

201383 - Microprocessadores e Microcontroladores

Turma A – Semestre 2018/1

Ponto de Controle 4 – GPS rastreador de veículos

Lucas Machado de Moura e Silva
Faculdade do Gama
Universidade de Brasília - UnB
Brasília-DF, Brasil
lucasmmsilva@gmail.com

Faculdade do Gama
Universidade de Brasília - UnB
Brasília-DF, Brasil
gustavomont97@gmail.com

Gustavo Luiz Monteiro de Oliveira

Resumo— Um sistema rastreador de veículos é um sistema que permite que os proprietários do veículo consigam saber a localização precisa do mesmo. O projeto em questão visa desenvolver e implementar este sistema de modo que seja uma solução fácil e com ambiente virtual acessível a qualquer usuário.

Palavras-chave— rastreador; GPS; coordenadas; veículo.

I. JUSTIFICATIVA

De acordo com o levantamento realizado pelo Fórum Brasileiro de Segurança no ano de 2016, a cada 1 minuto um brasileiro tem seu carro furtado ou roubado no país. [1] Essa informação que está presente no 10º Anuário Brasileiro de Segurança Pública explica a crescente procura da população por serviços de rastreamento de veículos nos últimos anos. Como comentado anteriormente, o número de furtos e roubos de carros no Brasil é muito elevado. Deixando claro a vulnerabilidade das pessoas à ação dos criminosos. A presença de um sistema de rastreamento, torna as chances de recuperação do veículo em caso de roubo ou furto muito maiores.

II. OBJETIVO

A. Acesso rápido a localização

O simples fato de saber que no veículo há um rastreador e a localização do mesmo poderá ser verificada em poucos instantes após um possível crime e que poderá auxiliar as autoridades a efetuar a localização com maior rapidez e segurança, tranquiliza e garante a segurança do proprietário do veículo. [2]

O sistema de rastreamento será composto por dispositivos, relativamente pequenos, que facilitará a instalação no veículo em locais não visíveis. O recebimento das coordenadas para a localização (latitude e longitude) se dará por meio de mensagem SMS para um número de preferência do proprietário do veículo.

III. REQUISITOS

Para que o sistema de rastreamento funcione efetivamente, é necessário que seja feita a leitura dos dados de latitude e longitude, posteriormente a concatenação com o link do *Google Maps* e o envio de dados pelo serial monitor do MSP430.

Como esses dados serão enviados via SMS, é necessário também que o usuário possua um aparelho celular, desse modo podendo rastrear qualquer objeto. Para isso, também torna-se imprescindível a configuração do modem GSM (*Global System for Mobile communication*), uma tecnologia que tornou-se popular pela facilidade na transferência e recebimento de dados com um alto nível de confiança e que pode ser utilizado para o envio de SMS de um computador ou celular para rastrear um veículo integrado com GPS.

No projeto, será utilizado o microcontrolador MSP430, cuja arquitetura, combinada com cinco modos de baixa potência, é otimizada para alcançar a extensa vida útil da bateria em aplicações de medição portáteis. O dispositivo possui uma poderosa CPU RISC de 16 bits, registradores de 16 bits e geradores que contribuem para a máxima eficiência do código. [3]

A. Visão geral do sistema

O projeto é dividido basicamente em duas partes principais, que são a parte de rastreamento e uma parte de exibição. A parte de rastreamento é responsável por obter o local do usuário enquanto a parte de controle e exibição é para exibir o local detectado no *Google Maps*. A parte de rastreamento consiste no GPS, microcontrolador e GSM, enquanto a parte de exibição é um aplicativo baseado na web que mostra a localização no *Google Maps*. [4]

Uma terceira parte será adicionada ao projeto, que é a parte do envio de dados via SMS, para um aparelho celular, a fim de poder rastrear qualquer objeto. Para essa etapa, será realizada a configuração do modem GSM de acordo com as suas respectivas características baud rate (taxa de transmissão de dados por segundo) bem como os pinos de configuração TX/RX que variam de acordo com o módulo a ser utilizado.

B. Desenvolvimento do sistema

O esquemático abaixo mostra o processo de design do sistema de rastreamento, que será iniciado escrevendo o código-fonte para a parte de rastreamento e exibindo o módulo. Depois disso, o código será baixado para o microcontrolador. Tanto a codificação para rastreamento e exibição de peças serão testados para garantir que atendam às especificações. Quando a codificação atender às especificações, todo o sistema será testado novamente para garantir que funcione corretamente.

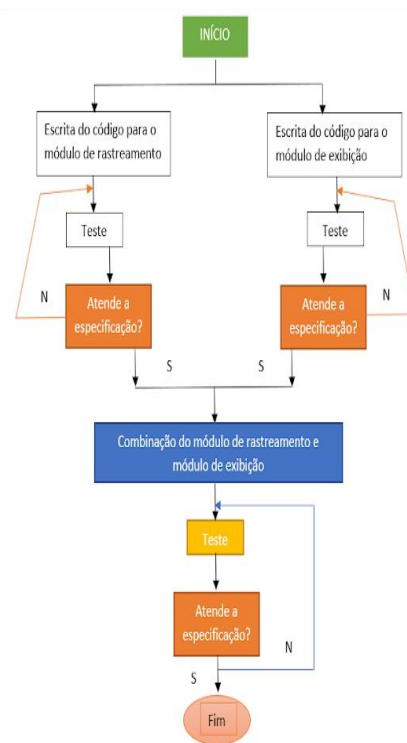


Fig.1: Diagrama do processo de design do sistema rastreador

C. Módulos a serem utilizados

- GSM modelo sim800L

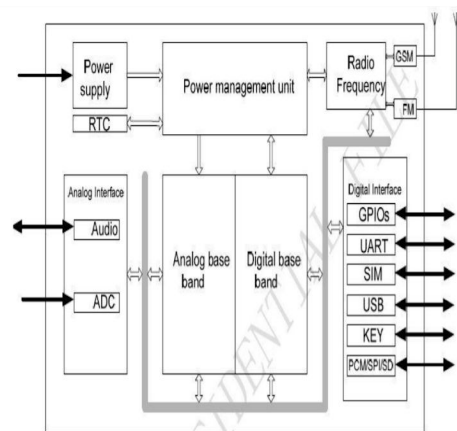


Fig. 2: Diagrama de função do sim800L



Fig. 3: Estrutura do módulo GSM SIM800L

- GPS modelo GY-GPS6MV2 NEO6M



Fig. 4: Estrutura do módulo GPS a ser utilizado

D. Código no Energia

O código foi realizado na IDE do Energia, uma plataforma de prototipagem rápida da Texas Instruments. Como se pode observar na Figura 5 abaixo, o GPS foi inicializado instalando-se a biblioteca TinyGPS++, que serve, basicamente, para realizar a comunicação com o módulo GPS e adquirir os dados mais facilmente. Assim, sendo possível desenvolver o rastreador por meio da concatenação com o link do Google Maps.

No código temos o armazenamento de variáveis importantes para definir o caminho do link para receber os valores da latitude e longitude e a configuração das portas seriais para conexão com o microcontrolador.



Fig. 5: Código do rastreador por GPS no Energia

Para a montagem do circuito que se apresenta na Figura 6 a seguir, os únicos materiais necessários além dos módulos externos ao microcontrolador, foram os jumpers macho-fêmea para ligar a MSP430 ao módulo GPS.

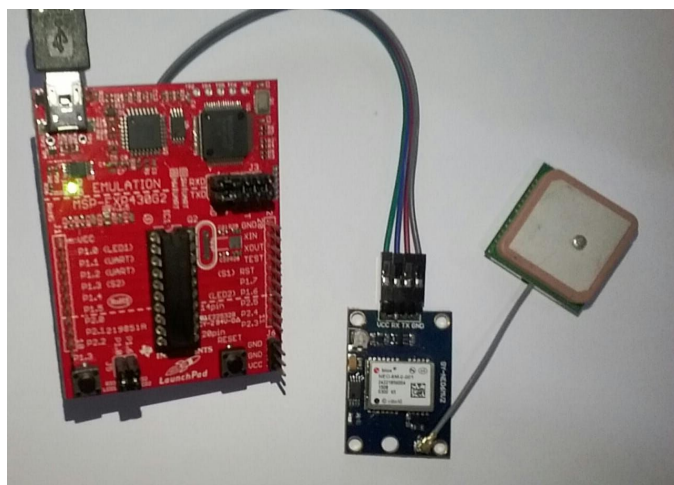


Fig. 6: Estrutura do circuito

Após a compilação do código, foi feito o upload para a plataforma microcontroladora e a leitura de dados da latitude e da longitude via sinal GPS foi alcançada. Pelo monitor do computador utilizado durante o teste, pôde-se observar a busca pelo sinal e o posterior envio dos links do Google Maps com a exata localização. No código, foi acrescentado um delay de 1ms no envio da localização a fim de que ocorra a rápida atualização do local em que se encontra o rastreador a fim de que o usuário tenha acesso a ele apenas ao enviar o SMS com o comando requisitando o envio imediato e preciso da localização, por exemplo, de um veículo.

Os testes foram realizados no laboratório SS e no segundo andar do prédio UED, ambos na faculdade do Gama. Os primeiros testes não foram bem sucedidos quanto à conexão do sinal GPS dentro do laboratório. Fora dele, o sinal foi encontrando bem mais rapidamente e o resultado mostrado no monitor, como representado na figura a seguir:

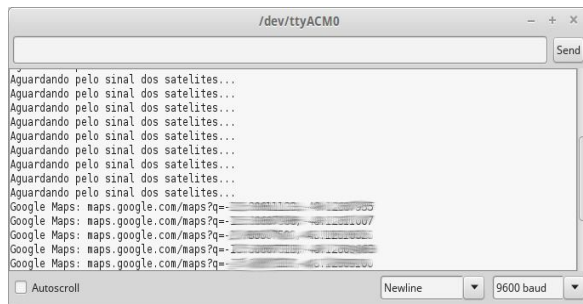


Fig. 7: Resultado apresentado da leitura dos dados e o posterior envio do link da localização precisa.

E. GSM

Após os resultados obtidos com a execução do código da Figura 5, que cobriu a parte do sinal GPS basicamente, realizou-se a codificação da conexão do microcontrolador com o módulo GSM a ser utilizado. Algumas alterações foram feitas no escopo do código, de modo a estar de acordo com os objetivos almejados, que seria a concatenação do link do Google Maps, com as coordenadas de latitude e longitude, com o número de celular o qual seria utilizado para solicitar a localização exata do veículo, via SMS. O código se encontra abaixo:

```
#include "TinyGPS.h" // Biblioteca do GPS
#include <SoftwareSerial.h> // inclui biblioteca

TinyGPSPlus gps; // Inicia GPS
SoftwareSerial GSM(P1_4,P1_3); //rx tx
SoftwareSerial GPS(P1_2, P1_1); //RX,TX
float dado_lat;
float dado_lng;

// AUX GSM
String linhaAtual = "";
String sms = "";
String smsAnterior = "";
boolean lendoSMS = false;

void setup()
{
    // Serial PC <-> Arduino
    Serial.begin(9600);
    // GSM Arduino <-> GSM
    GSM.begin(9600);
    // GPS Arduino <-> GPS
    GPS.begin(9600);
    // Chama função que faz start up do modulo GSM
    configGSM();
}

void loop()
{
    // Verifica SMS de controle
    leituraSMS();
} // end loop

// Funções Gerais
```

```
// Envia SMS com link google maps de localização e avisa a tentativa
de furto
void envia_sms_gps()
{
    // Faz leitura do GPS
    while (GPS.available() > 0)
        if (gps.encode(GPS.read()))
            displayGPSInfo();
    // Envia SMS https://maps.google.com.br/maps?q=(LAT),(LON)
    delay(300);
    GSM.print("AT+CMGF=1\r"); //mandando SMS em modo texto
    delay(1000);
    GSM.print("AT+CMGS=\"+5561982925500\r"); // numero que
vamos mandar o SMS
    delay(1000);
    GSM.println("Google Maps URL:");
    GSM.print("https://maps.google.com.br/maps?q=");
    GSM.print(dado_lat, 8);
    GSM.print(",");
    GSM.print(dado_lng, 8);
    delay(300);
}

// Faz leitura do GPS e pega as coordenadas lat e long, converte os
valores float para string e concatena com link do google maps
void displayGPSInfo()
{
    if(gps.location.isValid())
    {
        dado_lat=gps.location.lat();
        delay(100);
        dado_lng=gps.location.lng();
    }
    delay(300);
}

// Faz leitura do 1 campo de SMS, os comandos tem que ser enviados
assim >COMANDO<
void leituraSMS()
{
    GSM.print("AT+CMGR=1");
    delay(1000);
    while(GSM.available())
    {
        Serial.print("teste");
        char inChar = GSM.read();
        linhaAtual += inChar;
        if (inChar == '\n')
        {
            linhaAtual = "";
        }
        if (linhaAtual.endsWith(">"))
        {
            lendoSMS = true;
            sms = "";
        }
        if (lendoSMS)
        {
            if (inChar != '<')
            {
                sms += inChar;
            }
            else
            {

```

```

lendoSMS = false;

if(sms==">Local" && smsAnterior!=sms)
{
    Serial.println("Enviando localizacao atual");
    envia_sms_gps();
}
if(sms == smsAnterior)
{
    Serial.println(sms);
    GSM.print("AT+CMGD=1,4");
    delay(300);
    sms="";
}
smsAnterior=sms;
}
}
}
}
void configGSM()
{
    // Configura modem GSM modo texto, e apaga todas SMS
    delay(3000);
    Serial.println("Configurando SMS modo texto");
    GSM.print("AT+CMGF=1");
    delay(800);
    Serial.println("Apagando todas SMS posteriores");
    GSM.print("AT+CMGD=1,4");
    delay(800);
    Serial.println("");
}
}

```

Entretanto, o resultado não foi como o esperado, pois ao mandar o SMS com o comando ">Local" como especificado no código para o número cadastrado no chip do módulo GSM, nenhuma mensagem com a localização exata foi recebida. A figura abaixo mostra o que apareceu no compilador:

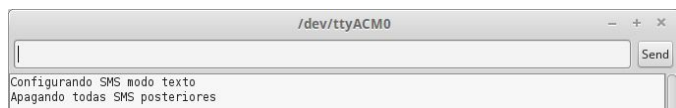


Fig. 8: Resultado com o novo código realizado.

Uma possível causa apurada foi o fato do código possivelmente não entrar no laço da condição if do seguinte trecho:

```

if(sms==">Local" && smsAnterior!=sms)
{
    Serial.println("Enviando localizacao atual");
    envia_sms_gps();
}

```

Com a adição do módulo GSM no projeto, o circuito ficou com a seguinte apresentação:

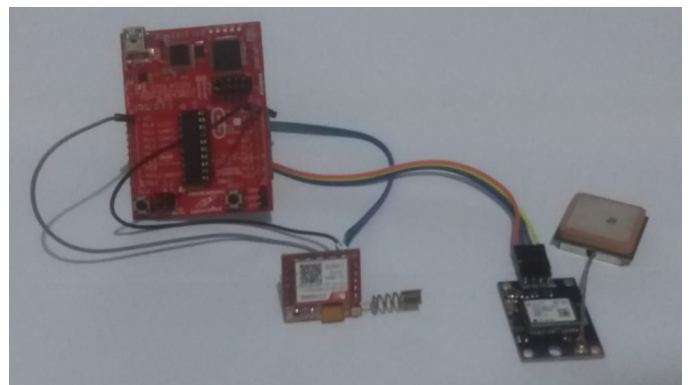


Fig. 9: Circuito montado com o módulo GSM SIM800L

IV. BENEFÍCIOS

A necessidade de instalação de sistemas localizadores de veículos vem crescendo à medida que também cresce o número de veículos nas ruas. Apenas algumas das razões para essa necessidade são listadas a seguir:

- Um sistema rastreador de veículo pode ajudar uma pessoa a determinar se o seu veículo está sendo utilizado para fins indevidos.
- Com o Sistema de Rastreamento de Veículos, não haverá necessidade de um chefe continuar ligando para o funcionário para saber sua localização. Assim, reduzindo as despesas da empresa em termos de contas telefônicas.
- Em grandes empresas, o sistema de rastreamento de veículos pode ser usado como um sistema de gerenciamento de frota. Assim, tornando-se essencial para resolver quaisquer alegações falsas ou reclamações contra a empresa.
- No Brasil, casos de roubos de carros raramente são resolvidos pela polícia. Ter um sistema de rastreamento próprio aumenta as chances de alguém encontrar o veículo perdido, aconselhando-se ajuda policial para maior segurança.

REFERÊNCIAS

- [1] <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/10/1931061-brasil-tem-1-roubo-ou-furto-de-veiculo-a-cada-minuto-rio-lidera-o-ranking.shtml>
- [2] <https://www.cooking-hacks.com/projects/arduino-realtime-gps-gprs-vehicle-tracking>
- [3] MSP430G2553- Datasheet by Texas Instruments.
- [4] <http://eie.uonbi.ac.ke/sites/default/files/cae/engineering/eie/VEHICLE%20TRACKING%20SYSTEM%20USING%20MSP430.pdf>

