

Alocando Equipes Distribuídas com base em Aspectos Não-Técnicos

Bruno Ribeiro, Glédson Elias

Departamento de Informática – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
João Pessoa – PB – Brasil

bruno@compose.ufpb.br, gledson@di.ufpb.br

Abstract. *Taking into account the benefits of distributed software development, many organizations allocate implementation tasks among globally distributed teams. However, their cultural, temporal and geographical differences reduce the communication effectiveness, directly affecting the project's progress and success. In order to mitigate such communication issues, based on non-technical features of global distributed development teams and dependences among software modules, this article describes an approach for recommending the allocation of development teams to implementation tasks of software modules.*

Resumo. *Considerando os benefícios do desenvolvimento distribuído de software, muitas organizações alocam atividades de implementação para equipes de desenvolvimento globalmente distribuídas. No entanto, diferenças culturais, temporais e geográficas entre as equipes reduzem a efetividade da comunicação, afetando diretamente o progresso e o sucesso do projeto. A fim de mitigar os problemas de comunicação, esse artigo descreve uma abordagem para recomendação de alocação de equipes de desenvolvimento globalmente distribuídas para atividades de implementação de módulos de software, baseando-se em características não-técnicas das equipes e nas dependências entre os módulos de software.*

1. Introdução

A adoção de Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) traz benefícios como a redução do *time-to-market*, a melhoria da qualidade, a redução de custos e a proximidade com o mercado internacional (Audy and Prikladnicki 2007)(Herbsleb and Grinter 1999). Entretanto, a distância entre os envolvidos gera problemas de comunicação no desenvolvimento de software, afetando o projeto como um todo.

Segundo a norma NBR ISO 10006 (ABNT 2000), o fator humano é um ponto chave para determinar a qualidade de um projeto. Neste sentido, para encontrar os mais indicados para desempenhar as atividades de um projeto distribuído de software, deve-se adotar um processo de alocação de recursos humanos (RH), no qual devem ser analisados fatores técnicos e não técnicos requeridos para desempenhá-las.

Atualmente, boa parte dos processos de alocação de recursos leva em consideração apenas atributos técnicos, como é o caso de (Silva 2007), (Barreto 2005) e (Callegari, Foliatti and Bastos 2009). Dentre eles, apenas o último contempla retroalimentação das habilidades. Em relação a adaptação e configuração, o trabalho de (Silva 2007) é o que oferece maior flexibilidade.

Neste contexto, a fim de mitigar os problemas de comunicação enfrentados pela dispersão geográfica causada pela adoção de DDS, este artigo apresenta uma abordagem para alocação de equipes globalmente distribuídas para atividades de implementação de

módulos de software, onde são analisados aspectos não-técnicos das equipes e a dependência entre os módulos. Como premissa para avaliar o grau de comunicação requerido entre as equipes, a abordagem considera o grau de dependência existente entre os módulos de software e seus componentes constituintes, já que, segundo (Ghezzi, Jazayeri and Mandrioli 2002), a dependência dos componentes influencia na comunicação requerida entre suas respectivas equipes de desenvolvimento.

A abordagem aqui proposta compõe a terceira fase do framework de recomendações, inicialmente proposto em (Pereira, et al. 2010), mas que, por limitação de espaço, não apresenta detalhes da abordagem aqui descrita. Neste framework, a primeira fase mensura a dependência entre os módulos que compõem uma linha de produto de software. A segunda fase identifica e ranqueia as equipes tecnicamente qualificadas para implementá-los. Por fim, a terceira fase, detalhada neste artigo, recomenda a alocação de equipes para implementação dos módulos.

As próximas seções estão organizadas da seguinte forma. A seção 2 apresenta a descrição não-técnica das equipes. A seção 3 a alocação de equipes. E por fim, a seção 4 apresenta as considerações finais e trabalhos futuros.

2. Descrição não-técnica das equipes

A abordagem proposta considera os resultados produzidos nas duas primeiras fases do *framework* e é dividida em duas etapas: *descrição não-técnica das equipes* e *alocação de equipes*. A etapa de descrição não-técnica tem como objetivo caracterizar informações das equipes que torne possível a previsão dos níveis de comunicação a serem estabelecidos entre as equipes distribuídas. Observe que a abordagem considera apenas informações de âmbito não técnico, pois se assume que a segunda fase do *framework* avalia os aspectos técnicos.

As informações não técnicas das equipes são caracterizadas na forma de atributos, que devem refletir não apenas a distância geográfica, mas também a distância temporal e cultural, conforme documentado na literatura de DDS (Audy and Prikladnicki 2007)(Huzita, et al. 2008)(Gumm 2006). Os atributos geográficos representam a distância física existente entre as equipes. Os atributos temporais identificam os intervalos de tempo que as equipes podem compartilhar com as demais. E os atributos culturais mostram as diferenças existentes entre as equipes em termos de idioma, costumes e padrões. Por fim, ainda existem os atributos de reputação que identificam o desempenho da equipe em projetos anteriores com relação à comunicação.

Alguns atributos podem ser obtidos com perguntas diretas e objetivas, como é o caso de atributos geográficos e temporais. Já atributos que dizem respeito a costumes e padrões, devem ser obtidos através de perguntas indiretas que detectam características das equipes que podem ser usadas para diferenciar culturas. Por sua vez, os atributos de reputação são obtidos na fase de avaliação de desempenho existente no *framework* de recomendações, onde cada equipe avalia a comunicação realizada com as demais.

3. Alocação de equipes

A etapa de alocação de equipes é o momento em que os artefatos gerados em fases anteriores são utilizados para uma análise não-técnica. Esta etapa é dividida em três atividades: *definição de termos*, *análise não-técnica* e *seleção de recomendação*. A *definição de termos* é a atividade que calibra os pesos utilizados na abordagem, como é o caso do nível da dependência entre os módulos. A abordagem propõe um mapeamento default, mas provê a flexibilidade ao gerente para modificação.

A atividade de *análise não-técnica* é onde os atributos não-técnicos são usados para avaliar e prever a viabilidade da comunicação entre equipes. A avaliação é realizada com base nas dependências entre os módulos, considerada como um artefato de entrada. A dependência entre eles resulta em necessidades de comunicação entre as equipes responsáveis por implementá-los. Assim, esta atividade avalia se um par de equipes possui o nível de comunicação requisitado pela dependência de seus módulos.

Devido à grande quantidade de possíveis soluções, a avaliação fundamenta-se em algoritmos genéticos. Essa abordagem favorece a recomendação de várias boas soluções, resultando em uma abordagem computacionalmente menos dispendiosa quando comparada a algoritmos que buscam a solução ótima. Com base no princípio de funcionamento dos algoritmos genéticos, primeiramente, a abordagem gera uma população inicial de soluções, e em seguida, aplica operadores genéticos que tornam a população cada vez mais forte (Linden 2008). Na presente abordagem, a população inicial é criada com base no artefato de entrada *mapeamento entre módulos e equipes*, que fornece quais equipes são capacitadas tecnicamente para implementar cada módulo.

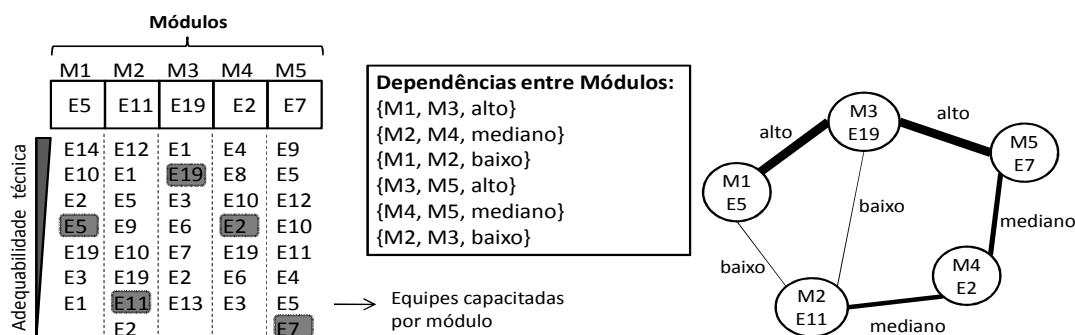


Figura 1. Geração de população inicial e dependências entre equipes

A Figura 1 exemplifica a geração de uma solução usando a lista de equipes capacitadas para selecionar quais equipes irão implementar cada módulo. A operação é repetida de forma a gerar a população inicial. Cada solução é avaliada individualmente, de acordo com a base de regras de avaliação entre equipes. Em função da limitação de espaço, as regras de avaliação não são discutidas. Considerando o exemplo da Figura 1, a tabela de dependências entre módulos, obtida do artefato de entrada *dependências entre módulos*, identifica a dependência existente entre os módulos, que influencia diretamente no grau de comunicação requerido entre as equipes. Considerando que os módulos *M1* e *M3* possuem alta dependência, as equipes *E5* e *E19* necessitam alta viabilidade de comunicação. A avaliação deve acontecer em todas as dependências.

O resultado da avaliação gera o *grau de viabilidade de comunicação* das equipes, representado por $C(E_n, E_m, R)$, onde R é a dependência entre os módulos alocados às equipes E_n e E_m . Após a avaliação de cada par de equipes, a métrica que define a *adequabilidade da solução* é a soma dos graus de viabilidade de comunicação dos pares de equipes alocados, que é definido pela função $f(S) = \{\sum C(E_n, E_m, R) \mid E_n, E_m \in S\}$. Assim, a função $f(S)$ define a pontuação das soluções e é usada para ranquear as soluções. A cada iteração, operadores genéticos de cruzamento e mutação são usados para evoluir a população, favorecendo assim a obtenção de soluções mais fortes. Vale ressaltar que tais operadores são aplicados apenas nas soluções que apresentam métrica de adequabilidade superior ao ponto de corte definido pelo gerente de projeto. Ao final da etapa de *análise não-técnica*, a etapa de *seleção de recomendação* deve ser empregada pelo gerente, selecionando a recomendação que se mostra mais adequada ao problema. Note que a abordagem recomenda soluções, mas é o conhecimento e experiência do gerente que determinam a solução a ser adotada.

4. Considerações Finais

A alocação de equipes é uma atividade muito complexa para ser realizada apenas baseada na experiência e conhecimento do gerente de projetos. Embora já existam na literatura algumas propostas para sistematizar a alocação de equipes, aspectos específicos de projetos de DDS não são considerados. Desta forma, a principal contribuição deste trabalho é apresentar uma abordagem sistemática para alocação de equipes em projetos de DDS, considerando os aspectos não técnicos das equipes.

A abordagem não substitui ou despreza a experiência e conhecimento do gerente de projetos. Porém, representa uma opção mais efetiva e eficiente de obter um conjunto de soluções com bom desempenho das equipes em termos de viabilidade de comunicação. Atualmente, as regras de avaliação estão sendo refinadas e em seguida a abordagem será instanciada e aplicada em estudos de caso. Além disso, pretende-se desenvolver ferramentas para automatização da abordagem.

Agradecimentos. Este trabalho foi apoiado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Engenharia de Software (INES)¹ e financiado pelo CNPq, processo 573964/2008-4.

Referências

- ABNT, NBR ISO 10006. *Gestão da Qualidade – Diretrizes para a Qualidade no Gerenciamento de Projetos*. Rio de Janeiro, RJ - Brasil: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.
- Audy, J., and R. Prikładnicki. *Desenvolvimento distribuído de software*. Rio de Janeiro: Campos/Elsevier, 2007.
- Barreto, A. “Apoio à alocação de recursos humanos em projetos de software: uma abordagem baseada em satisfação de restrições.” *Thesis*, 2005.
- Callegari, D. A., F. L. Foliatti, and R. M. Bastos. “MRES - Ferramenta para seleção de recursos para tarefas de projetos de software via abordagem difusa e multicritérios.” *SBES*. Fortaleza, 2009.
- Ghezzi, C., M. Jazayeri, and D. Mandrioli. *Fundamentals of Software Engineering*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.
- Gumm, D. C. “Distribution Dimensions in Software Development Projects: A Taxonomy.” *IEEE Software*, vol3, issue 5, September & October 2006: 45-51.
- Herbsleb, J. D., and R. E. Grinter. “Splitting the Organization and Integrating the Code: Conway's Law Revisited.” *ICSE'99*. Los Angeles, CA, 1999.
- Huzita, E., C. Silva, I. Wiese, T. Tait, M. Quinaia, and F. Schiavoni. “Um Conjunto de Soluções para Apoiar o Desenvolvimento Distribuído de Software.” *II WDDS*. Campinas, 2008. 101-110.
- Linden, R. *Algoritmos Genéticos*. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.
- Pereira, T., V. Santos, B. Ribeiro, and G. Elias. “A Recommendation Framework for Allocating Global Software Teams in Software Product Line Projects.” *RSSE*. 2010.
- Silva, M. A. “WebAPSEE-Planner: Auxílio à Alocação de Pessoas em Projetos de Software através de políticas.” UFPA, 2007.

¹ <http://www.ines.org.br/>

Classificando organizações de Desenvolvimento Distribuído de Software no modelo de capacidade WAVE

Rafael A. Glanzner , Rafael Prikladnicki , Jorge L. N. Audy

Faculdade de Informática (FACIN)
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)
90.619-900 – Porto Alegre – RS – Brasil

rafael.glanzner@acad.pucrs.br, rafaelp@pucrs.br, audy@pucrs.br

Abstract. *The aim of this paper is to classify the Brazilian unit of two companies with extensive experience in global software development in the WAVE capability model. This work presents the artifacts and process designed to make those assessments, the results and suggested improvements. Finally, we evaluated the relevance of the WAVE model in the two chosen companies, based on the outcome of the study.*

Resumo. *O objetivo desse artigo é classificar a unidade brasileira de duas empresas com ampla experiência em desenvolvimento global de software no modelo de capacidade WAVE. Nesse trabalho são apresentados os artefatos e processo criados para viabilizar essas avaliações, os resultados das mesmas e as melhorias sugeridas. Por fim é avaliada a relevância do modelo WAVE nas duas empresas escolhidas, baseando-se no resultado do estudo.*

1. Introdução

A crescente globalização das últimas décadas tem causado impacto em praticamente todos os ramos da indústria e, esse fenômeno, não foi diferente no desenvolvimento de software [Aspray, Mayadas e Vardi 2006] [Boehm 2006]. Com estas transformações, originou-se o GSD (*Global Software Development*), que se caracteriza quando um projeto de software é desenvolvido por uma equipe que fica dispersa em escala global.

No que diz respeito ao desenvolvimento distribuído de software na modalidade *Internal Offshoring* [Prikladnicki, Damian e Audy 2008], ainda não havia nenhum modelo de capacidade que tivesse como objetivo auxiliar as empresas a melhorar continuamente seus processos organizacionais, técnicos e não técnicos. O modelo de capacidade WAVE foi concebido para preencher esta lacuna, sugerindo melhorias nas áreas de pessoas, projetos, unidade e portfólio [Prikladnicki 2009]. Embora o modelo de capacidade WAVE tenha tido uma recepção positiva na área acadêmica, ele ainda não foi, de fato, aplicado e testado em nenhuma empresa [Prikladnicki e Audy 2009] [Prikladnicki, Damian e Audy 2008]. Este artigo tem como objetivo relatar a aplicação do modelo de capacidade WAVE em duas organizações que trabalham no modelo de *Internal Offshoring*, de forma a avaliar a sua relevância como guia na capacitação das empresas para desenvolver software em ambientes distribuídos com mais maturidade.

2. Método de avaliação para o WAVE

Para identificar o nível de capacidade de uma unidade de uma organização, no modelo de capacidade WAVE, é preciso analisar seus processos, artefatos e políticas. Estas informações demonstrarão quais práticas estão sendo implementadas na unidade e, a partir disso, pode-se mensurar o nível de capacidade da mesma.

Esta seção tem por objetivo descrever como os dados para avaliação foram obtidos e quais artefatos foram criados para auxiliar no processo de definição da capacidade no modelo WAVE das unidades das empresas.

2.1 Identificação dos dados para avaliação das empresas

Quando o modelo de avaliação WAVE estava em fase de elaboração, foram conduzidas entrevistas em cinco empresas que trabalhavam com DDS. A pauta dessas entrevistas tinha o intuito de cobrir praticamente todos os processos e ações que permeiam o DDS da unidade da organização. Sendo assim, identificou-se a oportunidade de utilizar estes dados para fazer uma classificação do nível de capacidade dessas empresas.

2.2 Criação de artefatos para auxiliar na definição de capacidade

Para realizar a avaliação destas unidades, com base nas entrevistas colhidas, foram criadas três planilhas, uma para cada nível de capacidade do modelo WAVE. Devido à limitação de espaço, a documentação completa está em [Glanzner, 2010].

3. Avaliação de duas empresas no modelo WAVE

A Empresa A faz parte de um grupo de empresas, sendo a responsável por prestar serviços de informática para as empresas deste grupo, caracterizando-se assim no modelo de *Internal Offshoring*, com desenvolvimento entre Brasil e Portugal. A empresa possui nível 3 no modelo CMMI-SW, e possui seis anos de operação e 300 funcionários. A empresa B é uma organização que possui diversos centros de desenvolvimento globais, tendo matriz nos EUA, e também atua no modelo de *Internal Offshoring*. A unidade de desenvolvimento localizada no Brasil é nível 3 no modelo CMMI, possui oito anos de operação e conta com mais de 500 funcionários.

4.1 Processo de avaliação

Na fase de “Avaliação” foi desenvolvido um processo para avaliar as empresas escolhidas com os seguintes passos:

- **a:** Instanciar os artefatos de avaliação para a empresa a ser avaliada;
- **b:** Depurar as entrevistas realizadas;
- **c:** Preencher das planilhas de avaliação;
- **d:** Analisar as lacunas;
- **e:** Buscar outras fontes para complementar a avaliação;
- **f:** Propor melhorias.

É importante frisar que os passos “b”, “c” e “d” são iterativos, pois, caso se perceba a necessidade de repetição da depuração das entrevistas, estes processos podem

ser efetuados novamente. Se for identificado que as entrevistas não forneceram dados suficientes para inferir o nível de capacidade de determinado atributo de conhecimento no modelo WAVE, deve-se procurar um profissional que detenha conhecimento sobre os processos da empresa para que possa responder a mais perguntas.

4.2 Resultado da avaliação

A Tabela 1 apresenta os resultados encontrados em cada empresa avaliada. Percebe-se que a empresa A investiu mais nas áreas de capacidade relativas a “Projetos”, “Portfólio” e “Unidade”. A empresa B obteve um nível de capacidade maior no modelo WAVE. Isso é procedente pelo fato desta empresa ter maior experiência com DDS e por ela interagir com um maior número de unidades, provavelmente forçando-a a melhorar os seus processos. Na empresa A, a área de capacidade que recebeu menor atenção da empresa foi a de pessoas onde, embora os processos da mesma sejam abrangentes, seus esforços para conscientização e preparação dos seus funcionários para os desafios do DDS ainda é fraca ou de iniciativa exclusiva de alguns setores da empresa.

A área de capacidade de pessoas foi muito bem explorada pela empresa B. Esforços em nível global para integração do time distribuído e consciência da diversidade de culturas, entre outros fatores, colaboraram para o alto grau de capacidade da empresa nesta área. Embora a empresa B tenha visível cuidado na melhoria de suas práticas relacionadas à engenharia de software em nível global, ela ainda tem dificuldades em alguns fatores como: ferramentas de colaboração integradas em todas as unidades e estimativas de esforço sem definição ou padrão entre as unidades.

Tabela 1. Resultado da avaliação

| | Empresa A | | | Empresa B | | |
|------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|
| | Práticas existentes | Práticas implementadas | Existentes / Implementadas | Práticas existentes | Práticas implementadas | Existentes / Implementadas |
| Pessoas | | | | | | |
| Nível 2 | 17 | 11 | 65% | 17 | 14 | 82% |
| Nível 3 | 10 | 1 | 10% | 10 | 8 | 80% |
| Nível 4 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0% |
| Total | 29 | 12 | 41% | 29 | 22 | 76% |
| Projetos | | | | | | |
| Nível 2 | 11 | 10 | 91% | 11 | 10 | 91% |
| Nível 3 | 9 | 6 | 67% | 9 | 7 | 78% |
| Nível 4 | 8 | 3 | 38% | 8 | 3 | 38% |
| Total | 28 | 19 | 68% | 28 | 20 | 71% |
| Portfólio | | | | | | |
| Nível 2 | 5 | 5 | 100% | 5 | 5 | 100% |
| Nível 3 | 4 | 2 | 50% | 4 | 4 | 100% |
| Nível 4 | 2 | 0 | 0% | 2 | 2 | 100% |
| Total | 11 | 7 | 64% | 11 | 11 | 100% |
| Unidade | | | | | | |
| Nível 2 | 2 | 2 | 100% | 2 | 2 | 100% |
| Nível 3 | 2 | 2 | 100% | 2 | 2 | 100% |
| Nível 4 | 2 | 0 | 0% | 2 | 2 | 100% |
| Total | 6 | 4 | 67% | 6 | 6 | 100% |

4.3 Melhorias sugeridas PELO e PARA modelo WAVE

A partir da avaliação de capacidade das empresas no modelo WAVE e das informações sobre o tipo de trabalho e objetivos das empresas avaliadas, é possível realizar uma série de sugestões de melhorias para auxiliar as unidades a trabalhar melhor dentro do contexto do desenvolvimento distribuído. Depois de realizada a avaliação foi possível, também, propor uma série de melhorias para o modelo de capacidade WAVE. Essas sugestões estão documentadas de forma completa em [Glanzner, 2010].

4. Considerações finais e perspectivas futuras

Embora grande parte dos artefatos necessários para a definição do nível de capacidade de uma empresa para o modelo WAVE já tenham sido gerados neste artigo, os mesmos não podem ser usados pelo mercado neste momento. Foram identificados alguns caminhos a serem seguidos, que envolvem evoluir o método de avaliação já proposto e disponibilizar para empresas (mas isto envolve necessariamente conhecimento prévio no modelo WAVE e em DDS, fazendo com que seja necessário o desenvolvimento de materiais de treinamento e guias de avaliação. Outra opção é alterar o método de avaliação para que o avaliador não necessite de conhecimento prévio sobre o WAVE ou DDS. Estes caminhos serão explorados em trabalhos futuros e posteriormente publicados.

Referências Bibliográficas

- Aspray, W., Mayadas, F., Vardi, M. Y., Editors, “Globalization and Offshoring of Software,” A Reporto of the ACM Job Migration Task Force, Association for Computing Machinery, 2006.
- Audy, J. L. N., Prikladnicki, R. “Desenvolvimento Distribuído de Software: Desenvolvimento de Software com Equipes Distribuídas,” Ed. Campus, 2007.
- Boehm, B., “A View of 20th and 21st Century Software Engineering,” International Conference on Software Engineering, Shanghai, 2006.
- Glanzner, R., “Classificação de Organizações de Desenvolvimento Distribuído de Software no Modelo de Capacidade WAVE,” Relatório Técnico, FACIN, 2010.
- Ramamani, M., “Offshore Subsidiary Engagement Effectiveness: The Role of Subsidiary Capabilities and Parent – Subsidiary Interdependence,” Conference of Midwest United States Association for IS, pp. 7580, 2006.
- Prikladnicki, R. “Padrões de Evolução na Prática de Desenvolvimento de Software em Ambientes de Internal Offshoring: Um Modelo de Capacidade.” Tese de Doutorado, PPGCC, Faculdade de Informática, PUCRS, 2009.
- Prikladnicki, R., Audy, J. L. N. “Desenvolvimento Distribuído de Software com *Captive Centers*,” III Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software (WDDS), Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 2009.
- Prikladnicki, R. Damian, D. Audy, J. L. N. “Patterns of Evolution in the Practice of Distributed Software Development in Wholly Owned Subsidiaries: A Preliminary Capability Model,” International Conference on Global Software Engineering, 2008.