

# Plano de Trabalho de Conclusão de Curso

## Análise e caracterização de arquiteturas de microserviços empregados a jogos MMORPG voltada a otimização do uso de recursos de gerenciamento de mundos virtuais

Marlon Henry Schweigert – [marlon.henry@magrethealabs.com](mailto:marlon.henry@magrethealabs.com)  
Charles Christian Miers – [charles.miers@udesc.br](mailto:charles.miers@udesc.br) (*orientador*)

Turma 2018/1 – Joinville/SC

1 de Fevereiro de 2018

### Resumo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum. **Palavras-chave:** *arquitetura de microserviços, desenvolvimento de jogos, rede de jogos, otimização de recursos*

## 1 Introdução e Justificativa

Os avanços tecnológicos de sistemas distribuídos estão permitindo que pessoas utilizem de serviços com um grande volume de dados para aplicações sensíveis a latência. Essa situação é bem favorável a área de jogos massivos, tendo atraído pesquisadores para testar e validar novas abordagens em serviços com objetivando reduzir a carga desses serviços e reduzir o impacto a latência para o usuário final, resultando em uma melhor experiência aos jogadores da categoria de jogo tratado no presente trabalho [Kim, Kim e Park 2008].

O mercado de jogos massivos multijogadores de interpretação (*MMORPG*) vem crescendo desde 2012 [Bilton 2011], sendo 2016 um dos mais lucrativos até então, segundo o site Statista [Statista 2016]. A sua projeção para 2018 é que sejam arrecadados mais de 30 bilhões de dólares americanos com esta categoria de jogos [Statista 2017], um aumento de 20% a mais sobre o ano de 2016.

*Massively Multiplayer Online* ou *MMO* (como são popularmente conhecidos) são os jogos de interpretação multijogador massivos. A principal característica desse estilo de jogo é a comunicação e representação virtual de um mundo fantasia onde cada jogador pode interagir com objetos virtuais compartilhados ou tomar ações sobre outros de jogadores em tempo real, tendo como principais

objetivos a resolução de problemas conforme a sua regra de design, o desenvolvimento do personagem e a interação entre os jogadores [Hanna].

Serviços MMO são utilizados como negócio viável e lucrativo, a qual a experiência de uso do usuário final é um fator crítico para o sucesso. A maioria dos jogos massivos no mercado atual dispõem de uma arquitetura com diversos servidores, onde a performance destes servidores influenciam na experiência do usuário final. Modelar um sistema performático em torna-se um trabalho essencial para a satisfação do usuário final[Huang, Ye e Cheng 2004].

Uma métrica popular para mensurar a performance do jogo é o número de conexões. Em geral, se o servidor caísse ultrapassasse esses limites, diversas ocorrências de experiência com o usuário poderiam ocorrer[Huang, Ye e Cheng 2004]. As ocorrências mais comuns são:

- **Longo tempo de resposta aos clientes:** esta ocorrência trás uma péssima qualidade ao usuário ou até mesmo impossibilitando o uso do serviço.
- **Dessincronização com os clientes:** esta ocorrência promove rollback na aplicação, proporcionando desconforto ou má fluidez do jogo.
- **Problemas internos ao servidor:** esta ocorrência pode estar ligada a diversos outros erros como sobrecarga no banco de dados, gerenciamento lento do espaço ou inconsistências dentro do jogo perante a regra de negócios.
- **Queda da conexão com os clientes.**

Existem algumas causas comuns para essas falhas:

- **Baixo poder computacional do servidor:** poder computacional baixo para a qualidade de experiência do usuário final desejada.
- **Grande complexidade computacional:** o serviço usa algoritmos ruins ou até mesmo a regra de negócios demanda de algoritmos complexos.
- **Limitado pela própria arquitetura:** está limitado aos micros serviços que servem o macro-serviço.
- **Uma arquitetura que não foi planejada para receber determinado número de conexões.**

A literatura atual propõe algumas alternativas de arquiteturas para serviços de jogos MMORPG de micros serviços, [Willson 2017] [Salz 2016]. Existem algumas variações híbridas *peer-to-peer*, a qual não é aceita até então por jogos comerciais por ser demasiadamente complexo a manutenção de estado de jogo.

A proposta de otimização das análises realizadas sobre as arquiteturas de micros serviços para jogos massivos focada ao gerenciamento de mundos virtuais proposta pela literatura trás impacto direto a melhoria da qualidade de experiência ao usuário final, por sua vez, proporcionando soluções com melhor garantia de sucesso sobre outras arquiteturas problemáticas.

## 2 Objetivos

Análise e caracterização de arquiteturas de microserviços empregados a jogos MMORPG voltada a otimização do uso de recursos (*e.g.*, *banda*, *memória*, *processamento*) de gerenciamento de mundos virtuais. Propor soluções tangíveis (*e.g.*, *protocolos*, *compressão*, *paralelismo*) para otimizar os recursos utilizados pelas arquiteturas analisadas.

Os objetivos específicos são:

- Identificar e caracterizar arquiteturas empregadas na categoria de jogos do presente trabalho.
- Identificar e caracterizar os protocolos utilizados e disposição dos componentes nessas arquiteturas.
- Identificar e analisar ferramentas de análise de recursos para metrificar as arquiteturas identificadas e caracterizadas.
- Aplicar as arquiteturas descritas na literatura em uma nuvem de computadores *OpenStack*.
- Analisar o comportamento das arquiteturas aplicadas, levantando questões de desempenho e recursos utilizados.
- Propor alternativas de otimização para os problemas encontrados nas devidas arquiteturas.

## 3 Metodologia

Para que seja possível atingir os objetivos, serão utilizados dois métodos: pesquisa referenciada, desenvolvida durante o Trabalho de Conclusão de Curso I, e pesquisa aplicada, desenvolvida durante o Trabalho de Conclusão de Curso II.

Na pesquisa referenciada serão levantadas arquiteturas da literatura, buscando as mais adequadas ao escopo deste trabalho. Será dividido em 3 situações: levantamento de arquiteturas de microserviços descritas na literatura e caracterização dessas arquiteturas. Por fim o levantamento de possíveis simulações (*e.g.* *evacuação de instalações por incêndios*) para efetuar testes durante a pesquisa aplicada.

Na pesquisa aplicada, o resultado a ser obtido é a análise das arquiteturas de microserviços caracterizadas, visando uma profunda análise sobre os recursos computacionais consumidos e identificação de seus gargalos. Divide-se em 3 situações: aplicação das arquiteturas descritas e selecionadas, realização dos testes utilizando a simulação descrita na pesquisa referenciada e análise dos dados coletados.

Para que os resultados sejam alcançados, são definidas as seguintes etapas:

1. **Levantamento de fichamento das referências:** Pesquisa de fontes para embasamento teórico do trabalho, com base nos objetivos específicos;
2. **Consolidação das referências:** Compreensão e seleção de artefatos literários que permitam atingir o objetivo do Trabalho de Conclusão de Curso I;

3. **Identificação e caracterização de arquiteturas descritas na literatura:** Enumeração e caracterização das arquiteturas de microserviços descritas, bem como se elas empenham em solucionar problemas de gerenciamento espacial;
4. **Identificação e caracterização de simulações aplicáveis ao teste:** Eleger e caracterizar a simulação a ser aplicada nos testes que demandem das arquiteturas;
5. **Escrita Trabalho de Conclusão de Curso I;**
6. **Aplicação das arquiteturas selecionadas na pesquisa referenciada:** Desenvolvimento das arquiteturas descritas para aplicação dos testes;
7. **Aplicação da simulação descrita na pesquisa referenciada:** Desenvolvimento da simulação para interagir com as arquiteturas de microserviços;
8. **Realização dos testes utilizando a simulação descrita na pesquisa referenciada:** Aplicação em uma nuvem de computadores metrificando os dados obtidos;
9. **Análise das arquiteturas testadas:** Analisar as métricas obtidas e descrever resultados, identificando possíveis gargalos nas arquiteturas;
10. **Propor otimizações para melhorar as métricas obtidas:** Analisar pontos de gargalo nos microserviços analisados e propor soluções viáveis para aumentar o desempenho desses sistemas.
11. **Escrita Trabalho de Conclusão de Curso II;**

## 4 Cronograma proposto

Etapas	2018											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												

## 5 Linha de Pesquisa

Este trabalho será desenvolvido junto ao Grupo de Redes e Aplicações Distribuídas (GRADIS) e ao Laboratório de Processamento Paralelo e Distribuído (LabP2D). Esta pesquisa abrange as áreas de Redes de Computadores, Sistemas Distribuídos, Segurança em Redes de Computadores, Processamento Paralelo e Engenharia de Software.

## 6 Forma de Acompanhamento/Orientação

O acompanhamento será realizado principalmente através de reuniões semanais ou quinzenais, com duração máxima de 1 (uma) hora. Eventualmente as reuniões poderam ser trocadas por vídeo-conferência, troca de mensagens de correio eletrônico ou telefone. O controle das tarefas a fazer serão feitas baseadas em uma ata gerada a cada reunião. Metas semanais ou quinzenais serão atribuídas para melhor acompanhamento.

## Referências

- [Bilton 2011]BILTON, N. *Search Bits SEARCH Video Game Industry Continues Major Growth, Gartner Says*. 2011. Acessado em: 19/01/2018. Disponível em: <<https://bits.blogs.nytimes.com/2011/07/05/video-game-industry-continues-major-growth-gartner-says/>>.
- [Hanna]HANNA, P. *Video Game Technologies*. Acessado em: 19/01/2018. Disponível em: <<https://www.di.ubi.pt/agomes/tjv/teoricas/01-genres.pdf>>.
- [Huang, Ye e Cheng 2004]HUANG, G.; YE, M.; CHENG, L. Modeling system performance in mmorpg. In: *IEEE Global Telecommunications Conference Workshops, 2004. GlobeCom Workshops 2004*. [S.l.: s.n.], 2004. p. 512–518.
- [Kim, Kim e Park 2008]KIM, J. Y.; KIM, J. R.; PARK, C. J. Methodology for verifying the load limit point and bottle-neck of a game server using the large scale virtual clients. In: *2008 10th International Conference on Advanced Communication Technology*. [S.l.: s.n.], 2008. v. 1, p. 382–386. ISSN 1738-9445.
- [Salz 2016]SALZ, D. *Albion Online - A Cross-Platform MMO (Unite Europe 2016, Amsterdam)*. 2016. Disponível em: <<https://www.slideshare.net/davidsalz54/albion-online-a-crossplatform-mmo-unite-europe-2016-amsterdam>>.
- [Statista 2016]STATISTA. *Statistics and Facts on MMO/MMORPG gaming*. 2016. Acessado em: 19/01/2018. Disponível em: <<https://www.statista.com/topics/2290/mmo-gaming/>>.
- [Statista 2017]STATISTA. *Games market revenue worldwide in 2015, 2016 and 2018, by segment and screen (in billion U.S. dollars)*. 2017. Acessado em: 19/01/2018. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/278181/video-games-revenue-worldwide-from-2012-to-2015-by-source/>>.
- [Willson 2017]WILLSON, S. C. *Guild Wars Microservices and 24/7 Uptime*. 2017. Disponível em: <[http://twvideo01.ubm-us.net/o1/vault/gdc2017/Presentations/Clarke-Willson\\_Guild\\_Wars\\_2\\_microservices.pdf](http://twvideo01.ubm-us.net/o1/vault/gdc2017/Presentations/Clarke-Willson_Guild_Wars_2_microservices.pdf)>.

---

*Charles Christian Miers*

---

*Marlon Henry Schweigert*

---

*Rafael Rodrigues Obelheiro*  
(Coordenador do GRADIS)