

Integração do Sistema de Gerência de Equipamentos ao SIS

João Carlos Ferreira Barbosa
Rogério Alves de Barros
Márcio Miguelletto de Andrade
José Marcos Silva Nogueira
Antonio Alfredo Ferreira Loureiro

Departamento de Ciência da Computação
Universidade Federal de Minas Gerais

{joca,rogerio,marcio,jmarcos,loureiro}@sis.dcc.ufmg.br

Resumo

Este artigo descreve o processo de integração do SGE (Sistema de Gerência de Equipamentos) ao SIS. A integração teve como objetivo permitir que o SIS abra automaticamente um BA (Bilhete de Anormalidade) para o SGE. São descritos os princípios de funcionamento do SGE e as modificações feitas no SIS para fazer a integração. O SIS é visto, neste caso, como um elemento que provê as informações necessárias para que o SGE possa abrir o BA e, depois de fechado o bilhete, receba as informações necessárias para modificar o status da falha que iniciou o processo.

Sistemas como o SGE têm um papel muito importante numa plataforma de gerenciamento de redes já que são responsáveis por automatizar não somente a integração de equipamentos mas principalmente a força de trabalho responsável pela manutenção da planta de telecomunicações.

Abstract

This paper describes the integration process of the Equipment Management System (SGE) to the SIS. The goal of this integration was to allow the SIS to open automatically a Trouble Ticket to the SGE. We briefly describe how the SGE works and the modifications introduced into the SIS to allow the integration. In this scenario, the SIS is the element responsible for providing the information needed to open the Trouble Ticket and, after it is closed, to change the status of the fault that triggered its process.

Systems as the SGE have an important role in a network management platform since they are responsible for automating not only the equipment integration but also the personnel work force in charge of the maintenance of the telecommunications plant.

1 Introdução

O SIS (Sistema Integrado de Supervisão) [2] é o sistema de gerenciamento da planta de telecomunicações da Telemar que está operacional em todos os 16 estados onde a empresa atua. É um sistema estável que foi desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais em parceria com a antiga Telemig, atualmente parte da Telemar, a partir do início da década de 90. Hoje, o SIS está integrado a praticamente todos os tipos de centrais de comutação da planta da Telemar, atendendo a todas as áreas funcionais (falhas, desempenho, configuração, tarifação e segurança).

Quando ocorre uma falha em algum elemento da planta, o operador do Centro de Gerência de Rede (CGR) abre um Bilhete de Anormalidade (BA) com informações sobre o problema e envia esse bilhete para um dos técnicos da empresa. Essa pessoa passa a ser responsável pelo problema que só estará solucionado quando o bilhete for fechado.

Recentemente a Telemar implantou um novo procedimento de abertura de BAs. Esse processo está baseado no sistema SGE [1] (Sistema de Gerenciamento de Equipamentos) desenvolvido pelo CPqD da Telebrás. O SGE define três tipos de interfaces com outros sistemas:

1. Interface de comunicação “Arquivo”: toda comunicação é feita via troca de arquivos.
2. Interface de comunicação “RPC”: toda comunicação é feita através de primitivas em RPC (*Remote Procedure Call*).
3. Interface de comunicação “Base de Dados”: toda comunicação é feita através de um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD).

Neste trabalho são descritos os princípios de funcionamento do SGE, os requisitos para a integração do SIS e SGE para que possa ser feita a abertura de BAs automaticamente e a interface disponível para o operador do CGR abrir o BA [1]. Sistemas como o SGE têm um papel muito importante numa plataforma de gerenciamento de redes já que são responsáveis por automatizar não somente a integração de equipamentos mas principalmente a força de trabalho responsável pela manutenção da planta de telecomunicações. Este é uma etapa importante para melhorar a qualidade do serviço oferecido aos clientes de uma operadora como a Telemar.

Este artigo está organizado da seguinte forma. A seção 2 discute a interface de integração escolhida. A seção 3 apresenta as informações necessárias a abertura de BAs pelo SGE. A seção 4 mostra as informações que podem ser recebidas pelo SIS do SGE. A seção 5 apresenta os dados que foram definidos para o processo de integração SIS-SGE. A seção 6 discute o processo de integração mostrando a interface disponível para a operador do SIS abrir um BA. Finalmente a seção 7 apresenta as conclusões do trabalho.

2 A Escolha da Interface de Integração

Das três interfaces de comunicação com o SGE a mais adequada ao SIS é através de RPC que é o sistema de comunicação “nativo” do SIS.

Na interface de comunicação RPC com o SGE, o SIS executa dois “papéis” distintos. O primeiro é o de cliente do SGE e ocorre quando é feita a abertura do BA. Isto é mostrado na figura 1.(a). O segundo é quando o SGE informa ao SIS sobre a conclusão do BA. Nesse momento, o SIS se torna servidor do SGE e isto é mostrado na figura 1.(b).

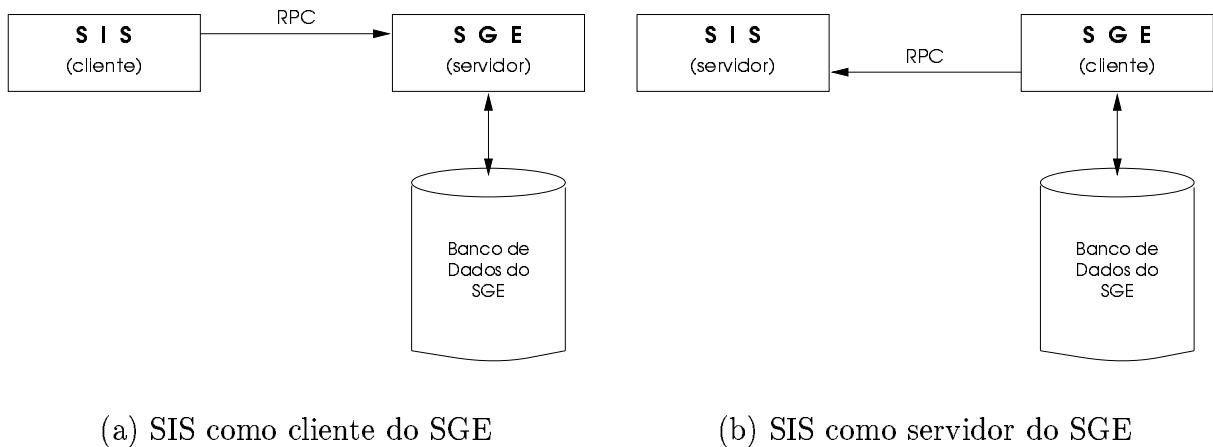


Figura 1: Comunicação SIS-SGE através de RPC

3 Informações Necessárias ao SGE

O SGE define três tipos de dados necessários a abertura de BAs:

1. Dados comuns a todos os objetos: são os dados que devem estar presentes em qualquer abertura de BA, independente da natureza da atividade e objeto.
2. Dados da natureza da atividade selecionada: são os dados específicos da natureza da atividade para o qual se está abrindo um BA. Os dois tipos de atividades que existem para o SGE são Corretiva e Serviço.
3. Dados do objeto selecionado: são os dados específicos do objeto para o qual se está abrindo um BA. Os seis tipos de objetos que existem para o SGE são Localidade, Estação, Central, Cliente, Enlace e Rota.

A seguir, são descritos os dados que o SIS deve fornecer ao SGE para abertura de BA identificando as atividades e objetos possíveis. Na definição do tipo e do tamanho desses dados é usada a seguinte convenção:

A-n: Indica que é um campo alfanumérico com n dígitos

N-n: Indica que é um campo numérico com até n dígitos. O alinhamento deve ser feito à direita.

O símbolo + num campo indica que o mesmo não é obrigatório.

Os dados comuns a todos os objetos estão definidos na tabela 1.

Campo	Tipo	Exemplo
Código da fonte informante	A-3	SIS
Código da UF informante	A-2	MG
Código da localidade informante	A-5	
Código do tipo do BA	A-4	
Natureza da atividade	A-1	C, S
Código do CGR +	A-5	
DDD do informante +	A-4	
Telefone do informante +	A-7	
Ramal do informante +	A-4	
Matrícula do informante +	A-20	
Matrícula do técnico executor +	A-20	
Código da área técnica	A-1	
Número do documento associado +	N-6	
Descrição livre +	A-256	

Observações:

- O “Código da área técnica” é definido como opcional mas deve ser fornecido para o SGE para permitir que o mesmo faça a abertura do BA de forma automática quando possível. Por essa razão não aparece o sinal de +.
- O “Código do tipo de BA” identifica o código do objeto para o qual será aberto o BA. O SGE pré-define seis objetos: LOC (localidade), ROT (rota), ENL (enlace), CLI (cliente), CEN (central), EST (estação).
- O “Código do CGR” identifica o GGR (Centro de Gerência de Rede) ao qual o BA será associado. Se não for fornecido indica que não está associado a nenhum CGR.

Tabela 1: Dados comuns aos objetos

Somente será aberto um BA através do SIS para a natureza da atividade corretiva, cujos dados estão descritos na tabela 2.

Dos seis tipos de objeto que o SGE define só será aberto BA para o objeto “Estação”, como mostrado na tabela 3. Eventualmente os outros serão integrados ao SIS de acordo com a viabilidade e demanda.

4 Informações Recebidas do SGE

Existem duas situações que o SIS pode interagir com o SGE, como mostrado na figura 1.

SIS como cliente. No momento da abertura do BA, o SGE envia os seguintes dados ao cliente RPC:

Código de erro: Se for igual a zero e o número do BA diferente de zero indica que o BA foi inserido com sucesso. Caso o código de erro seja diferente de zero então houve

Campo	Tipo	Exemplo
Código do alarme	A-4	
Dia do início da anormalidade	N-2	
Mes do início da anormalidade	N-2	
Ano do início da anormalidade	N-4	
Hora do início da anormalidade	N-2	
Minuto do início da anormalidade	N-2	
Código do tipo de programação	A-2	A, M
Dia início interrupção CCTO +	N-2	
Mes início interrupção CCTO +	N-2	
Ano início interrupção CCTO +	N-4	
Hora início interrupção CCTO +	N-2	
Minuto início interrupção CCTO +	N-2	
Medida de temperatura ambiente +	N-2	
Medida umidade do ar +	N-2	
Código de ocorrência +	A-4	
Dia previsto fim execução atividade +	N-2	
Mes previsto fim execução atividade +	N-2	
Ano previsto fim execução atividade +	N-4	
Hora previsto fim execução atividade +	N-2	
Minuto previsto fim execução atividade +	N-2	
Dia previsto solução pendência +	N-2	
Mes previsto solução pendência +	N-2	
Dia previsto solução pendência +	N-2	
Mes previsto solução pendência +	N-2	
Ano previsto solução pendência +	N-4	
Descrição pedido apoio +	A-254	

Observações:

- Deve haver um valor *default* associado ao “Código do tipo de programação” por CGR.
- Os campos “Data/hora prevista solução pendência” e “Descrição pedido apoio” só têm sentido para “Código de ocorrência” pendente.

Tabela 2: Dados da natureza da atividade corretiva

um erro na inserção do BA. Os seguintes códigos têm significado especial:

0: sucesso

715 a 719: erro na programação automática mas realiza abertura do BA

615: número de BA existente no sistema para o qual foi detectada duplicidade de BA

Número do BA: Indica o número do BA inserido no SGE.

Campo	Tipo	Exemplo
Código da UF	A-2	MG
Código da localidade	A-5	
Código da estação	A-4	
Código ramificação da área técnica +	A-4	
Código do tipo de equipamento +	A-4	
Código do modelo do equipamento +	A-6	
Código do fabricante do equipamento +	A-5	
Código da área do equipamento +	A-8	

Tabela 3: Dados do objeto “Estação”

SIS como servidor. No momento do encerramento do BA, o SGE informa ao SIS, que passa para o papel de servidor, os seguintes dados:

Número do BA: Número do BA encerrado pelo SGE.

Data/hora de encerramento do BA

Dados de encerramento do BA: Descritos na tabela 4.

Campo	Tipo	Exemplo
Número do BA	N-6	MG
Dia do encerramento do BA	N-2	
Mes do encerramento do BA	N-2	
Ano do encerramento do BA	N-4	
Hora do encerramento do BA	N-2	
Minuto do encerramento do BA	N-2	
Número de serviço associado *	A-18	
...		
Número de serviço associado *	A-18	
Código do defeito *	A-4	
...		
Código do defeito *	A-4	
Código do serviço executado *	A-4	
Código da área técnica	A-1	
Matrícula do técnico do último acionamento	A-1	

* Define uma lista de parâmetros.

Tabela 4: Dados de encerramento do BA

O SIS deve retornar zero quando receber todos os dados de encerramento para que o SGE saiba que não houve falha de comunicação.

5 Dados Definidos no Processo de Integração

Existem vários dados que o SIS precisa para poder pedir ao SGE que abra um BA e são discutidos a seguir.

Código do alarme. O SGE define um campo alfanumérico de quatro caracteres para código de alarme. Para que o BA seja aberto é necessário que o código do alarme seja conhecido para o SGE. Como o tamanho desse campo é pequeno e é inviável cadastrar todos os códigos de alarmes no SGE a solução adotada é definir um conjunto de códigos de alarme para o SGE que o SIS adota também.

Código da estação. Todo o objeto no SGE para o qual se pode abrir um BA possui um identificador que deve ser fornecido no momento da abertura do bilhete. O SIS também possui um identificador para cada objeto supervisionado. Infelizmente, os identificadores nos dois sistemas não são exatamente idênticos mas possuem uma hierarquia similar até o nível de estação. Os níveis similares são código da UF, código da localidade e código da estação.

No entanto, o conceito de estação no SGE é diferente do usado no SIS. No SGE uma estação é um conjunto de entidades afins como por exemplo, uma central de ar condicionado (formada por um ou mais equipamentos de ar), uma central de rádio, etc. No SIS uma estação é uma central telefônica.

Logo, para que seja aberto um BA é necessário ter a identificação do objeto que o SGE espera e não o do SIS. O mapeamento entre identificador de objeto no SIS para identificador de objeto no SGE é feita através de uma consulta ao banco de dados SGE através de uma conta especial. Esse processo está mostrado na figura 2.

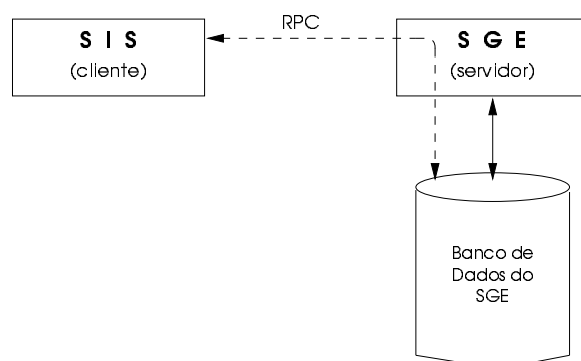


Figura 2: Consulta do SIS ao banco de dados do SGE

Este processo tem a vantagem de não se duplicar informações fora do banco de dados do SGE o que faz com que a informação obtida seja sempre consistente. O problema pode ser um acesso demorado a esse banco de dados se o número de acessos por outras aplicações ou mesmo pelo SGE seja grande.

Área técnica As áreas técnicas definidas pelo SIS e SGE são idênticas a menos da área Infra-estrutura no SIS que no SGE está dividida em Energia e Climatização. A tabela 5 mostra as ramificações existentes em cada área técnica para o SGE. Os códigos das áreas técnicas são A (Ar condicionado), C (Comutação), D (Dados), E (Energia), O (Outros), R (Rede) e T (Transmissão).

Área técnica	Ramificação	Nome da ramificação
A	NT	Não tem ramificação
C	CONV	Comutação Analógica
C	CPA	CPA
C	CPCT	Central privada comutação telefônica
C	MAN	Comutação manual
C	RI	Rede Inteligente
C	SIPT	Sist. Aut. Posi. Traf.
C	SMC	Sistema móvel celular
C	TP	Conc. Telef. Público
D	NT	Não tem Ramificação
D	SPM	Serviço público de mensagem
E	FCA	Fonte CA
E	FCC	Fonte CC
O	NT	Não tem ramificação
R	FOTC	Fibra ótica
R	NT	Não tem Ramificação
T	CATV	TV A CABO
T	ELO	Equipamento linha ótico
T	ERB	Estação Rádio Base
T	FDM	Multiplex FDM
T	PCM	Multiplex PCM
T	RD	Rádio
T	REC	Rep. Celular
T	RMC	Rádio Monocanal
T	SDH	SDH

Tabela 5: Ramificações existentes em cada área técnica para o SGE

6 Processo de Integração SIS-SGE

O processo de abertura de BA através do SIS é simples e foi projetado para facilitar o trabalho de operação no CGR. O operador, ao reconhecer um alarme, tem a opção de

abrir um BA. Nesse momento, é aberta uma aplicação que mostra ao operador os dados do BA.

Os dados obrigatórios para a abertura do BA são preenchidos automaticamente pelas aplicações do SIS, tais como Localidade, Estação, Equipamento, Descrição e Informações Complementares da Falha, Matrícula do Operador, Área Técnica, entre outras.

Caso o operador queira pode ainda adicionar ao BA informações opcionais que o SIS não tenha referentes aos três tipos de dados definidos pelo SGE, ou seja, dados comuns, dados referentes à natureza da atividade e dados referentes ao objeto que neste caso é do tipo estação.

Por exemplo, o operador poderá, na abertura do BA, especificar a matrícula do técnico executor, ou seja a matrícula do técnico que efetuará o reparo. Poderá ainda acrescentar ao BA informações sobre ações já tomadas por ele para levantar dados ou tentar corrigir a falha.

A interface gráfica de abertura do BA é mostrada na figura 3.

Bilhete de Anormalidade - 1

Abertura de Bilhete de Anormalidade no SGE

UF: MG Localidade: ALS Estação: ALS Cod Alarme: S Porta

Entidade Supervisionada: Prédio

Descrição: Porta aberta

Data do Evento: 2001-04-12 14:31:43

Informações Complementares: Liguei para a estacao e o tecnico Valdecir Araujo (matricula mg9712) esta realizando manutencao preventiva.

Operador: Joao Carlos F. Barbosa

Área Técnica: E Ramificação de Área Técnica: ----

Tipo de Programação: M Matrícula do Informante: 8771

AbreBA - SGE Cancela Ajuda

Figura 3: Interface de abertura de BAs para o SGE através do SIS

O SIS no papel de cliente se encarrega de enviar esses dados para o SGE que irá gerar o número do BA automaticamente, cadastrando-o em sua base de dados, e retornando o mesmo ao SIS. O SIS então envia uma mensagem para o operador com o número do BA aberto, como mostrado na figura 4.

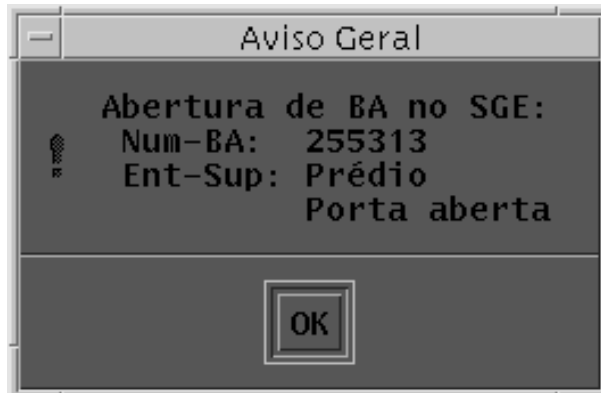


Figura 4: Resposta da abertura do bilhete

A cada abertura de Bilhete de Anormalidade, o SIS cadastra a falha e informações do BA em uma lista de Eventos em Acompanhamento, em seus bancos de dados. Esta lista tem a finalidade de permitir ao operador acompanhar os eventos repassados ao SGE, seu estado, data de abertura e fechamento do BA, entre outros. Tal lista é mostrada na figura 5.

Acompanhamento de Eventos de MINAS				
Bilhete	Entidade Supervisionada	Descrição	Data Abertura	Data Fechamento
248634	Central CPA Guaraciana	Central nao responde	2001-03-27 14:40:36	BA Aberto
248652	Central CPA EMSD-MPI2 - Alarme espontaneo	DLU FAILURE	2001-03-27 14:39:42	2001-04-02 16:13:27
248647	Central CPA AXE-MCL - Supervisao de Falhas - X25	RET_ANORMAL_VGC-2210	2001-03-27 14:32:11	BA Aberto
248646	Central CPA EMSD-MPI1 - Supervisao (x25:5:2 - Aba	PCM FAULT / MAINTENANCE ALARM	2001-03-27 14:31:03	2001-04-02 16:13:32
248642	Central CPA ELCOM 768 BATIK	Uni 1: MFE/MFS em servico com falha MFS = 1	2001-03-27 14:28:53	2001-04-02 14:59:14
248645	Predio (Alarmes via Batik)(038)6351105	Uni 2: Porta aberta	2001-03-27 14:28:28	BA Aberto
248638	Air Condicionado Maquina 2	Temperatura elevada	2001-03-27 14:25:51	BA Aberto
248636	Central CPA Tropicora-IBA - Supervisao de Falhas	PLACA DE INTERFACE DE LINHA AUSENTE (CSUAN-	2001-03-27 14:24:50	2001-04-02 14:59:11
248635	Central CPA AXE-ULA(I063) - Supervisao de Falhas	DIGITAL PATH FAULT SUPERVISION	2001-03-27 14:24:11	BA Aberto

Abertos Classes: Domínio: Coringa:

Fechados A B C

Ambos D E

Infra Estrutura Transmissão Comutação Celular Supervisão Rede Externa Comunicação Tráfego

Figura 5: Lista de Eventos em Acompanhamento no SIS

No momento que o BA for encerrado no SGE, o SIS passará ao papel de servidor e receberá as informações do SGE sobre esse BA. Automaticamente o SIS fará a atualização das informações do evento em acompanhamento, por exemplo a data e hora do encerra-

mento do BA. O operador, ao notar o encerramento do BA, tem a opção de remover o evento da lista de Eventos em Acompanhamento.

O SIS registra todas as informações enviadas e recebidas do SGE, bem como todas as operações de abertura e encerramento dos BA's em seu banco de dados de histórico de operações, para futuras consultas, estatísticas ou auditorias.

7 Conclusões

Uma planta de telecomunicações de uma empresa como a Telemar é formada por milhares de elementos de rede que são supervisionados. Eventualmente esses elementos de rede geram alarmes devido a problemas no seu funcionamento, situações que podem comprometer o funcionamento de um elemento (por exemplo, porta aberta de uma central telefônica), etc. Quando uma dessas situações ocorre um Bilhete de Anormalidade deve ser aberto e é necessário que o Centro de Gerência de Rede envie um técnico especializado para que alguma medida corretiva seja efetuada. Até recentemente, a Telemar abria e despachava BAs de forma manual fazendo com que o acompanhamento das atividades de correção fosse lenta e sem a qualidade desejada quando se fala de uma força de trabalho formada por milhares de técnicos.

Esse problema foi resolvido com a integração do SIS e SGE. O SIS é a plataforma de gerência integrada da planta de computadores e telecomunicações da Telemar e o SGE é o sistema de gerência de equipamentos adotado pela empresa. Este trabalho mostrou como foi feita a integração dos dois sistemas, que atualmente está totalmente operacional. A partir dessa integração é possível consultar o SGE para obter estatísticas dos problemas mais comuns que ocorrem na planta, tempo médio de reparo (MTTR – Mean Time To Repair), tempo médio entre falhas (MTBF – Mean Time Between Failures), produtividade dos técnicos, além de outras informações. O maior resultado, no entanto, foi a melhoria na qualidade do serviço que pode ser oferecida ao cliente da empresa.

Referências

- [1] A.A.F. Loureiro, M.M. de Andrade. Especificação da Integração SGE–SIS. Relatório Técnico SIS RT 5109, Março, 2000.
- [2] Sistema Integrado de Supervisão. <http://www.sis.dcc.ufmg.br>.