Protocolo do SGCEE - Campus Serra.

# 1. Protocolo entre o Controlador Local e os sensores.

Porta TCP de funcionamento do protocolo: 5000

Formato padrão para descompactação: “IHe”.

## 1.1. Descrever os campos do protocolo.

* **Identificação do Sensor:** Campo responsável pela identificação dos sensores.
* **Tipo de Sensor:** Informa o tipo de sensor. Exemplo: Sensor de presença, sensor de luz, sensor de temperatura e etc.
* **Valor de Sensor:** Informa o valor da grandeza registrada pelo sensor. Exemplo: presença de pessoas, grau de luminosidade ou temperatura.

0 1 2 3 4

| | | | |

--------------------------------------------------------------------------------

| ID SENSOR |

--------------------------------------------------------------------------------

| | |

| TP SENSOR | VL SENSOR |

| | |

--------------------------------------------------------------------------------

## 1.2. Descrever os tipos de dados dos campos.

* **Identificação do Sensor:** Número inteiro de 32 bits. Valores possíveis:Neste campo, serão possíveis quaisquer números entre 1 e 2^32.
* **Tipo Sensor:** Número inteiro de 16 bits. Valores possíveis: Quaisquer números entre 1 e 2^16.
  + Sensor de presença: 1
  + Sensor de iluminação: 2
  + Sensor de temperatura: 3
* **Valor Sensor:** Número float de 16 bits.
* **Sensor de presença:** Valores possíveis:
* 1 - Informa que a grandeza está presente.
* 0 - Informa que o sensor não identificou a grandeza.
* **Sensor de iluminação**: Valores possíveis:
  + Quaisquer valores entre 0lm e 4000lm. (lúmens)
* **Sensor de Temperatura**: Valores possíveis:
* Quaisquer valores entre -20ºC e 1000ºC. (Graus Celsius)

## 1.3. Descrever os fluxos de mensagem.

Os sensores devem enviar mensagens para o controlador local em um intervalo constante de 20 minutos, com informações sobre seu funcionamento e seu estado atual. Quando ocorrer uma mudança de estado no sensor, uma mensagem com essa mudança deve ser enviada para o controlador local. Os sensores não irão receber mensagens do controlador local.

Ao receber a mensagem enviada a cada 20 minutos pelo sensor, o controlador local irá verificar se houve mudança de estado ou não. Ao identificar em uma mensagem a mudança de estado do sensor, o controlador local irá ler a identificação do sensor, ao identificar o sensor e seu tipo, o controlador local ficará responsável pela decisão de atuar (ligar, desligar, etc) em determinado equipamento (lâmpadas, ar condicionados, etc) de acordo com o tipo de sensor que efetuou a mudança de estado.

Como por exemplo, de 20 em 20 minutos, o sensor de presença irá enviar ao controlador local uma mensagem de controle, ao receber um mudança de estado, independentemente se o intervalo não estiver acabado, o sensor irá efetuar o envio desta mensagem. O Controlador local receberá a mensagem enviada pelo sensor de presença e irá ligar as lâmpadas do local designado.

O Controlador Local, possuindo as informações de identificação do sensor, tipo do sensor e seu estado, deverá processar essas informações, e automaticamente executar a ação de ligar ou desligar determinado equipamento.

## 1.4. Descrever o procedimento de inicialização do Controlador Local

Para que se comece o processo de inicialização do Controlador Local, o Controlador Local será instalado. Assim que o Controlador Local for instalado e alocado no local, o servidor receberá uma mensagem de início de operação, que possui a identificação do Controlador Local. O servidor será responsável por registrar o novo Controlador Local instalado junto ao seu identificador.

O servidor deve responder ao Controlador Local uma mensagem com informações como: Dias úteis de funcionamento padrão do local, data e horas atuais.

## 1.5. Descrever o procedimento de inicialização dos sensores

Com o Controlador Local instalado e conectado a todos os sensores que passarão a se comunicar com ele, começará o processo de inicialização dos sensores.

Ao instalar um novo sensor, ele enviará ao Controlador Local uma mensagem de início de operação que contém seu identificador, estado atual e qual seu tipo de sensor. O Controlador Local não retornará uma resposta à esta mensagem.

Ao receber a mensagem de inicialização, o controlador local irá registrar os seguintes dados de cadas sensor:

* ID sensor
* Tipo sensor
* Último valor
* Data/hora última mensagem
* Contador de intervalos

### 1.5.1. Procedimento de detecção e tratamento de falha de sensores.

Para realizar o tratamento de falha dos sensores, o intervalo de 20 minutos deverá ser respeitado, e o controlador local irá iniciar um contador de intervalos respeitados a cada mensagem recebida. Ao identificar uma mensagem recebida este contador é zerado, e toda vez que se passar 20 minutos após o recebimento de uma mensagem, se não houver mensagem, o contador será incrementado. Exemplo: Controlador Local recebe uma mensagem às 12:00, ele iniciará um contador de intervalos, ao passar um intervalo de 20 minutos e se não houver outra mensagem, ele irá incrementar o seu contador. Com o contador acima de 3, o controlador local irá assumir que o sensor está defeituoso, e deverá executar o procedimento.

O procedimento executado pelo controlador local, será enviar uma mensagem ao servidor com os estados dos sensores. A partir deste ponto, o servidor se encarregará de executar o chamado de assistência técnica para o local no qual o sensor teve falha.

### 1.5.2. Mensagem do sensor de presença informando o estado do sensor.

Ao receber uma mensagem possuindo mudança de estado e informando presença no ambiente, o Controlador Local irá analisar as informações recebidas do sensor de iluminação, caso a quantidade de lumens for menor que 2000, o controlador irá automaticamente ligar as lâmpadas do local. Assim também o Controlador Local irá analisar as mensagens recebidas do sensor de temperatura e irá obter a atual temperatura do ambiente, se a temperatura estiver abaixo de 20ºC, os ares-condicionados deverão ser desligados, e se a temperatura estiver igual ou acima de 23ºC, os ares-condicionados deverão ser ligados.

Ao receber a mensagem informando que não há presença dentro do local, o controlador irá esperar um tempo parametrizado pelo administrador para efetuar o desligamento de todos os equipamentos que anteriormente foram ligados.

### 1.5.3. Mensagem do sensor de iluminação (célula fotovoltaica) informando o estado do sensor.

O sensor de iluminação irá efetuar o envio de suas mensagens de estado em um intervalo parametrizado pelo administrador do sistema. A mensagem enviada irá possuir seu identificador e seu estado, com estas informações, o Controlador Local irá decidir se é necessário ligar ou não as lâmpadas do local. Se houver luminosidade suficiente no local, o Controlador Local não irá ligar as lâmpadas do local.

Assim como no sensor de presença, o sensor de iluminação irá enviar mensagens de controle ao Controlador Local para averiguar seu funcionamento. Em um intervalo de 20 em 20 minutos, o sensor irá enviar mensagens para o Controlador Local.

Depois que as lâmpadas forem ligadas é registrado o momento em que foram ligadas, e o momento em que foram desligadas, para que seja possível realizar o cálculo do tempo em que as lâmpadas ficaram em uso.

### 1.5.4. Mensagem do sensor de temperatura informando estado do sensor.

Assim como o sensor de iluminação irá trabalhar em conjunto com o sensor de presença, o sensor de temperatura também serve como auxiliar ao sensor de presença, pois a partir do momento em que o sensor de presença identificar alguma presença no local, o Controlador Local irá analisar as mensagens enviadas pelo sensor de temperatura para decidir se os ares-condicionados serão ligados ou não.

O sensor de temperatura deverá enviar mensagens em um intervalo de 5 minutos com a temperatura do ambiente. Com essa informação o Controlador Local poderá decidir se os ares-condicionados irão ser ligados ou não. De acordo com a NR 17.5.2 do INMETRO, a temperatura indicada para ambientes de trabalho climatizados é entre 20ºC e 23ºC. Se a temperatura for inferior a 20ºC o sistema deverá desligar os ares-condicionados, logo, se a temperatura estiver acima dos 23ºC o sistema deverá ligar os ares-condicionados.

O sensor de temperatura ao registrar uma temperatura acima de 50ºC (cinquenta graus Celsius), irá enviar uma mensagem ao Controlador Local para classificar possível incêndio. O Controlador Local será responsável por identificar temperaturas acima de 50ºC e efetuar sinal de alerta no servidor. O Servidor por sua vez, terá acesso ao alarme de incêndio do campus e irá dispará-lo.

# 2. Protocolo entre o Controlador Local e o Servidor.

Porta TCP de funcionamento do protocolo: 5001.

Formato padrão em python para descompactação: “!If”.

## 2.1. Descrever os campos do protocolo.

### 2.1.1. Cabeçalho.

* **Identificação do Controlador**: Informa ao servidor, a identificação do Controlador Local através do seu número de série.
* **DataHora**: Campo responsável por entregar e receber datas e horas.

### 2.1.2. Dados.

* **TipoLocal**: Campo responsável pela identificação de que tipo é o local em que o Controlador Local está situado..
* **Dia Útil**: Informa ao Controlador Local se o dia atual ocorrerá atividades no Campus ou não.
* **Comando**: Informa ao Controlador Local um comando direto de ligar ou desligar todos dispositivos.
* **Alerta:** Informa ao Servidor um sinal de alerta a partir de um código.

## 2.2. Descrever os tipos de dados dos campos.

### 2.2.1. Cabeçalho.

* **Identificação do Controlador**: Número inteiro de 32 bits.

Valores possíveis: Quaisquer números entre 1 e 2^32.

* **Data e Hora (**Timestamp**)**: Número inteiro de 32 bits. Valores possíveis: Quaisquer números entre 1 e 2^32.

### 2.2.2. Dados.

* **TipoLocal**: Inteiro de 4 bits. Valores possíveis: Quaisquer números entre 1 e 2^4;
* **tipoLocal sala= 1**
* **tipoLocal corredor= 2**
* **tipoLocal cantina= 3**
* **DiaUtil:** Inteiro de 1 bit. Valores possíveis Valores possíveis para chaves:
  + 0 - Dia não útil
  + 1 - Dia útil
* **Comando**
  + 1 - Ligar
  + 0 - Desligar
* **Alerta:** Número inteiro de 8 bits. Qualquer número entre 0 e 2^8.

**Formatação do campo de dados**

O campo de dados será enviado como uma “string” e formatado conforme o exemplo:

**tipoLocal**:1**|diaUtil**:1**|comando**:1**|alerta**:2

onde:

* **tipoLocal, diaUtil, comando** e **alerta** são palavras chaves conhecidas no protocolo.
* As palavras chaves são acompanhadas por valores formando um tupla chave:valor. Observe que a chave é separada do valor pelo carácter “**:**”
* As tuplas não separadas uma da outra o pelo carácter “**|**”.
* Caso o caracter “**|**” precise ser encaminhado do como parte dos dados, ele deve ser apresentado como “**||**”.

## 2.3. Descrever o procedimento de inicialização

Na primeira conexão do **controlador local** na rede, é enviada uma mensagem ao **servidor** contendo informações necessárias para sua alocação. A mensagem é composta por:

* **Identificação do Controlador**.
* **Tipo do local.**

Ao receber as informações do controlador local, o servidor irá determinar e identificar o mesmo com base na mensagem recebida. Após o reconhecimento, um processo de sincronização controlador e servidor é iniciado para a atualização do controlador com base nas informações pré-definidas pelo administrador no servidor. O processo consiste no envio da mensagem por parte do servidor direcionado para o controlador contendo as seguintes informações:

* **Dia Útil;**
* **Data e Hora**

Esse processo é realizado em três eventos de sincronização:

* Primeira conexão do controlador na rede;
* Atualização das informações em um período pré-definido ou manual;
* Na reconexão do controlador na rede;

## 2.4. Descrever os fluxos de mensagem

Com o Controlador Local já instalado e devidamente inicializado, o servidor irá receber a primeira mensagem com as informações necessárias para a alocação do controlador.

Após o envio da primeira mensagem, o controlador local deverá enviar o datetime em um intervalo constante de 1 hora para que o servidor possa ter conhecimento sobre seu funcionamento. Os alertas (de incêndio e sensor defeituoso) ao servidor, devem ser enviados assim que forem identificados pelo controlador local, independente se passado uma hora desde a última comunicação do controlador local com o servidor.

## 2.5. Tipos de Mensagem.

### 2.5.1. Alerta de Incêndio.

Assim que o controlador local identificar um possível incêndio, o mesmo efetuará o envio de uma mensagem contendo o código de alerta 1 para o servidor. O servidor irá receber essa mensagem, identificar o código de alerta e iniciar o processo de combate a incêndios padrão do sistema.

Este processo consiste em emitir o alerta de incêndio para os bombeiros e enviar ao controlador local uma mensagem com comando para desligar todos os equipamentos.

### 2.5.2. Alerta de Sensor Defeituoso.

Assim que o controlador local identificar que um sensor está com defeito, ele efetuará o envio de uma mensagem contendo o código de alerta 2 para o servidor.

O servidor irá receber essa mensagem e, ao identificar o alerta de código 2, ele irá iniciar o processo de reparo dos sensores. Este processo consiste em emitir um alerta de assistência técnica contendo o identificador do controlador local que possui o sensor defeituoso.

### 2.5.3. Mensagem de Funcionamento.

O controlador local, após ter sido inicializado deverá enviar mensagem de controle do seu status a cada 1 hora. O servidor será responsável por fazer o controle de funcionamento de cada controlador local. Caso o servidor não receba a mensagem de funcionamento do controlador local, ele deverá incrementar um contador de falhas.

O servidor deve ser zerado o contador de falhas a cada mensagem recebida do controlador local. Se o servidor identificar que um controlador está com o contador maior ou igual a 2, deverá iniciar o procedimento de assistência técnica para aquele controlador.

### 2.5.3. Mensagem de Comando.

A mensagem de comando funcionará como uma alavanca de liga e desliga para o controlador local, pois o servidor deverá dizer se o controlador pode ou não efetuar o ligamento dos equipamentos independente do valor de seus sensores, ou seja, um controlador local só poderá ligar equipamentos se o servidor estiver enviando o comando de valor 1.

Caso contrário, se o valor do campo comando da mensagem for 0, o controlador deverá ignorar todos os valores de seus sensores, e desligar todos os equipamentos até que uma mensagem com o campo comando possuindo valor 1 seja recebida pelo controlador local.