Em PRETO, é o que eu acrescentei

Em VERMELHO, eu não mexi (se mexi foi correção de algumas palavras)

Em VERDE, são os temas que me mandou (alguns mexi e outros não via a necessidade).

Fonte de onde tirei as coisas que acrescentei:

<http://www.contattimedical.com.br/wp-content/uploads/2012/08/Dispositivos-para-Infusao.pdf>

HISTORIA (SUGESTAO)

Vera Lucia da Silveira Nantes Button apresenta em seu trabalho, DISPOSITIVOS DE INFUSAO, um breve histórico dos dispositivos de infusão, partindo com o surgimento da agulha Rochester, 1950, por onde eram feitas a administração intravenosa através de injeção de medicações. Na década de 60, 40% das drogas eram aplicadas na forma intravenosa e havia necessidade de um processo de infusão mais preciso, ainda na década de 60 surgiu o primeiro dispositivo automático de infusão, o “infusor cronométrico da Watkins (“chronofuser”, consistia num mecanismo de relógio que movimentava um cabeçote com roletes que comprimia um cateter deslocando o líquido) ”.

Segundo Vera Lucia da Silveira Nantes Button, na década de 70 aconteceu a introdução da eletrônica analógica aliada a motores CC, e na década de 80 passou-se a utilizar de eletrônica digital (microcontroladores) junto de motores de passo e cromoterapia. A partir da década de 90 começou o “desenvolvimento de sensores para controle em malha fechada (com realimentação da saída na entrada, buscando reduzir erros) de alguns sistemas de infusão, algoritmos de correção e modelamento do controle biológico. ”

Objetivos //por que estou fazendo o trabalho

José Izaac Leite de Amorim (2014, p.16) propôs

“Desenvolver um sistema integrado composto de hardware e software que permita ao profissional de saúde um acionamento manual ou semiautomático; possibilitando um controle da programação do medicamento conforme a prescrição médica; um monitoramento e administração do tratamento da infusão, no qual as informações dos pacientes são acessíveis aos autorizados, através de um sistema de consulta online ou geração de relatórios técnicos. O sistema prioriza sempre a segurança do paciente, minimizando a taxa de erros armazenando as informações no banco de dados. ”

Então este artigo tem por objetivo analisar o desenvolvimento do protótipo desenvolvido por José Izaac leite de amorim no seu trabalho de conclusão de curso (TCC) no curso de: ciência da computação da universidade estadual de paraíba UEPB, analisar os objetivos na qual ele foi a eficácia devido ser um dispositivo de infusão de medicamentos controlada por um motor eletromagnético que garante a aplicação da infusão de maneira continua; a inovação no seguimento porque é uma bomba de infusão que pode ser controlada remotamente por smartphone android e a garantia da qualidade se comparada com concorrentes do mesmo seguimento; porque a bomba de infusão com custos reduzidos devido a produção dela ser nacional e com componentes de fácil aquisição pode ser uma solução mais viável para utilização em hospitais públicos e privados, tentar explicar os pontos da tecnologia implantada e se o seu objetivo foi alcançado.

Dispositivos de infusão

Bombas de infusão tem por objetivo a aplicação de medicamento no paciente. Nem sempre a força para uso deste equipamento vem de motores elétricos, alguns utilizam a gravidade. A aplicação do medicamento quando é feita de forma controlada através de um dispositivo inteligente além de reduzir a chance de erros também reduz o tempo necessário para um tratamento devido o controle da aplicação da medicação de forma continua. Existem diferentes tipos de dispositivos nesse seguimento e a sua viabilidade são duas vias diferentes aonde é material de discussão no desenvolvimento deste artigo.

José Izaac Leite de Amorim (2014, p.9) “ É composto principalmente de reservatório, tubo, sensores, atuadores, motor elétrico e placa controladora de sinais. ”, além destes componentes existem alarmes que emitem sons de segurança para avisar estados e erros, há fim de dar mais confiabilidade e segurança no uso do dispositivo de infusão.

Tipos de dispositivos de infusão

O controlador de infusão manual é um dispositivo de baixo custo porem de pouca precisão e baixo custo, porem a economia pode não ser sempre a melhor alternativa na área médica

O controlador semiautomático é uma opção que incrementa sensores de vazão para um controle melhor do fluxo da infusão. Ainda o seu funcionamento é por meio da gravidade o que torna ele ainda inviável em alguns tratamentos ou menos preciso por isso mais suscetível a erros ou falhas.

As bombas de infusão são dispositivas mais caros e devido esse motivo o acesso a ela é mais restrito. A tecnologia empregada nela e a precisão na aplicação da infusão por meio de um motor elétrico justificam os custos desse aparelho, porém alguns hospitais públicos ou privados não disponibilizam de recursos para aquisição

Aplicações

A aplicação de medicamentos tradicionalmente é aplicada por meio oral, intravenosa por meio de seringa por motivo de custos baixos e também a falta de equipamentos adequados. Aplicações neste modelo tem uma deficiência que será mostrada no próximo gráfico a eficácia contra a aplicação ideal para o tratamento eficaz.

Esta linha que foi mostrada das diferenças entre o tratamento ideal e o tratamento convencional mostra o motivo pela qual a ineficácia no tratamento não é somente mais um numero a ser mitigado, mas gera efeitos colaterais a saúde do paciente. O intervalo de tempo na terapia convencional por meio de pílulas é prejudicial devido o motivo da pulsação entre o intervalo de tempo e a interrupção da terapia e a intensidade do tratamento, prejudicando o paciente na recuperação se comparado a recuperação ideal.

Uso de bombas de infusão

O uso das bombas de infusão é mais necessário 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 paciente sob pressão positiva gerada a bomba" (JUNIOR, 2004)

Rotinas de 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 além destes, para garantia de que ele atende as expectativas, está dentro dos parâmetros de qualidade e precisão também são feitas comparações com outros dispositivos de infusão certificados antes de estarem disponíveis para comercialização. A falta de certificação acarreta riscos na utilização destes equipamentos, a saúde dos pacientes e técnicos ou pode levar à incidentes fatais.

Infusões

//A COMPLETAR

----------- SUGESTAO ---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Segundo Vera Lucia da Silveira Nantes Button, ANO (não consta), infusão é o ato de introduzir uma liquido, que não sangue, em um vaso sanguíneo. Ainda segundo Fulano de tal, o sistema circulatório é o principal caminho de oxigenação e nutrição do corpo humano e por onde são eliminados dióxido de carbono e outras secreções do organismo, segundo ele todo o sangue de um adulto saudável leva 60 segundos para percorrer o corpo completamente, desta forma “as substâncias introduzidas no sistema circulatório são distribuídas rapidamente”.

Estatísticas tratamento de infusão

//a completar

----------- SUGESTAO ---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Vera Lucia da Silveira Nantes Button, afirma que 80% dos pacientes hospitalizados recebem algum tipo de terapia por infusão, e com o aumento desse tipo de tratamento observou-se a necessidade desenvolver dispositivos para introduzir medicamentos com pressão superior a pressão sanguínea e com alto nível de precisão.

Dispositivo de infusão seringa

Dispositivos de infusão com seringa utilizam uma seringa como reservatório para o medicamento a ser infundido, a seringa é acoplada a um modulo contendo um motor de passo e uma rosca sem fim, neste modulo ao ser acionado o motor de passo ele gera uma rotação a rosca sem fim que por sua vez movimenta o embolo da seringa fazendo com que o medicamento seja injetado no tubo que o transporta até o paciente.

Figura – Ilustração do mecanismo de infusão tipo seringa.

Fonte: (AMORIM, 2014, p.15)

Motor de passo bipolar

Devido a demanda baixa no mercado de motores de passo unipolar o protótipo foi construído com um motor Bipolar. Este motor funciona de maneira diferente do motor unipolar na qual foi a primeira opção para construção do dispositivo de infusão. A precisão deste motor garante a aplicação da infusão de forma continua e com o crescimento exponencial necessário para uma terapia de infusão ideal. O uso de um equipamento elétrico aumenta os custos do projeto se for comparado com um dispositivo de infusão do tipo seringa, porém, tendo em vista redução dos custos para um dispositivo com precisão o protótipo foi desenvolvido com este motor que pode ser encontrado por um baixo valor no mercado e com alta oferta para a demanda e a sua compatibilidade com o projeto e a possibilidade de aquisição no mercado nacional fez dele um ótimo candidato e ser o escolhido.

Sensores e Atuadores

Interligado ao micro controlador da plataforma Arduino temos um conjunto de sensores responsáveis pela leitura e interpretação das várias ações que a bomba de infusão desempenha. O Microcontrolador Arduíno é interligado a todos os sensores do dispositivo para que possam funcionar da maneira esperada e garantir a qualidade deste protótipo em comparação a outros dispositivos já existentes no mercado que já oferecem as mesmas funcionalidades. Com o objetivo de garantir a segurança, o controle da vazão da maneira que o dispositivo foi programado para aplicar, e o funcionamento somente com a seringa acoplada, além de outras funcionalidades foram utilizados sensores atuadores e leds.

A utilização dos botões para a utilização manual tem o objetivo de facilitar o uso da bomba de infusão e possibilita a interação do usuário com todas as funcionalidades, esta abordagem é necessária para garantir que a ausência de um smartphone que o controle remotamente não interrompa a utilização do dispositivo.

Alarmes

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

Comunicação bluetooth

A aplicação deste tipo com comunicação via bluetooth é algo inovador que permite ao responsável medico fazer a aplicação da infusão e o controle de um ou mais dispositivos remotamente, aumentando a eficácia no tratamento.

O dispositivo possui comunicação com um shield blueetooth que foi programado para receber as entradas ou comandos do programa instalado no smartphone ou enviar saídas que são traduzidas pelo programa para representar informação digital na tela do smartphone. O bluetooth foi escolhido por ser uma tecnologia mais barata, apesar de seu poder ela tem pouca potência e operando a 2,4GHz porem em uma distância de no máximo 10 metros. Foi implementado para facilitar a comunicação e o manuseio e além disso possibilita a um smartphone android com o aplicativo instalado que controle simultaneamente mais de um dispositivo de infusão e possibilita o controle de uma área remota. Os alarmes também se comunicam com o aplicativo para informar o estado do dispositivo através do envio e do recebimento de sinal é possível você saber sobre erros, termino de uma infusão e iniciar a aplicação do medicamento somente com um comando

Devido ao baixo custo dessa tecnologia que está presente em muitos smartphones e a sua disponibilidade foi uma escolha de comunicação inteligente e viável para um projeto inovador e pode servir de referência o surgimento de novos dispositivos com a mesma tecnologia ou aprimoramentos que a plataforma possibilita como o controle através de outros dispositivos além do celular.

Aplicativo Android

Tendo em vista uma oportunidade de negócio inovadora e viável, foi criada uma aplicação android para controle do sistema da bomba de infusão. Baseado neste problema o aplicativo atende aos requisitos necessários para o controle do dispositivo, através de um smartphone se comunica e interage com ele de forma dinâmica e apresenta informações do estado do dispositivo na tela do smartphone. Essa abordagem visa a praticidade, melhora na qualidade do atendimento e da interação com o dispositivo, de maneira eficaz, possibilitando aplicar um tratamento que foi indicado ao paciente sem a necessidade da interação com um terceiro.

O aplicativo pode controlar mais de uma bomba de infusão, sendo necessário somente um smartphone com o aplicativo para controlar os dispositivos de infusão. O controle é feito através de um código de segurança da própria bomba de infusão. A aplicação de medicamentos é feita de maneira automática de acordo com os parâmetros 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 início do tratamento ele pode ser acionado a qualquer momento. Se o tratamento for interrompido por qualquer motivo será necessária uma nova programação do aplicativo.

Tela do aplicativo android

Fonte: (AMORIM, 2014, p.29)

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

Aplicativo arduino

O aplicativo programado no microcontrolador arduíno é responsável pela administração do equipamento, recebendo todas as informações de entrada e saída da bomba de fusão informação digital. O uso da aplicação tem como objetivo o melhor controle do equipamento, aumento da precisão e administração controlada da aplicação da infusão no paciente garantindo todas as métricas de qualidade exigidas para uma operação confiável, continua e automatizada.

A programação em microcontrolador arduíno é uma opção mais barata porem atende a demanda necessária para o controle dos dispositivos do protótipo agregando precisão, qualidade e custo reduzido ao dispositivo, aumentando a sua viabilidade devido a uso ser simplificado e a agregação de componentes que são compatíveis com essa tecnologia.

O algoritmo utilizado para controlar todos os dispositivos encontra-se na memória interna do PIC do arduino mega. A linguagem de programação C é utilizada neste contexto. Todos os drivers dos sensores, motores e outros dispositivos são devidamente reconhecidos para que a execução das suas funções seja feita de maneira a satisfazer as expectativas do projeto.

Código arduíno motor bipolar

Fonte: (AMORIM, 2014, p.29)