

1)



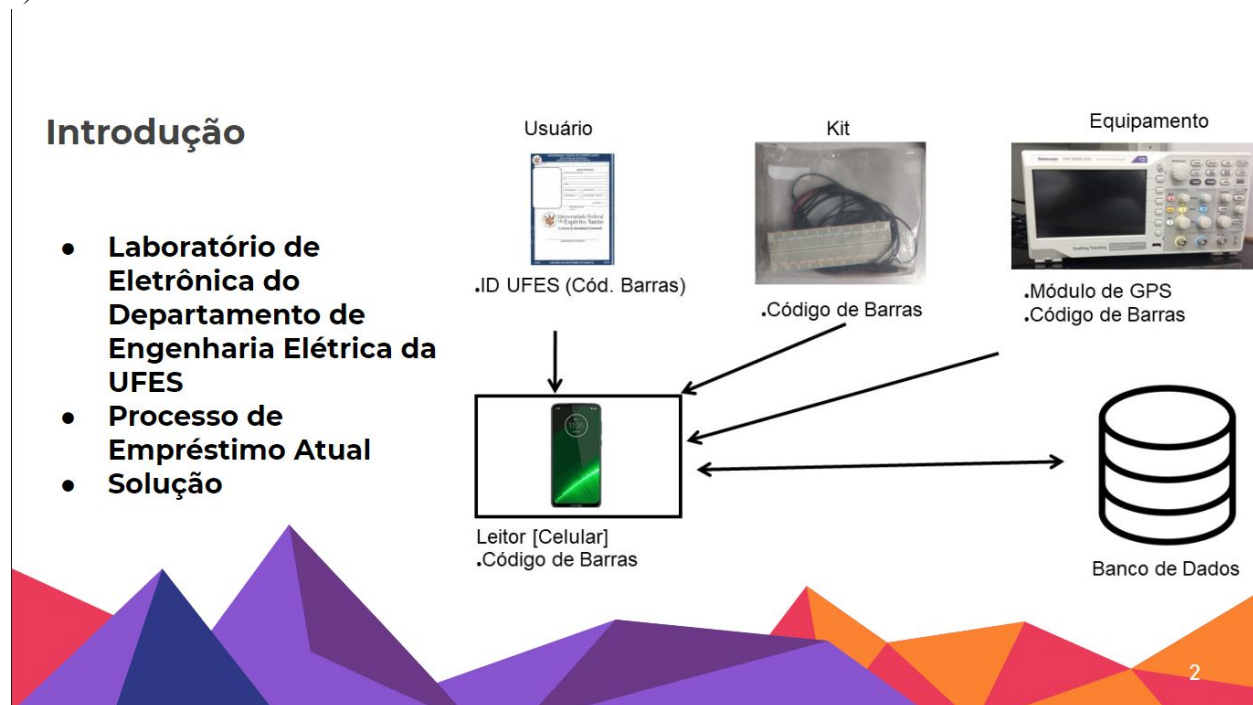
SISTEMA ELETRÔNICO DE CONTROLE DE EMPRÉSTIMOS PARA LABORATÓRIOS DO DEL/UFES

**Aluno: Lucas Soares Pessini
Orientador: Prof. Dr. André Ferreira**

Real-Time Locating Systems

Aqui se apresenta um projeto para o controle eletrônico de empréstimos de kits de apoio ao ensino e de equipamentos disponíveis no laboratório de eletrônica do Departamento de Engenharia Elétrica da UFES, com os procedimentos e os embasamentos teóricos a serem seguidos. Será realizado um estudo sobre o monitoramento da localização de tais empréstimos baseado em Sistema de Informações Geográficas, ou GIS, *Geographic Information System*. O registro de empréstimo será armazenado em um banco de dados e haverá uma interface da web para registro e consulta dos empréstimos. O sistema também gerará alguns relatórios contendo informações pertinentes, além de manter um histórico dos empréstimos.

2)



O laboratório de eletrônica do Departamento de Engenharia Elétrica da UFES possui diversos equipamentos, tais como osciloscópios, geradores de sinais, multímetros, fontes de alimentação, dentre vários outros, que são utilizados diariamente (das 7h às 19h) durante as aulas práticas, em projetos dos alunos (laboratório de portas abertas) e também atendendo a situações específicas de empréstimos no Centro Tecnológico, como o exemplo de laboratórios de pesquisa e de projetos de extensão. Além dos referidos equipamentos, o laboratório disponibiliza aos alunos kits de apoio ao ensino que incluem pontas de prova de osciloscópio, cabos para o gerador de sinais e protoboard.

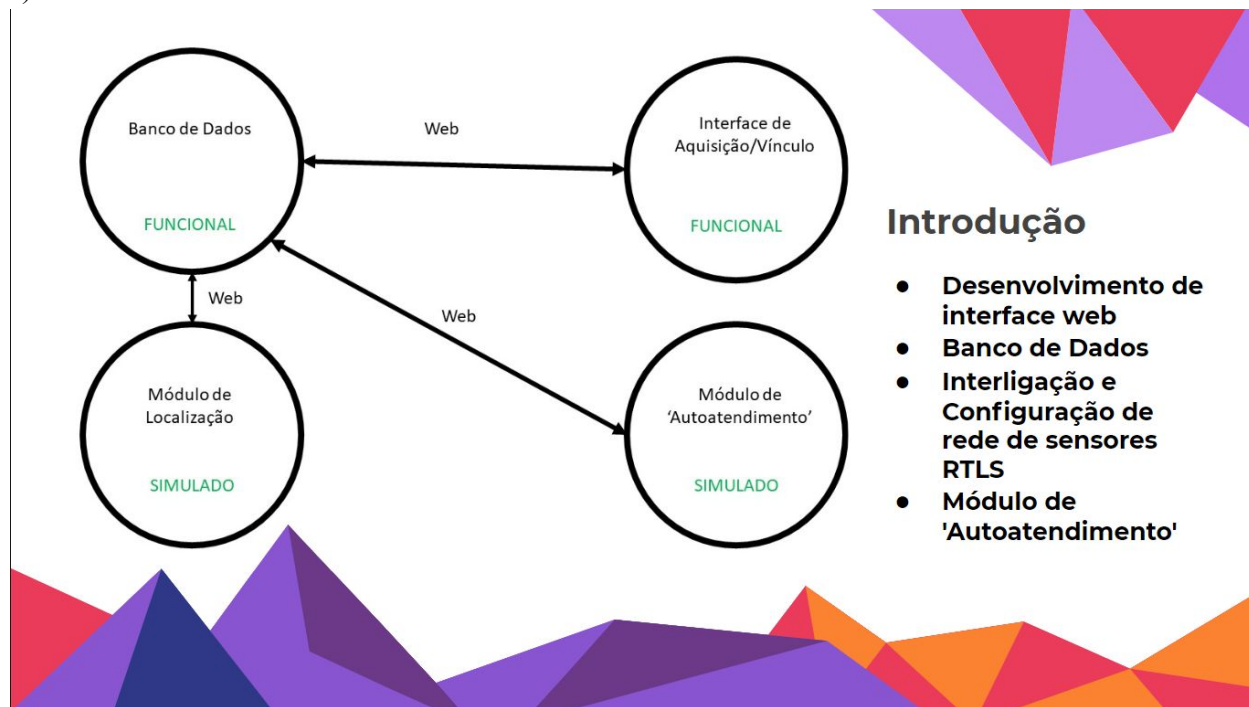
Todo o processo de empréstimo atual, seja de kits e/ou equipamentos, é controlado manualmente, no qual um responsável pelo setor realiza o vínculo de um número de identificação do usuário ao registro do equipamento/kit. Para casos específicos, também são anotados, manualmente, informações adicionais como o local para onde o equipamento será levado, data e hora do empréstimo, previsão de retorno e contato do responsável.

Da forma como está implementado hoje, tal sistema de empréstimos não é eficiente, gera atrasos, erros, e também não permite geração de relatórios úteis para o gestor do laboratório, como por exemplo o histórico de utilização, dados para manutenção programada, dados para aquisições futuras e análise de demanda por horários e dias da semana.

Tendo em vista a importância de tais equipamentos no desenvolvimento acadêmico dos alunos, além do custo elevado dos mesmos, torna-se imprescindível um controle mais eficiente de alocação e movimentação dos mesmos.

A seguir, nas figuras 2, são apresentados os esquemáticos em relação à interface de aquisição e vínculo do usuário com o kit ou equipamento e como ele se relaciona com o banco de dados.

3)



Desenvolvimento de interface web: integrar software para leitura de código de barras com aplicativo que foi desenvolvido para vínculo usuário-objeto e acesso ao banco de dados.

Banco de dados: acessos (leitura e escrita) remotos a um banco de dados responsável pelo armazenamento dos registros. Os dados referentes aos vínculos usuário-objeto são gravados para relatórios futuros.

Interligação e configuração de rede de sensores RTLS: uma rede de sensores e transmissores deve ser estabelecida visando a correta localização dos objetos e esta informação a ser disponibilizada para visualização remota via web.

Módulo de Autoatendimento: Um estudo foi realizado, com vistas a permitir que os próprio usuário, desde que habilitados, realizem empréstimos e devoluções no laboratório, sem a necessidade de um operador local do sistema.

4)

Objetivos

- **Objetivo Geral**
- **Objetivo Específicos**
 - **Leitura dos códigos de barra;**
 - **Desenvolver um banco de dados;**
 - **Estudar um sistema de baixo custo (RTLS);**
 - **Desenvolver uma interface web;**
 - **Sistema de 'autoatendimento'.**



Objetivo Geral

O projeto tem como objetivo geral a simplificação e automatização do gerenciamento de empréstimos de equipamentos e kits no Laboratório de Eletrônica do Departamento de Engenharia Elétrica da UFES. Este sistema obtém de forma automatizada o código do equipamento e matrícula do estudante através do código de barras, data de empréstimo e entrega e além de informações adicionais para geração de relatórios.

Objetivos Específicos

Os objetivos estão listados nos tópicos a seguir:

- Desenvolver um sistema para fazer a leitura dos códigos de barra presente na carteira de estudante no equipamento;
- Fazer sistema de banco de dados que irá armazenar os dados dos empréstimos;
- Estudar um sistema barato e discreto que insere no BD a localização do equipamento (RTLS);
- Desenvolver uma interface web para fazer o controle dos empréstimos de maneira automatizada e que seja integrada ao sistema de leitura do código de barras;
- Desenvolver um estudo de como poderia ser feito um sistema de 'autoatendimento';

5)



-Automatização de Processos

Automatizar processos significa passar as tarefas realizadas de maneira manual pelas pessoas para equipamentos, máquinas, instrumentos e outros (GESTÃOCLICK, 2012). Neste projeto será desenvolvido, principalmente, um sistema de software e hardware para automatizar o processo de empréstimos de equipamentos do laboratório.

-Banco de Dados

Um banco de dados é uma coleção de dados inter-relacionados, representando informações sobre um domínio específico, ou seja, sempre que for possível agrupar informações que se relacionam e tratam de um mesmo assunto, pode-se dizer que tenho um banco de dados (DEVMEDIA, 2014). O banco de dados será utilizado para armazenar os dados dos empréstimos de equipamentos. SGBD utilizado será o MySQL, devido ao fato de estar presente no XAMPP, que é um pacote com os principais servidores de código aberto do mercado, utilizado para o desenvolvimento da interface web (TECHTUDO, 2018).

-Sistema Embarcado

O sistema embarcado, também chamado de sistema embutido, é um sistema microprocessado em que um computador está anexado ao sistema que ele controla. Um sistema embarcado pode realizar um conjunto de tarefas que foram pré-definidas. O sistema é usado para tarefas específicas, e assim, através de engenharia é possível otimizar um determinado produto e diminuir o tamanho, bem como os recursos computacionais e o seu valor final (OFICINA DA NET, 2017). Será utilizado este conceito para desenvolver o sistema que irá informar a

localização do equipamento (RTLS) e também uma proposta que irá permitir o usuário retire/devolva o equipamento sem intermédio de um funcionário.

6)



-Aplicação Web

Uma aplicação web é um software que é instalado em um servidor web e é projetado para responder a solicitações, processar informações, armazenar informações e dimensionar as respostas de acordo com a demanda e, em muitos casos, é distribuído em vários sistemas ou servidores (MACÊDO, 2017). Essas aplicações apresentam várias linguagens de programação (PHP, Javascript, etc) e elementos de interface gráfica (HTML, CSS).

As aplicações web se diferenciam das aplicações 'desktop', pois não precisam de instalação no computador, são acessíveis de qualquer lugar com Internet, não dependem do sistema operacional (todo o processamento de funções e instruções é feito no servidor web) e o navegador funciona apenas como uma interface da aplicação (ACADEMIA DO CÓDIGO, 2016).

-HTML

O HTML consiste em uma série de códigos de acesso digitados em um arquivo de texto pelo autor do site - essas são as tags. O texto é salvo como um arquivo html e visualizado através de um navegador, como o Internet Explorer ou o Google Chrome.

-PHP

PHP significa Hypertext Preprocessor . É uma linguagem de script de código aberto, do lado do servidor, usada para o desenvolvimento de aplicativos da web. Por linguagem de script, entendemos um programa baseado em script (linhas de código) escrito para a automação de tarefas (STUDY.COM, 2015).

-JavaScript

JavaScript é uma linguagem de script de cliente usada para criar páginas da web. É usado quando uma página da web deve ser dinâmica e adicionar efeitos especiais em páginas como rollover, rollout e muitos tipos de gráficos. É usado principalmente por todos os sites para fins de validação (QUORA, 2017).

7)



Um código de barras é um método de representação de dados em um formato visual legível por máquina. Inicialmente, códigos de barras eram representados pela variação das larguras e espaçamentos das linhas paralelas. Esses códigos de barras, agora conhecidos como lineares ou unidimensionais (1D), podem ser digitalizados por scanners ópticos especiais, chamados leitores de código de barras. Posteriormente, variantes bidimensionais (2D) foram desenvolvidas, usando retângulos, pontos, hexágonos e outros padrões geométricos, chamados códigos de matriz ou códigos de barras 2D, embora não usem barras como tais. Os códigos de barras 2D podem ser lidos ou desconstruídos usando o software aplicativo em dispositivos móveis com câmeras embutidas, como smartphones (ELECTRONIC IMAGING, 2016).

8)

Alocação de Recursos



XAMPP

XAMPP significa plataforma cruzada (X), Apache (A), MariaDB (M), PHP (P) e Perl (P)(QUORA, 2016). Esta plataforma apresenta uma interface leve e de simples implementação, diminuindo o tempo de desenvolvimento de um servidor web local para fins de teste, antes de hospedá-lo no servidor remoto, facilitando a transição para um servidor ativo.

MySQL Workbench

O MySQL Workbench é uma ferramenta de gerenciamento de banco de dados fácil de usar. Consegue-se realizar modelagem de dados, administração do sistema e uma variedade de outras tarefas necessárias para manter um aplicativo orientado a dados. Esse programa foi bem útil para modelar o banco de dados do sistema.

CakePHP

Hoje, existem muitas alternativas de código aberto acessíveis para as organizações desenvolverem seus aplicativos da web. Escolheu-se para este projeto o CakePHP que é um sistema em PHP que permite desenvolver aplicativos de site e web rapidamente.

Há muitas razões pelas quais foi utilizado o CakePHP para desenvolvimento do aplicativo:

- Nenhuma configuração especial necessária
- Suporta arquitetura MVC
- Método Fácil para Gerenciamento de Banco de Dados
- Capacidade de criar teste
- Grande suporte da comunidade online

Com todas essas vantagens foi escolhido o CakePHP para o desenvolvimento do aplicativo web.

9)

Alocação de Recursos



Github

O GitHub é um site e um serviço baseado em nuvem que ajuda os desenvolvedores a armazenar e gerenciar seu código, além de rastrear e controlar alterações em seu código (KINSTA, 2016). Durante esse projeto foi utilizado este serviço, o que permite compartilhar o código em diversos computadores e desenvolver o projeto sem precisar de uma máquina específica. Também controlava-se as suas versões ao longo do tempo.

000webhost

Foi utilizado desta empresa uma hospedagem de domínio grátis que suporta as últimas versões do PHP e MySQL para o desenvolvimento desse projeto.

Filezilla

O FileZilla é uma ferramenta de software de protocolo de transferência de arquivos de código aberto (FTP) gratuita que permite que os usuários configurem servidores FTP ou se conectem a outros servidores FTP para trocar arquivos. O FileZilla tradicionalmente suporta o File Transfer Protocol sobre Transport Layer Security (FTPS) (TACHTARGET, 2017).

Para hospedar o site no servidor online da 000webhost, foi utilizado FileZilla para transferir os arquivos necessários para o aplicativo funcionar.

Google Chrome DevTools

Com a explosão das estruturas Javascript, é mais importante do que nunca que seja possível trabalhar com seu código online no navegador.

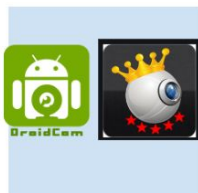
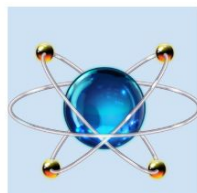
O painel do DevTools permite interação com o HTML, CSS e Javascript em execução em praticamente qualquer página da Internet. O seu objetivo real é economizar tempo e angústia mental para os desenvolvedores. O DevTools economiza seu tempo, permitindo que você manipule seu código no navegador, permitindo que você resolva rapidamente problemas de estilo e brinque com idéias diferentes (GALVANIZE, 2017).

Assim ele foi essencial para o desenvolvimento do aplicativo web.

Alocação de Recursos



ZXING

SIMULAÇÃO DE
CÂMERA

PROTEUS



ARDUINO

ZXing

O ZXing ("zebra crossing") é uma biblioteca de processamento de imagem de código de barras 1D / 2D de código aberto e multi-formato implementada em Java, com portas para outros idiomas. Uma biblioteca de processamento de imagem de código de barras 1D / 2D em vários formatos, utilizável no sistema JavaScript (ZXING, 2017).

Simular Câmera Para Leitura de Código de Barras:

Foi necessário simular a câmera do celular durante o desenvolvimento do aplicativo web e os seguintes programas foram utilizados: DroidCam Source 3: DroidCam transforma seu dispositivo Android em uma webcam sem fio para o seu PC. SparkoCam Virtual webCam: Neste programa é possível mostrar a tela da sua área de trabalho e transmitir o que está acontecendo na área de trabalho pela webcam (SPAKOCAM, 2015). Assim era possível simular o aplicativo web sem utilizar uma webcam no computador.

Proteus

O Proteus é um software de design de circuitos eletrônicos que inclui módulos de captura esquemática, simulação e layout de PCB (placa de circuito impresso). Proteus está à frente na simulação dos circuitos que contêm os microcontroladores, onde podemos simular o circuito carregando o código hexadecimal no microcontrolador (QUORA, 2015). Assim ele foi essencial para simular o circuitos do projeto, onde foram utilizados microcontroladores e módulos de GPS e de transmissão sem fio presentes em suas bibliotecas.

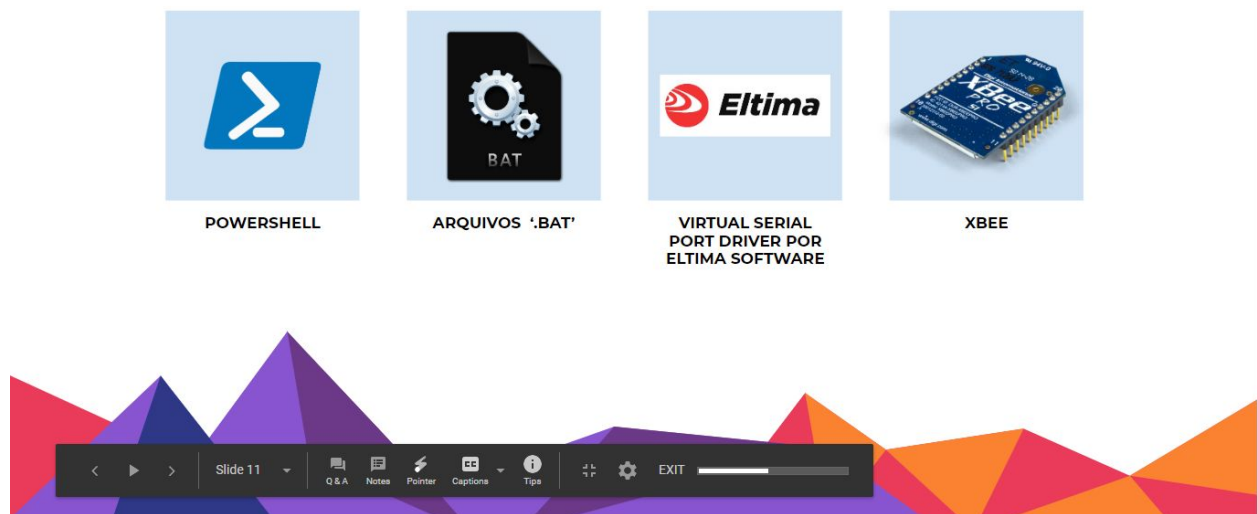
Arduino

O Arduino consiste em uma placa de circuito programável física e em um software, ou IDE (Integrated Development Environment) executado no computador, usado para escrever e fazer upload de código de computador na placa física.

Diferentemente da maioria das placas de circuito programáveis anteriores, o Arduino não precisa de uma peça de hardware separada (chamada de programador) para carregar um novo código na placa - você pode simplesmente usar um cabo USB (SPARKFUN, 2015). Finalmente, o Arduino fornece um fator de forma padrão que interrompe as funções do microcontrolador em um pacote mais acessível.

O Arduino foi utilizado para os módulos baseados em RTLS e nos módulos de 'autoatendimento'.

Alocação de Recursos



PowerShell

O PowerShell é uma estrutura de tarefas automatizada da Microsoft (TECHOPEDIA, 2017). Ele automatiza o processamento em lote e cria ferramentas de gerenciamento do sistema. Ele inclui mais de 130 ferramentas de linha de comando padrão para funções e permite que os administradores executem tarefas em sistemas Windows locais e remotos através do acesso ao COM (Component Object Model) e WMI (Instrumentação de Gerenciamento do Windows) (TECHOPEDIA, 2017).

Arquivos '.bat'

Os arquivos .bat são chamados de Arquivos em lote, que são o conjunto de comandos do Windows que você pode executar clicando duas vezes no ícone do arquivo e executa os comandos no DOS (QUORA, 2010).

Visual Serial Port Driver por Eltima Software

O Virtual Serial Port Driver é um aplicativo simples que permite criar pares de portas COM virtuais. As portas seriais virtuais criadas no Virtual Serial Port Driver se comportam como se fossem portas reais, para que os aplicativos possam se comunicar e transferir dados via cabo de modem nulo virtual (FILEHIPPO, 2018). Com o Virtual Serial Port Driver foi possível integrar

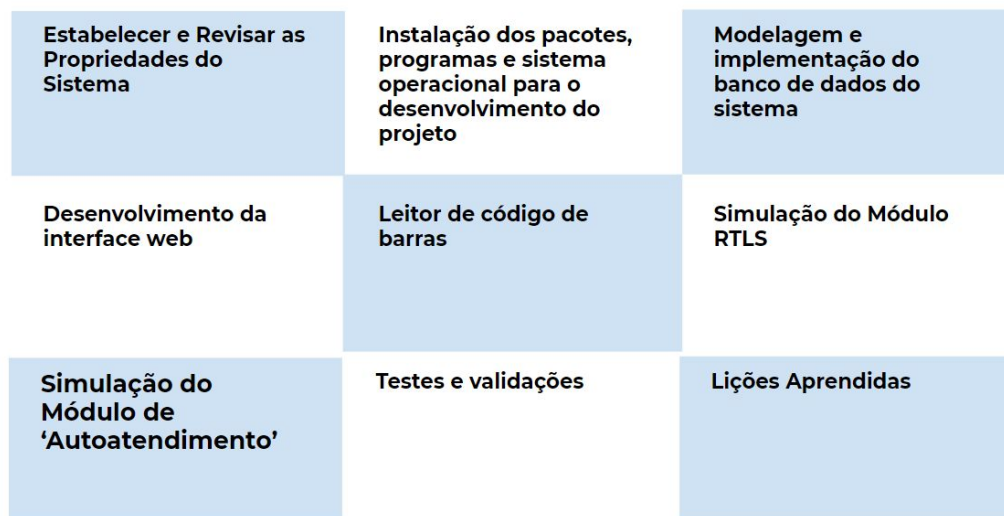
os circuitos simulados pelo Proteus com os scripts desenvolvidos no PowerShell e nos arquivos em lote.

XBee

Os módulos XBee são pequenos dispositivos de radiofrequência (RF) que transmitem e recebem dados pelo ar usando sinais de rádio. A capacidade sem fio é essencial sempre que você deseja colocar sensores onde nenhum cabo pode seja instalado ou onde tal amarração seja indesejável (DIGI INTERNATIONAL, 2019).

12)

Metodologia e Etapas de Desenvolvimentos



Estabelecer e Revisar as Propriedades do Sistema

Instalação dos pacotes, programas e sistema operacional para o desenvolvimento do projeto

Modelagem e implementação do banco de dados do sistema

Desenvolvimento da interface web

Leitor de código de barras

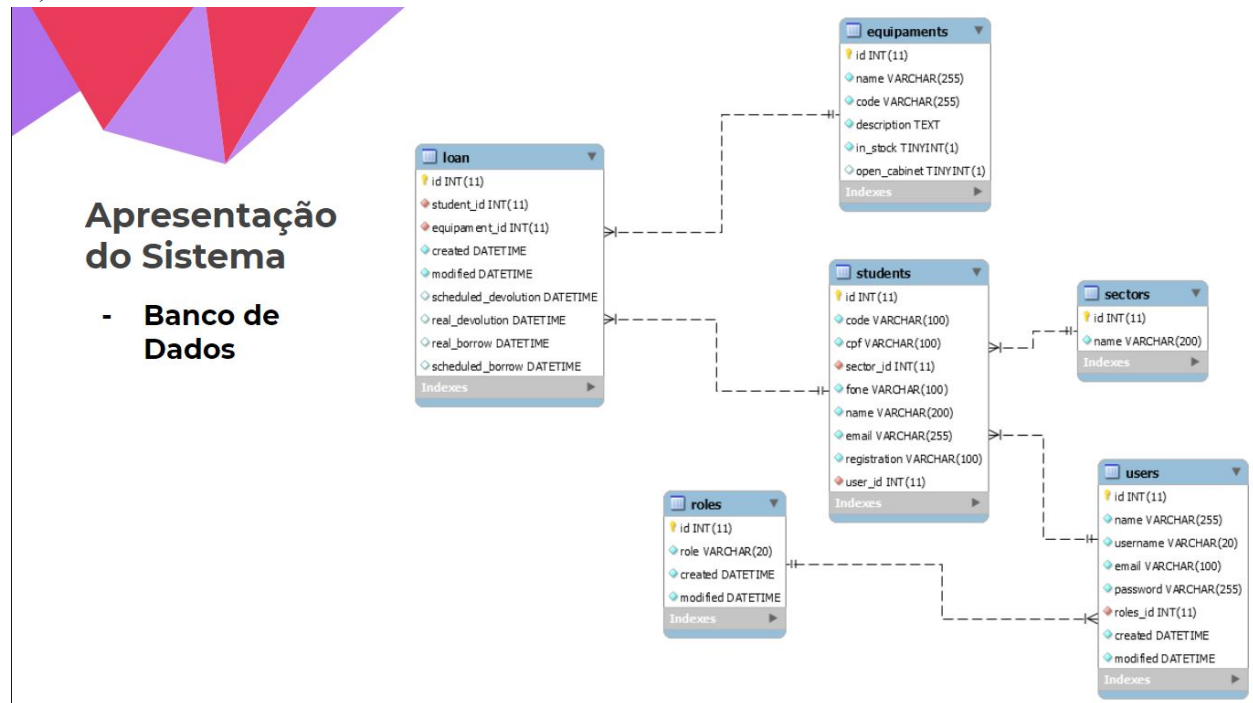
Simulação do Módulo RTLS

Simulação do Módulo de 'Autoatendimento'

Testes e validações

Lições Aprendidas

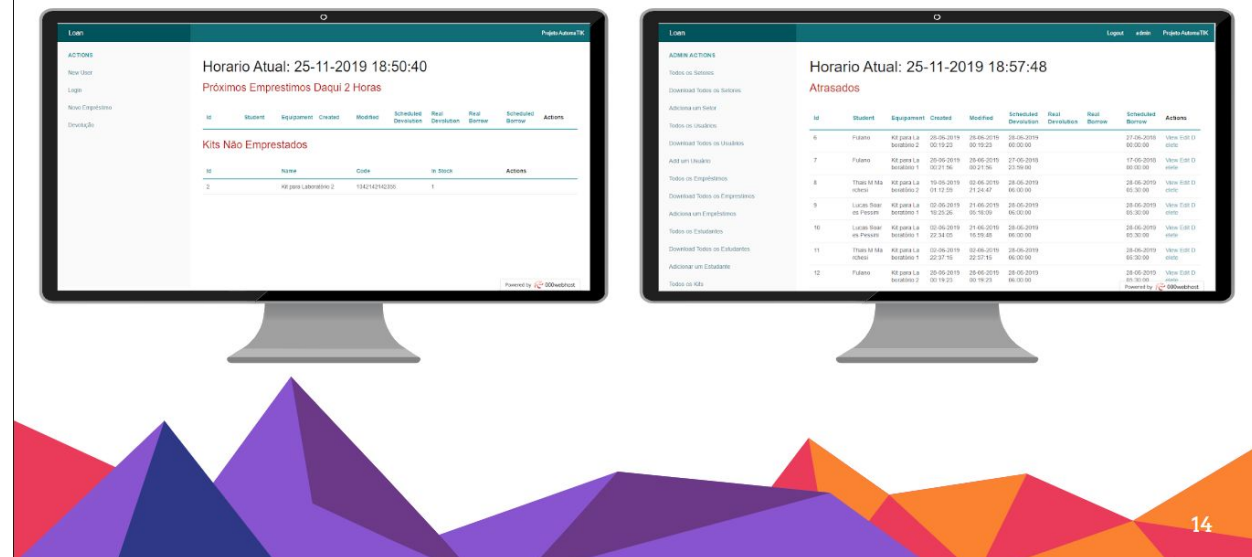
13)



A seguir irá apresentar o sistema final. Ele foi dividido em quatro partes: Banco de Dados (funcional) , Interface de Aquisição/ Vínculo (funcional), Módulo de Localização (Simulado) e Módulo de Auto-atendimento (Sugestão).
Falar um pouco da figura aqui!

14)

Apresentação do Sistema - Banco de Dados - Página Inicial



Acessando o site <http://automatik.000webhostapp.com/AutomaTIK/>, você irá ter acesso a página inicial do aplicativo. Nele será mostrado os próximos empréstimos até 2 Horas e kits e equipamentos não emprestados. Esses relatórios são obtidos através dos banco de dados como mostrado anteriormente. Você pode visualizar na essa página na figura 13.

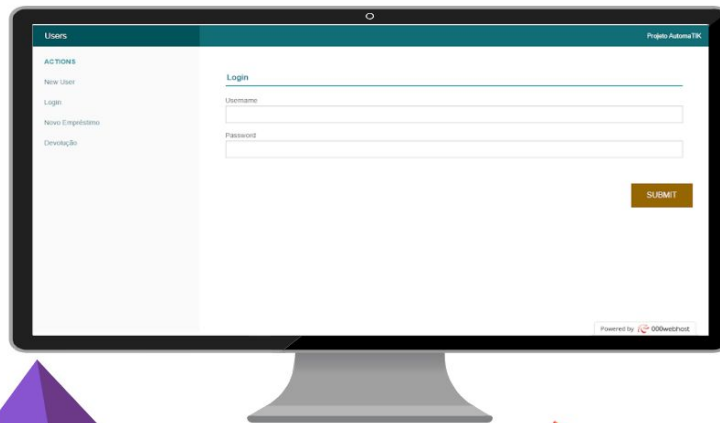
Além disso, na página inicial, podemos acessar as seguintes funções do aplicativo web através do menu lateral: New User, Login, Novo Empréstimo, Devolução

Se você estiver logado como uma conta administrativa irá mostrar a página dado pelas Figuras 14 e 15.

Além dos próximos empréstimos até 2 Horas e kits e equipamentos não emprestados, a página inicial quando logado mostra os empréstimos atrasados e os empréstimos atuais. Esses relatórios são obtidos através dos banco de dados como mostrado anteriormente.

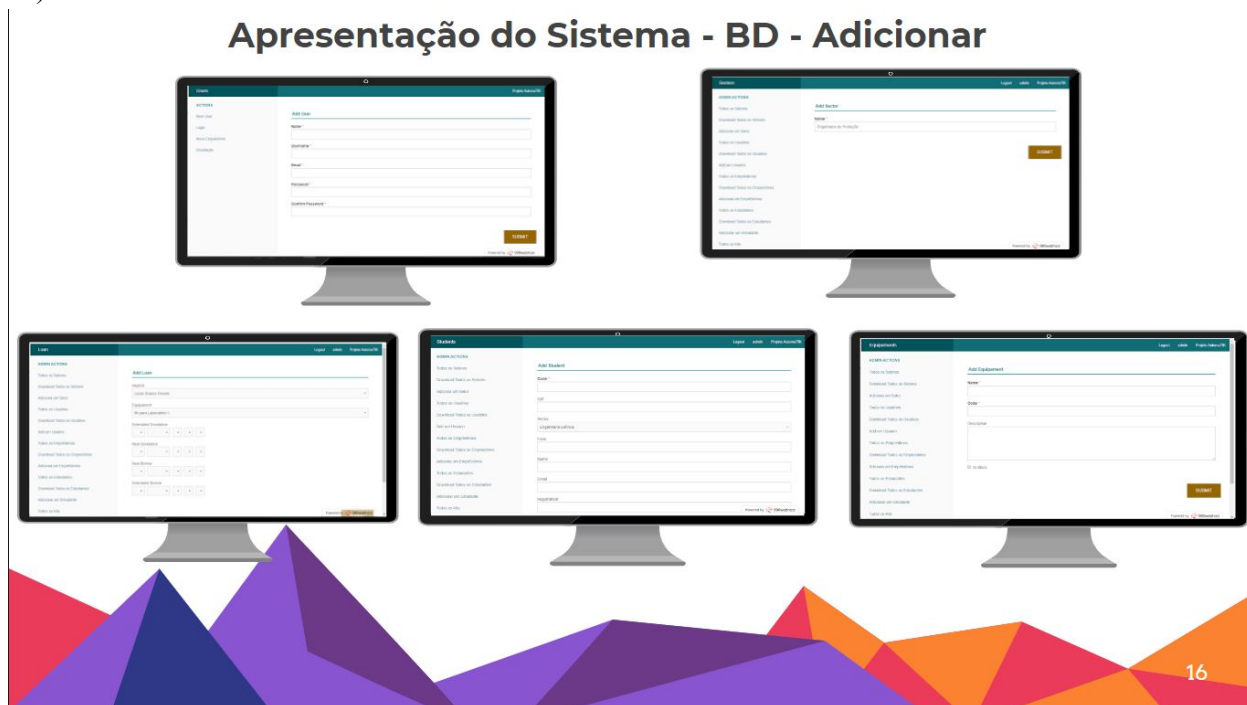
15)

Apresentação do Sistema - Banco de Dados- Login



A página de login pode ser acessada no seguinte site <http://automatik.000webhostapp.com/AutomaTIK/users/login>, ou apertando em 'Login' na barra lateral de navegação. Para acessar o seu login deve colocar o nome da conta e sua senha de quando foi criado a conta.

16)



Essa página se encontra no seguinte site:

<http://automatik.000webhostapp.com/AutomaTIK/users/add>, ou clicando em 'New User', na barra lateral de navegação quando não está logado ou em 'Add um Usuário' quando estiver logado em uma conta administrador. A página pode ser visualizada a seguir:

Para criar o usuário, tem colocar o seu nome, o nome de sua conta, o email, a senha e a confirmação da senha. Lembrando aqui que quando é criado um usuário para esse site, o usuário não é um usuário administrador. É preciso acessar o banco de dados para que torne ele um usuário administrador.

Para acessar essa página, é preciso estar logado como administrador. Aperta em 'Adiciona um Setor' na barra de navegação lateral e terá acesso a página que é mostrada na Figura 20.

Essa página serve para adicionar um novo curso com o nome referido. Aqui só precisa colocar o nome do curso.

Para acessar essa função, é preciso estar logado em uma conta administrador. Aperta em 'Todos os Empréstimos' na barra de navegação lateral e terá acesso a página mostrada na Figura 22.

Nessa página podemos ver todos os empréstimos presentes na tabela onde mostra qual foi a pessoa que fez o empréstimo, o equipamento que pegou, quando foi criado, quando foi modificado, a data e hora que é real e programado para devolver e pegar o equipamento.

Para acessar essa página, é preciso estar logado. Aperta em 'Adicionar um Empréstimos' na barra de navegação lateral e terá acesso a página mostrada na Figura 24.

Essa página serve para adicionar um novo empréstimo. Mas há um outro método de adicionar os empréstimos que é através dos códigos de barras que será abordado posteriormente.

Para acessar essa página, é preciso estar logado. Aperta em 'Adicionar um Estudante' na barra de navegação lateral e terá acesso a página mostrado na Figura 27.

Essa página serve para adicionar um novo estudante. Nele precisa colocar o código referente a sua matrícula que está no código de barras, cpf, escolher o curso, o telefone, o nome e o email.

Para acessar essa página, é preciso estar logado. Aperta em ‘Adicionar um Kits’ na barra de navegação lateral e terá acesso a seguinte página.
Aqui você coloca o nome do Equipamento ou Kit, o código de barras, descrição e se ele está em estoque.

17)



Para acessar essa página, é preciso estar logado. Aperta em ‘Todos os Setores’ na barra de navegação lateral e terá acesso a seguinte página.

Essa página mostra todos os cursos que foram registrados no banco de dados.

Para acessar essa página, é preciso estar logado em uma conta administrador. Aperta em ‘Todos os Usuários’ na barra de navegação lateral e terá acesso a página mostrada na Figura 20.

Nessa página podemos ver todos os usuários. Pode-se perceber que a senha fica encriptografada. Ele apresenta o nome, username, email, senha, tipo de usuário, a data e hora que foi criado e a data e hora que foi modificado.

Para acessar essa função, é preciso estar logado em uma conta administrador. Aperta em ‘Todos os Empréstimos’ na barra de navegação lateral e terá acesso a página mostrada na Figura 22.

Nessa página podemos ver todos os empréstimos presentes na tabela onde mostra qual foi a pessoa que fez o empréstimo, o equipamento que pegou, quando foi criado, quando foi modificado, a data e hora que é real e programado para devolver e pegar o equipamento.

Para acessar essa página, é preciso estar logado em uma conta administrador. Aperta em ‘Todos os Estudantes’ na barra de navegação lateral e terá acesso à página mostrada na Figura 25.

Nessa página podemos ver todos os estudantes registrados e seus dados que estão presentes na tabela do banco de dados Também nesta página consegue editar e deletar um estudante.

Para acessar essa página, é preciso estar logado em uma conta administrador. Aperta em ‘Todos os Kits’ na barra de navegação lateral e terá acesso a página mostrado na figura 28.

Nessa página podemos ver todos os kits e equipamentos e podemos ver também os seus dados: nome, código de barras e se ele está em estoque ou não. Consegue-se também editar e deletar.

18)



Apertando em 'Download Todos os Setores' na barra de navegação lateral irá gerar um arquivo Excel, onde estará presente todos os setores como mostrado a Figura 19.

Para ter acesso á essa função, você terá que estar logado em uma conta do tipo administrador.

Aperta em 'Download Todos os Usuários' na barra de navegação lateral irá gerar um arquivo Excel, onde estará presente todos os usuários como mostrado na Figura 21:

Para ter acesso á essa função, você terá que estar logado em uma conta do tipo administrador.

Aperta em 'Download Todos os Empréstimos' na barra de navegação lateral irá gerá um arquivo Excel com o nome 'emprestimos.csv', onde estará presente todos os usuários como mostrado a figura 23.

Para ter acesso á essa função, você terá que estar logado em uma conta do tipo administrador.

Aperte em 'Download Todos os Estudantes' na barra de navegação lateral irá gerar um arquivo Excel com o nome 'students.csv', onde estará presente todos os usuários como mostrado na Figura 26:

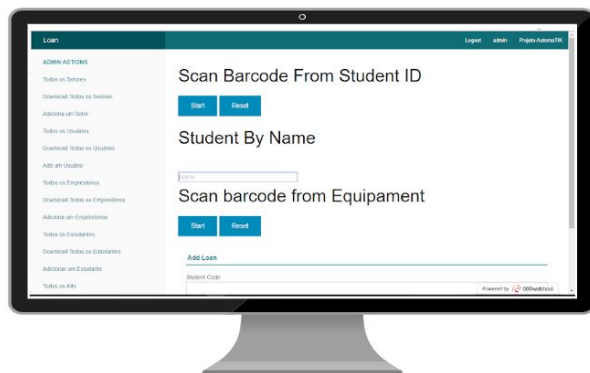
Para ter acesso á essa função, você terá que estar logado em uma conta do tipo administrador.

Aperte em 'Download Todos os Kits' na barra de navegação lateral irá gerar um arquivo Excel com o nome 'kits.csv', onde estará presente todos os usuários como mostrado na figura 29.

Para ter acesso á essa função, você terá que estar logado em uma conta do tipo administrador.

19)

Apresentação do Sistema



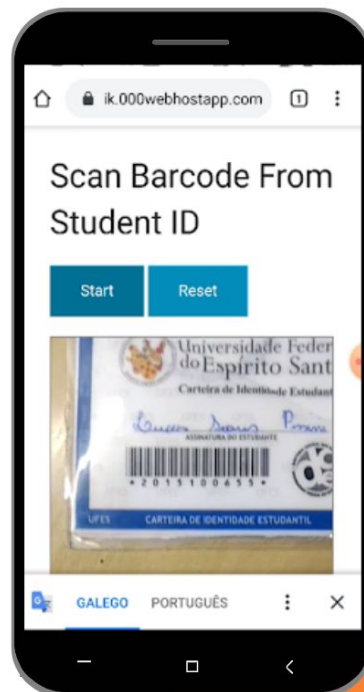
Interface de Aquisição / Vínculo

- “Ler o código de barras”
- Não é preciso cadastrar previamente o aluno, equipamento ou kit

Para acessar essa página, é preciso estar logado. Aperta em ‘Ler o Código de Barras’ na barra de navegação lateral quando está logado numa conta administrativa e terá acesso a página dada na figura 31.

Para esse método funcionar não é preciso cadastrar previamente o aluno, equipamento ou kit. Caso não há cadastro do estudante ou do equipamento na hora do empréstimo, ele insere automaticamente no banco de dados o novo aluno, equipamento ou kit, mas somente com o dado do código de barras. Isso permite que não ocorra filas e congestionamentos na hora de fazer os empréstimos.

20)



Apresentação do Sistema

Interface de Aquisição / Vínculo

Procedimentos feitos no Celular:

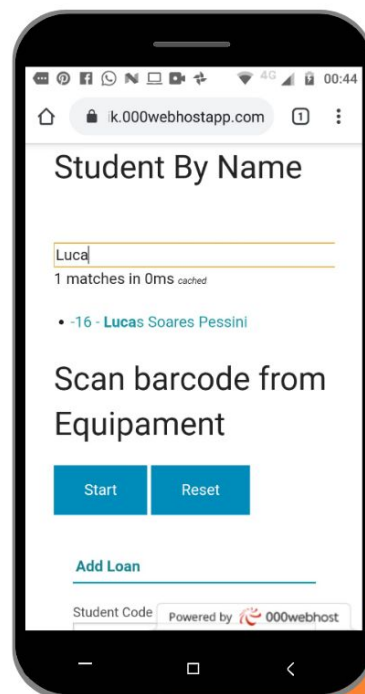
1. **Logar em uma conta administrativa**
2. **No Menu Navegação 'Ler o Código de Barras'**
3. **Lendo a Matrícula do Estudante**
4. **Lendo o Código do Equipamento ou Kit**
5. **Confirmar o Empréstimo**

Essa pagina foi feita para ser utilizada por um celular, pois essa pagina é capaz de ler o código de barras que é está na imagem da câmera. Assim irá mostrar o paço-a-passo de como tem que ser utilizado pelo celular:

Logar em uma conta administrativa
No Menu Navegação 'Ler o Código de Barras'
Lendo a Matrícula do Estudante
Lendo o Código do Equipamento ou Kit
Confirmar o Empréstimo

Depois do paço 5, ele volta para página para registrar o próximo empréstimo, tornando o procedimento de vinculação serial e diminui o tempo para fazer uma nova vinculação.

21)



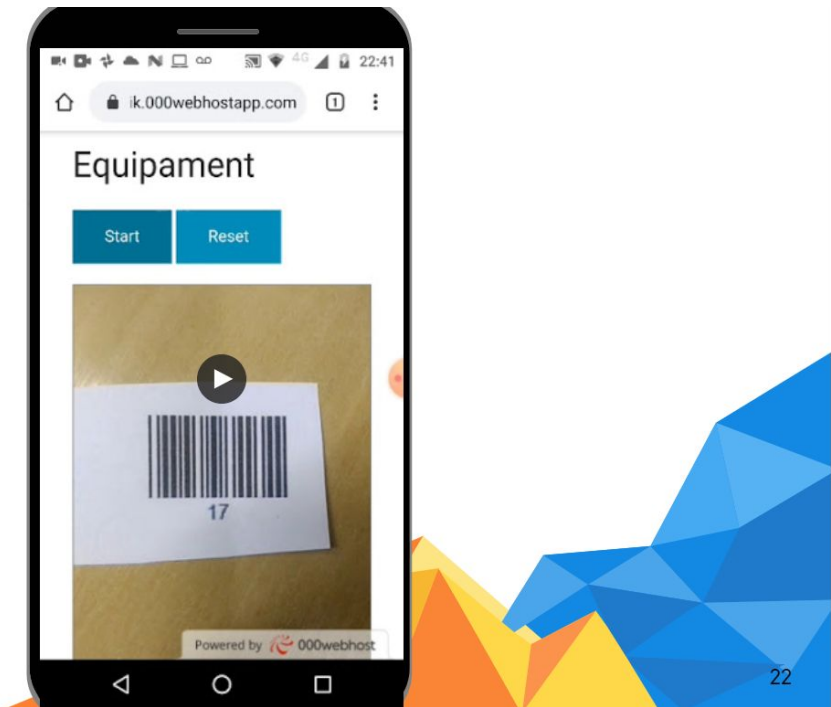
Apresentação do Sistema

Interface de Aquisição / Vínculo

- Pesquisar pelo nome do aluno

Caso o aluno não tenha carteira de estudante ou se ficar difícil para ler pelo código de barras, pode pesquisar se o nome do estudante está no banco de dados através da caixa de texto como mostrado na figura 37.

22)



Aqui só precisa passar o vídeo.

23)



Será abordado neste item a simulação do módulo RTLS que permite inserir no banco de dados a localização do equipamento em tempos e tempos. Foi utilizado o programa Proteus para montar os circuitos que são mostrados nas figuras 37 e 38.

Na figura 37 pode perceber que não foi utilizado Arduino. Ao invés disso, utilizou-se o Atmega328p, que é o mesmo controlador utilizado no Arduino Uno. Foi feita essa modificação para diminuir o gasto de energia e a sua dimensão.

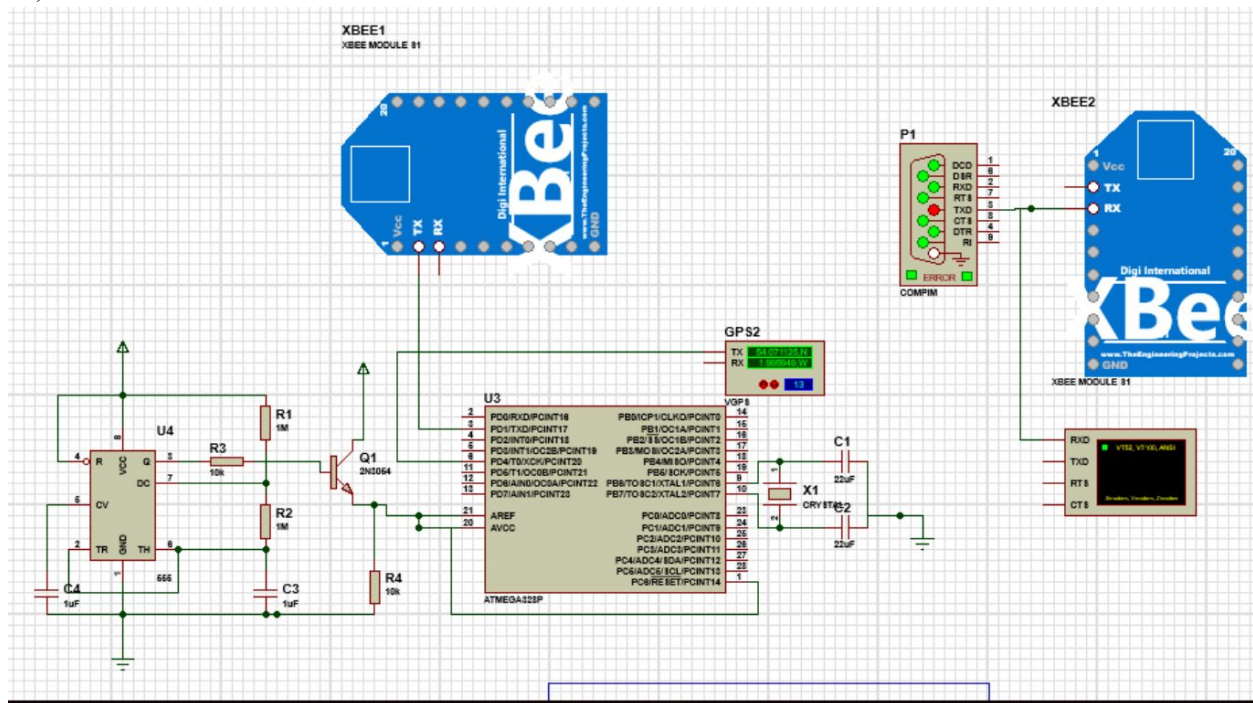
O temporizador com o 555 que vai permitir alimentar o microcontrolador em tempos e tempos para diminuir os gastos de energia. Além disso, colocar somente o microcontrolador invés de toda placa do Arduino Uno diminuiu o tamanho. No Atmega328p foi colocado o mesmo código que iria ser utilizado no Arduino Uno, o que permitiu-se utilizar o códigos feitos na Arduino IDE e as suas bibliotecas.

Como pode observar nas figuras 37, o Atmega328p é conectado ao módulo GPS para receber dados de satélites. O módulo GPS usado neste projeto é o NEO-6M que permite medir a posição (latitude, longitude e altitude), hora, data e velocidade.

O código do desenvolvido no Arduino IDE e que foi utilizado no Atmega328p está presente em anexo A. Os dados do módulo GPS NEO-6M obtidos são: latitude, longitude, altitude, hora, data e número de satélites em uso. Esses dados são enviados para o XBee por meio da porta serial.

Para simular XBee no Proteus foi necessário utilizar uma biblioteca. Com ele pode interagir com esse módulo XBee com o microcontroladores. Ele fará apenas a comunicação serial. Este módulo Xbee possui dois pinos TX e RX e você pode fazer sua comunicação com ele com bastante facilidade.

24)



É preciso alterar as propriedades dos módulos XBee no Proteus para que os dois se comuniquem pois cada módulo será ligada a uma porta física do computador. O módulo XBee da figura 37 está configurada ao COM3 enquanto o da figura 38 está configurado ao COM4.

Para realizar a comunicação entre os dois XBee, é necessário combinar virtualmente essas duas portas e, para isso, usou-se um software chamado Driver de Software Virtual da Eltima. Na figura 39 pode-se essa combinação virtual feita pelo programa:

Executando a simulação, o XBee do circuito da figura 38 começará a receber dados de localização do GPS. Esses dados são enviados por comunicação serial para porta COMPIM, que é uma porta serial do computador.

O COMPIM modela uma porta serial física. Ele armazena em buffer a comunicação serial e a apresenta como sinais digitais para o circuito. Quaisquer dados seriais transmitidos a partir do modelo UART ou da CPU também passarão pela porta serial do computador (ELTIMA, 2017).

Nesta simulação utiliza o protocolo UART. Após o XBee receber os dados, ele os envia para o computador. Uma maneira eficaz de fazer isso em circuito real é usar um conversor UART-COM, como o chip MAX232, para conectar o computador ao XBee.

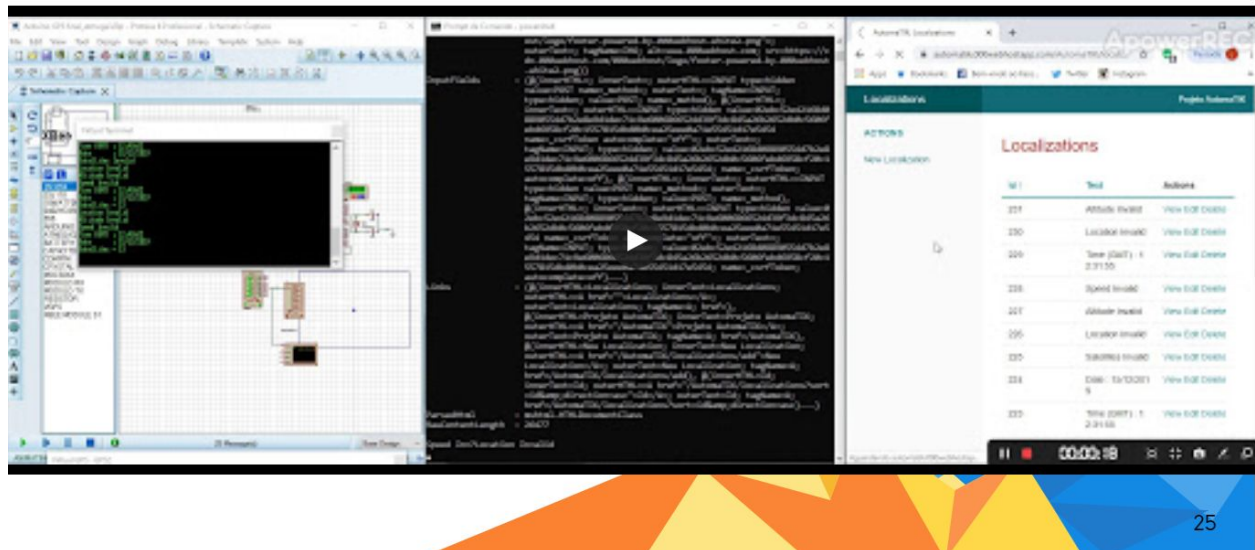
O Proteus não cria portas seriais virtuais com as quais podemos simular a comunicação com portas físicas. Assim, foi necessário empregar software adicional se desejarmos criar portas seriais virtuais no Proteus.

A resolução desse problema envolve tirar proveito novamente do poder do Virtual Serial Port Driver.

Foi criado um par de portas nomeadas COM1 e COM2 como mostrado na figura 41:

25)

Apresentação do Sistema Simulação do Módulo RTLS



Resumindo, conectou-se COMPIM ao COM2 através das configurações do Proteus e o COM2 foi conectado ao COM1 através do Virtual Serial Port Driver.

Quando foi simulado o circuito dados pelas figuras 37 e 38, também foi executado o script presente no anexo B. Esse script em PowerShell praticamente ler a porta COM1 e envia o que foi lido para o banco de dados através do método Get do protocolo HTTP.

Simulando o projeto do Proteus e executando o código no prompt de comando conseguiu-se a no prompt a seguinte resposta mostrado na Figura 42.

Na figura 43 mostra os dados do Módulo RTLS inseridos no banco de dados. Para acessar essa pagina, só é preciso acessar o seguinte link:

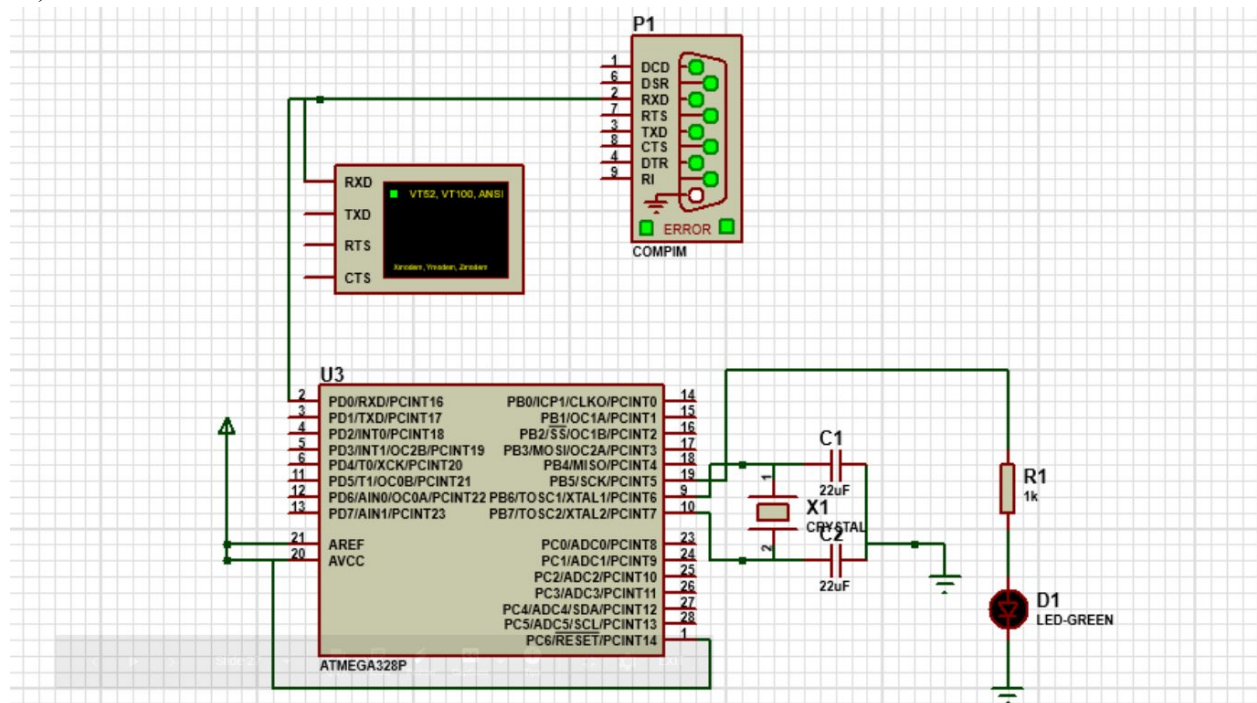
<https://automatik.000webhostapp.com/AutomaTIK/localizations>.

26)



A ideia desse módulo seria o próprio usuário do sistema fosse pegar seu equipamento sem intermédio de uma outra pessoa. Ele funciona da seguinte forma: o usuário tem que fazer previamente o agendamento de seu empréstimo e quando for buscar o equipamento, precisa acessar o aplicativo web e selecionar o seu empréstimo, onde abrirá o armário, que nesse caso será representado pelo LED aceso.

27)



No circuito da Figura 44 apresenta o microcontrolador Atmega328p que substitui o Arduino Uno. O programa que está controlador foi desenvolvido na IDE do Arduino e está no anexo D. O controlador recebe do computador por meio comunicação serial da porta COMPIM, que é uma porta serial do computador, que já foi mencionando anteriormente. Dependendo do caractere que o controlador recebe ele vai acender ou apagar o LED, representando assim um armário abrindo ou fechando.

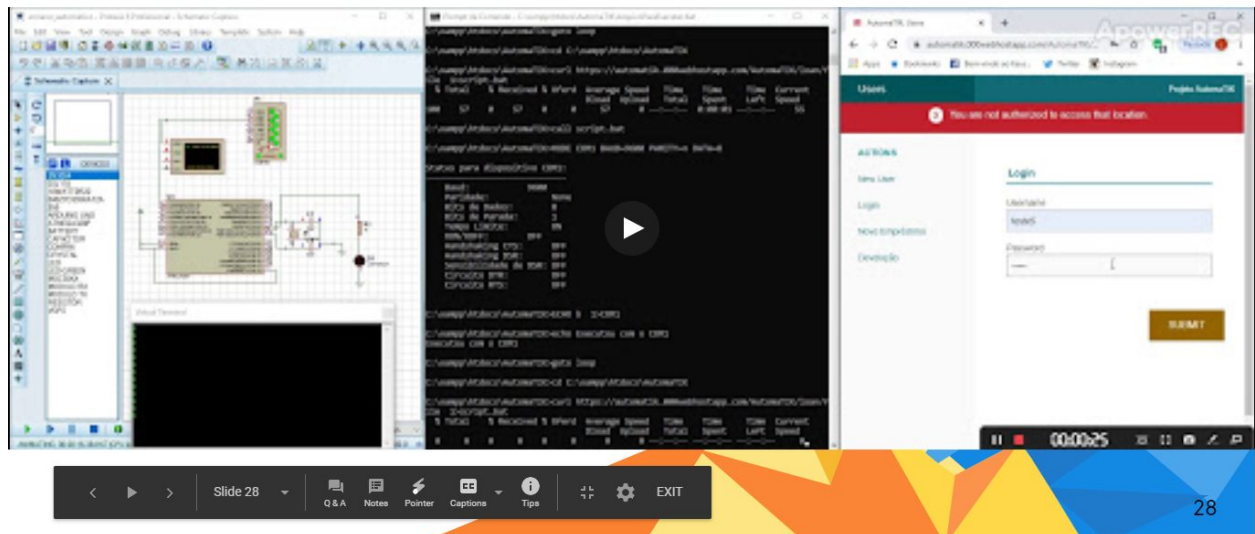
O que controla os caracteres que são mandados pela porta serial do computador é script que está no anexo C. Ele é script que está em um arquivo '.bat'. Quando esse arquivo é executado, ele fica em loop infinito, onde acessa o banco de dados, e dependendo do seu estado, ele envia um caractere diferente na porta serial.

Para testar esse módulo de autoatendimento você precisa acessar a página inicial do aplicativo web e apertar em 'Novo Empréstimo' no menu Lateral, que irá pedir que você coloque o seu login e vai ser direcionado na página representado pela Figura 45.

Na página mostrada pela Figura 45 você colocará as informações de seu próximo empréstimo, ou seja, você fazer um agendamento do empréstimo de seu equipamento, informando a data e hora que será pego e devolvido o equipamento e qual é o equipamento.

28)

Apresentação do Sistema Módulo de 'Autoatendimento'



E logo depois retornando na pagina inicial, será apresentado algo parecido com a Figura 46. Apertando em Get no empréstimo que foi que foi agendado na tabela de 'Próximos Empréstimos Daqui 2 Horas'. Assim terá que logar novamente e será direcionado à uma página mostrado pela Figura 47, informando que 'Você pode pegar o seu equipamento. Você tem 5 minutos para pegar'

Depois de ter aparecido a página da Figura 47, o Led do circuito da Figura 44 ficará aceso por 5 minutos.

Conclusão Geral

**CONTROLE DE
EMPRÉSTIMOS**

**PESQUISAS
BIBLIOGRÁFICAS**

**SISTEMA
DESENVOLVIDO**

29

O empréstimo de equipamentos é uma necessidade no meio acadêmico, seja para aulas práticas ou para o desenvolvimento de projetos fora do horário de aula. O controle dos empréstimos atualmente é feito de forma manual, que por vezes apresenta algumas falhas durante o processo, além de não manter um histórico de empréstimos.

Para o desenvolvimento do sistema foram realizadas pesquisas bibliográficas para definição da estrutura de hardware e software. Durante a pesquisa foram definidos os elementos que seriam utilizados para atender de maneira mais eficaz aos objetivos do projeto.

Objetivo deste trabalho é a simplificação e automatização do gerenciamento de empréstimos de equipamentos e kits no Laboratório de Eletrônica do Departamento de Engenharia Elétrica da UFES.

O sistema desenvolvido facilita o controle de saídas e entradas da equipamentos e kits no Laboratório. Agiliza o atendimento aos alunos e melhora o controle das movimentações de empréstimo. Além disso, traz facilidades ao acesso das informações importantes para o auxílio na administração do laboratório. O software fornece relatórios gerenciais que são de extrema importância para uma eventual tomada de decisão, assim garantindo a qualidade de serviço prestado.

Como os objetivos iniciais foram alcançados, pode-se dizer que o projeto foi concluído satisfatoriamente. O controle de empréstimos foi automatizado e você pode visualizar todo o histórico dos empréstimos.

Conclusão Geral

- ▼ O host utilizado, embora gratuito, permite poucos acessos ao banco de dados por hora, limitando a aplicação real do sistema;
- ▼ O host gratuito é lento;
- ▼ O almoxarifado possui características de uma gaiola de Faraday, o que pode dificultar alguns acessos à rede sem fio;
- ▼ Não foi desenvolvida uma interface com um mapa para indicar a localização dos equipamentos para o Módulo RTLS como o Sistema de Informações Geográficas, ou GIS; e
- ▼ Ainda não foi feito um método direto para registrar os alunos sem a carteirinha.



Para um trabalho futuro, tem-se as seguintes sugestões:

O host gratuito utilizado deixa fazer poucos acessos ao banco de dados por cada hora, o que impede depois de certo tempo a entrada de dados de localização dos equipamentos;

O host gratuito é devagar;

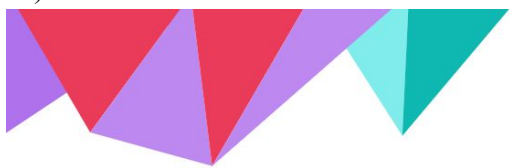
O almoxarifado é uma gaiola de metal, ou seja, uma gaiola de Faraday, o que impede o acesso à internet, impedindo de utilizar o aplicativo web;

Não foi feita uma interface com um mapa para indicar a localização do equipamentos para o Módulo RTLS;

Ainda não foi feito um método fácil para registrar os alunos que não tem carteirinha; e

A Interface de Aquisição/Vínculo não consegue reconhecer alguns códigos de barras de algumas carteirinhas de estudante;

31)



Obrigado!

