ROBÔ DE TELEPRESENÇA COM APLICAÇÃO CLÍNICA

Alexandre Dellamora Piussi
Acadêmico do curso de Engenharia de Controle e Automação – UFSM
alexandredpiussi@hotmail.com

Ana E. Marchesan Ramos
Acadêmica do curso de Engenharia de Controle e Automação – UFSM
anaemr@gmail.com

Kevim Iochims
Acadêmico do curso de Engenharia de Controle e Automação – UFSM
kevin_iochims@hotmail.com

Daniel Fernando Tello Gamarra
Professor/Pesquisador do curso de Engenharia de Controle e Automação – UFSM
fernandotg99@gmail.com

Rodrigo da Silva Guerra
Professor/Pesquisador do curso de Engenharia de Controle e Automação – UFSM
rodrigo.guerra@ufsm.br

Resumo. *Este documento relata o projeto e construção de um Robô de Telepresença e demonstra como este robô será utilizado em clínicas médicas. Trata-se de um dispositivo a ser aplicado em ambientes médicos com o objetivo de ajudar no convívio social das crianças, que por razão de alguma doença, ou devido à fragilização do sistema imunológico decorrente do tratamento, têm de ficar em isolamento. Queremos com essa atividade diminuir os impactos que uma internação dessas costuma causar a elas, reduzindo o confinamento social sem romper o isolamento clínico.*

Palavras-chave: *Robótica. Inclusão social, Telepresença, Tecnologia assistiva.*

1. INTRODUÇÃO

Um robô de telepresença é um equipamento que simula a presença de uma pessoa em um determinado ambiente. O robô é basicamente um sistema de vídeo-conferência (computador, display, câmera, microfone e sistema de reprodução de áudio) sobre rodas, adicionando, a capacidade de deslocar-se livremente. O equipamento se conecta remotamente a um computador pessoal geograficamente deslocado por meio de um sistema de vídeo-conferência convencional aliado de uma interface própria desenvolvida pelos autores.

Este robô de telepresença será usado como auxílio na recuperação de crianças que passam por confinamento social, decorrente principalmente do isolamento clínico necessário devido à fragilização do sistema imunológico provocado pelo tratamento de quimioterapia.

O robô será colocado em algum lugar onde a criança queira estar, junto a parentes e amigos, e com um computador em mãos ela irá usufruir de todas as funções que o equipamento oferece a fim de amenizar a angustia e o sofrimento, causados pela sua situação de confinamento.

Este trabalho conta com a parceria do grupo de hematologia-oncologia pediátrica do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM) onde, após finalizado, este equipamento deverá ser aplicado na forma

de um projeto de extensão durante o ano de 2014.

2. MÉTODOS E MATERIAIS

Esta seção descreve a idealização, construção e programação do robô, e explica como este será aplicado no contexto clínico.

2.1 Estrutura

Na Figura 1 temos uma foto do Robô de Telepresença. Constitui-se de uma haste de alumínio com aproximadamente 1,5m de altura, essa medida foi escolhida com a finalidade de que se possa conversar com uma pessoa de estatura média, em pé. Embaixo dessa estrutura há um eixo, também de alumínio, onde através de dois mancais estão presos dois conjuntos com motor, encoder, redução e rodas, formando um sistema de propulsão diferencial. Esta base é apoiada também na parte de trás por uma roda do tipo rodízio que dá estabilidade ao sistema. Na extremidade superior da haste há um display 12.1 polegadas com tela sensível ao toque e interface HDMI fixado com seu comprimento mais longo no sentido vertical para que o rosto do usuário seja mostrado em tamanho natural. Acima deste fica uma câmera anexada a um pequeno servo motor que permite o controle de inclinação (*tilt*). O sistema conta ainda com um conjunto de caixas de som de 12W de potência, microfone, e um mini-computador fitPC2i de dimensões 101x115x27mm, com processador Intel Atom Z550 2GHz, 2GB de RAM, um HD SATA 2,5 polegadas de 175GB e rede wifi 802.11n. Para o controle do servo motor que dá a inclinação da câmera adotou-se um microcontrolador compatível com o padrão Arduino, e para o controle dos motores utilizou-se um drive com microcontrolador embutido, ambos comandados pelo mini-computador a partir de interfaces USB.

2.2 Analogia das partes do robô com as partes do corpo humano

Rodas e seus motores: responsável pela locomoção, fazendo analogia às pernas da pessoa.

Câmera: mostra a imagem do ambiente visitado, logo, são os olhos do usuário.

Servo motor da câmera: permite o movimento vertical da câmera, portanto, é o pescoço.

Microfone: capta o som do ambiente, representa os ouvidos.

Caixas de som: transmite o que o usuário fala ao ambiente que o robô está, análogo ao sistema vocal.

(Figura 1: Robô de Telepresença)

2.3. Funcionamento

O usuário utiliza um computador pessoal com sistema de vídeo-conferência comum e um software específico que se comunicam com o mini-computador do robô permitindo a troca de vídeo e de áudio, além de controlar as rodas e o motor responsável pelo movimento de inclinação da câmera do robô.

Primeiramente estabelece-se uma conexão de vídeo-conferência via Skype, que propicia ao usuário a imagem e o som que a câmera e o microfone do robô captam. Em contrapartida, o que este usuário falar sairá nas caixas de som do robô e a imagem do seu rosto será projetada no display, permitindo a comunicação do usuário com as pessoas que estejam no lugar em questão,

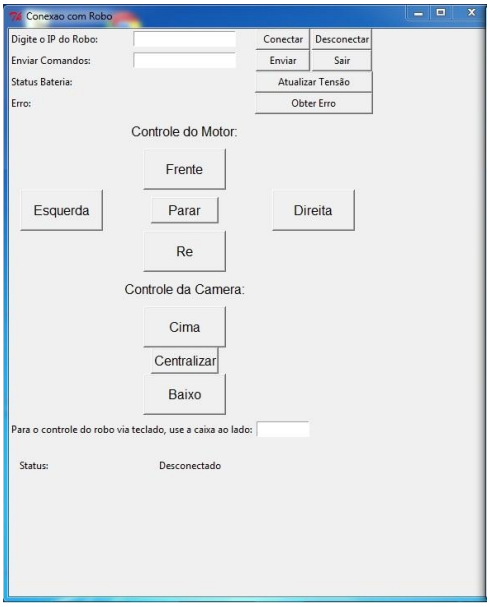
simulando, portanto, uma presença virtual.

Em seguida estabelece-se também uma conexão com software específico que permite o controle das rodas e do "pescoço" do robô. A próxima seção explica este software em maior detalhe.

2.4 Sistema de controle remoto

Desenvolvemos dois softwares para atuarem na comunicação Servidor/Cliente estabelecendo a comunicação entre o computador embarcado e o computador onde roda a interface de controle, via internet. O mini-computador embarcado no robô é o servidor e o computador do usuário é o cliente. Então, por meio dessa comunicação o cliente é capaz de fazer o controle completo do robô via internet, com a utilização de sockets através do protocolo de comunicação TCP/IP. Os softwares para comunicação e controle foram desenvolvidos em linguagem Python, permitindo assim portabilidade para diferentes sistemas operacionais. Para a comunicação serial foi usado o módulo Pyserial, incluso em muitas versões do Python e também disponível para download no site do desenvolvedor. A configuração dos parâmetros de comunicação é feita de forma simples e objetiva. Em uma linha de código é possível passar os parâmetros e "abrir" uma conexão com um dispositivo via porta serial. Na comunicação via socket foi utilizado o módulo Socket. Através deste módulo é possível estabelecer uma conexão via internet entre os dois softwares, bastando configurar corretamente o IP e porta.

Outro módulo utilizado foi o Tkinter. Este módulo foi utilizado para criar uma interface gráfica de fácil acesso ao usuário. É um módulo incluso em algumas versões do Python e permite a criação de uma janela gráfica acessível para os mais diversos usuários os quais muitas vezes não são habituados a utilizar uma janela de comandos. Foi possível ser feito um software funcional e acessível como mostra a figura 2.



(Figura 2: Interface gráfica desenvolvida no software cliente para o controle do robô.)

Conforme é mostrado na figura 2, existem botões para o controle do movimento do robô, assim como movimento da câmera para vencer a limitação do ângulo de visão permitindo visualizar o chão e as rodas e consequentemente desviar de possíveis obstáculos.

O software conta com botões Frente, Ré, Direita e Esquerda para o controle do movimento do robô. Basta clicar em um dos botões e o robô se movimenta na direção desejada. Para evitar rápidas arrancadas foi criado um sistema de aceleração para o movimento. Este controle consiste em um incremento na velocidade do robô cada vez que um botão é pressionado repetidamente em um curto intervalo de tempo. Assim é possível obter arrancadas mais suaves e se movimentar curtas distâncias em baixas velocidades.

Foi criada também uma interface de controle via teclado. Basta selecionar uma caixa na parte inferior do programa cliente e utilizar as teclas A (Esquerda) – W (Frente) – S (Ré) – D (Direita) para o controle do movimento do robô. O controle da velocidade também funciona neste caso,

basta segurar uma das teclas para aumentar a velocidade do robô.

Para o controle da câmera seguiu-se o mesmo princípio. Botões Cima, Baixo e Centralizar acessíveis na janela do programa para serem utilizados com o mouse, e possível controle no mesmo ambiente que o controle das rodas com as teclas 8 (Cima) – 2 (Baixo) – 5 (Centralizar).

Pensando em possíveis falhas na conexão, devido a possíveis quedas da rede WIFI utilizada, por exemplo, o robô foi dotado de um sistema que cessa os seus movimentos após um Timeout (perda de conexão ou não recebimento de dados) de 2 segundos. Assim, evitam-se movimentos indesejados e possíveis acidentes devido a problemas técnicos.

2.6 Metodologia

Com a colaboração dos órgãos pertinentes no hospital universitário, será realizada uma triagem para a seleção dos pacientes que terão acesso ao projeto. A seleção será baseada em diferentes critérios que incluirão: (1) tempo e grau de confinamento, (2) idade do paciente, (3) grau de letramento digital, (4) estado de saúde física e mental, (5) envolvimento de parentes e amigos em seu acompanhamento, (6) estimação do potencial impacto da participação deste paciente nas ações deste projeto. Os pacientes selecionados passarão então por uma fase de aprendizagem e familiarização com o sistema, e após esta fase poderão então fazer o agendamento das sessões de telepresença.

Antes de cada sessão o equipamento deverá ser preparado e testado. Durante uma sessão típica o paciente terá acesso a um dispositivo móvel do tipo tablet que servirá de interface para o controle do robô em local geograficamente remoto. Através deste tablet o paciente poderá ver e ouvir aquilo que acontece em torno do robô conforme captado por seus sensores, e também poderá falar e ser visto na forma de um avatar, projetando sua presença para o local onde o robô se encontra, e interagindo com indivíduos ali presentes. O paciente também poderá controlar o movimento de seu avatar, permitindo a iniciação e finalização de interlocuções com diferentes indivíduos específicos através do deslocamento e direcionamento do robô, além de outras atividades menos sociais, tais como navegação e exploração de diferentes ambientes. Ao fim de cada sessão o equipamento deverá sofrer a manutenção necessária em preparo para o próximo uso.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo relatou um projeto de aplicação clínica de um robô de telepresença. Essa aplicação será um benefício para crianças internadas no serviço de hematologia/oncologia pediátrica do HUSM.

Esperamos através deste projeto poder reduzir de forma mensurável o sofrimento causado pelo confinamento hospitalar.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MORAIS, L.V. DE; VALLE,E. R. M. DO. A terapia ocupacional e a criança hospitalizada para tratamento do câncer. **Revista Pediatria Moderna.** São Paulo – SP n. v. 37, maio 2001.

MENOSSI, M. J.; LIMA, R. A. G. A problemática do sofrimento: percepção do adolescente com câncer. **Rev. Esc. Enf. USP**. v. 34, n.1, p. 45-51, mar 2000.

BONASSA, E. M. A.; **Enfermagem em quimioterapia.** São Paulo/Rio de Janeiro, Atheneu, 1992.

GIRARD, M. T. M. **A problemática e a terapêutica da dor no câncer.** s.d. / Datilografado/.