



Teste de performance em tecnologias de armazenamento de dados no *client-side Web* com abordagem ao *Offline First*

Halyson Rezende Nery (halyson97@gmail.com)

Mateus Augusto Sousa Pereira (mateusaugustodes.p@gmail.com)

Luiz Alexandre de Sousa Freitas (luiz.alexandre@live.com)

Ana Maria Martins Carvalho (ana.carvalho@ifgoiano.edu.br)



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos

Agenda

- *Offline-First*
- Tecnologias de armazenamento de dados em navegadores web
 - *Session Storage*
 - *Local Storage*
 - *Web SQL*
 - *PouchDB*
- Programa Teste
- Ambiente do Teste
- Experimento
- Resultados
- Conclusão



Offline-First

- O movimento denominado *Offline First* defende que a aplicação deve estar pronta para cenários sem acesso à Internet [Sauble 2015].
- Para oferecer uma experiência adequada, segundo o movimento *Offline First*, a aplicação deve ser projetada primeiro para o funcionamento *offline* [Holt 2017].



Tecnologias de armazenamento de dados em navegadores Web

- Há diversos modelos de armazenamento de dados para utilizar no *client-side*, como chave-valor, relacional, indexado, orientado a documentos, entre outros.
- Estes modelos podem ser implementados em memória ou com persistência de dados [Lawson 2015], ser nativos do navegador ou funcionar por meio de *adapters* [PouchDB 2017].



Session Storage

- O *Session Storage* é um banco de dados do tipo chave-valor que faz parte da especificação *Web Storage*, sendo sua principal característica manipular dados em memória disponibilizando-os apenas para a sessão atual [Webstorage 2016].



Local Storage

- O *Local Storage*, assim como o *Session Storage*, é um banco de dados do tipo chave-valor que faz parte da especificação *Web Storage*, com a diferença que o *Local Storage* realiza persistência de dados [Webstorage 2016].



Web SQL

- O *Web SQL* é um banco de dados relacional baseado no *SQLite*, que trouxe a implementação real de banco de dados relacionais em navegadores [Kimak 2013]. Atualmente entre os navegadores com maior mercado [StatCounter 2017] somente o *Chrome*, *Opera* e *Safari* mantêm suporte ao *Web SQL* [Caniuse 2017].



PouchDB

- *PouchDB* é um banco de dados orientado a documentos para utilização no navegador *Web* inspirado no *Apache CouchDB*. O *PouchDB* utiliza tecnologias de armazenamento nativas do navegador para a persistência de dados por meio de *adapters* [PouchDB 2017].



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Programa Teste

- Para a realização do experimento foi criado um arquivo do tipo *JSON* denominado “dados.json”, contendo 28000 registros com tamanho total de 2.5MB.
- Para cada tipo de armazenamento definido no experimento foi criado um script na linguagem *JavaScript* que realiza a leitura do arquivo “dados.json” através de uma requisição *AJAX*, adicionando o retorno da requisição ao escopo da página.



Programa Teste

- Modelo base de *script* utilizado na criação dos testes:

```
1  (function(){  
2      var xhttp = new XMLHttpRequest();  
3      xhttp.onreadystatechange = function() {  
4          if (this.readyState == 4 && this.status == 200) {  
5                
6              window.dadosTeste = JSON.parse(this.responseText);  
7                
8              //Operações de testes no banco;  
9                
10         }  
11     };  
12     xhttp.open("GET", "./dados.json");  
13     xhttp.send();  
14 })();  
15
```

Programa Teste

- O cálculo de tempo das operações foi realizado utilizando como base a *API performance.now* que retorna o tempo em milissegundos, decorrido a partir do carregamento da página, com precisão de 5 milésimos de um segundo [MDN 2017].



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Ambiente do teste

O *hardware* utilizado para os testes possui as seguintes configurações:

- processador: Intel Core i5-5200U de 4 núcleos
- memória: 8GB DDR3 1600MHz
- HD: 1TB 5400 RPM



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Ambiente do teste

Os *softwares* utilizados para execução do teste foram os seguintes:

- Sistema Operacional: Ubuntu Gnome 16.10 64-bit kernel 4.8.0-46
- Navegadores:
 - Google Chrome 57.0 64-bit
 - Mozilla Firefox 52.0 64-bit
- Servidor: http-server 6.10.2



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Experimento

- O experimento consiste em executar um teste de *Benchmark* nas operações de inserção, recuperação e remoção de dados no *client-side*, com objetivo de avaliar o desempenho das principais formas de armazenamento de dados disponíveis nos navegadores *Web* atuais.



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Resultados obtidos no *Google Chrome*

- Tabela dos resultados em milissegundos obtidos no *Google Chrome*:

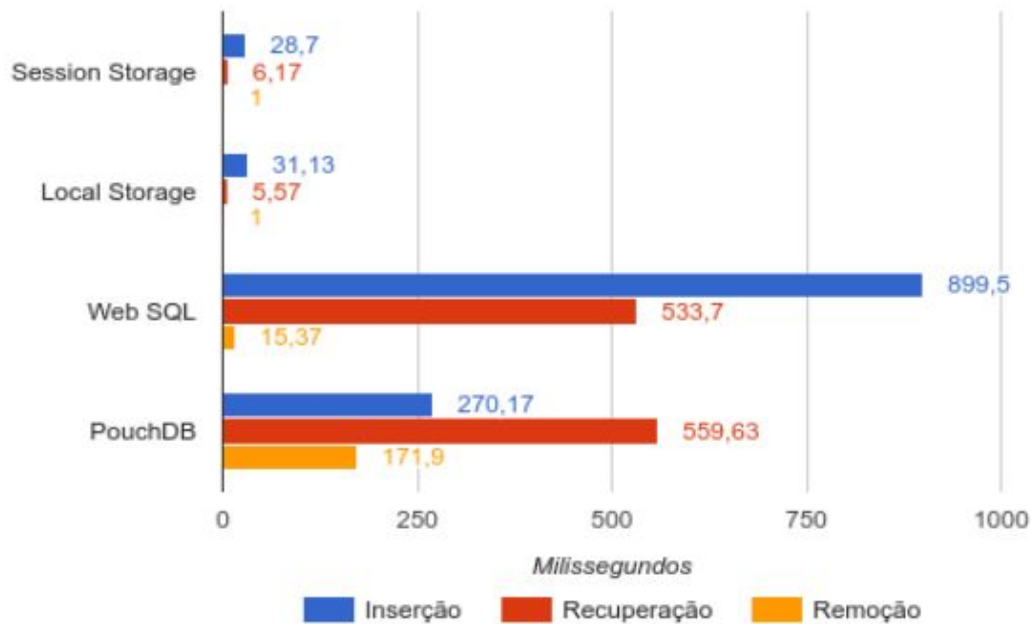
	<i>Session Storage</i>			<i>Local Storage</i>			<i>Web SQL</i>			<i>PouchDB</i>		
	Ins	Rec	Rem	Ins	Rec	Rem	Ins	Rec	Rem	Ins	Rec	Rem
Média	28,7	6,2	1,0	31,1	5,6	1,0	899,5	533,7	15,4	270,2	559,6	171,9
Mediana	29,5	7,0	1,0	32,0	5,0	1,0	928,0	440,0	5,5	256,0	554,0	172,5
DP	4,3	1,0	1,0	7,0	1,0	1,0	116,2	128,0	19,1	43,0	72,9	49,2
Mínimo	23,0	5,0	1,0	21,0	5,0	1,0	725,0	395,0	3,0	245,0	440,0	120,0
Máximo	35,0	7,0	1,0	48,0	7,0	1,0	1256,0	737,0	70,0	439,0	846,0	389,0

Ins = Inserção; Rec = Recuperação; Rem = Remoção; DP = Desvio Padrão



Resultados obtidos no *Google Chrome*

- Gráfico representativo das médias dos resultados obtidos:



Resultados obtidos no *Mozilla Firefox*

- Tabela dos resultados em milissegundos obtidos no *Mozilla Firefox*:

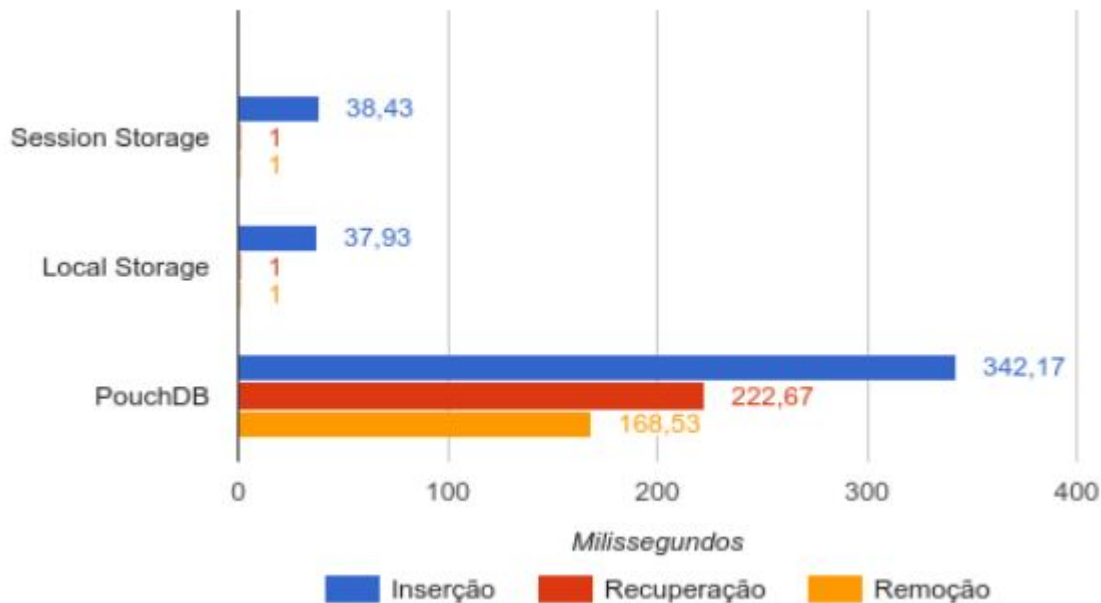
	<i>Session Storage</i>			<i>Local Storage</i>			<i>PouchDB</i>		
	Ins	Rec	Rem	Ins	Rec	Rem	Ins	Rec	Rem
Média	38,4	1,0	1,0	37,9	1,0	1,0	342,2	222,7	168,5
Mediana	37,0	1,0	1,0	36,5	1,0	1,0	342,5	211,0	167,5
DP	6,1	1,0	1,0	5,7	1,0	1,0	37,3	31,6	36,7
Mínimo	35,0	1,0	1,0	35,0	1,0	1,0	293,0	193,0	136,0
Máximo	66,0	1,0	1,0	64,0	1,0	1,0	428,0	317,0	292,0

Ins = Inserção; Rec = Recuperação; Rem = Remoção; DP = Desvio Padrão



Resultados obtidos no *Mozilla Firefox*

- Gráfico representativo das médias dos resultados obtidos:



Conclusão



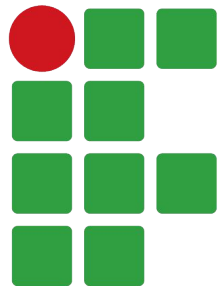
INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Apoio



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Morrinhos



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Perguntas?



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Referências

Caniuse (2017) “Can i use Web SQL Database?”, <http://caniuse.com/sql-storage>.

Holt. B. (2017) “Offline-first web and mobile apps: Top frameworks and components”,<http://techbeacon.com/offline-first-web-mobile-apps-top-frameworks-components>.

Kimak, S., Ellman, J. (2013) “Performance Testing and Comparison of Client Side Databases Versus Server Side”, Consecutive Annual Postgraduate Symposium on the Convergence of Telecommunications, Networking & Broadcasting, PGNET 2013.



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Referências

Lawson, N. (2015) “IndexedDB, WebSQL, LocalStorage - what blocks the DOM?”, <https://nolanlawson.com/2015/09/29/indexeddb-websql-localstorage-what-blocks-the-dom>.

MDN (2017) “Performance”, <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Performance>.

PouchDB (2017) “API Reference”, <https://pouchdb.com/api.html>.

Sauble, D. (2015), Offline First Web Development, Packt Publishing, 1th edition.



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom

Referências

StatCounter (2017) “Desktop Browser Market Share Worldwide”,
<http://gs.statcounter.com/browser-market-share/desktop>.

Webstorage (2016) “Web Storage (Second Edition)”,
<http://www.w3.org/TR/webstorage>.



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Campus
Morrinhos



enacom