FACULDADE DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

**PROJETO FINAL I e II**

**PLANO DE TRABALHO**

RENDSZAMTABLA

Automatização de Acesso a Estacionamentos Através do Reconhecimento de Placas Automotivas

Leandro Rosa de Mattos

Agosto de 2013

# Definições e Abreviaturas

Artefato Computacional – sistema de software ou de hardware, ou ainda uma combinação dos dois, que será desenvolvido com vistas à solução de um ou mais problemas identificados em um ambiente de interesse.

CRUD – de **C**reate, **R**ead, **U**pdate, **D**elete – Operações de um cadastro de registros

OCR – Optical Character Recognition

ETL - do inglês Extract Transform Load (Extração Transformação Carga), são ferramentas de software cuja função é a extração de dados de diversos sistemas

Framework – conjunto de bibliotecas de software.

Objeto de banco – uma estrutura do banco de dados, como tabelas, procedure, funções, triggers, sinonimos e demais estrutura que permitem a criação de outras estruturas do banco de dados e sua manipulação.

Tela CRUD – Uma tela que permite realizar as operações de cadastro, leitura, atualização e exclusão de registros em um cadastro.

Toolbox – conjunto de programas desenvolvidos por terceiros, integrados e que provêm um conjunto de funcionalidades/ferramentas para desenvolvimento.

# Introdução

O empresário João Silva (nome ficticio) possui um grupo de empresas. Entre as empresas que possui há um salão de cabeleireiros, duas acadêmias e três unidades de uma escola de idiomas.

O empresário promove como um diferencial de suas empresas a possibilidade de utilizar o estacionamento das suas unidades comerciais.

Os pontos comerciais que possui estão localizados em áreas onde as vagas de estacionamento são disputadas, e ele controla a utilização dessas vagas permitindo que apenas seus clientes as utilizem.

Para controlar quais carros acessam os estacionamentos, é necessário que o cliente cadastre os seus veículos e receba um cartão de acesso. O cartão de acesso utiliza a tecnologia RFID. O sistema de liberação não é integrado ao se cadastro de clientes, sendo necessário a digitação dos dados por uma atendente em dois sistemas, o cadastro de clientes e o sistema de liberação de acesso.

Segundo o empresário, os clientes não gostam de utilizar esse cartão, pois é um cartão a mais que precisam carregar e frequentemente esquecem o cartão não podendo utilizar o estacionamento. Ele citou que em alguns casos seus funcionários emprestam seus cartões pessoais para os clientes utilizarem os estacionamentos. Segundo ele esse comportamento dos funcionários perante os clientes é desejável, visando agradar os seus clientes. Nas palavras dele: “essa é uma cortesia esperada considerando o público que atende”.

Segundo o empresário, outro problema é que alguns clientes não devolvem os cartões após encerrarem o vínculo com suas empresas e em alguns casos esse vínculo nunca é encerrado. O problema da não devolução dos cartões é que ele precisa adiquirir mais cartões e gerenciar quem está com qual cartão é uma tarefa que ele não realiza.

Segundo o empresário, outro problema é que caso os cartões sejam perdidos, caso sejam encontrados por qualquer pessoa eles poderão continuar sendo usados.

O empresário João está disposto a investir para reduzir esses incovenientes do dia-a-dia dos seus clientes, visando a fidelização aos seus serviços e para esse fim deseja Liberar o acesso a um estacionamento através do reconhecimento automático da placa do carro.

# Caracterização de Problemas

Hoje cada empresa possui um controle de estacionamento isolado e não integrado.

Os custos de aquisição dos cartões RFID são elevados

Não há controle dos cartões após serem entregues aos clientes.

Necessidade de reposição dos cartões.

Clientes esquecem ou não portam os cartões RFID, necessitando interação dos funcionários.

Os clientes precisam realizar um cadastro de acesso em cada estabelecimento da rede de serviços do empresário, carregando multiplos cartões.

Cartões, e permissões de acesso não são marcados como expirados.

Clientes podem abandonar carros roubados no estacionamento trazendo complicações para o empresário com a polícia.

# Objetivo

O objetivo é fornecer um sistema de liberação de acesso aos estacionamentos através do **reconhecimento das placas de licenciamento dos automoveis.**

O objetivo secundário é controlar o hardware que simula uma catraca. Para simular a catraca será criado um protótipo de catraca. O protótipo de catraca possuira uma placa de integração e processador, sensores e atuadores.

O sistema de liberação de acesso permitirá vincular um cliente do empresário a vários automóveis e aos diversos estacionamentos do empresário.

A placa de integração conterá um processador Arduino e demais componentes para ligação com os sensores e atuadores.

Os sensores necessários serão:

1. a câmera para capturar a imagem da placa de licenciamento
2. um sensor de presença para ativar a câmera.

O atuador necessário é:

1. um motor que movimentará a catraca.

**RASCUNHO**

Controlar o acionamento de um portão eletrônico através da comparação da placa com um cadastro prévio de automoveis.

O indice de 40% de reconhecimentos corretos foi escolhido com base na pesquisa realizada por [TAVARES, CAURIN, GONZAGA], na qual eles alcançaram esse indice em um ambiente de laboratório.

O cadastro de automóveis será uma base de dados que permite vincular um cliente a um ou mais automóveis.

O circuito de portão eletrônico será simulado por um circuito arduino com os sensores e motores necessários para simulação.

# Plano de Avaliação do Trabalho

Esse paragrafo fornece uma visão geral da avaliação, os detalhes são explicados nos demais paragrafos. A avaliação consistirá em cinco passos:

1. Acionar a câmera através do sensor de presença
2. Capturar as imagens das placas de licenciamento usando a câmera
3. Processar a imagem capturada e identificar os caracteres alfanumericos que compõem a placa
4. verificar no banco de dados se deve liberar ou não o acesso ao estacionamento. Enviar o comando de acionamento ou bloqueio da catraca.
5. Protótipo de catraca receber o sinal e atuar de acordo com o sinal recebido, acionamento ou bloqueio

Segue a descrição detalhada para cada passo:

1. ***Acionar a câmera através do sensor de presença***

É esperado o acionamento da câmera em 90% das vezes que o sensor de presença detectar um objeto

Pendente: citar fonte para justificar o indice de falha de 10%

1. ***Capturar as imagens das placas de licenciamento usando a câmera***

Será simulado a passagem dos automoveis através da impressão de placas de automóveis em papel e subsequente captura das placas pela câmera.

É necessário considerar que:

* Não é possível ter acesso a diversos automoveis
* O empresário não quer que seja colocada uma câmera de desenvolvimento nos estacionamentos, pois isso pode gerar incomodo aos clientes

Os arquivos a seguir contém as fotos das placas de licenciamento de 100 carros e 100 motos.

|  |  |
| --- | --- |
| Carros | [prefixo]\_avaliacao\_fotos\_placas\_licenciamento\_brasil\_carros.zip |
| Motos | [prefixo]\_avaliacao\_fotos\_placas\_licenciamento\_brasil\_motos.zip |

As fotos foram capturadas frontalmente, perpendicularmente a placa.

Quando o sensor de presença for acionado, serão usadas essas placas impressas em folhas de papel.

Espera-se que 90% das placas serão capturadas pela câmera.

Pendente: citar fonte para justificar o indice de falha de 10%

1. ***Processar a imagem capturada e identificar os caracteres alfanumericos que compõem a placa***

A partir da imagem capturada pela câmera, usando o algoritmo [DEFINIR ALGORITMO E CITAR O NOME AQUI]

O módulo de processamento de imagem deve identificar os caracteres de acordo com o algoritmo e caso atinja o indice de reconhecimentos de [INDICE ESPERADO PELO ALGORITMO] será considerado implementado corretamente e que atende a solução proposta.

O número de placas pode variar porque quantidade de imagens capturadas pode ser menor do que 200 devido ao passo 2 prever 10% de margem de erro de captura. Para contornar essa variação é utilizado o indice acima citado.

Caso o programa atinja um indice menor que 40%, é necessário apontar os fatores que impediram o reconhecimento das placas.

1. ***Verificar no banco de dados se deve liberar ou não o acesso ao estacionamento. Enviar o comando de acionamento ou bloqueio da catraca.***

No Banco de dados estarão cadastradas para liberação 50 placas de carros e 50 placas de motos.

A partir do processamento de imagem no passo 3, usar os caracteres reconhecidos e consultar a base de dados, caso a placa esteja contida na lista de placas a liberar, enviar o sinal de acionamento da catraca. Caso a placa não esteja contida nessa lista, enviar o sinal de bloqueio da catraca.

Espera-se que 100% das consultas retorne o status correto da placa no sistema.

Os status de cada placa estão indicados no tabela anexa.

Nome do arquivo anexo:

[prefixo]\_avaliacao\_planilha\_status\_placas\_licenciamento\_brasil.zip

Esse arquivo contém uma tabela com os campos

Tipo de veículo: Carro ou Moto

Arquivo de imagem original: Indica o arquivo anexo que contém a imagem e o nome do arquivo de imagem.

Texto contido na imagem: os caracteres alfanumericos da placa

Status da placa: valores possíveis: Liberar/Bloquear indicam a ação que deve ser tomada para essa placa.

1. ***Protótipo de catraca receber o sinal e atuar de acordo com o sinal recebido, acionamento ou bloqueio***

PENDENTE: DEFINIR COMO O PROTÓTIPO SERÁ MONTADO

O protótipo de catraca atuará de acordo com o sinal que receber do passo 4.

Espera-se que 0% dos sinais serão perdidos, portanto um sinal enviado no passo 4 será processado pela catraca.

Espera-se que a catraca atue de acordo com o sinal recebido em 100% dos casos.

## PENDENTE

Definir método de avaliação do reconhecimento de uma placa em uma imagem.

Cada ciclo de testes abaixo, conterá N imagens.

Ciclo de um teste

Definir conjunto de placas a testar

Imprimir as placas e simular a aproximação de um carro em direção a câmera

Circuito do Arduino deve reconhecer a aproximação e acionar a câmera

Computador captura sequencia de imagens, faz o reconhecimento das imagens e verifica na base de dados se carro está autorizado

Se estiver autorizado aciona farol verde e motor de abertura do portaão, aguarda passagem pelo sensor de presença e aciona motor para fechar o portão.

Se não estiver autorizado, aciona farol vermelho.

Para cada evento é exibido um status para o porteiro.

Definir conjunto de placas

Definir estatisticamente indice de reconhecimento de placas

Definir testes isolados do circuito do portão.

# Proposta de Solução

A solução envolve as seguintes partes:

Hardware:

1. Protótipo da catraca, para simular a ativação dos motores
2. Protótipo do controle de câmeras, para ativar e capturar as imagens

Software:

1. Módulo GUICONTROLE: interface gráfica com o usuário, configuração e controle manual (citado como GUICONTROLE deste ponto em diante)
2. Módulo ENGINEPROCREC: processamento da imagem e reconhecimento de caracteres alfa-numericos
3. Módulo ENGINEBANCO: consultas e atualizações ao banco de dados, contém as regras de negócio
4. Módulo BUSCAMERA: comunicação entre o hardware de controle de câmeras e o módulo GERENCIADOR
5. Módulo BUSCATRACA: comunicação entre o hardware da catraca e o módulo GERENCIADOR
6. Módulo GERENCIADOR: Integração entre os módulos GUICONTROLE, ENGINEPROCREC, BUSCAMERA e BUSCATRACA

## PENDENTE

Detalhar cada módulo

Módulo de software para integração entre os circuitos eletrônicos, o módulo de reconhecimento de imagens e GUICONTROLE.

Cada parte é descrita em mais detalhes a seguir:

## 1 – Módulo de software para reconhecimento de imagens

Usar a biblioteca de reconhecimento de imagens Tesseract.

Usar as bibliotecas de tratamento de imagens ImageMagick e Java2D para transformar as imagens

Aplicar o algoritmo NOMEALGORITMO de tranformação de imagens.

## Pendente

VERIFICAR NOME/CITAÇÃO DO ALGORITMO COORIENTADOR

## 2 – Circuito de ativação dos motores e câmeras

Utilizando uma placa com Arduino, criar um circuito que conecta ao computador:

1 motor

2 sensores de presença – 1 chegada e 1 saída

2 botões de sinalização

3 luzes de sinalização

1 ligação USB com o computador cliente

Observação, as câmeras de vídeo estarão ligadas diretamente ao computador cliente, o módulo de integração receberá o sinal do circuito arduino e ativará e desligará as câmeras.

## PENDENTE

Diagrama do circuito eletronico

## 3 – Módulo de software de interface gráfica com o usuário, configuração e controle (citado como GUICONTROLE deste ponto em diante)

Cadastro de placas de automoveis

Cadastro de clientes

Vinculo entre clientes e placas, o vinculo é válido durante um intervalo de tempo definido nesse cadastro.

Definições de parâmetros de reconhecimento de imagens

Definições de circuitos conectados – é possível ter mais de um circuito arduino conectado

Conexão com o Banco de dados Oracle 11g

Interface Java Web

Relatório de entradas e saídas dos estacionados a partir de histórico.

## 4 – Módulo de software para integração entre os circuitos eletrônicos, o módulo de reconhecimento de imagens e GUICONTROLE.

Recepção dos sinais do circuito eletrõnico

Acionamento das câmeras

Envio de sinais de controle para o circuito eletrônico

Disparo das rotinas reconhecimento da placa

Validação entre a placa reconhecida e os dados contidos no módulo GUICONTROLE

# Diagramas da proposta de solução

## Pendente

Digitalizar rascunhos

Diagrama Arquitetura

Diagrama Fluxos de dados

Diagrama Sequencia

Diagrama Classes e CRUD



# Estado da Evolução / Arte

## PENDENTE

* **Registrar pesquisa**
* **3 artigos acadêmicos**
* **Citar soluções em uso**
* **estatal e comerciais**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Funcionalidade** | **Softwares disponíveis (amostra)** | | |
|  |  |  |  |
|  | | | |

# Método De Desenvolvimento

Será utilizada a metodologia do “Desenvolvimento Incremental”[SOMMERVILLE,2003] e cada incremento será gerenciado como um sprint SCRUM [SCHWABER].

Devido a natureza de trabalho em equipe da metodologia SCRUM, será utilizada a variação SCRUM-Solo[BOAGLIO].

# Duração

O projeto de conclusão será desenvolvido de 01/08/2012 à XX/YY/2013.

# Distribuição De Atividades No Primeiro Semestre

Ver cronograma

# Distribuição De Atividades No Segundo Semestre

Ver cronograma

# Cronograma Proposta 1

## Pendente

Deve conter previsões de riscos

# Resultados Esperados

Definir junto com cronograma

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Identificação do resultado** | **Descrição** | **Identificação da atividade** |
| P1 | Plano de trabalho - Tema | 11 |
| P2 | Plano de trabalho - Metodologia | 12 |
| P3 | Plano de trabalho - Caracterização de Problemas e objetivo | 13 |
| P4 | Plano de trabalho - Proposta de solução | 14 |
| P5 | Plano de trabalho - Definição de módulos | 15 |
| P6 | Plano de trabalho - Plano de avaliação | 16 |
| P7 | Plano de trabalho - Estado da arte | 17 |
| P8 | Plano de trabalho - Complexidade | 18 |
| S1 | Definir sequencia de módulos, pendência cronograma | Até 10 |
| A1 | Avaliação – Configuração do ambiente de avaliação | 51 |
| A2 | Avaliação – Realização da avaliação | 52 |
| A3 | Avaliação - Resultado da avaliação do especialista | 53 |
| M1 | Monografia | 54 |
| M2 | Defesa de monografia | 55 |

# Sprint Backlog

## Pendente

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sprint** | **Descrição** | **Backlog** |
|  |  |  |
|  |  |  |

# Recursos Humanos

A avaliação do funcionamento do software se dará por análise dos dados capturados.

Os dados serão capturados pelo orientando, durante o ciclo de avaliação do trabalho.

Não será necessário a interação com outros recursos humanos para o desenvolvimento e avaliação do trabalho proposto nesse plano de trabalho.

# Recursos Materiais

Uma câmera modelo sony WX100/B

Um kit de simulação eletrônica, contendo: um processador Arduino, o material será emprestado pelo Coorientador ao aluno..

Um computador capaz de executar máquinas virtuais do VirtualBox.

As máquinas virtuais terão a configuração abaixo:

* 1GB de memória RAM
* 1 Núcleo de processamento (CPUs)
* 64MB de memória de vídeo
* 20GB de disco rígido
* 1 adaptador de rede

O aluno possui um computador que permite executar simultaneamente várias máquinas virtuais com as características descritas.

## Pendente:

definir lista de softwares e bibliotecas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Software** | **Licença** | **Disponível** |
|  |  |  |

# Utilização dos Recursos Materiais

O computador e os softwares serão utilizadas na casa do aluno, durante 4 horas de cada dia útil.

Os testes serão realizados serão executados na máquina do aluno orientando.

# Complexidade/DIFICULDADE

Os fatores que contribuem para a complexidade deste trabalho são

**Plataforma Web**

O módulo que as telas de configuração e cadastros será desenvolvido sob plataforma web.

A plataforma web é uma tendência das aplicações corporativas.

Para desenvolver para web deve-se considerar caracteristicas desse meio de difusão de conteúdo, entre elas: latência de transmissão, integridade dos dados/segurança, apresentação em dispositivos com caracteristicas variadas e adequação aos padrões de codificação da internet.

Para desenvolver para web utilizando Java é necessário entender o funcionamento da plataforma Java para web, a qual apresenta uma infinidade de frameworks e arquiteturas para ajudar no desenvolvimento. Visando entende-la é necessário estuda-la e realizar testes a fim de escolher o melhor para ser utilizado.

**Obtenção automática de imagens**

A câmera deverá ser acionada a partir de um sensor, e a imagem deve ser transmitida automaticamente para processamento.

**Reconhecimento óptico de caracteres**

Integrar o software a biblioteca Tesseract, a qual possui o algoritmo de reconhecimento de caracteres.

**Prototipação e circuito eletrônico**

## PENDENTE: Descrever por que é complexo

**Integração hardware e software**

## PENDENTE: Descrever acionamento do motor, câmeras e recepção de sinais.

**Multi-nível de usuário**

Um nível de usuário é a representação das responsabilidades de um usuário em relação a um recurso computacional.

Cada nível de usuário pode ter um perfil de acesso diferenciado, que permite utilizar ou bloqueia o acesso aos recursos computacionais.

Ocorrem acessos simultâneos as aplicações de negócio por diversos usuários, e cada usuário pode estar classificado em um nível de usuário distinto de outro usuário conectado.

Usualmente os níveis de usuários são implementados uma vez e após definida a hierarquia de níveis de usuário não é possível altera-la sem realizar modificações no código fonte.

Para cada nível de usuário as bibliotecas devem fornecer a capacidade de restringir os recursos disponíveis para o usuário considerando o nível do usuário.

A edição dos níveis de acesso devem ser feitas através de configurações sem ser necessário reprogramar as bibliotecas.

# Backup e versionamento

O backup do trabalho de conclusão e artefatos computacionais será realizado através do serviço SugarSync.

Esse serviço permite que as pastas de desenvolvimento sejam sincronizadas com um servidor de arquivos em tempo real, dessa forma ao final de cada dia de trabalho haverá um backup atualizado do que foi desenvolvido.

O controle de versão dos artefatos será realizado através do GIT usando o fluxo Tag/Publish. (revisões refletem pontos compiláveis, tags identificam módulos operacionais)

# Referências

## PENDENTE