

Computação de Bordo para Cargas Úteis Científicas Em Nanossatélites

CAMARGO, L. ¹,

DOS SANTOS, W. ²

¹DAE-CEA-INPE

²DEA-ETE-INPE

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, Brasil

lazaro.camargo@inpe.br

walter.abrahamo@inpe.br

***Resumo.** Este trabalho apresenta o desenvolvimento de bibliotecas de software para que uma OBC que possa gerenciar cargas úteis científicas em Nanosatélites, utilizando o ambiente de programação mbed, para microcontroladores ARM.*

Palavras-chave: Cargas úteis. Mbed.

1. Introdução

Os nanossatélites vêm sendo empregados para embarcar várias missões originalmente idealizadas para satélites de maior porte devido a avanços em computação e nanotecnologia. Neste contexto, o INPE tem interesse em migrar alguns experimentos científicos que foram originalmente planejados para microssatélites, para plataformas em nano satélites, algo previsto no Plano Diretor do INPE 2016-2019 [INPE, 2016].

Os diversos grupos de pesquisa do CEA no INPE realizam sensoriamento de diversas camadas da atmosfera com instrumentos em solo e também embarcados em foguetes e balões. O uso de satélites permite a análise *in-situ* e com a utilização de nano satélites, pode-se estender as medidas para regiões da atmosfera que não são acessíveis via solo. Adicionalmente, isto permite também a verificação e teste de novos conceitos para posterior utilização em satélites de maior porte.

O objetivo deste trabalho é mostrar o desenvolvimento integrado de HW/SW (Hardware/Software) de computação de bordo visando apoiar cargas úteis científicas embarcadas em um nanossatélite, utilizando experimentos da CEA como estudo de caso.

2. Metodologia

O desenvolvimento integrado de HW/SW de computação de bordo para apoio a cargas úteis em plataformas demandará uma adaptação não só de HW e SW, mas também de aspectos de Engenharia de Sistemas Espaciais.

Foi montado um sistema mínimo, para servir como base para o desenvolvimento do projeto, constituindo de duas placas de desenvolvimento com o microcontrolador STM32F407VET. Uma placa emulando uma OBC, e a outra como carga útil, conforme mostra a figura abaixo.

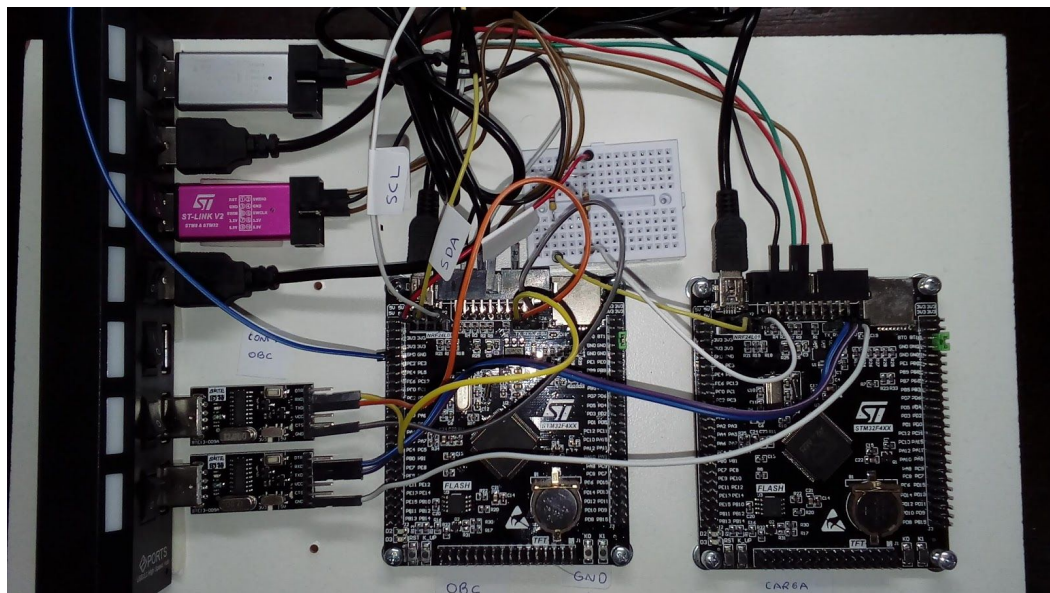


Figura 1. Sistema mínimo

Para o desenvolvimento das bibliotecas das cargas úteis, foi escolhido o ambiente mbed. O mbed é um sistema que engloba hardwares de prateleira e uma plataforma online que permite desenvolver firmwares de forma intuitiva para microcontroladores (MBED, 2017).

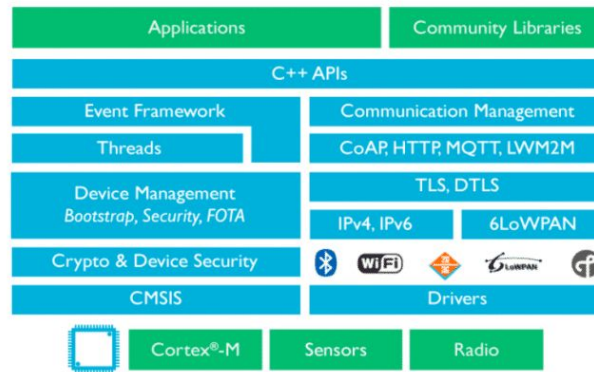


Figura 2. Ambiente Mbed

Como estudo de caso para cargas úteis, serão utilizadas a Sonda de Langmuir e o projeto RADIOSAT, para monitoramento de descargas atmosféricas.

3. Conclusão

Como resultados principais deste trabalho, espera-se propor uma arquitetura mínima (OBC e periféricos para subsistemas de potência, AOCS (controle a atitude e apontamento), TTC (telemetria e telecomando) e carga útil, que possa apoiar algumas cargas úteis do CEA. Adicionalmente espera-se obter resultados nos seguintes pontos específicos:

Desenvolvimento de um sistema mínimo de OBC, utilizando a família de processadores STM32, para validar alguns requisitos como consumo, redes e processamento de dados das cargas úteis.

Obtenção de um software de *housekeeping* (gerenciamento de bordo) e gerenciamento das cargas úteis serão feito em mbed, e como projeto posterior, utilizando um sistema RTOS (sistema operacional de tempo real).

Verificação da possibilidade de adaptar deste projeto para o controle de cargas úteis em balões estratosféricos.

Geração de um sistema mínimo de OBC, que poderá ser disponibilizado eventualmente para a comunidade para uso em ensino, treinamento ou desenvolvimento, tanto em software e hardware.

Um projeto futuro, montar um curso sobre computação de bordo para Nanossatélites, utilizando este sistema como KIT, para a comunidade.

São José dos Campos/SP - 09 e 10 de agosto de 2017



Referências

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Plano Diretor do INPE 2016-2019 : São José dos Campos, 2016.

MBED, The ARM mbed IoT Device Platform, Disponível em: www.mbed.org. Acesso em 28 de julho, 2017.