

Workshop

Trabalhos Finais de Graduação (TFG)

Engenharia de Computação (ECO)

ANÁLISE DE MÉTODOS DE ATUALIZAÇÃO FIRMWARE OVER-THE-AIR (FOTA) PARA SISTEMAS EMBARCADOS

dos Santos, Felipe.
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

INTRODUÇÃO

Os computadores embarcados são computadores embutidos em dispositivos que não são vendidos como computadores. Os computadores embarcados, às vezes chamados de microcontroladores ou ECUs, gerenciam os dispositivos e controlam a interface do usuário. Os microcontroladores são encontrados em uma grande variedade de dispositivos diferentes como dispositivos médicos, brinquedos, eletrodomésticos, veículos etc. Sistemas embarcados, muitas vezes, têm restrições físicas em termos de tamanho, peso, consumo de bateria e outros limites elétricos e mecânicos (TANENBAUM, 2016).

Assim como computadores convencionais, esses dispositivos possuem um software, comumente chamado de firmware, e podem necessitar de atualizações, seja para adicionar novas funcionalidades ou corrigir possíveis erros de funcionamento. As atualizações podem ser realizadas por meios guiados (Ethernet) ou por meio não guiados (WiFi).

OBJETIVOS

É comum que os dispositivos que formam uma rede IoT operem sem vigilância por longos períodos em condições ambientais variáveis. Independente dos cuidados durante a fase de desenvolvimento, os dispositivos IoT podem precisar ser frequentemente reprogramados (ARAKADAKIS et al., 2021).

Por meio da atualização de firmware over-the-air, dispositivos como automóveis, por exemplo, podem ser atualizados da mesma maneira que um smartphone para o usuário final.

O trabalho em questão tem como objetivo levantar informações e discutir diferentes abordagens para métodos de atualização firmware over-the-air. Ao final do trabalho, espera-se implementar uma abordagem e defini-la como definitiva com relação a aplicação no geral.

METODOLOGIA

Um bootloader de inicialização é um aplicativo cujo objetivo principal é permitir que um software de sistema seja atualizado sem o uso de hardware especializado, como um programador JTAG (BENINGO, 2015).

Será implementado um bootloader de dois estágios para uma placa de desenvolvimento Espressif ESP32. A modificação do formato do arquivo a ser enviado, modelo de comunicação e características do bootloader será realizada a fim de obter dados de desempenho e efetuar comparações em tabelas, para posteriormente avaliar prós e contras das diferentes abordagens implementadas. A utilização de um RTOS também está dentro das possibilidades de implementação.

RESULTADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

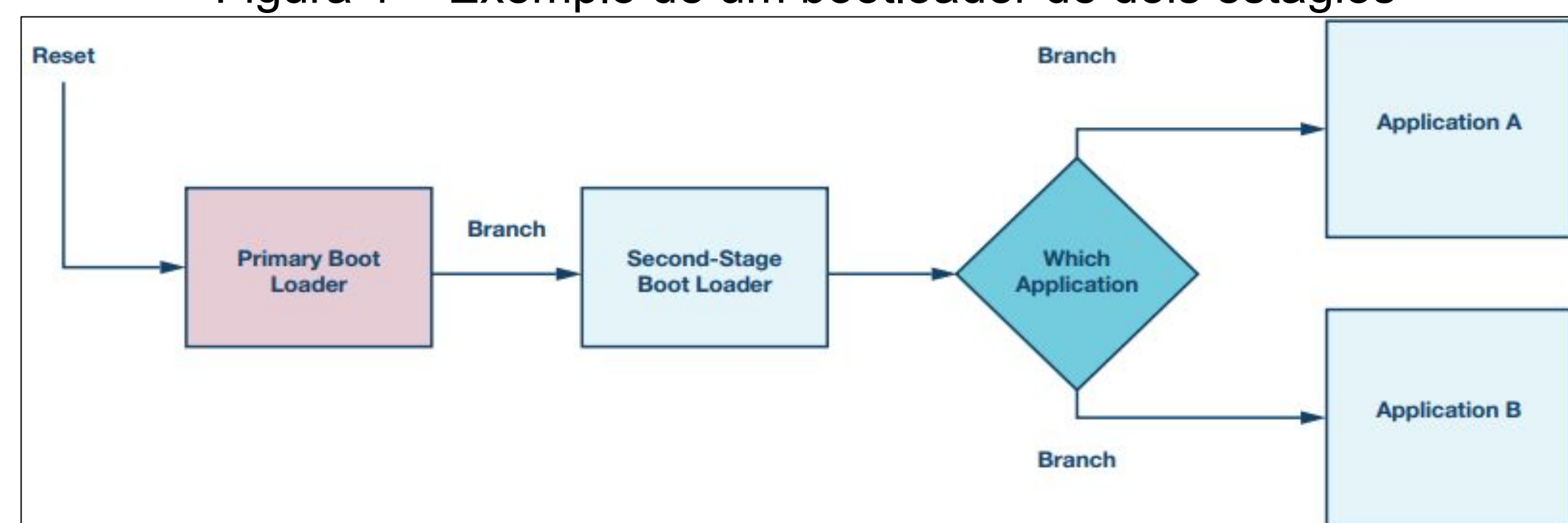
A solução deve garantir que uma versão anterior do software seja mantida como um aplicativo alternativo caso o novo software tenha problemas. Também deve-se manter o estado do dispositivo a ser atualizado entre reinicializações e ciclos de energia, como a versão do software que estamos executando no momento e onde ele está na memória (BROWN, 2018).

Por exemplo, caso a energia seja suprimida de um dispositivo enquanto o mesmo realiza uma atualização de firmware, o dispositivo pode se tornar inutilizável caso o bootloader não apresente formas de mitigar esse problema. Por isso a implementação de um bootloader de dois estágios será utilizada.

CONCLUSÕES

Espera-se que os resultados do trabalho possibilitem a implementação de um método de atualização de firmware over-the-air que apresente características que permitam a ampla utilização da tecnologia em diversos contextos, levando em consideração a heterogeneidade dos dispositivos de borda e questões de segurança durante o processo de atualização.

Figura 1 – Exemplo de um bootloader de dois estágios



Fonte: (BROWN, 2018)

REFERÊNCIAS

- TANENBAUM, A. S. *Structured computer organization*. [S.l.]: Pearson Education India, 2016.
- BENINGO, J. *Bootloader design for microcontrollers in embedded systems*. Embedded Software Design Techniques, 2015.
- ARAKADAKIS, K. et al. Firmware over-the-air programming techniques for iot networks-a survey. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, ACM New York, NY, v. 54, n. 9, p. 1–36, 2021.
- BROWN, B. B. *Over-the-air (ota) updates in embedded microcontroller applications: Design trade-offs and lessons learned*. *Analog Dialogue Technical Journal*, v. 52, p. 52–11, 2018.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTOS

PROF. DR. OTÁVIO DE SOUZA MARTINS GOMES
INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO (IESTI)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ (UNIFEI)

