NOME DO AUTOR

Nome do trabalho nome do trabalho nome do trabalho nome do trabalho nome do trabalho nome do trabalho

(Artigo) apresentada ao Curso de de tecnologia em análise e desenvolvimento de sistemas, Setor de tecnologia, Universidade Instituto federal de ciências e tecnologia de São Paulo (IFSP)

Orientador: Elifas Levi da Silva

cidade

20xx

nome do autor

Nome do trabalho nome do trabalho nome do trabalho nome do trabalho nome do trabalho nome do trabalho

(Artigo) apresentada ao Curso de de tecnologia em análise e desenvolvimento de sistemas, Setor de tecnologia, Universidade Instituto federal de ciências e tecnologia de São Paulo (IFSP)

Orientador: Elifas Levi da Silva

cidade

20XX

Resumo

NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO

A tecnologia da informação que tem cada dia mais ajudado a medicina a mudar os paradigmas da saúde. com o passar o tempo a melhoria na capacidade de

processamento de dados tem aumentado exponencialmente e mais rápido até do que a previsão de Moore que diz que o poder de "processamento dos computadores

dobraria a cada 18 meses (Achar uma fonte)". Consequentemente a medicina que tem se aproveitado das melhorias na área da computação percebe essas mudanças e usufrui delas para melhoras nos seus processos. As bombas de fusao inteligentes tem ajudado no tratamento de paciêntes, automatizando o processo de aplicação

de medicamentos, abrindo novas janelas de tempo para que sejam ocupadas com outras tarefas; sem dúvidas tempo é algo exenssial e o disperdicio dele nao

pode ser o diferencial para uma vida ou um tratamento.

**Descritores:** Bomba de infusão, Bluetooth, Smartfone, Android, Arduino, aplicativo

Abstract

NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO NOME DO TRABALHO

Information technology has increasingly helped medicine change the paradigms of health. with the passage of time the improvement in the capacity of  
data processing has increased exponentially and even faster than Moore's prediction that says the power of "processing computers  
would double every 18 months (Find a source). "Consequently medicine that has taken advantage of improvements in the area of computing perceives these changes and enjoys to improve their processes. Smart fusion pumps have aided in the treatment of patients by automating the application process  
of medicines, opening new windows of time for them to be occupied with other tasks; without doubt time is something exenssial and his disperdicio not  
can be the differential for a lifetime or a treatment.

**Key words:** Bomba de infusão, Bluetooth, Smartfone, Android, Arduino, app

## **INTRODUÇÃO**

Segundo analises feiras em uma Unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP) feita por BOHOMOLA, foi identificado erro na velocidade da infusão tanto humano quanto do dispositivo entre outros para reduzir os incidentes foram tomadas medidas para mitigação dos erros. Uma das medidas tomadas doi o desenvolvimento de um aplicativo mobile para monitoramento e controle da bomba de infusão

A adição desse aplicativo a bomba de infusão trouxe melhoria é precição ao dispositivo além de diminuir os erros mencionados

Sugestao de introdução:

Nos dias atuais devido a evolução e complexidade das doenças, o produtivo avanço de pesquisas clinicas mostra a necessidade da aplicação de novos metodos de tratamento e entre elas a incorporação de de novas tecnoligias para assistencia-los. A incorporação de tecnologia nesses tratamentos pode trazer beneficios, mas tambem traz com elas riscos. Dentre os constantes riscos na assistencia hospitalar, a infusao de medicamentos é um dos mais criticos, a administração errada de medicamentos endovenosos pode trazer serias consequencias ao paciente incluindo, a morte dependedo do estado do paciente e do medicamento administrado. Segundo Torelly (2009), tecnologias têm sido incorporadas para reduzir as taxas de erros relacionados à administração de medicamentos entre elas, prescrição médica computadorizada, suportes a decisão e sistemas de vigilância farmacêutica. Mas estas tecnologias têm pouco impacto sobre a administração de drogas endovenosas

(Rothschild, et al, 2005 apud Torelly 2009).

Medicações de administração por via endovenosa são essenciais no tratamento de pacientes hospitalizados e são frequentemente administradas em Bomba de Infusão (BI). BI são dispositivos de propulsão de fluídos por meio mecânico, eletrônico ou osmótico que são usados para injetar ou infundir, através do tempo, agentes ao paciente (Torelly 2009).

**OBJETIVOS**

O prototipo proposJosé Izaac leite de amorim no seu trabalho de conclusão de curso (TCC) no curso de: ciência da computação da univerdade estadual de paraíba UEPB tem por objetivo

“ Desenvolvolver um sistema integrado composto de hardware e software que permita ao profissional da saúde um acionamento manual (na bomba de infusão) ou semi-automatico (via smartphone); possíbilitanto um controle da programação do medicamento conforme prescrição médica; um monitoramento e administração do tratamento de infusão, no qual as informações dos paciêntes são acessiveis, para os autorizados, através de um sistema de consultas online ou da geração de relatórios tecnicos. O sistema prioriza sempre a segurança do paciênte, minimizando a taxa de erros e armazenando as informações no banco de dados.”

AMORIN, José izaac leite de. *DESENVOLVIMENTO DE PROTOTIPO: SISTEMA DE ACIONAMENTO PARA BOMBA DE INFUSÃO SERINGA. 5º REIMPRESSÃO*. Campina Grande- PB: Dissertação (Lisensiatura em computação) Faculdade de Direito, Universidade Estadual da Paraíba*,* 2014.

**DISPOSITIVOS DE INFUSAO**

Bombas de infusao tem por objetivo a aplicação de medicamento no paciênte. Nem sempre a força para uso deste eaquipamento vem de dispositivos eletricos ou eletrônicos alguns utilizam a gravidade.

A aplicação da do medicamento quando é feita de forma controlada através de um dispositibo inteligente que alem de reduzir a chance reduz o tempo necessário para um tratamento devido o controle da aplicação da

medicação de forma continua.

É composto principalmente de reservatório, tubo, sensores, atuadores, motor eletrico e placa controladora de sinais. alem destes componentes o dispositivo existem sons de degurança para avisar sobre estados, erros, fim da infusão etc...

AMORIN, José izaac leite de. *DESENVOLVIMENTO DE PROTOTIPO: SISTEMA DE ACIONAMENTO PARA BOMBA DE INFUSÃO SERINGA. 5º REIMPRESSÃO*. Campina Grande- PB: Dissertação (Lisensiatura em computação) Faculdade de Direito, Universidade Estadual da Paraíba

*,* 2014.

**TIPOS DE DISPOSITIVOS DE INFUSAO**

Para sanar alguns problemas de aplicacação, ou para baixar custos, existem diversos tipos de Bombas; O controlador de infusao manual é um dispositivo de baixo

custo e pouca precisão de infusão; Controlador semiautomatico, funciona por maio da força da gravidade, a vazão é controlada através de sensores de gotejamento;

e as bombas de infusão

**USO DE BOMBAS DE INFUSAO**

O uso das bombas de infusão são mais necessários em áreas da saúde mais delicadas que há a necessidade precisão mais alta como em UTI, processos de

quimioterapia, durante e pós cirurgias e outras terapias com controladas. "Bomba de infusão é um equipamento eletromagnético muito utilizado nos estabelecimentos

nos estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) um equipamento destinado a regular o fluxo de líquidos administrados ao paciênte sob pressão positiva gerada a

bomba" (JUNIOR, 2004)

**ROTINAS TESTES DE CALIBRAÇÃO**

Para atender as expectativas de qualidade e as normativas vigentes, ao fabricar os dispositivos de infusão ele passam por testes rigorosos de qualidade e alem destes, para garantia de que ele atende as espectativas, esta dentro dos parâmetros de qualidade e precisão tambem são feitas comparações com outros dispositivos de infusão certificados antes de estarem disponpiveis para comercializaçã.

A falta de certificação acarreta riscos na utilização destes equipamentos, a saúde dos paciÊntes e tecnicos ou pode levar á incidentes fatais.

//FALTA AINDA PARTE A SER INTEGRADA

**Mecanismo de infusão**

O primeiro protótipo de simulação do mecanismo de infusão do tipo seringa é feito com uma base em acrílico uma seringa de 10ml, e apesar de serem limitadas pelo volume da seringa o seu volume máximo é de 100ml e alguns modelos podem acomodar também mais de uma seringa.

Possui alguns acoplamentos de alumínio para sustentar a base da seringa. Com o auxílio de duas colunas de acrílico para sustentar a seringa na posição vertical fixadas por dois anéis de alumínio removíveis para realizar uma possível troca da seringa, uma das colunas tem dois orifícios vazados que serve para sustentação do varão roscado (do tipo sem fim) e que por sua vez é acoplado no eixo do motor de passo, e também para direcionar a base de metal soldada em uma porca em seu movimento no sentido horizontal, na parte superior da base que se movimenta pela rotação do eixo, temos um encaixe para o êmbolo da seringa.

O movimento de rotação do motor de passo obedece ao algoritmo programado no micro-controlador, é transferido a energia mecânica do eixo para um acoplamento mecânico até o varão roscado do tipo sem fim, e que, por sua vez movimenta a base roscada com o êmbolo da seringa, elevando a pressão interna da seringa e expulsando o medicamento pelo orifício principal, o fluxo de medicamentos é ajustado em função dos graus de movimento do motor de passo.

Os mecanismos de infusão do tipo seringa garantem a precisão elevada e o fluxo contínuo para volumes menores que 100ml. Este tipo de mecanismo a rotação do motor de passo é transmitido para uma rosca chamada sem fim que movimentará o êmbolo da seringa.

**Microcontrolador**

O microcontrolador é um chip composta de memorias, processador, portas de entrada e saida e interface serial de dados. Este microcontrolador é integrado numa placa de circuitos com outros componentes eletronicos como capacitores SMD, chaves, resistores, reguladores de tensão, diodos e pinos para a conexão da alimentação, das entradas/saídas e comunicação serial. Ele controla tudo que acontece no interior do dispositivo, desde os dados de entrada, o processamento, feito pelo algoritmo armazenado na memoria, e a saida dos dados). As entradas leem vários níveis de tensão, possibilitando conexão com sensores de temperatura, pressão, fluxo, corrente elétrica, entre outros. Os dados de processamento sao programados e armazenados na memória flash, que não apagam os dados na ausência de alimentação elétrica; e durante a execução os dados são armazenados na memória RAM que tem a capacidade pequena embora uma velocidade de transferência dados altos.

**Motor de Passo**

Classificado como motor elétrico de precisão, eles permitem um controle efetivo da rotação em um ângulo exato e preciso de posicionamento do eixo. Tal controle é feito pela ação eletromagnética de acionamento e desacionamento elétrico no balancete, e possuem um numero fixo de polos magnéticos que determinam o número de passos por revolução.

**Modulo Bluetooth**

É a interface entre a placa de circuito integrado e um dispositivo eletrônico com tecnologia bluetooth que pode ser smartphone, notebook, tablete, que possibilitem a transferência de dados sem fio. Ele proporcionando o controle, a supervisão e o gerenciamento dos parâmetros técnicos do dispositivo.

**Sensores e Atuadores**

Interligado ao microcontrolador da plataforma Arduino temos um conjunto de sensores responsáveis pela leitura e interpretação das várias ações que a bomba de infusão desempenha, começando por um dos sensores ópticos que identifica o acoplamento da seringa na bomba de infusão acionando um LED verde, que indica status operacional (pronto para inicio do tratamento). Em sequencia, outros sensores são encarregados de acompanhar todo processo de infusão de forma segura e precisa, monitorando o fluxo e a pressão interna do medicamento de acordo com a prescrição médica, interrompendo o funcionamento do sistema, na ocorrência de algum procedimento fora padrão e no fim do tratamento.

Todos os sensores são interligados ao arduino para comunicação e alimentação dos componentes internos, o sensor de vazão é ligado na saída do tubo da seringa com a função de acompanhar o fluxo de medicamento infundido no paciente na unidade de ml/h, o sensor de pressão monitora durante todo o processo de infusão a pressão interna do tubo.

Na condição de funcionamento correto, a bomba de infusão integra dois sensores de finalização interligados em paralelo, com o objetivo de indicar que a seringa está vazia, acompanhado aos sensores, o sistema fornece atuadores manuais tipo botões, responsáveis pelo acionamento do motor de passo no sentido horário, botão frente, e no sentido anti-horário, botão reversão.

//FALTA AINDA PARTE A SER INTEGRADA

**ALARMES**

Alarmes são dispositivos de segurança que informam um estado da maquina, do sistema ou de algum dispositivo. Alarmes são muito utilizados em outros dispositivos para uma ação rápida aonde uma pessoa com entendimento tecnico do dispositivo pode tomar uma decisão. Visualmente a bomba de fusão além dos sons ela apresenta uma luz vermelha no display e no smartfone também é apresentada o status da falha.

No trabalho de (AMORIM, p.25, 2014) foi feita uma simulação e documentação do microcontrolador de arduíno, mostrando com imagem e algumas especificações de entradas e saídas do sistema, funcionamento da memória e controle do sistema e comunicação com o smartphone.

**APLICATIVO SMARTPHONE ANDROID**

Tendo em vista uma oportunidade de negocio viavel foi criada uma aplicação android para controle do sistema bombas de infusão. Baseado neste problema o aplicativo atende aos requisitos necessários para o controle do dispositivo através de um smartfone que se comunica e interage com ele de forma dinamica e apresenta informações do estado do dispositivo na tela do smartfone. Essa abordagem visa a praticidade, melhora na qualidade do atendimento e da interação com o dispositivo, de maneira eficaz. é possível aplicar um tratamento que foi indicado ao paciênte sem a necessecidade da interação com um terceiro.

O aplicativo pode controlar mais de uma bomba de infusão, sendo necessário somente um smartfone com o aplicativo para controlar os dispositivos de infusão. O controle é feito atravéz de um codigo de segurança da própria bomba de infusão. A aplicação de medicamentos é feita de maneira automática de acordo com as especificações informadas pelo responsável. O aplicativo permite a interrupção do tratamento a qualquer momento, há disponível um botão de pause no menu do aplicativo, após o inicio do tratamento ele pode ser acionado a qualquer momento. Se o tratamento for interrompido por qualquer motivo será necessária uma nova programação do aplicativo

Outras aplicações voltadas para conexão de dispositivos bluetooth genericas tambem podem ser utilizadas para mudar o estado da bomba de infusão. Isso pode ser considerado um risco a segurança.

**APLICATIVO ARDUINO**

O algoritimo utilizado para controlar todos os dispositivos encontra-se na memoria interna do PIC do arduino mega. A linguagem de programação C é utilizada neste contexto para controlar todo o sistema e os dispositivos de maneira dinamica e capaz de operar a bomba de infusão de maneira satisfatória a atender os requisitos necessáros.

Os sensores utilizados para controle do tratamento visam almento da precisão e segurança da bomba de infusão, todos os dados coletados pelo sensor são convertidos em informação digital e enviados para o display do smartphone ou da bomba, possibilitando o monitorar o funcionamento. Sensores de entrada ou saída são utilizados para a iniciaçização de um tratamento, permitem o funcionamento somente quando é detectada a seringa esta acoplada ou quando o embolo chega ao final da infusão do medicamento. O estabelecimento da vazão de medicamentos é feito de maneira controlada pelo arduíno.

**COMINUCAÇÃO BLUETOOTH**

CONCLUSÕES

Aqui deve responder as questões levantadas no objetivo. Exemplo:

Pode-se concluir que:

1. a carga máxima dos corpos de prova não solidarizados foi de 849,4N ± 386,8 e dos solidarizados de 871,8N ± 484,9 e não houve diferença entre os dois grupos;
2. os braços dos tendões do enxerto quádruplo tendem a trabalhar de forma mecanicamente independente, em especial os não solidarizados;
3. nos tendões solidarizados existe o risco da fixação depositar sua resistência no fio da solidarização, causando afrouxamento do sistema com carga de aproximadamente 300N;
4. a distribuição de probabilidade mostrou que, para 400 N, os tendões não solidarizados apresentam confiabilidade de 82,06% e os solidarizados de 76,64%, não sendo esta diferença estatisticamente significante.

ReferÊncias

AMORIN, José izaac leite de. *DESENVOLVIMENTO DE PROTOTIPO: SISTEMA DE ACIONAMENTO PARA BOMBA DE INFUSÃO SERINGA. 5º REIMPRESSÃO*. Campina Grande- PB: Dissertação (Lisensiatura em computação) Faculdade de Direito, Universidade Estadual da Paraíba

*,* 2014.