SQLite en Wasm

/ Pour quoi faire, et comment ?

François Mockers

PayLead

/About me



Fidélité et achats dans l'appli de votre banque, pour une expérience client fluide



Un moteur de jeu simple et orienté données en Rust!

@FrancoisMockers@hachyderm.io

/Intro

- 1. SQLite
- 2. Son impact sur le monde mobile
- 3. Son arrivée en Wasm
- 4. Les APIs navigateurs



- Base de données intégrée
- Projet commencé en 2000
- Bibliothèque C, pas de processus serveur
- Support complet de SQL
 - https://www.sqlite.org/fullsql.html
- Transactions ACID
- 1 base de données = 1 fichier

- Estimations:
 - 1e12 bases de données
 - 2ème bibliothèque logicielle la plus déployée au monde
- macOS et Windows, iOS et Android
- Firefox, Safari, Chrome
- PHP, Python
- Airbus, GM, Nissan, Suzuki

/ Dans les applications mobiles

- Facile à utiliser par les applications
 - Le système met à disposition des APIs pour la gestion des bases
- Sauvegarde des réglages, des données
 - Synchronisation entre les appareils
 - Sauvegarde et backup
- Meilleure utilisabilité en mode offline
 - L'application n'a pas besoin d'appels réseaux pour manipuler les données
- Meilleur respect de la vie privée
 - Les données utilisateurs n'ont pas besoin d'être traitées par le serveur



/Pourquoi

- Meilleure expérience utilisateur
 - Réactivité
 - Persistence
- Réduire les échanges réseaux
- Réduire la charge serveur
- Respect de la vie privée

- sql.js démarré en 2012, version 1 en novembre 2019
- SQLite Wasm disponible depuis mars 2023 (3.40)
- Compile SQLite en Wasm avec des aides pour remplacer la libc et pour la persistence
- 4 niveaux:
 - API bas niveau, proche de celle en c
 - API orientée objet
 - API communiquant avec un Web Worker par message
 - API avec promises

- Exécution depuis le thread UI
 - Facile à mettre en place, mais pas recommandé
 - Persistence par SessionStorage et LocalStorage
 - API C ou OO
- Exécution depuis un Web Worker
 - Persistence par Origin Private File System
 - Ne bloque pas le thread UI
 - API par message ou Promise

```
<script src="sqlite3.js"></script>
globalThis.sqlite3InitModule().then((sqlite3) => {
  try {
    const db = new sqlite3.oo1.DB();
    try {
      db.exec('CREATE TABLE IF NOT EXISTS t(a,b)');
      db.exec({
        sql: 'INSERT INTO t(a,b) VALUES (?,?)',
        bind: [27, 18],
      });
      db.exec({
        sql: 'SELECT a FROM t ORDER BY a LIMIT 3',
        callback: (row) => {
          console.log(row);
        },
      });
    } finally {
      db.close();
   catch (err) {
    console.log(err.name, err.message);
});
```

- Scénario
 - Une requête de base pour extraire des données de Snowflake
 - L'utilisateur peut affiner ou trier les résultats

- Scénario
 - Une requête de base pour extraire des données de Snowflake
 - L'utilisateur peut affiner ou trier les résultats
- Re-exécuter la requête mise à jour sur Snowflake
- Mettre en cache les données en backend, envoyer les connées retraitées au frontend
- Mettre les données dans une base SQLite en frontend, et faire les derniers traitements dans le front

/Démo

- https://sql.js.org/examples/GUI/
- https://github.com/lerocha/chinook-database/releases/tag/v1.4.5

/Les APIs navigateurs utilisées

/Web Assembly

- https://developer.mozilla.org/en-US/docs/WebAssembly
- Code compilé à partir du C/C++/C#, Rust, ...
- Performances proches du natif

Chrome	Edge *	Safari	Firefox	Opera	IE	Chrome for Android	Safari on [*] iOS	Samsung Internet	Opera * Mobile	UC Browser for Android	Android * Browser
							15.8				
109							16.7				
121							17.2				
122	122	17.3	123	107			17.3	23			
123	123	17.4	124	109	11	123	17.4	24	80	15.5	123
124		17.5	125				17.5				
125		TP	126								
126			127								

/Web Workers

- https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Workers_API
- Multi threading pour le web!
- Communication par message entre les web workers et le thread UI

Chrome	Edge *	Safari	Firefox	Opera	IE	Chrome for Android	Safari on [*] iOS	Samsung Internet	Opera * Mobile	Browser for Android	Android * Browser
							15.8				
109							16.7				
121							17.2				
122	122	17.3	123	107			17.3	23			
123	123	17.4	124	109	11	123	17.4	24	80	15.5	123
124		17.5	125				17.5				
125		TP	126								
126			127								

/Origin Private File System

- https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/File_System_API/
 Origin_private_file_system
- Deux modes de stockage : best-effort et persistant
- Suivant les modes et les navigateurs, jusqu'à 10GB/10%/60% du disque



/Web Storage

- https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Storage_API
- Stocke des objects javascript
- Local Storage et Session Storage
- Limité à 5MB

Chrome	Edge *	Safari	Firefox	Opera	IE	Chrome for Android	Safari on [*] iOS	Samsung Internet	Opera * Mobile	UC Browser for Android	Android * Browser
							15.8				
109							16.7				
121							17.2				
122	122	17.3	123	107			17.3	23			
123	123	17.4	124	109	11	123	17.4	24	80	15.5	123
124		17.5	125				17.5				
125		TP	126								
126			127								

/Scheduling

- https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/
 Prioritized_Task_Scheduling_API
- Programme des tâches en fonction de leurs priorités
 - user-blocking
 - user-visible
 - background
- Retourne une promesse

Chrome	* Edge	Safari	Firefox	Opera	IE	Chrome for Android	Safari on [*] iOS	Samsung Internet	Opera * Mobile	UC Browser for Android	Android * Browser
							15.8				
109							16.7				
121							17.2				
122	122	17.3	123	107			17.3	23			
123	123	17.4	124	109	11	123	17.4	24	80	15.5	123
124		17.5	125				17.5				
125		TP	126								
126			127								

/Indexed DB

- https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/IndexedDB_API
- Base de données relationnelle
- Stocke des objets JS

Chrome	Edge *	Safari	Firefox	Opera	IE	Chrome for Android	Safari on [*] iOS	Samsung Internet	Opera * Mobile	UC Browser for Android	Android * Browser
							15.8				
109							16.7				
121							17.2				
122	122	17.3	123	107			17.3	23			
123	123	17.4	124	109	11	123	17.4	24	80	15.5	123
124		17.5	125				17.5				
125		TP	126								
126			127								

/Et les autres

- Shared Array Buffers
- File System API
- WebGPU / WebXR

Questions?

DEVOXX FRANCE 2024