

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

O trabalho a ser desenvolvido compreenderá um ciclo completo de desenvolvimento que será gerido pelo aluno. Como resultado, será obtido um artefato computacional. A duração do trabalho será de praticamente oito meses, incluindo o mês de julho.

INTRODUÇÃO

Fornecer uma visão panorâmica de onde se insere o trabalho a ser desenvolvido. Contextualizar o ambiente onde será inserido o artefato a ser desenvolvido. Procurar apresentar como funciona esse ambiente, pessoas envolvidas, sistemas existentes. Não considerar, neste espaço, a existência do artefato que será desenvolvido, pois este é a solução do(s) problema(s) apresentado(s) e escolhido(s) a seguir. Não abordar o TCC, o artefato ou o seu objetivo.

O empresário João Silva (nome fictício) possui um grupo de empresas. Entre as empresas que possui há um salão de cabeleireiros, duas academias 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 através da emissão de um cartão de acesso.

CARACTERIZAÇÃO DE PROBLEMAS E OBJETIVO(S)

Descrever detalhadamente o(s) problema(s) que existem no ambiente descrito na introdução. Deverá ser escolhido um ou mais problemas para serem solucionados. Este(s) problema(s) escolhido(s) deve(m) ser salientado(s) com sendo o(s) objetivo(s) do trabalho. Deixe para o último parágrafo a apresentação do(s) objetivo(s). Cada objetivo definido necessitará ser avaliado e, portanto, ser considerado no plano de avaliação a seguir.

Problemas

Segundo o empresário os principais problemas são:

- Insatisfação dos clientes por não conseguir acessar os estacionamentos quando esquecem os cartões de acesso
- Interrupção das atividades dos funcionários, que precisam parar a atividade que estão fazendo, verificar o cadastro do cliente e autorizar o acesso;
- Os clientes precisam carregar um cartão adicional, o cartão de acesso, para utilizar o estacionamento
- A manutenção dos cadastros e da validade dos cartões de acesso
- Aumento do nível de stress dos funcionários devido a necessidade de realizar atividades não relacionadas diretamente com suas atividades base – um professor de educação física ou uma manicure não esperam verificar cadastros de acesso do estacionamento

A manutenção dos cartões de acesso é um problema porque:

- Gera custos de aquisição dos cartões – Lotes grandes e valor elevado
- É complexo controlar os cartões emitidos
- Utilização dos cartões por parte dos clientes, alguns esquecem de portar o cartão ou simplesmente não o levam até o estacionamento

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 seu 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.

O empresário através dos formulários de opinião recebeu mensagens indicando que os clientes não gostam de utilizar o cartão de acesso, pois é um cartão a mais que precisam carregar e frequentemente esquecem o cartão não podendo utilizar o estacionamento.

Alguns clientes não devolvem os cartões após encerrarem o vínculo com suas empresas e em alguns casos esse vínculo nunca é encerrado, como na academia e no salão de beleza. Quando os clientes não devolvem o cartão ele precisa adquirir mais cartões e gerenciar quem está com qual cartão é uma tarefa que ele não realiza.

Houve um relato de uma pessoa que encontrou um cartão de acesso e passou a utilizar o estacionamento, ou seja não é possível saber se um cartão foi perdido e está sendo utilizado de forma indevida.

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”.

- Hoje cada uma das empresas do empresário 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 múltiplos cartões.
- Cartões, e permissões de acesso não são marcados como expirados.
- Clientes podem abandonar carros roubados no estacionamento

Objetivo

O objetivo do trabalho é fornecer um método de acesso ao estacionamento que dispense a utilização dos cartões de acesso e reduza o nível de stress dos funcionários ao remover a necessidade deles verificarem os cadastros de acesso ao estacionamento.

PLANO DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO

Relacionar cada um dos objetivos do trabalho em conjunto com as formas e medidas que pretende usar para avaliar o mesmo. Deixar claro com quais atividades e dados o trabalho poderá ser validado, ou seja, considerado um sucesso ou fracasso. Haverá mais uma atividade no escopo do trabalho, a seguir, que é a execução do plano de avaliação e a análise dos resultados obtidos, sua denominação é Avaliar e Validar o Trabalho.

A avaliação consistirá em responder um questionário após utilizar o sistema que será desenvolvido nesse trabalho de conclusão.

O sistema será instalado em um ambiente de testes e será configurado pelo autor deste trabalho. O autor do trabalho irá explicar o modo de utilização do sistema aos avaliadores.

Os avaliadores serão:

- Dois coordenadores de funcionários, são considerados especialistas em detectar fatores que podem contribuir para o stress de seus funcionários, e possuem 9 anos de experiência gerenciando as equipes de funcionários do grupo de empresas.
- O co-orientador deste trabalho, que é um engenheiro de computação

Para que a avaliação possa ser feita, será necessário incluir dados hipotéticos a base de dados, tais dados estão discriminados no Anexo A deste documento. Esta tarefa fica sob responsabilidade do autor deste trabalho.

A avaliação deve ocorrer na primeira quinzena do mês de fevereiro de 2014 após a finalização do Sprint 8.

Para a avaliação, será apresentado aos avaliadores o sistema e a simulação da cancela de acesso utilizando o circuito Arduino.

Dados que estarão contidos no Anexo A:

Imagens das placas

Cadastro de funcionários, clientes e automóveis

Status do acesso dos automóveis

Dados para treino da rede neural

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

| | |
|--------|---|
| Carros | [RENDZAMTABLA]_avaliacao_fotos_placas_licenciamento_brasil_carros.zip |
| Motos | [RENDZAMTABLA]_avaliacao_fotos_placas_licenciamento_brasil_motos.zip |

Roteiro a ser utilizado pelo avaliador:

- 1) Cadastrar um cliente
 - a) Acessar o sistema através de autenticação por usuário e senha
 - b) Acessar e preencher o formulário de cadastro de clientes
 - c) Cadastrar um automóvel vinculado ao cliente
 - d) Finalizar a sessão

PROPOSTA DO ARTEFATO

Descrever sucintamente o quê se pretende desenvolver como artefato. Isso engloba o(s) problema(s) escolhido(s) para ser(em) solucionado(s).

Incluir um diagrama de arquitetura.

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

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 possuirá 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.

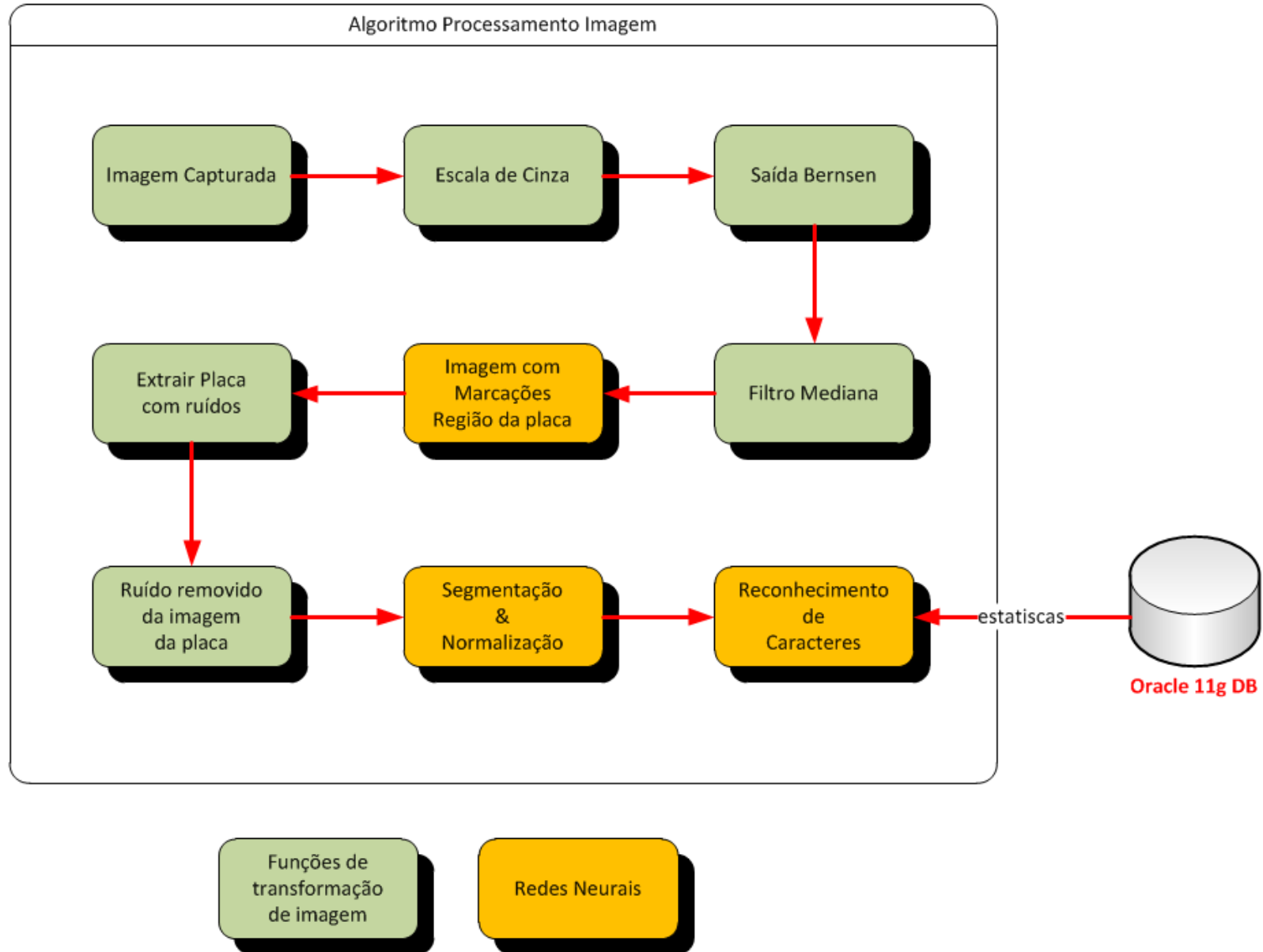
O atuador necessário é:

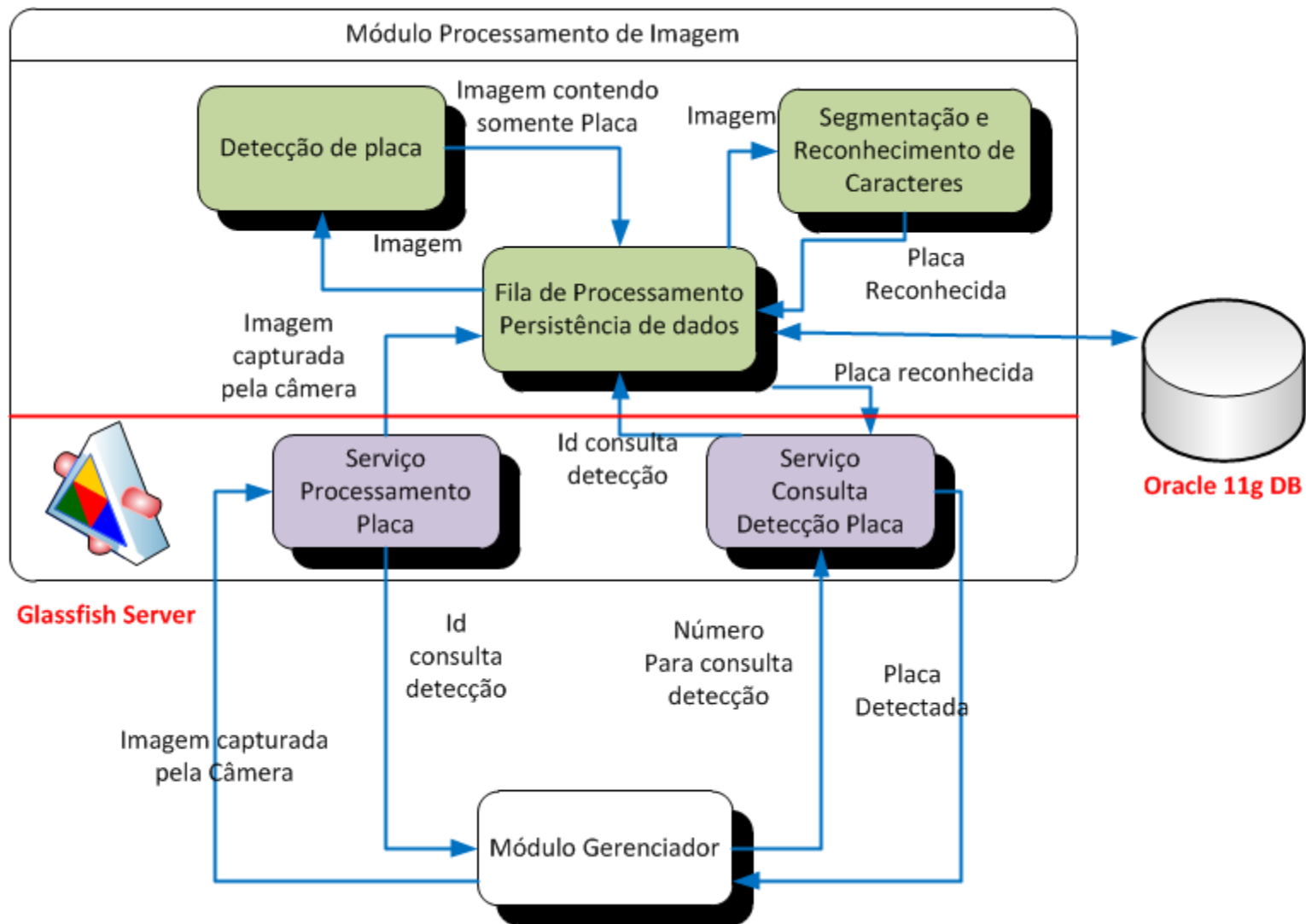
1. um motor que movimentará a catraca.

Diagramas

An License Plate-
Recognition
Algorithm for
Intelligent
Transportation
System
Applications.

Ying Wen





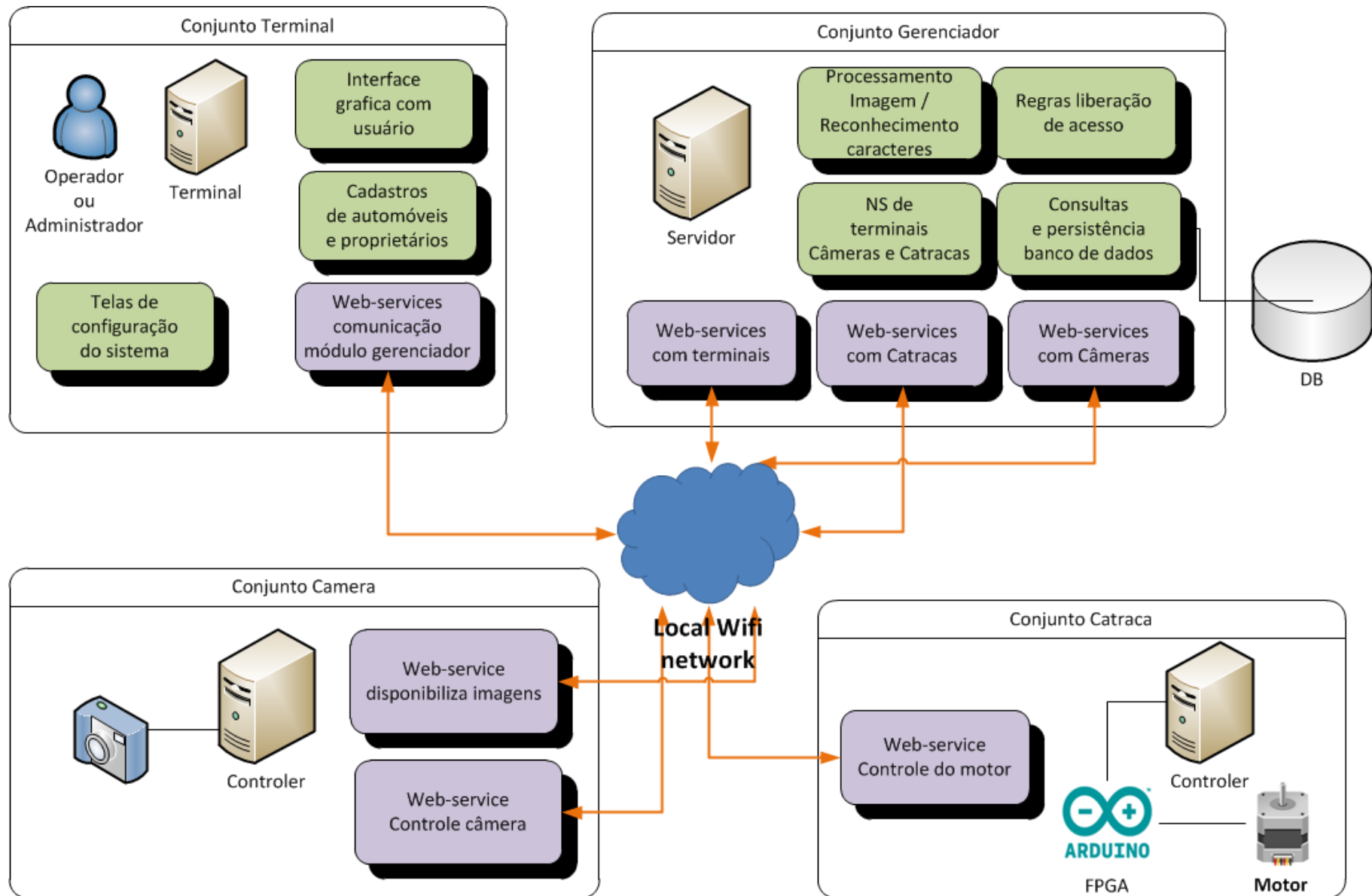
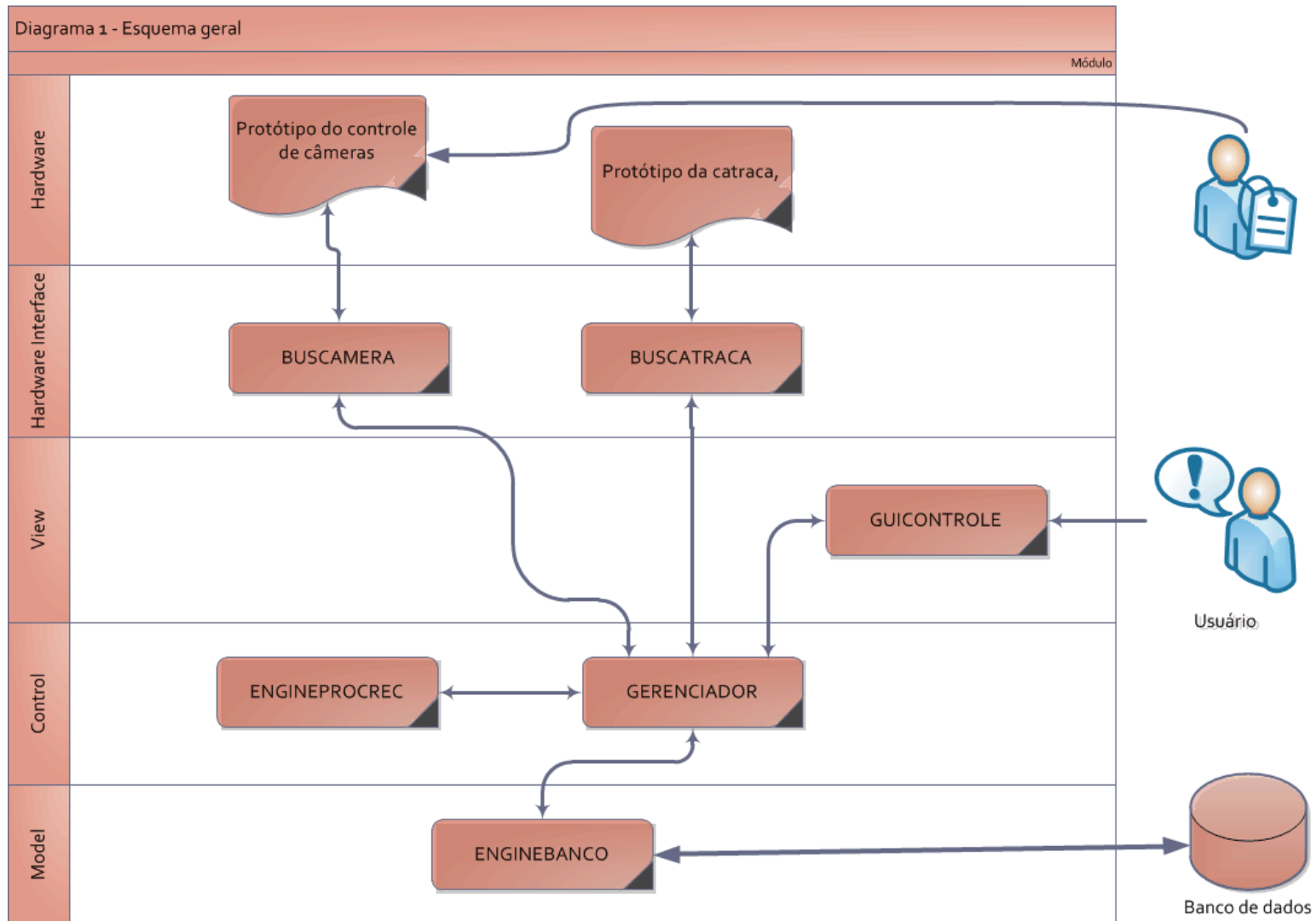


Diagrama 1 - Esquema geral



ESTADO DA EVOLUÇÃO / ARTE

Descrever o estado da evolução / arte, i.e., o quê existe de mais novo em relação a trabalhos semelhantes que estejam disponíveis. Apresentar trabalhos e artefatos que sejam semelhantes ao que se pretende desenvolver. Considerar tanto aspectos tecnológicos, que se pretende usar no desenvolvimento, como funcionalidades realizadas. Realizar uma pesquisa de artefatos parecidos, indicar referências para os mesmos, e apresentar comparações com o artefato que se deseja desenvolver. Se não for possível realizar uma comparação, o trabalho escolhido não pode ser considerado aqui.

Adicionar resumos com o que é relevante de cada uma das bibliografias estudadas e indicar o que será usado delas no trabalho.

O Projeto de Reconhecimento de Placas de Veículos Brasileiro (Laboratório de Processamento de Sinais e Imagens), organizado pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, reconhece a dificuldade em comparar resultados dos testes realizados em softwares de reconhecimento óptico de caracteres e criou um banco de imagens e informações das imagens. Esse banco pode ser utilizado em projetos científicos após assinatura de termo de cooperação técnico científica entre as instituições.

O projeto disponibiliza uma amostra do banco de imagens e essa amostra pode ser utilizada como base da estrutura para criação de novos bancos de imagens.

O artigo “Reconhecimento de placas de veículos por imagem” (Conci, et al., 2004) mostra como é possível obter resultados corretos na identificação automática das placas de veículos, depois de sua imagem ser capturada e processada adequadamente por técnicas de processamento de imagens e reconhecimento óptico de caracteres. Utiliza a técnica de cálculo de momentos invariantes com posterior comparação com base de dados estatística para reconhecer os caracteres.

O artigo “License plate localization and recognition in camera pictures” (Kwasnicka, et al., 2002) propõe um algoritmo localizar a placa de licenciamento em qualquer imagem utilizando duas estratégias: análise de componentes conectos e busca da assinatura de placa de licenciamento. Atinge duas conclusões: 1 Os dados mostram a possibilidade de localizar a região onde está a placa de licenciamento em qualquer tipo de placa. 2 O algoritmo de reconhecimento de caracteres utilizado não foi capaz de distinguir caracteres similares, como B e 8, causando erros no reconhecimento de caracteres, esse ponto é marcado como possibilidade de desenvolvimento.

O artigo “Automatic License Plate Recognition” (Chang, et al., 2004) cita a utilização de redes neurais para identificar caracteres e propõe o algoritmo LPR que realiza diversas transformações na imagem de entrada até gerar uma imagem com marcações de borda. Essas marcações são utilizadas para alimentar a rede-neural que gera uma saída com possibilidade maior de encontrar um caracter na base com estatísticas de formas de caracteres.

O artigo “Técnicas de Segmentação de Imagens, Extração de Características e Reconhecimento de Caracteres de Placas de Veículos” (Guingo, et al.) tem como foco o reconhecimento de caracteres, a partir do banco de imagens fornecido pela Companhia de Tráfego do Rio de Janeiro é feita a marcação manual da região que contém a placa de licenciamento, gerando o segundo banco de imagens; em seguida é aplicado o conjunto de técnicas proposto no artigo. Nas imagens do segundo banco de imagens são aplicadas técnicas de segmentação para identificar as regiões que estão os caracteres,

em cada região são extraídas as assinaturas de cada caracter, gerando uma base com estatísticas dos caracteres que aparecem e das suas assinaturas. A partir dessa base de estatísticas são realizados os reconhecimentos de caracteres em outras imagens.

O artigo “A License Plate-Recognition Algorithm for Intelligent Transportation System Applications” (Anagnostopoulos, et al., 2006) apresenta um novo algoritmo para reconhecer os caracteres de uma placa de licenciamento. O algoritmo considera que as imagens estão em tons de cinza e contém o foco nas placas de licenciamento, com a distância e o ângulo variando. Apresenta uma revisão das técnicas existentes e em seguida o seu algoritmo que utiliza uma rede neural de 3 níveis com 324 nós divididos desigualmente de acordo com as regras apresentadas. Faz a revisão do índice de reconhecimento comparando com outras técnicas.

O artigo “A Real Time Vehicle’s License Plate Recognition System” (Rahman, et al., 2003) apresenta a possibilidade de usar características dos locais onde as placas de licenciamento são emitidas para aumentar a probabilidade de reconhecer corretamente a placa de licenciamento. Através do padrão de caracteres das placas de licenciamento de Alberta, Canada, que é: Três letras, traço, três números, eles otimizaram o algoritmo de reconhecimento de caracteres para comparar os caracteres segmentados com um subconjunto – letras ou números – diminuindo o tempo de comparação com a base de estatísticas.

O artigo “Real Time License Plate Recognition System” (Lekhana, et al., 2012) apresenta o experimento de realizar o reconhecimento de caracteres em tempo real a partir dos trabalhos descritos em outros 5 artigos. Descreve o projeto desenvolvido e a utilização das técnicas de Análise de Espectro e Análise de Componentes Conectos, compara a utilização das técnicas individualmente e em conjunto, chegando a conclusão que a combinação dessas duas técnicas gera resultados melhores.

O artigo “Real-Time License Plate Recognition on an Embedded DSP-Platform” (Bischof, et al.) apresenta a possibilidade de realizar o reconhecimento de caracteres em um sistema embarcado. Apresenta um algoritmo similar aos outros trabalhos que revisei, porém com características e otimizações no software para utilizá-lo em sistemas embarcados e em tempo real.

MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO

Será utilizada a metodologia do “Desenvolvimento Incremental” (Sommerville, 2011) e cada incremento será gerenciado como um sprint SCRUM (Schwaber, et al., 2013).

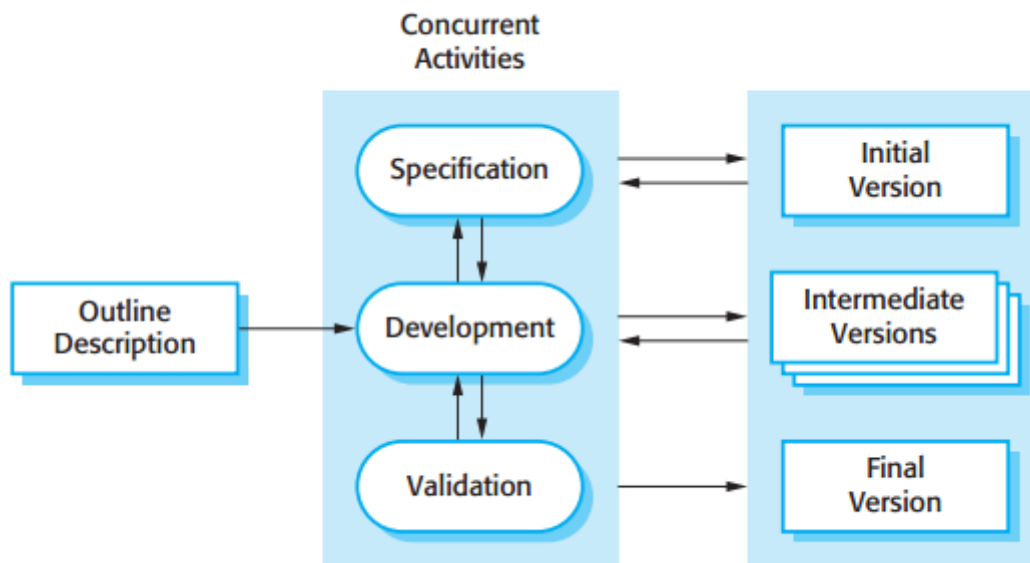


Figure 1 Desenvolvimento Incremental, (Sommerville, 2013, pg.33)

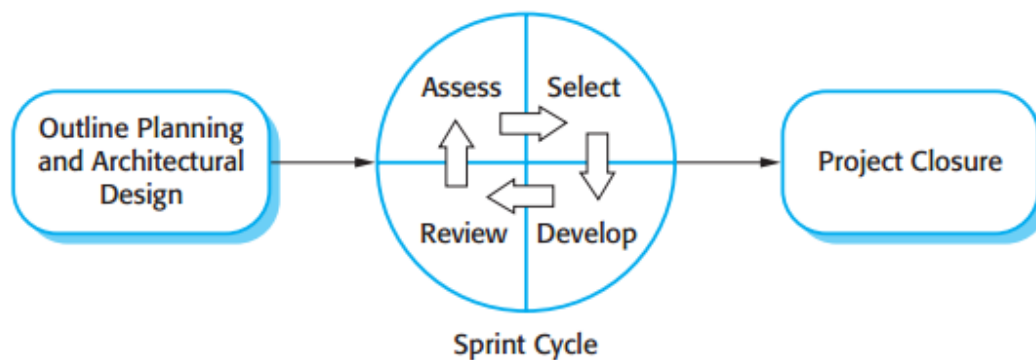


Figure 2 Ciclo Scrum, (Sommerville, 2013, pg.73)

Devido a natureza de trabalho em equipe da metodologia SCRUM, será utilizada a variação SCRUM-Solo (Boaglio, 2007).

Como atividade de gerenciamento do projeto, e antes dos sprints, será realizada a atividade de criação do backlog de atividades, seguido da divisão dos casos-de-uso em sprints.

Cada Sprint será composto por Análise do backlog, Planejar Sprint, Realizar Sprint, Demonstração do Desenvolvimento e Retrospectiva do Sprint.

Após a execução do último sprint de desenvolvimento será realizado um sprint adicional, o sprint de finalização onde serão eliminadas eventuais pendências dos sprints de desenvolvimento e será feito o empacotamento da aplicação.

Após o sprint de finalização serão executadas as atividades do Plano de avaliação.

CRONOGRAMA

Identificar cada uma das atividades a ser realizada durante toda a duração do trabalho. Detalhar a decomposição do trabalho a ser realizado. Utilizar símbolos (p.e. A1 ou 1) na identificação das atividades. Utilizar verbos na descrição, para evitar confusões com os resultados das atividades. Considerar todas as atividades que constam da metodologia escolhida. Não esquecer de incluir as atividades “Gerenciar o TCC”, “Preparar Defesa do TCC” e “Avaliar e Validar o Trabalho”.

Contido no arquivo cronograma.mpp

DISTRIBUIÇÃO DE ATIVIDADES NO PRIMEIRO SEMESTRE

Apresentar a duração de cada atividade a ser realizada durante o primeiro semestre. Para isto, preencher as colunas enquanto durar cada atividade do cronograma (reparar que uma atividade não precisa ser contínua no tempo). Acertar a quantidade de semanas e sua numeração, de acordo com a duração do trabalho. A entrega dos resultados do primeiro semestre será na segunda semana de junho.

Contido no arquivo cronograma.mpp

DISTRIBUIÇÃO DE ATIVIDADES NO SEGUNDO SEMESTRE

Apresentar a duração de cada atividade a ser realizada durante o primeiro semestre. Para isto, preencher as colunas enquanto durar cada atividade do cronograma (reparar que uma atividade não precisa ser contínua no tempo). Acertar a quantidade de semanas e sua numeração, de acordo com a duração do trabalho. A entrega dos resultados do segundo semestre será na segunda semana de novembro. As defesas ocorrerão a partir da última semana de novembro.

Contido no arquivo cronograma.mpp

RESULTADOS ESPERADOS

Listar os resultados esperados do trabalho. Informar os resultados intermediários. Um determinado resultado é gerado em uma atividade. Uma atividade pode gerar zero ou mais resultados. Associar cada resultado com a respectiva atividade declarada. Para isso, use a identificação da atividade. Ex. relatórios parciais ou finais, protótipos ou documento de especificação. Utilizar símbolos (p.e. R1 ou I) para identificar resultados. Utilizar substantivos para descrever os resultados.

| Identificação do Resultado | Descrição | Identificação da Atividade |
|----------------------------|---|----------------------------|
| R1 | Plano de Trabalho | 7 |
| R2 | Relatório de Atividades | 2 |
| R3 | Backlog do produto | 26 |
| R4 | Sprint 1 – Backlog de atividades do sprint | 28 |
| R5 | Sprint 1 – Pacote de objetos desenvolvidos no sprint | 28 |
| R6 | Sprint 1 – Retrospectiva do sprint e Planilha com grafico de burndown | 28 |
| R7 | Sprint 2 – Backlog de atividades do sprint | 34 |
| R8 | Sprint 2 – Pacote de objetos desenvolvidos no sprint | 34 |
| R9 | Sprint 2 – Retrospectiva do sprint e Planilha com grafico de burndown | 34 |
| R10 | Sprint 3 – Backlog de atividades do sprint | 40 |
| R11 | Sprint 3 – Pacote de objetos desenvolvidos no sprint | 40 |
| R12 | Sprint 3 – Retrospectiva do sprint e Planilha com grafico de burndown | 40 |
| R13 | Sprint 4 – Backlog de atividades do sprint | 46 |
| R14 | Sprint 4 – Pacote de objetos desenvolvidos no sprint | 46 |

| | | |
|-----|---|----|
| R15 | Sprint 4 – Retrospectiva do sprint e Planilha com grafico de burndown | 46 |
| R16 | Sprint 5 – Backlog de atividades do sprint | 52 |
| R17 | Sprint 5 – Pacote de objetos desenvolvidos no sprint | 52 |
| R18 | Sprint 5 – Retrospectiva do sprint e Planilha com grafico de burndown | 52 |
| R19 | Sprint 6 – Backlog de atividades do sprint | 58 |
| R20 | Sprint 6 – Pacote de objetos desenvolvidos no sprint | 58 |
| R21 | Sprint 6 – Retrospectiva do sprint e Planilha com grafico de burndown | 58 |
| R22 | Sprint 7 – Backlog de atividades do sprint | 64 |
| R23 | Sprint 7 – Pacote de objetos desenvolvidos no sprint | 64 |
| R24 | Sprint 7 – Retrospectiva do sprint e Planilha com grafico de burndown | 64 |
| R25 | Sprint 8 – Backlog de atividades do sprint | 70 |
| R26 | Sprint 8 – Pacote de objetos desenvolvidos no sprint | 70 |
| R27 | Sprint 8 – Retrospectiva do sprint e Planilha com grafico de burndown | 70 |
| R28 | Módulo GUICONTROLE | 34 |
| R29 | Módulo ENGINEPROCREC | 40 |
| R30 | Módulo ENGINEBANCO | 52 |
| R31 | Módulo BUSCAMERA | 58 |
| R32 | Módulo BUSCATRACA | 64 |
| R33 | Módulo GERENCIADOR | 70 |
| R40 | Trabalho avaliado e validado | 76 |
| R41 | Monografia | 79 |
| R42 | Defesa do TCC | 85 |

RECURSOS HUMANOS

Alencar os recursos humanos, eventualmente, necessários para o desenvolvimento do artefato. Não considerar orientador, co-orientador, cliente e o próprio autor (aluno). No caso do envolvimento de outras pessoas para a avaliação do trabalho, há necessidade de se solicitar aprovação do plano ao Comitê de Ética da PUC-Campinas.

O aluno atuará como desenvolvedor do trabalho de conclusão.

O coorientador realizará reuniões com o aluno ao final de cada sprint, fazendo o papel de owner do produto e irá avaliar a solução desenvolvida durante o sprint.

O empresário disponibilizará um dia útil de cada coordenador para eles realizarem a avaliação, esse dia poderá ser ou não igual para os dois coordenadores e caberá ao autor do projeto agendar a data com cada coordenador.

O coorientador disponibilizará um dia útil para realizar a avaliação, em data a ser agendada.

RECURSOS MATERIAIS

Detalhar os recursos materiais necessários para a realização do trabalho. Considerar recursos de hardware e software, entre outros, que sejam necessários para o desenvolvimento do artefato, bem como para sua implementação final e sua avaliação, se for o caso.

Descrever a aplicação e finalidade dos recursos materiais. Utilizar referências, sempre que possível.

Haverá sempre a necessidade de computador para o desenvolvimento do artefato computacional. Em geral, os recursos materiais, que sejam software, são ferramentas para o desenvolvimento do artefato. Mas, podem existir aqueles que são hardware ou software que farão parte do artefato.

Hardware

Computador de desenvolvimento e computador reserva:

Configurações mínimas: Processador de 2Ghz, 4GB RAM, 64GB HD, Placa de vídeo de 128MB, Windows 7

Uma Câmera IP - D-Link DCS-2103

Kit Arduino:

- Uma placa Arduino Uno - FPGA
- Um Arduino Shield Wifi Bee – Sensor e Coprocessador WiFi
- Um Grove Base Shield
- Um Sensor fotoluminoso para utilizar como sensor de presença
- Um motor de passo

Roteador D-link DIR-600

Cabos e conectores

Disco rígido externo para o backup

Software

Arduino open-source environment – Ambiente de desenvolvimento

<http://arduino.cc/en/main/software>

Java SE Development Kit 7 – Linguagem de programação orientada a objetos

<http://www.java.com/en/>

Eclipse IDE – Ambiente de Desenvolvimento Integrado

<http://www.eclipse.org>

Weblogic Server – Servidor de aplicações

<http://www.oracle.com/technetwork/middleware/weblogic/overview/index.html>

Neuroph – Biblioteca para criação de redes neurais

<http://neuroph.sourceforge.net/>

OpenCV – Biblioteca de visão computacional

<http://opencv.org>

JavaCV – Wrappers para utilizar o OpenCV em Java

<http://code.google.com/p/javacv/>

PostgreSQL Database – Banco de dados relacional

<http://www.postgresql.org/>

GitHub for windows – Ferramenta para acessar o controle de versão

<http://windows.github.com/>

Areca Backup – Ferramenta para gerenciamento de backups

<http://www.areca-backup.org/>

Hibernate 4 – Framework para o mapeamento objeto-relacional

<http://www.hibernate.org/>

SOAP UI – Testes de webservices

<http://www.soapui.org/>

Spring – Framework MVC – Interfaces de software

<http://spring.io/>

Vaadin – Framework MVC - Interfaces com usuário

<https://vaadin.com>

UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS MATERIAIS

Estabelecer onde e quando os recursos materiais serão utilizados (laboratório, em casa, na empresa, etc.; dia e horários semanais).

Indicar se os recursos precisam ser adquiridos, em caso positivo, indicar como serão obtidos.

O aluno/desenvolvedor trabalhará no desenvolvimento das atividades durante 20 horas por semana, sendo essas horas divididas em 4 horas diárias de segunda-feira a sexta-feira.

As atividades serão desenvolvidas na casa do aluno/desenvolvedor.

O aluno utilizará recursos próprios para adquirir a câmera IP, a placa Arduino Uno e os sensores.

O aluno já possui o computador de desenvolvimento, o computador reserva, e o roteador.

GRAU DE DIFICULDADE

Identificar e explicar todos os pontos que o trabalho apresenta e que contribuem para sua complexidade ou dificuldade. Aponte quais características tecnológicas, requisitos funcionais ou não funcionais, ou ferramentas que são complexos de alguma maneira ou lhe trarão dificuldade para sua implementação. Justifique suas colocações. Explique o motivo de cada item apresentado. Uma complexidade pode não ser difícil e uma dificuldade pode não ter complexidade. Serão preferidos itens que tragam inovação no resultado ou aprimoramento para o aluno. Obrigatoriamente, todos os alunos devem apresentar os seguintes dois itens:

1. Integração com Hardware
 - a. Através da criação de um protótipo de hardware com o Arduino + Motor de Passo + comunicação com a rede + Sensores
 - b. Aprender como funciona a arquitetura do Arduino
 - c. Plataforma eletrônica
2. Captura de imagens
 - a. Integração com uma câmera, acesso aos frames
3. Processamento de imagens
 - a. Integração com biblioteca de processamento de imagens – OpenCV + Java CV
 - b. Utilização da biblioteca de acordo com o algoritmo estabelecido
4. Reconhecimento de caracteres
 - a. Desenvolver lógica de reconhecimento através de Redes Neurais, não usar biblioteca de OCR
5. Redes Neurais
 - a. Integração com biblioteca de Redes Neurais
6. Interface WEB
 - a. Cadastros e interações dos usuários serão realizadas através de uma interface no navegador web
7. Sistema distribuído
 - a. Os módulos
8. Comunicação via web-services
 - a. Os módulos serão integrados através de webservices
9. Multi-perfil de usuário
 - a. Opções e capacidades distintas disponíveis quando um operador, administrador, usuário se autenticam no sistema
10. Sistema web
 - a. interface gráfica com usuário e publicação dos webservices
11. Utilização da arquitetura MVC
 - a. Utilização de Framework MVC no desenvolvimento

ANÁLISE DE RISCOS

Considerar cada ponto incluindo nos itens anteriores (Recursos Humanos, Recursos Materiais, Utilização dos Recursos Materiais e Complexidade/Dificuldade) além da própria disponibilidade de tempo do aluno. Analise quais destes apresentam algum risco para o trabalho. Tente classificar o risco entre (grave, médio ou leve).

Riscos relacionados aos recursos materiais

Descrição do Risco: Falha no computador

Nível de risco: médio

Ações de contingência:

- Implantação e verificação da execução do sistema de backup para preservar os códigos fontes, instaladores e documentos gerados
- Configuração e manutenção de um computador reserva com acesso ao disco virtual
- Utilização dos computadores do laboratório de informática LABI acessando os arquivos no disco virtual

Descrição do Risco: Falha do Arduino ou sensores

Nível de risco: médio

Ações de contingência:

- Localizar fornecedores para substituição dos componentes
- Não adquirir componentes reserva devido ao valor elevado

Descrição do Risco: Falha da câmera

Nível de risco: médio

Ações de contingência:

- Localizar fornecedores para substituição dos componentes
- Não adquirir componentes reserva devido ao valor elevado

Riscos relacionados a Recursos Humanos

Descrição do Risco: Coordenador de funcionários não ter data disponível na agenda no período em que a avaliação do trabalho será realizada

Nível de risco: alto

Ações de contingência:

Conversar com o empresário sobre a possibilidade de outro funcionário participar da avaliação

Agendar com antecedência o dia da avaliação do trabalho com o coordenador de funcionários, porém é preciso ter uma data concreta da conclusão do trabalho

Descrição do Risco: Aluno/Desenvolvedor retomar atividade profissional e precisar compartilhar tempo de desenvolvimento do TCC

Nível de risco: Médio

Ações de contingência:

Se contratado em alguma empresa, negociar horário de trabalho de forma a não ultrapassar 40 horas semanais, incluindo horas extras

O plano de trabalho preve a dedicação de 20 horas semanais ao trabalho de conclusão de curso

Riscos relacionados a Complexidade/Dificuldade

Descrição do Risco: Implementação do algoritmo de reconhecimento de caracteres não funcionar

Nível de risco: alto

Ações de contingência:

Revisar bibliografia e experiências de desenvolvimento com coorientador para escolher uma solução com menor probabilidade de não funcionar.

OUTRAS OBSERVAÇÕES

Incluir qualquer outra informação pertinente que não esteja coberta nos itens anteriores..

REFERÊNCIAS

Identificar os documentos que estão citados neste plano. Citações e referências devem seguir do documento de orientação de trabalhos acadêmicos da PUC-Campinas, disponível na área de ftp do orientador.

- Almeida, Rodrigo Rebouças de. 2007.** Model-View-Controller (MVC). [Online] 2007. [Citado em: 25 de Setembro de 2013.] <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/arqu/mvc/mvc.htm>.
- Anagnostopoulos, Christos Nikolaos E., et al. 2006.** A License Plate-Recognition Algorithm for Intelligent Transportation System Applications. *IEEE Transactions On Intelligent Transportation Systems*. September de 2006, Vol. 7, 3, pp. 373-392.
- Bischof, Horst, Limberger, Florian e Arth, Clemens.** Real-Time License Plate Recognition on an Embedded DSP-Platform. Graz, Austria : Graz University of Technology, Institute for Computer Graphics and Vision.
- Boaglio, Fernando. 2007.** Scrum Solo. *boaglio.com*. [Online] 27 de Dezembro de 2007. [Citado em: 25 de Setembro de 2013.] <http://www.boaglio.com/index.php/2007/12/27/scrum-solo/>.
- Chang, Shyang-Lih, et al. 2004.** Automatic License Plate Recognition. *IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS*. March de 2004, Vol. 5, 1, pp. 42-53.
- Conci, Aura e Monteiro, Leonardo Hiss. 2004.** *Reconhecimento de placas de veículos por imagem*. Belem-PA-Brasil : s.n., 2004. ISBN 85-85769-16-5.
- Gonzalez, Rafael C e Woods, Richard E. 2006.** *Digital Image Processing*. Third Edition. Upper Saddle River : Prentice-Hall, Inc., 2006. ISBN-13: 9780131687288.
- Guingo, Bruno Clemente, Rodrigues, Roberto José e Thomé, Antonio Carlos Gay.** *Técnicas de Segmentação de Imagens, Extração de Características e Reconhecimento de Caracteres de Placas de Veículos*. Rio de Janeiro-RJ-Brasil : NCE/IM, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Área de Ensino e Pesquisa.
- Kwasnicka, Halina e Wawrzyniak, Bartosz. 2002.** *License plate localization and recognition in camera pictures*. Gliwice, Poland : Faculty Division of Computer Science, Wroclaw University of Technology, 2002.
- Laboratório de Processamento de Sinais e Imagens.** Projeto de Reconhecimento de Placas de Veículos Brasileiros. *Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas*. [Online] [Citado em: 02 de 10 de 2013.] <http://www.cbpf.br/cat/pdsi/lpr/lpr.html>.
- Lekhana, G.C e Srikantaswamy, R. 2012.** REAL TIME LICENSE PLATE RECOGNITION SYSTEM. *International Journal of Advanced Technology & Engineering Research (IJATER)*. 2012, Vol. 2, 4, pp. 87-91.
- Rahman, Choudhury A., Radmanesh, Ahmad e Badawy, Wael. 2003.** A Real Time Vehicle's License Plate Recognition System. *Proceedings of the IEEE Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS'03)*. 2003.
- Schwaber, Ken e Sutherland, Jeff. 2013.** The Scrum Guide - The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. *scrum.org*. [Online] July de 2013. [Citado em: 25 de Setembro de 2013.] <https://www.scrum.org/Scrum-Guides>.
- Sommerville, Ian. 2011.** *Software Engineering*. Ninth Edition. Boston : Addison-Wesley, 2011. ISBN-13: 978-0-13-703515-1.

DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS

Listar todas as definições e abreviaturas encontradas no documento.

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.

Diagrama de Arquitetura – é uma representação gráfica onde aparecem os módulos do artefato computacional a ser desenvolvido e as entidades externas, com seus fluxos de dados. Os módulos podem ser de dois tipos: prontos e que serão integrados, ou a serem desenvolvidos. Podem existir também módulos que existem e serão modificados. Os fluxos têm formatos que devem ser apresentados. Deve-se usar as regras gerais para a definição de diagramas funcionais.