



CENTRO UNIVERSITÁRIO DA GRANDE DOURADOS

ROBSON CONCEIÇÃO DO SANTOS

MONITORAÇÃO E CONTROLE DE AMBIENTES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia de
Software como pré-requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Software

Orientador (a): Prof. Msc. Felipe
Pereira Perez

Dourados
2021

Sumário

Contextualização	2
Glossário	3
Coleta de Requisitos	4
Definição de Requisitos	4
Requisitos de Funcionais	4
Requisitos Não Funcionais.....	4
Especificação de Requisitos.....	5
Casos de Uso.....	5
Descrição dos Casos de Uso.....	5
Diagrama de Classes	6
Protótipo de Interfaces	8
Tela Inicial de Login e Senha	8
Tela de Cadastro de Usuário	8
Tela de Ação das Cargas.....	9
Tela de Configurações.....	9
Tela de Relatórios	10
Referências	10

Contextualização

Com o crescimento do consumo energético mundial e com um ecossistema cada vez mais globalizado tivemos acesso a inúmeros tipos de tecnologias, tecnologias que facilitaram e muito nossas tarefas do dia a dia. No entanto com toda essa facilidade tivemos um crescimento também exponencial no consumo de energia elétrica, essa “combustível” base para o homem moderno que mesmo com esse crescimento ainda mantém costumes, vícios, de uma época onde a eletricidade era vista como um bem de consumo barato e facilmente renovável. Podemos citar como exemplo desses comportamentos uma simples lâmpada que fica ligada durante horas quando não estamos mais no ambiente, banhos extremamente demorados, motor da piscina que fica filtrando durante horas seguidas mesmo não sendo mais necessário porque o dono da casa simplesmente esqueceu de desligar, enfim, temos muitos exemplos a serem explorados.

Pensando nos exemplos citados a cima e unindo a minha experiência em desenvolvimento de sistemas de supervisão para indústria que surgiu a ideia de juntar dados de supervisão fabril com a residência comum, no entanto, para esse fim não é economicamente viável utilizar sistema industriais para aquisição de dados e tão pouco a utilização de softwares de supervisão com renome na indústria, como um Eclipse Scada, E3, WinCC ou qualquer outro utilizado atualmente em parques fabris. Esse mesmo raciocínio se aplica aos chamados hardwares de controle como CLP's, são extremamente eficazes, mas ao mesmo tempo se tornam equipamentos com um custo muito elevado para um consumidor caseiro, fora os equipamentos para acionamento de cargas e sensores de temperatura, cujo valor supera e muito o custo do próprio controlador lógico.

Glossário

Eclipse Scada

Plataforma de desenvolvimento industrial da empresa Elipse Softwares

E3

Plataforma de desenvolvimento industrial da empresa Elipse Softwares

WinCC

Plataforma de desenvolvimento industrial da empresa Siemens

CLP

Controlador Logico Programável

Arduino

Plataforma eletrônica para desenvolvimento e testes

Coleta de Requisitos

Após analisar toda a contextualização mencionada acima fica claro para o projeto que o principal requisito de uma aplicação desse porte, levando como base o usuário final, que nesse caso seria o usuário doméstico e/ou pequenas empresas, o custo de implementação é fator determinante para o sucesso do projeto, premissa básica em consideração a relação investimento versus tempo de retorno. Fora o custo a aplicação como um todo dever ser de fácil manipulação, ou seja, usabilidade simples, fácil implementação e com um consumo para mantê-la em operação abaixo da carga que irá monitorar, para que possa fazer sentido.

Definição de Requisitos

A partir da contextualização acima foi possível elencar os seguintes requisitos:

Requisitos de Funcionais

- Sistema de Login e Senha do usuário;
- Possibilidade de cadastrar novos usuários;
- Inserção de novas cargas com dados de consumo (watts);
- Apontamento de valor do consumo com base na conta de energia;
- Acionamento via sistema de supervisão de todas as cargas cadastradas;
- Relatório mostrando o tempo (horas) ligado versus valor (R\$) aproximado de consumo;
- Plotagem gráfica para melhor visualização desse consumo, dessas cargas;

Requisitos Não Funcionais

- Sistema com baixo consumo para manter-se ativo;
- Fornecimento de conexão com o hardware base, Arduino, via cabo ethernet;
- Peças de reposição baratas e de fácil substituição;
- Banco de dados para registro de dados no desktop/notebook que irá monitorar capturar e monitorar dados;

Especificação de Requisitos

A seção a seguir apresenta os requisitos e os diagramas de implementação do sistema.

Casos de Uso

Foi descoberto oito casos de uso envolvendo o sistema de monitoração e controle de ambientes e seus usuários/atores.

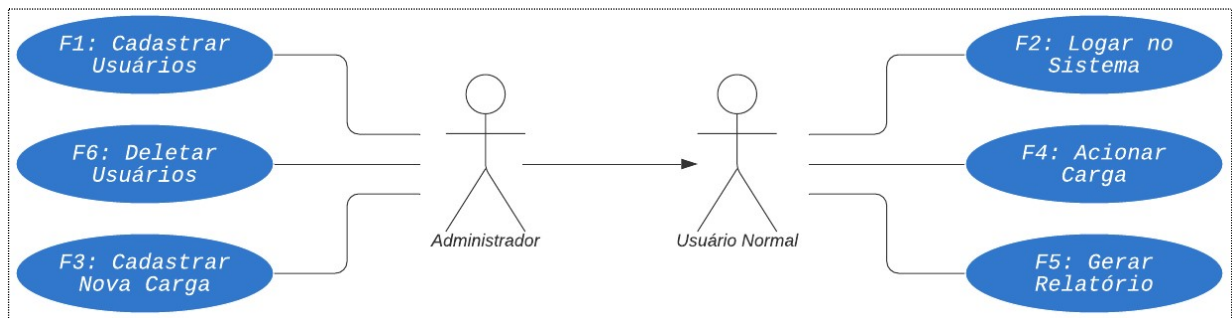


Figura 1 – Diagrama de caso de uso para o sistema Monitoração e Controle de Ambiente.

Descrição dos Casos de Uso

Caso de uso F1: Cadastrar dados pessoais

Ator: Administrador

Descrição: Usuário administrador realiza o cadastro de seus dados pessoais, como nome, email, login, senha e nível de acesso, somente usuário com nível de acesso administrador podem excluir outros usuários para poder ter acesso ao restante a aplicação.

Caso de uso F2: Logar no sistema

Ator: Usuário/Administrador

Descrição: Se o usuário já possui cadastro no sistema ele conseguirá realizar o login e ter acesso a outras ações, caso não possua deverá realizar o primeiro passo já descrito em F1.

Caso de uso F3: Cadastrar nova carga

Ator: Administrador

Descrição: Após devidamente logado o Administrador poderá realizar o cadastro das cargas, nesse cadastro que ele escolherá o tipo de carga informando a potência em watts e a porta a qual essa carga estará vinculada no sistema fisicamente.

Caso de uso F4: Acionar carga

Ator: Usuário/Administrador

Descrição: O sistema disponibilizará um campo/tela onde o usuário terá a possibilidade de realizar o acionamento da carga que fora cadastro no passo anterior, aqui podemos acionar ou monitorar, no caso de temperatura ou sensores, as cargas.

Caso de uso F5: Gerar relatório de carga

Ator: Usuário/Administrador

Descrição: O usuário poderá selecionar um período que deseja gerar um relatório de consumo das cargas cadastradas e informar o valor que está pagando pelo KW/h com base em sua conta de energia atual.

Caso de uso F6: Deletar usuário

Ator: Administrador

Descrição: Usuários cadastrados como administradores podem deletar outros usuários e/ou setar privilégio de administrador a usuário já cadastrado.

Diagrama de Classes

Esse diagrama visa mostrar as classes do sistema a ser desenvolvido e as suas associações.

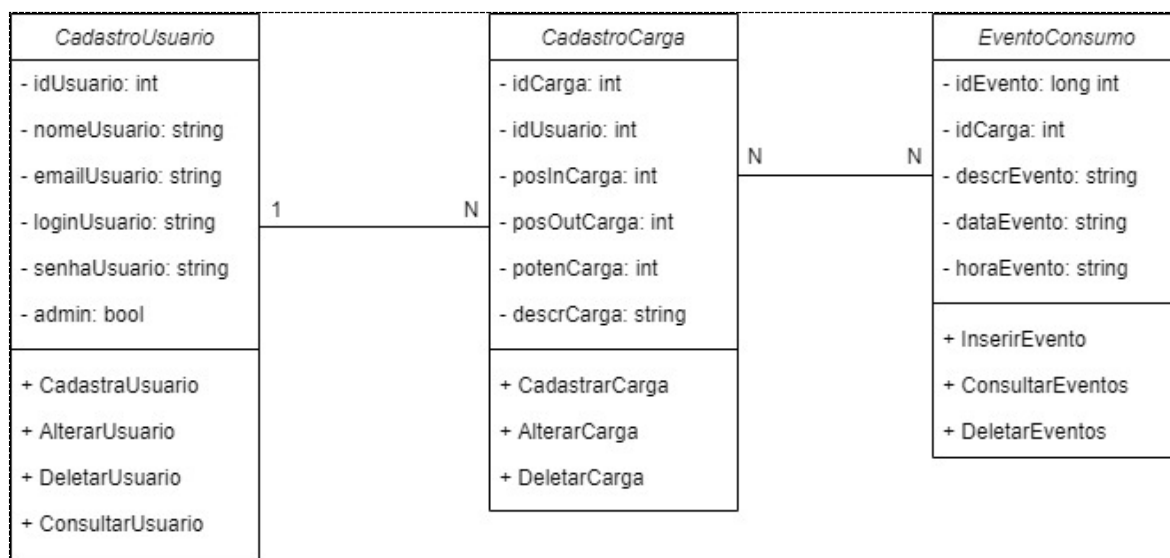


Figura 2 – Diagrama de classes para o sistema Monitoração e Controle de Ambiente.

- Como em qualquer sistema precisamos de uma classe que controle o acesso de usuários e para essa finalidade desenvolvemos a classe CadastroUsuário, essa entidade fica responsável pelo cadastramento de novos usuários, pela alteração de algum dado como Senha ou Login, por consultar usuários cadastrados e pela eliminação dos mesmos. Como demonstrado no diagrama de classes podemos ter um usuário cadastrando uma (1) ou variáveis (N) cargas;
- Na classe de CadastroCarga o usuário consegue imputar os elementos que iremos monitorar ou controlar via sistema, aqui temos uma relação com a EventoConsumo, onde várias cargas podem ter vários eventos de consumo, eventos que serão tratados pela nossa próxima classe;
- Com a classe EventoConsumo conseguiremos registrar todo evento que a carga venha sofrer, esses eventos podem ocorrer através de ações como ligar um interruptor ou por tempo, como em uma coleta de temperatura, aqui vale ressaltar que a tupla descrEvento é responsável por receber os dados desse evento onde será discriminado o tipo da unidade que estaremos indexando ao banco, por exemplo, se for energia terá KW/h.

Protótipo de Interfaces

A presente seção demonstrará os protótipos das telas do sistema.

Tela Inicial de Login e Senha



Controle de Ambientes

Identificação do Usuário

Login

adm

Senha

...

Entrar


05/12/21

Resolução 1280 x 800

05:02:27

Figura 3 – Protótipo de tela “Login e Senha”.

Tela de Cadastro de Usuário



Controle de Usuários

Nome

Administrador ☒

adm

Email

adm@adm.com.br

Login

adm

Senha

Confirmar Senha

Excluir

Salvar


Editar Usuário Selecionado

Usuários Cadastrados






Email	Nome
adm@adm.com.br	adm
robson@niai.com.br	Robson

Figura 4 – Protótipo de tela “Cadastrar Usuário”.

Tela de Ação das Cargas



Controle de Ambientes


Ação Liga / Desliga

	Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3	Coluna 4
Linha 1	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF
Linha 2	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF
Linha 3	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF
Linha 4	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF
Linha 5	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF
Linha 6	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF
Linha 7	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF
Linha 8	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF	✓ ON ✗ OFF






05/12/21
05:06:20

Figura 5 – Protótipo de tela “Ação das Cargas”.

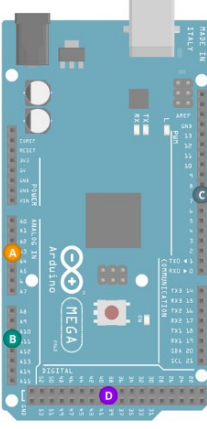
Tela de Configurações



Controle de Ambientes

Configurações



A

IO	Tipo	Ação	Watts
A0	Saída	C1 L1	100
A1	Saída	C1 L2	110
A2	Saída	C1 L3	120
A3	Saída	C1 L4	130
A4	Saída	C1 L5	140
A5	Saída	C1 L6	150
A6	Saída	C1 L7	160
A7	Saída	C1 L8	170

B

IO	Tipo	Ação	Watts
A8	Saída	C2 L1	200
A9	Saída	C2 L2	210
A10	Saída	C2 L3	220
A11	Saída	C2 L4	230
A12	Saída	C2 L5	240
A13	Saída	C2 L6	250
A14	Saída	C2 L7	260
A15	Saída	C2 L8	270

C

IO	Tipo	Ação	Watts
2	Saída	C3 L1	300
3	Saída	C3 L2	310
4	Saída	C3 L3	320
5	Saída	C3 L4	330
6	Saída	C3 L5	340
7	Saída	C3 L6	350
8	Saída	C3 L7	360
9	Saída	C3 L8	370

D

IO	Tipo	Ação	Watts
22	Saída	C4 L1	400
23	Saída	C4 L2	410
24	Saída	C4 L3	420
25	Saída	C4 L4	430
26	Saída	C4 L5	440
27	Saída	C4 L6	450
28	Saída	C4 L7	460
29	Saída	C4 L8	470
30	Entrada	C1 L1	
31	Entrada	C1 L2	
32	Entrada	C1 L3	
33	Entrada	C1 L4	
34	Entrada	C1 L5	
35	Entrada	C1 L6	
36	Entrada	C1 L7	
37	Entrada	C1 L8	
38	Entrada	C2 L1	
39	Entrada	C2 L2	
40	Entrada	C2 L3	
41	Entrada	C2 L4	
42	Entrada	C2 L5	
43	Entrada	C2 L6	
44	Entrada	C2 L7	
45	Entrada	C2 L8	
46	Entrada	C3 L1	
47	Entrada	C3 L2	
48	Entrada	C3 L3	
49	Entrada	C3 L4	
50	Entrada	C3 L5	
51	Entrada	C3 L6	

IP Arduino
192 168 1 1

Reset Dados
Enviar Arduino
Upload Dados
Salvar Banco

05/12/21
05:08:20

Figura 6 – Protótipo de tela “Configurações”.

Tela de Relatórios



Figura 7 – Protótipo de tela “Relatórios”.

Referências

DEBASTIANI, Carlos Alberto. Definindo Escopo em Projetos de Software. São Paulo: Novatec, 2015.

ENGHOLM JR, Hélio. Engenharia de Software na Prática. São Paulo: Novatec, 2010.

PRESSMAN, Roger S. MAXIM, Bruce R. Engenharia de Software: Uma abordagem profissional. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

RALHA, Claudio. Produtividade em C#. São Paulo: Casa do Código, 2021.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. 9 ed. São Paulo: Pearson, 2011.