

Temperature Logger Tutorial

1. O sensor de temperatura

O sensor utilizado para medição de temperatura é o DS18B20. Sua documentação oficial pode ser encontrada [aqui](#).

Sua faixa de medição é de -55°C a +125°C com uma precisão de $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (de -10°C a +85°C).

Trata-se de um sensor a prova de água, podendo ser submerso em líquido.

2. O equipamento

Para construção do logger foi utilizado um ESP32, conforme imagem a seguir:



Figura 1: ESP32WROOM

Este dispositivo é responsável por realizar a leitura dos sensores, se conectar ao roteador (com acesso a internet) e enviar os dados de temperatura para armazenamento em nuvem, o que é feito a cada 5 minutos.

3. Configuração de conexão Wi-Fi

Para configurar o equipamento no seu roteador, será necessário:

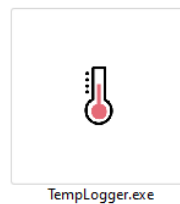
- Cabo micro USB



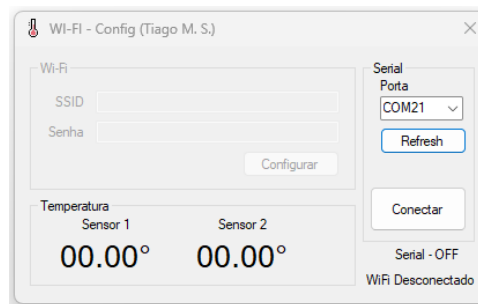
- Computador com Windows (8, 10) ou mais recente;
- Software de configuração WiFi (necessita de .NET framework e pode ser baixado [aqui](#). Não precisa se preocupar com isso agora, talvez seu computador já tenha o .NET);
- Roteador com acesso à internet.

Conecte o cabo USB ao equipamento (conector micro USB) e conecte a outra extremidade do cabo ao computador.

Execute o aplicativo “TempLogger.exe”, o qual possui o ícone indicado a seguir. Não é necessário realizar nenhuma instalação. Trata-se de um autoexecutável:



A aplicação a seguir será exibida:



Aqui sim teremos alguma mensagem especial do Windows te informando que você precisa do .NET framework para rodar esta aplicação. O Windows mesmo poderá sugerir os procedimentos para instalação. Caso contrário, siga o link mencionado lá em cima.

Caso não apareça nenhuma porta de comunicação, clique no botão “Refresh” para atualizar as listas de portas seriais disponíveis. **É preciso que o equipamento já esteja conectado ao computador para este passo!** Caso apareça mais de uma porta de comunicação (COM1, COM2, COM3), sugiro que você desconecte o equipamento, clique em “Refresh”, verifique quais portas estão presentes, conecte o equipamento, clique em “Refresh” novamente e observe qual a nova porta de comunicação surgiu. Esta é a que você deve selecionar.

Após o procedimento acima, clique em “Conectar”. Neste momento, a mensagem “Serial – OFF” deverá se alterar automaticamente para “Serial – ON”, conforme figura a seguir:



Observe que o equipamento ainda não se conectou ao roteador, podendo ser observado na frase “WiFi Desconectado”.

Insira o nome de sua rede WiFi no campo SSID. Preencha também a senha. **Confirme se não digitou nada de errado! Estes campos são “case sensitive”, ou seja, diferenciam maiúsculas de minúsculas.**

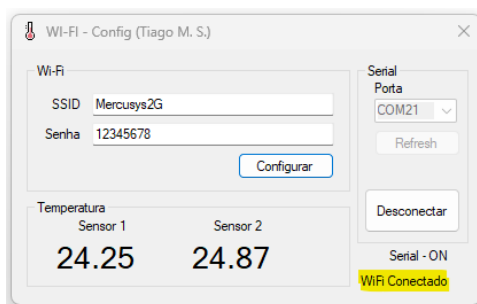
Após preencher corretamente, clique no botão “Configurar”.

Feito isto, localize o botão “EN” (Enable) no equipamento e pressione-o. A imagem a seguir te ajuda a identificar este botão:



Este procedimento irá reiniciar o equipamento e aplicar as configurações de acesso ao Wi-Fi.

Aguarde alguns segundos e verifique o campo de indicação de conexão com WiFi. Após alguns segundos ele indicará “WiFi conectado”, caso tudo esteja correto.



Você pode observar as temperaturas medidas tanto para o sensor 1 quanto para o sensor 2. Estas informações são atualizadas na tela do software a cada 1 segundo.

Feito isto, você já não precisa manter o equipamento conectado ao computador e não será mais necessária esta conexão direta com PC. A partir de agora, você pode utilizar um carregador de celular ou power bank para alimentar o equipamento.

4. Acesso às informações de temperatura

Estando o equipamento devidamente configurado em seu WiFi e este ponto de acesso possuindo conexão com a internet, o equipamento irá subir as informações de temperatura diretamente para uma plataforma de IoT chamada “ThingSpeak”. Esta plataforma nos permitirá cessar os dados remotamente de qualquer lugar do mundo e de graça!

Para abrir a plataforma, clique [aqui](#).

Utilize o usuário: monittemp2@gmail.com

Senha: Monittemp1234@

Após o login, a tela a seguir será exibida:

ThingSpeak™

Channels Apps Devices Support

Commercial UseHow to BuyMT

Signed in successfully.

My Channels

New Channel

Search by tag

Q

Name	Created	Updated
<div>Monitor de temperatura</div> <div>PrivatePublicSettingsSharingAPI KeysData Import / Export</div>	2024-09-12	2024-09-12 17:08

Help

Collect data in a ThingSpeak channel from a device, from another channel, or from the web.

Click **New Channel** to create a new ThingSpeak channel.

Click on the column headers of the table to sort by the entries in that column or click on a tag to show channels with that tag.

Learn to **create channels**, explore and transform data.

Learn more about **ThingSpeak Channels**.

Examples

- Arduino
- Arduino MKR1000
- ESP8266
- Raspberry Pi
- Netduino Plus

Upgrade

Need to send more data faster?

Need to use ThingSpeak for a commercial project?

Upgrade

Clique em “Monitor de temperatura”, indicado em amarelo na imagem acima.

Você verá a tela a seguir:

ThingSpeak™

Channels Apps Devices Support

Commercial UseHow to BuyMT

Monitor de temperatura

Channel ID: 2655223

Author: mwa0000035041447

Access: Private

Private ViewPublic ViewChannel SettingsSharingAPI KeysData Import / Export

Add VisualizationsAdd WidgetsExport recent dataGitHub

MATLAB AnalysisMATLAB Visualization

Channel Stats

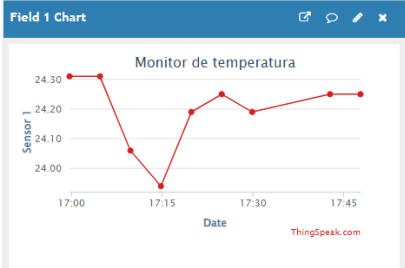
Created: about 4 hours ago

Last entry: 4 minutes ago

Entries: 9

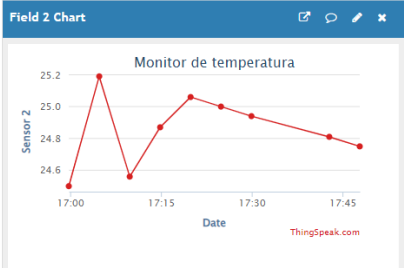
Field 1 Chart

Monitor de temperatura



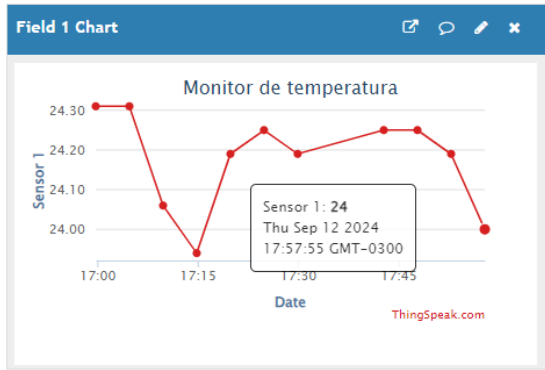
Field 2 Chart

Monitor de temperatura



Na parte inferior temos dois gráficos exibindo as informações de temperatura dos sensores 1 (esquerda) e 2 (direita).

Você pode passar o mouse sobre os pontos vermelhos para obter informações sobre aquela medição:



No caso acima, temos as informações da última medição de temperatura realizada pelo sensor 1, a qual foi realizada em 12/09/2024 às 17:57:55, obtendo 24°C.

Este gráfico irá conter as últimas 60 amostras de temperatura. Como cada amostra é obtida com o intervalo de 5 minutos, temos aqui 5h de exibição no gráfico. É possível alterar o limite de amostras no gráfico, basta clicar no lápis no canto superior direito do gráfico, à direita do “x”. Basta editar o campo “Results” indicado em amarelo na figura a seguir:

Este campo apenas altera a quantidade de pontos a ser exibida no gráfico. Supondo que durante o ensaio foram colhidas 100 amostras. Apenas serão exibidas as 60 últimas amostras, porém, todas as 100 amostras são mantidas no banco de dados e estarão disponíveis para exportação.

Para exportar os dados colhidos após a realização do ensaio, clique no botão “Data Import/Export” indicado em amarelo na figura a seguir:

Selecione o fuso horário pretendido e clique em “Download”:

ThingSpeak™

Channels Apps Devices Support

Commercial UseHow to BuyMT

Monitor de temperatura

Channel ID: 2655223
Author: mwa000035041447
Access: Private

Private ViewPublic ViewChannel SettingsSharingAPI KeysData Import / Export

Import

Upload a CSV file to import data into this channel.

File

Escolher arquivoNenhum arquivo escolhido

Time Zone

(GMT+00:00) UTC

Upload

Help

The correct format for data import is provided in this [CSV Import Template File](#). Use the field names `field1`, `field2`, and so on, instead of custom field names.

CSV Import Format

```
created_at,field1,field3,field4,field8,elevation
2019-01-01T10:11:12-05:00,11,33,44,88,10
```

Other Import and Export Options

You can also use MATLAB, the REST API, or the MQTT API to import and export channel data.

[Read Data](#)
[Write Data](#)

Export

Download all of this Channel's feeds in CSV format.

Time Zone

(GMT-03:00) Brasília

Download

Infelizmente parece que a exportação de arquivos .csv não foi muito bem trabalhada pelos desenvolvedores. Ao abrir o csv, pelo menos em minha máquina, o arquivo estava assim:

created_at	entry_id	field1	field2	latitude	longitude	elevation	status
2024-09-12T18:23:04-03:00	1	23.75	"24.63				

Se você clicar nas linhas que contém apenas vírgulas, você irá notar que as demais informações estão lá também, porém, parece que existe um “ENTER” após cada vírgula daquela! Dê dois cliques em algumas linhas para conferir:

created_at	entry_id	field1	field2	latitude	longitude	elevation	status
2024-09-12T18:23:04-03:00	1	23.75	"24.63				

2024-09-12T18:28:06-03:00	2	23.81	24.63				

2024-09-12T18:33:08-03:00	3	23.87	24.63				

2024-09-12T18:38:10-03:00	4	23.75	24.63				

2024-09-12T18:43:11-03:00	5	23.69	24.56				

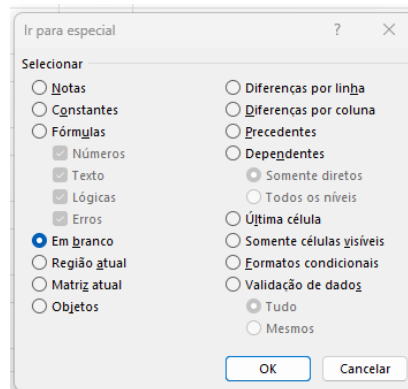
2024-09-12T18:48:13-03:00	6	23.69	24.56				

2024-09-12T18:53:15-03:00	7	23.62	24.50				

Daqui em diante vai ser necessário a utilização de algumas artimanhas de excel para remover a tabulação na célula, remover as vírgulas desnecessárias e quebrar texto em colunas.

Pra excluir as linhas em branco, você pode selecionar todos os dados, clicar em Localizar e

Selecione na aba “Página Inicial”, depois clique em “Ir para Especial”. Marque a opção “Em branco” e clique em OK.

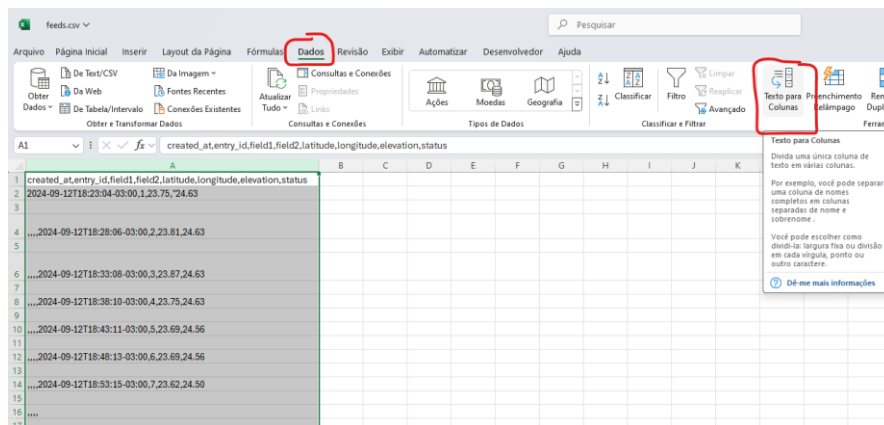


O Excel selecionará todas as linhas em branco. Basta clicar com o botão direito sobre uma delas qualquer, selecionar “excluir” e “excluir linha” inteira.

Você pode, por exemplo, usar a fórmula =SUBSTITUIR(A1; CARACT(10);"") pra remover o ENTER das linhas.

Você pode usar a fórmula =DIREITA(D1;NÚM.CARACT(D1)-4) para remover os 4 primeiros caracteres das linhas que contém vírgulas vazias!

Depois, mantenha a coluna completamente selecionada e clique em “Dados” e depois em “Texto para Colunas”:



Na caixa que abrir selecione “Delimitado”, clique em avançar. Depois marque a caixa vírgula e clique em avançar. E depois em concluir.

Pronto, com algumas mexidinhas, temos os dados separados, prontos para compor um gráfico:

feeds.csv

Arquivo Página Inicial Inserir Layout da Página Fórmulas **Dados** Revisão Exibir

Obter Dados

De Text/CSV Da Web De Tabela/Intervalo

Da Imagem Fontes Recentes Conexões Existentes

Atualizar Tudo Consultas e Conexões

Propriedades Links

Obter e Transformar Dados Consultas e Conexões

M7

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	created_at	entry_id	field1	field2	latitude	longitude	elevation	status
2	2024-09-12T18:28:06-03:00	2	23.81	24.63				
3	2024-09-12T18:33:08-03:00	3	23.87	24.63				
4	2024-09-12T18:38:10-03:00	4	23.75	24.63				
5	2024-09-12T18:43:11-03:00	5	23.69	24.56				
6	2024-09-12T18:48:13-03:00	6	23.69	24.56				
7	2024-09-12T18:53:15-03:00	7	23.62	24.50				
8	2024-09-12T18:58:17-03:00	8	23.69	24.50				
9	2024-09-12T19:03:18-03:00	9	23.81	24.56				
10	2024-09-12T19:08:20-03:00	10	23.56	24.50				
11	2024-09-12T19:13:23-03:00	11	23.69	24.50				
12	2024-09-12T19:18:25-03:00	12	23.87	24.56				
13	2024-09-12T19:23:26-03:00	13	23.81	24.56				
14								

Essa é pelo menos a forma que eu faria! Pode ter alguma melhor? Claro! Se precisar de mais alguma ajuda, só me falar!

O Excel pode estar configurado para separar as casas decimais com vírgula ao invés de ponto! Verifique isto! Se precisar, acesse [aqui](#) para obter ajuda sobre isto.

Provavelmente vai ser necessário trabalhar o campo de Data e Hora também. Eu não cheguei a fazer isto aqui. Como o intervalo entre cada um é de 5min, talvez não seja necessário. Eu criei uma coluna que enumera de 1 a n as amostras ou de 0 a n, como queira. Ficou assim:

