

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMO DE CONTROLE PARA UMA CABINE SENSORIAL APLICADA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES COM PROBLEMAS NA MEMÓRIA SENSORIAL¹

Rodrigo Krein Pinheiro², Alessandor Finkler³, Carlos Moises Tiede⁴, Mauro Fonseca Rodrigues⁵.

¹ Etapa em desenvolvimento do projeto de extensão Rompendo Barreiras: Desenvolvimento de Inovações Tecnológicas no Atendimento e Tratamento de Pacientes em Reabilitação

² Bolsista PIBEX, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí campus Santa Rosa.

³ Bolsista voluntário PIBEX, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí.

⁴ Bolsista PIBEX, aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijuí campus Santa Rosa.

⁵ Mestre em Engenharia Elétrica, professor do curso de engenharia elétrica da Unijuí campus Santa Rosa.

Introdução

Atualmente várias tarefas do dia a dia são controladas por computadores. A automação de procedimentos através de dispositivos eletrônicos vem de forma colaborativa a desempenhar importante papel no que diz respeito a sistemas eletrônicos. Um procedimento melhor elaborado pode fazer com que se obtenha resultados mais satisfatórios, ou até mesmo procedimentos que antes não poderiam ser executados sem este tipo de melhoria. Para isso foram desenvolvidas inúmeras linguagens de programação e métodos para criação de algoritmos (Bolton,2010). Algoritmos os quais são a base para a interpretação de comandos a serem executados por máquinas, computadores pessoais, celulares e outros dispositivos eletrônicos. Resumidamente, o algoritmo traduz o resultado esperado para a lógica computacional que irá ser utilizada para realizar as tarefas repetitivas necessárias ao processo sob controle.

Uma dessas linguagens foi altamente difundida desde sua criação, trata-se da linguagem de programação C (Ritchie,1988). Essa linguagem apresenta características de alto nível e baixo nível (Ritchie,1988, estando num patamar intermediário de uso do hardware computacional. Dessa forma, usá-la significa poder obter ganhos em performance no uso do microcomputador ao mesmo tempo que é permitido implementação de novos processos avançados, como tratamento de imagens e interfaceamento com outros equipamentos.

O algoritmo a ser descrito neste estudo utiliza ferramentas da linguagem C para controlar os dispositivos utilizados na cabine sensorial através de um hardware de computador obsoleto ou em desuso nos dias atuais. Assim, será possível extrair deste recurso o máximo de seu potencial para esta aplicação específica. O objetivo é explorar o microcomputador como se fosse um grande microcontrolador (Taylor,1995).

O uso de computadores pessoais obsoletos é um dos objetivos do projeto de extensão, pois é capaz de unificar todos os elementos que compõem a cabine sensorial e também reaproveitar uma tecnologia ultrapassada tendo em vista necessidades mais complexas. A linguagem C comporta-se

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

muito bem em dispositivos obsoletos pois não necessita de alta capacidade de processamento, além de ser de fácil implementação.

Metodologia

A metodologia empregada no resumo é derivada da metodologia usada no projeto de extensão, onde foram coletados dados sobre os pacientes da UNIR (Unidade de Reabilitação Física de Média Complexidade) da cidade de Ijuí e com a análise desses dados, somadas a reuniões do grupo envolvido, foi definido que a cabine necessitava de estímulos visuais, olfativos, de tato, paladar e sonoros.

O grupo envolvido no projeto é composto por equipe multidisciplinar do DCEEng – Departamento de Ciências Exatas e Engenharias – onde os cursos representados são Engenharia Elétrica e Mecânica, Design, Ciência da Computação. Por parte da UNIR, participam a Fisioterapia e Enfermagem, fazendo a interface necessária para o desenvolvimento das tecnologias a aplicar com os pacientes.

O algoritmo que controla a cabine é baseado nas quatro estações climáticas do ano, ele é capaz de acionar determinados dispositivos os quais fornecem os estímulos citados anteriormente com base na necessidade de cada paciente, que é predefinida pelo profissional que acompanha o paciente no dia a dia e posteriormente no interior da cabine.

O algoritmo prevê três modos de operação, são eles o modo automático, manual e aleatório. O modo automático tem tempos fixos de execução para cada estação do ano, já no modo manual o operador pode repetir estações, definir o tempo de execução de cada estação, parar e iniciar as estações em momento oportuno, além de explorar conforme a necessidade do paciente cada recurso instalado. O modo aleatório gera as estações, como o próprio nome diz, de forma aleatória porém ainda não está totalmente definido, sendo uma ferramenta de teste da instrumentação e recursos adicionais instalados no equipamento.

Como há necessidade de controlar vários dispositivos, optou-se:

- pelo uso de um computador pessoal obsoleto que possui o conector do tipo DB-25, comumente chamado de porta paralela;
- a linguagem de programação C foi utilizada para criar o algoritmo que gerencia os acionamentos dos dispositivos da cabine;
- a linguagem C foi escolhida por ser prática e comportar-se muito bem em computadores obsoletos, os quais geralmente possuem capacidade ultrapassada de processamento para aplicações atuais.

A porta paralela é necessária por permitir entradas e saídas lógicas, ou seja digitais, que vão alimentar os níveis lógicos do algoritmo. Com base na análise destes serão efetuadas determinadas condições que executam os acionamentos dentro da cabine. Este tipo de conexão também permite a ligação de vários componentes sem a necessidade de expansão de entradas e saídas.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

Abaixo são apresentadas as equivalências de pinos e o modelo de um conector DB-25 usado na porta paralela.

Pino	Nomenclatura	Direção	Portas
1	/Strobe	Saída	C0 (Invertido)
2	Data 0	Saída	D0
3	Data1	Saída	D1
4	Data 2	Saída	D2
5	Data 3	Saída	D3
6	Data 4	Saída	D4
7	Data 5	Saída	D5
8	Data 6	Saída	D6
9	Data 7	Saída	D7
10	ACK	Entrada	S6
11	/Busy	Entrada	S7 (invertido)
12	Paper Empty	Entrada	S5
13	Select	Entrada	S4
14	/Auto Feed	Saída	C1 (Invertido)
15	/Error	Entrada	S3 (Não Utilizado)
16	Initialize	Saída	C2
17	/select Input	Saída	C3 (Invertido)
18-25	Terra		

Tabela 1 - Equivalência de pinos DB-25

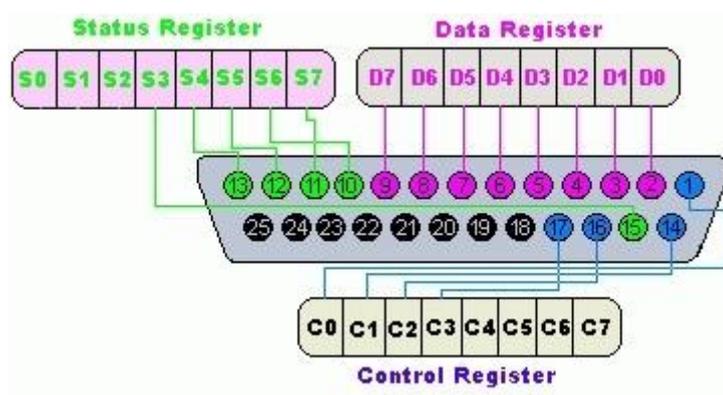


Figura 1 - Pinagem do DB-25

Resultados e Discussões

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

O algoritmo ainda está em fase de testes, onde foi implementado apenas a parte manual, para testar suas etapas e controlar as ações uma única vez. A parte automática e aleatória ainda não foram implementadas na prática, mas obedecerão os critérios apurados na primeira etapa.

Para executar os testes práticos foi montado um circuito elétrico capaz de simular as entradas e saídas de níveis de tensão nos pinos do conector DB-25, este circuito é composto por LED's (light emitting diode) os quais simulam os acionamentos. Quando acesos indicam que o acionamento pelo algoritmo de controle foi efetuado com sucesso, quando apagados indicam que não houve acionamento ou que ocorreu um erro entre a comunicação do algoritmo com a etapa de acionamento.

Também faz parte desse circuito um interruptor eletrônico em grupo DIP(Dual In-Line Package), este interruptor associado a resistores de pull up simula os níveis lógicos empregados na estrutura do algoritmo, quando acionados geram níveis igual a 1 e níveis igual a 0, estes mesmos níveis representam uma situação de entrada de informação como sendo verdadeira (1) ou falsa (0), esse modo de operação permite simular as entradas reais na porta paralela efetuadas pelo operador dentro da cabine. A imagem abaixo representa um circuito equivalente ao usado na prática.

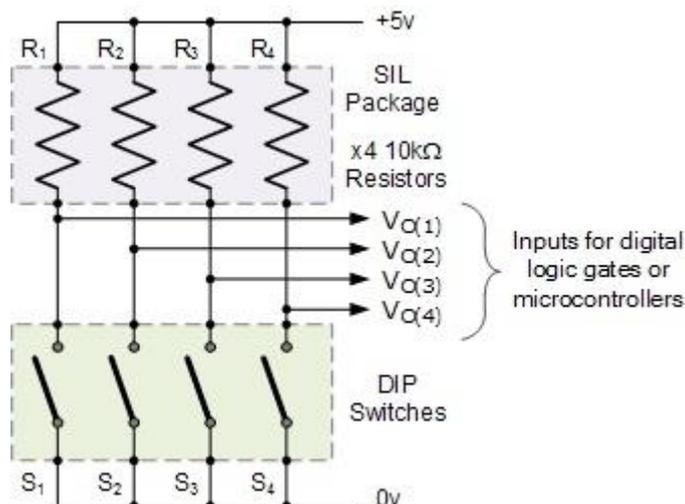


Figura 2 - Circuito de Simulação de Entrada

Após montagem do circuito para simular as entradas no algoritmo começou o desenvolvimento do algoritmo em si, levando em consideração os dados colhidos em entrevista com pessoas da UNIR pode-se definir as variáveis contidas no algoritmo. Estas variáveis são importantes para estruturar o funcionamento da lógica de programação, pois ela não age como uma inteligência artificial, sendo assim é incapaz de aprender sozinho e acaba precisando ser instruída pelo programador sobre qual rotina executar, dependente das variáveis de entrada.

Com as etapas acima concluídas passou-se aos testes práticos, que demonstraram que o algoritmo proposto funciona de forma adequada e é capaz de executar as tarefas previamente programadas. A

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XVII Jornada de Extensão

versão manual do algoritmo junto do circuito de simulação está em fase final de testes e melhorias, mas já mostra-se como sendo bastante eficaz, porém para a continuidade do projeto ainda é necessário a implementação do modo automático do algoritmo e do modo aleatório.

Como um dos objetivos do projeto era o reaproveitamento de computadores obsoletos usou-se um computador pessoal com pouca capacidade de processamento o qual demonstra certa dificuldade na execução do algoritmo, testes ainda são necessários para entender por que ocorre essa dificuldade?????. As opções a serem exploradas são outros tipos de métodos de programação usando a mesma linguagem C, desativação da interface gráfica do sistema operacional do computador pois esta interface desvia uma parte da capacidade de processamento do computador para manter a qualidade de imagem da tela usada, todavia no uso da cabine não há a necessidade do uso de uma interface gráfica muito elaborada.

Conclusão

Até o momento o algoritmo comportou-se como o esperado, como dito nos resultados e discussões, ainda são necessários mais testes, porém a linguagem de programação escolhida assim como a plataforma de simulação mostram-se muito viáveis por se terem um baixo custo de implementação além de fornecerem as condições ideais para o funcionamento do algoritmo.

Palavras-Chave

Cabine sensorial, Algoritmo de controle, Linguagem C.

Referências Bibliográficas

Bolton, W. Mecatrônica- Uma Abordagem Multidisciplinar. Porto Alegre-RS: Bookman,2010.

Cavalcanti, E. (s.d.). Linha de Código. Acesso em 2016, disponível em <http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/254/control-de-dispositivos-externos-atraves-da-porta-paralela-utilizando-csharp.aspx>

Kernighan, B. Ritchie, D. The C Programming Language. New Jersey.Prentice Hall, Second Edition,1988.

Silberschatz et al., Silberschatz, A., Galvin, P., and Gagne, G. (2001). Sistemas Operacionais – Conceitos e Aplicações,2010.

TAYLOR, K., & TREVELYAN, J., "A Telerobot on the World Wide Web", National Conference of the Australian Robot Association, Melbourne,<http://telerobot.mech.uwa.edu.au.>, 1995.