

FACULDADE DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA THEREZA PORTO MARQUES

CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

ANTONIO CASSIANO JÚLIO FILHO

PROPOSTA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

SOFTWARE DE CONTROLE PARA O
CONJUNTO DE MEDIDA DE VELOCIDADE DE SATÉLITES.

Jacareí
Fevereiro de 2011

ANTONIO CASSIANO JÚLIO FILHO

SOFTWARE DE CONTROLE PARA O
CONJUNTO DE MEDIDA DE VELOCIDADE DE SATÉLITES.

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo, pelo Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Educação e Tecnologia Thereza Porto Marques.

Este documento é uma referencia para o desenvolvimento, sendo que a documentação final do projeto será entregue como Trabalho de Conclusão de Curso.

Auro Tikami
Orientador pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Antonio Cassiano Julio Filho
Orientado

Jacareí
Fevereiro de 2011

Índice

1. Introdução

2. Objetivos

3. Documentos aplicáveis

4. Escopo Comercial

5. Descrição geral

5.1. Contexto de Desenvolvimento

6. Descrição do Hardware

6. 1 Módulo de Medida de Frequência - MMF

6. 2 Módulo de Datação - MDD

7. Requisitos de Software

7.1 Módulo de Software de Controle - MSC

7.1.1 Requisitos funcionais

7.1.2 Mensagens de Comunicação

7.1.3 Transações

7.1.3.1 Protocolo para de Troca de Mensagens

7.1.4 Formato das Mensagens do CMV

7.1.4.1 Formato da Mensagem para Requisição de Medida

7.1.4.2 Formato da Mensagem para Requisição de Término Prematuro

7.1.4.3 Formato das Mensagens para Resposta não Identificada

7.1.4.4 Formato da Mensagem para Resposta Primária

7.1.4.5 Formato da Mensagem para Resposta de Término Prematuro

7.1.4.6 Formato da Mensagem para Resposta de Transação

7.1.4.7 Formato da Mensagem Cabeçalho Padrão

7.2 Protótipos das telas Swing do Módulo de Software de Controle – MSC

7.3 Protótipos das telas WEB do Módulo de Software de Controle – MSC

7.4 Modelo Entidade Relacionamento

8. Siglas e abreviaturas

1. Introdução

A Divisão de Desenvolvimento de Sistemas de Solo (DSS) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é responsável pela pesquisa e desenvolvimento tecnológico de sistemas de telecomunicação, de comunicação de dados e computacionais para as Estações Terrenas (ET) de Rastreo e Controle de Satélites (TT&C) da Missão de Coleta de Dados e de satélites de Sensoriamento Remoto.

As ETs recebem dados de funcionamento dos subsistemas de bordo de satélites (telemetria de serviço) enviam dados de configuração de funcionamento dos mesmos (telecomando) e executam medidas de Distância e Velocidade de satélites. Além da telemetria de serviço, as ETs recebem telemetrias de carga útil provenientes principalmente de plataformas de coleta de dados (PCDs).

O Conjunto de Medida de Velocidade (CMV) consiste em um subsistema de hardware e software que efetua a medida da velocidade de satélites e disponibiliza a massa de dados para processamento da previsão de órbitas.

Na figura 1 temos as localizações das unidades do INPE envolvidas no segmento solo, as estações terrenas de Cuiabá e Alcântara, o Centro de Controle e o Centro de Missão.

Na figura 2, temos os subsistemas que formam o segmento solo e fluxo de informação entre os sistemas.

Estrutura do Segmento Solo do INPE



Figura 1 – Estrutura do Segmento Solo

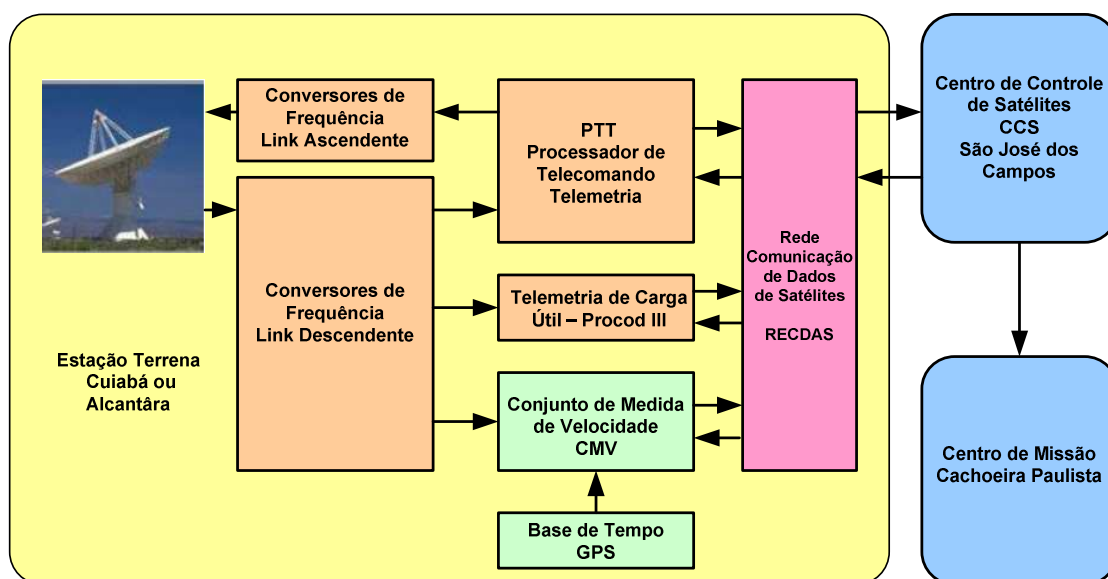


Figura 2 - Visão geral de subsistemas das Estações Terrenas, CCS e o Centro de Dados

2. Objetivos

O projeto atenderá as diretrizes de baixo custo e rápida implementação. As inovações tecnológicas permitirão reconfigurações e reutilizações do hardware, rede e software reduzindo o tempo de desenvolvimento de outros subsistemas.

Dentre os resultados esperados serão avaliados a taxa de transmissão de dados entre os módulos de hardware e o software, o desempenho do software no tratamento em tempo real de dados e as soluções na plataforma Java.

O desenvolvimento do projeto Conjunto de Medida de Velocidade apresenta inovação tecnológica caracterizada pela implementação de hardware programável FPGA - Field Programmable Gate Array; elaboração da lógica de controle baseada em VHDL - Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language e elaboração do software de aplicação com técnicas de orientação a objetos na plataforma Java.

3. Documentos aplicáveis

Documentos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Ground Segment Communications Protocol Specification, A-EIF-0004, capítulo 6.3 Range Rate, página 64 e 31. Range Rate Message Layout, páginas 64b à 64p.

4. Escopo Comercial

Considerando a plataforma de hardware programável e o software orientado a objeto poderemos implementar os novos sistemas de aquisição de dados e controle nas seguintes áreas:

- Equipamentos médicos,
- Controle de processos,
- Automação industrial,
- Automação comercial,
- Indústria automotiva,
- Sistemas de controle de tráfego e outras.

5. Descrição geral

O Conjunto de Medida de Velocidade - CMV é um sistema que tem como objetivo estimar a velocidade radial de um satélite em órbita, pela medição do desvio Doppler da frequência de uma portadora de RF transmitida para o solo.

O CMV realiza, em modo local ou sob uma requisição remota as medidas de desvio Doppler, sendo de 1 a 255 grupos, cada grupo com duração de 10 segundos consistindo de 10 medidas ou 1 a 25 grupos de 100 segundos consistindo de 10 medidas.

A requisição da medida pode ser originada do Centro de Controle de Satélites CCS ou de uma Estação Terrena via comandos em um terminal de computador. Estes comandos são interpretados por um módulo de software que gera uma requisição que é enviada ao CMV através de uma rede de comunicação. O CMV checa a sua validade e envia uma mensagem de resposta ao requisitante se os comandos são válidos ou não. Em caso positivo, o CMV realiza as medidas requisitadas e empacota as junto com status do equipamento numa mensagem que é enviada ao requisitante.

Quando uma sequência de medida é abortada através de uma requisição de término prematuro ET, esta requisição será aceita se o número de grupos for menor que 3, o CMV envia ao requisitante uma mensagem de resposta de término prematuro relatando a ocorrência.

As medidas obtidas são formatadas em relatórios tipo Excel e/ou PDF conforme o padrão de comunicação do segmento solo, descrito no documento A-EIF-0004 e enviadas ao Centro de Controle de Satélites (CCS) para posterior processamento.

O CMV é formado pelos seguintes módulos:

- Módulo de Medida de Frequência - MMF, módulo de hardware- que exerce a função de um frequencímetro, efetuando a medida do desvio de frequência.
- Módulo de Datação – MDD , módulo de hardware que fornece a datação das mensagens.
- Módulo Software de Controle – MSC, software responsável pelo controle de processos, interface com operadores, configuração e monitoração do CMV, tratamento de medidas, comunicação do CMV com Estação Terrena e o CCS.

5.1. Contexto de Desenvolvimento

Os receptores de RF, necessários para o desenvolvimento do CMV, devem ser simulados, atendendo as especificações de hardware da Estação Terrena.

O CMV além de realizar medidas de desvio Doppler pode realizar também medidas de dados meteorológicos de umidade, temperatura e pressão. Essas medidas não serão realizadas durante a fase de desenvolvimento.

Considerando que esta é uma versão piloto do sistema, devem ser atendidos os seguintes quesitos:

- Não é necessária criptografia de dados para login e senha.
- Não é necessário mecanismos de backup e recuperação de dados.
- Não será necessário implementação de mecanismos contra invasões.

O sistema será desenvolvido em fases, atendendo uma aplicação Swing de avaliação e posteriormente a aplicação Web Cliente-Servidor.

As mensagens definidas no documento A-EIF-0004, serão utilizadas como base e podem ser alteradas visando a rápida integração do sistema.

6. Descrição do Hardware

6. 1 Módulo de Medida de Frequência - MMF

O MMF efetua a medida da variação de frequência devido ao efeito Doppler. A medida de frequência é feita em uma janela de tempo definida pelo operador, síncrona com a referência interna de 1 PPS (um pulso por segundo).

Sinal para medida de frequência:

- Frequência : 1 MHz $\pm \Delta F$ (Desvio Doppler)
- ΔF : 150 kHz.

Requisitos de desempenho

- Modo de medida : não destrutivo
- Janela de medidas: 1 segundo ou 10 segundos
- Resolução da medida : melhor que 20 mHz
- Precisão da medida: melhor que 180 mHz.

Interface de entrada para o Microcomputador:

- Padrão de conexão interface Paralela – SPP ou EPP (IEEE 1284)
- Interface USB 2.0 (desejável)

A medida de frequência é obtida através da leitura de 02 grupos de contadores:

- O Contador Totalizador: formado basicamente por um contador binário de 32 bits que tem a função de determinar o número de ciclos inteiros da frequência de entrada (FIN).
- O Contador de Intervalo: formado basicamente por um contador binário de 8 bits que tem a função de determinar o número de ciclos do sinal de 180 MHz, (FREF) dentro de uma janela de ajuste.

O diagrama de tempo abaixo, mostra o processo básico de aquisição de dados e o cálculo da frequência.

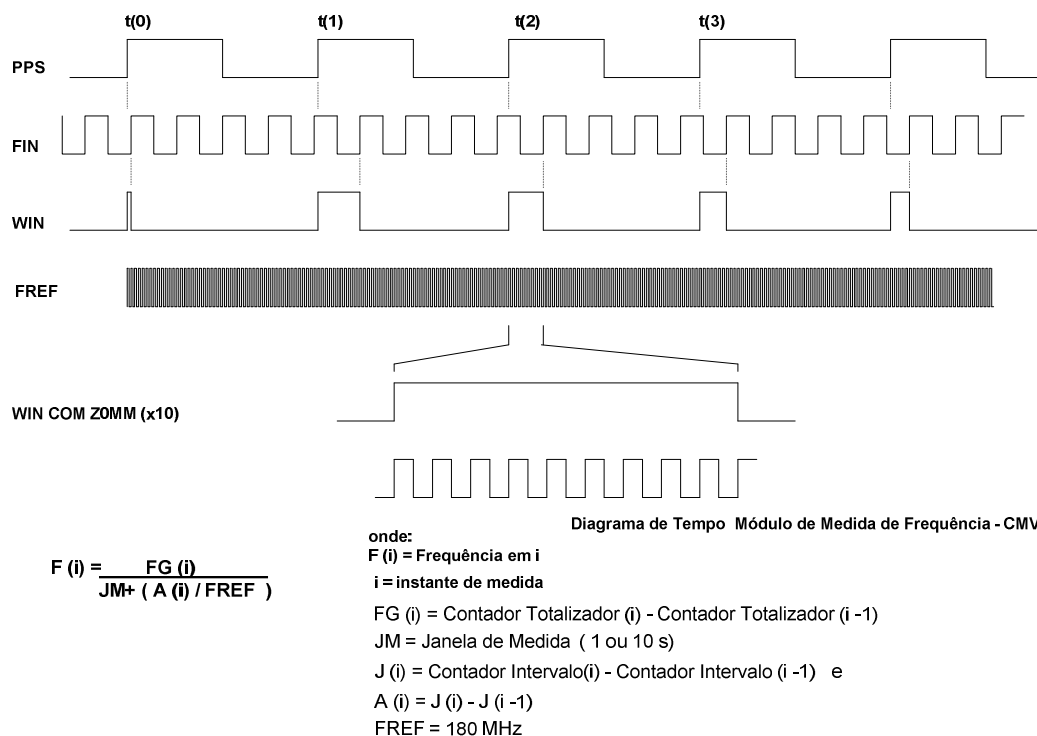


Figura 3 - Diagrama de tempo Simplificado

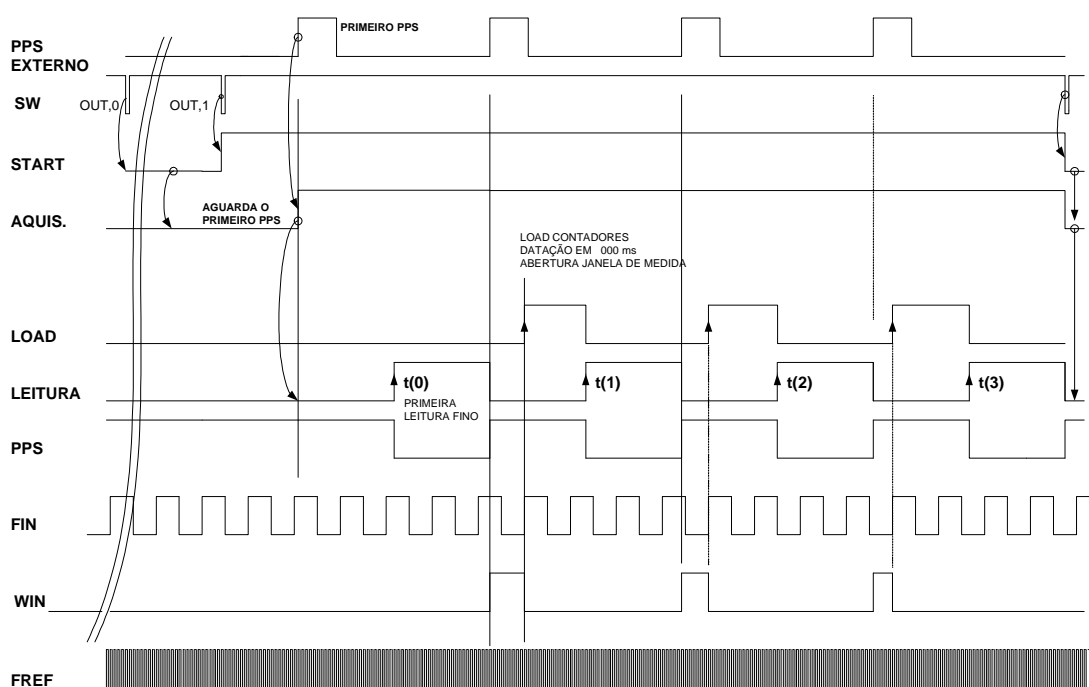


Figura 4- Diagrama de Tempo Detalhado do MMF

6. 2 Módulo de Datação - MDD

O MDD fornece o tempo para datação das mensagens sob requisição do computador.

Interface de entrada para o Microcomputador:

- Padrão de conexão interface Paralela – SPP ou (IEEE 1284)
- Interface USB 2.0 (desejável)

O MDD é constituído por um subsistema GPS, que fornece a datação, formada pelo dia do ano, horas, minutos e segundos. Além dessa informação o subsistema GPS fornece o sinal de sincronismo, Pulso por Segundo (PPS) para todos os demais subsistemas da ET.

Neste projeto o PPS será simulado através do hardware que compõem o CMV.

7. Requisitos de Software

7.1 Módulo de Software de Controle - MSC

O MSC gerencia todos os processos necessários para a execução das funções do CMV, incluindo a interface com o usuário, a configuração e monitoração de parâmetros, o tratamento das medidas e a comunicação com a ET e o CCS através da rede Ethernet.

Deve ser desenvolvido na linguagem Java com orientação a objeto, utilizando a IDE Netbeans para a plataforma Windows XP.

7.1.1 Requisitos funcionais

Configuração do conjunto

- Configurar e controlar os parâmetros do hardware e software através de interface gráfica;
- O Módulo de Medida de Frequência pode ser inicializado pelo usuário antes das medições;

Testes do conjunto

- Realizar uma calibração do hardware e software, durante a inicialização do sistema ou sob requisição do usuário;
- O resultado das medidas de calibração deve ser apresentado em unidades de frequência;

Solicitações:

- Efetuar a aquisição e o tratamento das medidas de frequência, tendo como parâmetros configuráveis o número de grupo de medidas e o tamanho da janela de medida (1 ou 10s), cada grupo é formado por a grupo com dez medidas);
- Efetuar a aquisição das medidas de frequência de modo síncrono com as atividades do hardware;
- Efetuar a aquisição do módulo de datação;
- As solicitações, chamadas de transações, serão tratadas através de mensagens apropriadas.

- Formatar os relatórios em formato Excel ou PDF, conforme modelo padrão SDID ESA, contendo os grupos de medidas e parâmetros monitorados;
- Comunicar-se com ET e com o CCS, via Ethernet, recebendo as requisições de medidas, os parâmetros de configuração e enviando as medidas realizadas;
- Prover meios para abortar um procedimento de medidas em andamento, requisitado local ou remotamente,
- O usuário remoto, quando requisitar uma transação para o sistema, deve receber uma mensagem recusando a solicitação, sempre que o sistema estiver executando uma transação requisitada por outro usuário,
- O usuário local, na ET, executará a manutenção e teste do sistema; devendo operar o sistema no caso da falha na comunicação com o CCS;

Visualização de resultados

- Prover meios para visualização das medidas e parâmetros monitorados;
- Visualizar as 10 últimas transações válidas e o resultado das 10 últimas solicitações de medidas;
- O usuário deve ser capaz de imprimir relatórios contendo os resultados de grupos de medidas;

Monitoramento do Conjunto

- Monitorar a assinatura do hardware;
- Monitorar a indicação de medida em andamento;

Registro de histórico

- Manter um arquivo histórico com os registros das transações realizadas;
- Login de usuários.

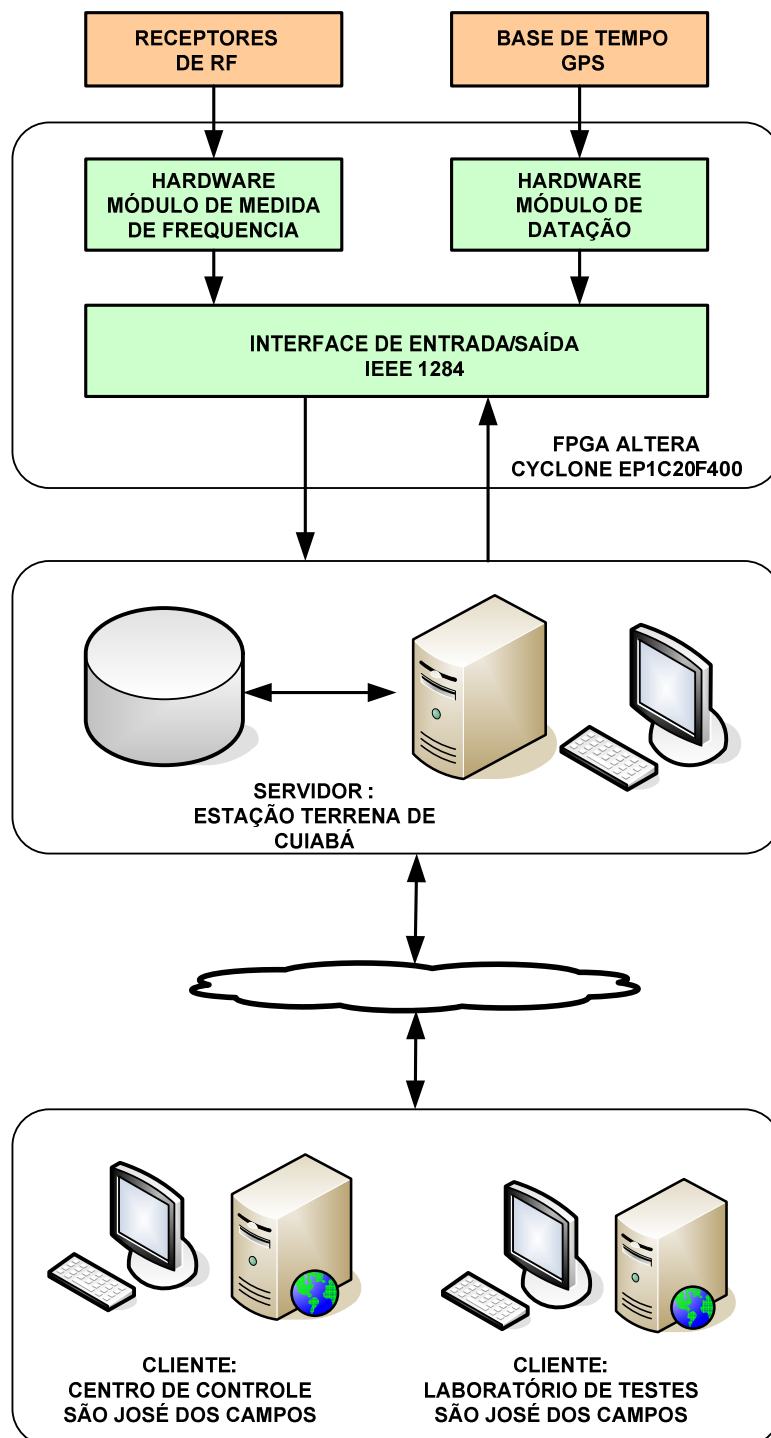


Figura 5 - Visão geral

Módulo de Software de Controle do Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites

7.1.2 Mensagens de Comunicação

As mensagens de transação de medida, tem como referência o modelo SDID ESA, Ground Segment Communications Protocol Specification – A-EIF-0004., devendo serem especificados :

- Número de grupo de medidas 1 a 255 para duração do grupo igual a 10 segundos
- Número de grupo de medidas 1 a 25 para duração do grupo igual a 100 segundos;
 - Tamanho da janela de medida, TJM : 1 ou 10s;
- Cada grupo com 10 medidas;

Os valores de medidas de desvio Doppler são obtidos e enviados na mensagem de resposta ao usuário.

7.1.3 Transações

Temos 02 tipos de mensagem de requisição:

- Requisição de Medida:
 - solicita um número programável de medidas de frequência
- Requisição de término prematuro:
 - solicita o aborto da medida em andamento.

Temos 04 tipos de mensagem de resposta:

- Resposta Primária:
 - Indica que a transação foi aceita.
- Resposta para a transação:
 - Mensagem com as medidas requisitadas.
- Resposta Término prematuro:
 - Indica que a solicitação de aborto foi aceita.
- Resposta de mensagem não identificada:
 - A mensagem não foi identificada.

7.1.3.1 Protocolo para de Troca de Mensagens

O CMV, após a recepção de uma mensagem de solicitação, executa uma série de testes para validação do pedido.

Os testes executados verificam o cabeçalho da mensagem, que abrange o código de resposta, o tipo de mensagem, o subtipo mensagem e o código do centro de missão.

Dependendo dos resultados dos testes, o pedido será aceito ou rejeitado. Em qualquer caso, uma mensagem de resposta primária é encaminhada para o solicitante.

No caso em que os dois primeiros octetos do cabeçalho da mensagem não puderem ser reconhecidos, a resposta de mensagem não identificada é encaminhada ao solicitante.

Se a mensagem recebida pelo CMV é um pedido de término prematuro válido, as medidas em curso são interrompidas e a mensagem de resposta de término prematuro é encaminhada ao solicitante, informando que a sequência de medições foi abortada.

7.1.4 Formato das Mensagens do CMV

Este documento adota a numeração de octeto e bit de acordo com o padrão a seguir:

Número do bit								Número do bit							
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7

Obs. O bit 0 é o mais significativo.

7.1.4.1 Formato da Mensagem para Requisição de Medida

Número	Campo	Descrição
00	Tipo de Mensagem	RC - Response Code = 01, Mensagem com resposta e MT - Message Type = 010010, Medida de Velocidade Mensagem de Medida de Velocidade = 52h
01	Subtipo Mensagem	MS – Message Subtype, Solicitação de Medida =
02	Satélite	Código do Satélite, SCD2 = 82h, CBERS2 = 89h
03	Estação	Código da Estação de Recepção CBA = 28h, ALC = 2Dh
04	Missão	Código do Centro de Missão, Cachoeira Paulista = AFh
05	Número da Transação	Número da transação requisitada de decimal
06	Número de grupos	Número de grupos de medidas de 1 a 255 decimal
07	Tipo de Requisição	Tipo de Requisição: Solicitação de medidas de 1 segundo = 20h Solicitação de medidas de 10 segundos = 30h
08	Data de Medida	Datação (dd-MM-yyyy-hh-mm-ss)

7.1.4.2 Formato da Mensagem para Requisição de Término Prematuro

Número	Campo	Descrição
00	Tipo de Mensagem	RC - Response Code = 01, Mensagem com resposta e MT - Message Type = 010010, Medida de Velocidade Mensagem de Medida de Velocidade = 52h
01	Subtipo Mensagem	MS – Message Subtype, Solicitação de término prematuro = 02h
02	Satélite	Código do Satélite, SCD2 = 83h, CBERS2 = 89h
03	Estação	Código da Estação de Recepção CBA = 28h, ALC = 2Dh
04	Missão	Código do Centro de Missão, Cachoeira Paulista = AFh
05	Número da Transação	Número da transação requisitada de 1 a 255 decimal
06	Número de grupos	Número de grupos de medidas para término premature = 0h
07	Tipo de Requisição	Tipo de Requisição: Solicitação de término prematuro = 60h
08	Data de Medida	Datação (dd-MM-yyyy-hh-mm-ss)

7.1.4.3 Formato das Mensagens para Resposta não Identificada

Número	Campo	Descrição
00	Tipo de Mensagem	RC - Response Code = 10, Mensagem com resposta e MT - Message Type = 010010, Medida de Velocidade Mensagem de Medida de Velocidade = 92h
01	Subtipo Mensagem	MS – Message Subtype, Resposta não identificada = 63h
02	Satélite	Código do Satélite, SCD2 = 83h, CBERS2 = 89h
03	Estação	Código da Estação de Recepção CBA = 28h, ALC = 2Dh
04	Missão	Código do Centro de Missão, Cachoeira Paulista = AFh
05	Número da Transação	Número da transação requisitada de 1 a 255 decimal
06	Número da Mensagem	Campo reserva no banco de dados
07	Status Sistema	Campo reserva no banco de dados
08	Status Hardware	Campo reserva no banco de dados
09	Tipo de resposta	Campo reserva no banco de dados
10	Número de grupos	Campo reserva no banco de dados
11	Tipo de Requisição	Campo reserva no banco de dados
12	Amostras	Campo reserva no banco de dados
13	Datação	Campo reserva no banco de dados

7.1.4.4 Formato das Mensagens para Resposta Primária

Número	Campo	Descrição
00	Tipo de Mensagem	RC - Response Code = 10, Mensagem com resposta e MT - Message Type = 010010, Medida de Velocidade Mensagem de Medida de Velocidade = 92h
01	Subtipo Mensagem	MS – Message Subtype, Resposta primária = 03h
02	Satélite	Código do Satélite, SCD2 = 83h, CBERS2 = 89h
03	Estação	Código da Estação de Recepção CBA = 28h, ALC = 2Dh
04	Missão	Código do Centro de Missão, Cachoeira Paulista = AFh
05	Número da Transação	Número da transação requisitada de 1 a 255 decimal
06	Número da Mensagem	Campo reserva no banco de dados
07	Status Sistema	Status do sistema OK = 1h
08	Status Hardware	Status do Hardware OK = A5h
09	Tipo de resposta	Resposta Primaria =01h
10	Número de grupos	Número de grupos de medidas de 1 a 255 decimal
11	Tipo de Requisição	Tipo de Requisição: Solicitação de medidas de 1 segundo = 20h Solicitação de medidas de 10 segundos = 30h Solicitação de Término Prematuro = 60h
12	Amostras	Campo reserva no banco de dados
13	Datação	Campo reserva no banco de dados

7.1.4.5 Formato da Mensagem para Resposta de Término Prematuro

Número	Campo	Descrição
00	Tipo de Mensagem	RC - Response Code = 10, Mensagem com resposta e MT - Message Type = 010010, Medida de Velocidade Mensagem com resposta de Medida de Velocidade = 92h
01	Subtipo Mensagem	MS – Message Subtype, Resposta primária = 05h
02	Satélite	Código do Satélite, SCD2 = 83h, CBERS2 = 89h
03	Estação	Código da Estação de Recepção CBA = 28h, ALC = 2Dh
04	Missão	Código do Centro de Missão, Cachoeira Paulista = AFh
05	Número da Transação	Número da transação requisitada de 1 a 255 decimal
06	Número da Mensagem	Campo reserva no banco de dados
07	Status Sistema	Status do sistema OK = 1h
08	Status Hardware	Status do Hardware OK = A5h
09	Tipo de resposta	Resposta Primaria =01h
10	Número de grupos	Número de grupos de medidas para término prematuro = 0h
11	Tipo de Requisição	Tipo de Requisição: Solicitação de término prematuro = 60h
12	Amostras	Campo reserva no banco de dados
13	Datação	Campo reserva no banco de dados

7.1.4.6 Formato da Mensagem para Resposta de Transação

Número	Campo	Descrição
00	Tipo de Mensagem	RC - Response Code = 10, Mensagem com resposta e MT - Message Type = 010010, Medida de Velocidade Mensagem com resposta de Medida de Velocidade = 92h
01	Subtipo Mensagem	MS – Message Subtype, Resposta primária = 04h
02	Satélite	Código do Satélite, SCD2 = 83h, CBERS1 = 88h, CBERS2 = 89h
03	Estação	Código da Estação de Recepção CBA = 28h, ALC = 2Dh
04	Missão	Código do Centro de Missão, Cachoeira Paulista = AFh
05	Número da Transação	Número da transação requisitada de 1 a 255 decimal
06	Número da Mensagem	Sequence Counter II – Sequential Message Counter
07	Status Sistema	Status do sistema OK = 1h
08	Status Hardware	Status do Hardware OK = A5h
09	Tipo de resposta	Campo reserva no banco de dados
10	Número de grupos	Número de grupos de medidas 1 a 255 ou Prematuro = 0
11	Tipo requisicao	Intervalo de amostras: 1 segundo = 01h ou 10 segundos = 10 d
12	Amostras	Número de amostras = 10 decimal
13	Datação	Datação (dd-MM-yyyy hh-mm-ss)
14	Intervalo 0	Contador Intervalo 0 - Frequência de referência 180MHz
15	Totalizador 0	Contador Totalizador 0 Frequência 1 MHz + Doppler
16	Intervalo	Contador Intervalo 1
17	Totalizador	Contador Totalizador 1
18	Intervalo	Contador Intervalo 2
19	Totalizador	Contador Totalizador 2
20	Intervalo	Contador Intervalo 3
21	Totalizador	Contador Totalizador 3
22	Intervalo	Contador Intervalo 4
23	Totalizador	Contador Totalizador 4
24	Intervalo	Contador Intervalo 5
25	Totalizador	Contador Totalizador 5
26	Intervalo	Contador Intervalo 6
27	Totalizador	Contador Totalizador 6
28	Intervalo	Contador Intervalo 7
29	Totalizador	Contador Totalizador 7
30	Intervalo	Contador Intervalo 8
31	Totalizador	Contador Totalizador 8
32	Intervalo 9	Contador Intervalo 9
33	Totalizador 9	Contador Totalizador 9

7.1.4.7 Formato da Mensagem Cabeçalho Padrão

Octeto	Campo	Descrição
00	Resposta	RC - Response Code, bits 0 e 1 00 = Mensagem sem resposta 01 = Mensagem com resposta 10 = Mensagem de Resposta MT - Message Type, bits 2 a 7 010010 = Medida de Velocidade (18 em decimal)
01	Subtipo Mensagem	MS – Message Subtype, em decimal 01 = Solicitação de medida 02 = Solicitação de término prematuro 03 = Resposta Primária 04 = Resposta de Transação 05 = Resposta de término prematuro 63 = Resposta não identificada
02	Satélite	Código do Satélite, em hexadecimal: SCD2 = 83, CBERS = 88 ou 89
03	Estação	Código da Estação de Recepção em hexadecimal CBA = 28h, ALC = 2Dh
04	Missão	Código do Centro de Missão, em hexadecimal Cachoeira Paulista = AFh
05	Número da Transação	Número da transação requisitada

7.2 Protótipos das telas Swing do Módulo de Software de Controle – MSC

São apresentadas as telas básicas do sistema, que sofrerão modificações após a fase inicial do projeto de software.

Acesso a Porta Paralela

Digite um Valor:

Seleção:

☒ PPS ☐ 100 Hz

☐ 10 Hz ☐ 1000 Hz

PPS 0

Time = 02:32:50

Tela de Testes - Porta Paralela

Acesso a Porta Paralela

Digite um Valor:

Seleção:

☒ PPS ☐ 100 Hz

☐ 10 Hz ☐ 1000 Hz

PPS 0

Time = 02:33:46

Tela de Configuração - Porta Paralela

7.3 Protótipos das telas WEB do Módulo de Software de Controle – MSC

CMV Login - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\Login.html

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos CMV Login

INPE MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Fale Conosco

CMV - Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites

Módulo de Software de Controle – MSC versão 1.0

Usuário Senha Login

Copyright 2011 © INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Todos os direitos reservados.

Meu computador 100%

Tela Login

CMV Menu Principal - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\menuPrincipal.html

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos CMV Menu Principal

INPE MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Fale Conosco

CMV - Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites

Módulo de Software de Controle – MSC versão 1.0

Cadastro Usuário Requisição Histórico Transações Histórico Requisições Relatórios Ajuda Logout

DSS

Divisão de Desenvolvimento

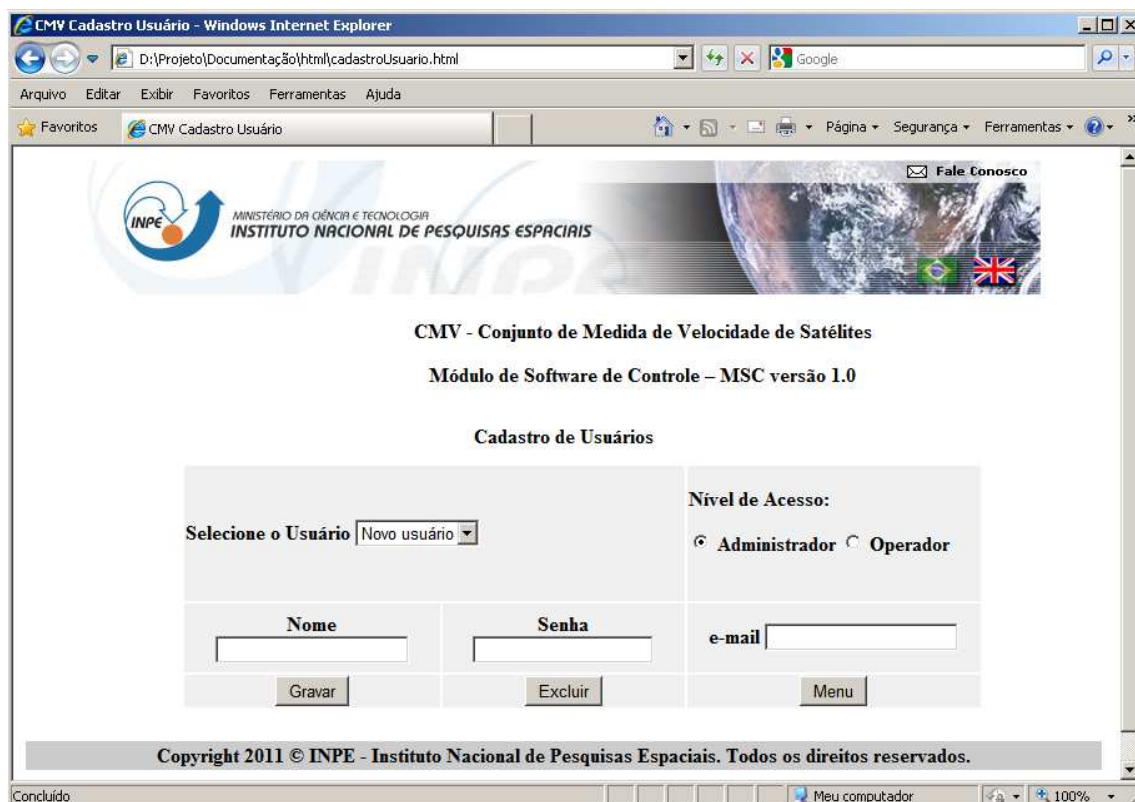
do Segmento Solo

Trabalho de Conclusão de curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Educação e Tecnologia Thereza Porto Marques.

Copyright 2011 © INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Todos os direitos reservados.

Meu computador 100%

Tela Menu Principal



CMV Cadastro Usuário - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\cadastroUsuario.html

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos CMV Cadastro Usuário

Fale Conosco

INPE MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CMV - Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites

Módulo de Software de Controle - MSC versão 1.0

Cadastro de Usuários

Selecionar o Usuário: Novo usuário

Nível de Acesso:

☒ Administrador ☐ Operador

Nome:

Senha:

e-mail:

Gravar Excluir Menu

Copyright 2011 © INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Todos os direitos reservados.

Concluído

Tela Cadastro Usuário



CMV Requisição de Medida - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\requisicao.html

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos CMV Requisição de Medida

Fale Conosco

INPE MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CMV - Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites

Módulo de Software de Controle - MSC versão 1.0

Controle e Configuração

Número de Medidas: 10 Número de Grupos: 1

Janela de Medida:

☒ 1 segundo ☐ 10 segundos

Satélite:

☒ SCD1 ☐ CBERS2

Estação:

☒ Cuiabá ☐ Alcântara

Centro de Missão:

☒ Cachoeira Paulista ☐ CSS

Requisição de Medida Auto_Teste Menu

Copyright 2011 © INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Todos os direitos reservados.

Tela Requisição de Medida

CMV Requisição em Andamento - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\requisicaoEmAndamento.html

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos CMV Requisição em Andamento

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CMV - Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites
Módulo de Software de Controle - MSC versão 1.0

Requisição em andamento

[Requisição em andamento....](#)

Monitoramento do Hardware		Monitoramento das Mensagens	
Assinatura Hardware :	<input checked="" type="radio"/> Ok <input type="radio"/> Ausente	Requisição :	<input checked="" type="radio"/> Válida <input type="radio"/> Inválida
Referência PPS :	<input checked="" type="radio"/> Ok <input type="radio"/> Ausente	Requisição Término :	<input checked="" type="radio"/> Válida <input type="radio"/> Inválida
Referência 1MHz :	<input checked="" type="radio"/> Ok <input type="radio"/> Ausente	Resposta não identificada	<input type="radio"/> Presente <input checked="" type="radio"/> Ausente
Referência Receptor:	<input checked="" type="radio"/> Ok <input type="radio"/> Ausente		
Módulo de Datação:	<input checked="" type="radio"/> Ok <input type="radio"/> Ausente		

Requisição de Término Prematuro Menu

Tela Requisição em andamento

CMV Transações Efetuadas - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\requisicaoTerminoPrematuro.html

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos CMV Transações Efetuadas

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CMV - Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites
Módulo de Software de Controle - MSC versão 1.0

Requisição de Término Prematuro

Término Prematuro Válido

Menu

Copyright 2011 © INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Todos os direitos reservados.

Concluído Meu computador

Tela Requisição de Término Prematuro.

CMV Requisição Efetuada - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\requisicaoEfetuada.html

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos CMV Requisição Efetuada

INPE INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CMV - Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites

Módulo de Software de Controle – MSC versão 1.0

Requisição Efetuada

Requisição Grupos Janela segundo

Satélite Estação Missão

Datação	Contador	Totalizador	Contador Intervalo	Frequência
00:00:02		1.000.001	110	1.000.000,250
00:00:03		1.000.000	120	1.000.000,250
00:00:04		1.000.001	140	1.000.000,250

Menu

Concluído

Meu computador 100%

Tela Requisição Efetuada

CMV Transações Efetuadas - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\historicoTransacoes.html

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos CMV Transações Efetuadas

INPE INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CMV - Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites

Módulo de Software de Controle – MSC versão 1.0

Transações Efetuadas

Datação	Número	Tipo	Frequência
00:00:03	001	Requisição Medida	0,000
00:00:04	002	Requisição Aceita	0,000
00:00:03	003	Requisição Término	0,000
00:00:04	004	Resposta Medida	1.000.000,000

Menu

Copyright 2011 © INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Todos os direitos reservados.

Concluído

Meu computador 100%

Tela Histórico Transações



Tela Histórico Requisições



Tela Relatórios

CMV Requisição de Medida - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\autoTeste.html

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favorites CMV Requisição de Medida

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CMV - Conjunto de Medida de Velocidade de Satélites
Módulo de Software de Controle - MSC versão 1.0

Auto Teste

Número de Medidas Número de Grupos

Digite um valor

Frequencia de Leitura:
☒ 1 PPS ☐ 10 Hz ☐ 100 Hz ☐ 1 kHz

Datação	Contador Totalizador	Contador Intervalo	Frequência
00:00:02	1.000.001	110	1.000.000,250
00:00:03	1.000.000	120	1.000.000,250
00:00:04	1.000.001	140	1.000.000,250

Copyright 2011 © INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Todos os direitos reservados.

Concluído

Tela Auto-Teste

mhtml:file:///D:/Projeto/Documentação/html/Manual Software CMV Teste.html.mht - Windows Internet Explorer

D:\Projeto\Documentação\html\Manual Software CMV Teste.html.mht

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favorites mhtml:file:///D:/Projeto/Documentação/html/Manual S...

5. Descrição geral

O Conjunto de Medida de Velocidade - CMV é um sistema que tem como objetivo estimar a velocidade radial de um satélite em órbita, pela medição do desvio Doppler da frequência de uma portadora de RF transmitida para o solo.

O CMV realiza, em modo local ou sob uma requisição remota, 1 a 255 grupos de medidas de desvio Doppler, cada grupo com duração programável de 10 ou 100 segundos e consistindo de 10 medidas. A requisição da medida pode ser originada do Centro de Controle de Satélites CCS ou de uma Estação Terrena via comandos em um terminal de computador. Estes comandos são interpretados por um módulo de software que gera uma requisição que é enviada ao CMV através de uma rede de comunicação. O CMV checa a sua validade e envia uma mensagem de resposta ao requisitante se os comandos são válidos ou não. Em caso positivo, o CMV realiza as medidas requisitadas e empacota as junto com status do equipamento numa mensagem que é enviada ao requisitante.

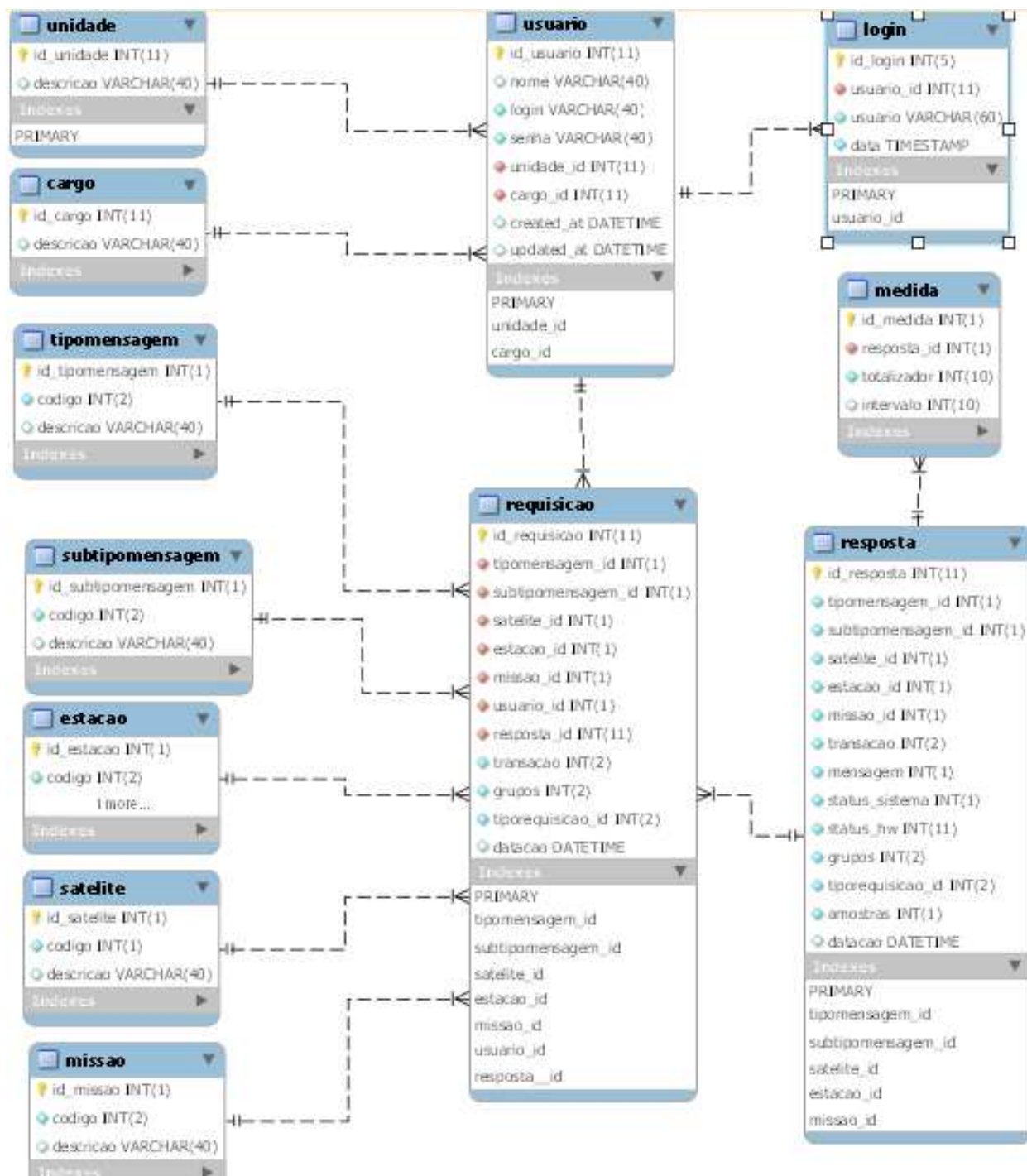
Quando uma sequência de medida é abortada, ou por uma requisição de término prematuro ou como uma consequência de um erro ou falha do equipamento na ET, o CMV envia ao requisitante uma mensagem de resposta de término prematuro relatando a ocorrência.

As medidas obtidas são formatadas em mensagem padrão de comunicação do segmento solo, segundo o documento A-EIF-0004 e enviadas ao Centro de Controle de Satélites CCS para posterior processamento.

Concluído

Tela Ajuda

7.4 Modelo Entidade Relacionamento



8 Siglas e abreviaturas

- BCD – Binary Coded Decimal
- CBERS - China Brazil Earth Resource Satellite, Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres
- CCS - Centro de Controle de Satélites
- CMV - Conjunto de Medida de Velocidade
- DSS - Divisão de Desenvolvimento de Sistemas de Solo.
- ESA - European Space Agency, Agência Espacial Européia
- ET - Estação Terrena
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- FPGA - Field Programmable Gate Array;
- MDD - Módulo de Datação
- MMF – Módulo de Medida de Frequência
- MSC - Módulo de Software de Controle
- PROCOD III – Processador de Coleta de Dados
- PTT – Processador de Telemetria e Telecomando
- PPS - Pulso por Segundo
- RECDAS – Rede de Comunicação de Dados de Satélites
- RF - Rádio Frequência
- SDID – Station Data Interchange Document, Documentação para troca de Dados
- TT&C – Tracking, Telemetry, Telecommand and Control
- VHDL - Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language