
Marlon Henry Schweigert

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

Joinville

2018

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Marlon Henry Schweigert

ANÁLISE DE ARQUITETURAS DE MICROSERVIÇOS
EMPREGADOS A JOGOS MMORPG VOLTADA A
OTIMIZAÇÃO DO USO DE RECURSOS DE
GERENCIAMENTO DE MUNDOS VIRTUAIS

Trabalho de conclusão de curso submetido à Universidade do Estado de Santa Catarina
como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação

Charles Christian Miers
Orientador

Joinville, Junho de 2018

ANÁLISE DE ARQUITETURAS DE MICROSERVIÇOS EMPREGADOS A JOGOS MMORPG VOLTADA A OTIMIZAÇÃO DO USO DE RECURSOS DE GERENCIAMENTO DE MUNDOS VIRTUAIS

Marlon Henry Schweigert

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciência da Computação Integral do CCT/UDESC.

Banca Examinadora

Charles Christian Miers - Doutor (orientador)

Débora Cabral Nazário - Doutora

Guilherme Piegas Koslovski - Doutor

Agradecimientos

AGRADECIMENTOS

Resumo

crescente popularização de jogos massivos demanda por novas abordagens tecnológicas a fim de suprir as necessidades dos usuários com menor custo de recursos computacionais. Projetar essas arquiteturas, do ponto de vista da rede, é algo pertinente e impactante para o sucesso desses jogos. O objetivo deste trabalho é propor uma análise voltada a identificar abordagens para otimização dos recursos computacionais consumidos pelas arquiteturas identificadas. Esse objetivo será atingido após realizar uma pesquisa referenciada, seguida de uma análise das principais arquiteturas e, preferencialmente, a execução de simulações usando uma nuvem computacional para auxiliar na identificação de gargalos de recursos. Os resultados obtidos auxiliarão provedores de serviços *Massively multiplayer online role-playing game* (MMORPG) a reduzir gastos de manutenção e melhorar a qualidade de tais serviços.

Palavras-chaves: Arquitetura de microsserviços, Desenvolvimento de jogos, Rede de jogos, Jogos massivos, Otimização de recursos, Nuvens computacionais

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing 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.

Keywords: Cloud computing, Traffic characterization, Management network, Traffic monitoring system, Performance analysis, OpenStack.

Sumário

Lista de Figuras	5
Lista de Tabelas	6
Lista de Abreviaturas	7
1 Introdução	8
2 Fundamentação Teórica	9
2.1 Jogos Eletrônicos	9
2.1.1 Árvore de gêneros de jogos	10
2.1.2 Jogos Massivos	11
2.2 Trabalhos Relacionados	12
3 Proposta para caracterização de tráfego	13
4 Considerações & Próximos passos	14
Referências	15

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Abreviaturas

MMO *Massively multiplayer online*

RPG *Role-playing game*

MMORPG *Massively multiplayer online role-playing game*

1 Introdução

INTRODUÇÃO

2 Fundamentação Teórica

2.1 Jogos Eletrônicos

O primeiro sistema de entretenimento interativo foi construído em 1947, utilizando como base de exibição um tubo de raios catódicos, criado por Thomas Goldsmith Jr. e Estle Ray Mann (ADAMS, 2014). Essa criação foi patenteada em janeiro de 1948 (GOLDSMITH, 1947), datando então o início dos jogos eletrônicos.

O termo jogo significa gracejo, brincadeira, divertimento (ADAMS, 2014). O jogo eletrônico é uma atividade intelectual que integra um sistema de regras, na qual utiliza tal sistema a fim de definir seus objetivos ou pontuação por meio de um computador a fim de despertar alguma emoção ao jogador (HANNA, 2015). Como conceito formal, um jogo eletrônico é um jogo controlado por computador (ADAMS, 2014). O termo *entretenimento interativo* é utilizado para se referenciar a qualquer jogo eletrônico que execute sobre alguma plataforma (HANNA, 2015). Uma *plataforma* é um computador a qual executa as regras de negócio e exibem o jogo de forma visual ao jogador (HANNA, 2015) por meio de algum dispositivo de retorno.

Por essa definição, um videogame é uma plataforma na qual a televisão é o dispositivo de retorno primário, utilizando algum hardware proprietário para executar o jogo eletrônico (HANNA, 2015). Além de jogos para videogames, também existem jogos para computadores pessoais. Um jogo de computador é um jogo específico para computadores pessoais, a qual executará sobre um sistema operacional de propósito geral. Dessa forma, computadores pessoais também são considerados plataformas, porém categorizados pelo seu sistema operacional (HANNA, 2015). Existem outras diversas plataformas, *e.g.*, web, realidade virtual, dispositivos móveis em geral, etc

Além de sua categoria por plataforma, os jogos eletrônicos podem ser classificados conforme o seu *gênero*.

2.1.1 Árvore de gêneros de jogos

O gênero de um jogo é classificado conforme um estilo comum ou um conjunto de características (*e.g.*, perspectiva, estilo de jogo, interação, objetivo, etc) (HANNA, 2015). Pode-se agrupar em uma árvore de gêneros porém essa árvore não é a arbitrária e consistente. É comum um jogo eletrônico ter características de dois grandes grupos distintos. Nesses casos, os títulos podem estar classificados dentro de múltiplos gêneros ou gerar um novo ramo (HANNA, 2015) dentro da árvore de categorização de jogos.

A árvore de categoria de jogos descreve grupo de jogos que são semelhantes por características específicas a cada jogo (HANNA, 2015; ADAMS, 2014). Os gêneros não são definidos pelo conteúdo do jogo, mas pelo desafio principal que será proporcionado ao jogador (ADAMS, 2014). A árvore de categoria de jogos descrita abaixo mostra de forma macro as principais categorias de jogos e onde encontra-se a categoria de jogos do atual trabalho (HANNA, 2015).

- **Aventura:** Esse gênero de jogos aborda a exploração e resolução de problemas lógicos baseados em algum roteiro. O primeiro jogo dessa categoria é Zork¹, lançado nos anos 1980.
- **Ação:** Esse gênero de jogos utiliza a coordenação motora do jogador para instigar desafios a serem completados. Um título famoso é o jogo Space Invaders².
- **Ação e Aventura:** Esse gênero de jogos mescla as categorias de Aventura e Ação. Seu objetivo é desvendar problemas lógicos com relação ao ambiente enquanto precisa de destreza para movimentação pelo ambiente. Um exemplo é a série de jogos Legend of Zelda³.
- **Jogos de interpretação ou *Role-playing game* (RPG):** Esse gênero aborda a interpretação de personagens em um universo. Ela também é uma categoria que surgiu dos jogos de RPG de mesa junto aos jogos de Ação e Aventura. The Elder Scrolls V⁴ é um exemplo de jogo desse gênero.
- **Jogos Massivos ou *Massively multiplayer online* (MMO):** São jogos que prezam

¹Zork: <https://github.com/devshane/zork>

²Space Invaders: <https://github.com/dwmkerr/spaceinvaders>

³Legend of Zelda: <https://www.zelda.com/>

⁴The Elder Scrolls V: <http://store.steampowered.com/agecheck/app/489830/>

a interação entre vários jogadores. Um grande jogo dessa macro categoria é o jogo Second Life⁵.

- **MMORPG:** Esse gênero preza pelas características dos jogos RPG, porém o jogador é imerso em um mundo compartilhado com outros jogadores que estão interagindo com o ambiente ou outros jogadores simultaneamente. O jogo Black Desert Online⁶ é um dos principais lançamentos de 2017 da categoria.

2.1.2 Jogos Massivos

Jogos MMORPG são utilizados como negócio viável e lucrativo, sendo que experiência de jogabilidade na qual o usuário final será submetido é um fator crítico para o sucesso. O mercado de jogos MMORPG vem crescendo desde 2012 (BILTON, 2011), sendo no ano de 2016 um dos mais lucrativos (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.

MMORPG são jogos de interpretação de papéis massivos. A principal característica desse estilo de jogo é a comunicação e representação virtual de um mundo fantasia no qual cada jogador pode interagir com objetos virtuais compartilhados ou tomar ações sobre outros 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, 2015).

Um jogo MMORPG é arquitetado em duas partes (KIM; KIM; PARK, 2008):

- **Serviço:** É o macroserviço que implementa as regras de negócio e requisitos do jogo. O serviço disponibiliza uma interface com ações possíveis ao cliente sobre algum protocolo de rede.
- **Cliente:** Cliente é a aplicação que realizará as requisições com a interface do macroserviço, exibindo o estado de jogo de forma imersiva ao jogador.

Um jogo MMORPG é arquitetado em duas partes (KIM; KIM; PARK, 2008):

⁵Second Life: <https://secondlife.com>

⁶Black Desert Online: https://blackdesert.playredfox.com/black_desert

- **Serviço:** É o macroserviço que implementa as regras de negócio e requisitos do jogo. O serviço disponibiliza uma interface com ações possíveis ao cliente sobre algum protocolo de rede.
- **Cliente:** Cliente é a aplicação que realizará as requisições com a interface do macroserviço, exibindo o estado de jogo de forma imersiva ao jogador.

A maioria dos jogos MMORPG disponíveis no mercado estão implementados sobre uma arquitetura que executa sobre diversos servidores(WILLSON, 2017), nos quais o desempenho destes servidores influencia tanto na experiência de jogabilidade do usuário final, quanto no custo de manutenção destes serviços (HUANG; YE; CHENG, 2004). Em especial, o presente trabalho tratará com maiores detalhes as arquiteturas utilizadas no serviço dessa categoria de jogos.

2.2 Trabalhos Relacionados

3 Proposta para caracterização de tráfego

CAP 3

4 Considerações & Próximos passos

CONCLUSÃO

Referências

- ADAMS, E. *Fundamentals of Game Design*. New Riders Publishing, 2014. ISBN 978-032192967-9. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/Fundamentals-Game-Design-Ernest-Adams/dp/0321929675>>.
- 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/>>.
- GOLDSMITH, T. "Cathode-ray tube amusement device". 1947. "Online; accessed 15. Apr. 2018". Disponível em: <<https://patents.google.com/patent/US2455992>>.
- HANNA, P. *Video Game Technologies*. 2015. Acessado em: 19/01/2018. Disponível em: <<https://www.di.ubi.pt/~agomes/tjv/teoricas/01-genres.pdf>>.
- HUANG, G.; YE, M.; CHENG, L. Modeling system performance in mmorpg. In: *IEEE Global Telecommunications Conference Workshops, 2004. GlobeCom Workshops 2004*. Northwestern University, USA: IEEE, 2004. p. 512–518.
- 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*. Phoenix Park, Korea: IEEE, 2008. v. 1, p. 382–386. ISSN 1738-9445.
- 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. *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, 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>.