

MANNA.IDE: DESENVOLVENDO A INTERFACE DA PLACA MannaWui PARA INTEGRAÇÃO COM A IDE ARDUINO

Fabiana Camargo Bedreski (FA/UEM), Linnyer Beatrys Ruiz Aylon (Orientadora), e-mail: fabianabedreski@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Informática / Maringá, PR.

Ciências Exatas e da Terra - Ciência da Computação

Palavras-chave: Internet das Coisas, Hardware, Manna.

Resumo:

O Ecossistema Manna de pesquisa, desenvolvimento, extensão e inovação tem disponibilizado um elemento de Internet das Coisas (IoT) chamado de MannaWui. A plataforma de hardware e software tem potencial para ser usada em diversas aplicações de IoT e suas variações. Um ambiente programável vem sendo desenvolvido considerando a capacitação de talentos em IoT, bem como a oferta de uma interface amigável para o desenvolvimento de aplicações com MannaWui. O componente de hardware da plataforma, possui detalhes de baixo nível de programação e configurações específicas, necessários ao seu funcionamento. Utilizando uma base de conceitos de Sistemas Operacionais (SO) e, direcionando isso para a área de IoT, o Manna.IDE proposto neste trabalho teve como principal foco realizar uma abstração da placa MannaWui para uso na IDE Arduino, buscando facilitar a sua programação por parte do usuário.

Introdução

No meio tecnológico, recursos que são capazes de abstrair funcionalidades, são as que possibilitam processos e ações mais eficientes e fáceis de serem realizadas. Na Ciência da Computação, um SO possui a principal função de esconder detalhes específicos do dispositivo (JAVED, 2018). Para dispositivos menores, como em aplicações IoT (Internet of Things), um SO precisa fornecer serviços como o gerenciamento de recursos e políticas de escalonamento por parte do processador. De maneira geral, no processo de ensino e prototipação de aplicações IoT ou de automação, o Arduino é utilizado. O Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto baseada em hardware e software focado em facilitar operações para o usuário. (ARDUINO, 2022). Nesse contexto, o MannaWui pode ser entendido como um sensor voltado ao paradigma de IoT, projetado para ter autonomia energética e estabelecer comunicação de grande alcance (BINE, 2020), sendo uma alternativa nacional ao uso de outras placas disponíveis no mercado. Este trabalho teve como objetivo disponibilizar uma interface que descomplique a programação da placa MannaWui dentro do ambiente de desenvolvimento integrado (IDE do inglês Integrated Development Environment), desenvolvido pela empresa Arduino, denominado IDE Arduino, permitindo realizar a abstração da programação de baixo

nível de microcontroladores, para que o usuário final possa se preocupar mais com o projeto em si, do que com as configurações e detalhes deste componente eletrônico.

Materiais e Métodos

A IDE Arduino permite seus usuários realizarem a programação com placas eletrônicas de diversas séries e especificações, juntamente com os chamados *cores*, componentes (pacotes) necessários para que novos microcontroladores se tornem compatíveis com a IDE e os códigos nela produzidos. Além de placas como Arduino Uno, que são oficiais da organização Arduino, também é possível realizar a programação de componentes com placas customizadas, chamadas de placas não-oficiais. O MannaWui, por ser de produção própria do Ecossistema Manna, que não é a do Arduino, pode ser visto como uma placa não-oficial.

A criação de um *package* contendo todas as configurações necessárias para uso de uma placa não-oficial é um processo que demanda várias etapas. O fluxograma do processo utilizado nesta pesquisa pode ser visto na Figura 1.

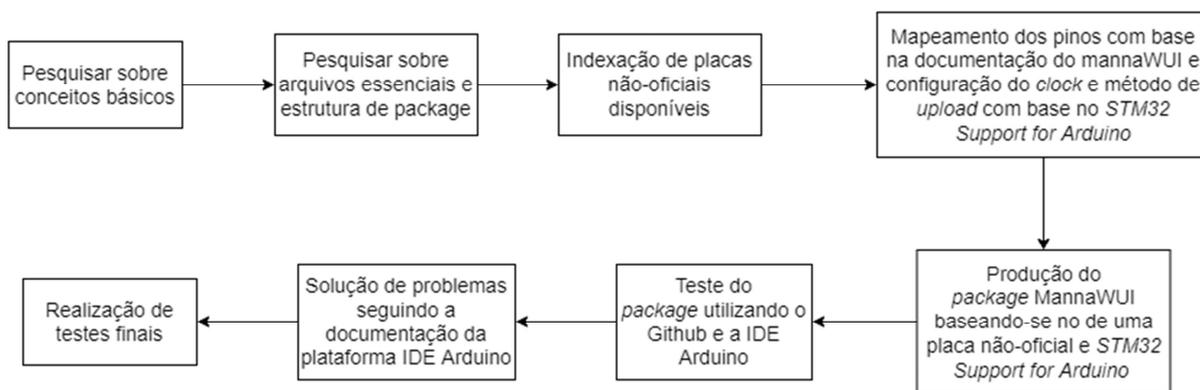


Figura 1 – Fluxograma da metodologia utilizada.

Fonte: Própria (2022).

A integração de placas não-oficiais à IDE Arduino é realizada através de um conjunto de arquivos de configuração da placa, juntamente com um arquivo *index* em formato JSON, o qual define propriedades e características da placa. Esse package de arquivos deve estar disponível em alguma plataforma online de fácil acesso indexada na Web, como um site próprio da organização responsável ou sites para armazenamento e versionamento de arquivos, sendo o Github uma das soluções mais utilizadas para este fim. Assim, os arquivos para integração do MannaWui estão dispostos em um repositório próprio no Github. A função do endereço de *link* que leva até o arquivo *index* JSON, nada mais é do que fazer com que a IDE se comunique com a Web para localizar o *package*, baixá-lo e organizar as ferramentas ou dependências necessárias ao seu uso. O mapeamento dos pinos da placa MannaWui foi necessário para que a IDE identifique, quais são os pinos digitais, analógicos e em quais pinos estão localizados os periféricos I²C (*Inter-Integrated Circuit*), SPI (*Serial Peripheral Interface*), USART (*Universal Synchronous and Assynchronous Serial Receiver and Transmitter*) e funcionalidades PWM (*Pulse*

Width Modulation). Juntamente com o mapeamento dos pinos foram pré-definidas configurações genéricas para utilização da placa, como abstração da configuração do *clock* do microcontrolador, otimizações no processo de compilação do código e método de *upload* do *firmware* para a placa. Promovendo a integração total com a plataforma IDE Arduino.

Como esses arquivos estão na Web, para garantir a unicidade e segurança do *package*, é necessário que haja um campo de *checksum* (código em formato Hash), usado para verificar a integridade do conteúdo. Os arquivos correspondentes ao MannaWui receberam um *checksum* em formato SHA256, como sugerido pela documentação do Arduino, gerado através do software Md5deep¹.

Resultados e Discussão

Na programação em geral, a abstração é um conceito muito importante. Dessa forma, uma pesquisa sobre Sistemas Operacionais para IoT foi realizada em conjunto com os processos aqui citados. A pesquisa teve como intuito ampliar conhecimentos sobre SO embarcados, em particular os dedicados ou possíveis de serem usados na tecnologia de IoT.

Um dos maiores desafios do desenvolvimento do Manna.IDE foi a falta de literatura sobre a produção do *package* do MannaWui. Não foram encontrados trabalhos que tratassem especificamente dos padrões que essa placa possui, isso dificultou a programação. Ademais, o conjunto de variáveis e informações envolvidas é extenso, e a maioria dos materiais não aborda sobre, enquanto a minoria o faz de forma breve e imprecisa. Outra dificuldade foi a de encontrar bibliotecas exigidas pela IDE Arduino, que mesmo em repositórios oficiais não conseguia atender às exigências dos resultados de compilação pela IDE.

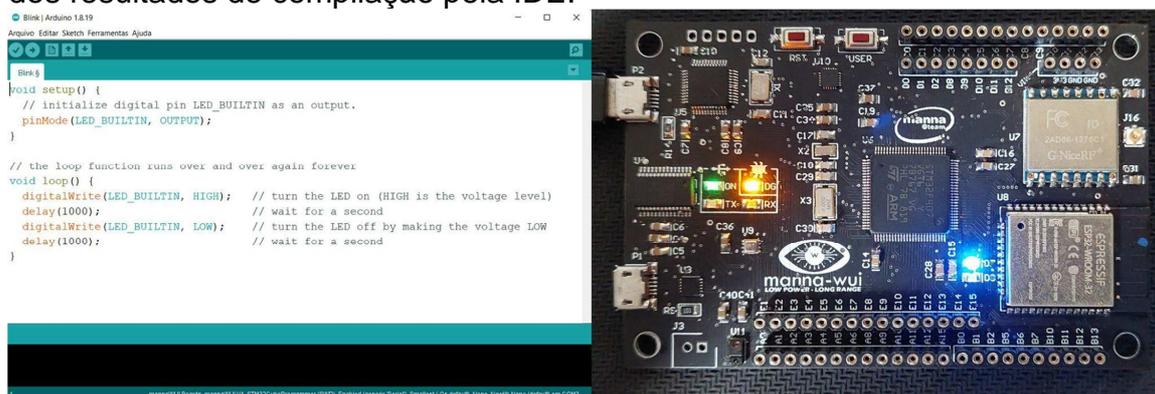


Figura 2 – Execução do exemplo *blink* disponível pela plataforma IDE Arduino sem necessidade de configurações pelo usuário final.

Fonte: Própria (2022).

O objetivo deste trabalho foi alcançado, obtendo a integração de uma placa não-oficial com a plataforma IDE Arduino. A Figura 2 representa a execução do exemplo “*Blink*” disponível na IDE sem a necessidade do usuário conhecer previamente o

¹ Repositório oficial no Github: <https://github.com/jessek/hashdeep/>

hardware utilizado e conhecimento específico de baixo nível para configurar *clock* do microcontrolador, pinos aos quais os LEDs, botões e sensores disponíveis na placa estão ligados.

Através dessa pesquisa foi possível obter conhecimento sobre configurações necessárias do *package* que comunica uma placa eletrônica e uma IDE de alto nível. O principal resultado deste trabalho foi a obtenção de uma abstração para a placa MannaWui, através de uma adaptação de arquivos contidos no repositório da STMicroelectronics. Dessa forma, foi realizada uma integração dos arquivos de configuração do MannaWui, à estrutura desse *package* existente, buscando facilitar a sua programação através da IDE Arduino. Todo o trabalho desenvolvido está disponível no Github do laboratório Manna Team².

Conclusões

Este trabalho teve como objetivo contribuir para o desenvolvimento de um ambiente que permita estabelecer uma conexão entre a placa eletrônica MannaWui e a IDE Arduino. Para tal, a base de Sistemas Operacionais e seus objetivos foram estudados com foco em IoT, buscando aplicar tais conceitos. O resultado deste trabalho foi um *package* de arquivos, uma abstração, que torna amigável ao usuário a utilização do MannaWui dentro da IDE. Com este trabalho, espera-se que o uso do MannaWui seja popularizado e que ele possa ser usado em diferentes aplicações.

Agradecimentos

Agradeço à Fundação Araucária, ao CNPq e ao Manna.Team pelo suporte financeiro durante a pesquisa.

Referências

- ARDUINO. **Getting started**. Arduino, 2022. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>
- F. Javed, M. K. Afzal, M. Sharif and B. Kim, "Internet of Things (IoT) Operating Systems Support, Networking Technologies, Applications, and Challenges: A Comparative Review," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, doi: 10.1109/COMST.2018.2817685.
- STM32duino no Github. **STM32 core support for Arduino**. Disponível em: https://github.com/stm32duino/Arduino_Core_STM32
- W. Bine and L. Ruiz. "MANNA-WUI: Um nó sensor versátil para a Internet das Coisas", in Anais do XIX Workshop em Desempenho de Sistemas Computacionais e de Comunicação, Cuiabá, 2020, pp. 109-120, doi: <https://doi.org/10.5753/wperformance.2020.11110>.

² <https://github.com/mannalab/mannawui-arduino-interface>