

Modeling Software Project Management with Norms and Reputation

Davy Baía
Pontifícia Universidade Católica
(PUC-RIO)
Departamento de Informática
Rio de Janeiro, RJ
Email: davybaia@gmail.com

Elder Cirilo
Pontifícia Universidade Católica
(PUC-RIO)
Departamento de Informática
Rio de Janeiro, RJ
Email: ecirilo@inf.puc-rio.br

Carlos Lucena
Pontifícia Universidade Católica
(PUC-RIO)
Departamento de Informática
Rio de Janeiro, RJ
Email: lucena@inf.puc-rio.br

Abstract—The development of software projects and its results have received substantial attention from academia in the past years, mostly due to the fact that projects frequently do not achieve their expected results. Recent researches has highlighted how crucial the project manager efficiency is, in terms of project management since its activities have a straight impact in improving the success of such projects. Accomplishing such management activities in an efficient way, however, has been a challenge for most project managers. Through this paper, we propose the creation of a set of agents by applying norms and reputation concept in order to assist the project manager. We use norms to support the manager in the process of knowledge composition whereas reputation gives a better overview of each human resources in the project. Furthermore, to evaluate the proposed set of agents, we conducted exploratory case study, providing a detailed description of how the set of agents acted in a project simulation.

I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de software em grandes organizações é uma atividade que envolve equipes que trabalham de forma colaborativa na resolução de problemas que muitas vezes não são triviais. Os membros destas equipes seguem processos de desenvolvimento definidos pela organização na qual trabalham. Geralmente essas equipes possuem o papel de gerente de projetos, com o objetivo de conduzir o projeto e ou equipe, onde algumas de suas atividades são: alocar recursos, ajustar as prioridades, monitorar e controlar a evolução e manter a equipe do projeto concentrada na meta a ser alcançada[1]. Para realizar estas atividades com eficiência é necessário um conhecimento sobre o andamento do projeto e seus recursos. Por exemplo, uma das atividades do gerente de projeto é atribuir tarefa para cada membro da equipe. Para garantir a melhor alocação, tal atividade requer um conhecimento prévio dos recursos (pessoas). Caso contrário, isto é, atribuir uma tarefa para uma recurso que não está apto podem acarretar sérios problemas, como atrasos nas entregas ou entregas não bem sucedidas.

As atividades envolvem geralmente uma grande quantidade de informações, principalmente no contexto dos grandes projetos de software. Nesses casos, o registro e a análise manual dos dados tornam-se inviável, tanto pelo risco de ocorrência de erros decorrentes de falhas humanas, quanto pelo custo envolvido. Alguns estudos indicam que os projetos de TI continuam a ter uma taxa alta de insucesso [2] [3]. Existem

evidências crescentes de que as habilidades do gerente de projeto pode ser fundamental para um desempenho eficiente e eficaz do projeto da equipe, melhorando seus resultados [4]. Para auxiliar as atividades do gerente de projeto, se faz necessário a existência de ferramentas automatizadas.

Existem tendências no uso de agentes para assumir determinadas tarefas. Assim, acreditamos que podemos utilizar agentes em ferramentas automatizadas para incorporar conhecimentos do gerente de projetos, auxiliando em suas atividades. Neste trabalho, modelamos as regras de avaliação do desempenho do recurso através de normas e o perfil do desenvolvedor através de sua reputação. Assim, podemos criar um sistema que auxilie o gerente de projeto a avaliar e equilibrar o ambiente de desenvolvimento em relação as atividades dos recursos. A utilização de sistema multiagente se torna essencial, pois oferece um abstração necessária para modelar o problema e automatizá-lo computacionalmente.

Para finalizar o processo e manter um ciclo de reconhecimento é utilizado o conceito de reputação. Por fim, para compreender o impacto da utilização de agentes com normas e reputação em ferramentas de auxílio ao gerente de projetos, foi realizado um estudo exploratório. O estudo foi executado através da simulação de um projeto. Resultados iniciais mostraram indicação positiva da utilização de agentes para auxiliar o gerente de projetos.

O documento está subdividido em Seções onde a Seção II é contextualizado Agente de Reputação baseado em Normas; a Seção III apresenta um cenário para aplicação das normas e sua descrição, assim como os resultados iniciais e perspectivas da aplicação do Agente de reputação; e por fim, na Seção IV o trabalho é finalizado com as considerações finais e trabalhos futuros.

II. AGENTE DE REPUTAÇÃO BASEADO EM NORMAS

Normas especificam padrões de comportamento representado por ações a serem executadas [5], [6]. Em outras ocasiões, padrões de comportamento são especificados através de objetivos que devem ser satisfeitos ou evitados. Nesse contexto, um agente pode assumir uma atividade do gerente de projeto, como por exemplo, acompanhar a evolução das atividades e seu estado por recurso (pessoas). Para isso, podemos utilizar normas como forma de modelar o que o gerente de projetos espera dos seus recursos (pessoas). Porém, para finalizar o

processo usamos a reputação para verificar se o recurso está de fato seguindo as normas.

De acordo com o dicionário Oxford, reputação é o que se diz ou se acredita sobre as qualidades de alguém ou alguma coisa. Sistemas de reputação apoiam a formação de reputação, pois o indivíduo começa a trabalhar de forma a aumentar sua reputação [7]. Os sistemas analisam o comportamento das pessoas para calcular pontos de reputação, que são publicados para a comunidade [8]. Por exemplo, no ebay o vendedor bem reputado obtém mais créditos para as suas ofertas. Como resultado, os vendedores investem em reputação e se comportam bem para sempre ter esse créditos, além de se um chancela de confiança. O uso de reputação pode ajudar o gerente de projeto em acompanhar a evolução de um recurso, ajustar a distribuição de novas atividades, recompensar os recursos e equilibrar o estado das atividades por recurso. Além disso, o próprio recurso trabalhará de forma a aumentar sua reputação, com isso mitigando a atividade do Gerente de projeto, pois o próprio recurso se autogerência. Na próxima seção iremos descrever um cenário de como foi a utilização de normas para modelar o que o gerente de projetos espera dos seus recursos.

III. CENÁRIO

Nesta Sessão apresentaremos um cenário para utilização de agentes de reputação baseados em normas para auxiliar o gerente de projeto. A Figura 1 ilustra o sistema multi-agente, temos para cada papel um conjunto de normas e um agente. A reputação é gerada de acordo com o comportamento do recurso, se o recurso seguir as normas sua pontuação é elevada, caso ao contrario sua pontuação será baixada. Por exemplo, se o Recurso A tem atividades no estado KZW, e essas atividades correspondem uma porcentagem menor que X% do total de atividades, então o Recurso A é obrigado a aumentar para X+Y%. Caso Recurso A aumente para o desejado ele tem uma bonificação se não ele tem uma penalidade.

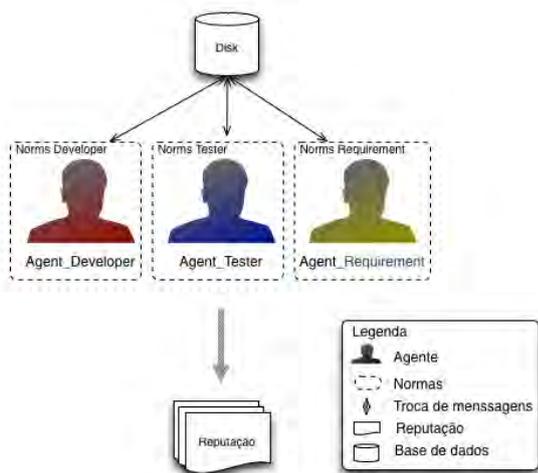


Fig. 1. Sistema Multi-Agentes

Na Seção seguinte descreveremos as normas como forma de recompensa e punição para os recursos envolvidos. O escopo desse cenário abrange o acompanhamento das atividades por recurso x atividade por estado.

A. Normas para estados da atividade e atividades por recurso

As atividades são tarefas a serem entregues ao qual é atribuída a um recurso. Cada atividade possui um estado, são esses: *Assigned*, *Closed*, *Resolved*, *Submitted*, *Opened* e *Activated*. Para cada projeto, o gerente precisa manter um equilíbrio sobre a porcentagem de atividades por recurso e seus estados, ajustar a distribuição das atividades e recompensar os recursos. Sendo estas, algumas das atividades que pode ser auxiliada por um agente. Para isso, utilizamos normas como forma de transcrever o que o gerente de projeto espera dos seus recursos. As normas possuem suas recompensas e punições, desta forma podemos gerar uma reputação para verificar se as normas estão sendo cumpridas. Assim, a reputação do recurso auxilia o gerente de projeto a verificar se de fato está sendo realizado o que é necessário para manter o equilíbrio. Com isso, o gerente de projetos pode tomar decisões de acordo com a reputações geradas e os recursos podem seguir as normas para aumentar sua reputação. Desta forma, o agente assume o conhecimento e desejo do gerente de projeto, auxiliando em sua atividade. A fim de cumprir as metas do projeto, os estados supracitados possuem suas normas. Cada estado possui um limite em porcentagem ao qual o recurso precisa manter. O limite aplicado nesse trabalho foi a mediana. Porém, esses limites podem ser alterados de acordo com os objetivos do projeto. A escolha da mediana é justificada pelo fato de atender a nossa pesquisa.

Para o não cumprimento de cada norma existe uma punição e para o cumprimento existe uma recompensa. Por fim, assumiremos que cada recurso está associado a uma reputação, logo, o objetivo de cada recurso é aumentar ou manter sua reputação. Para isso, foi definido um conjunto de normas. Nesse artigo iremos tratar apenas a demonstração das normas para geração da reputação do recurso com o papel de desenvolvedor. As seguintes normas consideradas para o desenvolvedor foram:

(Norma 1): Se o Recurso X tem atividades no estado *Assigned*, e essas atividades possuem uma porcentagem menor que 26% do total de atividades, então o Recurso X é obrigado a aumentar para 26%.

- (Recompensas): Se estiver acima de 26%, a reputação do Recurso X aumenta um ponto.
- (Punições): Se estiver abaixo dos 26%, a reputação do Recurso X diminui um ponto.

(Norma 2): Se o Recurso X tem atividades no estado *Closed*, e essas atividades possuem uma porcentagem menor que 7% do total de atividades, então o Recurso X é obrigado a aumentar para 7%.

- (Recompensas): Se estiver acima de 7%, a reputação do Recurso X aumenta um ponto.
- (Punições): Se estiver abaixo dos 7%, a reputação do Recurso X diminui um ponto.

(Norma 3): Se o Recurso X tem atividades no estado *Resolved*, e essas atividades possuem uma porcentagem menor que 8% do total de atividades, então o Recurso X é obrigado a aumentar para 8%.

- (Recompensas): Se estiver acima de 8%, a reputação do Recurso X aumenta um ponto.
- (Punições): Se estiver abaixo dos 8%, a reputação do Recurso X diminui um ponto.

(Norma 4): Se o Recurso X tem atividades no estado *Submitted*, e essas atividades possuem uma porcentagem menor que 51% do total de atividades, então o Recurso X é obrigado a aumentar para 51%.

- (Recompensas): Se estiver acima de 51%, a reputação do Recurso X aumenta um ponto.
- (Punições): Se estiver abaixo dos 51%, a reputação do Recurso X diminui um ponto.

(Norma 5): Se o Recurso X tem atividades no estado *Activated*, e essas atividades possuem uma porcentagem menor que 1% do total de atividades, então o Recurso X é obrigado a aumentar para 1%.

- (Recompensas): Se estiver acima de 1%, a reputação do Recurso X aumenta um ponto.
- (Punições): Se estiver abaixo dos 1%, a reputação do Recurso X diminui um ponto.

Essas normas foram implementadas em Java com Jade e foram simuladas em uma base histórica de um projeto. Demonstraremos seus resultados na sessão seguinte.

B. Resultados Iniciais e Perspectivas

As normas e o agente de reputação foram aplicados em uma base histórica, fornecida pela IBM. Foi criada uma simulação onde em uma determinada fatia de tempo o agente verificava as atividades e seu estado e pontuava de acordo com o cumprimento das normas. A Figura 2 demonstra a evolução do recurso Developer 3.

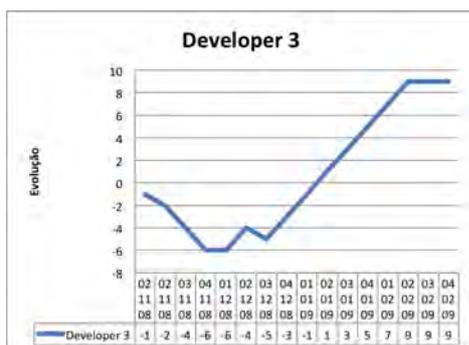


Fig. 2. Evolução do Desenvolvedor 3

Podemos observar a reputação do Developer 3 em um certo ponto era negativa e depois ficou positiva. O gerente de projeto, com esses dados, poderia tomar decisões para atribuições de novas atividades para o desenvolvedor. Como por exemplo, depois de verificar a reputação negativa, o gerente de projeto poderia investigar o motivo. Supondo que o motivo foi atribuições de atividades com complexidade alta para tal desenvolvedor, o gerente poderia atribuir atividades

mais simples para que a porcentagem das atividades no estado *Resolved* aumentasse. Com isso, a reputação do desenvolvedor poderá ser melhorada. Por outro lado, em posse da reputação, o desenvolvedor poderia agir de tal forma que sua reputação melhorasse, por exemplo, identificar quais normas não estão sendo cumpridas e verificar o que pode ser feito para pontuar. A continuação da análise segue o exemplo do recurso Developer 3, pois as considerações e críticas a esse exemplo servem como base para o analisarmos o restante dos recursos.

IV. CONCLUSÃO

Alguns fatores são determinantes para o sucesso ou fracasso de um projeto. Um desses fatores são as decisões tomadas pelo gerente de projetos para atingir as metas. Para auxiliar nessas decisões e nas tarefas do gerente de projeto, identificamos que um acompanhamento adequado com um conjunto de agentes contribui para alcançar essas metas. Para isso, sua criação deve seguir um método estruturado e definido. Neste contexto, foi utilizado normas para gerar a reputação. O conjunto de agente foi aplicado em um estudo de caso exploratório. Com isso, obtivemos indícios positivos que a utilização de agentes pode auxiliar o gerente de projeto em suas atividades. A realização do estudo de caso serviu como uma primeira avaliação da utilidade dos agentes para auxiliar o gerente de projeto. Pode-se concluir, então, que o estudo apresentado serviu como indicação positiva que aplicação de normas através de agentes por ser estudado mais profundamente em gerenciamento de projeto de software.

REFERENCES

- [1] PMBOK, *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge - PMBOK Guides*, PMI, Ed. Project Management Institute, 2008.
- [2] D. Rubinstein, "Standish group report: There's less development chaos today," *Software Development Times*, 2007. [Online]. Available: http://pdd.citsolutions.edu.au/Clients/DOGPM/documentation/Standish_Group_Chaos_Article_2006.pdf
- [3] A. Budzier, "Why your it project may be riskier than you think," 2012. [Online]. Available: http://www.researchgate.net/publication/225070625_Why_your_IT_project_might_be_than_you_think/file/d912f4fc5f0ec7434f.pdf
- [4] H. Taylor and J. P. Woelfer, "Leadership behaviors in information technology project management: An exploratory study," in *Proceedings of the 2011 44th Hawaii International Conference on System Sciences*, ser. HICSS '11. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2011, pp. 1–10. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.2011.280>
- [5] V. T. Silva, "From the specification to the implementation of norms: an automatic approach to generate rules from norms to govern the behavior of agents," *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, vol. 17, no. 1, pp. 113–155, Aug. 2008. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1007/s10458-008-9039-8>
- [6] G. Boella and L. van der Torre, "Substantive and procedural norms in normative multiagent systems," *J. Applied Logic*, vol. 6, no. 2, pp. 152–171, 2008. [Online]. Available: <http://icr.uni.lu/leonvandortorre/papers/jal08.pdf>
- [7] C. Prause and M. Eisenhauer, "First results from an investigation into the validity of developer reputation derived from wiki articles and source code," in *Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE), 2012 5th International Workshop on*, 2012, pp. 126–128.
- [8] A. John H. Baumertsang, R. Ismail, and C. Boyd, "A survey of trust and reputation systems for online service provision," *Decis. Support Syst.*, vol. 43, no. 2, pp. 618–644, Mar. 2007. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.019>