

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**FELIPE AIRTON HUNAS
GEOVANNI NYCOLACK ROCHA
LARSON ACAUAN SILVEIRA**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR
PROJETO GASCONTROL**

**CURITIBA
2014**

**FELIPE AIRTON HUNAS
GEOVANNI NYCOLACK ROCHA
LARSON ACAUAN SILVEIRA**

**RELATÓRIO FINAL DE PROJETO INTEGRADOR
PROJETO GASCONTROL**

Relatório de Projeto apresentado ao Curso de Engenharia de Computação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a disciplina de Resolução de Problemas em Engenharia I.

Orientador: Prof. MSc Afonso Ferreira Miguel

**CURITIBA
2014**

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Claudio Carvilhe pela ajuda e a opinião em relação a parte de software do projeto.

Agradeço ao professor Guilherme Nogueira pela ajuda e a opinião em relação a parte mecânica do projeto.

Agradeço ao professor Claudio Carvilhe pela ajuda e a opinião em relação a parte de software do projeto.

RESUMO

Com base no tema de integração entre domótica, que consiste em fazer automação residencial, e internet das coisas(IoT), que é algo em introdução na sociedade com o intuito de facilitar a vida das pessoas, desenvolvemos o projeto gasControl com o objetivo de solucionar o problema de vazamentos despercebidos de gás em residências além de comunicar ao usuário sobre o problema. Nossa metodologia utiliza sensores para detectar o gás no ambiente e, caso haja exceção no valor limite, o usuário é comunicado e a alimentação de gás interrompida.

Palavras-chave: IoT. Gás. Prevenção.

ABSTRACT

Based on the theme of integration between automation, which consists of home automation, and Internet of Things (IoT), which is something introduced into society in order to make life easier for people, GASCONTROL developed the project with the goal of solving the problem of undetected gas leaks in homes as well as inform the user about the problem. Our methodology uses sensors to detect gas in the environment and, if there is exception in the limit, the user is notified and the gas supply interrupted.

Key-words: IoT. Gas. Prevention.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DVD	<i>Digital Video Disc</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ideal.	Idealizador
ISBN	<i>International Standard Book Number</i>
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
P&b	Preto e branco
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
SIBI	Sistema Integrado de Bibliotecas
IoT	Internet of Things

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	HISTÓRICO DO PROJETO.....	7
1.2	OBJETIVOS.....	7
1.2.1	Objetivo Geral.....	7
1.2.2	Objetivos Específicos.....	7
2	ESTADO DA ARTE	8
3	REFERENCIAL TEÓRICO	9
3.1	TÍTULO DA SEÇÃO SECUNDÁRIA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.1.1	Título da seção terciária.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.1	Título da seção quaternária	Error! Bookmark not defined.
4	METODOLOGIA	10
4.1	MATERIAIS UTILIZADOS.....	10
4.2	SOFTWARE.....	10
5	O PROJETO	11
5.1	HISTÓRIA DO PROJETO E OBJETIVO.....	11
5.2	DOS COMPONENTES DO SISTEMA.....	11
5.2.1	Hardware	11
5.2.1.1	Válvula eletromecânica.....	11
5.2.1.2	Placa com os Sensores	12
5.2.1.3	Arduino.....	12
5.2.1.4	Acionador com relés	12
5.2.1.5	Fonte de alimentação	12
5.2.2	Software	12
5.2.2.1	Do Sistema Com o Arduino	12
5.2.2.2	Da Comunicação com o usuário.....	16
6	RESULTADOS	17
7	IMPACTO AMBIENTAL	18
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
	ASHTON, KEVIN (22 JUNE 2009). "THAT 'INTERNET OF THINGS' THING, IN THE REAL WORLD THINGS MATTER MORE THAN IDEAS". <i>RFID JOURNAL</i>	20
	ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO	21

1 INTRODUÇÃO

1.1 HISTÓRICO DO PROJETO

Após um brainstorm coletivo do grupo, chegamos no fator de que em meio a inúmeros casos de explosão em residências, locais de trabalho, em que o principal causador foi o vazamento de gás, devido à falta de pressão na válvula de segurança, desgaste dos componentes em uso, entre outros problemas, os fabricantes desses tipos de produtos buscam ainda algum tipo de solução em definitivo.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo de nosso projeto consiste na instalação de uma válvula de segurança para conter totalmente ou de forma superficial o vazamento de gás nas residências, informando o usuário através de um software o momento que estiver ocorrendo vazamento de gás.

1.2.1 Objetivo Geral

Garantir a segurança do usuário em relação a sistemas de gás.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Automatização da válvula de gás dos ambientes onde o sistema for instalado;
- b) Detectar a presença de gás em ambientes;
- c) Detectar variações bruscas na temperatura de ambientes;
- d) Comunicar ao usuário em caso de qualquer problema detectado.

2 ESTADO DA ARTE

Nos procuramos sobre sistemas parecidos, mas so foi encontrado sistemas para usos industriais, como em estacionamentos, fabricas, siderúrgicas.

O sistema de detecção da empresa RaeSystems utiliza comunicação Wifi, mas é para uso industrial, sendo assim utilizam produtos portáteis.

A empresa GasAlarmSystems utiliza detectores e centrais de comando, mas não tem Wifi e é destinado a empresas.

GDS Technologies comercializa sistemas de detecção de gas, comercializando-o de forma modular.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O projeto foi desenvolvido visando a segurança domiciliar bem como a segurança familiar, utilizamos sensores de gas MQ-4, assim como um sensor de temperatura lm-35

3.1 MODULOS E SENSORES

3.1.1 MQ-4

O sensor MQ-4 foi utilizado pois segundo as pesquisas feitas ele apresenta uma eficiência maior do que os semelhantes, como o MQ-2. Conversamos com o professor Guilherme Nunes Nogueira, ele orientou-nos a utilizar dois sensores, pois ele apresentaria uma leitura mais precisa, assim como a possibilidade de colocar em múltiplos cômodos.

3.1.2 LM35

Utilizamos o sensor LM35 pois ele mede a temperatura, assim apresentando se há algum incêndio ou elevada temperatura no ambiente, assim podemos atuar sobre a válvula, diminuindo o risco de aumento de incêndio.

3.1.3 Modulo Wifi, Roving RN-134

Escolhemos o modulo Wifi devido a facilidade de instalação, não havendo necessidade de se utilizar cabos de rede, assim sendo mais fácil a instalação em cômodos distantes da rede local, como a cozinha.

4 METODOLOGIA

4.1 MATERIAIS UTILIZADOS

- 1 – Arduino Mega 2560;
- 1 – Módulo Wifi, Roving RN-134;
- 1 – Fonte de alimentação;
- 2 – Sensores MQ-4;
- 1 – Sensor LM35;
- 1 – Módulo Relé 10A;
- 1 – Eletroválvula 12-24V;
- 1 – Placa Fenolite;
- 2 – Resistores 470R;
- 2 – Leds Verdes;
- 1 – Push Button NA;
- Conectores Modul macho e fêmea;
- Cabo ethernet;
- Jumpers;

4.2 SOFTWARE

- Arduino;

-

5 O PROJETO

5.1 HISTÓRIA DO PROJETO E OBJETIVO

A ideia de se fazer um sistema de segurança surgiu durante um brainstorm com a equipe de desenvolvimento e teve a aprovação do professor Afonso Miguel. O sistema tem como função detectar vazamentos de gás e incêndios para alertar os usuários sobre estes problemas. Para a detecção de gás foi feita uma pesquisa entre os sensores e foi decidido que o sensor mais ideal seria o MQ-4 por sua detecção ser mais sensível e ter um melhor tempo de resposta em relação a detecção de gás. Para o sensor de temperatura foi utilizado o sensor LM35 por seu custo-benefício ser maior do que os outros sensores no mercado.

5.2 DOS COMPONENTES DO SISTEMA

5.2.1 Hardware

5.2.1.1 Válvula eletromecânica

- Pode ser utilizada para água, ar, óleo e outros líquidos de baixa viscosidade.
- Conexão de entrada e saída de 1/2" rosca BSP.
- Corpo metálico de latão forjado.
- Orifício de 25mm.
- Suporta temperatura do fluido até -5 a 80°C.
- Pode ficar ligada por longos períodos.
- Normalmente fechada, NF, (NC), abre ao energizar a bobina.
- Bobinas disponíveis nas voltagens 24Vcc, 110Vca e 220Vca.

Dados técnicos:

Pressão de operação: (mínima e máxima) 0 a 10kgf/cm² ou 0 a 145libras/pol² ou 0 a 10Bar

Vazão em litros:

com pressão de 0,4kgf/cm²*, vazão = 50l/min = 3000L/hora;

com pressão de 1kgf/cm², vazão = 200l/min = 12000L/hora;

com pressão de 10kgf/cm², vazão máxima = 700l/min = 42000L/hora;

*1kgf/cm² equivale a 10m de coluna d'água, aproximadamente 1bar ou ainda 14,5psi (libras/pol²).

5.2.1.2 Placa com os Sensores

Na placa contamos com os sensores de gás e o sensor de temperatura, além de um barramento que possibilita a conexão dos sensores com o arduino.

5.2.1.3 Arduino

Microcontrolador responsável pelo comando e programação de todo o sistema.

5.2.1.4 Acionador com relés

Componente utilizado para controle de acionamento da válvula, atuando como uma chave.

5.2.1.5 Fonte de alimentação

Alimenta todos os componentes do sistema.

5.2.2 Software

5.2.2.1 Do Sistema Com o Arduino

O algoritmo foi projetado visando o conceito de Internet das coisas, para seu funcionamento com outros dispositivos foi implementado um software, onde se torna possível ao usuário ver as informações dos sensores e atuar sobre alguns elementos do dispositivo, como o funcionamento da válvula.

Para o controle dos sensores foi utilizado o código em arduino a seguir:

```
void LeituraSensor(){
if(GasSignal1 >= 150 && GasSignal2 >=150 && TempSignal >= 50){
    Perigo("Perigo", "Perigo", "Perigo");
    }

    else    if((GasSignal1 > 100 && GasSignal1 < 150) && GasSignal2 >=150
&& TempSignal >= 50){

        Perigo("Em Uso", "Perigo", "Perigo");

    }

    else    if(GasSignal1 <100&& GasSignal2 >=150 && TempSignal >= 50){

        Perigo("Normal", "Perigo", "Perigo");

    }

    else    if(GasSignal1 >= 150&& (GasSignal2 > 100 && GasSignal2 < 150)
&& TempSignal >= 50){

        Perigo("Perigo", "Normal", "Perigo");

    }

    else    if((GasSignal1 > 100 && GasSignal1 < 150)&& (GasSignal2 > 100
&& GasSignal2 < 150) && TempSignal >= 50){

        Perigo("Em Uso", "Em Uso", "Perigo");

    }

    else    if(GasSignal1 < 100&& GasSignal2 <100 && TempSignal >= 50){
```

```
    Perigo("Normal", "Normal", "Perigo");

}

else if(GasSignal1 >= 150&& GasSignal2 >=150 && TempSignal < 50){

    Perigo("Perigo", "Perigo", "Normal");

}

else if((GasSignal1 > 100 && GasSignal1 < 150) && GasSignal2 >=150
&& TempSignal < 50){

    Perigo("Em Uso", "Perigo", "Normal");

}

else if(GasSignal1 <100&& GasSignal2 >=150 && TempSignal < 50){

    Perigo("Normal", "Perigo", "Normal");

}

else if(GasSignal1 >= 150&& (GasSignal2 > 100 && GasSignal2 < 150)
&& TempSignal < 50){

    Perigo("Perigo", "Em Uso", "Normal");

}

else if((GasSignal1 > 100 && GasSignal1 < 150) && (GasSignal2 > 100
&& GasSignal2 < 150) && TempSignal < 50){
```

```
    EscreveDadosWifi("Em Uso", "Em Uso", "Normal");
}

else if(GasSignal1 < 100 && GasSignal2 <100 && TempSignal < 50){
    EscreveDadosWifi("Normal", "Normal", "Normal");
}

else if(GasSignal1 < 100 && GasSignal2 < 100)
    LerDadosWifi();
}

void Perigo(String Gas1, String Gas2, String Temp)

//Pré Condicao: Temperatura ou Gas acima do permitido

//Pos Condicao: Ativa porta 13, responsavel pela valvula.

{

    StatusValvula = 1;

    digitalWrite(Led1, HIGH);

    LerDadosWifi();

    EscreveDadosWifi(Gas1, Gas2, Temp);

}
```


5.2.2.2 Da Comunicação com o usuário

Para comunicação com o usuário foi utilizada uma página em PHP devido a versatilidade de abertura nos dispositivos, assim o usuário poderá controlar o sistema de maneira simples e versátil. A página se comunica com o código em arduino que faz os devidos tratamentos.

Função para abrir a válvula:

```
echo "Abrindo valvula. ";  
    $in = " H ";  
    socket_write ($socket, $in);  
    socket_close ($socket);
```

Função para fechar a válvula:

```
echo "Fechando valvula";  
    $in = " I ";  
    socket_write ($socket, $in);  
    socket_close ($socket);
```

6 RESULTADOS

A partir dos estudos realizados, concluímos que o sensor mq-4 foi melhor que o mq-2 que utilizaríamos inicialmente, devido a maior precisão e menor tempo de resposta.

Utilizamos também um lm-35, pois medir a temperatura do ambiente, seria algo útil em caso de incêndios, para evitarmos danos maiores, desativando um propulsor.

Optamos por um módulo WiFi, pois a utilização de um sistema sem cabos, torna mais simples para o usuário instalação e operação.

7 IMPACTO AMBIENTAL

O projeto pode ser feito utilizando o conceito leadfree, ou seja, livre de chumbo, o que gera um impacto ambiental menor.

Como não utilizamos baterias, estamos livres do cádmio, gerando menos danos ao ambiente.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim de todo estudo e desenvolvimento do projeto, vemos que o conceito de internet das coisas, que está em processo de implementação na sociedade, é algo muito interessante a ser desenvolvido, pois facilita nossa vida em diversos aspectos. Pendo para o lado da segurança, tema principal de nosso projeto, vemos que esta é uma ferramenta importante no combate a acidentes domésticos e no auxílio de pessoas a um maior controle dos equipamentos em suas residências.

Podemos recomendar o estudo e desenvolvimento de projetos nesta área, pois é algo em crescimento e utilizado por todas as pessoas. Num mundo em que tecnologias de informação estão dominando, é um conceito forte e que tem um grande impacto na sociedade.

REFERÊNCIAS

ASHTON, Nome do autor; SOBRENOME, Nome do autor. **Título do livro em negrito**: subtítulo sem negrito. Edição. Local: Editora, ano. Xx p.

SOBRENOME, Nome do autor; SOBRENOME, Nome do autor; SOBRENOME, Nome do autor. **Título do livro em negrito**. Edição. Local: Editora, ano. Xx p

SOBRENOME, Nome do autor. Título do artigo. **Nome da revista em negrito**, Cidade, v.00, n.11, p.111-222, jan. 2011.

SOBRENOME, Nome do autor. Título do artigo. **Nome da revista em negrito**, Cidade, v.00, n.11, p.111-222, jan. 2011. Disponível em: <WWW.xxxxxx.yyyy>. Acesso em: 12 jan. 2011.

NOME DO SITE. **Título**. Disponível em: <WWW.xxxxxx.yyyy>. Acesso em: 12 jan. 2011.

ASHTON, KEVIN (22 JUNE 2009). "THAT 'INTERNET OF THINGS' THING, IN THE REAL WORLD THINGS MATTER MORE THAN IDEAS". *RFID JOURNAL*.

LINK: [HTTP://WWW.RAESYSTEMS.COM/PRODUCTS/FMC-2000-MULTI-CHANNEL-CONTROLLER](http://www.raesystems.com/products/fmc-2000-multi-channel-controller)

[HTTP://WWW.GASALARMSYSTEMS.CO.UK/PRODUCTS/FIXED-PRODUCTS](http://www.gasalarmsystems.co.uk/products/fixeD-products)

[HTTP://WWW.HONEYWELLANALYTICS.COM/EN-GB/GASDETECTION/SYSTEMS/PAGES/GASDETECTIONSYSTEMS.ASPX](http://www.honeywellanalytics.com/en-gb/gasdetection/systems/pages/gasdetectionsystems.aspx)

ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO