

SATCS

Framework de Sistema de Controle de Satélite

Luciana Sêda Cardoso

1º Workshop de Inovação do INPE
25 a 26/agosto/2016

Sumário

- Introdução
- Um pouco de história ...
- Meta do projeto
- O que é o SATCS?
 - Funcionalidades
 - Soluções de projeto
 - Status
- Produtos customizados
- Conclusão

Introdução

Framework de software para construção de aplicações voltadas ao **domínio de operação de satélites**

- Equipe responsável
 - Grupo de software da Divisão de Desenvolvimento de Sistema de Solo (DSS) da área de Engenharia de Tecnologia Espacial (ETE) do INPE
- Iniciou-se em 2005 → 1º. resultado em 2008



CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR

Processo: BR 51 2014 001516-5

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL expede o presente Certificado de Registro de Programa de Computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de criação indicada, em conformidade com o art. 3º da Lei Nº 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998, e arts. 1º e 2º do Decreto 2.556 de 20 de Abril de 1998.

Título: **FRAMEWORK DE SISTEMA DE CONTROLE DE SATÉLITES - SATCS**

Criação: 24 de novembro de 2013

Titular(es): INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (01.263.896/0005-98)

Autor(es): DENISE NUNES ROTONDI AZEVEDO (086.013.478-43)
EDSON ALVES RIBEIRO (492.170.387-68)
JOAQUIM PEDRO BARRETO (171.318.428-18)
LEANDRO TOSS HOFFMANN (887.170.200-00)
LUCIANA SEDA CARDOSO (546.542.206-82)
MARCOS DE CASTRO E SILVA (045.033.728-66)
PAULO EDUARDO CARDOSO (925.862.288-04)

Linguagem: C++, T-SQL

Aplicação: IF-10, IN-02, IN-03, TC-02, TC-03

Tipo Prog.: CD-01, DS-05, GI-05, IT-02, TC-01

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA EM DEPÓSITO SEM SIGILO.

Os Direitos Patrimoniais relativos ao programa de computador objeto do presente registro foram cedidos aos Criadores para o Titular, na data de 05 de dezembro de 2014, conforme documentação

A exclusividade de comercialização deste programa de computador não tem a abrangência relativa à exclusividade de fornecimento estatutária pelo art.25. I, da Lei nº8.666, de 21 de Junho de 1993, para fins de inexigibilidade de licitação para compras pelo poder público



Expedido em 17 de fevereiro de 2016

MAURO CATHARINO VIEIRA DA LUZ

Diretor(a) substituto(a) de Contratos, Indicações Geográficas e



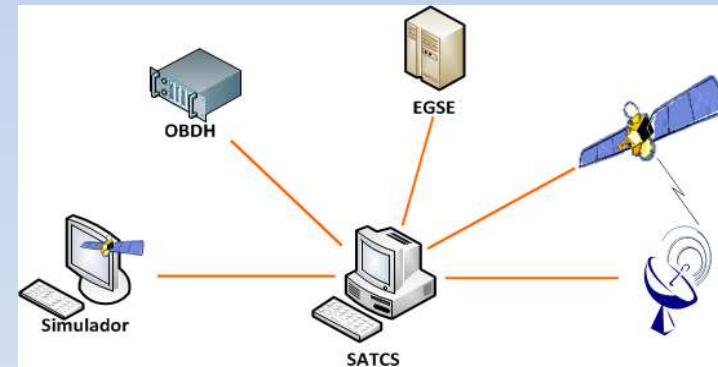
Um pouco de história...

- Grupo DSS com experiência (legado de 20 anos)
 - Sistema de controle de satélite específico para cada missão: Missão MECB, CBERS e FBM
-  Requisitos → comuns para várias missões
- Assim surgiu a ideia ... 
 - Desenvolver um **framework de software** que provesse uma infraestrutura de solo comum para construção de aplicações para controle de satélite
 - Características:
 - Facilmente **configurável** para diferentes satélites
 - Facilmente **adaptável** para atender os requisitos específicos.

Meta do projeto

Alta reusabilidade → *Baixo custo de desenvolvimento*

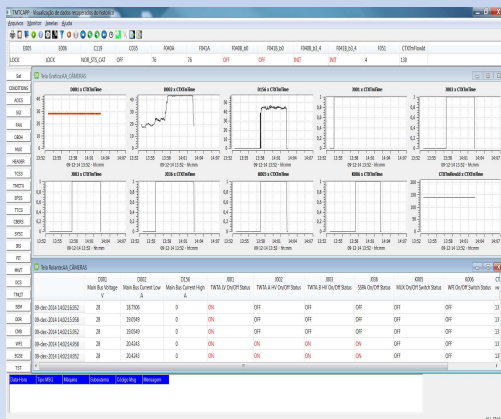
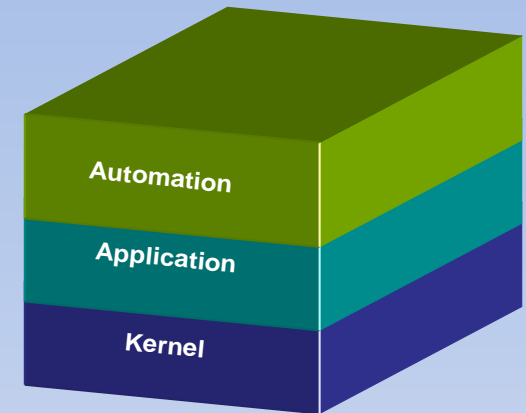
- Reusável para diferentes missões espaciais
- Comunalidade: Segmento espacial x Segmento solo
- Aplicações utilizadas ao longo do ciclo de vida da missão



- Automatização da operação de voo
 - Operações de rotina do satélite
 - » Diminuição de custo e mais confiabilidade

O que é o SATCS?

- Infraestrutura composta de vários artefatos de software genéricos e facilmente configuráveis, organizados em camadas.



- Estes artefatos customizados proveem aplicações capazes de monitorar e controlar um equipamento em solo ou em voo tanto de missões de satélites pequenos (SCD) como mais complexos (CBERS, AMZ).

Funcionalidade

- Monitoração e controle (TM/TC e RM/RC)
- Operações manuais (Interface H/M)
- Automatização – agenda e planejamento
- Localização - Medidas da posição do satélite (RAN e RR)
- Histórico dos dados da missão
- Gerenciamento da base de dados operacional da missão (OPDB)

→ Baseado no Conceito de Serviços de Operações de Missão (CCSDS 520.0-G-3)

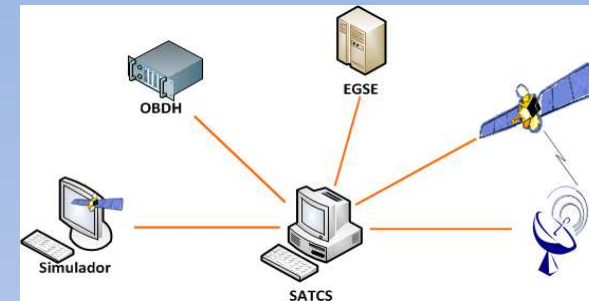
Soluções de projeto

- Uso de “Padrões de Projeto”
- Desenvolvimento baseado em componentes
- Frameworks de classes
- **Metadados**
 - (+ configuração BD e – atualização código)
- Padrões de definição de interfaces entre módulos e subsistemas
- Conceito de família de produtos
- Infraestrutura de teste e processo de validação
- Padrões internacionais: ECSS e CCSDS

STATUS

- Em desenvolvimento:
 - Camada de Automatização
 - Definição de mecanismos de controle e sincronização da Base de dados operacional
- Próximo passo:
 - Adaptação do framework para uma arquitetura orientada a serviço

Produtos customizados



Fase	Produto	Missão	Ano
Validação de protocolo	Sist. de monitoração e controle (TM&TC e RM&RC)	Solo-bordo CCSDS/COP1 Solo-solo ProtoMirax	2009 2013
Subsistema solo	Biblioteca (Núcleo+ TC)	Simulador operacional do CBERS4	2014
Subsistema satélite	Sist. de monitoração e controle (TM/TC e RM/RC)	ACDH - AMZ1 (Argentina) OBDH -AMZ1	2011 Em desenv.
AIT	Biblioteca (TM/TC)	CBERS3 CBERS4 AMZ1	2009 2013 Em desenv.
Operação em voo	Sistema de Controle de satélite	SCD1/SCD2 CBERS3 CBERS4 AMZ1	2012/2013 2013 2014 Em desenv.

Comunalidade

Conclusão

Resultados obtidos



Alta reusabilidade → *Baixo custo de desenvolvimento*



Aumento na eficiência do processo produtivo e geração de novos produtos

*Perda iminente de **conhecimento** adquirido em controle de satélite no INPE.*

Obrigada!

Luciana.cardoso@inpe.br