

Web Colaborativa com Braid e CRDTs

Relatório Final da UC de PIIC

João Oliveira
Orientado por Nuno Preguiça

DI - Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa
`jfv.oliveira@campus.fct.unl.pt`

Abstract. Neste relatório é apresentado o trabalho feito ao longo da unidade curricular de PIIC-ADC. Começando por uma apresentação do tema em questão

Keywords: First keyword, Second keyword, Another keyword.

1 Introdução

1.1 Colaboração e Aplicações *Web* Colaborativas

Geralmente, a colaboração é definida como o processo de duas ou mais pessoas, entidades ou organizações trabalharem em conjunto para completar uma tarefa ou atingir um objetivo [2].

Já no contexto da informática e dos sistemas distribuídos, uma das primeiras aparições do termo surgiu em 1991, com a definição de *groupware* (*group* + *software*) por Ellis et al.: "Especificamente, definimos groupware como: sistemas baseados em computadores que suportam grupos de pessoas envolvidas numa tarefa (ou objetivo) e que fornecem uma interface para um ambiente partilhado" [1].

Nos dias de hoje, o *groupware* assume uma forma indiscutivelmente diferente desde a sua genesis em 1991. Devido à sua popularidade e abrangência, a *web* e os dispositivos móveis são os mercados alvo da maioria das empresas produtoras de software. Devido a isto, vemos serviços de *groupware* a aparecer mais neste tipo de meios. Como exemplo temos serviços como o Google Docs, Google Slides, Trello, WhatsApp, Twitter, Facebook e muitos mais a serem criados todos os dias.

A característica que distingue as aplicações *web* colaborativas de outras aplicações *web* é o facto de existir a noção de um estado partilhado para o qual os utilizadores contribuem com um objetivo ou propósito em vista. Pegando no exemplo do Facebook, o propósito pode ser a troca de ideias e impressões nos comentários de uma publicação, no caso geral, ou a divulgação de um produto no *Facebook Marketplace*, por parte de um comerciante.

1.2 CRDTs

No que toca à experiência de utilização, um dos focos no desenho de aplicações *web* colaborativas é que trabalhar no ambiente colaborativo da aplicação se assemelhe, tanto quanto possível, a trabalhar num ambiente colaborativo tradicional. Logo, a componente de sincronização de dados é das mais importantes no desenho do sistema distribuído que suporta a aplicação.

Os "Tipos de dados Replicados sem Conflito", habitualmente denominados *CRDTs* (do inglês *Conflict Free Replicated Data Types*), são abstrações de tipos de dados desenhadas para permitirem a replicação de dados por múltiplos processos com coordenação assíncrona, através da troca de mensagens entre as réplicas e de métodos determinísticos[3]. De uma forma mais geral, os *CRDTs* garantem acesso aos dados localmente, com modificações ao seu estado a serem propagadas a outras réplicas de forma assíncrona e não necessariamente sequencial.

Assim, num sistema distribuído, os *CRDTs* garantem alta disponibilidade no acesso a dados replicados, consistência e tolerância a falhas de rede. Isto vem tornar a tecnologia dos *CRDTs* cada vez mais atrativa, nomeadamente no desenho de um sistema que suporta aplicações *web*, havendo soluções que fazem uso destes tipos abstratos de dados tanto no *backend* como no *frontend* das aplicações.

1.3 Problemas de *standardização* e o Protocolo Braid

Os protocolos

No entanto, no caso das aplicações *web* colaborativas, em que é essencial a sincronização, a *standardização* dos protocolos de comunicação fica áquem.

A falta de um protocolo de sincronização geralmente aceite leva a que as soluções de sincronização recorram a modelos de comunicação *ad-hoc*, tal como comunicação por eventos¹ ou técnicas como *long-polling*.

Braid: Como resposta a este problema da falta de estandardização, têm aparecido de comunidades como a "Braid", que imaginam um futuro em que as aplicações comunicam de uma forma clara e coesa, através de um único protocolo, permitindo integração nativa com outras aplicações.

Mais concretamente, a comunidade Braid está a desenvolver um protocolo no contexto da IETF, convenientemente chamado Braid.

Segundo o *draft* para a IETF, o protocolo Braid é "um conjunto de extensões que generalizam o protocolo HTTP de um protocolo de transferência de estado para um protocolo de sincronização de estado [...] colocando o poder de OT e dos CRDTs na web, melhorando a performance de rede e permitindo aplicações web serem nativamente P2P, colaborativamente editáveis e *offline-first*" [4].

Sample Heading (Fourth Level) The contribution should contain no more than four levels of headings. Table 1 gives a summary of all heading levels.

¹ Por exemplo *socket.io* ou *web-sockets*

Table 1. Table captions should be placed above the tables.

Heading level	Example	Font size and style
Title (centered)	Lecture Notes	14 point, bold
1st-level heading	1 Introduction	12 point, bold
2nd-level heading	2.1 Printing Area	10 point, bold
3rd-level heading	Run-in Heading in Bold. Text follows	10 point, bold
4th-level heading	<i>Lowest Level Heading.</i> Text follows	10 point, italic

Displayed equations are centered and set on a separate line.F

$$x + y = z \quad (1)$$

Please try to avoid rasterized images for line-art diagrams and schemas. Whenever possible, use vector graphics instead (see Fig. ??).

Theorem 1. *This is a sample theorem. The run-in heading is set in bold, while the following text appears in italics. Definitions, lemmas, propositions, and corollaries are styled the same way.*

Proof. Proofs, examples, and remarks have the initial word in italics, while the following text appears in normal font.

For citations of references, we prefer the use of square brackets and consecutive numbers. Citations using labels or the author/year convention are also acceptable. The following bibliography provides a sample reference list with entries for journal articles [?], an LNCS chapter [?], a book [?], proceedings without editors [?], and a homepage [?]. Multiple citations are grouped [?, ?, ?], [?, ?, ?, ?].

References

1. Ellis, C.A., Gibbs, S.J., Rein, G.: Groupware: Some issues and experiences. Commun. ACM **34**(1), 39–58 (jan 1991). <https://doi.org/10.1145/99977.99987>
2. Martinez-Moyano, I.: Exploring the dynamics of collaboration in interorganizational settings (2006)
3. Shapiro, M., Preguiça, N., Baquero, C., Zawirski, M.: Conflict-free replicated data types. In: Proceedings of the 13th International Conference on Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems. p. 386–400. SSS’11, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2011). https://doi.org/10.1007/978-3-642-24550-3_29, <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2050613.2050642>
4. Toomim M., Little G., W.R., B., B.: Braid-http: Synchronization for http (2020), <https://raw.githubusercontent.com/braid-org/braid-spec/master/draft-toomim-httpbis-braid-http-03.txt>, acedido a 26/06/2022