

## **ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗКОНФЛІКТНИХ РЕПЛІКОВАНИХ ТИПІВ ДАНИХ В МОБІЛЬНИХ ОФЛАЙН ЗАСТОСУНКАХ**

**Полторацький А.О., Єрохін А.Л.**

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків*

В роботі розглянуто питання застосування безконфліктних реплікованих типів даних (conflict-free replicated data types, CRDT) у мобільних офлайн застосунках. В даний момент існує певний недолік знань пов'язаних з проектуванням офлайн застосунків, а більша частина мобільних клієнтів використовують ad-hoc рішення. Наслідки неправильного вибору моделі роботи з даними можуть мати великий вплив на кінцевий результат та досвід користувача. На етапі проектування дуже важливо правильно обрати модель роботи з даними. Виділяють 3 основні моделі: онлайн-модель, «frequently-connected» модель та офлайн-модель [1]. Дані моделі мають різну ступінь толерантності до відсутності підключення до мережі у порядку зростання від першої моделі до останньої. Основною помилкою є використання «frequently-connected» моделі замість офлайн-моделі.

Колаборативні застосунки, наприклад Evernote, повинні гарантувати постійну доступність даних та можливість їх оновлення незалежно від підключення до мережі. Подібні вимоги також присутні в деяких медичних застосунках. Виходячи з цього є необхідність використання офлайн-моделі, основними складностями якої є проблеми розподілення даних та реплікації.

Застосування безконфліктних реплікованих типів даних дозволяє вирішити проблему реплікації даних із використанням принципу «strong eventual consistency» та наявності певного алгоритму уникнення або вирішення конфліктів [2]. Виділяють 2 основні типи CRDT: CvRDT (state-based) та CmRDT (operation-based), кожен з яких має недоліки та переваги [3]. CmRDT є більш гнучким інструментом, але накладає більш високі вимоги до якості підключення до мережі. CvRDT вимагає передавати цілий стан у процесі реплікації, а отже передача великих об'ємів даних є проблемою. Проте CvRDT має набагато менші вимоги до якості з'єднання. Відповідно до вимог, функція злиття станів двох об'єктів у CmRDT є комутативною та ідемпотентною, що дозволяє без проблем відправляти одне й те саме повідомлення декілька разів, а також отримувати їх у довільному порядку. У якості висновку було проаналізовано, що інструменти для роботи з CRDT на мобільних платформах є здебільшого пропрієтарними, а актуальною є розробка відкритого програмного модуля для роботи з ними.

### **Література:**

1. Offline vs Online Application Design . URL: <https://blogs.sap.com/2016/04/29/offline-vs-online-application-design/> (дата звернення 11.03.2020)
2. A comprehensive study of Convergent and Commutative Replicated Data Types. URL: <https://hal.inria.fr/inria-00555588/document> (дата звернення: 11.03.2020).
3. CRDT: Conflict-free Replicated Data Types. URL: <https://habr.com/ru/post/418897/> (дата звернення: 11.03.2020).