

1

Introdução

As atividades empresariais precisam ser organizadas e documentadas para que a sua realização seja eficiente e consistente. Para isso, são descritos processos em que a sequência das atividades é definida. Dessa forma, fica explícito que informações da empresa são necessárias para realização de cada atividade.

A informação usada nos processos geralmente fica armazenada em sistemas próprios, como bancos de dados e arquivos da empresa, enquanto as atividades para realização dos processos são descritas separadamente em documentos técnicos. Sistemas de gerenciamento de *workflow* foram criados para integrar a informação necessária para um processo com a sua realização. Nesses sistemas os processos modelados são descritos em *workflows* e executados pelo próprio sistema, que se encarregam pela obtenção das informações necessárias. Nesses modelos, as atividades dos processos são descritas em *ações*, que podem descrever atividades como a interação com uma base dados ou uma tarefa que deve ser realizada por um empregado. Além disso, sistemas de gerenciamento de *workflow* permitem monitorar a execução dos processos em tempo real.

Apesar de *workflows* serem descritos para acessar informações de diferentes áreas da empresa como recursos humanos, faturamento e estoque, a sua execução tende a ser centralizada. Isso ocorre porque a execução é comum para todos os usuários do sistema e, por haver uma demanda grande de armazenamento e interação, mais simples de manter de forma unificada [1]. Essa característica traz uma limitação clara para esse tipo de sistema: em caso de falha na máquina em que o sistema opera, a execução dos processos será comprometida. Essa interrupção pode, além de reduzir disponibilidade do sistema, causar perda de dados e deixar processos incompletos.

Uma maneira de lidar com essa limitação é instrumentar o sistema com tolerância a falhas. Isso implica em permitir que a execução seja retomada da última ação realizada, uma vez que o sistema se recupere da falha. Outra forma de lidar com essa limitação é replicar o sistema em diferentes máquinas para que em casos de falhas de parada, ao menos uma das máquinas continue a operação do sistema, evitando interrupções. Isso é feito de forma que a replicação do

sistema não afete o seu comportamento original, sendo observado como um elemento único para os usuários do sistema.

Nesse trabalho iremos estudar uma forma de estender um sistema de gerenciamento de *workflow* com tolerância a falhas por meio de replicação. Apresentaremos diferentes tipos de replicação e analisaremos suas características de acordo com os requisitos de um sistema de gerenciamento de *workflow*.

A partir da análise dos tipos de replicação, iremos levantar os requisitos e especificar um mecanismo de tolerância a falhas para sistemas de gerenciamento de *workflow*. Como estudo de caso, instrumentaremos um sistema de gerenciamento de *workflow* com tolerância a falhas utilizando esse mecanismo. Para o estudo de caso, iremos caracterizar o sistema escolhido como um sistema de gerenciamento de *workflow* e realizaremos testes de desempenho para observar o impacto do mecanismo na operação do sistema. O sistema em questão é o MPA, Módulo de Procedimentos Automatizados, desenvolvido pelo Tecgraf/PUC-Rio em conjunto com o CENPES/Petrobras. Nesse sistema, é possível descrever processos em fluxogramas com ações que interagem com uma planta industrial. Esses fluxogramas atuam como um operador auxiliar e permitem a realização de tarefas repetitivas e de atividades que devem ser realizadas simultaneamente sobre diferentes áreas da planta industrial.

No próximo capítulo apresentamos sistemas de gerenciamento de *workflow* e padrões de construções para modelagem de processos nesses sistemas. No capítulo seguinte discutimos tolerância a falhas, apresentamos os conceitos de replicação e apresentamos abordagens para replicação de sistemas distribuídos. No capítulo 4 propomos o mecanismo de replicação para instrumentação com tolerância a falhas de sistemas de gerenciamento de *workflow*. No capítulo 5 apresentamos um sistema específico para o estudo de caso, propomos testes para avaliar o impacto da utilização mecanismo no desempenho de um processo de controle modelado nesse sistema. Concluimos esse trabalho no capítulo 6, analisando os resultados obtidos e discutindo possíveis pontos para melhorias no mecanismo.