


Monitorador de Barramento e Processos

Tiago Fernandes – DAS
José Eduardo – DAS

Índice



Introdução
Projeto: Monitorador de Barramento de Processo
Metodologia
Interface
Testes Realizados
Próximos passos
Conclusões

Introdução

CEPEL



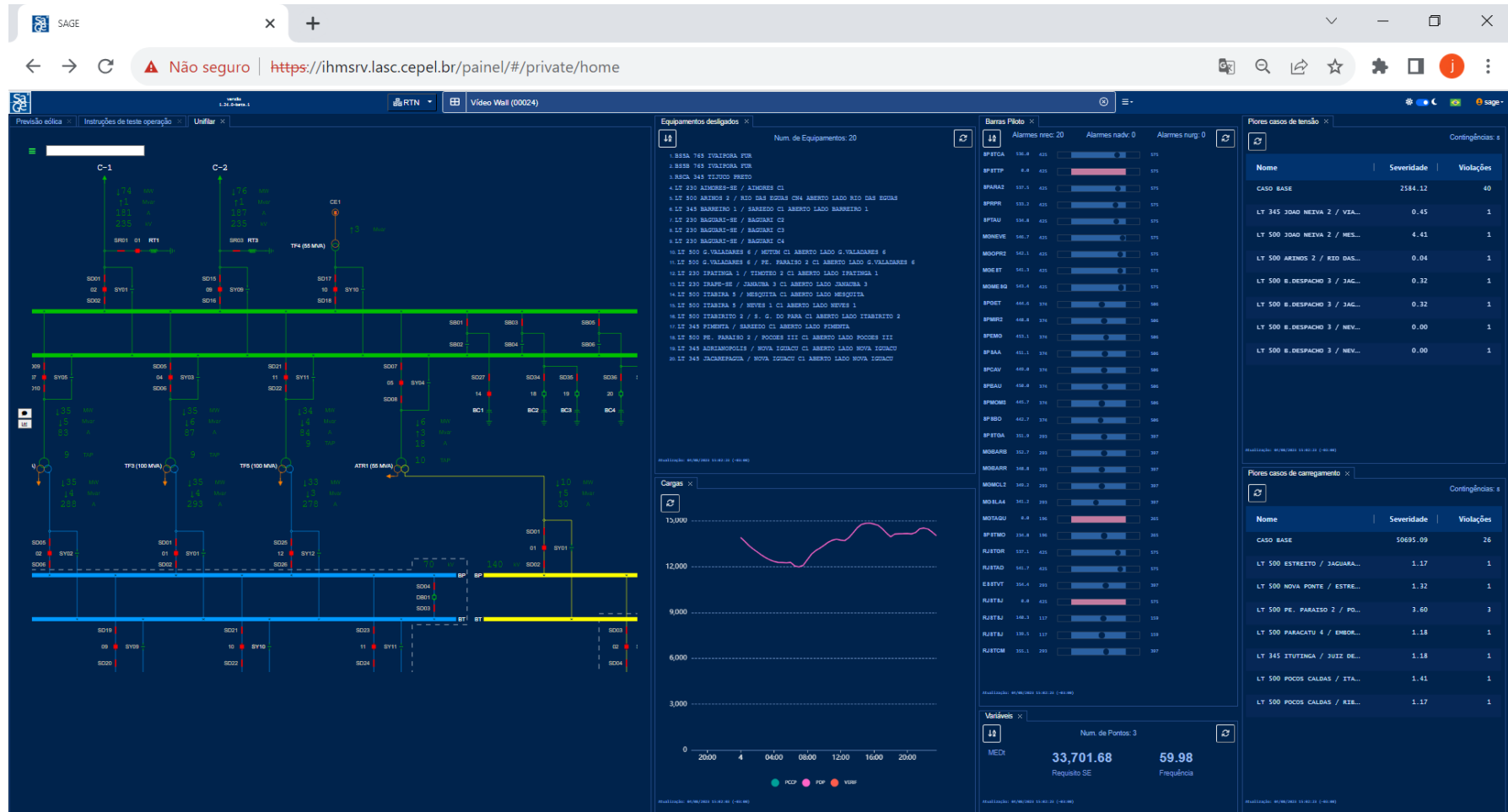
Unidade na Ilha do Fundão

Unidade Adrianópolis



Introdução

SAGE



Introdução



Monitorador de barramento de processo

MONITORADOR DE BARRAMENTO DE PROCESSOS



TESTES
INICIAIS

TESTES PRODUTO

DESENVOLVIMENTO
PROVA DE CONCEITO

DESENVOLVIMENTO
PRODUTO

CONCEPÇÃO
INICIAL

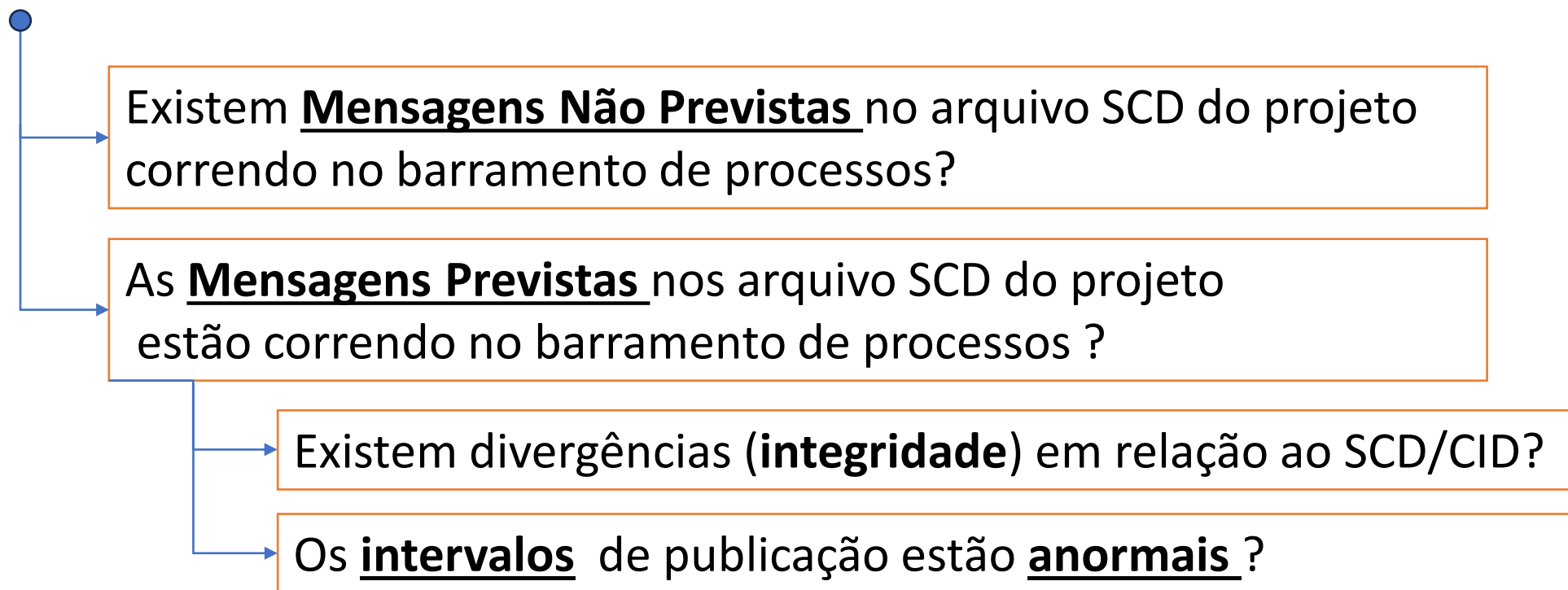
CONCEPÇÃO
FINAL



Monitorador de barramento de processo

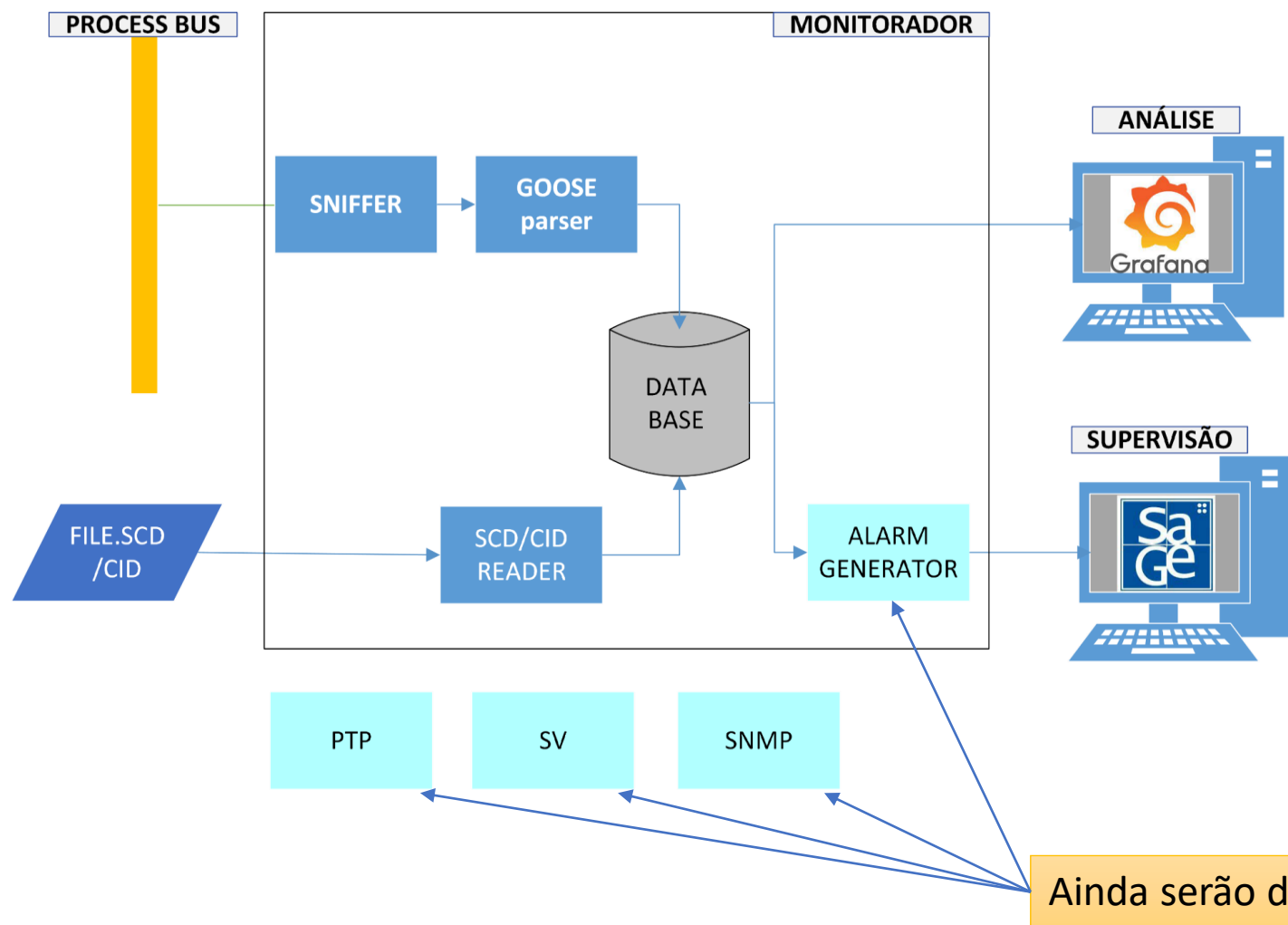
Método adotado:

-> *Sniffer* e comparação com arquivos de projeto SCD/CID.



O arquivo SCD (*Substation Configuration Description*) descreve detalhadamente toda a subestação, incluindo as seções de modelo de comunicação, IED e tipo de dados.

Monitorador de barramento de processo



Monitorador de barramento de processo

Etapas do algoritmo:

1. Primeiramente, o arquivo SCD ou ICD deve ser carregado na base de dados;
2. Para cada mensagem GOOSE, o monitorador verifica se o atributo APPID está ou não previsto na base de dados;
3. Se não estiver, aquele GOOSE é tratado como uma mensagem não prevista;
4. Se estiver previsto, o monitorador realiza as seguintes verificações:
 - a) Integridade estática.
 - b) Integridade dinâmica.
 - c) Intervalos de publicação.

Monitorador de barramento de processo

INTEGRIDADE ESTÁTICA

Atributos
"vlan_id"
"vlan_priority"
"APPID"
"MAC-Address"
"numDatSetEntries"
"confRev"
"gold"
"gocbRef"
"datSet"

INTEGRIDADE DINÂMICA

Atributos
"sqNum"
"stNum"

INTERVALO DE PUBLICAÇÃO

Atributos
"tMax"

Interface para Supervisão e Análise

Seleciona comportamento da lista de alarmes.

Filtragem por APPID.

Seleciona GOOSE para análise.

The screenshot displays the 'Monitorador' interface with the following components:

- Navigation:** 'General / Monitorador' with a star icon and a share icon.
- Filters:** 'BEHAVIOUR' (set to 'HIDE_MSG_AFTER_1_MIN'), 'FROM_APPID' (set to '0x1030'), 'TO_APPID' (set to '0x1035'), and 'APPID_to_analyze' (set to '0x1034').
- Section:** 'GOOSE EXPECTED'.
- Table:** A table titled 'GOOSE MON' with columns: APPID, SIM, IED_name, STATUS, STATIC INTEGRITY, STATIC ERROR MSG, DYN INT, and DYN ERROR MSG.
- Summary Tables:** 'ALR TIME DYN (Last 1 min)' and 'ALR TIME STA (Last 1 min)'.

APPID	SIM	IED_name	STATUS	STATIC INTEGRITY	STATIC ERROR MSG	DYN INT	DYN ERROR MSG
0x1030	0	MUPMN2_5L1	OK	OK		OK	
0x1031	0	MUPMN2_5L1	OK	OK		OK	
0x1032	0	MUPMN2_5D1	OK	OK		OK	
0x1033		PMN2_5L1	AUSENTE	-		-	
0x1034		PMN2_5L1	AUSENTE	-		-	
0x1035	0	MUPMN2_5D1	OK	OK		OK	

ALR TIME DYN (Last 1 min)			ALR TIME STA (Last 1 min)	
min	avg	max	MaxTime	Error
2 s	2 s	2 s	2 s	0 ms
2.00 s	2.00 s	2 s	2 s	0 ms
2.00 s	2.00 s	2 s	2 s	0 ms
-	-	-	2 s	-
-	-	-	2 s	-
2 s	2 s	2 s	2 s	0 ms

Apresentação de Alarmes de mensagem GOOSE ausente, Falha de integridade estática, dinâmica, Flag do bit de simulação e falhas de intervalos de publicação.

Interface para Supervisão e Análise

Seleciona comportamento da lista de alarmes.

Filtragem por APPID.

Seleciona GOOSE para análise.

The screenshot displays the 'Monitorador' interface with the following components:

- Navigation:** 'General / Monitorador' with a star icon and a share icon.
- Filters:** 'BEHAVIOUR' set to 'SHOW_MSG_OF_LAST_10_OCCURRENCES', 'FROM_APPID' set to '0x1030', 'TO_APPID' set to '0x1035', and 'APPID_to_analyze' set to '0x1034'.
- Section:** 'GOOSE EXPECTED' with a dropdown 'GOOSE MON'.
- Table:** A table with columns: APPID, SIM, IED_name, STATUS, STATIC INTEGRITY, STATIC ERROR MSG, DYN INTEGRITY, and DYN ERROR MSG. It lists 6 rows of data, with the 4th row (APPID 0x1033) showing a 'DIVERGENTE' status in the DYN INTEGRITY column.
- Summary Tables:** Two tables on the right showing 'ALR TIME DYN (Last 1 min)' and 'ALR TIME STA (Last 1 min)' with columns for min, avg, max, and Error.

APPID	SIM	IED_name	STATUS	STATIC INTEGRITY	STATIC ERROR MSG	DYN INTEGRITY	DYN ERROR MSG
0x1030	0	MUPMN2_5L1	OK	OK		OK	
0x1031	0	MUPMN2_5L1	OK	OK		OK	
0x1032	0	MUPMN2_5D1	OK	OK		OK	
0x1033	0	PMN2_5L1	OK	OK		DIVERGENTE	GS_sqNum perdido= 0x1033, stNum= 8, sqNum= 1435/1417
0x1034	0	PMN2_5L1	OK	OK		OK	
0x1035	0	MUPMN2_5D1	OK	OK		OK	

ALR TIME DYN (Last 1 min)			ALR TIME STA (Last 1 min)		
min	avg	max	MaxTime	MeasMa	Error
2.00 s	2.00 s	2 s	2 s	2 s	0 ms
2 s	2 s	2 s	2 s	2 s	0 ms
2.00 s	2.00 s	2 s	2 s	2 s	0 ms
2 s	21.0 s	40.0 s	2 s	40.0 s	0 ms
10 ms	2.72 s	38.1 s	2 s	38.1 s	0 ms
10 ms	350 ms	2.00 s	2 s	2.00 s	0 ms

Apresentação de Alarmes de mensagem GOOSE ausente, Falha de integridade estática, dinâmica, Flag do bit de simulação e falhas de intervalos de publicação.

Interface para Supervisão e Análise

Seleciona comportamento da lista de alarmes.

Filtragem por APPID.

Seleciona GOOSE para análise.

The screenshot displays the 'Monitorador' interface with the following components:

- Navigation:** 'General / Monitorador' with a star icon and a share icon.
- Filters:** 'BEHAVIOUR' (dropdown), 'HIDE_MSG_AFTER_1_MIN' (checkbox), 'FROM_APPID' (0x1030), 'TO_APPID' (0x1035), 'APPID_to_analyze' (0x1033).
- Section:** 'GOOSE EXPECTED'.
- Table:** 'GOOSE MON' with columns: APPID, SIM, IED_name, STATUS, STATIC INTEGRITY, STATIC ERROR MSG, DYN INTEGRITY, DYN ERROR MSG.
- Summary Tables:** 'ALR TIME DYN (Last 1 min)' and 'ALR TIME STA (Last 1 min)'.

APPID	SIM	IED_name	STATUS	STATIC INTEGRITY	STATIC ERROR MSG	DYN INTEGRITY	DYN ERROR MSG
0x1030	0	MUPMN2_5L1	OK	OK		OK	
0x1031	0	MUPMN2_5L1	OK	OK		OK	
0x1032	0	MUPMN2_5D1	OK	OK		OK	
0x1033	0	PMN2_5L1	OK	DIVERGENTE	numDatSetEntries,	OK	
0x1034	0	PMN2_5L1	OK	OK		OK	
0x1035	0	MUPMN2_5D1	OK	OK		OK	

ALR TIME DYN (Last 1 min)			ALR TIME STA (Last 1 min)	
min	avg	max	MaxTime	Error
2.00 s	2.00 s	2 s	2 s	0 ms
2.00 s	2.00 s	2 s	2 s	0 ms
2.00 s	2.00 s	2 s	2 s	0 ms
2 s	2 s	2 s	2 s	0 ms
10 ms	298 ms	2 s	2 s	-
10 ms	298 ms	2 s	2 s	-

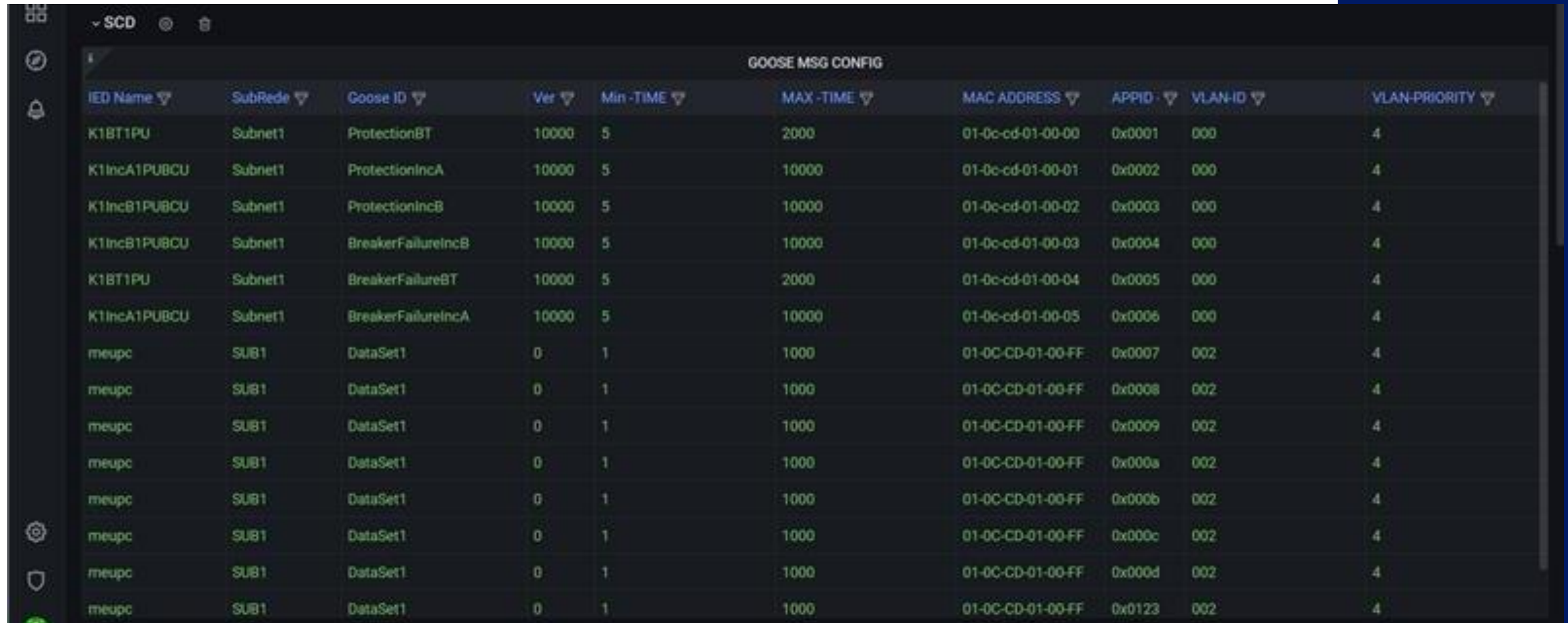
Apresentação de Alarmes de mensagem GOOSE ausente, Falha de integridade estática, dinâmica, Flag do bit de simulação e falhas de intervalos de publicação.

Interface para Supervisão e Análise

GOOSE UNEXPECTED		
LOCAL_TIME ▼	APPID ▼	GOOSE MSG ▼
2023-08-01 12:44:57.015	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:54.085142\",\"frame_time_delta\":\"0.0\",\"frame_time_relative\":\"0.0\",\"frame_number\":1,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:57.015	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:56.085109\",\"frame_time_delta\":\"0.013963\",\"frame_time_relative\":\"1.999967\",\"frame_number\":37,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:54.467	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:52.085158\",\"frame_time_delta\":\"0.0\",\"frame_time_relative\":\"0.0\",\"frame_number\":1,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:52.804	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:50.085179\",\"frame_time_delta\":\"0.019615\",\"frame_time_relative\":\"0.032774\",\"frame_number\":3,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:50.661	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:48.085178\",\"frame_time_delta\":\"0.02144\",\"frame_time_relative\":\"0.032743\",\"frame_number\":3,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:47.073	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:46.08522\",\"frame_time_delta\":\"0.023359\",\"frame_time_relative\":\"1.999984\",\"frame_number\":37,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:47.073	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:44.085236\",\"frame_time_delta\":\"0.0\",\"frame_time_relative\":\"0.0\",\"frame_number\":1,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:42.741	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:42.085254\",\"frame_time_delta\":\"0.017571\",\"frame_time_relative\":\"1.795447\",\"frame_number\":45,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:40.703	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:40.085272\",\"frame_time_delta\":\"0.028944\",\"frame_time_relative\":\"1.50845\",\"frame_number\":11,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:38.918	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:38.08529\",\"frame_time_delta\":\"0.030871\",\"frame_time_relative\":\"1.51382\",\"frame_number\":13,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:36.889	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:36.085338\",\"frame_time_delta\":\"0.032757\",\"frame_time_relative\":\"1.50873\",\"frame_number\":37,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...
2023-08-01 12:44:34.856	0x1036	{\"timestamp\":\"2023-08-01T15:44:34.085333\",\"frame_time_delta\":\"0.034613\",\"frame_time_relative\":\"1.508984\",\"frame_number\":11,\"eth_src\":\"b4:b1:5a:09:b6:79\",\"eth_dst\":\"01:0c:cd:01:00:33\",\"eth_type\":\"0x8100\",\"vlan_id\":\"300\",\"vlan_priority\":\"4\",\"vlan_etyp...

Lista de alarmes de mensagens goose não previstas
Ex: O goose de APPID 0x1036 não está previsto no arquivo de projeto.

Interface para Supervisão e Análise



GOOSE MSG CONFIG									
IED Name ▾	SubRede ▾	Goose ID ▾	Ver ▾	Min -TIME ▾	MAX -TIME ▾	MAC ADDRESS ▾	APPID ▾	VLAN-ID ▾	VLAN-PRIORITY ▾
K1BT1PU	Subnet1	ProtectionBT	10000	5	2000	01-0c-cd-01-00-00	0x0001	000	4
K1IncA1PUBCU	Subnet1	ProtectionIncA	10000	5	10000	01-0c-cd-01-00-01	0x0002	000	4
K1IncB1PUBCU	Subnet1	ProtectionIncB	10000	5	10000	01-0c-cd-01-00-02	0x0003	000	4
K1IncB1PUBCU	Subnet1	BreakerFailureIncB	10000	5	10000	01-0c-cd-01-00-03	0x0004	000	4
K1BT1PU	Subnet1	BreakerFailureBT	10000	5	2000	01-0c-cd-01-00-04	0x0005	000	4
K1IncA1PUBCU	Subnet1	BreakerFailureIncA	10000	5	10000	01-0c-cd-01-00-05	0x0006	000	4
meupc	SUB1	DataSet1	0	1	1000	01-0C-CD-01-00-FF	0x0007	002	4
meupc	SUB1	DataSet1	0	1	1000	01-0C-CD-01-00-FF	0x0008	002	4
meupc	SUB1	DataSet1	0	1	1000	01-0C-CD-01-00-FF	0x0009	002	4
meupc	SUB1	DataSet1	0	1	1000	01-0C-CD-01-00-FF	0x000a	002	4
meupc	SUB1	DataSet1	0	1	1000	01-0C-CD-01-00-FF	0x000b	002	4
meupc	SUB1	DataSet1	0	1	1000	01-0C-CD-01-00-FF	0x000c	002	4
meupc	SUB1	DataSet1	0	1	1000	01-0C-CD-01-00-FF	0x000d	002	4
meupc	SUB1	DataSet1	0	1	1000	01-0C-CD-01-00-FF	0x0123	002	4

Informações do SCD/ICD carregado na base.

Interface para Supervisão e Análise

STATIC INTEGRITY MSGs ▾		
LOCAL TIME ▾	APPLIC ▾	STA INTEGRITY MSG ▾
2023-08-01 15:44:18.631	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:44:16.631	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:44:14.632	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:44:12.631	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:44:10.631	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:44:08.631	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:44:06.630	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:44:04.629	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:44:02.628	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:44:00.627	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:43:58.626	0x1033	numDataSetEntries,
2023-08-01 15:43:56.626	0x1033	numDataSetEntries,

Lista de alarmes de falha de integridade estática.
Ex: Divergência no atributo “**numDataSetEntries**”

Interface para Supervisão e Análise

DYNAMIC INTEGRITY MSGs		
LOCAL TIME ▼	APPID ▼	DYN INTEGRITY MSG ▼
2023-08-01 17:55:19	0x1033	GS_sqNum perdido= 0x1033, stNum= 8, sqNum= 1435/1417
2023-08-01 16:58:50	0x1035	GS_sqNum repetido= 0x1035, stNum= 11683, sqNum= 9
2023-08-01 16:58:50	0x1034	GS_sqNum repetido= 0x1034, stNum= 1011, sqNum= 9
2023-08-01 16:58:50	0x1033	GS_sqNum repetido= 0x1033, stNum= 2, sqNum= 1251
2023-08-01 16:58:50	0x1031	GS_sqNum repetido= 0x1031, stNum= 1, sqNum= 15844
2023-08-01 16:58:49	0x1035	GS_sqNum repetido= 0x1035, stNum= 11683, sqNum= 8
2023-08-01 16:58:49	0x1034	GS_sqNum repetido= 0x1034, stNum= 1011, sqNum= 8
2023-08-01 16:58:49	0x1032	GS_sqNum repetido= 0x1032, stNum= 1, sqNum= 15851
2023-08-01 16:58:48	0x1030	GS_sqNum repetido= 0x1030, stNum= 57, sqNum= 1174
2023-08-01 16:58:48	0x1035	GS_sqNum repetido= 0x1035, stNum= 11683, sqNum= 7

Lista de alarmes de falha de integridade dinâmica.
“GOOSE PERDIDO” APPID, stNum e faixa do sqNum.

Interface para Supervisão e Análise



Análise em detalhe de um goose específico: **Gráfico de stNum e sqNum para o goose de APPID “0x1030”.**
Teste de eventos sucessivos.

Testes Realizados

Caderno de testes:

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Testes de links físicos | 1.1 |
| 2. Testes de links lógicos com mensagens GOOSE | 2.1 - 2.19 |
| 3. Testes de links lógicos com mensagens SV | 3.1 - 3.18 |
| 4. Testes com sinais de sincronismo | 4.1 – 4.8 |

Avaliação:

Em desenvolvimento

Parcialmente Satisfatório

Satisfatório

Testes Realizados

Avaliação: **SATISFATÓRIO**

2.1 Detecção de ausência de mensagens GOOSE previstas na rede

Método: remoção da fibra no publicador

Resultado: "Alarme de goose AUSENTE na rede". Na volta, o monitorador exibiu os *seqNum*'s faltantes do goose daquele IED.

2.3 Detecção de ausência de mensagens GOOSE prevista nos assinantes sem falhas de link

Método: Foi simulada uma falha de configuração no switch através de um bloqueio de *vlan*.

Resultado: "Alarme de goose AUSENTE para todos os gooses na rede". Na volta, o monitorador exibiu os *seqNum*'s faltantes.

2.4 Detecção de mensagens GOOSE fora de sequência

Método: remoção da fibra temporariamente.

Resultado: Alarme de falha de integridade dinâmica *GS_sqNum* perdido.

2.5 Detecção de erros de configuração de APPID

Método: Alteração do APPID de uma mensagem no relé sem alterar o SCD.

Resultado: Alarme de goose "AUSENTE". Alarme de mensagem não prevista.

Testes Realizados

Avaliação: **SATISFATÓRIO**

FALHAS DE INTEGRIDADE ESTÁTICA

2.6 Detecção de erros de configuração de Dataset

Método: alteração do **nome do Dataset**

associado à mensagem GOOSE, sem atualizar a configuração do assinante

Resultado: Alarme de falha de integridade estática no atributo *datSet*.

2.7 Detecção de erros de configuração de ControlBlockRef

Metodologia: Simulação de erro de configuração através da **alteração do *gocbRef*** associado à mensagem GOOSE, sem atualizar a configuração do assinante.

Resultado: Alarme de falha de integridade estática no atributo *gocbRef*.

2.8 Detecção de perda de integridade de mensagens GOOSE

Metodologia: Simulação de perda de integridade de mensagem removendo uma ou mais **pontos do *Dataset***, sem atualizar a configuração do assinante.

Resultado: Alarme de falha de integridade estática no atributo *numDatSetEntries*.

2.10 Detecção de configurações inconsistentes

Metodologia: Alterar o índice de revisão ***confRev*** da mensagem GOOSE, sem atualizar a configuração do assinante.

Resultado: Alarme de falha de integridade estática no atributo *confRev*.

Testes Realizados

Avaliação: **SATISFATÓRIO**

2.12 Detecção de **presença de mensagens GOOSE não previstas**

Metodologia: Foi publicada uma mensagem GOOSE não prevista no arquivo SCD na base do Monitorador.

Resultado: Foi gerado Alarmes de mensagem não prevista.

2.17 Detecção de **perda de mensagens (frames) GOOSE**

Metodologia: A fibra foi removida e recolocada rapidamente.

Resultado: Alarme de falha de integridade dinâmica *GS_sqNum perdido*.

2.19 Detecção de recepção de **mensagem GOOSE duplicada**

Metodologia: Foram duplicados todos os gooses através da conexão entre os switchs A e B do barramento de processos.

Resultado: Alarme de falha de integridade dinâmica *GS_sqNum repetido* para todos os gooses duplicados.

Testes Realizados

Avaliação: **PARCIALMENTE SATISFATÓRIO**

2.9 Mensagem GOOSE corrompida

Metodologia: Simulação da mensagem GOOSE corrompida através do uso de ferramentas externas (truncamento de 30%).

Resultado: O monitorador apresenta Alarme de perda de pacote, mas não informa que o pacote foi corrompido.

2.11 Detecção de eventos excessivos

Metodologia: : Provocar uma avalanche contínua de mensagens GOOSE causada por transições rápidas (oscilações) de um determinado dado presente no Dataset

Resultado: É possível visualizar a avalanche de GOOSEs, mas ainda sem Alarme.

2.18 Detecção de atraso de mensagens GOOSE

Método: Atraso de pacote goose utilizando ferramenta da Conprove.

Resultado: Alarme de falha de integridade dinâmica *GS_sqNum perdido*, mas não houve correto registro do atraso na lista de alarmes
(Carece de melhorias no algoritmo)

Testes Realizados

Avaliação: EM DESENVOLVIMENTO

2.13 Detecção de mensagens GOOSE contendo dados com qualidade inválida

Metodologia: Provocar a publicação de GOOSE contendo dados com qualidade inválida ou em modo teste (bit “Test” ativado) ou em modo Simulação.

Resultado: O monitorador apresenta apenas Alarme de “Modo Simulação”.

2.14 Monitoramento de redundância GOOSE em redes PRP

No estágio do desenvolvimento atual ainda não é possível monitorar duas redes.

2.15 Avaliação de desempenho de mensagens GOOSE (Avaliação do *Transfer Time*)

No estágio do desenvolvimento atual ainda não é possível realizar essa medição.

2.16 Detecção de mensagens GOOSE não sincronizadas

No estágio do desenvolvimento atual ainda não é possível realizar essa medição.

Testes Realizados

Teste não previsto no caderno:

Intervalo de publicação
medido.

Intervalo de publicação no
arq SCD (tMax).

ALR TIME STA (Last 1 ...		
MaxTin	MeasM	Error
20 s	10 s	10 s
20 s	10.0 s	10.00 s
1 s	1 s	0 ms
1 s	1 s	0 ms
1 s	1 s	0 ms
1 s	1 s	0 ms

Conclusões

- 1) O Monitorador, apesar de estar em fase inicial, já consegue alarmar boa parte dos alarmes propostos no caderno de testes.
- 2) Não houve diferenças com relação aos resultados obtidos monitorando os fabricantes Siemens, SEL e GE.
- 3) Com a metodologia de *Sniffer* adotada não é possível verificar se o IED assinante está, de fato, recebendo a mensagem Goose. Nesse caso, é necessário recorrer ao próprio IED.

Próximos passos

- 1) Desenvolvimento da integração com o SAGE.
- 2) Desenvolvimento dos pontos pendentes no caderno de teste para GOOSE.
- 3) Inclusão dos protocolos SV e PTP.



OBRIGADO!

tiagofm@cepel.br
alves@cepel.br

(21) 2598-6012



company/cepel



@cepeloficial



@cepeloficial