

# Geração de uma série de dados de velocidade do vento em alta frequência utilizando dados de fio-quente e anemômetro sônico

Livia S. Freire

January 18, 2023

O interesse desse projeto é obter uma série de dados de velocidade do vento em alta frequência (2 kHz) a partir de uma série de dados de voltagem medida por um fio-quente em alta frequência (2 kHz) e uma série de dados de velocidade do vento medida em baixa frequência (20 Hz), ambas medidas simultaneamente. A velocidade do vento impacta diretamente na voltagem medida pelo fio-quente, através de uma relação não-linear desconhecida e que varia dependendo das propriedades do fluido (temperatura, umidade, etc). Ou seja, na prática, não sabemos para um dado instante qual é essa relação de forma exata, o que dificulta a conversão direta da série de dados de voltagem em velocidade. Além disso, existe um erro aleatório associado à medição de cada sensor. Dessa forma, esperamos que a rede neural possa capturar a relação entre voltagem e velocidade em um dado intervalo de tempo, utilizando os dados do anemômetro sônico medido simultaneamente (mas em uma frequência mais baixa). Em outras palavras, esperamos que a rede neural seja capaz de descobrir qual a relação entre voltagem e velocidade para um conjunto de dados, em que há medições de voltagem e velocidade simultânea a 20 Hz, e utilizar essa informação para preencher a série de dados de velocidade a 2 kHz (figuras 1 e 2).

Num primeiro momento, começaremos com o caso perfeito, onde existe uma relação exata não-linear entre a velocidade e voltagem. Utilizaremos ainda somente 1 componente de velocidade e 1 série de voltagem equivalente. Note nas figuras 1 e 2 que há uma clara correlação entre as duas séries. Esse caso deveria ser fácil para a rede neural. Podemos gerar diversos conjuntos de dados de 1 minuto, cada um com uma relação não-linear diferente, e a rede neural deverá ser capaz de aprender com os pares de dados voltagem-velocidade a 20 Hz, e preencher a série de velocidade a 2 kHz utilizando apenas a série de voltagem.

Os próximos testes incluirão as 3 componentes de velocidade e as 3 voltagens correspondentes, que estão em um sistema de coordenadas diferente entre si (há uma rotação entre os sensores). Além disso, será introduzido em cada sensor um erro aleatório.

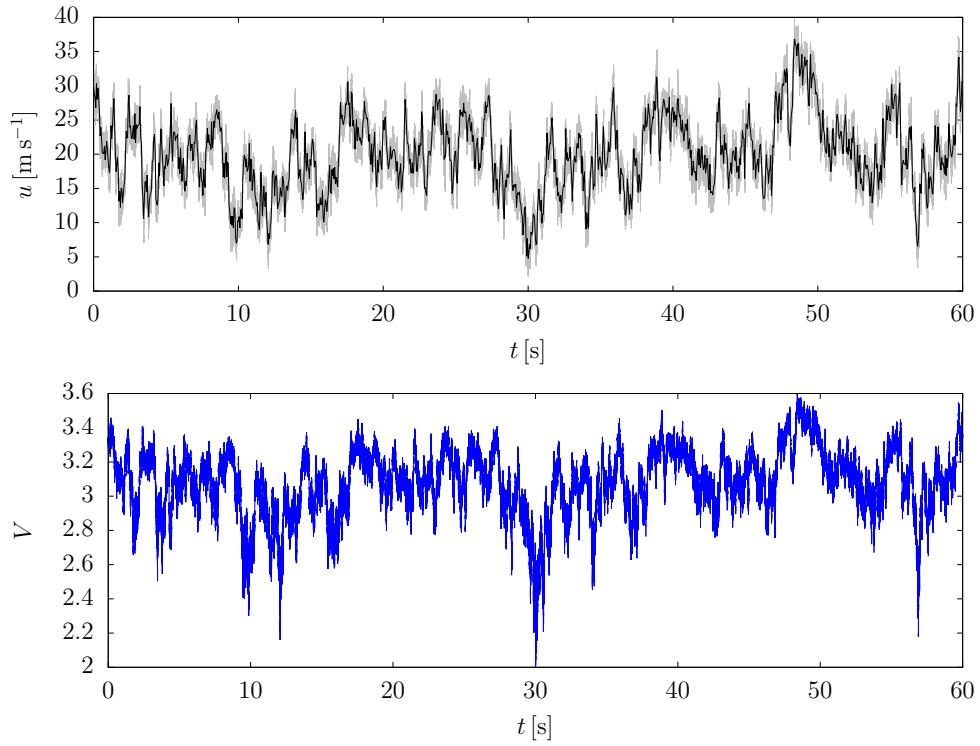


Figure 1: Série temporal sintética de velocidade do vento medida pelo anemômetro sônico (preto) e série de voltagem medida simultaneamente pelo fio-quente (azul), ambos dados de entrada da rede neural. A série cinza de velocidade em alta frequência é o resultado que queremos obter como saída da rede neural.

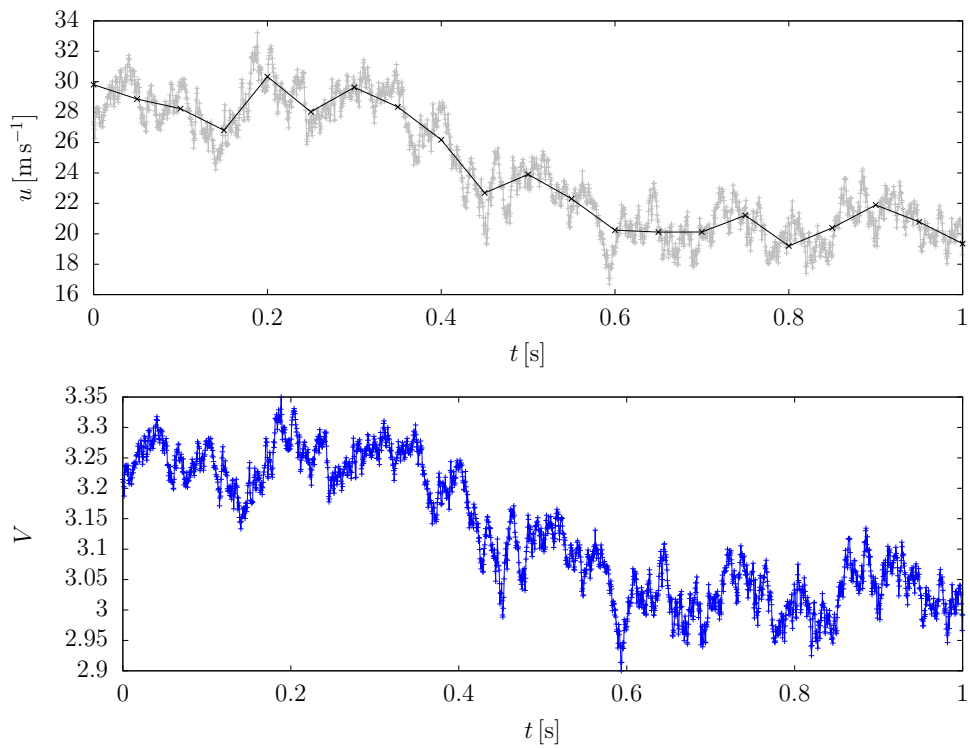


Figure 2: Mesmos dados da figura anterior, para um intervalo de tempo menor (1 segundo).