analógicas e 15 saídas PWM. Possui ainda comunicação SPI, I²C e 6 pinos de interrupções externas.

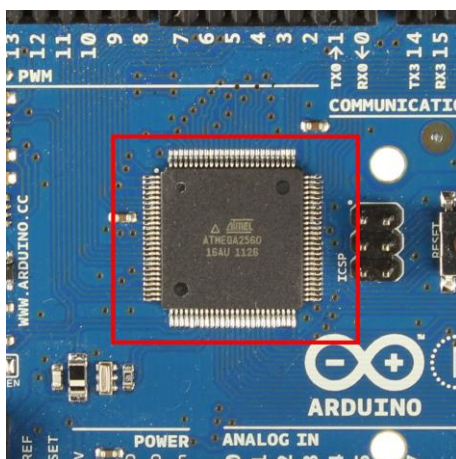


Figura 4 – Microcontrolador Atmel ATmega2560.

Pinos de entrada e saída

A figura 5 destaca os 54 pinos da placa Arduino Mega 2560 que podem ser utilizados como entradas ou saídas digitais, conforme a necessidade. Os pinos operam com tensão de 5V e podem fornecer ou drenar até 40 mA. Cada pino possui resistor de pull-up interno que pode ser habilitado por software. Alguns desses pinos possuem funções especiais, como explicado a seguir.

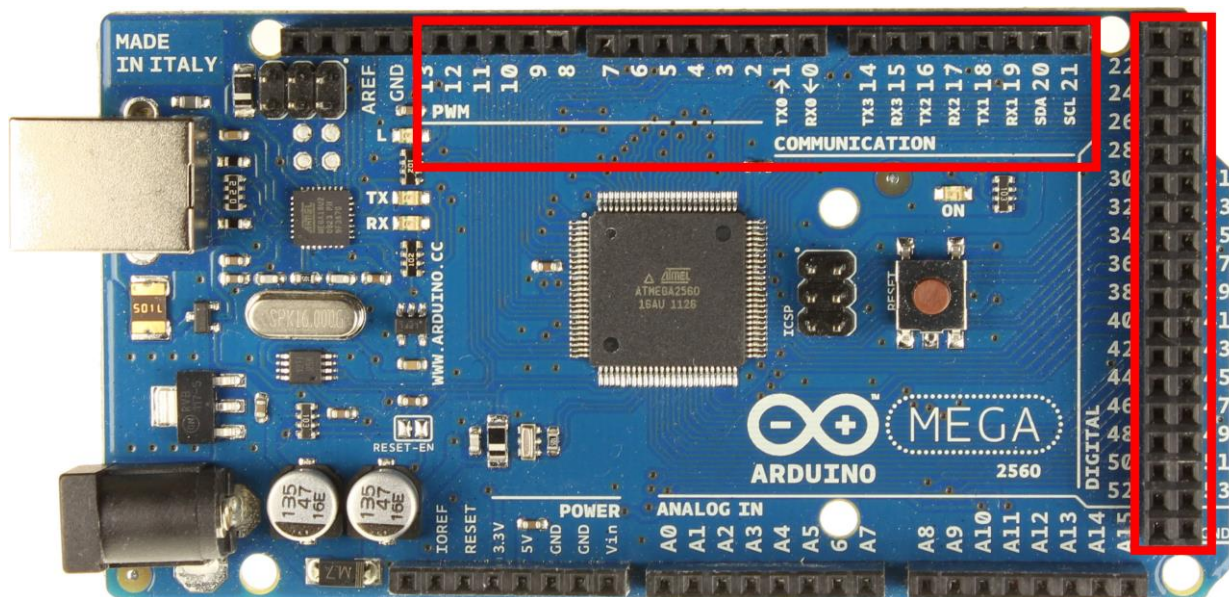


Figura 5 – Pinos de entrada/saída do Arduino Mega 2560.

Comunicação Serial: Serial 0: 0 (RX) e 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) e 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) e 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) e 14 (TX). Os pinos 0 e 1 estão conectados aos pinos do ATmega16U2, responsável pela comunicação USB;

Interrupções externas: 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), e 21 (interrupt 2). Estes pinos podem ser configurados para disparo da interrupção tanto na borda de subida, descida, ou em níveis lógicos alto ou baixo, conforme a necessidade do projeto.

PWM: Os pinos 2 a 13 e 44 a 46 podem ser utilizados como saídas PWM.

Comunicação SPI: Pinos: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Estes pinos estão ligados ao conector ICSP.

Comunicação I²C: (TWI): Pinos 20 (SDA) and 21 (SCL).

LED: Há um led conectado ao pino 13 que é aceso com um nível lógico alto e apagado com nível lógico baixo.

O Arduino Mega 2560 possui 16 entradas analógicas (pinos A0 a A15) onde pode ser feita a conversão analógico/digital com uma resolução de 10 bits. Por padrão, a tensão de referência para a conversão é de 5 V. Porém, é possível mudar o valor de referência, como será visto no capítulo sobre o conversor analógico/digital. Alguns desses pinos também podem ser configurados para uso como entrada/saída digital.

Na figura 6, é mostrada a localização dos pinos de entrada analógica no Arduino Mega 2560.



Figura 6 – Pinos de entrada analógica do Arduino Mega 2560.

Comunicação

A placa do Arduino Mega 2560 possui interfaces que permitem a comunicação com um computador, com outra placa Arduino ou com outros microcontroladores.

Como interface USB para comunicação com o computador, há na placa um microcontrolador Atmel ATmega16U2, mostrado na figura 7. Este microcontrolador é o responsável pela forma transparente como a placa Arduino Mega 2560 funciona, possibilitando o upload do código binário gerado após a compilação do programa feito pelo usuário. O pino 13 do ATmega16U2 é conectado ao circuito de RESET do ATmega2560, permitindo a entrada no modo bootloader automaticamente quando é pressionado o botão Upload na IDE. Essa característica não acontecia nas primeiras placas Arduino, onde era necessário pressionar o botão de RESET antes de fazer o upload na IDE. Essa interface é ainda usada pelo software Arduino (IDE), que inclui um monitor serial que permite que dados simples de texto sejam enviados da placa para o PC e vice-versa.

Nesse microcontrolador também estão conectados dois LEDs (TX, RX) que indicam o envio e recepção de dados da placa para o computador.

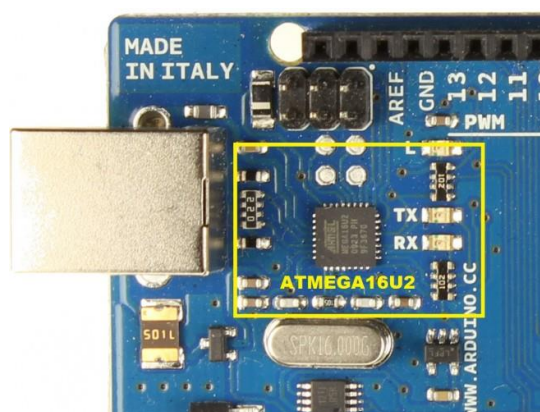


Figura 7 – Controlador USB da placa Arduino Mega 2560.

O microcontrolador ATmega2560 fornece quatro interfaces UARTs para comunicação serial TTL (5V) com outros microcontroladores, cujos terminais estão disponíveis no conector COMMUNICATION da placa do Arduino Mega 2560, como mostra a figura 8. A conexão entre o microcontrolador Atmega16U2 e o ATmega2560 é feita por uma das quatro interfaces de comunicação serial UARTs (TX0/RX0) desse último microcontrolador.

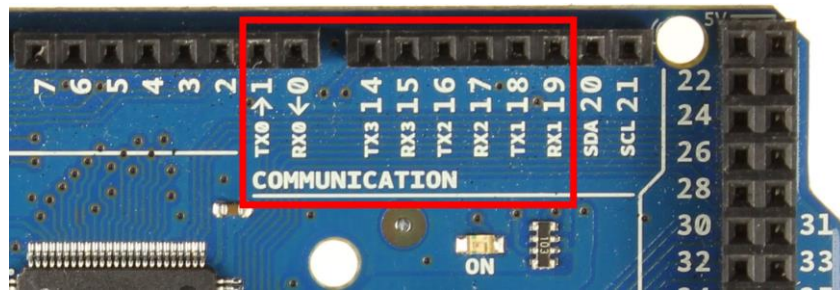


Figura 8 – Terminais dos módulos de comunicação UART TX0/RX0, TX1/RX1, TX2/RX2 e TX3/RX3.

O Arduino Mega 2560 também suporta a comunicação TWI (I²C), fisicamente disponível nos terminais SDA e SCL do conector COMMUNICATION, além de uma interface SPI.

A placa ainda possui um conector ICSP para gravação de firmware através de um programador Atmel, para futuras atualizações, mostrado na figura 9.

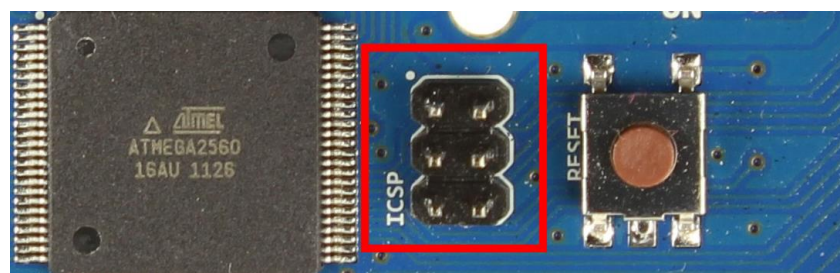


Figura 9 – Conector ICSP.

A placa Arduino Mega 2560 é uma ótima opção quando há a necessidade de mais pinos ou maior quantidade de memória flash. Possui desempenho superior ao da placa Arduino UNO, possibilitando maiores quantidades de recursos, como mais entradas analógicas e saídas PWM. Pode ser aplicada em automação residencial, robótica e em vários projetos eletrônicos que necessitem de muitos pinos digitais ou analógicos. ■