

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE

RENATO ALEXANDRE PAVIN
GILMAR CORRÊA DE OLIVEIRA
WELLINGTON PIMENTEL DA SILVA

AUTOMAÇÃO DE LIXEIRA – SISADEV
SISTEMA DE AUXÍLIO A DEFICIENTES VISUAIS PARA IDENTIFICAÇÃO
DE ITENS E DESCARTE EM LIXEIRAS DE COLETA SELETIVA

SÃO PAULO
2012

RENATO ALEXANDRE PAVIN
GILMAR CORRÊA DE OLIVEIRA
WELLINGTON PIMENTEL DA SILVA

AUTOMAÇÃO DE LIXEIRA – SISADEV
SISTEMA DE AUXÍLIO A DEFICIENTES VISUAIS PARA IDENTIFICAÇÃO
DE ITENS E DESCARTE EM LIXEIRAS DE COLETA SELETIVA

Projeto de Pesquisa apresentado à Diretoria dos Cursos de Informática da Universidade Nove de Julho como requisito parcial para obter a Graduação de Bacharel em Ciência da Computação.

Linha de Pesquisa: Automação e Robótica

Orientadora: Prof^a. Dra. Andréia Miranda Domingues

SÃO PAULO

2012

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Esquema de Lixeira Coletora de material reciclável | 9 |
| Figura 2 - Tela Principal do AVEI | 10 |
| Figura 3 - Componentes Funcionais do GuideCane | 11 |
| Figura 4 - Protótipo de bengala de apoio a cegos - 2008..... | 12 |
| Figura 5 - Plataforma de testes desenvolvida | 13 |
| Figura 6 - Testes de campo realizados com deficientes visuais..... | 13 |
| Figura 7 - Imagem com exemplo de marcas circulares..... | 14 |
| Figura 8 - Sistema sendo testado por um utilizador | 15 |
| Figura 9 - Esquema explicativo do sistema | 15 |
| Figura 10 - Visão geral do sistema..... | 17 |
| Figura 11 - Funcionamento do Sistema | 20 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------------|---|
| Braille | Sistema de leitura e grafia com o tato para cegos |
| Bip | Sinal Sonoro |
| C/C++ | Linguagens de programação. C é uma linguagem estruturada enquanto C++ é orientada a objetos. |
| Dev-C++ | Ambiente integrado de desenvolvimento de aplicações escritas em C/C++. |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| DV | Deficiente Visual |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| JPEG | Joint Photographic Experts Group (Formato de codificação de imagens). |
| LED | LED - Light Emitting Diode (diodo emissor de luz) |
| MSQL Server | Microsoft SQL Server |
| OM | Orientação e Mobilidade |
| PC | Personal Computer – Computador Pessoal |
| PLC | (Power Line Communication) |
| PPDs | Pessoas Portadoras de Deficiência |
| RS-485 | O padrão de comunicação capaz de prover uma forma bastante robusta de comunicação multiponto para controle de sistemas e na transferência de pequenas quantidades de dados, até 10Mbps. |
| SISADEV | Sistema de Automação para Deficientes Visuais |
| SGBD | Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacional |
| SS | Substituição Sensorial |
| TWLD | LED com sinalizador sonoro de 80db |
| WEB | World Wide Web |

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 7 |
| 1.1 MOTIVAÇÃO / JUSTIFICATIVA | 7 |
| 1.2 OBJETIVO | 8 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA | 9 |
| 3. METODOLOGIA..... | 18 |
| 3.1 SOFTWARES UTILIZADOS..... | 18 |
| 3.2 PROCEDIMENTOS PARA DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA PROPOSTO | 19 |
| 4. RESULTADOS ESPERADOS | 21 |
| 4.1 SISTEMA PROPOSTO..... | 21 |
| 5. CRONOGRAMA..... | 22 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 23 |
| FOLHA DE APROVAÇÃO DO PROJETO..... | 24 |

1. INTRODUÇÃO

1.1 Motivação / Justificativa

De acordo com dados do IBGE do Censo Demográfico de 2010, a deficiência visual atinge 35,8 milhões de pessoas sendo que 18,8% delas tem dificuldade para enxergar mesmo fazendo uso de óculos ou de lentes de contato. A deficiência visual severa caracteriza-se pela grande dificuldade de enxergar ou por não conseguir enxergar de modo algum. Ela atinge 6,6 milhões de pessoas (0,3% da população) sendo que dessas, mais de 506 mil são efetivamente cegos.

Sabe-se que toda a população tem responsabilidade sobre o aumento da poluição, mas não se dá atenção para essa realidade. Muitas pessoas não consideram importante o ato de jogar o lixo no local correto, talvez por falta de informação e/ou incentivo. É provável que para muitas dessas pessoas, as lixeiras recicláveis são apenas latas de lixo, provavelmente por conta de não terem a oportunidade de conhecer os processos de reciclagem na escola e/ou no seu convívio social.

A questão do lixo nos grandes centros urbanos é apresentada como um dos maiores desafios a ser enfrentado pelas Administrações Públicas e pelas populações dos grandes centros urbanos. A poluição ambiental aumenta dia a dia além da falta de espaço para disposição dos resíduos, temos também outras preocupações como: falta de espaço para aterros sanitários, catação em lixões, degradação dos recursos naturais, custos elevadíssimos de coleta e deposição dentre outros. Várias medidas vêm sendo adotadas ao longo dos anos, mas ainda há um grande número de pessoas que não se atentaram para a real necessidade de conservação do meio ambiente. Como é possível verificar, a realização de serviços ambientalmente adequados de limpeza urbana é imprescindível para a vida saudável da população.

Diminuir as quantidades de lixo a ser tratado e eliminado, assim como reduzir a extração de matérias-primas necessárias à produção de novos bens de consumo

são as razões que devem levar a contribuir para a reciclagem através da coleta seletiva.

A preocupação com a coleta seletiva através de lixeiras diferenciadas já faz parte do cotidiano das pessoas, porém nem sempre eficaz. As pessoas não direcionam sua atenção para o ato de jogar algo no lixo, e sem consciência e atenção acaba misturando o material seco com o material úmido, o que acaba gerando um baixo reaproveitamento desse lixo.

De uma forma geral as pessoas não têm o hábito de reciclar e os motivos podem ser vários, seja ele pela desinformação ou até mesmo pelo descaso. Projetos diferenciados e de caráter educativo podem atuar principalmente no objetivo de auxiliar as pessoas com deficiência visual (DV).

Embora exista a possibilidade de automação de lixeiras recicláveis para facilitar o descarte correto de lixo por deficientes visuais, não existem muitos projetos voltados para esse público afetando a sua inclusão na sociedade. Cabe ressaltar ainda, que pessoas com menos instrução de leitura também encontram problemas na identificação para descarte correto de itens em lixeiras recicláveis.

1.2 Objetivo

Esse trabalho apresenta um projeto que auxilia a reeducação sócia ambiental preocupando-se com a inclusão do deficiente visual na coleta seletiva.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta um levantamento da literatura sobre projetos que foram desenvolvidos como auxílio à pessoas com deficiência visual e que visam a sua inclusão na sociedade.

2.1. Projeto R3

Esta pesquisa foi realizada por SANTOS e col. (2011) [1] na Faculdade de Zootécnica e Engenharia de Alimentos e teve como objetivo a partir da instalação de uma lixeira com sensores que produzirá efeitos sonoros ao depositar o material irá conscientizar os alunos, professores e funcionários do Campus USP de Pirassununga a separar e coletar adequadamente o lixo reciclável.

Os pesquisadores mostraram que a lixeira coletora possui grandes dimensões para causar um impacto visual logo no início de sua instalação (Figura 1). A portinhola localizada na parte superior frontal possui um sensor que ao sentir o movimento gerado pela deposição do material descartado dentro da lixeira, emitirá um sinal à CPU que se encontra na parte inferior, ao receber este sinal a CPU gerará o barulho de aplausos para o usuário da lixeira.

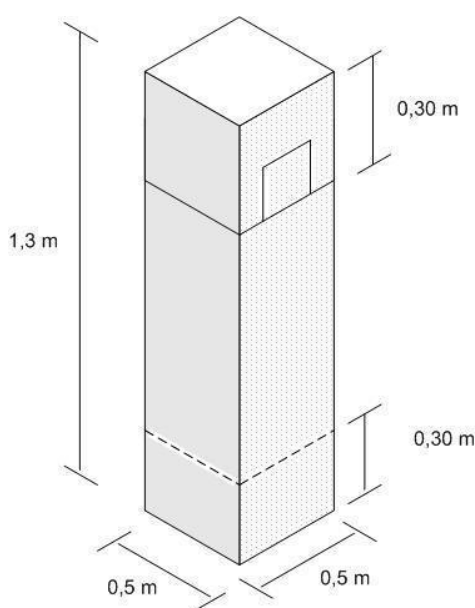


Figura 1 - Esquema de Lixeira Coletora de material reciclável

No entanto, algumas limitações surgiram, para o desenvolvimento do Projeto R3 é necessário um período inicial de 2 meses de planejamento estratégico para determinar as diretrizes a serem seguidas, como todos os integrantes do grupo são estudantes, há pouco tempo livre em comum entre os mesmos, dificultando a reunião do grupo, os funcionários responsáveis pela limpeza podem encontrar dificuldade para manipular e remover os sacos de lixo da nova lixeira e uma ameaça externa a dificuldade em se montar o sistema sonoro.

2.2. AVEI – Ambiente Virtual de Ensino Inteligente

Esta pesquisa foi realizada por NUNES e col.(2001) [2] na Universidade Regional Integrada - RS e teve como objetivo a implementação de um software educacional inteligente chamado AVEI, que utiliza tecnologias para o desenvolvimento de um software educacional adaptável ao aluno, dentre estas tecnologias é destacado Sistemas Multiagentes, Realidade Virtual e Educação à Distância (Figura 2). AVEI usa técnicas de Realidade Virtual para simular o mundo real das crianças, modela um software educacional destinado a preparar crianças na faixa etária de 8 a 10 anos para a conscientização com relação à coleta e seleção do lixo urbano. A ação do aluno acontece em dois ambientes diferenciados: ambiente externo e interno. Tanto no ambiente externo como no interno o aluno terá disponível, lixeiras especiais para a seleção adequada do lixo encontrado.



Figura 2 - Tela Principal do AVEI

Os pesquisadores mostraram que AVEI contribui para a área de inteligência artificial na educação, os modelos de Agentes Reativos neste trabalho trazem inovações tecnológicas para implementação de softwares educacionais inteligentes, transformando em softwares mais adaptáveis ao aluno.

No entanto, os agentes reativos têm evidenciado suas limitações, além de não serem muito versáteis, eles têm problemas para obter conhecimento que dependa de raciocínio, pois o raciocínio envolve elementos que não estão ligados à percepção. Para trabalho futuro consiste em desenvolver uma ferramenta de autoria no contexto de software educacional para implementar micro mundos virtuais baseados nos modelos de agentes reativos utilizados no AVEI.

2.3. The GuideCane – Tecnologia de Assistência aos Deficientes Visuais

Esta pesquisa foi realizada por ULRICH e col. (2001) [3] na Universidade de Michigan e teve como objetivo desenvolver um dispositivo projetado para ajudar usuários cegos ou deficientes visuais a navegar com segurança e rapidez entre os obstáculos e outros perigos. O usuário empurra o GuideCane para frente, quando os sensores ultra sônicos da GuideCane detecta um obstáculo, o computador embutido determina uma direção adequada (Figura 3).

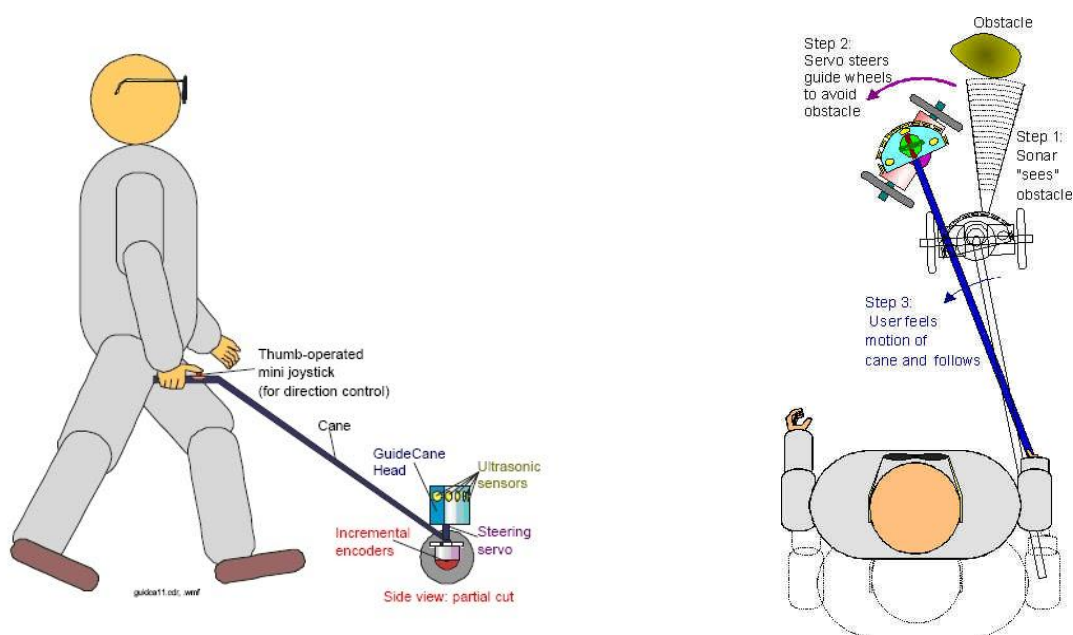


Figura 3 - Componentes Funcionais do GuideCane

Os pesquisadores mostraram que os resultados dos testes é que todos os indivíduos que participaram do teste só precisou de alguns minutos de treinamento para atravessar ambientes desordenados na velocidade de caminhada de até 1 m/s. Além disso, cegos e alguns com olhos vendados observou que andar com o Guidecane era muito intuitiva e pouco esforço exigido consciente.

No entanto, algumas limitações surgiram como falhas do sistema de desvio de obstáculos causadas por obstáculos que não foram detectados pelos sonares. O GuideCane não é capaz de detectar obstáculos como mesas saliente, ao ar livre não possui a capacidade de detectar bordas das calçadas.

Eles pretendem ainda dar continuidade no projeto através de melhorias nos sonares, freios e configuração das rodas. Outra melhoria seria na adição de saída de voz, não só para guiar o usuário para um local, mas também fornecer informações sobre o ambiente.

2.4. Bengala de apoio a cegos com detecção de buracos

Esta pesquisa foi realizada por ROSA (2009) [4] na Universidade de Aveiro-Portugal e teve como objetivo de desenvolver uma bengala de apoio a cegos que tivesse a capacidade de detectar buracos e desníveis no solo por meio de ultra-sons (Figura 4). Foram estudados alguns sistemas de apoio a cegos (tanto comerciais como em desenvolvimento) e entrevistados alguns deficientes visuais de forma a compreender melhor quais as funcionalidades que podiam e deviam ser incluídas na bengala.

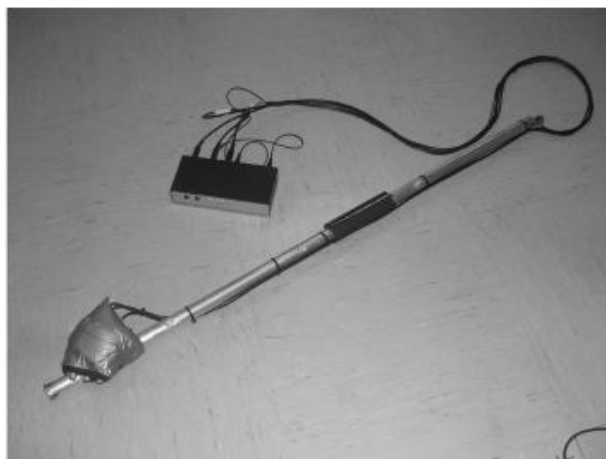


Figura 4 - Protótipo de bengala de apoio a cegos - 2008

Tendo em conta que o desenvolvimento desta tecnologia já tinha sido iniciado anteriormente no âmbito de outro projeto e deveria continuar no futuro, os pesquisadores desenvolveram uma plataforma de testes (Figura 5) para medir e registrar o atraso do sistema na detecção de desníveis.



Figura 5 - Plataforma de testes desenvolvida

O núcleo do trabalho consistiu em desenvolver um algoritmo capaz de a presença de desníveis de forma rápida e confiável. Os ensaios realizados com a plataforma de testes apresentaram tempos de atraso reduzidos, viabilizando a implementação do algoritmo na bengala. Foi construído um protótipo da bengala para possibilitar o teste do algoritmo desenvolvido em ambientes reais. Foram feitos testes com alguns cegos (Figura 6) que experimentaram o protótipo e mostraram grande entusiasmo, pois todos os buracos e desníveis que apareceram no seu caminho foram detectados antecipadamente pela bengala.



Figura 6 - Testes de campo realizados com deficientes visuais

Apesar dos bons resultados obtidos, ainda ficaram alguns problemas por resolver. São então deixadas algumas sugestões para trabalho futuro, para que um dia esta tecnologia possa chegar as lojas e ajudar os cegos na sua vida.

2.5. Orientação de Cegos usando Visão por Computador

Esta pesquisa foi realizada por FERNANDES (2010) [5] na Universidade De Trás-Os-Montes e Alto Douro de Portugal com o objetivo de desenvolver um sistema baseado em Visão por Computador que aumente a mobilidade de pessoas cegas, ou portadoras de deficiência visual, através do reconhecimento visual de características específicas. O sistema fornecerá constantemente informações que possibilitem a correção da trajetória do utilizador, orientando-o no meio envolvente de forma segura, evitando zonas potencialmente perigosas como estradas, passagens de nível, lagos, etc.

Os pesquisadores mostraram, em primeiro lugar, resultados com testes de performance onde foram colocadas várias marcas circulares (Figura 7) no pavimento formando uma linha imaginária, e foi contabilizado o tempo que o sistema necessitou para processar cada frame. Foi também verificado se em cada frame a marca circular era, ou não detectada (Figura 8).



Figura 7 - Imagem com exemplo de marcas circulares

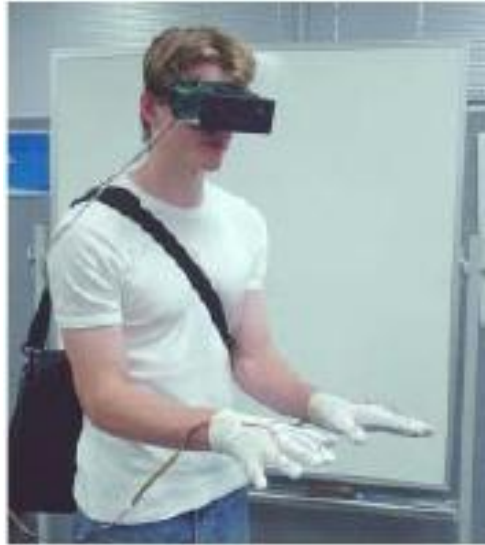


Figura 8 - Sistema sendo testado por um utilizador

Um utilizador com visão natural fez o percurso de modo a que pelo menos uma marca estivesse sempre presente na imagem. Deste modo foi possível verificar se o sistema consegue reconhecer as marcas, que se garantem estarem sempre presentes em todos os frames capturados. Como resultado observou-se que foram “perdidos” muitos frames, ou seja, houve muitas falhas na detecção dos círculos. Outra observação é a demora a processar cada frame. Um esquema explicativo do sistema pode ser visto na Figura 9.



Figura 9 - Esquema explicativo do sistema

Foi utilizado como ferramenta para desenvolvimento desta aplicação a Biblioteca de software ARToolkit, que foi usada para criar aplicações de realidade aumentada em tempo real e pelo fato da mesma ser código *open source*, o que trouxe também grande importância neste tipo de implementação uma vez que é possível analisar todo o código-fonte e detectar a origem de erros, durante o desenvolvimento.

Como trabalho futuro poderão ser feitas novas implementações e funcionalidades, uma vez que o projeto ainda encontra-se em desenvolvimento.

2.6. Substituição Sensorial para auxílio à Mobilidade de Deficientes Visuais via Eletro Estimulação Tátil

Esta pesquisa foi realizada por PEREIRA e col. (2004) [6] na Politécnica da USP, onde descreve um sistema desenvolvido para o auxílio de deficientes visuais em um problema prático de sua vida diária, de familiarização de um ambiente desconhecido, que pelas técnicas habituais de orientação e mobilidade é muito demora e nem sempre é possível de ser completado.

Foi proposta a substituição da visão sensorial (SS) pelo tato, fazendo com que as imagens fossem capturadas, tratadas digitalmente para detectar seus contornos e reduzir resolução, e posteriormente passadas ao usuário através de eletro estimulação cutâneo no abdômen. Foram desenvolvidos o equipamento, o software para tratar a imagem capturada num PC e uma matriz de eletrodos flexível.

Entre os problemas decorrentes da deficiência visual, podemos destacar a locomoção, incluindo a dificuldade de montar uma representação mental de ambientes desconhecidos. Foram tratados como primeiros problemas as pessoas portadoras de deficiência (PPDs) visual no ensino de técnicas de orientação e mobilidade (OM) que consistem basicamente em algoritmos de busca exaustiva do ambiente.

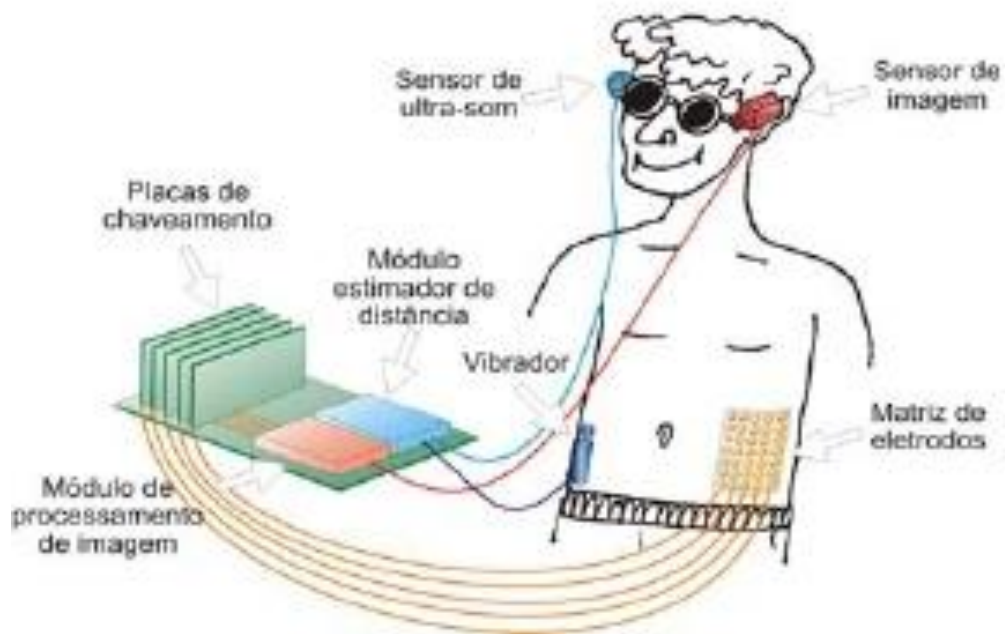


Figura 10 - Visão geral do sistema

Foram desenvolvidos testes em um sistema que busca passar informações visuais através de eletro estimulação táteis na região do abdômen, dando seqüência a estudos preliminares iniciados em 1993, agregando técnicas adicionais para focar na solução de problemas específicos.

Como trabalho futuro o equipamento deverá contar com um programa para encontrar cartazes e sinais de imagem capturada e estimular diretamente na pele do usuário as informações neles contidas. A também a intenção de diminuir o tamanho do o sistema, tornando-o mais portátil e com maior autonomia de bateria

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta uma descrição dos softwares utilizados para desenvolvimento do sistema proposto, bem como dos processos envolvidos para o seu desenvolvimento.

3.1 Softwares utilizados

O sistema será desenvolvido em linguagem C# e banco de dados Microsoft SQL Server poderá identificar o produto através de seu código de barras onde poderá ser cadastrado mais de 550.000 itens para o seu reconhecimento.

C# é uma linguagem de programação orientada a objetos desenvolvida pela Microsoft como parte da plataforma NET. Esta linguagem foi escolhida por ser uma linguagem orientada a objetos: é apresentada maior facilidade para reutilização de códigos, comunicação com os usuários, ciclo de vida mais longo e menor custo para desenvolvimento e manutenção; e por ser uma linguagem da plataforma NET WEB oferece maior portabilidade, disponibilidade 24 horas por dia 7 dias por semana, e é possível acessá-lo de qualquer lugar com acesso à internet.

Microsoft SQL Server é um SGBD e foi criado pela Microsoft em parceria com Sybase em 1988. Foi escolhido este SGBD por oferecer menos vulnerabilidade, melhor desempenho e alta disponibilidade.

3.2 Procedimentos para desenvolvimento do sistema proposto

Ao aproximar-se da lixeira, o deficiente visual (Figura 11 [a]) será capitado por um sensor, ativando assim, a mensagem de voz criando a interatividade homem/máquina. Será acionada uma mensagem de saudação onde serão dadas as instruções para início de todo o processo, onde a pessoa poderá informar o tipo de produto que tenha em mãos através de: digitação no painel, leitor de código de barras (Figura 11 [d], [e]), ou da identificação do objeto através de mensagem de voz, sensores indutivo, óptico e capacitivo (Figura 11 [c]).

Após a identificação do objeto, o sistema de banco de dados (Figura 11 [g]) enviará um comando ao controlador PLC (Figura 11 [f]) que identificará o sinal dos sensores e o tipo de material que será descartado. Desse modo será identificada a cor exata de lixeira correspondente ao descarte, sendo o Azul (papel), Vermelho (plástico), Verde (vidro) e Amarelo (metal). Em seguida será acionado o eletroímã (Figura 11 [h]) que fará a abertura da tampa identificada pelo sensor. Uma mensagem de voz direcionará a pessoa para o local de descarte, de onde também, estará sendo enviado pelo sinalizador LED – TWLD (Figura 11 [i]) um BIP, que ajudará no direcionamento de deficientes visuais, e também, um sinal luminoso na cor respectiva da lixeira, indicando assim, o local exato para o depósito do resíduo reciclável (Figura 11 [j]).

Após o descarte na lixeira, o sistema acionará uma mensagem de voz (Figura 11 [k]) agradecendo a colaboração do usuário no processo de coleta de lixo contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Todo o sistema funcionará através de relé programável conectado ao controlador PLC conectado a uma Interface entre o PC e o barramento RS485.

As lixeiras seguiram as cores padrão determinadas pelo CONAMA, identificando o nome do respectivo material também em Braille.

A Figura 11 mostrando o funcionamento do sistema é apresentada a seguir:

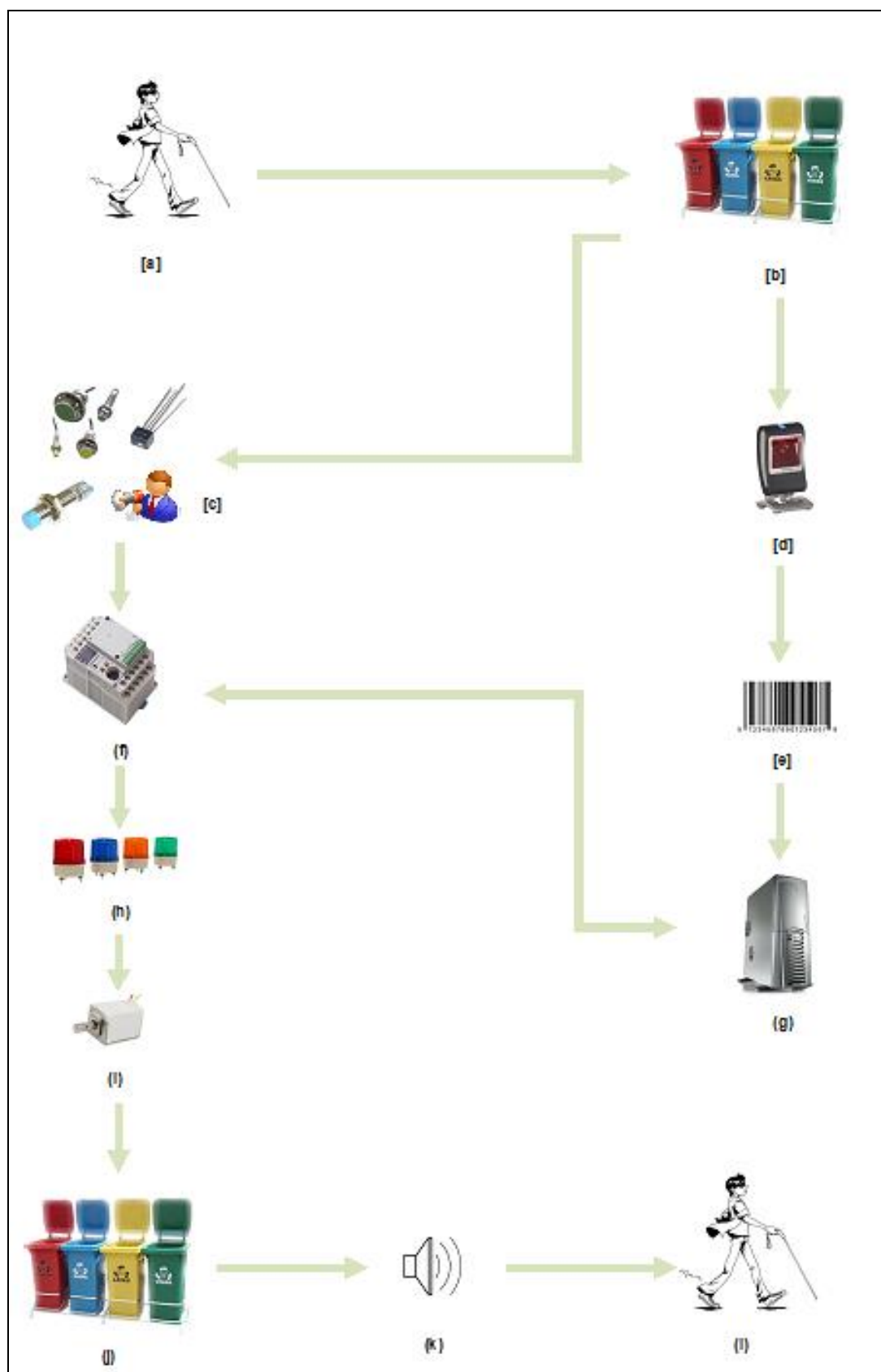


Figura 11 - Funcionamento do Sistema

4. RESULTADOS ESPERADOS

Este capítulo apresenta uma prévia abordagem dos resultados que são esperados a partir do desenvolvimento do projeto.

4.1 Sistema proposto

Com a automação de lixeira para reciclagem o objetivo é a implantação em escolas, faculdades e órgãos públicos, definindo-se assim, o público alvo para realização do projeto. O uso da tecnologia eletrônica computacional será o diferencial na conscientização e informação com relação à reciclagem, pois haverá uma interatividade entre homem/máquina.

Pretende-se desenvolver não apenas uma simples lixeira reciclável, mas uma lixeira que se comunicará com qualquer pessoa através de sensores, leitor de código de barras e comando de voz. Com essas funções, estimularia as pessoas a reciclarem e ao mesmo tempo divertindo-as. Um projeto diferencial que abrirá os olhos das pessoas para a reciclagem consciente.

5. CRONOGRAMA

| Atividades | Nov. 2012 | Dez. 2012 | Jan. 2013 | Fev. 2013 | Mar. 2013 | Abril. 2013 | Mai. 2013 | Jun. 2013 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| Revisão da Literatura | Finalizada | | | | | | | |
| Desenvolvimento do Software | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Confecção da Lixeira | | ✓ | | | | | | |
| Alimentar o Banco de Dados | | ✓ | ✓ | | | | | |
| Instalação do Sensoriamento | | | ✓ | ✓ | | | | |
| Simulação | | | | ✓ | ✓ | | | |
| Testes com Voluntários (DV) | | | | | ✓ | ✓ | | |
| Coletas e Análise dos Dados | | | | | | ✓ | ✓ | |
| Ajustes e Correções | | | | | | | ✓ | |
| Finalização do Texto - Monografia | | | | | | | ✓ | |
| Apresentação do Projeto | | | | | | | | ✓ |
| Entrega da Monografia | | | | | | | | ✓ |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SANTOS e col. Projeto R³- Reciclar, Reduzir e Reutilizar - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos / Departamento de Eng. de Alimentos – USP. 2011.
http://www.usp.br/ccps/gestaoindustrial/projetos_finais/projeto_r3.pdf

- [2] NUNES e col. AVEI – Ambiente Virtual de Ensino Inteligente - Universidade Regional Integrada - RS. 2001. - <http://www.urisan.tcche.br/~avei/4.pdf>

- [3] ULRICH e col. The GuideCane - Applying Mobile Robot - Technologies to Assist the Visually Impaired - Department of Mechanical Engineering at the University of Michigan. 2001.
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.22.1249>

- [4] ROSA - Bengala de apoio a cegos com detecção de buracos – Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática - Universidade de Aveiro Portugal. 2009.
<http://www.ieeta.pt/~vieira/Curriculum/MyPublicPublications/Rosa2009.pdf>

- [5] FERNANDES. Dissertação de Mestrado em Informática - Orientação de Cegos usando Visão por Computador - Universidade De Trás-Os-Montes e Alto Douro – Portugal. 2010.
http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/587/1/msc_hrmfernandes.pdf

- [6] PEREIRA e col. - Substituição Sensorial para auxílio à Mobilidade de Deficientes Visuais via Eletro Estimulação Tátil - Politécnica da USP. 2004.
http://www.gpec.ucdb.br/artigos/pereira_iberdiscap2004.pdf

FOLHA DE APROVAÇÃO DO PROJETO

RENATO ALEXANDRE PAVIN
GILMAR CORRÊA DE OLIVEIRA
WELLINGTON PIMENTEL DA SILVA

AUTOMAÇÃO DE LIXEIRA – SISADEV

SISTEMA DE AUXÍLIO A DEFICIENTES VISUAIS PARA IDENTIFICAÇÃO
DE ITENS E DESCARTE EM LIXEIRAS DE COLETA SELETIVA

Projeto de Pesquisa apresentado à Diretoria dos Cursos de Informática da Universidade Nove de Julho como requisito parcial para obter a Graduação de Bacharel em Ciência da Computação, sob a orientação da Prof^a. Dra. Andréia Miranda Domingues.

Data: ____/____/____

Assinatura do professor orientador

OBSERVAÇÕES: _____
