SHEEPSET HOME: Automação residencial, utilizando Arduino controlado via Android, utilizando a teoria de autômatos

Sayoan Cristian Alves OLIVEIRA[1]; Saymon Cristian Alves OLIVEIRA[2]; Heber Rocha MOREIRA[3]

[123]INSTITUTO FEDERAL DO SUL DE MINAS GERAIS

RESUMO

O projeto consiste na teoria de autômatos aplicada à automação residencial, onde é feito o controle de atuadores e a leitura de sensores através de um aplicativo desenvolvido no sistema operacional Android juntamente ao microcontrolador Arduino. Baseado no formalismo de Linguagens Formais e Autômatos definido por Autômatos, cada estado assume uma função no sistema e cada transição assume uma serial, assim tendo um controle total da automação e com o uso das tecnologias Arduino e Android.

INTRODUÇÃO

O sistema é baseado na teoria de autômatos finitos "... autômatos finitos pertencem à classe de algoritmos mais eficientes em termos de tempo de processamento, supondo que toda entrada tem que ser lida..." (MENEZES, 2011), um sistema de estados finitos (portanto possui um número finito e predefinido de estados), no qual constitui um modelo computacional do tipo sequencial muito comum em diversos estudos teórico-formais da computação e informática com destaque para linguagens formais, compiladores, semântica formal e modelos para concorrência.

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: sayoan@gmail.com;
[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: saymowan@gmail.com;
[3] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: heber.moreira@muz.ifsuldeminas.edu.br.

O projeto consiste em facilitar as tarefas do residente, onde a casa será toda controlada através do hardware Arduino, e se comunica com os dispositivos móveis, como smartphones e tablet's. O programa foi implementado em linguagem Android, para acionamento via Bluetooth em dois modos:

O modo automático, na qual a casa irá atua de forma independente de acordo com os componentes programados; como os sensores de presença, temperatura, motor servo entre outros. Ou seja, dependendo do horário do dia, ao percorrer cada cômodo, a luz acenderá assim que notado qualquer presença de algum indivíduo, entre outras opções que a automação oferece.

O modo manual, também será facilitador para o residente, pois todas as tarefas também serão realizadas no celular. E pra isso, foi criado um botão para cada operação de todos os cômodos da casa. Caso o residente queira ir a um cômodo, terá no celular a opção de acender a luz do mesmo, ou se tiver uma temperatura alta na cozinha, poderá acionar o ar-condicionado. Isso é apenas algumas das várias etapas que ele poderá apresentar como controle da residência.

MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos propostos, uma série de atividades foram realizadas, cada uma gerando um resultado importante para a composição deste trabalho incluindo a criação de um esquemático no Fritzing(Software de Apoio de Hardware), criação de um aplicativo na plataforma Android e também a programação intuito no Arduino. Através destes objetivos fizemos algumas considerações para um bom funcionamento:

- **Quintal:** Contém um led (Poste com luz), e será acesa somente no modo automático quando estiver escurecendo e quando for necessário pelo Aplicativo desenvolvido no sistema operacional Android. Isso se deve, por questão de segurança da casa.
- **Garagem:** A garagem contém o portão automático, que usa o Servo Motor, responsável pela rotação, fazendo o movimento necessário para abertura e fechamento do mesmo. No interior da garagem, contém o sensor de presença HC-SR04, juntamente com o Buzzer, responsável pelo som, ou seja, estaremos simulando o serviço de um alarme que será disparado quando ativado, notificando qualquer presença de alguma pessoa ou animal. Caso disparado o alarme, a luz da garagem irá se acender.

Outra questão sobre a garagem, ela irá depender do modo que optaremos ao entrar nela, se vamos optar pelo modo automático, onde a luz é acesa de acordo com o sensor de presença. Ou também, poderá optar pelo modo manual, onde o residente irá acender a luz da garagem através de seu dispositivo móvel (celular/tablet) com Android.

- **Sala:** A sala conterá somente a luz (led), que pra ser acesa, também dependerá somente da opção que for escolhida, casa automática ou manual.
- **Quarto:** O quarto será semelhante à sala, contendo apenas a luz (led), com dependência da opção de acionamento do celular.
- **Cozinha:** A cozinha conterá além da luz (led), o sensor de umidade e temperatura Dht11, que terá a função de verificar a temperatura ambiente, onde iremos programá-lo juntamente com o “Ar-condicionado” (será um cooler), para ser ativado quando a temperatura ambiente estiver acima de 25ºC e menos de 45º, e também iremos programar o sensor de temperatura para caso a temperatura exceder os 45º, assim podendo simular um alarme de incêndio.

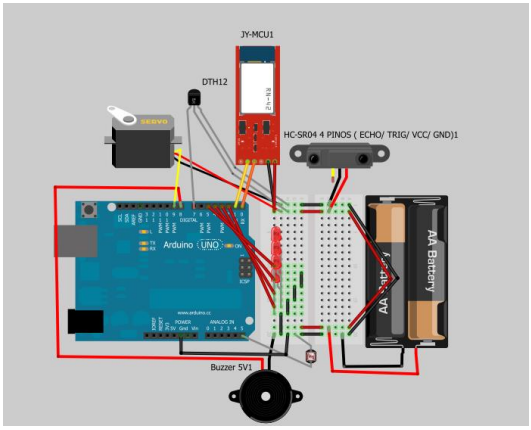

Figura 1 – Esquemático do Fritzing

Na Figura 1 é possível verificar a existência de componentes necessários para cada ação e já todos estruturados conforme as saídas analógicas ou digitais do Arduino, utilizando um sensor HC-SR04 para detecção de movimento é possível acionar alarmes. O modelo do autômato finito não determinístico, foi implementado no programa JFLAP, com todas as transições, estados e informações de todas as entradas do aplicativo conforme Figura 2 abaixo.

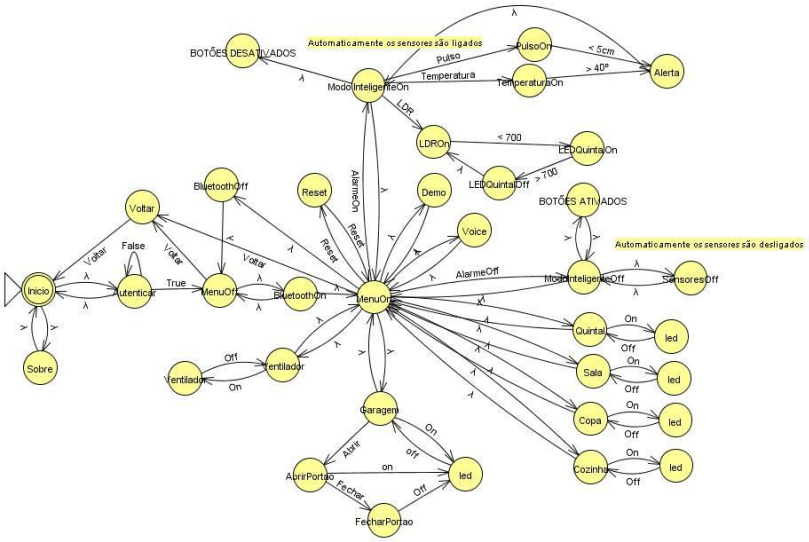

Figura 2 – Modelo de AFND

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho constituiu-se na construção de uma aplicação, tanto hardware quando software, de um controle de uma residência utilizando a plataforma Android e Arduino. Os resultados foram até além do esperado, controle da casa se tornou totalmente viável e de baixo custo através do uso de sensores em locais estratégicos e também sem exigir um armazenamento de banco de dados. O Aplicativo é o nosso menu onde que nele tomamos decisões em relação a quais cômodos queremos controlar e qual função ativar em determinada situação do cotidiano.

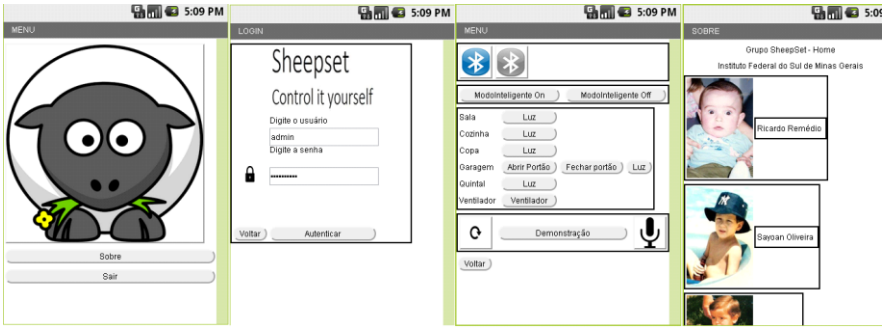

Figura 3 – Aplicativo SheepSet Home

Na aplicação Android, que vemos na figura 3, temos nosso aplicativo com todas telas disponiveis para o usuário do App. Para fazer login no sistema verificamos senha e login e assim passamos para a tela de conexão bluetooth e

controle de cada dispositivo separadamente, tendo a opção também de comandos de voz que necessita de uma conexão com a internet para ser possível usá-lo.

Foi criado também uma maquete em proporções reais para salientar que é sim possivel ter “controle de casa nas mãos” a qualquer momento, alguns pontos podem ser analisados com mais cautela.

Figura 4 – Maquete.

Na figura 4 é possivel observar a maquete criada onde que temos 4 comodos controlaveis que foram baseados nos requisitos do tópico Materiais e Métodos, a metodologia de criação através de automatos é uma verificação eficaz do funcionamento do sistema inteiro onde exige que cada transição(envio de sinal) tenha um estado(função).

CONCLUSÕES

Concluímos que utilizando esses tipos de tecnologia podemos criar dispositivos inteligentes. Com auxilio da teoria de autômatos, foi possível programar um tratamento de series de caracteres, resultando em funções especificas do dispositivo. Assim, tornando o uso de LFA indispensável neste tipo de projeto.

Como projeto futuro a proposta é o controle total da casa incluindo níveis de usuários no sistema Android e ainda mais o controle via Internet para acesso em qualquer local que tenha acesso a World Wide Web.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAZOS, F. **Automação de Sistemas e Robótica**. Rio de Janeiro: Axcel, 2000.

OXER, Jonathan; BLEMINGS, Hugh; **Pratical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware**, 1 ed, Technology in Action Ltd, 2009. ISBN 978 - 1 - 4302 - 2477 – 8.

MEIRELLES, Fernando De Souza; **Informática: Novas Aplicações com microcomputadores**, 2ª ed, Pearson Education, 1994.

SABBATINI, Renato M.E; **Imitação da vida: Inteligência e robôs** <http://www.cerebromente.org.br/n09/historia/robots.htm#inteligencia/>. Acesso em 28 jan. 2012.

ELLIS, Margareth A.; STROUSTRUP, Bjarne; **C++: Manual de Referência Comentado**, 1 ed, Editora Campus,1990. ISBN 85 - 7001 - 786 – 3.

NOBLE, Joshua; **Programming Interactivity**, 1 ed, Editora O'REILLY, 2009. ISBN 978 – 0 -596 -15414 -1;

SOUZA, Anderson R. de et al. **A placa Arduino**: **uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC**. *Rev. Bras. Ensino Fís.* [online]. 2011, vol.33, n.1, pp. 01-05. ISSN 1806-1117.

SILVEIRA, João Alexandre Da. **Experimentos Com Arduino**. Editora Ensino Profissional 2011.

RILEY, Mike**. Programming Your Home: Automate with Arduino, Android, and Your Computer.** Ed The Pragmatic Programmers, 2012 .

OXER, Jonathan; BLEMINGS, Hugh; **Pratical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware**, 1 ed, Technology in Action Ltd, 2009. ISBN 978 - 1 - 4302 - 2477 – 8;

MEIRELLES, Fernando De Souza; **Informática: Novas Aplicações com microcomputadores**, 2ª ed, Pearson Education, 1994.

SOUZA, Anderson R. de et al. **A placa Arduino**: **uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC**. *Rev. Bras. Ensino Fís.* [online]. 2011, vol.33, n.1, pp. 01-05. ISSN 1806-1117.

MENEZES, Blauth; **Séries Livros Didáticos Informática UFRGS: Linguagens Formais e Autômatos**, 6º ed, Bookman, 2011.