
CENTRAL DE AQUISIÇÃO E ENVIO DE DADOS VIA REDE GSM

Davi Miara Kiapuchinski – e-mail: davimiara@hotmail.com
Almir de Souza Rodrigues Filho – e-mail: almir.uepg@gmail.com
Marcelo Ferrasa – e-mail: mferrasa@pop.com.br

Resumo: Visando soluções inovadoras, projetos com tempo de desenvolvimento curto e ainda customizáveis a várias aplicações diferentes o trabalho apresenta um produto completo que garante todos estes fatores. A central de aquisição e envio de dados enquadra-se para usuários que desejam um sistema capaz de monitorar e controlar ambientes através de uma central microcontrolada que recebe e envia dados ao usuário através da rede de celulares GSM/GRPS.

Palavras-chave: Sistemas embarcados, microcontrolador, GSM/GPRS.

ACQUISITION AND TRANSMISSION OF DATA VIA GSM

Abstract: Seeking on new solutions, projects with short time of development and still customizable to several different applications, the project presents a complete product that guarantees all this features. The central acquisition and transmission of data fits for users or costumers who wish a system capable of monitor and control environments through a central microcontroller that receives and sends data to a user through a cellular network GSM/GPRS.

Keywords: Embedded systems, microcontroller, GSM/GPRS.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente nota-se que a grande maioria dos projetos de *hardware* ou *software*, restringe-se a objetivos e requisitos específicos, muitas vezes não atendem às necessidades dos clientes e levam grande tempo para serem desenvolvidos. Uma possível solução que pode amenizar o problema, ou seja, atender as necessidades reais da situação com tempo de desenvolvimento baixo é dividir ou modular o problema. Exemplificando-se, constroem-se diversos módulos que podem ser conectados de acordo com cada problema, e assim atendem-se várias aplicações diferentes.

Somando a essa idéia inicial, outro fator de destaque que dará forma aos princípios da Central de Aquisição e Envio de Dados será a produção de uma tecnologia embarcada. Atualmente, os sistemas de segurança avançados de monitoramento e vigilância necessitam além de uma central para controle do estado dos componentes do alarme, algum tipo de processamento eficiente tanto para tratar os dados recebidos, como para enviar os dados até esta central. Geralmente esta unidade de processamento local é um microcomputador que atua no sistema, recebendo os dados e mantendo a central atualizada. Em muitas situações este computador com acesso a *Internet* não é viável devido a limitações físicas ou financeiras, como por exemplo, na segurança automotiva. Para isto existem soluções mais baratas e tão eficientes quanto o computador para satisfazer os mesmos objetivos.

Como o CAED (Central de Aquisição e Envio de Dados) é um sistema embarcado que não necessita de um microcomputador, problemas como a segurança automotiva que não dispõe de um bom espaço físico poderá ser resolvido assim como os de medição de dados em pontos remotos ou insalubres.

2. DESCRIÇÃO

O trabalho consiste no desenvolvimento de uma central de *hardware* microcontrolada para controle e leitura de dispositivos elétricos, eletrônicos e interfaceadores. Dispositivos seriais e digitais podem receber e enviar dados para uma central, atuando ou não em componentes

externos de interesse do usuário final e também enviando dados até um servidor ou aparelho celular via rede de celulares.

O sistema será capaz de receber sinais diversos nas entradas, interpretar e processar esses sinais além de atuar de alguma maneira nas suas saídas. Os dados de entrada poderão ser originados de diversos sensores e/ou enviados pelo próprio usuário. Já os dados de saída poderão acionar motores, acender LED's (*Light Emitting Diode*), escrever em *displays*, ou seja, poderão ser enviados para diversos atuadores. Além disso, esses dados poderão também ser enviados diretamente para o usuário.

A comunicação do sistema com o usuário, tanto no envio quanto no recebimento dos dados será realizada através da rede GSM/GPRS (*Group Special Mobile/General Packet Radio Service*). A placa controladora será ligada ao *modem* através de comunicação serial e este transmitirá os dados via rede de celular para o usuário.

A placa microprocessada irá se adaptar a necessidade do cliente, apenas com a reprogramação do microcontrolador e a inserção de sensores e atuadores adequados o CAED estará pronto para ser usado no projeto desejado pelo usuário.

A Figura 1 ilustra o que acontece no CAED a grosso modo, ou as partes que compõe o projeto. A partir de um terminal que possua *internet*, ou um aparelho celular habilitado, pode-se acessar a central microcontrolada. As informações enviadas pelo usuário passam através do *gateway* da operadora de celular que irá estabelecer uma conexão com o *modem* utilizado no sistema. Do mesmo modo ações executadas na central de *hardware* poderão ser mostradas ao usuário.

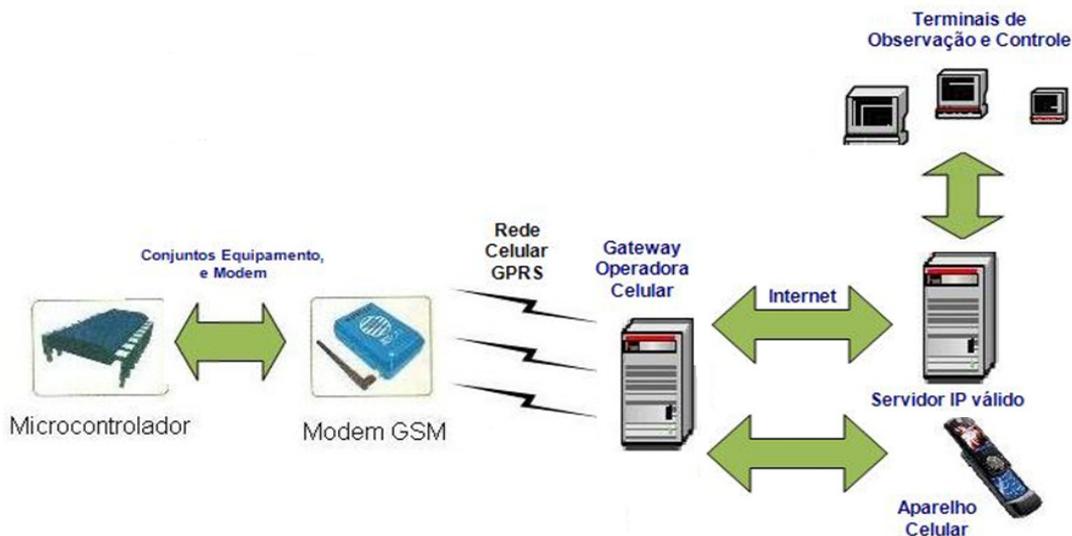


Figura 1 – Ilustração do sistema.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CENTRAL MICROCONTROLADA

Foi utilizado no trabalho um microcontrolador da família PIC16F (*Peripheral Interface Controller*) que possui uma vasta gama de modelos para as mais variadas aplicações em sistemas embarcados. Aliado a isto, há grande disponibilidade desse componente eletrônico no mercado e ampla documentação, baixo custo de aquisição, interface para comunicação serial UART (*Universal Assynchronous Receiver Transmitter*), além de oscilador de *clock* interno e comparadores.

A partir do controlador, os *softwares* de testes foram gravados em um gravador de PIC e testados inicialmente na matriz de contatos para depois ser confeccionada a central. A central é composta de transistores, diodos, LED's, resistores e capacitores todos testados adequadamente através de montagem na matriz de contatos. Ainda a central conta com um cristal oscilador para fornecer um sinal de *clock* para o circuito, *jumpers* e uma bateria para segurança contra quedas de energia.

3.2 MODEM CELULAR

O modem de celular é uma peça fundamental no trabalho. Ele receberá os dados da central de *hardware* e também enviará comandos para atuar no circuito eletrônico. Utiliza um módulo processador que trata os dados e manipula recebimento e envio via rede GPRS, possui também comunicação serial permitindo assim trabalhar com a central. O módulo processador e sua arquitetura interna é mostrado na Figura 2. Nota-se que possui interface serial, processamento próprio, e memória de armazenamento. Para o problema do CAED encaixasse muito bem pois inserido um cartão SIM (*Subscriber Identity Module*) de uma operadora pode-se fazer ligações, enviar mensagens de texto e até acessar a rede GPRS, pois o *modem* conta com uma pilha TCP/IP.

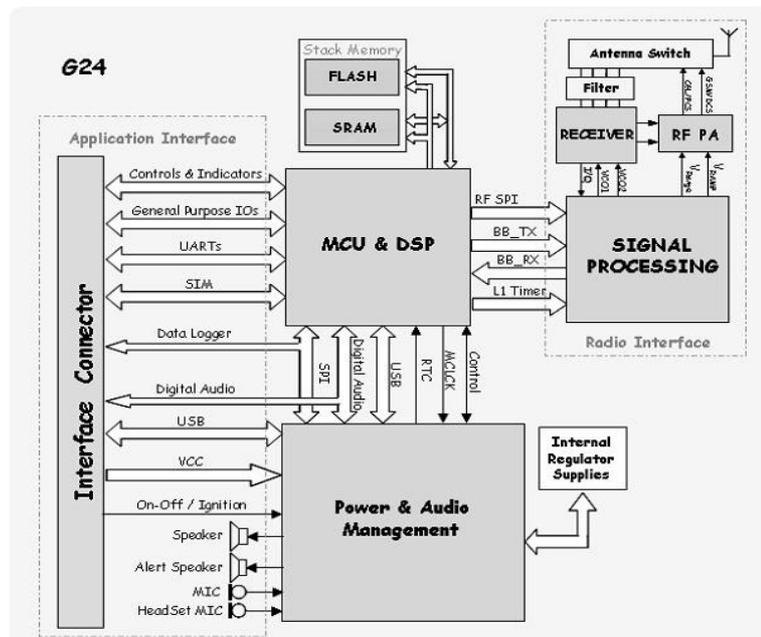


Figura 2 – Arquitetura interna do modem.

A partir destas duas partes centrais do trabalho foram adotados alguns métodos para a montagem do projeto como um todo. Estes métodos garantem funcionamento tanto da central microcontrolada como do *modem* GSM. Abaixo segue os métodos adotados:

- Na central microcontrolada optou-se pelo uso de duas entradas (interfaces) para comunicação serial, uma para o modem GSM, outra para outro dispositivo serial, para garantir consistência de dados destinados ao PIC16F628A de ambas as entradas. Além da alta velocidade de *clock* fornecida por um cristal oscilador que pode ser colocado junto ao circuito, utilizou-se uma lógica de intertravamento entre os dispositivos e tempos de comunicação definidos para transmissão e recebimento de dados. Também houve leitura e escrita

redundantes referentes ao dispositivo de comunicação serial USART (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*).

- A comunicação serial foi escolhida por possuir uma taxa de transferência suficiente para as necessidades do projeto, pelo baixo custo do microcontrolador que utiliza essa tecnologia em comparação com as demais, e pela facilidade de implementação.
- Houve um cuidado na confecção do esquema elétrico do trabalho para existir interoperabilidade e flexibilidade de *hardware*, ou seja, é possível, no lugar do controlador empregado neste sistema, usar outro modelo com o mesmo número de pinos (18 pinos). Isto oferece poder de escolha a um possível projetista que poderá utilizar, por exemplo, outro modelo de PIC que contenha conversor analógico digital para leitura de variáveis analógicas.
- Na fase de testes dos *firmwares* que executaram no controlador foi utilizada a linguagem C, para facilitar o desenvolvimento do projeto. Nesse *software* também é possível unir linguagem C com linguagem de máquina *Assembly*.
- Foi utilizado um gravador de PIC, cujo projeto foi desenvolvido pelos autores, o *Simple JDM (JDM Based PIC Programmer)*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O circuito elétrico da Figura 3 feito no *Proteus Professional Demo*, disponível gratuitamente no *site* da *Labcenter Eletronics*, apresenta uma representação do trabalho. No canto superior direito da figura prevalece o módulo de energia do circuito, o regulador de corrente LM 319 controla a corrente que carregará a bateria. Saindo do módulo de energia, por uma saída regulada de 5V, existe um LED indicando que o sistema esta ligado. Na parte do microcontrolador, está o *master clear*, o qual reinicia o *software* que está rodando no PIC16F628A, ainda com microcontrolador, as entradas e saídas, totalizando treze.

Se o usuário optar usar cristal oscilador os *jumpers* 3 e 4 devem ser colocados e o controlador configurado para utilizar *clock* externo, assim duas entradas e saídas são decrementadas das treze, também existe a escolha de saídas transistorizadas para acionamento de dispositivos que necessitam maior corrente.

Há um cuidado para não perder todos os recursos do componente microcontrolado, assim os pinos colocados nos conectores, podem ser de E/S e também utilizados para a função específica que o controlador fornece, como PWM (*Pulse-Width Modulation*) e comparador.

A comunicação serial do trabalho, tem auxílio do MAX232, que regula os níveis de tensão de entrada e saída de dados, tem ainda exclusividade de portas, podendo receber e enviar dados a qualquer hora.

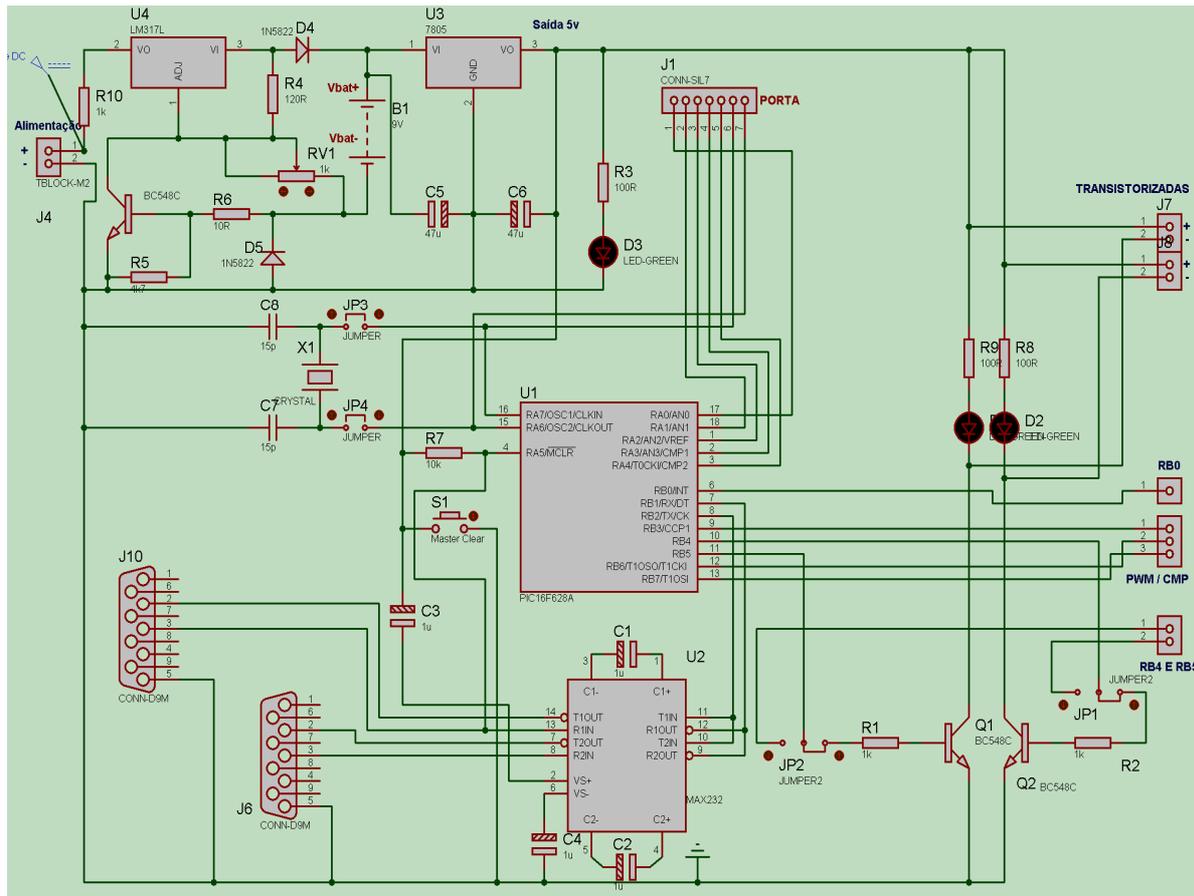


Figura 3 – Esquema elétrico da central microcontrolada.

Ainda com auxílio da ferramenta de *software* para concepção do circuito elétrico acima descrito, foram criadas as trilhas e a disposição dos componentes em uma placa de circuito impresso, a Figura 4 mostra o *design* em 3D dos componentes inseridos na placa.

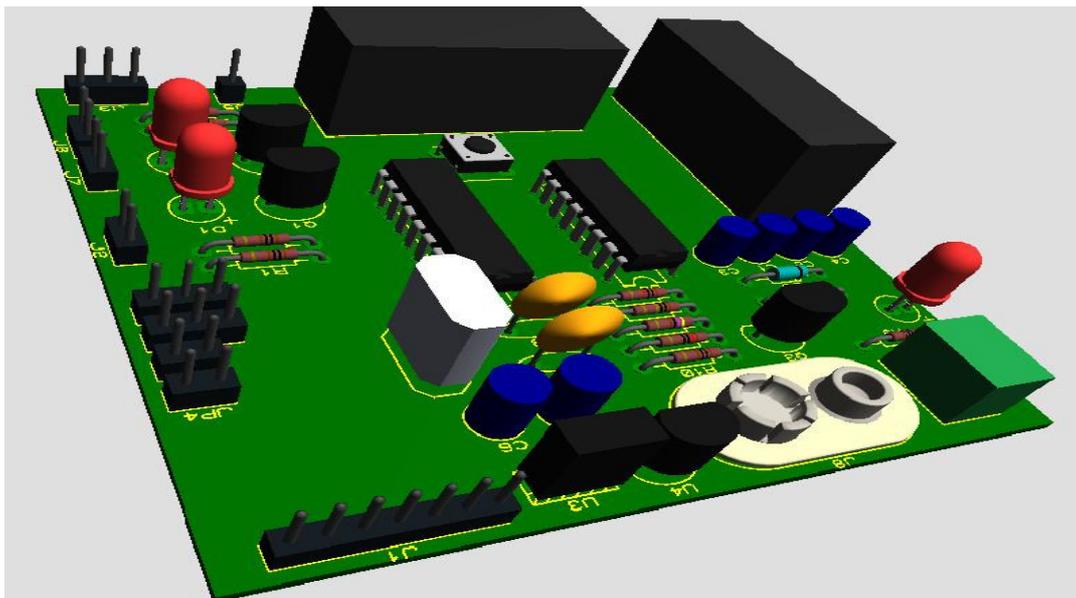


Figura 4 – Layout da Placa de Circuito Impresso.

Os testes e módulos periféricos, além do *software* de celular para acesso direto a central foram implementados e testados para uso completo do sistema.

5. CONCLUSÕES

Com o avanço da tecnologia GSM e a forte procura por sistemas que propiciem uma maior mobilidade, o CAED pretende entrar no mercado com uma proposta de utilização dessa tecnologia e não se limita somente a oferecer uma solução para mobilidade. Deve proporcionar também que diversos projetos utilizem a mesma placa de circuito impresso para tratamento de sensores e atuadores.

O projeto além de agilizar a realização de outros sistemas tirando-lhes a necessidade da confecção de uma placa de circuito impresso, garante economia de espaço e gastos por não utilizar um PC para transmissão de dados.

Com isso um sistema capaz de enviar e receber dados remotamente sem auxílio de um microcomputador poderá ser muito importante para solucionar diversos problemas nos atuais projetos da empresa.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Ponta Grossa, pelo apoio e disponibilidade de laboratórios para este trabalho e a empresa desenvolvedora de sistemas de monitoramento W. SECURITY situada Ponta Grossa que forneceu produtos e apoio técnico para a conclusão deste trabalho.

REFERÊNCIAS

MICROCHIP TECHNOLOGY INC. PRODUTOS MICROCONTROLADORES DA FAMÍLIA PIC. Disponível em: <http://www.microchip.com>. Acessado em 03/04/2009

MOTOROLA. *Use'r guide*. Julho 15, 2008a. Código 6802981C50-D. 84 p.

MOTOROLA. *AT Commands Reference Manual*. MOTOROLA G24 Developer's Guide. Agosto 5, 2008b. Código 6889192V28-K. Número de Páginas 680.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software*. 3. ed. São Paulo: MAKRON Books do Brasil, 1995. 1090 p.

SOUZA, D. J. S.; LAVINIA, N. C. *Conectando o PIC: recursos avançados*. 3. ed. São Paulo: Érica, 2006. 384 p.

ZANCO, WAGNER S. *Microcontroladores PIC: técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos*. 1. ed. São Paulo: Érica, 2006. 392 p.