

Protótipo de sensor para medição de temperatura e umidade.

Grupo: José Gabriel A. Pontes
Thiago P. P. Sena
Luis Guilherme N. L. De Oliveira
Pedro Mendes Oliveira
Docente: Thiago Cerqueira Jesus
Disciplina: TEC499
Turma: TP02 (2023.2)

Introdução

- O que é o projeto:
 - Protótipo de sensor para medição de temperatura e umidade;.
- Requisitos:
 - Utilização do protocolo UART para a comunicação serial;
 - Código do computador em C e da FPGA em Verilog;
 - Capacidade de endereçamento com até 32 sensores;
 - Comandos são palavras de 8 bits;
 - Requisições - 2 bytes;
 - Respostas - 3 bytes.

Comandos de Requisição

0x00	Situação atual do sensor
0x01	Medida de temperatura atual
0x02	Medida de umidade atual
0x03	Sensoriamento contínuo de temperatura
0x04	Sensoriamento contínuo de umidade
0x05	Desativa o sensoriamento contínuo de temperatura
0x06	Desativa o sensoriamento contínuo de umidade

Comandos de Resposta

0x1F	Sensor com problema
0x07	Sensor funcionando normalmente
0x08	Medida de umidade atual
0x09	Medida de temperatura atual
0x1A (novo 0x0A)	Desativação do sensoramento contínuo de temperatura
0x0B	Desativação do sensoramento contínuo de umidade
0x0C	Ativação do sensoramento contínuo de temperatura
0x0F	Ativação do sensoramento contínuo de temperatura

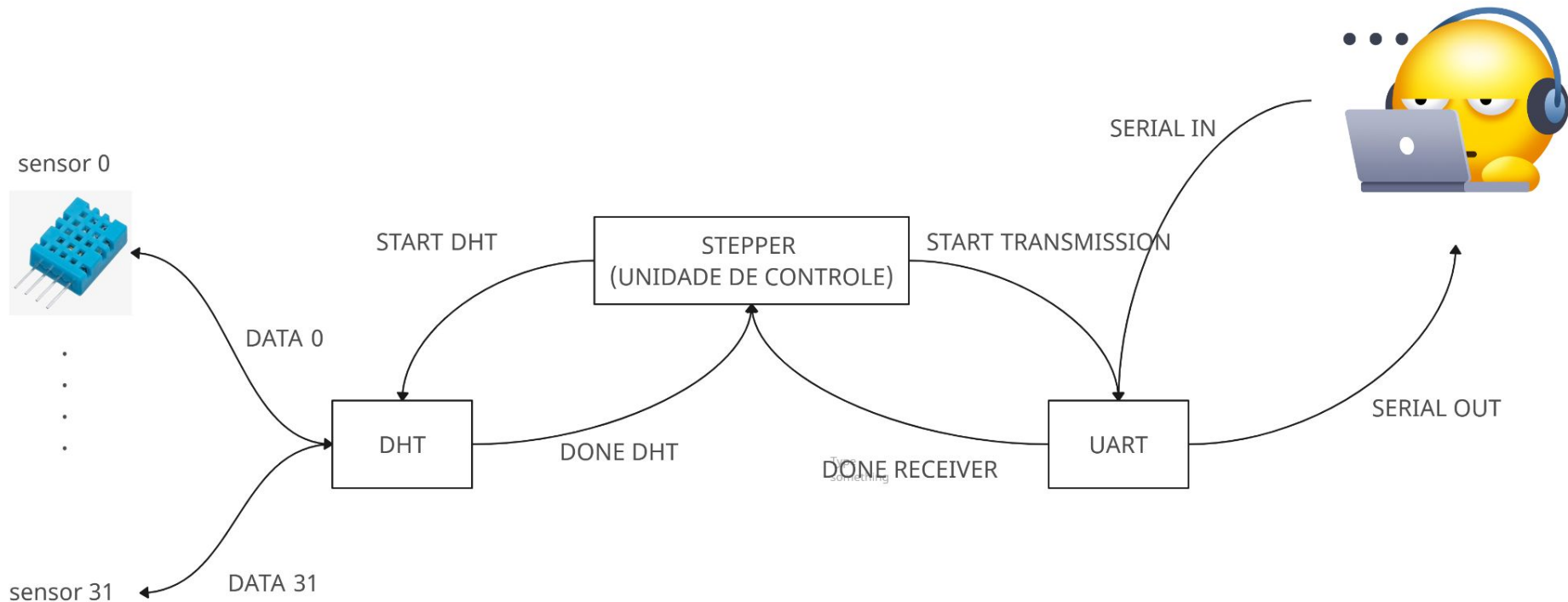
Metodologia

- Ferramentas:
 - FPGA CYCLONE IV
 - Sensor(es) DHT11
 - Software Quartus
 - Editor de Texto para escrita do código em C e Terminal Linux para compilar e executar o código
 - Software Creately para modelagem do sistema e máquinas de estados.

Metodologia

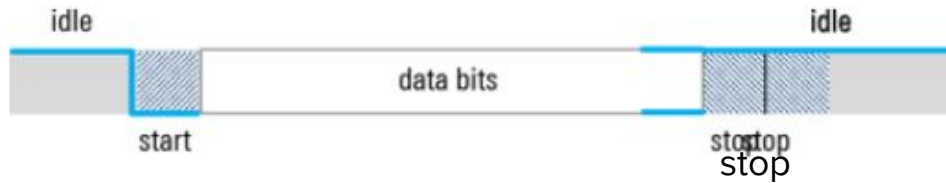
- Esquema de modularização:
 - Feito pequenos circuitos que foram unidos para fazer o circuito completo.
- Módulos:
 - uart;
 - dht;
 - stepper;
 - triState;
 - pulseSensorToTransmit;
 - baudRateGenerator;
 - geradorMicrosegundo;
 - counter.

Produto Final



Protocolo UART

- Comunicação serial
 - Simplex, Half-Duplex e Full - duplex
- Sincronização de protocolos UART
- Start bit e Stop bit
- Formato de frame UART
 -



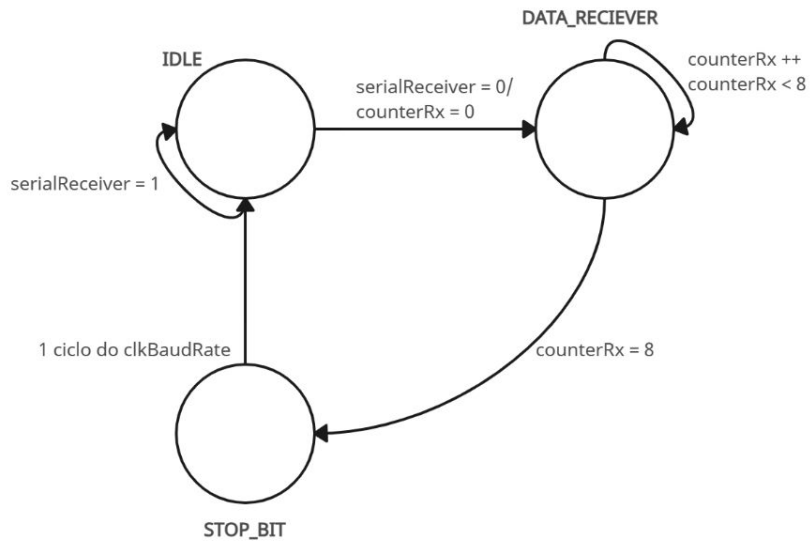
Baud Rate Generator

Baud rate	Time required to transfer 160 bytes over UART
9600	166msec.
19200	83.33msec.
38400	41.66msec.
57600	27.77msec.
115200	13.78msec.

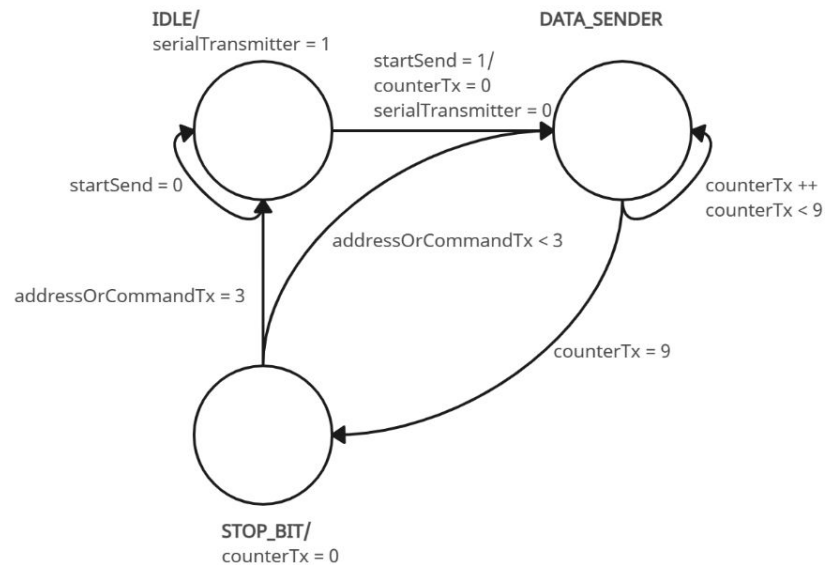
Módulo UART

UART RX

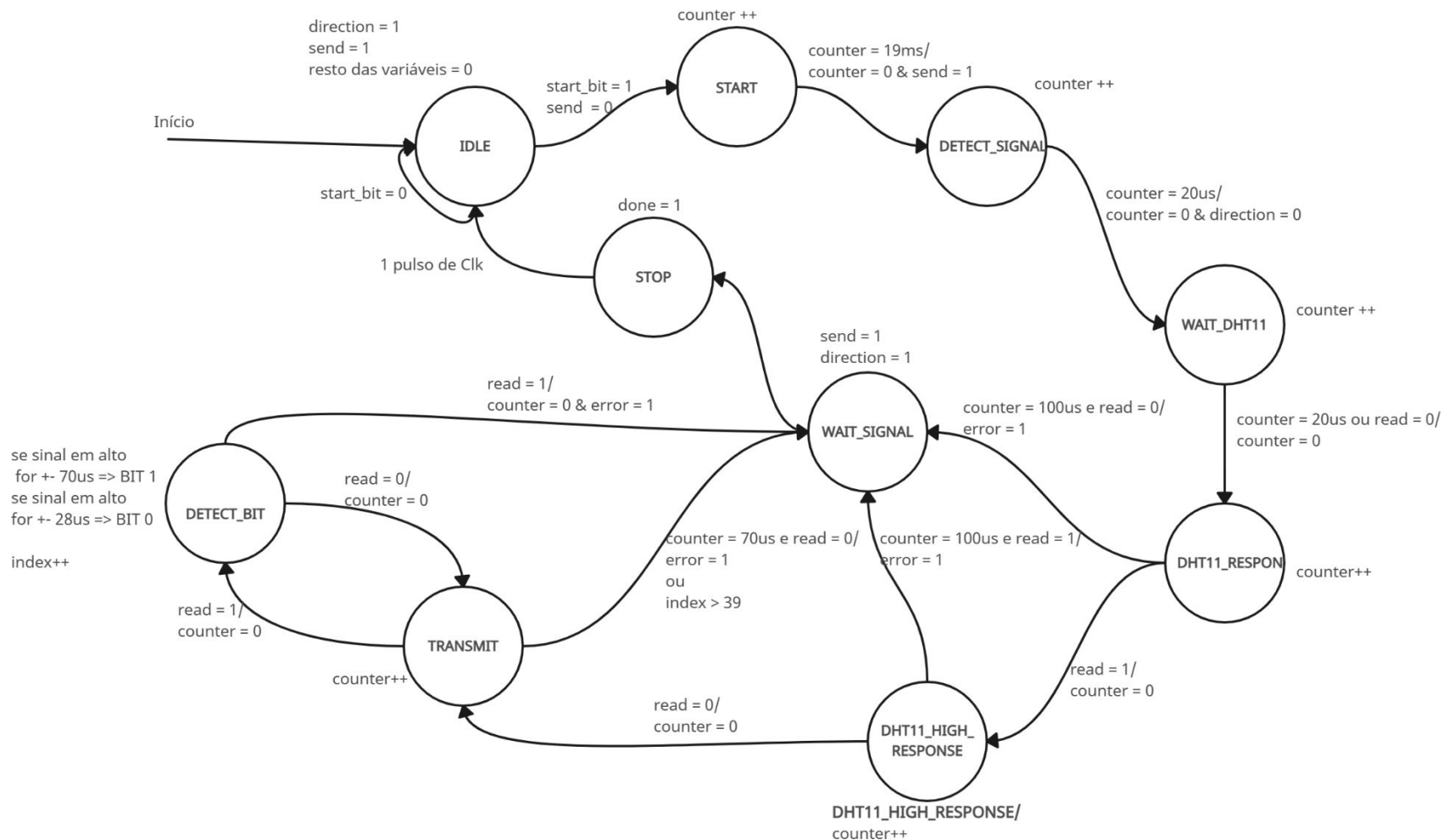
Faz 2 ciclos para enviar endereço e o comando



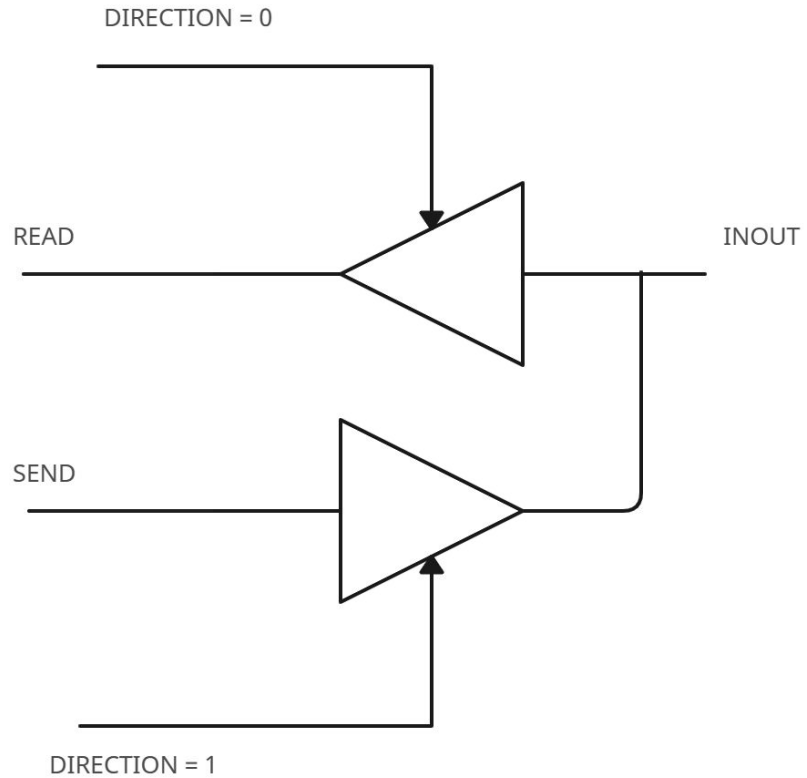
UART TX



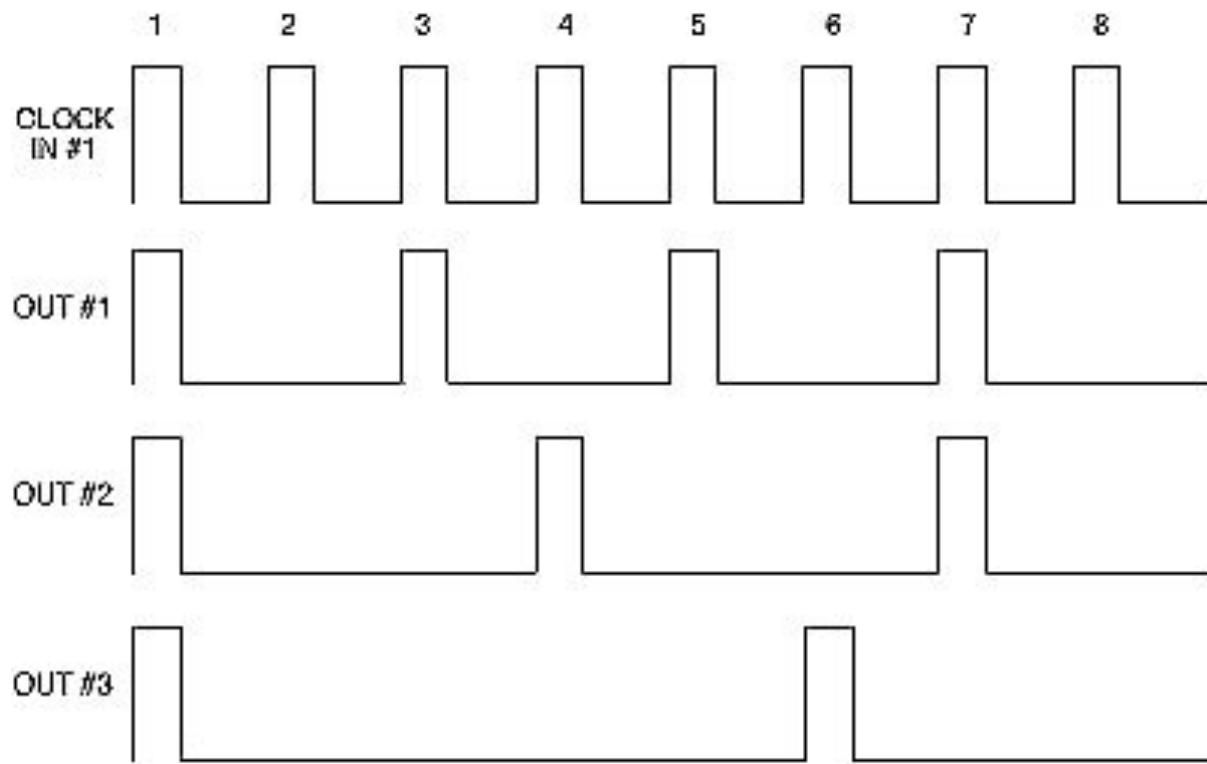
Módulo DHT



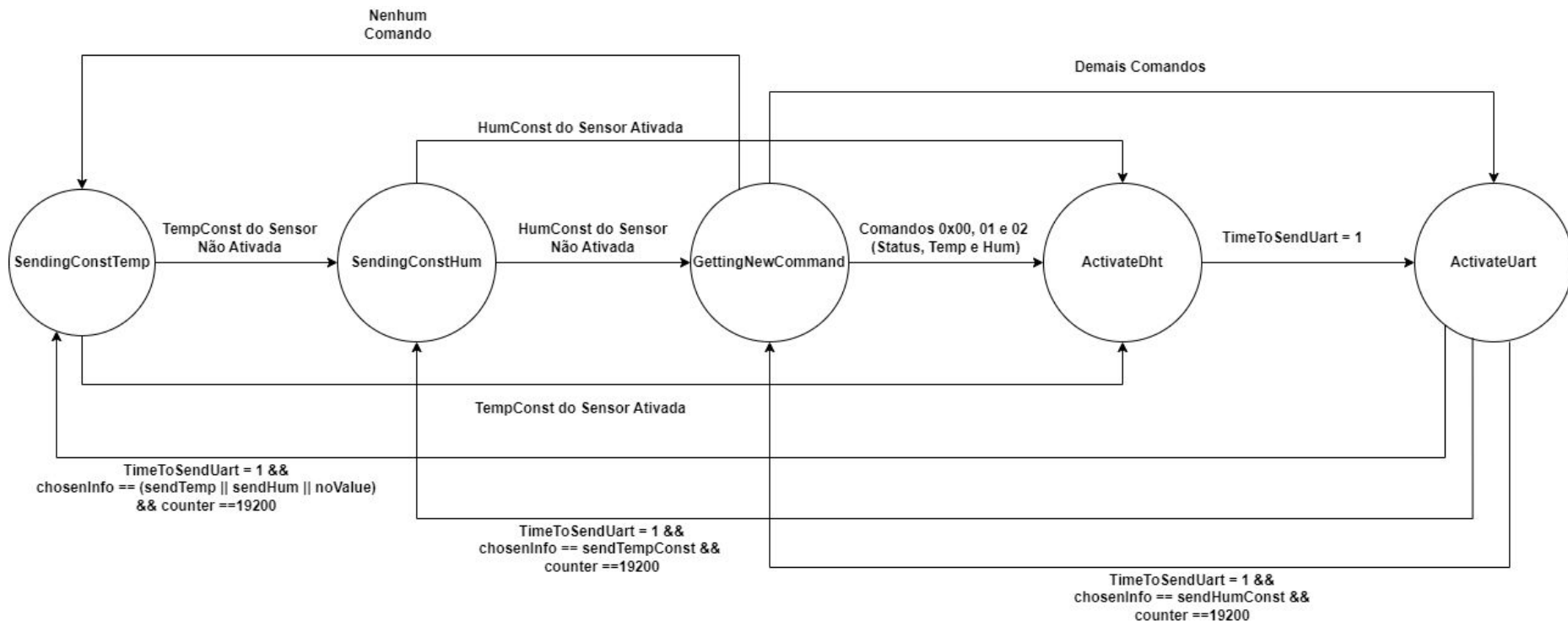
TRI STATE



Gerador de Microsegundos



Stepper (Unidade de controle)



Conclusão

- Conseguimos atender aos requisitos:
 - Escalável para até 32 sensores;
 - Temperatura e umidade contínua;
 - Temperatura e umidade atual;
 - Status do sensor.
- A unidade de controle poderia ser quebrada em módulos;
- Pontos de melhoria.