

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

Danilo Filgueira Mendonça¹, Genáina 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. Método do Estudo

Este artigo apresenta os resultados de um mapeamento sistemático de estudos. Um MS tem por objetivo classificar informações acerca de uma área de pesquisa de forma ampla e menos minuciosa que a tradicional revisão sistemática de estudos. Uma vez constatada a vasta quantidade de publicações no campo de COS, escolheu-se esta metodologia visando a viabilidade da tarefa de se classificar um número elevado de artigos. A metodologia adotada seguiu as diretrizes propostas em [?].

1.1. Protocolo do Estudo

Um mapeamento sistemático de estudos, assim como outras revisões literárias, estabelece o uso de um protocolo que irá documentar as etapas do mapeamento de modo a garantir sua replicação e diminuir possíveis erros por parte dos pesquisadores. Nele estão definidas as questões de pesquisa, os fóruns científicos onde as publicações serão buscadas, a *string* de busca utilizada e os critérios de inclusão e exclusão de artigos.

1.2. Questões de Pesquisa

As questões de pesquisa foram organizadas de acordo com a motivação desse estudo, que é investigar e categorizar as contribuições de pesquisa em computação orientada a serviço no contexto de qualidade de serviço. Esse estudo tem como objetivo responder às seguintes perguntas:

- **QP1** Qual o interesse de pesquisa da comunidade científica no tema considerando os anos de 2009, 2010 e 2011?
- **QP2** Quais as áreas de COS são mais frequentemente pesquisadas no contexto de qualidade de serviços?
- **QP3** Quais atributos de qualidade são frequentemente considerados nos estudos abordados?
- **QP4** Qual o foco da contribuição de pesquisa realizada?

A QP1 almeja identificar o estado da pesquisa relacionada a COS no contexto de qualidade de serviços em termos quantitativos, ou seja, apontar o número de publicações na área e os principais autores envolvidos. A QP2 tem como objetivo trazer uma perspectiva do cenário das pesquisas em Computação Orientada a Serviço com foco em QoS atualmente. Para responder a essa pergunta, precisaremos delimitar primeiramente qual o período que tenha uma representação significativa a ser analisada, com base na frequência do número de publicações principalmente nos últimos anos. Em segundo lugar, ainda com relação à primeira questão de pesquisa, precisamos definir quais são as áreas que melhor caracterizam as diversas contribuições de pesquisa em COS. Com relação à QP3, pretendemos obter com esse estudo quais são os atributos de QoS mais frequentemente explorados em COS. Em outras palavras, considerando que QoS, nesse contexto, envolve atributos como disponibilidade, confiabilidade, desempenho, segurança, escalabilidade, custo, SLA, quais desses atributos de QoS estão de fato em foco. Por fim, a QP4 almeja elucidar quais tipos de pesquisa são mais frequentes e inferir conclusões acerca de sua maturidade. Vale ressaltar aqui, que não pretendemos avaliar o mérito da pesquisa em si. Está fora do escopo desse estudo avaliar tal questão.

1.3. Estratégia de Busca

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 obter um tamanho real do volume das contribuições, resolvemos não adotar técnicas como *snow-balling* onde outros trabalhos relacionados podem ser encontrados a partir das referências dos trabalhos extraídos automaticamente [?].

1.4. Critério de Inclusão e Exclusão

Os critérios utilizados para inclusão e exclusão foram:

- No campo de COS, somente pesquisas cuja contribuição tenha sido sobre a camada de aplicação, ou seja, serviços como unidades lógicas de maior ou menor granularidade
- Nenhum artigo cujo foco de contribuição esteja na camada de infraestrutura
- No campo de COS, somente pesquisas cuja contribuição esteja no contexto de qualidade de serviços
- Apenas artigos com mais de 5 páginas
- Somente artigos que proponham soluções, avaliações, validações e experiência pessoal do(s) autor(es), conforme definições em [?].
- Somente publicações com data posterior a 2008

1.5. Seleção do Estudo

Inicialmente foram feitas consultas manuais em cada uma das bibliotecas digitais mencionadas em 2.3. Verificou-se ao todo o número de 1034 publicações a serem analisadas. Para atender a esse número elevado, a coleta dos resultados de busca foi automatizada por um *crawler* capaz de se comunicar com os sítios e persistir num banco de dados local os metadados das publicações resultantes das buscas nas diferentes bibliotecas.

1.6. Extração de Dados e Análise

Dada a dificuldade de se trabalhar cooperativamente com planilhas digitais e visando uma maior eficiência e ubiquidade de trabalho, desenvolveu-se uma ferramenta de apoio capaz de facilitar a extração de dados e gerar resultados em tempo real. Esta consiste num ambiente disponível em nuvem, com interfaces disponíveis para a listagem das publicações persistidas no banco de dados por meio do *crawler* ou de forma manual pela interface de registro de novas publicações. Tal ferramenta permite a divisão do montante de artigos entre diferentes grupos de usuários com autenticações individuais. Cada publicação pode ser classificada por meio de interface apropriada que contém metadados do artigo, campos de anotações e marcação dos itens de classificação definidos para o mapeamento de estudos em questão.

O uso desta ferramenta foi de grande importância para a viabilidade do MS com tamanha quantidade de publicações, e seu uso foi disponibilizado para outros trabalhos de revisão literária.

2. Resultados

2.1. PQ1

3. Conclusão