

A Systematic Mapping Study on Quality of Service in Service-Oriented Computing

Danilo Filgueira Mendonça¹, Genaína Nunes Rodrigues¹,
Rodrigo Bonifácio¹, Aletéia Favacho¹, Maristela Holanda¹

¹Department of Computer Science – University of Brasilia (UnB) – Campus Darcy Ribeiro
70910-900, Brasilia, DF, Brazil

dfmendonca@gmail.com, {genaina, rbonifacio, aleteia, mholanda}@cic.unb.br

Abstract. *In the last years, the field of service oriented computing (SOC) has received a growing interest from researchers and practitioners, particularly with respect to quality of service (QoS). For instance, searching for terms regarding QoS in the context of SOC in major digital libraries (e.g. IEEExplore and ACM Digital) we find more than 700 contributions only in the last four years. In such a massive field, a mapping study is paramount to identify trends and research opportunities, guide research efforts and avoid redundant contributions. This paper presents a mapping study to aggregate literature in this field. Our major findings show that, with respect to SOC contributions dealing with QoS properties, most of them concentrate on monitoring and adaptation, while very few focus on coordination and communication. Regarding quality attributes, a vast majority the papers use generic models, so that the proposed solutions are independent of the particularities of a quality attribute. Nevertheless, we find that availability and performance were the major highlights, differently from cost models, scalability and security. With respect to research type, most of the reviewed studies propose new solutions, instead of evaluating and validating existing proposals— a symptom of a field that does not follow established research paradigms.*

1. Introdução

SOC, SOA, *Web Services*, SOAP, REST, Orientação a Serviços, Computação em Nuvem. Nos últimos anos esses e outros acrônimos tornaram-se frequentes na tecnologia da informação. O surgimento de um novo paradigma, impulsionado pelo amadurecimento da internet e pela proximidade crescente entre negócios e TI, criou novos caminhos e oportunidades para trabalhos de desenvolvimento e pesquisa. Nesse sentido, um grande número de estudos foram e vem sendo conduzidos com foco nos diversos aspectos da computação orientada a serviços, tais quais arquitetura, modelos, métodos, processos, ferramentas diversas, frameworks, métricas, problemas solucionados e ainda vigentes. Desta forma, a intenção daqueles interessados em iniciar suas atividades na área fica comprometida pela dificuldade em se obter informações claras sobre o atual estado da arte, os desafios e os temas mais abordados e aqueles com deficit de pesquisas. Esses dados são cruciais para que esforços sejam bem direcionados e para que a ciência caminhe em cooperação e com eficiência.

Um mapeamento sistemático de estudos visa classificar de forma sistemática e ampla um conjunto de estudos. Dada a grande quantidade de publicações no escopo da

orientação a serviços, sua metodologia ágil e que permite a análise de um maior número de estudos justifica sua escolha em detrimento de outras metodologias, como o *Systematic Literature Review* [?]. Essa última exige uma análise minuciosa e detalhada de cada publicação, o que requer um esforço considerável e inviabiliza a inclusão de um grande número de publicações num quadro de poucos pesquisadores. Assim, dados os fatos citados e o interesse em se obter uma classificação ampla e significativa da ciência relacionada à orientação a serviços, de caráter inicial e que irá servir de subsídio a outros estudos, este trabalho de conclusão de curso em Engenharia de Redes de Comunicação realiza um mapeamento sistemático de estudos abrangendo a orientação a serviços.

Segundo [?], devido ao crescente acordo na implementação e gerência de aspectos funcionais de serviços, tal qual a adoção de WSDL para a descrição, SOAP para troca de mensagens, ou WS-BPEL para a composição, os interesses de pesquisadores estão se voltando aos aspectos não funcionais de aplicações orientadas a serviços. Visando essa constatação, nosso mapeamento irá concentrar-se na questão de qualidade, ou aspectos não funcionais, sobretudo a qualidade de serviços, termo aqui empregado de forma literal e posterior ao termo QoS, uma vez que os principais agentes do paradigma em questão são, coincidentemente, denominados serviços. Ademais, o ambiente proposto pelo SOC está sujeito a condições particulares diferentes daquelas já estudadas e conhecidas em outros paradigmas, havendo variáveis que elevam a complexidade da análise de parâmetros de qualidade, tanto na fase de planejamento quanto em fase de execução por meio do monitoramento e da gerência dos serviços, sendo esse um obstáculo sólido à adoção de arquiteturas como o SOA. Nesse sentido, o presente estudo visa mapear as publicações relacionadas a essas questões, contemplando cenários com ou sem o uso de SOA, proporcionando uma redução da incerteza quanto ao atual estado de desenvolvimento da ciência contribuinte ao tema abordado e quanto aos desafios e avanços já conquistados.

No que tange a trabalhos relacionados, este trabalho possui características inéditas dentro do campo de QoS em SOC. Dentre as referências atuais e mais relevantes no que concerne modelos de QoS em SOC pode ser encontrado em [?], produzido pelo projeto europeu S-CUBE [?]. Esta, além desse citado, produziu uma coletânea de outros relatórios e trabalhos que analisam publicações em praticamente todas as esferas do SOC. Entretanto, trata-se de trabalhos de Systematic Literature Review, visto que analisam profundamente as publicações envolvidas na área e as restringe àquelas com maior qualidade e aceitação, indicando as vantagens e limitações das propostas analisadas. Em contraste, o MS proposto abrange um número maior de estudos, trazendo informações em categorias mais amplas e que possibilitam a melhor análise geral da pesquisa relacionada. São dados amplos mas sensíveis para a compreensão do estado da ciência envolvida com os aspectos qualitativos do SOC.

Em geral, o resultado de um estudo de mapeamento é um mapa visual classificando os resultados obtidos. Em particular, acreditamos que esse mapeamento pode beneficiar o estado da arte e da prática em Computação Orientada a Serviços identificando tendências e oportunidades para transferência de conhecimento. Considerando também o tamanho e abrangência dessa área outros objetivos do presente mapeamento de estudos são também esclarecer o paradigma da orientação a serviços no contexto de qualidade de serviços (QoS) por meio de uma classificação ampla e sistemática, obtendo informações sobre frequências de publicações, áreas e tópicos de pesquisa, enfoques,

As demais seções desse artigo estão organizadas da seguinte forma: Seção ?? Seção ?? Seção ?? Finalmente, na Seção ?? apresentamos um resumo das nossas descobertas e provemos também algumas discussões finais.

Nossa estratégia de busca consistiu essencialmente na busca eletrônica nas seguintes bibliotecas digitais: ACM Digital Library, ScienceDirect, IEEE Xplore e SpringerLink. Essas estão entre as bibliotecas mais relevantes para a Ciência da Computação. Para formular os termos de busca para a base de dados eletrônica, usamos a abordagem sugerida por Kitchenham[?]. A estratégia deriva os termos de busca a partir das questões de pesquisa usando uma composição com os operadores OR e AND. Para evitar a tendenciosidade quanto a quais comunidades de pesquisa mais atuantes no contexto desse estudo, assim como para obter um tamanho real das contribuições e seus grupos de pesquisa, resolvemos não adotar a técnica de *snow-balling*, onde outros trabalhos relacionados podem ser encontrados a partir das referências dos trabalhos extraídos automaticamente [?]

2.4. Critério de Inclusão e Exclusão

2.5. Seleção do Estudo

Falar sobre o *crawler* (automatização da busca) em cada biblioteca digital e como foram armazenados em um site e configurados para a revisão colaborativa de todos os autores desse trabalho.

Falar do número total de artigos inicialmente e quantos foram filtrados ao final, em virtude do critério de exclusão. Mencionar onde iremos disponibilizar a base dos artigos incluídos ao final.

2.6. Extração de Dados e Análise

Descrever como o ambiente no Heroku está organizado (facets), explicar os termos principalmente os de Computação Orientada a Serviços qual a referência de significado que usamos. “Each author individually extracted data from a subset of papers. We jointly discussed unclear issues and solved discrepancies in the analysis.” Os resultados também foram gerados automaticamente por meio da própria ferramenta....

3. Resultados

3.1. PQ1

4. Conclusão