

Titulo: Maximizando a disponibilidade do PIMS de uma planta de produção de petróleo e gás

Nome: Thiago Medeiros de Farias
Roberto Evelim Penha Borges

Resumo

Hoje em dia, em um mercado altamente competitivo, as empresas petrolíferas devem encontrar uma maneira de melhorar sua produção. Como resultado, já é possível observar um movimento crescente de excelência operacional, muitas vezes com base em dados do processo. Plant Information Management Systems (PIMS) é uma ferramenta muito útil para a coleta e manipulação de dados do processo. Além disso, o PIMS permite às empresas acompanhar a sua fábrica em tempo real, de modo que todos os problemas de produção podem ser rapidamente identificados. No entanto, sendo um sistema estratégico, PIMS deve ter algumas garantias sobre a informação que armazena. Este trabalho apresenta um ambiente que maximiza a disponibilidade de um PIMS. Este ambiente inclui alguns mecanismos de failover e alguns monitores de acompanhamento. Os mecanismos de failover evita a perda de informações de plantas, trocando pontos de infra-estrutura, sempre que falhar. As mostras de monitorização são extremamente importantes, porque eles vão alertar os operadores sobre cada falha em toda a planta. Como exemplo, exibe atualmente utilizado na Petrobras UN-RNCE, que utilizam um software comercial amplamente conhecido, são apresentados neste trabalho. Ao utilizar o ambiente proposto, a Petrobras UN-RNCE notou um aumento na sua disponibilidade PIMS, verificada através da comparação dos indicadores de desempenho.

Abstract

Nowadays, in a highly competitive market, oil companies must find a way to improve their production. As a result, it is already possible to see a growing movement of operational excellence, many times based on process data. Plant Information Management Systems (PIMS) are a very useful tool for gathering and manipulating process data. Furthermore, PIMS allow companies to monitor their plant in real-time, so that any production problems can be quickly identified. Nevertheless, being a strategic system, PIMS must have some assurances about the information it stores. This paper presents an environment which maximizes the availability of a PIMS. This environment encompasses some failover mechanisms and some monitoring displays. The failover mechanisms prevent plant information loss, by switching infrastructure points whenever they fail. The monitoring displays are extremely important, because they will warn the operators about every failure in the whole plant. As an illustration, the displays currently used in Petrobras UN-RNCE, which use a commercial software widely known, are shown in this paper. By using the proposed environment, Petrobras UN-RNCE noticed an increase in its PIMS availability, verified through a comparison of performance indicators.

1. Introdução

O negócio de petróleo e gás é fortemente dependente do conhecimento das condições dos processos reais. Muito desse conhecimento pode ser obtido a partir dos dados que são continuamente gerados nos processos de produção. Se for possível armazenar e traduzir esses dados em informações úteis, uma importante vantagem competitiva pode ser criada. Além disso, a fim de alcançar um bom funcionamento da planta, deve haver uma vigilância incessante de software e hardware, identificando falhas tão logo elas ocorram.

Plant Information Management Systems (PIMS) pode realizar essas tarefas de forma satisfatória, mas existem algumas limitações de desempenho importantes. Se possível garantir um nível mínimo de disponibilidade para as informações oferecidas pelo PIMS, muitas outras atividades podem ser feitas para melhorar a produção.

O objetivo deste trabalho é apresentar um ambiente que maximiza a disponibilidade do PIMS de um óleo vegetal e produção de gás. Na próxima seção, apresentamos um PIMS e citando suas principais características. A seção 3 descreve o conceito de disponibilidade e links ao contexto PIMS. Na seção 4, descrevemos em detalhes o ambiente projetado neste trabalho. Finalmente, a seção 5 apresenta as conclusões e propostas de trabalho futuro.

2. Gestão de instalações de Sistemas de Informação

Plant Information Management Systems - PIMS - nasceu na indústria de processo contínuo, mais especificamente em indústrias químicas e petroquímicas, para resolver problemas de fragmentação de dados e fornecer uma visão unificada do processo. De acordo com Carvalho et al (2005), um PIMS é definido como "um sistema de aquisição de dados, que recupera dados do processo a partir de fontes diferentes, as armazena em um único banco de dados e os disponibiliza através de várias maneiras". A arquitetura geral do PIMS, incluindo seus principais componentes e fluxo de dados como são representados na Figura 1.

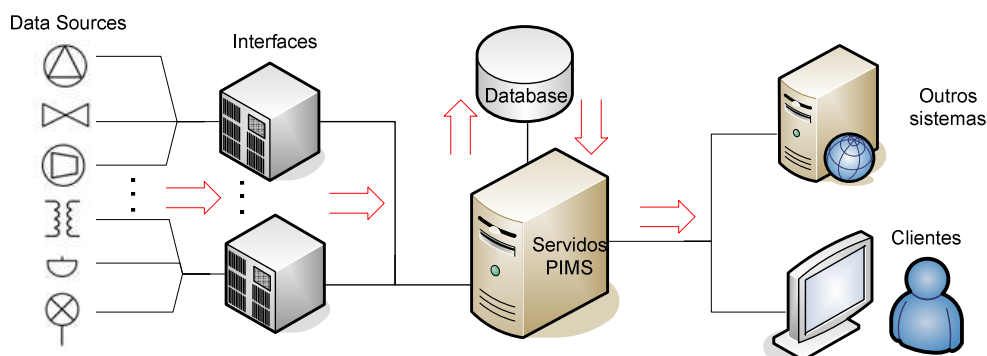


Figura 1. Arquitetura geral do PIMS

OSI (2010) mostra uma grande variedade de possíveis fontes de dados para PIMS:

- Peças individuais de equipamentos monitorados por:
 - o PLC / Sistemas de Instrumento
 - o Sistemas SCADA
 - o O DCS Systems
- Entrada Manual
- LIMS - Laboratory Information Management Systems

As interfaces de coletas de dados do processo e encaminhá-lo para o servidor do PIMS, que também podem conter aplicativos cliente que acessar e agir sobre os dados. A implementação do PIMS robusto apóia a implantação de vários módulos de software, como Manufacturing Execution Systems (MES), Supply Chain Management (SCM) e sistemas de Business Intelligence (BI). Além disso, facilita a integração do Enterprise Resource Planning (ERP) com o chão de fábrica.

Ferrer (2008) listou dois objetivos principais de um PIMS: mostra informações da planta em tempo real e permite o armazenamento de dados do processo histórico. A primeira característica é valiosa porque permite que qualquer um acompanhe a planta inteira em um único sistema, eliminando as ilhas de informação. O PIMS geralmente oferece ferramentas para a construção de tendências, gráficos de correlação de variáveis (gráfico XY), controle estatístico da qualidade (CEQ), exibem sinóticos, relatórios dinâmicos, etc.

A propriedade historiador é possível porque o banco de dados do PIMS tem algumas características não disponíveis em ações ordinárias, como a grande capacidade de compressão de dados e da alta velocidade de respostas para consultas históricas.

Toda esta informação histórica é usada para gerar conhecimento sobre o processo, que irá ajudar os gestores a tomar melhores decisões de processos.

3. Disponibilidade

De acordo com Yovits (1990), a disponibilidade do sistema é a proporção do tempo total em que o sistema está em condições operacionais. A medida pode ser expressa quer em percentagem ou como a quantidade de atividade do sistema (ou inatividade) por ano. Disponibilidade normalmente é uma medida utilizada por sistemas que são operados de forma contínua, tais como o telefone de comutação e sistemas de banco de dados, e, portanto, são adequados para a produção de petróleo e produção de gás PIMS.

Neste trabalho, a disponibilidade é a probabilidade em que, em um dado instante, a informação da planta em tempo real chegue ao servidor do PIMS. Esta medição é feita para cada fonte de dados separadamente, uma vez que o caminho de dados do processo para o servidor é individual, e apesar de algumas partes da arquitetura são compartilhados, há pontos de falhas peculiares.

A indisponibilidade do PIMS pode causar alguns inconvenientes. O primeiro, relacionado com o controle em tempo real da planta, é a mais óbvia: se os dados não estão atingindo o servidor do PIMS, o plano de monetarização todo falha. Em tais situações, as falhas não seriam detectadas na hora, e a produção de petróleo e gás pode ser reduzida.

Outro ponto importante sobre a disponibilidade está associado com o recurso historiador do PIMS. Muitas obras de geração de estatística e conhecimento podem ser feitas usando os dados armazenados. Se há falta de informações no banco PIMS, esses estudos são gravemente prejudicados, levando finalmente a conclusões errôneas sobre o processo. Um bom exemplo é o seguinte: se as produções do petróleo e de gás PIMS estavam indisponíveis por duas horas, seria possível que ninguém estaria seguindo as informações durante o tempo de inatividade, e que o erro iria passar despercebido. E se não houvesse um relatório em que o gestor do processo verificasse a produção diária, e se as informações deste cálculo fossem baseadas no PIMS armazenadas, o relatório irá mostrar um valor errado, o gerente pode assim tomar decisões erradas baseadas nestes erros.

Além dos problemas citados, há um risco de que o sistema pode ficar desacreditado. A alta taxa de indisponibilidade pode levar os consumidores de dados PIMS - clientes e proprietários de aplicações - para concluir que o sistema não é confiável, fazendo com que procurem outra forma de satisfazer as suas necessidades e de gerar valor para a empresa.

O ambiente projetado

A fim de maximizar a disponibilidade do PIMS da Petrobras UN-RNCE, um ambiente foi construído com redundância em todos os pontos de falha, e um acompanhamento constante dos mesmos. Esses pontos de falhas detectados, mostrados na Figura 2, são:

- As fontes de dados;
- Interfaces;
- Servidor PIMS;
- Rede de comunicação.

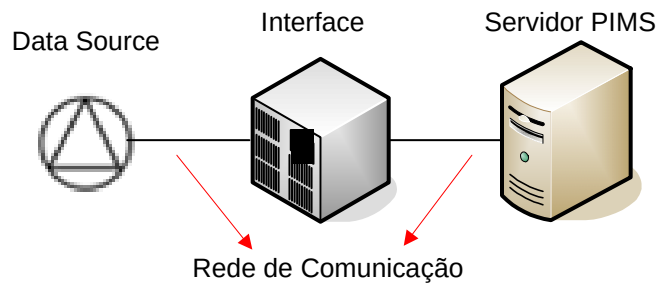


Figura 2. Pontos de Falhas detectados na Infra-estrutura

Em primeiro lugar, todas as fontes de dados críticos foram dobradas, evitando perda de dados no caso de que a outra não funcionasse. Seguindo a política de desperdícios, as interfaces também geraram cópias, recebendo os dados das mesmas fontes de dados como a interface principal. Finalmente, um grupo de servidores PIMS foi criado, trabalhando em conjunto para evitar a indisponibilidade de dados para os clientes. A rede de comunicação já era redundante. No entanto, é parte da amostra de acompanhamento, uma vez que pode ser um motivo de indisponibilidade de informações. Além disso, um mecanismo de failover foi implementado, para caso a infra-estrutura redundante possa falhar, sem necessariamente perder nenhuma informação. Nas próximas duas subseções, as questões principais deste trabalho são apresentadas: o recurso de failover, abrangendo todos os níveis da infra-estrutura.

4.1 O mecanismo de failover

De acordo com Jayaswal (2005), failover é a capacidade de passar automaticamente para um computador servidor redundante ou de espera, sistema ou rede em cima da falha ou término anormal do pedido anteriormente ativo, servidor, sistema ou rede. Failover acontece sem intervenção humana e geralmente sem aviso prévio, ao contrário da transição.

No caso da empresa, os mecanismos de failover são usados para evitar a perda de informações da planta. Sempre que um ponto da infra-estrutura falha, o ambiente muda para outro ponto análogo redundante. Os mecanismos de failover são ligeiramente diferentes entre os pontos do trajeto como mostra a Figura 2.

No caso em que a fonte de dados usada - normalmente um servidor OPC - não é capaz de conectar-se a ambas as interfaces, a conexão com o servidor secundário é feita somente quando ocorre alguma falha, causando perda de dados. No entanto, se a fonte de dados é capaz de se conectar a duas interfaces, essa conexão é feita com antecedência. Neste caso, ambas as fontes de dados - o primário e o secundário - enviam dados para a interface, ao mesmo tempo. Isto significa que ambas as conexões já estão feitas, mas apenas um deles está ativo no momento. A interface de buffer secundário mantém alguns dados, de modo que se o primário falhar, há tempo extra para configurar a conexão com o servidor sem perder nenhuma informação. Esse cenário é mostrado na Figura 3.

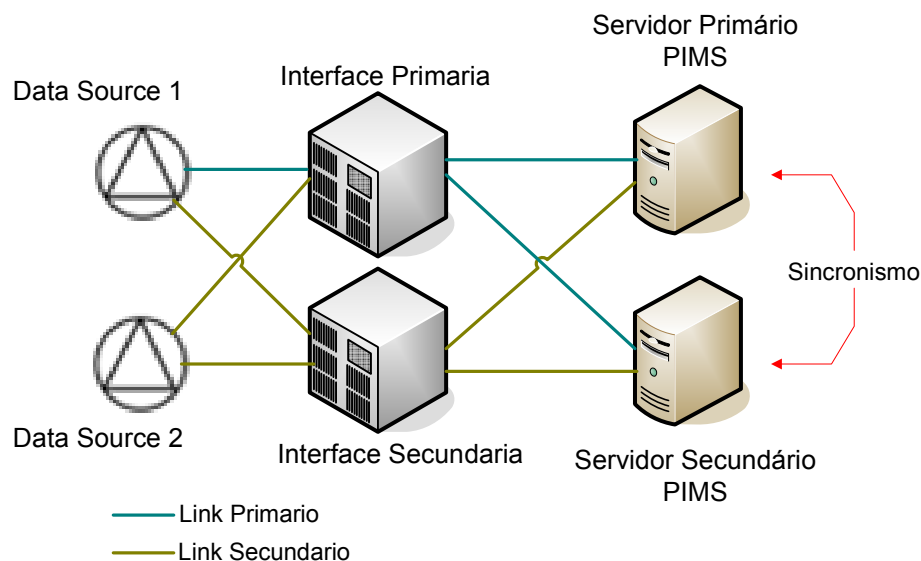


Figura 3. Arquitetura de Redundância

Ambas as interfaces recebem os dados da fonte de dados, mas apenas uma delas redireciona para o servidor. Se a interface primária tem um problema, o sistema detecta, e muda para a secundária. Diferentemente das outras camadas, a interface ativa envia dados para os servidores PIMS.

Os servidores PIMS são um ponto crucial da arquitetura. Durante o tempo que um servidor não armazena informações enviadas pelas interfaces, todas as informações da planta são perdidas; diferentemente da interrupção no da interface, o que também provoca a perda de informação, mas apenas de uma parte da planta. Por isso, é extremamente importante ter um grupo com pelo menos dois servidores. Neste caso, eles autonomamente sincronizam seus próprios bancos de dados, para que eles tenham as mesmas informações armazenadas. Assim, um problema em um servidor do PIMS não é desastroso, desde que, em determinado momento, pelo menos um deles seja capaz de receber os dados enviados pelas interfaces.

4.2 A Tela de Monitoramento

O ambiente do qual a disponibilidade é monitorada deve mostrar todos os pontos possíveis de falhas da arquitetura, incluindo os links de comunicação. Como ilustração, o ambiente usado atualmente na Petrobras UN-RNCE, que utiliza um software comercial amplamente conhecido, é utilizado durante este trabalho. É desejável ter uma abordagem de cima para baixo, observando o nível mais alto - que engloba toda a planta - no início, e indo mais fundo na observação se um problema é identificado. No nosso caso, esta primeira etapa, apresentado na Figura 4, mostra todos os locais em que existem processos de envio de dados para servidores de PIMS.



Figura 4. Visão geral da tela de monitoramento

Os locais de verde não apresentam qualquer problema, em outras palavras, os dados que partem da planta chegam corretamente aos servidores PIMS. Os locais em que há um sinal de atenção amarelo apresentam problemas, mas seu problema não está impedindo o envio de informações da planta para os servidores.

Nesses casos, há uma fonte de dados ativa, uma interface ativa e uma ligação de comunicação ativa com o servidor para cada processo, mas pelo menos um dos seus backups não está funcionando corretamente. A pior situação, indicada em vermelho, é quando os dados de pelo menos um processo de localização não estão sendo enviados para os servidores do PIMS. Este caso exige uma ação imediata, porque um par de todo o sistema redundante - ou fontes de dados, ou interfaces ou links de comunicação - não está funcionando.

Sempre que um problema é detectado, é possível entrar naquele local para investigar a falha. A figura 5 mostra uma tela do site. Neste caso, existem dois processos diferentes para o envio de dados do PIMS, cada um deles tem um par de fontes de dados, um par de interfaces e um par de links de comunicação. Ao olhar para os símbolos na tela, é possível saber qual a fonte de dados e interface estão sendo usados a qualquer momento: um monitor de PC para a interface e um PLC para a fonte de dados. Por exemplo, no primeiro processo da Figura 5, a interface ativa é o de "Processo 1 - B" e os dados de origem ativo é o de "Processo 1 - A".

Além disso, o monitor também permite verificar o estado das fontes de dados ("Receiving Data" ou "Not Receiving Data"), interfaces ("Primary", "Backup", "Off"...), e links de comunicação IP (verde Endereço significa que a comunicação está ok, enquanto vermelho significa que há um problema). Por exemplo, no segundo processo, ambos os links de comunicação de dados e duas fontes de dados estão funcionando corretamente, mas a interface de "Processo 2 - B" tem o Off "status". Em contrapartida, no primeiro processo, fonte os dados do "Processo 1 - B" não está recebendo dados. Estes dois problemas neste site não estão impedindo que os dados sejam enviados para servidores PIMS, mas o esquema de redundância é desmontado, de modo que no display visão geral, este local teria um sinal de atenção.

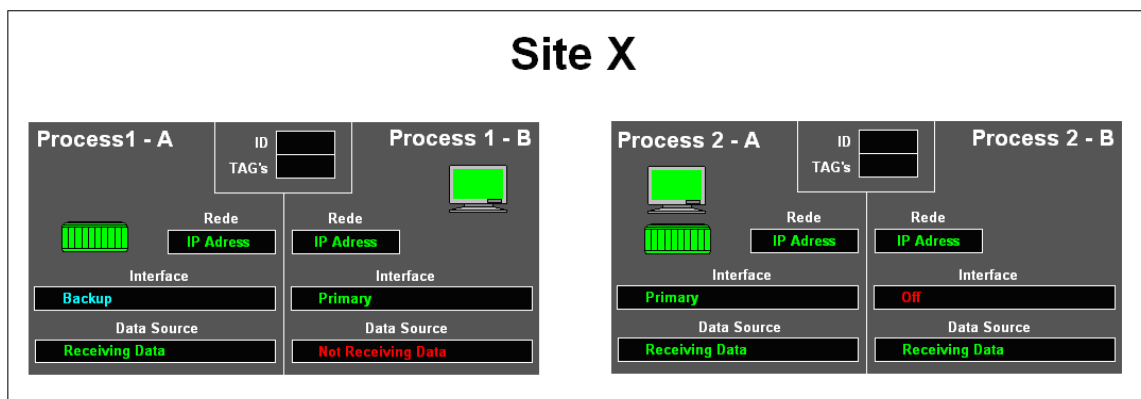


Figura 5. As informações de monitoramento de um local específico

5. Conclusões e sugestão para trabalhos futuros

Em teoria, muitas boas práticas sobre a disponibilidade e acompanhamento foram apresentadas neste trabalho. Na prática, a disponibilidade global do PIMS utilizado na Petrobras UN-RNCE se tornou maior após a aprovação do ambiente proposto, e isso pode ser verificado através de uma comparação de indicadores de desempenho. Este aumento levou a uma maior confiabilidade do PIMS, que por sua vez leva a uma maior credibilidade para esse sistema estratégico.

Sem o uso do ambiente automatizado, mesmo um simples erro pode levar a horas de downtime - por exemplo, se tiver ocorrido durante a noite. Com esta nova proposta, se ocorre um erro simples - ou no servidor ou em nós - ele é detectado automaticamente, e o elemento redundante é capaz de assumir o seu papel na estrutura, sem interferência humana. Mesmo que todos os elementos de um grupo redundante falhar, o ambiente é capaz de alertar o pessoal imediatamente, otimizando o tempo de solução de problemas.

Como trabalhos futuros, sugerimos a interligação do ambiente com as redes móveis, que podem ativar os alertas, mesmo quando a equipe não está no site. Outra idéia é construir uma camada de mineração de dados, vinculado ao banco de dados do PIMS, a fim de extrair conhecimento a partir dessa massa de dados, permitindo aos gestores uma melhoria no processo de tomada de decisão. É importante ressaltar que esta idéia só é viável se o PIMS está confiável o suficiente, de modo que as decisões estratégicas possam ser baseadas nos dados armazenados.

6. Referências

AGRAWAL, A., BALASUBRAMANIAN, K., Refinery Supply Chain Management Solutions, Infosys Technologies Ltd., Bangalore, India. 15 March 2010 <<http://www.infosys.com/offerings/industries/energy/white-papers/Documents/refinery-supply-chain-management.pdf>>

CARVALHO, F. B., TORRES, B. S., FONSECA, M. O., SEIXAS FILHO, C. Sistemas PIMS – Conceituação, Usos e Benefícios, Tecnologia em Metalurgia e Materiais, São Paulo, v. I, n. 4, p. 1-5, abr.-jun. 2005.

FERRER, F. C., Integrando Informações de Processos Industriais com os Sistemas Corporativos nas Empresas de Manufatura, Recife, 2008.

GARCÍA-PEÑA, F., GÁLVEZ, A., CORREAS, L. C., CASERO, P., Advanced Operation Diagnosis for Power Plants, Performance Monitoring and Cost Assessment in Puertollano IGCC. 12 May 2010 <[http://teide.cps.unizar.es:8080/pub/publicir.nsf/codigos/0161/\\$FILE/cp0161.pdf](http://teide.cps.unizar.es:8080/pub/publicir.nsf/codigos/0161/$FILE/cp0161.pdf)>

JAYASWAL, K., Administering Data Centers: Servers, Storage and Voice Over IP, Wiley-India, 2005.

OSI Soft Web Page, PI System Architecture. 4 May 2010 <<http://www.osisoft.com/software-support/what-is-pi/Architecture.aspx>>

YOVITS, M. C., Availability and Reliability Modeling for Computers, Academic Press Inc, 1990.