

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
PAULA SOUZA**

**Faculdade de Tecnologia Rubens Lara**

**Curso Superior de Tecnologia em Análise e  
Desenvolvimento de Sistemas**

**HUGO BESSA SILVA DE OLIVEIRA**

**SISTEMA DE EDIÇÃO COLABORATIVA POR P2P  
UTILIZANDO PARADIGMA DE PROGRAMAÇÃO  
FUNCIONAL**

**Santos, SP  
2016**

**HUGO BESSA SILVA DE OLIVEIRA**

**SISTEMA DE EDIÇÃO COLABORATIVA POR P2P  
UTILIZANDO PARADIGMA DE PROGRAMAÇÃO  
FUNCIONAL**

Pré-Projeto de Desenvolvimento apresentada à  
Faculdade de Tecnologia Rubens Lara, como  
exigência para a obtenção do Título de Tecnólogo  
em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

**Orientador: Prof. Me. Alexandre Garcia de  
Oliveira**

**Santos, SP**

**2016**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
1. OBJETIVO GERAL.....	5
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	6

## 1. INTRODUÇÃO

A difusão de dispositivos móveis leva, ano após ano, o acesso à internet para cada vez mais pessoas. "Em 2015 existem mais de 7 bilhões de assinaturas de celulares móveis em todo o mundo, partindo de menos de 1 bilhão em 2000." (tradução nossa) (SANOU; BRAHIMA, 2015, p. 1.).

Os softwares e serviços utilizados nestes dispositivos precisam se adaptar a um computacional ambiente diferente. *Smartphones* de baixo custo possuem pouco poder de processamento e redes utilizadas por dispositivos móveis são conhecidas por suas baixas velocidades e disponibilidade de conexão não-confiável.

Garantir a consistência de dados entre dispositivos conectados por redes precárias é incompatível com uma arquitetura de sistema centralizada em apenas um servidor, já que a latência na rede pode degradar consideravelmente a experiência do usuário.

De acordo com Shapiro et al. (2011) modelos de Forte Consistência Eventual (FCE) garantem melhor disponibilidade e performance em sistemas distribuídos, principalmente em redes com grande latência. Isto é alcançado por atualizações serem realizadas em réplicas locais dos dados e eventualmente sincronizadas com outras réplicas dentro do sistema. Uma estrutura de dados compatível com as exigências de FCE é a *Conflict-free Replicated Data Type* (CRDT, em português Tipo de Dados Replicados Livre de Conflitos).

CRDTs garantem a consistência dos dados pois operações realizadas nesta estrutura são comutativas. CRDTs baseadas em operações transmitem seu estado propagando operações de atualização realizadas. Estas operações devem ser comutativas. Para remover a necessidade de manter garantias de entrega única das mensagens de operação, as funções de operações de atualização também devem ser idempotentes e associativas.

Com as garantias de uma CRDT com operações associativas, comutativas e idempotentes, é possível construir um sistema em uma arquitetura de rede em que as réplicas se comunicam diretamente e propagam atualizações de forma distribuída. Esta arquitetura de rede se chama *peer-to-peer* (P2P), onde cada

participante da rede atua tanto como cliente (requisitando dados) quanto como servidor (servindo dados) (SCHOLLMEIER; Rüdiger, 2002).

No presente trabalho, utilizarei a CRDT Logoot para implementar um Sistema de Edição Colaborativa distribuído com comunicação por uma rede *peer-to-peer*. A Logoot utiliza simples identificadores de posição para atingir comutatividade e associatividade em operações de inserção e remoção, que podem ser executadas em qualquer réplica participante do sistema sem alterar a ordem das linhas do documento (WEISS; URSO; MOLLI, 2008, p. 5).

Com o fim de facilitar a implementação da estrutura de dados Logoot, da interface de rede e do editor de texto necessários para o Sistema de Edição Colaborativa, utilizarei ClojureScript, uma linguagem de programação que segue o paradigma funcional, tirando proveito de suas estruturas de dados imutáveis e *atoms* (uma forma de gerenciar estado compartilhado).

## **1. OBJETIVO GERAL**

Desenvolver um sistema de edição colaborativa Logoot em um editor de texto com comunicação *peer-to-peer* (P2P) utilizando a linguagem de programação ClojureScript.

## **2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Desenvolver módulo ClojureScript que implemente o sistema Logoot e permita todas as suas funcionalidades: adição, remoção e edição de conteúdo; Implementar módulo ClojureScript que transforme a estrutura de dados Logoot em um editor de texto capaz de realizar operações de adição, remoção e edição de conteúdo no sistema; Implementar infraestrutura de rede pra suportar a Edição Colaborativa por P2P utilizando a tecnologia WebRTC; Demonstrar a utilização de uma linguagem funcional para trabalhar com estruturas de dados complexas e compor pequenas partes do software em um sistema completo.

## 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ICT Data and Statistics Division. **ICT Facts & Figures 2015**. Maio de 2015. Disponível em: <<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2015.pdf>>. Acesso em: 10 de abril de 2016.

SHAPIRO, Marc; PREGUIÇA, Nuno; BAQUERO, Carlos; ZAWIRSKI, Marek. Conflict-free Replicated Data Types. 19 de julho de 2011. Disponível em: <<https://hal.inria.fr/inria-00609399v1/document>>. Acesso em: 10 de abril de 2016.

SCHOLLMEIER, Rüdiger. **A Definition of Peer-to-Peer Networking for the Classification of Peer-to-Peer Architectures and Applications**. 2002. Disponível em <<http://www.computer.org/csdl/proceedings/p2p/2001/1503/00/15030101.pdf>>. Acesso em: 10 de abril de 2016.

WEISS, Stéphane; URSO Pascal; MOLLI, Pascal. **Logoot: a P2P collaborative editing system**. 10 de dezembro de 2008. Disponível em: <<https://hal.inria.fr/inria-00336191/PDF/main.pdf>>. Acesso em: 11 de abril de 2016.