

Integrantes do grupo: Paulo Henrique Diniz de Lima Alencar.

Curso: Ciência da Computação

Matrícula: 494837

Disciplina: Rede de computadores

Trabalho prático - relatório

1. Aplicação escolhida:

Resolução:

Estufa inteligente

2. Descrição do protocolo desenvolvido, com descrição do header, mensagens e como os requisitos funcionais são cumpridos:

Resolução:

2.1 Descrição do protocolo desenvolvido:

O Protocolo de Controle de Estufa Inteligente (**PCE**) visa facilitar a comunicação entre o gerenciador (*server*) e os componentes da estufa inteligente, isto é, sensores e atuadores (*client*).

Seu principal objetivo é garantir o controle e monitoramento eficaz das condições internas da estufa. Dessa forma, os sensores enviam dados atualizados continuamente, e o Gerenciador pode ajustar os atuadores conforme necessário para manter as condições ideais.

Esse mini protocolo tem o seguinte formato geral:

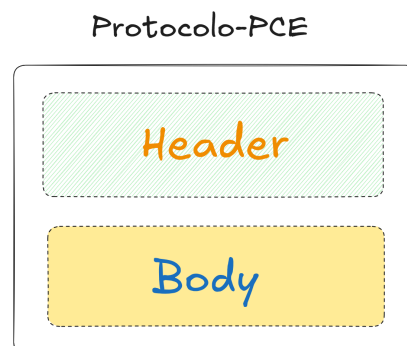


Figura 1. Representação do protocolo PCE (Autor)

2.2 Descrição do Header:

PCE Header Format

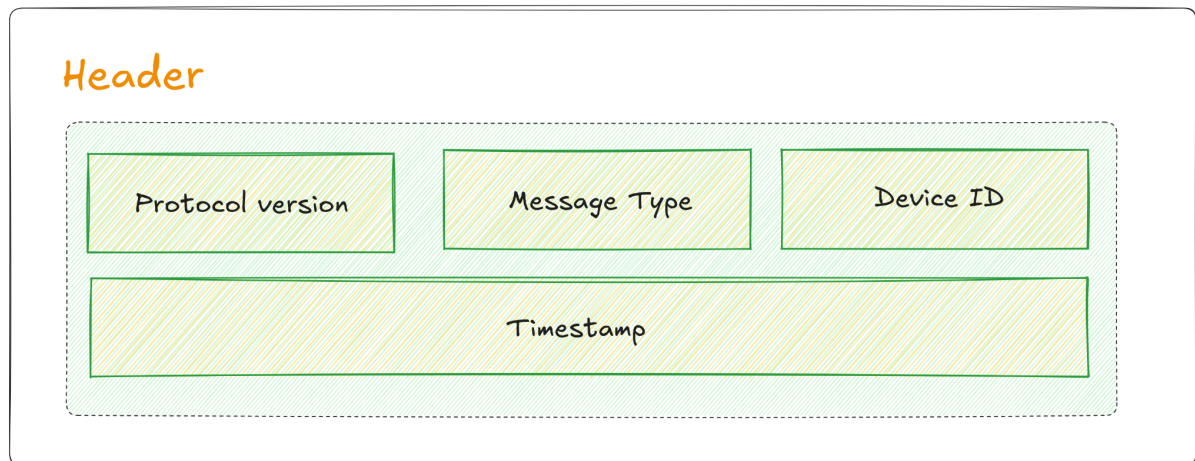


Figura 2. Representação do header do protocolo PCE (Autor)

Campos do Header:

1. **Protocol version:** identifica a versão do protocolo que está sendo usada na comunicação;
2. **Message type:** especifica o tipo de mensagem que está sendo transmitida. O campo informa ao receptor, isto é, o Gerenciador qual ação ou dado está sendo comunicado.

Abaixo temos dois exemplos de tipos de mensagem:

'SENSOR_CONNECT': mensagem de conexão de um sensor ao gerenciador.

'ACTUATOR_CONNECT': mensagem de conexão de um atuador ao gerenciado.

3. **Device ID:** o campo contém um identificador único para o dispositivo (sensor ou atuador) que está enviando a mensagem. O campo vai permitir ao gerenciador identificar a origem da mensagem.
4. **Timestamp:** registra o momento que a mensagem foi enviada. O timestamp possibilita ao gerenciador monitorar quando as leituras dos sensores foram capturadas. O campo vai ser essencial para verificar se as leituras dos sensores estão sendo enviadas a cada 1s ao gerenciador.

2.3 Descrição das mensagens:

- **'SENSOR_CONNECT'**: mensagem enviada por um sensor para o gerenciador para estabelecer a conexão. Seria meio que gatilho inicial que estabelece a conexão com o gerenciador.
- **'ACTUATOR_CONNECT'**: mensagem enviada por um atuador para o gerenciador, para estabelecer a conexão. Seria meio que gatilho inicial que estabelece a conexão com o gerenciador.
- **'SENSOR_DATA'**: mensagem enviada por um sensor por um sensor ao gerenciador para transmitir um dado/leitura;
- **'ACTUATOR_COMMAND'**: mensagem enviada pelo gerenciador para controlar um atuador (desligar ou ligar o atuador);
- **'SENSOR_REQUEST'**: mensagem enviada pelo cliente ao gerenciador para requisitar a última leitura de um sensor específico;
- **'SENSOR_RESPONSE'**: mensagem enviada pelo gerenciador ao cliente em resposta a um 'SENSOR_REQUEST', contendo a última leitura de um sensor específico.

Handshake - conexão inicial do sensor

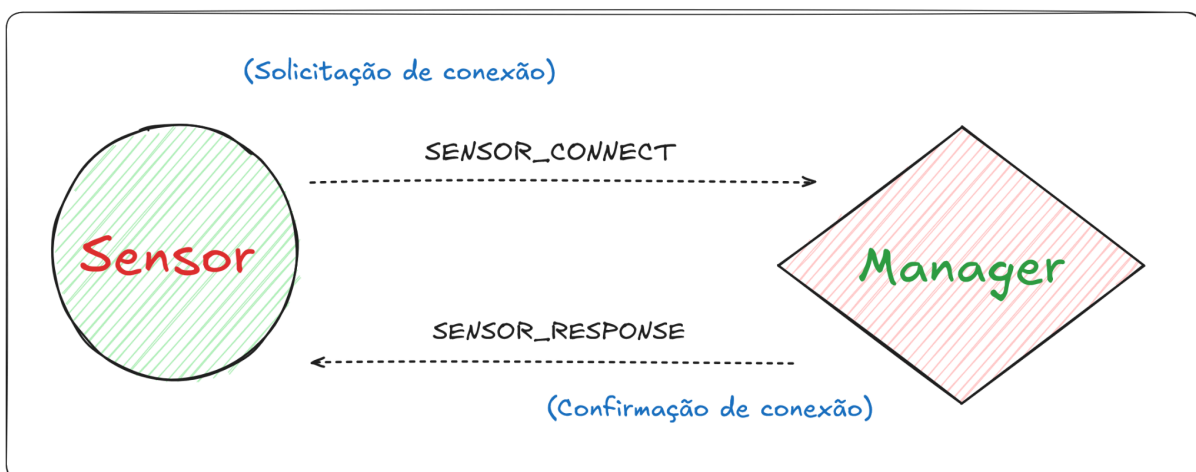


Figura 3. Handshake de conexão inicial do sensor com gerenciador (Autor)

Handshake - dados enviados do sensor

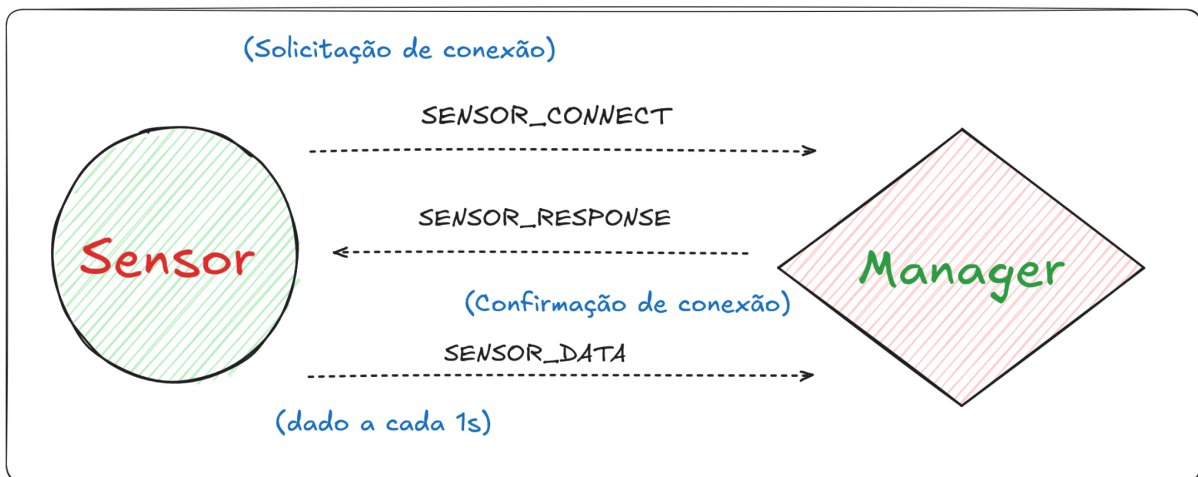


Figura 4. Handshake + dados enviados do sensor para o gerenciador (Autor)

Handshake - conexão inicial do atuar com gerenciador

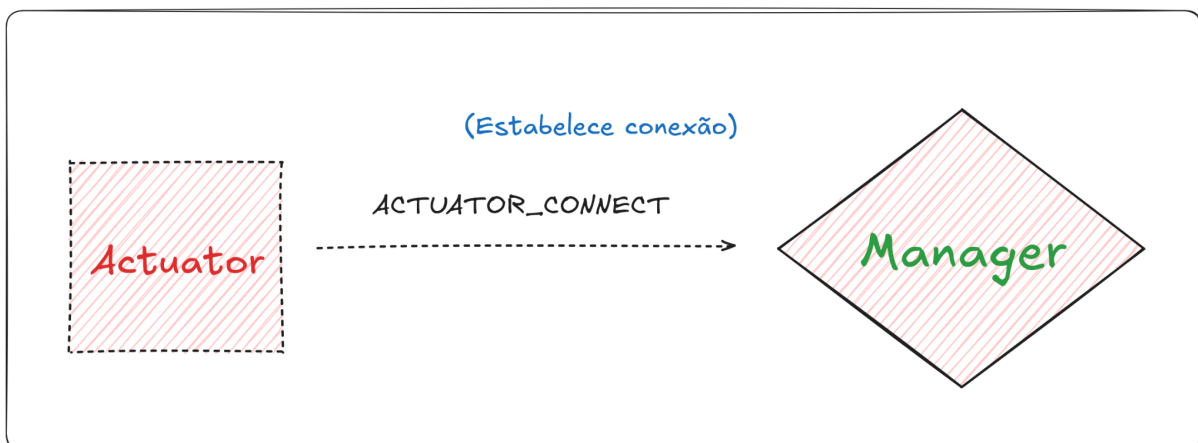


Figura 5. Estabelecimento de conexão inicial do atuador com gerenciador (Autor)

Mensagem enviada pelo gerenciador para controlar um atuador (desligar ou ligar);

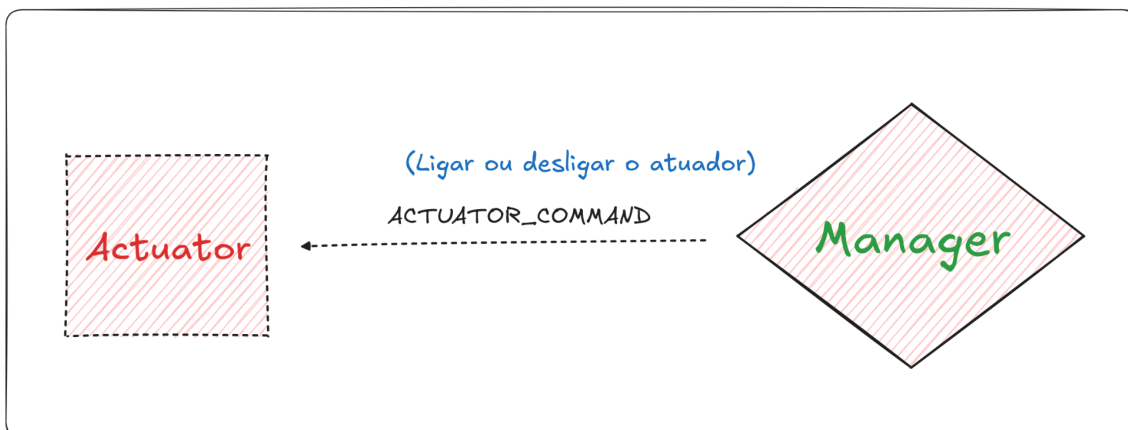


Figura 6. Envio de comando do gerenciador para atuador [ligar ou desligar] (Autor)

Requisição de leitura do sensor pelo Cliente ao Gerenciador

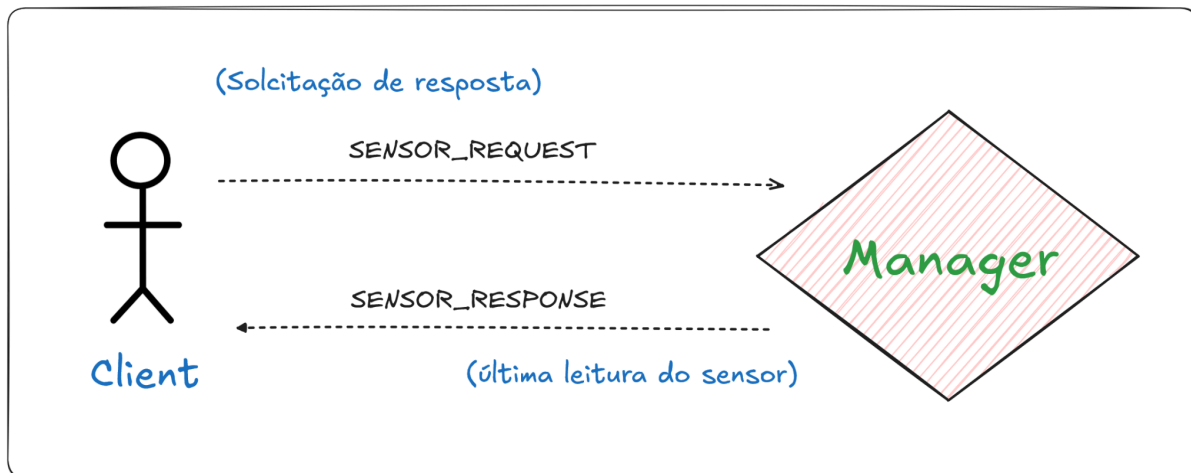


Figura 7. Requisição de leitura do sensor pelo cliente ao gerenciado (Autor)

2.4 Como os requisitos funcionais são cumpridos:

1. Sensoriamento:

- ☑ 1.1 Todos os sensores têm um identificador único.
 - Atendido por: campo Device ID no header do protocolo.
 - Justificativa: o campo Device ID permite a identificação única de cada sensor, possibilitando que o gerenciador distinga entre os sensores de: temperatura interna, umidade do solo e nível de CO2.
- ☑ 1.2 Os sensores devem se conectar ao gerenciador e se identificar.
 - Atendido por: mensagem 'SENSOR_CONNECT'
 - Justificativa: essa mensagem permite que os sensores iniciem a comunicação com o gerenciador e se identifiquem. A mensagem vai assegurar que o gerenciador saiba quais sensores estão prontos e solicitando o estabelecimento de conexão.
- ☑ Após receber confirmação, os sensores deverão enviar sua leitura a cada 1s ao Gerenciador.
 - Atendido por: campo Timestamp no header do protocolo.
 - Justificativa: o campo timestamp registra o momento que a leitura foi realizada e enviada. Isso possibilita ao gerenciador monitorar a periodicidade das mensagens, assegurando que estão sendo enviadas a cada 1s.

2. Atuadores:

- ☑ 2.1 Todos os atuadores têm um identificador único.
 - Atendido por: o campo Device ID presente no header do protocolo.

- Justificativa: assim como os sensores, o Device ID é fundamental para diferenciar cada atuador, isto é: aquecedor, resfriador, sistema de irrigação e injetor de CO₂. Isso vai garantir que o gerenciador controle cada atuador individualmente.
- ☑ 2.2 Os atuadores devem se conectar ao Gerenciador e se identificar.
 - Atendido por: mensagem 'ACTUATOR_CONNECT'
 - Justificativa: essa mensagem é usada para que os atuadores se conectem ao gerenciador.
- ☑ 2.3 Os atuadores poderão ser ligados ou desligados pelo Gerenciador.
 - Atendido por: mensagem 'ACTUATOR_COMMAND'.
 - Justificativa: essa mensagem permite que o gerenciador envie comandos específicos para ligar ou desligar os atuadores.

3. Gerenciador:

- ☑ 3.1 O Gerenciador deverá aceitar a conexão de sensores e atuadores do sistema.
 - Atendido por: mensagens 'SENSOR_CONNECT' e 'ACTUATOR_CONNECT'
 - Justificativa: essas mensagens são usadas para estabelecer conexão inicial entre o gerenciador e os dispositivos conectados, isto é, sensores e atuadores.
- ☑ 3.2 O Gerenciador deve receber as leituras de todos os sensores do sistema e armazenar o último valor recebido.
 - Atendido por: mensagem 'SENSOR_DATA'.
 - Justificativa: essa mensagem é utilizada para transmitir as leituras dos sensores para o gerenciador.
- ☑ 3.3 O Gerenciador deve ligar e desligar os atuadores caso os valores das leituras indiquem que as variáveis estão fora dos valores máximo e mínimo configurados.
 - Atendidos por: mensagem 'ACTUATOR_COMMAND'.
- ☑ 3.4 O Gerenciador deve ser capaz de fornecer ao cliente a última leitura de cada sensor do sistema quando receber uma requisição.
 - Atendido por: 'SENSOR_RESPONSE'
 - Justificativa: essa mensagem é usada pelo gerenciador para fornecer as leituras mais recentes ao cliente quando solicitado

4. Monitoramento:

- ☑ 4.1 O cliente deve ser capaz de requisitar a última leitura de qualquer sensor do sistema ao gerenciador.
 - Atendido por: mensagem 'SENSOR_REQUEST'

- Justificativa: essa mensagem permite que o cliente solicite informações específicas ao Gerenciador. Esse tipo de mensagem é importante para monitoramento remoto da estufa, possibilitando que o cliente acesse dados da estufa sempre que necessário.

3. Código fonte da implementação do protocolo em sockets, juntamente com as informações de SO/compilador utilizados para avaliação:

Resolução:

3.1 Link do repositório do código fonte da implementação:



3.2 Informações do SO/compilador utilizados para avaliação:

- Ambiente de desenvolvimento: windows 10;
- Versão do python: 3.12;
- IDE: Pycharm;
- Bibliotecas usadas: socket.py, dataclass, datetime, threads.
- Requisitos para rodar o projeto:
 - Qualquer sistema operação, seja algum sabor linux, windows ou Mac;
 - Python instalado, versão 3.8 ou superior.

4. Vídeo de até 8 minutos explicando o funcionamento da aplicação:

Resolução:

4.1 Link do vídeo de explicação:

[video-youtube](#)