

Automação Residencial

Clayton Gomes Luciano – clayton_gomes@hotmail.com

Gestão de Projetos em Engenharias e Arquitetura

Instituto de Pós-Graduação e Graduação – IPOG

Brasília, DF, 13/08/2012

Resumo

Nos últimos anos, a civilização moderna tem presenciado mudanças significativas em todos os aspectos da vida humana. Primeiramente, foi a automação industrial ligada ao controle e à supervisão das linhas de produção, depois a de edifícios comerciais mais voltada às áreas patrimonial e institucional. Chegamos agora à automação residencial, um mercado emergente que já é realidade em todo o Brasil, com soluções interessantes e diferenciadas voltadas aos serviços para o usuários. O objetivo desse trabalho é discutir as possibilidades de aplicação dos sistemas de automação residencial disponíveis no mercado, fazer a apresentação de alguns equipamentos e tecnologias existentes e realizar o teste de usabilidade em três modelos de controladores de automação diferentes.

A metodologia aplicada foi no primeiro momento o treinamento com os fabricantes. Em um segundo momento, foi realizado um levantamento de textos e artigos relacionados à temática.

Em um terceiro momento, o teste de usabilidade em sua residência e em seu escritório.

Os principais resultados encontrados foram o alto tempo de resposta entre os comandos, a fácil adaptação dos usuários independente de idade e a integração entre as diversas tecnologias existentes.

Palavras-chave: Automação. Domótica. Usabilidade.

1. Introdução

A automação residencial, objetiva a integração de tecnologias de acesso à informação e entretenimento, com otimização dos negócios, da internet, da segurança, além de total integração da rede de dados, voz, imagem e multimídia. Isso é obtido através de um projeto único que envolve infra-estrutura, dispositivos e software de controle cuja meta é garantir ao usuário a possibilidade de controle e de acesso à sua residência à distância, dentro ou fora da mesma.

O papel da automação vai além do aumento da eficiência e qualidade de vida, ele está intimamente ligado ao uso eficaz da energia e dos demais recursos naturais, sendo importante para a economia e o meio ambiente. O mercado está cada vez maior e mais acessível, visto que são inúmeros os sistemas como áudio, vídeo, segurança, telefonia, ar condicionado, persianas, dentre outros que podem ser integrados em um só projeto.

A Figura 1 ilustra as possibilidades possíveis para automação de uma residência.



Figura 1 – Possibilidades possíveis para automação residencial

Fonte: Bolzani (2004)

A automação residencial e predial migrou-se dos conceitos utilizados em automação industrial. Porém, em virtude da diferente realidade entre o uso dos dois tipos de arquiteturas, têm sido criadas tecnologias dedicadas para ambientes onde não se dispõe de espaço para grandes centrais controladoras e pesados sistemas de cabeamento. No entanto, nas residências não são necessárias lógicas complexas e dispositivos que controlam os processos de produção industrial, porém requer diversos tipos de interfaces, vários equipamentos, configurações diferentes, de acordo com cada cliente.

A década de 70 é considerada um marco importante na história da automação, quando são lançados nos Estados Unidos da América - EUA os primeiros módulos inteligentes de automação, os chamados X-10. O protocolo X-10 é uma linguagem de comunicação que permite que produtos compatíveis se comuniquem entre si através da linha elétrica existente. Para isso, não são necessários novos e custosos cabeamentos. No mercado, existe uma gama enorme de produtos X-10, de diversos fabricantes. Pela sua característica básica, o sistema X-10 é recomendado para aplicações autônomas, não integradas. Uma de suas limitações é de operar apenas funções simples tipo liga/desliga e dimerização de luzes (OLIVEIRA, 2005). É um sistema de fácil implantação, pois não precisa de intervenção. Em contrapartida, torna-se um sistema instável, visto que a rede elétrica pode ocasionar comportamentos falhos dos componentes seja por duplicidade de fase, falta de energia ou descargas eletromagnéticas. Outro empecilho para sua utilização em larga escala é sua baixa integração com os demais sistemas automatizados que utilizam cabeamentos dedicados (áudio, vídeo, alarmes).

Equipamentos de áudio e vídeo utilizam sinais infravermelhos. Embora relativamente fácil e barato de produzir, sinais de infravermelhos possuem algumas desvantagens:

- Emitem sinais para os equipamentos e não podem receber as informações de volta.
- Sinais infravermelhos não podem viajar através de paredes ou outros objetos opacos.
- Sinais infravermelhos possuem um alcance relativamente baixo - 7,5 a 15 metros e em locais abertos sofrem interferência da luz solar por ela conter grandes quantidades de luz infravermelha e com isso diminuindo sua eficiência.
- Sinais infravermelhos são de baixa largura de banda, não podendo enviar grandes quantidades de informação rapidamente.

Embora menos comuns como a os sinais de infravermelho os sinais de rádio remotos também usam ondas de luz para enviar sinais, mas eles usam uma frequência maior do que a de microondas, que possuem a capacidade de viajar através das paredes e são de longo alcance, e possuem maior largura de banda.

Os controladores de automação enviam sinais infravermelhos para controlar o seu

equipamento de áudio e vídeo. No entanto, a fim de superar as limitações do infravermelho, ele se comunica com o sistema operacional do dispositivo através de sinais de rádio frequência - especificamente, uma rede Wi-Fi.

Esta compatibilidade atribui aos controladores uma grande variedade de equipamentos e com isso pode ser utilizado em larga escala, diferente dos que possuem a tecnologia X-10.

A central de automação é capaz de interagir com dispositivos que utilizam a comunicação serial, especificamente o padrão RS-232 (padrão desenvolvido para a indústria de telecomunicações). Ele geralmente oferece ponto-a-ponto de comunicação, ou seja, uma conexão direta entre dois dispositivos.

O padrão RS-232 possui algumas vantagens:

- A comunicação é bidirecional permitindo o feedback para o controlador - Se a energia está desligada ou ligada, o nível de volume atual entre outros.
- Transferência de dados mais rápida do que nos sinais infravermelhos, possui largura de banda relativamente baixa.

As centrais de automação utilizam o Protocolo de Internet (IP), que define um mecanismo pelo qual um grande número de máquinas podem ser interligadas sem ter que executar uma ligação física entre cada par.

A transferência de dados é ainda mais rápida, enquanto no protocolo RS-232, medimos a velocidade em milhares de bits por segundo (kbps), as velocidades atuais da Internet típicos são milhões de bits por segundo (Mbps) ou até bilhões de bits por segundo (Gbps).

O padrão ZigBee é definido por uma aliança de empresas de diferentes segmentos do mercado, chamada "ZigBee Alliance". Este permite a comunicação sem fio, confiável, com baixo consumo de energia e baixas taxas de transmissão para aplicações de monitoramento e controle.

Atualmente vários são os dispositivos que usam IP: TVs inteligentes, Blu-Ray players, servidores de streaming de mídia, dispositivos UPnP e DLNA.

Há tentativas de padronização em cima de IP - Universal Plug and Play (UPnP) e DLNA - Digital Living Network Alliance, objetivando garantir a interoperabilidade entre eletrônicos conectados em uma rede doméstica, de modo que estes possam trocar arquivos de mídia entre si utilizando a rede em questão.

No Brasil, ainda em seus primeiros passos, a automação residencial já envolve incorporadores, construtores, arquitetos e projetistas que oferecem várias opções para sistemas integrados em residências.

A indústria de construção civil está começando a adequar seus projetos residenciais visando criar uma infra-estrutura para automação residencial. São constatadas consultas cada vez mais frequentes de incorporadores imobiliários que desejam adotar soluções de tecnologia e sistemas em seus novos empreendimentos como: cabeamento estruturado para dados, voz e imagem, sistemas de segurança, áudio e vídeo, controle de iluminação, cortinas e venezianas automáticas, utilidades (como aspiração central, irrigação, piso aquecido e outras), o que aponta para um crescimento exponencial da oferta de novos imóveis preparados para receber automação. Segundo Bolzani (2004), a automação residencial, procura atender os aspectos tecnológicos que possam trazer mais conforto, economia e segurança ao usuário.

Embora este seja um panorama otimista para o Brasil, é preciso atentar para algumas condições que podem dificultar o ritmo deste esperado crescimento. Entre as principais, estão:

- Falta de conhecimento específico dos projetistas: percebe-se um crescente interesse de arquitetos e projetistas pelo tema, no entanto muitos ainda se mostram inacessíveis às novidades e nem sempre contribuem positivamente no processo de melhoria dos projetos de infra-estrutura;
- Ausência da cultura da automação residencial entre os usuários finais, o que prejudica a percepção dos seus reais benefícios.

Sendo assim, o objetivo desse trabalho é discutir as possibilidades de aplicação dos sistemas de automação residencial disponíveis no mercado, fazer a apresentação de alguns equipamentos e tecnologias existentes e realizar o teste de usabilidade em três modelos de controladores de automação diferentes.

2. Materiais e Método

O presente artigo foi desenvolvido em três momentos. Inicialmente, foi realizado um treinamento com os fabricantes.

Em um segundo momento, foi realizado um levantamento de textos e artigos relacionados à temática em sites de busca na internet, utilizando-se como palavra-chave: automação e domótica, sendo encontrados alguns textos, que foram utilizados durante toda a pesquisa, para fundamentar a introdução e a discussão.

Em um terceiro momento, o autor, descreve o teste de usabilidade dos três métodos de automação, utilizando como campo de pesquisa a sua própria residência e seu escritório.

Com o intuito realizar o teste de usabilidade foram escolhidos três modelos de controladores de automação conforme mostra a figura 2.



Figura 2 – Modelos de controladores de automação

Fonte: O autor (2012)

O teste de usabilidade serve para medir a efetividade, validar interfaces, identificar problemas e dificuldades.

Segundo a norma NBR ISO/IEC 9126-1:2003, o teste de usabilidade deve avaliar as seguintes características:

- Inteligibilidade: representa a facilidade com que o usuário pode compreender as suas funcionalidades e avaliar se o mesmo pode ser usado para satisfazer as suas necessidades específicas;
- Apreensibilidade: identifica a facilidade de aprendizado do sistema para os seus potenciais usuários;
- Operacionalidade: é como o produto facilita a sua operação por parte do usuário, incluindo a maneira como ele tolera erros de operação;
- Atratividade : envolve características que possam atrair um potencial usuário para o sistema, o que pode incluir desde a adequação das informações prestadas para o usuário até os requintes visuais utilizados na sua interface gráfica;

Os controladores foram testados utilizando os seguintes equipamentos de acordo com a figura 3 abaixo:

- Tv plasma LG 50 polegas;
- Receiver Denon 3112;
- Caixas de Som Harmam Kardon;
- Blu-ray Sony S190;
- Motor Somfy para persianas;
- Apple TV;

- Ipad 2;
- Iphone 4s;
- Ar condicionado LG 18000 BTU;
- Lâmpadas de Led;
- Lâmpadas Fluorescentes;
- Lâmpadas Incandescentes;
- Projetor 3D Optoma D33;
- Tela de projeção de 86 polegadas Gaia;
- Bitwise Bc4x1 (controlador de automação);
- Redeye Pro (controlador de automação);
- Global Cache GC 100 e Itach (controlador de automação);
- Módulo receptor interruptor - IR118 – Iluflex;
- Módulo pulsador sem fio de embutir – IT 203;
- IC 201 para interface de iluminação da Iluflex;
- Módulo dimmer 600w para interface de iluminação da Bitwise;
- Luminárias de Led com RF para interface de iluminação do Redeye;
- Emissores RF;
- Xbox 360;
- Playstation 3;
- Egreat;
- Net Digital;
- Airport extreamer da apple para roteador Wi-fi;



Figura 3 – Equipamentos utilizados
Fonte: O autor (2012)

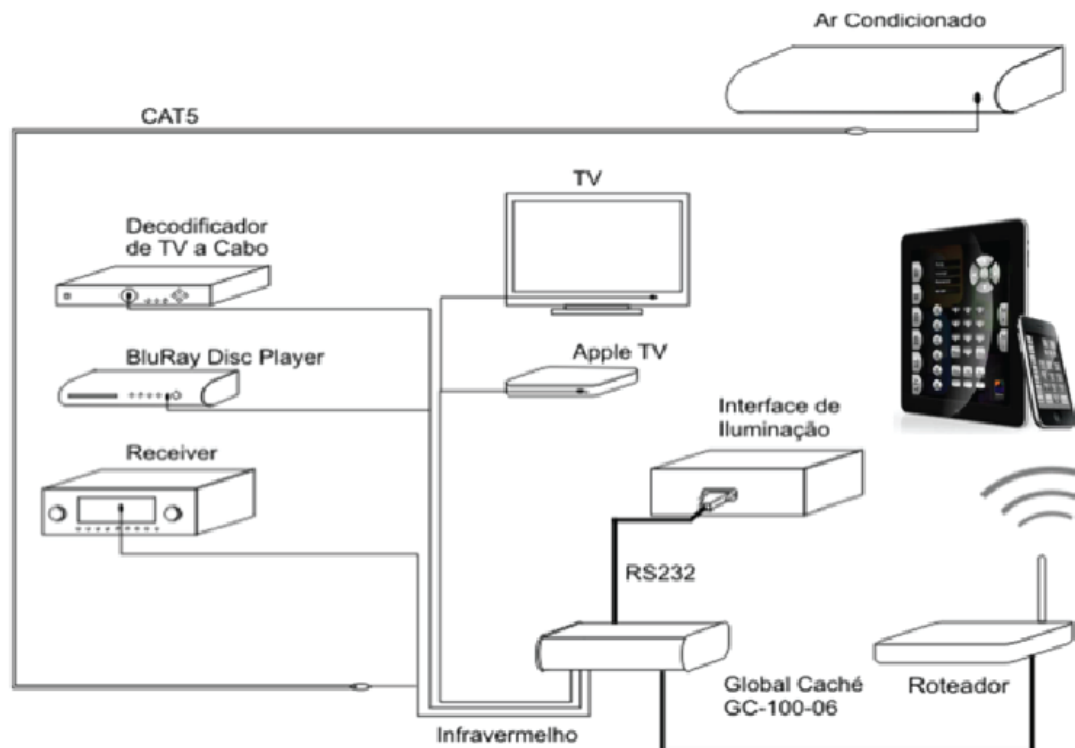


Figura 4 – Diagrama de Instalação
Fonte: O autor (2012)

Os critérios utilizados para avaliação dos sistemas foram:

INTEROPERABILIDADE: Quanto mais o controlador possuir uma arquitetura aberta, mais fácil será integrar os recursos de iluminação, segurança, comunicação, cortinas motorizadas, áudio e vídeo de acordo com a Figura 5.

Dispositivos

AC									
Layout Edit Export Import Nome AC Descrição Fabricante Fujitsu Modelo Nenhum Tipo Ar Condicionado Porta Infravermelho Repetições de IR 4	Comandos <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>18</td><td style="text-align: right;">▶</td></tr> <tr><td>21</td><td style="text-align: right;">▶</td></tr> <tr><td>Desligado</td><td style="text-align: right;">▶</td></tr> <tr><td>Ligado</td><td style="text-align: right;">▶</td></tr> </table> Adicionar novo comando	18	▶	21	▶	Desligado	▶	Ligado	▶
18	▶								
21	▶								
Desligado	▶								
Ligado	▶								
Media Center									
TVA									
Xtreamer									
Adicionar Dispositivo									
Salvar alterações Cancelar alterações									

Figura 5 – Modelo de integração de Dispositivos – Redeye
Fonte: O autor (2012)

ACESSO REMOTO: O acesso remoto permite ao morador monitorar todos os ambientes de sua casa e, a distância, alterar as configurações de luz, energia e temperatura - tudo a partir de seu laptop, celular ou Ipad de acordo com as figuras 6,7 e 8.

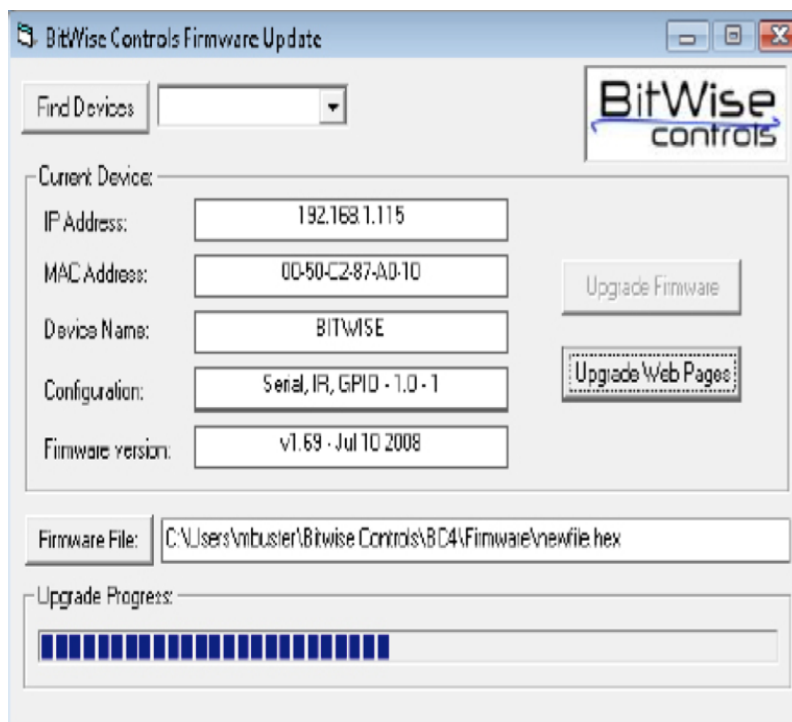


Figura 6 – Módulo de Integração de Dispositivos – Bitwise
Fonte: O autor (2012)

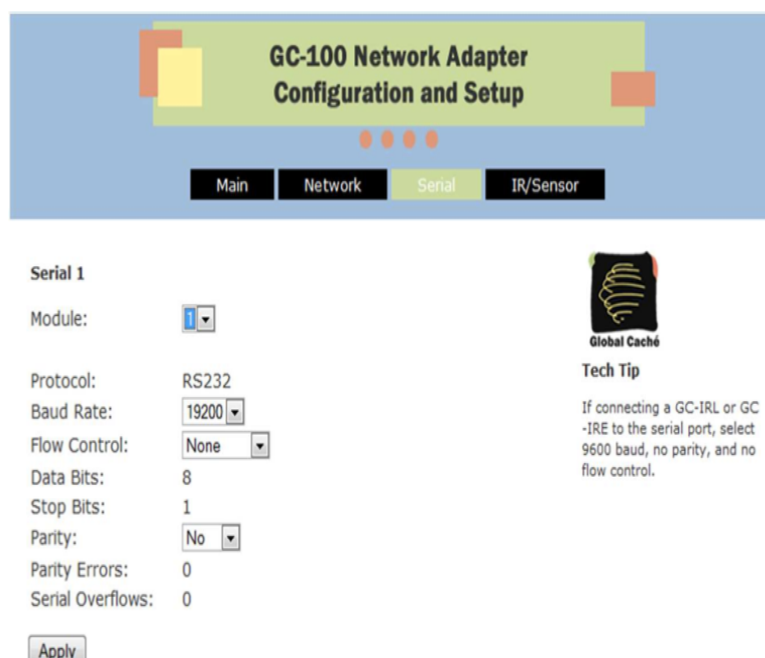


Figura 7 – Módulo de Integração de Dispositivos – Global Cache
Fonte: O autor (2012)



Figura 8 – Modelo de acesso remoto via IPAD – Global Cache
Fonte: O autor (2012)



Figura 9 – Modelo de acesso remoto via IPAD – Redeye
Fonte: O autor (2012)



Figura 10 – Modelo de acesso remoto via IPAD – Global Cache
Fonte: O autor (2012)

CAPACIDADE DE EXPANSÃO: É a capacidade do sistema de automação atual possa ser expandido verticalmente (incorporando novos produtos) e horizontalmente (acrescentando mais áreas da casa).



Figura 11 – Modelo Itach para conectar outros ambientes – Global Cache
Fonte: O autor (2012)



Figura 12 – Modelo Itach para conectar outros ambientes – Global Cache
Fonte: O autor (2012)

ATUALIZAÇÕES: O fabricante oferece atualizações de software constantemente, e que o usuário seja capaz de entender e coloca-los em prática;

INTERFACES VARIADAS: O fabricante disponibiliza várias formas de controlar os sistemas eletrônicos de uma casa: controle remoto, painel de parede ou em telas touchscreen como Ipad;



Figura 13 – Modelo Itach para conectar outros ambientes – Global Cache
Fonte: O autor (2012)

ECONOMIA DE ENERGIA: Os sistemas oferecem algum tipo de controle automático, que desliga os equipamentos após determinado período sem uso;



Figura 14 – Modelo de interface para controle automático de temperatura
Fonte: O autor (2012)

Os controladores relacionados na figura 2, foram analisados pelo autor e pontuados entre 1 e 5, sendo 1 muito ruim e 5 excelente conforme indica tabela 1.

Modelo	Critério					
	Interoperabilidade	Acesso Remoto	Capacidade de Expansão	Atualizações	Interfaces Variadas	Economia de Energia
Redeye	4	3	5	5	3	3
Bitwise	3	4	4	2	2	3
Global Cache	4	5	5	4	4	4

Tabela 1 – Modelos de controladores de automação
Fonte: O autor (2012)

Modelo	Teste de Usabilidade NBR ISO/IEC 9126-I:2003			
	Inteligibilidade	Apreensibilidade	Operacionalidade	Atratividade
Redeye	5	5	5	5
Bitwise	3	3	3	4
Global Cache	3	2	3	5

Tabela 2 – Modelos de controladores de automação
Fonte: O autor (2012)

3. Conclusão

A heterogeneidade dos equipamentos envolvidos, cada um utilizando diferentes padrões, se mostra um fator que contribui para a complexidade desses sistemas, que demandam projetos flexíveis, bem como a compreensão, por parte do projetista, de uma vasta gama de diferentes tecnologias.

Verificou-se que todos os sistemas atendem perfeitamente às exigências do usuário, mas possuem algumas limitações como o tempo de resposta do comando levando em torno de 1,5 segundos, necessidade de reiniciar o aplicativo em diversos momentos, dificuldade na dimerização e acionamento de algumas luminárias.

No que tange a adaptação dos usuários, nota-se uma facilidade em assimilação nas crianças, jovens e adultos.

Ocorreu rejeição do sistema por parte de algumas pessoas idosas e empregadas domésticas.

Após algumas semanas de uso, a tendência dos usuários no quesito iluminação é a utilização dos dispositivos tradicionais em detrimento aos tablets.

Com isso, podemos concluir que a automação residencial se configura num desafio do presente, devendo prover ao usuário interfaces amigáveis e descomplicadas, como também disponibilizar a informação e possibilidade de controle da residência a partir de qualquer lugar, através da internet, de modo a utilizar a eletrônica como “plano de fundo” para colocar em primeiro plano a sociabilidade e bem-estar do usuário.

4. Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBRISO/IEC9126-1 **Engenharia de software** - Qualidade de produto - Parte 1: Modelo de qualidade. 2003.
- BOLZANI, Caio Augutus Morais. **Residência Inteligentes: Domótica, Redes Domésticas, Automação Residencial**, 1ª Ed, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.
- MOURÃO, Leonardo. **O futuro na ponta dos dedos**. Revista Arquitetura & Construção; p. 122-128, abr. 2012. Disponível em: http://www.aureside.org.br/imprensa/arq_constr_300.pdf Acesso em 08 set. 2012.
- OLIVEIRA, Adriano Márcio; **Automação Residencial**. Monografia apresentada ao Departamento de Ciências da Administração e Tecnologia, do Centro Universitário de Araraquara. 2005. 44 p.
- TEZA, Vanderlei Rabelo. **Alguns Aspectos sobre Automação Residencial: Domótica**. Dissertação de mestrado, Santa Catarina, 2002, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade de Santa Catarina
- VELLOSO, Pedro Braconnot, et al. **Redes Domiciliares: Aplicações, Tecnologias, Desafios e Tendências**. 2004. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/ftp/gta/TechReports/VCAR04a.pdf> Acesso em: 08 set. 2012.