

Objetivo

Esse manual tem por objetivo descrever as funções e usos do STM32 como gerador e visualizador de sinais. A leitura é necessária para o correto uso do equipamento, mas passa a ser mais clara após a aula de sinais e filtros.

O STM32

O STM32 é uma plaquinha azul, contendo um microcontrolador STM32F103C8T6 e circuitos e conectores auxiliares para fácil prototipagem.

O módulo conta com indicação da função de cada pino escrita em sua face superior. Alguns pinos importantes:

- G: GND do módulo
- 3.3: Alimentação de 3,3V. Pode ser utilizado para alimentar outros módulos caso o STM32 esteja alimentado via USB ou 5V, ou como alimentação do STM32
- 5V: Alimentação de 5V. Pode ser utilizado para alimentar outros módulos caso o STM32 esteja alimentado via USB, ou como alimentação do STM32

O módulo ainda conta com um botão de Reset, e um conector micro usb que será utilizado para comunicação com PC e alimentação.

Algumas informações importantes:

- O STM32 deve ser alimentado por APENAS UMA FONTE. Alimentá-lo por exemplo via usb e 3,3V ao mesmo tempo pode danificá-lo irreversivelmente.
- A maioria dos pinos do STM32 não toleram tensões maiores que 3,3V. Por precaução, nunca aplique tensões maiores que esta no pino. Também, a tensão máxima de saída do STM32 é de 3,3V
- Não de curtos nas portas do STM32. Quando configuradas como saída, um curto pode ser o suficiente para queimar o módulo inteiro. Por precaução, faça todas as ligações com o circuito desenergizado, confira as ligações e só então energize o circuito.

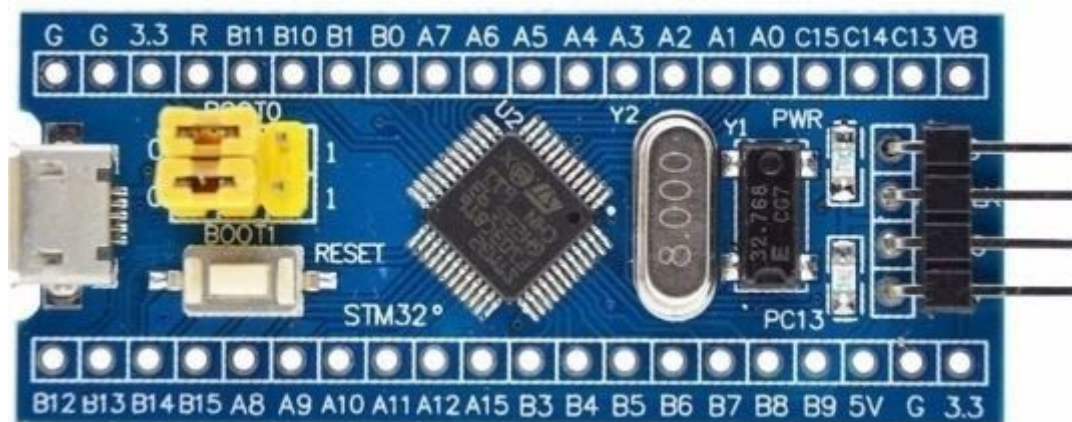


Figura 3: STM32F103C8T6

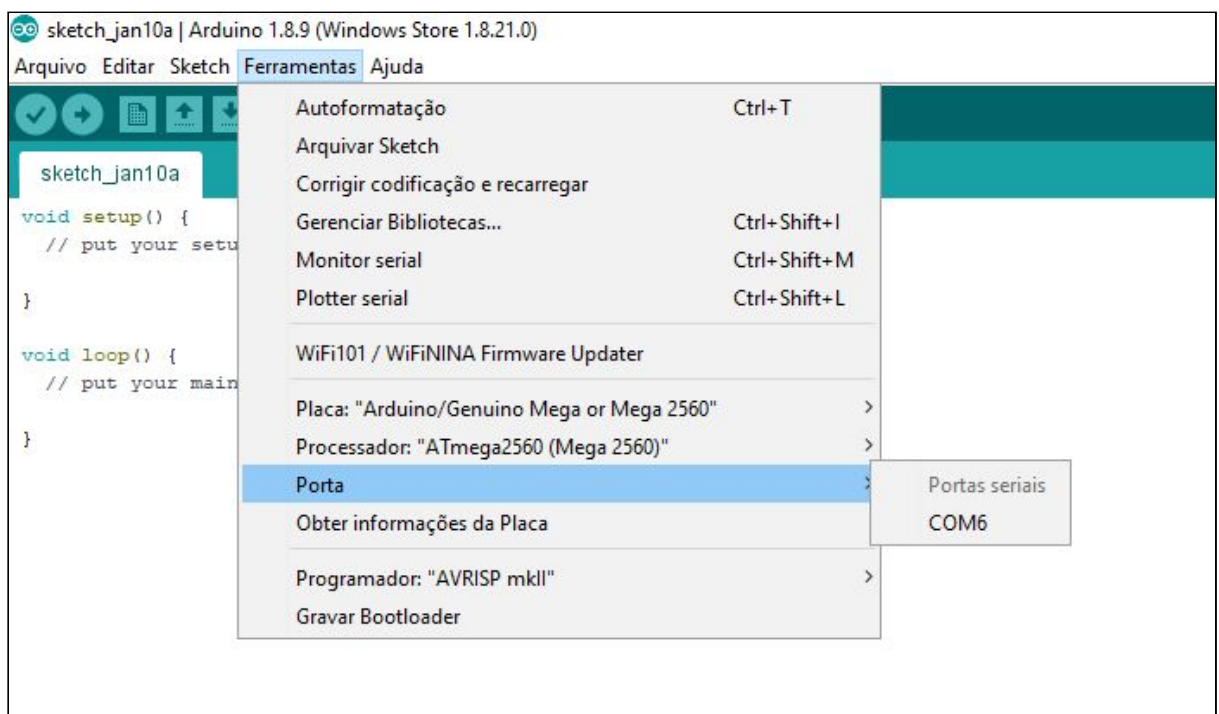
Os pinos nomeados como “Ax”, “Bx” e “Cx” sendo x um numero entre 0 e 15 são os pinos de uso geral do STM. Para nosso uso, alguns pinos terão funções específicas, e outros não terão função alguma.

O STM conta ainda com um botão de reset para reiniciar a placa caso a mesma trave. Sempre que o módulo é ligado ou resetado, um de seus leds pisca 4 vezes.

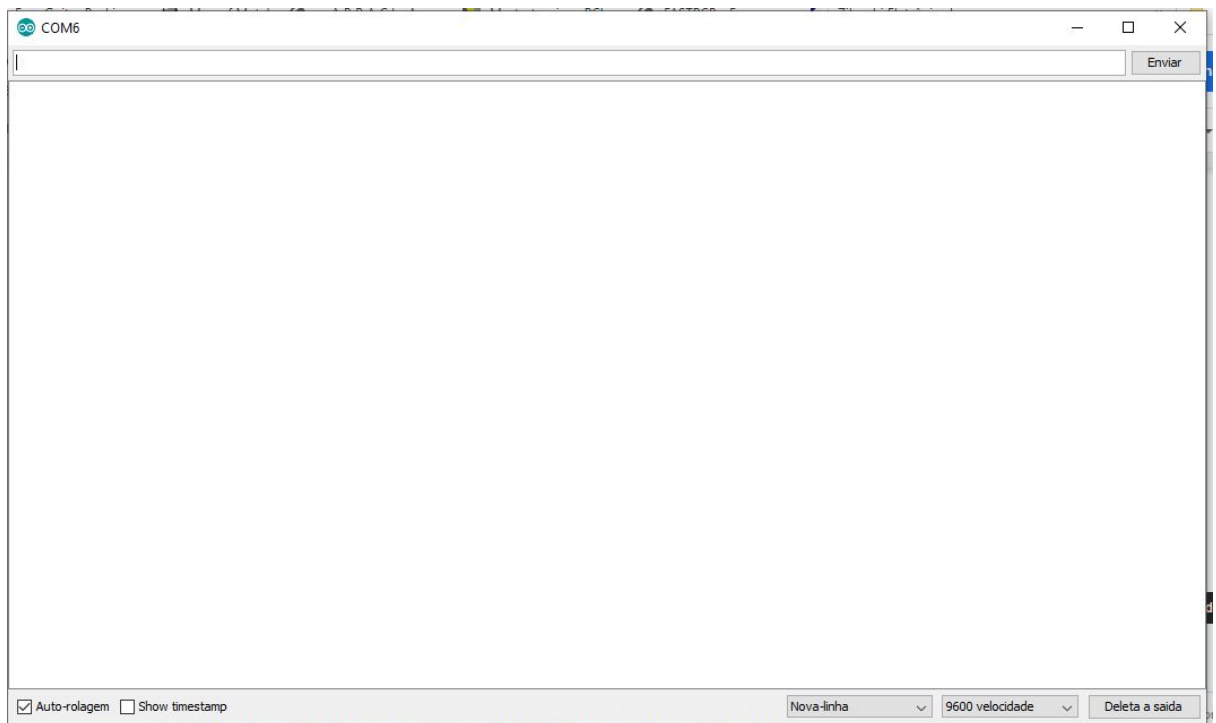
O STM32 como gerador e visualizador de sinais

Antes de ser entregue a vocês, o STM foi programado como um gerador e visualizador de sinais.

- O módulo é comandado via serial. Para usar o monitor serial do arduino, conecte módulo via USB em seu computador (O STM32 tem uma entrada micro USB para isso). Em seguida, abra o Arduino IDE e vá no menu **Ferramentas->Porta** e clique sobre a COMx que aparecer. No exemplo abaixo, apareceu a COM6.



- Agora vá em **Ferramentas->Monitor serial**. Vai aparecer uma janela como a imagem abaixo. Na barra superior você entrará com comandos, e no espaço inferior irão aparecer o que o módulo está te respondendo.



- para iniciar a geração/visualização do sinal, escreva **start** no monitor serial do arduino e dê enter. Para parar o que o que está sendo executado, digite **stop**. Enquanto o modulo estiver em estado de start, seu LED PC13 fica aceso, e quanto em stop, fica apagado.
- Os sinais podem ser aqisitados para vizualização em até 4 canais simultaneamente. Os sinais podem ser habilitados ou desabilitados de acordo com a necessidade, mas sempre em ordem crescente, ou seja, ao habilitar o canal 2, o canal 0 e canal 1 serão habilitados automaticamente. O **canal 0** corresponde ao pino **A0**, o canal **1** ao **A1**, canal **2** ao **A2** e canal **3** ao **A3**. O canal 0 é por padrão sempre habilitado. A frequência na qual o sinal é aqisitado pode ser escolhida também via comandos. Após qualquer comando de habilitação de canal ou mudança de frequência de aquisição o módulo entra automaticamente em estado de stop. Para reiniciar, digite **start** novamente.
- Para habilitar canais, digite **act_chx** sendo x o numero do canal a se habilitar.
- Para mudar a frequência de aquisição, digite **freq_aqx** sendo x correspondente a frequência de aquisição desejada. Os valores possíveis de x estão na tabela de parâmetros, no final do documento.
- Os sinais são gerados via PWM e podem ser senoidais ou contínuos. Como gerador senoidal é possível configurar a frequência da senóide de saída. Como gerador contínuo, é possível configurar a amplitude do valor. O valor máximo de toda senóide gerada é de 3,3V, e o sinal contínuo pode ser variado de 0V a 3,3V. A frequência do PWM do sinal senoidal é sempre 100 vezes maior que a da senóide, enquanto a do sinal contínuo pode ser ajustado. O sinal é gerado no pino **A6**.
- Para mudar a frequência da senoide gerada, digite **freqx** sendo x correspondente a frequência de senoide desejada. Os valores possíveis de x estão na tabela de parâmetros, no final do documento.

- Para mudar a amplitude do sinal contínuo, digite **pwm_vxxxx** sendo xxxx o valor desejado, de 0 a 1000, sendo 1000 o valor de 3,3V. É importante observar que para valores menores que 1000, o xxxx ainda deve ser completamente preenchido, por exemplo, para um sinal de 0,33V deve-se digitar 0100 e não 100!
- Para mudar a frequência do pwm de um sinal contínuo, digite **freqx** sendo x correspondente a 0,01 da frequência do pwm desejado e depois digite **freq0**.
- Para visualizar o sinal adquirido como em um osciloscópio, inicie o módulo (coloque-o nas configurações desejadas e de start), feche o monitor serial e vá em **Ferramentas->Plotter serial**. Aparecerá um gráfico xy com sinais de acordo com o número de canais ativados. Observe que o eixo x está em amostras, não segundos, sendo necessário calcular manualmente o tempo para qualquer análise temporal.

Tabela de comandos do STM32

Comando	valores de x	resultado
start	-	inicia módulo
stop	-	para módulo
act_chx	0	inicia canal 0
	1	inicia canal 0 e 1
	2	inicia canal 0, 1 e 2
	3	inicia canal 0, 1, 2 e 3
freq_aqx	200	configura freq de aquisição a 200Hz
	100	configura freq de aquisição a 100Hz
	50	configura freq de aquisição a 50Hz
	20	configura freq de aquisição a 20Hz
	9	configura freq de aquisição a 9,5Hz
freqx	100	configura freq de senoide para 100Hz e de PWM para 10kHz
	50	configura freq de senoide para 50Hz e de PWM para 5kHz
	30	configura freq de senoide para 30Hz e de PWM para 3kHz
	20	configura freq de senoide para 20Hz e de PWM para 2kHz
	10	configura freq de senoide para 10Hz e de PWM para 1kHz
	5	configura freq de senoide para 5Hz e de PWM para 500Hz
	2	configura freq de senoide para 2Hz e de PWM para 200Hz
	1	configura freq de senoide para 1Hz e de PWM para 100Hz
	05	configura freq de senoide para 0,5Hz e de PWM para 50Hz
	02	configura freq de senoide para 0,2Hz e de PWM para 20Hz
	0	configura a saída como contínua e mantém freq de PWM no último valor digitado

pwm_vx	0 a 1000	Configura amplitude da saída contínua. x deve sempre ter 4 dígitos
--------	----------	--