

МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДОСТУПУ ДО ЗАПИСІВ В MONGODB

Гончар Л.І.¹⁾, Олійник Б.П.²⁾

Західноукраїнський національний університет

^{1)к.е.н., доцент; 2)магістрант}

I. Постановка проблеми

В останні кілька років в області обробки даних домінували реляційні СУБД. У таких системах дані зберігаються в вигляді таблиць, вони також припускають наявність схеми бази даних. Але при створенні великих систем (Big Data) з використанням реляційних СУБД розробники стали зазнавати значних труднощів [1].

Як спроба вирішити накопичені проблеми реляційних баз даних з'явилися альтернативні засоби збереження та обробки даних, які отримали назва «бази даних NoSQL». Так як технологія розробки інформаційних систем на основі баз даних NoSQL є досить новою, математичні моделі, необхідні для оцінки показників узгодження реплік, або відсутні, або є неадекватними. Тому розробка адекватних математичних моделей і програмних засобів, що дозволяють на етапі проектування систем NoSQL оцінювати показники узгодження реплік і вибрати необхідні параметри, є актуальною задачею [2].

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка математичних моделей і програмних засобів оцінки показників ефективності відновлення доступу до записів в базах даних NoSQL на етапі проектування інформаційних систем.

III. Модель відмов і відновлення доступу до записів

Для оцінки ймовірності P_0 , яка характеризує оцінку стану опрацювання записів був розроблений спеціальний прийом, який описаний в [2] при розгляді структури імітаційної моделі на мові GPSS, представленої на рисунку 1.

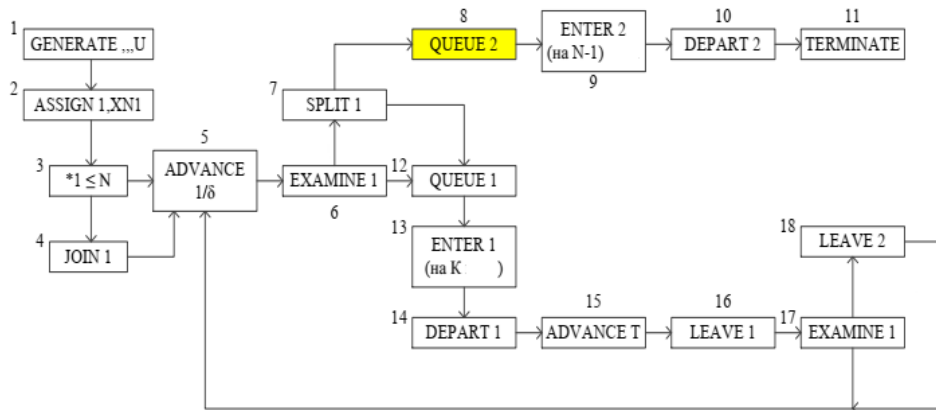


Рисунок 1–Структура імітаційної моделі на мові GPSS

Генеруються U транзактів (вузлів) (див. мітку 1); в параметрі 1 транзакта зберігається номер транзакта (мітка 2); перші N транзактів об'єднуються в групу 1 (мітки 3,4). Група 1 - це вузли, де зберігаються N реплік будь-якого записи. Це перші N транзактів (в силу симетричності моделі номера вузлів не мають значення).

Далі транзакти затримуються на час безвідмовної роботи (Експоненціальний розподіл ймовірностей із середнім $1/\delta$) (див. Мітку 5). Після відмови вузла визначається, чи належить транзакт групі 1 (мітка 6). Якщо «так» (відмовив вузол з реплікою), то генерується копія транзакта (мітка 7).

IV. Реалізація програмного забезпечення

Розроблені моделі можуть бути використані на стадії проектування інформаційних систем, що використовують базу даних NoSQL для зберігання і обробки даних. Однак аналітичні розрахунки за цими моделям досить складні. Щоб полегшити роботу проектувальника з моделями, було розроблено

інструментальний засіб. Програмне забезпечення дозволяє отримувати результати аналітичного та імітаційного моделювання в наочному вигляді без необхідності знання деталей використовуваних моделей. Структура представлена на рисунку 2.

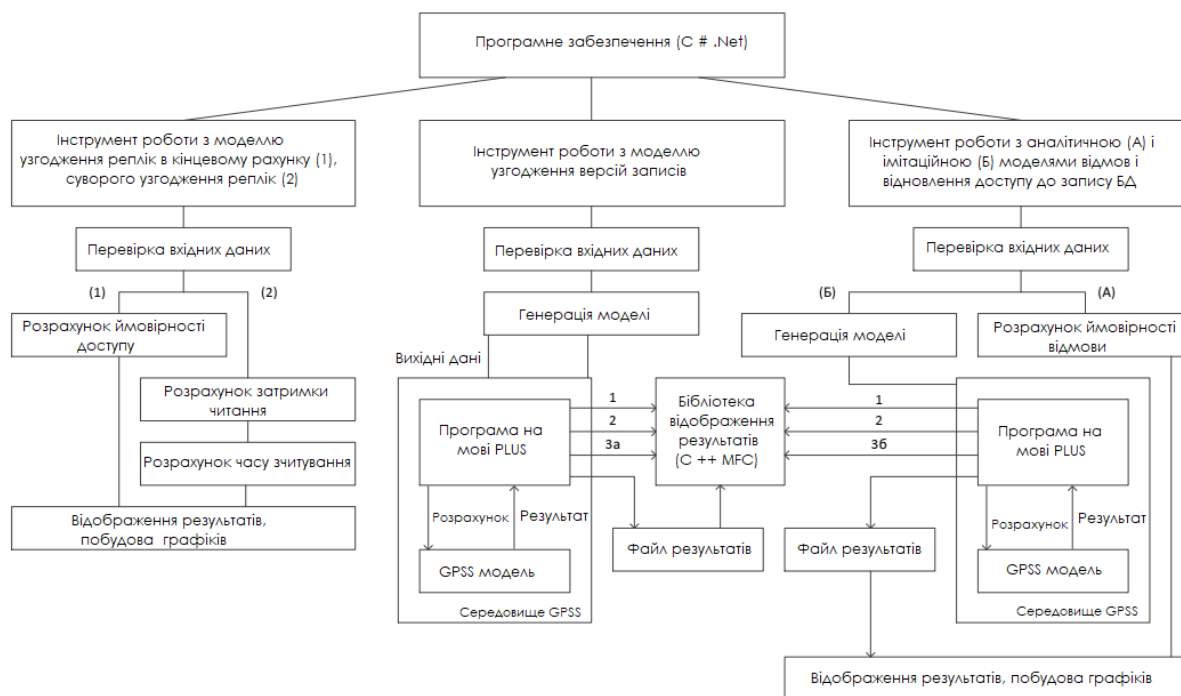
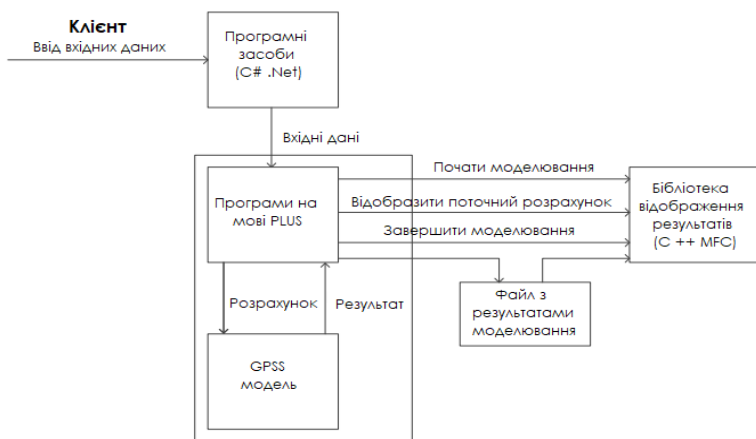


Рисунок 2–Структура розробленого програмного забезпечення

Основний модуль програмних засобів реалізований на мові С# (мінімальна версія .Net Framework - 4.0). Додаток функціонує під управлінням ОС Windows. Вибір версії .Net обумовлений необхідністю будувати графіки за обчисленими значеннями. На рисунку 3 представлена схема роботи програмного забезпечення з моделлю версій записів.



Мова PLUS надає можливість виклику програм на «С» з коду програми на GPSS через функцію CALL. Для відображення процесу і результатів моделювання (блок «Бібліотека відображення результатів» на рисунку 2) була розроблена бібліотека на мові С++ (MFC фреймворк [2]) NoSQLGPSSLib.dll (входить до складу програмного забезпечення).

Рисунок 3–Структура розробленого програмного забезпечення

Висновок

На основі розроблених методів розроблено програмне забезпечення аналізу баз даних MongoDB, що дозволяє оцінювати показники узгодженості реплік, ведення версій записів, відмов і відновлення доступу до запису БД на етапі проектування інформаційної системи.

Список використаних джерел

- Gajendran, S.K. A survey on nosql databases // technical report, 2013, <http://www.masters.dgtu.donetsk.ua/2013/fknt/babich/library/article10.pdf>.
- Bettina Kemme. Gustavo Alonso. Database Replication: a Tale of Research across Communities. Proceedings of the VLDB Endowment, Vol. 3, No. 1. P. 5-12.