

Representando Características Autonômicas nos Processos de Negócio

Karolyne Oliveira, Tarcísio Pereira, Emanuel Santos, Jaelson Castro

Universidade Federal de Pernambuco—UFPE, Recife, PE 50 740-560, Brazil
{kmao, tcp, ebs, jbc}@cin.ufpe.br

Abstract. Em consequência das novas demandas de negócios e avanços tecnológicos os modelos processos de negócio estão se tornando cada vez mais complexos e heterogêneos. Isto remete a processos de negócios que devem ser gerenciados de forma autônoma em resposta a mudanças no seu contexto ambiental. Processos de Negócios que são capazes de ser auto geridos são denominados processos de negócios autonômicos (do inglês *Autonomic Business Process* - ABP). No entanto, o principal desafio é fornecer variabilidade, compreensibilidade e escalabilidade em modelos de processos de negócios que estão cada vez mais complexos. Este trabalho propõe a representação explícita de (i) variabilidade, através de um ambiente sensível ao contexto; (ii) atributos de qualidade, a fim de representar adequadamente os parâmetros do sistema; e, (iii) modularidade, através da utilização de uma abordagem multi camada para ABP. Esta nova abordagem, chamada MABUP, oferece quatro níveis bem definidos de abstração para modelagem: Nível Organizacional, Nível Tecnológico, Nível Operacional e Nível de Serviço. Para prover gerencia aos processos, um engenho autonômico utiliza as informações contidas nos modelos de processo de negócio e realiza adaptações no sistema.

Keywords: Modelagem de Processo de Negócio, Computação Autonômica, Auto Adaptação.

1 Introdução

A crescente demanda por sistemas cada vez mais complexos fez com que analistas e pesquisadores previssem, há cerca de uma ou duas décadas atrás, que haveria uma grande dificuldade em gerir as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em curto ou médio prazo. De fato, os atuais serviços disponibilizados têm o desafio de conviver com milhões de usuários, com acesso simultâneo e absolutamente estocástico. Outra demanda, não necessariamente nascida de corporações de magnitude global, é o interesse de focar os esforços e recursos dos gerentes para os assuntos específicos do negócio [1]. É preciso se construir uma infra-estrutura de TICs capaz de absorver, sem grande impacto, as mudanças advindas das decisões daqueles que regem o negócio. É necessário que não haja preocupação em como implementar tecnologicamente a solução ou mudar drasticamente o suporte de informática envolvido na mudança.

Como resposta a essas dimensões intangíveis de complexidade e a busca por foco apenas no negócio para o processo decisório, a nossa proposta é buscar menos

dependência da ação humana. A Computação Autônômica (do inglês *Autonomic Computing* – AC) é um paradigma computacional com fortes características de autossuficiência, onde a concepção de novos sistemas já parta, desde a fase de análise e projeto, de elementos que possibilitem o crescimento e pleno funcionamento dos sistemas “por si só” auto gerenciados e independente de intervenção de gerentes extremamente qualificados tecnicamente.

Por esta razão, a conveniência de modelagem organizacional durante o processo de engenharia de requisitos e o papel do analista de negócio se faz cada vez mais necessário [2, 3]. O modelo de processo de negócio (do inglês *Business Process Model* - BPM) reflete as atividades de uma organização e facilita o entendimento do domínio da aplicação. Para tal lança-se mão de métodos, técnicas e ferramentas para analisar, modelar, publicar, otimizar e controlar processos envolvendo diversos recursos da organização, entre estes podemos citar humanos, aplicações, documentos e outras fontes de informação [4]. Dentro da computação autônômica, muitas pesquisas apontam o uso atrelado à análise de variabilidade para indicar mudanças no contexto de uso da aplicação [5] tal como de requisitos não-funcionais (RNF) para representar quais indicadores devem ser garantidos.

Uma parte do sistema autônômico, denominado gerente autônômico, interage constantemente com elemento gerenciado, a fim de manter o equilíbrio diante das perturbações de entrada. O ciclo MAPE (Monitorar-Analisar-Planejar-Executar) é uma implementação da técnica clássica de *feedback control* [6]. Quando um sistema de controle fechado está em ação, o sistema é gerenciado enquanto interage com o ambiente externo. Assim, no momento em que o ambiente provoca distorções no comportamento do sistema, o monitor (também chamado "sensor") irá detectar, por meio de comparação constante entre um conjunto de métricas de saída emitidas pelo sistema e as métricas de qualidade definidas. Se a distorção entre os parâmetros constantemente em comparação excede os limites pré-definidos, o componente analisador alerta o planejador passando a informação da métrica coletada. O planejador, por sua vez, irá planejar intervenções sobre o sistema, a fim de ajustá-lo de volta ao seu estado ótimo. O plano é colocado em prática através de atuadores que irão interagir com o sistema, alterando alguns dos seus parâmetros de execução. O gerente autônômico visa dar suporte as quatro características autônômicas conhecidas: auto configuração, auto recuperação, auto otimização e auto proteção.

No entanto, abordagens atuais não levam em consideração aspectos relativos à variabilidade, compreensibilidade e escalabilidade em modelos de processos de negócios que estão cada vez mais complexos. Em sua maioria, os trabalhos relativos a gestão autônômica de processos apresentam aspectos sobre composição automática de serviços, falhas e outros aspectos da definição e execução de processos compostos. Nesta pesquisa está sendo investigado como incorporar características autônômicas aos processos de negócio. Pretendemos propor extensões as linguagens atuais de modelagem (eg. BPMN, UML, EPC, CED, etc) para permitir que os processos possam ser monitorados, os desvios de comportamento sejam diagnosticados e, se necessário, correções ou processos alternativos sejam ativados.

2 Objetivos da Pesquisa

O objetivo geral da pesquisa é investigar e propor uma extensão aos modelos de processo de negócio de modo a incorporar as características autônômicas. Esta extensão deverá permitir uma maior expressividade desse modelo para indicar

características que afetam e modificam diretamente os fluxos de negócio e consequentemente seus sistemas de suporte.

Os objetivos específicos são:

- **Objetivo 1** – Investigar sobre modelagem de processos de negócio e suas extensões para expressar variabilidade, RNF e características autonômicas;
- **Objetivo 2** – Propor uma linguagem de modelagem de processo de negócio que expresse adequadamente variabilidade e as características autonômicas;
- **Objetivo 3** – Desenvolver uma ferramenta de suporte à modelagem e gestão de processo de negócio autonômico de acordo com o ciclo MAPE;
- **Objetivo 4** – Validação dos mecanismos propostos para expressão de variabilidade no contexto de sistemas autonômicos;

3 Contribuições Científicas

Para alcançar o objetivo de prover uma abordagem para processos de negócio autonômicos, considerou-se a utilização de modularização e separação de interesses para representar as diferentes características. Esta abordagem, denominada MABUP, está retratada na Fig. 1 e apresenta uma visão geral da gestão de modelo de processo de negócio em multi camada e inclui duas fases principais: (i) a *fase de modelagem* que explora a modelagem de quatro níveis de abstração: nível organizacional, nível tecnológico, nível operacional e nível de serviço, (ii) a *fase de gestão* que inclui um engenho autonômico o qual considera os processos de negócio modelados e as métricas fornecidas pelos sistemas para orientar a adaptação realizada com um ciclo MAPE.

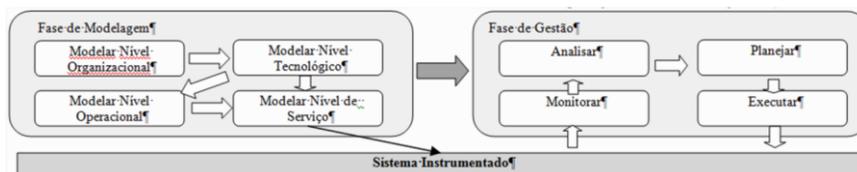


Fig. 1. Visão geral das fases de modelagem e gestão de MABUP

Este trabalho apresenta três contribuições principais: (i) um processo para orientar a aplicação da abordagem MABUP e promover o uso de diferentes níveis de abstrações em modelos de processo de negócio autonômicos; (ii) um meta-modelo para integrar os conceitos utilizados neste trabalho; e, (iii) uma arquitetura autonômica baseada no ciclo MAPE para apoiar adaptações autonômicas.

O processo para aplicação do MABUP e metamodelo, com base em [7], explora a alta variabilidade no ambiente operacional de sistemas orientados a serviços pelo uso de contextos e adaptações autonômicas por operacionalizações dos requisitos nãofuncionais (RNF). Este foi adaptado para suportar diferentes tipos de notação e é dividido em sete passos, a saber:

1. Definir o nível organizacional do BPM.
2. Definir os processos de negócios autonômicos (nível tecnológico e operacional)
3. Conectar os processos de negócios autonômicos e serviços (nível de serviço)
4. Definir contextualização dos processos de negócio autonômicos

5. Definir qualidade dos serviços (QoS)
6. Monitorar em tempo de execução
7. Planejar adaptação com base no processo e nos indicadores dos serviços

A Fig. 2 apresenta o meta-modelo do MABUP e define os conceitos nos diferentes níveis de abstração utilizados na abordagem. O nível organizacional reflete um nível bem definido de modelagem no qual se assume que os processos são imune às mudanças tecnológicas, assim, é o nível apropriado para definir as atividades críticas do negócio. No nível tecnológico as atividades críticas são refinadas e descritas assim como são executadas e suportadas por alguma tecnologia, desta forma, é o nível adequado para se representar as tarefas que necessitam ser monitoradas por um engenho autônomo. No nível operacional são descritas as tarefas que devem ser executadas caso haja algum desvio nos atributos de qualidade definidos e a depender do contexto, assim, é o nível adequado para expressar tarefas operacionais e contextualização. Por fim, no nível de serviço são descritos os serviços de suporte aos processos monitorados e operacionais. Serviços monitorados devem ter explicitamente representados os atributos de qualidade que são aferidos, já os serviços operacionais são responsáveis por realizar ajustes no ambiente operacional de suporte aos processos.

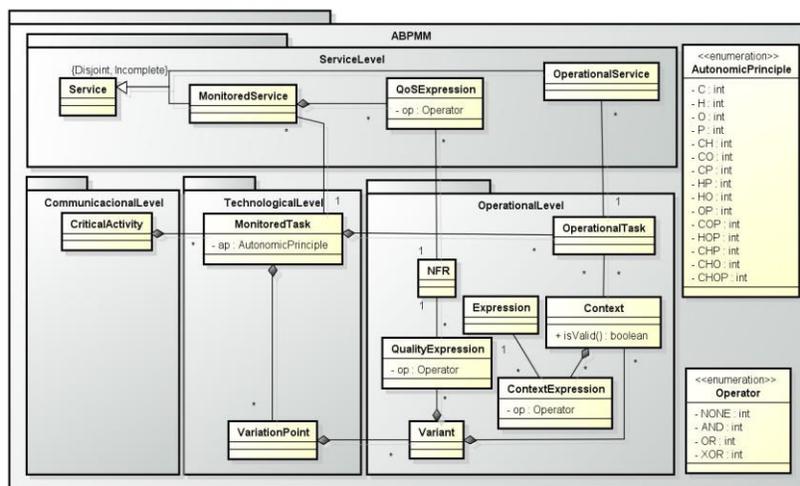


Fig. 2. Meta modelo da abordagem MABUP (MABUPMM),

A arquitetura para dar suporte à gestão autônoma dos processos de negócio, descrita em [8] considera o monitoramento de RNF e contextos para guiar ajustes no ambiente operacional. Assim, neste trabalho o ciclo MAPE foi adaptado de modo a considerar um processo de negócio instrumentado de acordo com nossa abordagem. A partir desta adaptação os módulos monitor, analisador, planejador e atuador passam a considerar os indicadores e realizar ações de ajustes guiados pelo modelo. A Fig. 3 apresenta a visão geral da arquitetura autônoma da abordagem MABUP.

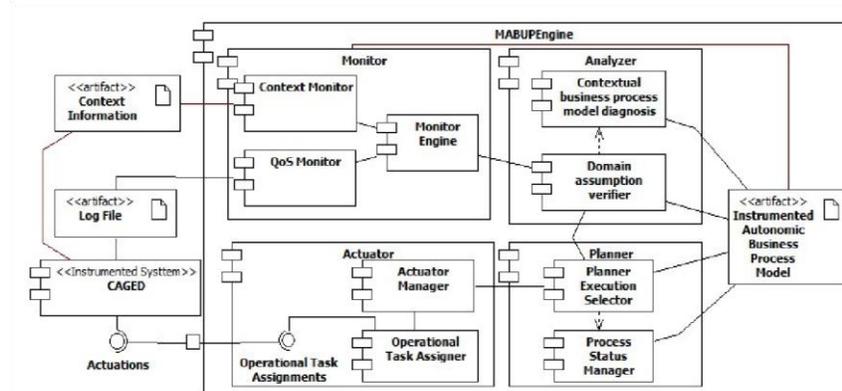


Fig. 3. Arquitetura MABUP

4 Conclusões

Neste trabalho, foi apresentada uma abordagem, denominada MABUP, para o gerenciamento de processos de negócios autônomicos seguindo uma estratégia multi camada. Esta proposta foi dividida em duas partes: as fases de modelagem e gestão. Como resultado, três contribuições foram apresentadas: (i) processo para aplicação do MABUP; (ii) metamodelo com os conceitos utilizados na abordagem sob o ponto de vista organizacional, tecnológico, operacional e de serviço; e (iii) uma arquitetura que pretende representar o comportamento correto dos sistemas de suporte aos processos. Os benefícios são múltiplos e incluem:

- *Modularidade em ABP*: Uso de diferentes níveis bem definidos para representar as características autônomicas;
- *Escalabilidade*: A modularidade auxilia na abstração dos processos reduzindo assim a complexidade do modelo ABP, e aumenta assim sua escalabilidade;
- *Separação de interesses*: Em nosso modelo MABUP a relação entre o conhecimento de negócio, tecnológico e operacional é explicitamente expressa em diferentes níveis de abstração e interligados do modelo.
- *Expressividade de recursos autônomicos em BPM*: Em contraste com outras abordagens que necessitam de uma base de conhecimento para expressar as métricas que afetam a adaptação, a nossa abordagem fornece os conceitos de evento crítico, a tarefa monitorada, variabilidade, contexto e atributos de qualidade expressos em modelos de processo (BPM) que guia a auto gestão em tempo de execução. Todos estes conceitos estão interligados para indicar como as métricas impactam diretamente cada processo de negócio autônomico.
- *Orientar a adaptação com base em métricas, como contexto e atributos de qualidade, presentes no BPM*: Considerando o conhecimento fornecido em nosso modelo MABUP, o módulo de gerenciamento autônomico guia suas ações de acordo com os atributos de contexto e de qualidade que afetam as tarefas operacionais.

5 Trabalhos futuros e em andamento

A abordagem apresentada neste artigo é parte de um trabalho em andamento. Como tal, muitos aspectos ainda necessitam ser desenvolvidos. Atualmente, estamos desenvolvendo um arcabouço ferramental para modelagem de processo de negócio autônomo com base na abordagem MABUP. Para isto, estamos realizando uma extensão à notação BPMN de modo a inserir os conceitos relacionados ao nosso trabalho.

Como trabalho futuro, nós planejamos realizar um experimento controlado de modo a avaliar de maneira empírica nossa proposta.

6 Referências

1. Horn, P.: Autonomic Computing: IBM's Perspective on the State of Information Technology, <http://www-1.ibm.com/industries/government/doc/content/resource/thought/278606109.html>, (2001).
2. Bridgeland, D. and Zahavi, R.: Business Modeling: A Practical Guide to Realizing Business Value. (2009).
3. Iiba: A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge ® (BABOK ® Guide). International Institute of Business Analysis (2009).
4. Omg: Business Process Modeling Notation (BPMN) Version 1.2. *Wirtschaftsinformatik*. 50, 504-507 (2009).
5. Santos, E., Castro, J., N, C.D.V.S.: A Goal-Oriented Approach for Variability in BPMN. In: Hadad, G., Dieste, O., and Carvallo, J.P. (eds.) WER10. pp. 17-28 (2010).
6. Kephart, J.O., Chess, D.M.: The vision of autonomic computing. IEEE (2003).
7. Oliveira, K., Castro, J., Santos, E., Fidalgo, R., Espana, S., Pastor, O.: A Multi Level approach to Autonomic Business Process. 26th Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES 2012). , Natal, RN (2012).
8. Oliveira, K., Castro, J., España, S., Pastor, O.: Multi-level Autonomic Business Process Management. International Conference on Business Process Modeling, Development and Support (BPMDS 2013). pp. 184-198 (2013).
9. Reijers, H.: Modularity in process models: Review and effects. *Business Process Management*. 20-35 (2008).