

Central IoT de jogos utilizando Sistema Embarcado Linux

Jardeson A. Arlindo¹, Vitor V. Moura¹, Renata I. S. Pereira², Josué B. Mota¹,
Gilmar P. B. Bezerra¹, Diego L. C. Gonçalves¹, Sandro C. S. Jucá¹

¹Departamento de Telemática – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

²Departamento de Engenharia Elétrica – Universidade Federal do Ceará (UFC)
Campus do PICI, CEP 60455-760, Fortaleza – CE – Brasil

jardesonaraujoarlindo@hotmail.com, vitorverasm@gmail.com,
renata@dee.ufc.br, josuebatista1@gmail.com,
gilmardepontes@hotmail.com, zyhazz@gmail.com, sandrojuca@ifce.edu.br

Abstract. *This article describes a retrogaming central developed using Linux embedded system based on Raspberry Pi platform. The retrogaming center uses Internet of Things (IoT) principles to enabling monitor users' data. Thus, using minimum hardware and the free Linux operating system, the administrator can continuously optimize the project in low cost. The proposed system can be easily configured by beginners in electronics and computing, and also be applied as a didactic tool.*

Resumo. *Este artigo descreve uma central de jogos retrogaming desenvolvida utilizando sistema embarcado Linux baseado na plataforma Raspberry Pi. A central de jogos retrogaming utiliza princípios de Internet of Things (IoT) com o intuito de monitoramento de dados dos usuários. Dessa forma, visando utilizar o mínimo de hardware e o sistema operacional gratuito Linux, é possível que o administrador possa continuamente otimizar o projeto em baixo custo. O sistema proposto pode ser facilmente configurado por iniciantes em eletrônica e computação, podendo também ser aplicado como ferramenta didática.*

1. Introdução

A tecnologia para iniciantes nas áreas de Computação e Eletrônica sempre foi um desafio. Baseado nesse princípio, propõe-se um projeto onde é possível despertar o interesse em eletrônica, programação e microcontroladores através da construção de um fliperama *arcade* baseado em software e hardware livre para jogos digitais emulados.

Retropie é um software livre que possibilita transformar seu *Raspberry Pi* em uma grande central de jogos. Emuladores no sistema como *Super Nintendo*, *Game Boy Advanced (GBA)*, *Megadrive*, *Nintendo 64*, entre outros. Tudo isso utilizando a mínima configuração que o sistema embarcado Linux baseado em *Raspberry Pi* pode fornecer [Wills 2017].

O sistema embarcado Linux baseado em *Raspberry Pi* possui uma área de ampla aplicação, através disso surgiu diversos trabalhos relacionados utilizando sua capacidade como em [Camurca and Juca 2017] no projeto *Wireless Monitor* que é um aplicativo Web

livre para receber e mostrar dados provenientes de equipamentos *IoT*, [Araujo et al. 2017]) que desenvolveram um controle de acesso *RFID* utilizando o princípio de Internet das Coisas, entre outros.

Desta forma, com o objetivo de desenvolver o fliperama proposto, foi necessário pesquisar os princípios básicos de uma central de jogos (*arcade*) utilizando materiais simples, porém envolvendo conhecimento de Eletrônica e Computação. O produto proposto foi desenvolvido e instalado em laboratório o que possibilitou a comunicação com a internet utilizando princípios de *IoT* para obter dados de usuários como, horários de frequência de jogo, gráfico com horas de uso no período do dia, emissão de dados via banco de dados, contabilização de montante adquirido no console, já que um dispositivo para recepção de moedas foi instalado e programado. Nesse produto, o jogador deve inserir moedas para receber créditos e ter acesso aos jogos.

2. Revisão Bibliográfica

A história dos jogos começa com sistemas simples sem nenhuma interface avançada, somente bits na tela [Batista et al. 2007]. Sendo assim, o primeiro vídeo game só era possível com o uso de um osciloscópio (instrumento eletrônico de monitoramento de sinais elétricos num tubo de raios catódicos, como as telas de computadores e TV's [Aranha 2004]), até o momento de chegar nas TV's com uso de consoles, dando início a uma série de acessórios a serem utilizados como controles, óculos 3d e guitarras.

O conceito inicial dos jogos visava desenvolver o raciocínio lógico nas atividades escolares, relatado em pesquisas das áreas de computação e inteligência artificial. Essa pesquisa sofreu diminuição nos investimentos devido ao alto custo e o grande consumo de energia dos computadores da década de 1950. Os primeiros jogos eletrônicos limitaram-se a testes e pequenas demonstrações em 1951. Devido a falta de documentação desses testes é difícil determinar o primeiro jogo eletrônico, mas podemos citar exemplos de “*Nim*” um jogo matemático criado por Chineses e “*OXO*” criado por Alexander S. Douglas conhecido popularmente como “jogo da velha” [Leonardo Tórtoro Pereira 2012].

3. Materiais e Métodos

Nesta seção, são descritos os componentes e programas selecionados para o desenvolvimento do fliperama que é utilizado pelos estudantes do IFCE – Campus Maracanaú.

3.1. *Raspberry Pi*

O sistema microprocessado utilizado para este produto foi o *Raspberry Pi (RPI) B+*. O *RPI* é um minicomputador completo de baixo custo que possui uma CPU (*Central Processor Unit*), memórias RAM (dados), memória *flash* (programa), pinos de GPIO (*Input/Output*), possibilitando diversos projetos *IoT*, automações residenciais, dentre outros [Raspberry Pi Foundation 2016].

Todos os modelos *Raspberry Pi* utilizam um cartão MicroSD como disco rígido para o S.O (Sistema Operacional) e para armazenamento de arquivos. [Raspberry Pi Foundation 2016].

O modelo (*Raspberry Pi*) inicialmente foi criado pela Fundação *Trustee Eben Upton* que reuniu diversos professores, acadêmicos e admiradores da computação para criar um computador que motivasse as crianças na África para que pudessem aprender programação e desenvolver algum projeto com um simples hardware de baixo custo e de fácil acesso a diversas áreas [Bush 2011].

3.2. Esp8266

O Microcontrolador Esp8266 produzido pela empresa *Espressif Systems*, obteve um grande diferencial no desenvolvimento desse produto por conta do baixo custo, e por possuir módulo WiFi já integrado de fábrica na placa. Diversos trabalhos de sucesso já foram desenvolvidos visando a utilização desse microcontrolador que pode ser programado utilizando várias linguagens de programação com a linguagem C, Lua e microPython [Oliveira 2017].

O Esp8266 é uma placa que possui uma interface USB-serial e um regulador de tensão 3.3V. A programação pode ser feita usando, a comunicação através de cabo micro-USB [Espressif 2014].

3.3. RetroPie

RetroPie é um software livre baseado em Linux para *Raspberry Pi* que reúne diversos projetos já existentes em um só sistema, como *Emulationstation* e *RetroArch*, possibilitando a instalação de diversos emuladores, tornando-o um console de baixo custo e de fácil construção [Wills 2017].

3.4. Versão do arcade desenvolvido

De acordo com a Figura 1, que ilustra o circuito do produto proposto *arcade* desenvolvido, a fonte Atx (1) alimenta todo o circuito acima (tensão 12 V). Nesse sistema, o usuário insere a moeda no Moedeiro (2), que é um dispositivo em que o usuário insere uma moeda de tamanho padronizado (25 centavos, 50 centavos um real). Caso o usuário insira uma moeda, o sistema irá emitir uma sinalização de reconhecimento com sucesso. Caso a moeda não esteja no padrão citado anteriormente, o sistema não emitirá a sinalização após a moeda ser reconhecida.

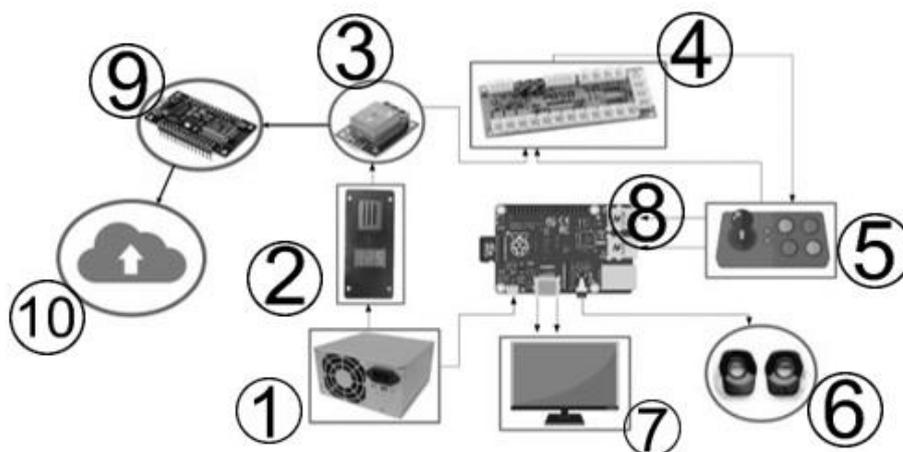


Figura 1. Esquemático geral do sistema desenvolvido.

O moedeiro emite um pulso eletrônico ao relé ligado ao botão de entrada (3) que ao ser acionado envia esse dado até a placa *Zero Delay* (4), que reúne todos os botões e envia a informação via USB para o RPi (8). Ao ser acionado, o relé envia a informação também ao microcontrolador Esp8266 (9) que realiza o *upload* dessa informação em um servidor na nuvem (10).

O sinal que é recebido da placa (*Zero Delay*) é emitido ao *Raspberry Pi* (8), para liberação dos Controles (5) para o jogador. Todo o sistema possui áudio (6) via caixas de som para *desktop* e imagem (7) utilizando um monitor convencional de computador.

Nesse sistema foi projetado também um botão para adicionar créditos no *arcade* sem a necessidade de inserir moedas caso o usuário desejar.

3.4. Internet das Coisas

O conceito de Internet das Coisas (*Internet of Things* ou *IoT*) foi criado no início dos anos 2000 por Kevin Ashton [Lopez Research 2013]. O conceito era simples, se tivéssemos computadores que fossem capazes de captar todo tipo de dado sem a intervenção humana, seríamos capazes de rastrear e contabilizar tudo, reduzindo bastante o desperdício.[Lopez Research 2013].

O termo *IoT* descreve o grande e cada vez maior conjunto de dispositivos digitais que operam entre redes em nuvem de escala potencialmente global. Entre as aplicações estão, por exemplo, a captação de dados operacionais de sensores remotos em plataformas de petróleo, a coleta de dados climáticos e o controle de termostatos inteligentes.

Nesse sentido, na central de jogos *retrogaming* proposta, é utilizado o Esp8266 para contabilizar as moedas inseridas no *arcade* e enviar esses dados para um banco de dados na nuvem, constituindo assim um exemplo de aplicação *IoT*.

4. Resultados e discussões

Para o produto final, foi construída uma base de madeira para agregar todo o sistema *arcade* (Figura 2), com monitor, controles, moedeiro, *Raspberry Pi*, Caixas de som e microcontrolador Esp8266.



Figura 2. Central de Jogos *retrogaming* desenvolvida.

O Esp8266 recebe os dados obtidos das moedas inseridas na central de jogos e os envia para o banco de dados que podem ser visualizados pela interface *PHPMYAdmin* ilustrada na Figura 3.

#	Nome	Tipo	Agrupamento (Collation)	Atributos	Nulo	Predefinido	Comentários	Extra
<input type="checkbox"/>	1	Id	int(11)		Não	None		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2	Data	date		Não	None		
<input type="checkbox"/>	3	Hora	time		Não	None		
<input type="checkbox"/>	4	Moedas	float		Não	None		

Figura 3. Banco de Dados.

O gráfico dos dados de valor em Real (R\$) obtido durante a utilização do fliperama e hora são coletados e exibidos em uma página na Web (Figura 4), utilizando o *Google Charts* (Api do google gráficos) como monitoramento. Nessa tela, são exibidos a quantidade de moedas e o horário de aquisição, permitindo o monitoramento de qualquer lugar.



Figura 4. Gráfico do valor em Real (R\$) obtido durante a utilização do fliperama.

A Figura 5 apresenta um gráfico do custo total estimado do produto desenvolvido com *Raspberry Pi* em relação a um computador e um sistema *Arcade* de 1980.

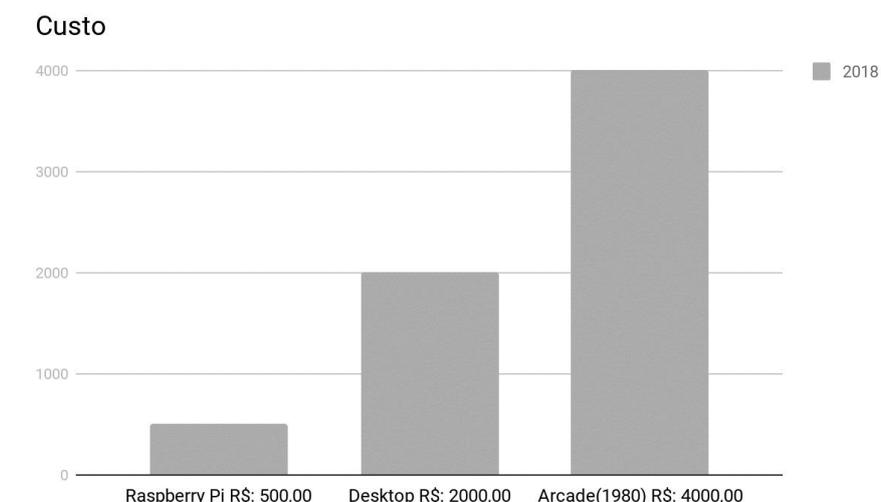


Figura 5. Custo total estimado do produto desenvolvido.

5. Considerações Finais

Durante o desenvolvimento desse produto, foi possível observar que a implementação prática obteve resultados satisfatórios. Foi constatado que o sistema embarcado Linux baseado em *Raspberry Pi* possui um hardware suficiente para a execução dos jogos. Foi verificado também, que a interface do sistema desenvolvido é totalmente intuitiva para o usuário final. Como aprendizado, é possível despertar o interesse por sistemas embarcados apenas na construção, utilizando um simples sistema de *hardware* e *software*.

A possibilidade de adicionar internet em um equipamento como forma de monitoramento é um fator de grande importância para projetos de inovação, pois os produtos podem ser monitorados de qualquer lugar, o que permite também a verificação de utilização e coleta de dados para modificações e otimizações do sistema.

Referências

- Aranha, G. (2004). O Processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento. *Ciências & Cognição*, v. 03, p. 21–62.
- Araujo, P. H. M., Figueiredo, R. P., Dias, D. L. e Jucá, S. C. S. (2017). Controle de acesso RFID utilizando o princípio de Internet das Coisas. In *ERUPI*. <http://www.erupi.com.br/2017/anais2016/2472/153108.pdf>, [accessed on Mar. 9].
- Batista, M. de L. S., Quintão, P. L., Lima, S. M., Campos, L. C. D. e Batista, T. J. de S. (2007). Um Estudo Sobre a História Dos Jogos Eletrônicos. *Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery*, p. 1–24.
- Bush, S. (25 maio 2011). Dongle computer lets kids discover programming on a TV. *Electronics Weekly*,
- Camurca, A. e Juca, S. C. S. (2017). Wireless Monitor - Aplicativo web livre para receber e mostrar dados provenientes de equipamentos IoT. In *ERUPI*. <http://www.erupi.com.br/2017/images/anais/artigos/1.pdf>, [accessed on Mar. 9].
- Espressif (2014). Technical Reference. *Interface*. https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp8266-technical_reference_en.pdf, [accessed on Mar. 9].
- Leonardo Tórtoro Pereira (2012). História dos jogos eletrônicos. p. 218.
- Lopez Research (2013). “Uma introdução à Internet da Coisas (IoT)”. n. 866, p. 1–8.
- Oliveira, R. R. (2017). Uso Do Microcontrolador Esp8266 Para Automação Residencial.
- RaspberryPi Foundation (2016). Raspberry Pi Hardware - Raspberry Pi Documentation. <https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/README.md>, [accessed on Mar. 8].
- Wills, J. (2017). RetroPie GitHub. <https://github.com/RetroPie/RetroPie-Setup/wiki>, [accessed on Mar. 11].