

ELABORAÇÃO DE UMA CENTRAL DE ALARMES PARA MONITORAMENTO RESIDÊNCIAL

Jandilson Almeida Bandeira¹; Rafael Mateus Carvalho de Paiva¹; Julio Cesar Ferreira Lima²; Kaio Vitor Gonçalves de Freitas¹; Tamires dos Santos Pereira³

1 Universidade Federal de Campina Grande, Graduando em Engenharia Elétrica,
jandilson.bandeira@ee.ufcg.edu.br; kaio.freitas@ee.ufcg.edu.br;
rafael.carvalho@ee.ufcg.edu.br

2 Universidade Federal do Ceará, Graduando em Engenharia Elétrica,
julio_flima@hotmail.com

3 Escola Técnica Redentorista, Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais,
tsantosp16@gmail.com

Introdução

Com o aumento crescente da violência e invasões à residências, muros e grades não são mais suficientes para proporcionar segurança ao imóvel, com isso, nota-se o aumento crescente no uso de novos sistemas de monitoramento, estes cada vez mais tecnológicos proporcionando, assim, uma maior segurança.

Um sistema de proteção a residências bastante utilizado atualmente é a central de alarme, que é a parte do sistema responsável pelo monitoramento de uma determinada área, recebendo sinais de dispositivos periféricos como sensores e botões, processando as informações e então disparando alarmes. Pensando nisso, objetivou-se nesse trabalho produzir uma central de alarme de baixo custo para uso residencial.

Para o desenvolvimento da central é necessário utilizar um microcontrolador para realizar o tratamento dos sinais. Microcontroladores são chips inteligentes que possuem um processador, pinos de entradas\saídas, memória e, além disso, podem ser programados (DAMAS, 2007). O que diferencia os diversos tipos de microcontroladores são a quantidade de memória interna, velocidade de processamento, quantidade de pinos de entrada\saída, alimentação, periféricos, arquitetura e *set* de instruções (PEREIRA, 2003).

Um dos grandes fabricantes mundiais de microcontroladores é a Microchip Technology, também responsável por produzir os microcontroladores PIC (*Peripheral Interface Controller*). Esses microcontroladores possuem tecnologia RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) e processadores com conjunto de instruções reduzidas. Existem PICs de 14, 16 e 32 bits, de 8 a 40 pinos no encapsulamento, o que permite uma ampla gama de opções de aplicação (ZANCO, 2006).

Dentre todos os PICs o 16F877A é um dos que apresenta mais recursos e se adaptou melhor as necessidades do referido projeto, entre suas características principais podemos citar: microcontrolador de 40 pinos, o que possibilita a montagem de um *hardware* complexo e capaz de interagir com diversos recursos e funções ao mesmo tempo; 33 portas configuráveis como entrada ou saída com 15 interrupções disponíveis; memória de programação EPROM *FLASH*, que permite a gravação rápida do programa diversas vezes no mesmo *chip*, sem a necessidade de apagá-lo por meio de luz ultravioleta, como acontece nos microcontroladores de janela; memória de programa com 8 *Keywords*, com capacidade de escrita e leitura pelo próprio código interno; memória EPROM (não volátil) interna com 256 bytes; memória RAM com 368 bytes; três *timers* (2x8bits e 1x16 bits); comunicações seriais: SPI, I²C e USART;

conversores analógicos de 10 bits (8x) e comparadores analógicos (2x); dois módulos CCP: Capture, Compare e PWM (CUADROS, 2006).

Metodologia

No desenvolvimento do equipamento foi utilizado um microcontrolador PIC16F877A, responsável por controlar a central, um *display* LCD (*liquid crystal display*), um teclado matricial, componentes básicos como resistores e capacitores, sensores de presença, botões e um LED (*Light emitter diode*) RGB (*red, green, blue*) para informar se a central estava ligada (FRENZEL JR, 2015).

Para programar o microcontrolador foi utilizado, conforme a metodologia descrita por Albano e Albano (2010), o compilador de linguagem C PCM desenvolvido pela *Custom Computer Services*(CCS). Para gravar o microcontrolador, primeiramente um *bootloader* foi gravado em sua memória para permitir transferência do código pela porta serial por meio dos pinos TX e RX. Esse processo facilitou o desenvolvimento do projeto, uma vez que não era mais necessário remover o microcontrolador do circuito para realizar a gravação.

Foi implementada uma biblioteca para utilizar o teclado matricial no PIC. Esse modelo de teclado descrito por Pereira (2003), utiliza oito pinos digitais, sendo quatro como saídas e outros quatro como entradas. Para detecção dos sensores foi utilizada a interrupção por mudança de estado presente nos pinos RB4-RB7 da porta B. A interrupção externa presente em RB0 foi usada para um botão de emergência que dispara o alarme, conhecido como botão de pânico.

Uma senha padrão de quatro caracteres foi gravada em quatro posições da memória EEPROM do PIC para ser utilizada inicialmente pelo usuário. Existe a possibilidade de mudar a senha padrão digitando o código #*01 para entrar no modo de mudança de senha.

Para o funcionamento da central foram implementadas funções de controle de acordo com os sinais recebidos, para isso foram utilizados alguns dos recursos disponíveis nessa família de PIC como: *Timer0*; *Timer1*; *Timer2*; Conversor A\D; Interrupção interna; Serial.

Resultados e discussão

Todos os componentes do sistema foram montados inicialmente em uma *proto-board* e ao fim dos testes com seu funcionamento de acordo com o esperado, foi confeccionada uma placa de circuito impresso para a alocação dos componentes.

A central foi programada para funcionar da seguinte forma: Para ligar, o usuário deve digitar a senha. Caso o usuário digite a senha corretamente, ela inicia uma contagem de tempo de 30s utilizando o *Timer0* e depois arma o alarme. O usuário tem a opção durante essa contagem de cancelar o processo digitando a senha novamente. Se o alarme estiver armado e um dos sensores for acionado a central inicia novamente uma contagem de 30 s utilizando o *Timer0* e depois dispara a sirene. Caso o botão de pânico seja pressionado, a sirene é disparada sem contar tempo.

Após a sirene ser disparada, deve-se digitar a senha correta para interrompê-la. O usuário também tem a opção de mudar sua senha digitando uma senha especial, O LED RGB tem a função de indicar o estado da central que pode ser armado (verde aceso) ou desarmado (vermelho aceso) o LED azul indica o sinal para acionar uma sirene.

Todos os estados de funcionamento da central são indicados no LCD, inclusive a contagem do tempo para o acionamento da sirene. Aviso de erro e os dígitos da senha na forma de asterisco também são apresentados no LCD.

Cada vez que o alarme é ativado ou desativado é escrito o seu estado na porta serial. O *Timer1* é utilizado para

interrupções de 65 ms em que é lido o valor de tensão do potenciômetro e regulado o *dutycycle* do PWM no módulo CCP1 para controlar o brilho de um LED presente na placa que indica a carga da bateria que alimenta o sistema. O valor do *dutycycle* também é escrito na porta serial (IDOETA, 2012).

Conclusões

Com o projeto finalizado e os testes concluídos observou-se a grande flexibilidade que o PIC oferece para o desenvolvimento de sistemas de controle, podendo ser gravado e regravado quando necessário, alterando suas funções de acordo com as necessidades do projeto. Desta forma com a utilização do PIC o projeto pode ser melhorado ou modificado durante todo o processo de fabricação e testes, reduzindo assim os custos com novos dispositivos.

Palavras-Chave: Segurança; PIC; Tecnologia.

Referências

- ALBANO, R. S.; ALBANO, S. G. **Programação em Linguagem C**. Editora Ciência Moderna. 1ª Edição, 2010.
- CUADROS, M. A. S. L. **Programação de microcontroladores pic usando linguagem c**. Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo, Uned – Serra / Automação Industrial (Apostila). Vitória, 2006. 98 p.
- DAMAS, L. **Linguagem de Programação**. Editora LTC, 10ª edição, 2007.
- FRENZEL JR. L. E. **Eletrônica Moderna**. Editora Bookman. 1ª Edição, 2015.
- IDOETA, I. V.; CAPUANO, F. G. **Elementos de Eletrônica Digital**. Editora Érica, 41ª Edição, 2012.
- PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC**. Linguagem de Programação para Computadores. Editora Érica, São Paulo. 2003, 361 p.
- ZANCO, W.S. **Microcontroladores PIC** – Técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos. Érica: São Paulo, 2006.