

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI METODE PERGANTIAN CACHE MIN-SAUD PADA DATABASE MOBILE DEVICE

Ayudya Rizka Fauzia¹, Kemas Rahmat Saleh Wiharja², Alfian Akbar Gozali³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Mobile device semakin berkembang saat ini, begitu juga dengan pengelolaan basis datanya. Dengan adanya keterbatasan energi, memori, ukuran data yang bermacam-macam, serta besarnya kemungkinan terjadinya disconnection, pengelolaan pada cache yang baik sangat diperlukan. Terlebih lagi jika cache sudah penuh, sedangkan ada data baru yang akan masuk, harus diterapkan sebuah aturan untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu dengan cache replacement. Metoda cache replacement yang dapat digunakan yaitu Min-SAUD.

Min-SAUD dalam penanganan cache replacement ini bertujuan untuk melakukan pergantian dengan baik, yaitu dengan memperhatikan jumlah akses, update, lama pengambilan data, dan juga lamanya validasi cache. Saat user memasukkan sebuah query terdapat tiga buah kemungkinan yang ada, yaitu data yang diminta sudah ada dalam cache dan valid informasinya sehingga data tersebut akan langsung ditampilkan ke user. Selain itu terdapat juga kemungkinan kondisi dimana data yang diminta sudah ada namun setelah divalidasi, data tersebut sudah usang atau tidak valid. Dan kondisi yang terakhir adalah data yang diminta tidak terdapat dalam cache. Untuk kedua kondisi terakhir, maka dilakukan permintaan data ke server.

Kata Kunci : mobile database, cache replacement, response time, metoda Min-SAUD

Abstract

Mobile devices is growing at this time, as well as the management of their databses. With the limited energy, mmemory, data sizes vary, and the large possibility of disconnection, a good management of the cache is needed. Moreover, if the cache is full, while there is new data to be entered, must apply a rule to address the problem, namely the cache replacement. Cache replacement method that can be used are Min-SAUD.

Min-Saud in the handling of cache replacement aims to make the turn properly, ie with regard to the number of access, update, retrieval time, and cache validation duration. When users enter a query there are three possibilities, the requested data already in the cache and valid information so that the data will be immediately displayed to the user. In addition there is also the possibility of a condition in which the requested data already exists but once validated, the data is outdated or invalid. And the last condition is the requested data is not in cache. For the last two conditions, so do requests for data to the server.

Keywords : mobile database, cache replacement, response time, metoda Min-SAUD

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang Masalah

Mobile device merupakan perangkat yang saat ini sedang banyak diminati oleh berbagai kalangan masyarakat. Maka dari itu, sistem basis data *mobile* menjadi sangat berkembang. Apalagi, keterbatasan memori dan energi pada perangkat seringkali menjadi kendala bagi penggunaannya. Sistem basis data *mobile* adalah sebuah basis data yang dapat terhubung dengan *mobile computing* melalui jaringan *mobile* [2]. Selain itu, sistem basis data ini rentan terhadap *disconnection* dan juga memiliki keterbatasan *bandwidth*. *Cache* dipercaya menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kendala tersebut.

Cache merupakan tempat penyimpanan sementara dimana data dapat diakses secara lokal, tanpa harus mengakses server. Dengan *caching*, penggunaan *bandwidth* dan *delay* pemrosesan query akan berkurang. Hal ini disebabkan pengaksesan data ke *cache* lebih efisien daripada ke memori. Terdapat tiga buah mekanisme *caching*, yaitu *cache granularity*, *cache coherence*, dan *cache replacement*. *Cache granularity* bertujuan untuk mengoptimalkan *cache storage* dengan cara menyimpan data yang tepat ke dalam *cache*. *Cache coherence* berfungsi menjaga konsistensi *cache*, sedangkan *cache replacement* bertujuan untuk membersihkan data lama sehingga dapat memberi ruang kepada data baru. Pada tugas akhir ini, akan dibahas mengenai *cache replacement*.

Cache memiliki kapasitas yang kecil, sehingga terdapat kondisi *cache* penuh. Jika *cache* sudah penuh sedangkan user meminta data yang tidak terdapat di *cache*, maka harus dilakukan pembuangan beberapa data di *cache* sehingga data yang baru bisa masuk, proses ini dinamakan *cache replacement*. Pada umumnya, mekanisme pergantian *cache* menggunakan metoda LRU (*Least Recently Used*) akan menghasilkan hasil yang optimal. Namun, metoda ini tidak berjalan baik di lingkungan *mobile*[8]. Oleh karena itu, muncul banyak metoda yang cocok untuk lingkungan *mobile* tersebut, salah satunya adalah Min-SAUD (*Minimum Stretch Integrated with Access Rate, Updates Frequency, and Cache Validation Delay*). Min-SAUD mempertimbangkan beberapa hal dalam melakukan pergantian, yaitu probabilitas pengaksesan data, delay pengaksesan data, frekuensi update yang tinggi, serta ukuran data untuk dilakukan pergantian. Dengan pertimbangan-pertimbangan yang disebutkan diatas, metoda tersebut diperkirakan akan menghasilkan hasil yang optimal.

1. 2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka perumusan masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah

1. Bagaimana mengimplementasikan lingkungan basis data *mobile*?
2. Bagaimana performansi metode Min-SAUD pada lingkungan basis data *mobile*?
3. Bagaimana pengaruh metode Min-SAUD pada lingkungan basis data *mobile*?

1. 3 Tujuan

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengimplementasikan lingkungan basis data mobile.
2. Menganalisis performansi berupa response time pada aplikasi mobile, setelah mengimplementasikan metoda pergantian cache Min-SAUD.
3. Menganalisis pengaruh metoda pergantian cache Min-SAUD pada lingkungan basis data mobile.

1. 4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Pengujian dilakukan menggunakan emulator Android.
2. DBMS yang digunakan adalah MySQL dan SQLite.
3. Jumlah server dan client yang digunakan masing-masing hanya satu buah.
4. Fokus dari Tugas Akhir ini adalah analisis terhadap Metoda pergantian cache Min-SAUD.
5. Implementasi Min-SAUD mengabaikan proses mekanisme caching lainnya, *cache granularity* dan *cache coherence*.

1. 5 Hipotesa

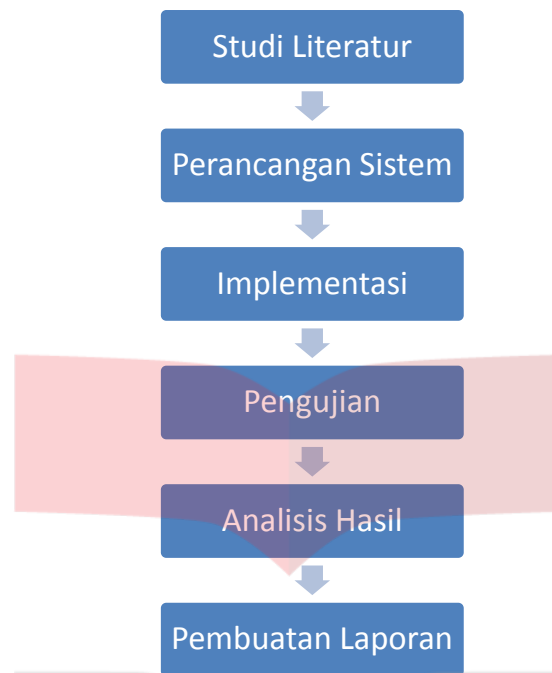
Min-SAUD merupakan kependekan dari *Minimum Stretch Integrated with Access Rate, Updates Frequency, and Cache Validation Delay*. Sesuai dengan kepanjangannya, Min-SAUD mempertimbangkan akses probabilitas, frekuensi update, delay pengambilan, dan ukuran data itu sendiri dalam melakukan pergantian cache.

Adapun hipotesa dari Tugas Akhir ini diantaranya, Min-SAUD dapat diimplementasikan pada basis data mobile, serta Metoda pergantian cache Min-SAUD akan menghasilkan performansi yang cukup baik dilihat dari banyaknya faktor yang menjadi pertimbangan untuk pergantian cache.

1. 6 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan dalam Tugas Akhir ini meliputi beberapa tahap, yaitu:





Gambar 4-1: Tahapan Metodologi Penyelesaian Masalah

1. Studi Literatur
Pada tahap ini, dilakukan pencarian dan mempelajari literatur-literatur yang sesuai, seperti konsep *mobile database*, mekanisme *caching*, dan *cache replacement*.
2. Perancangan Sistem
Pada tahap ini, akan dilakukan perancangan mulai dari basis data, arsitektur lingkungan *mobile*, hingga rancangan aplikasinya.
3. Implementasi
Pada tahap ini, akan dibangun sebuah aplikasi *mobile* yang menggunakan mekanisme *caching replacement* Min-SAUD berdasarkan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya.
4. Pengujian
Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap aplikasi *mobile* yang telah dibangun sebelumnya.
5. Analisis Hasil
Pada tahap ini, hasil pengujian akan dianalisis berdasarkan parameter pengujian berupa *response time* dan jumlah data dalam *cache*.
6. Pembuatan Laporan
Pada tahap ini, hasil analisa akan dituangkan dalam bentuk laporan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

3.4 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis metoda Min-SAUD dalam proses pergantian cache dalam lingkungan basis data *mobile*, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem dan lingkungan basis data yang dibangun telah terimplementasi dengan baik.
2. Perbedaan waktu non-caching dan caching dengan menggunakan metoda pergantian Min-SAUD hanyalah sedikit. Non-caching memiliki waktu respon yang sedikit lebih cepat dibandingkan dengan Min-SAUD, namun bandwidth yang dikonsumsi pun lebih besar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa Min-SAUD memiliki performansi yang baik ditandai dengan waktu respon yang tidak berbeda jauh dan bandwidth yang dikonsumsi pun sedikit.
3. Ukuran data yang akan disimpan dalam cache berpengaruh pada waktu respon. Semakin besar ukuran datanya, maka semakin lama pula waktu responnya.
4. Ukuran atau kapasitas cache pun berpengaruh pada waktu respon. Semakin besar ukuran cache, akan semakin cepat pula waktu responnya dikarenakan kemungkinan data sudah tersimpan di cache lebih besar juga karena Min-SAUD dapat memanfaatkan ruang cache dengan efektif.
5. *Cache validation delay* merupakan faktor penting yang mempengaruhi performansi cache. Waktu validasi yang terlalu cepat akan mendominasi waktu respon, sehingga jika waktu validasi lebih lama, maka waktu respon yang dihasilkan pun akan lebih sebentar.

5.2 Saran

Setelah proses pengerjaan tugas akhir ini, beberapa saran yang dapat dilakukan untuk percobaan berikutnya dalam ruang lingkup basis data *mobile* adalah sebagai berikut:

1. Selain *cache replacement*, masih ada mekanisme lain yang bisa digali lebih jauh, yaitu *cache granularity* dan *cache coherence*.
2. Penanganan pergantian cache yang dilakukan pada tugas akhir ini hanya untuk satu *user/device*, untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan implementasi untuk banyak *user*.
3. Data yang dilakukan pada tugas akhir ini bertipe teks, untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan data multimedia (gambar, video, dan sebagainya).
4. Min-SAUD masih menggunakan perhitungan yang cukup rumit untuk melakukan pergantian, untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan metoda lain yang tentu saja harus lebih bagus performansinya.

Daftar Pustaka

- [1] Aline Zeitunlian and Ramzi A. Haraty. An Efficient Cache Replacement Strategy for the Hybrid Cache Consistency Approach. World Academy of Science, Engineering and Technology pages 268-273, to appear, 2010.
- [2] Amalia, Andika E. 2012. Implementasi dan Analisis Semantic Caching Strategy pada Basis Data Mobile. Tugas Akhir Program Strata Satu, Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [3] Boris Y. Chan, Antosio SI, Hong V. Leong. A Framework for Cache Management for Mobile Databases: Design and Evaluation. Distributed and Parallel Databases Volume 10 pages 23-57, to appear, 2001.
- [4] Daniel Barbara and Tomasz Imielinski. Sleepers and Workaholics: Caching Strategies in Mobile Environments. The International Journal on Very Large Data Bases Volume 4 pages 1-34, Oct 1995.
- [5] Gutierrez, Jairo. 2007. Business Data Communications and Networking: A Research Perspective. Idea Group Inc. : USA.
- [6] H. Bahn, S. H. Noh, S. L. Min, and K. Koh. Using Full Reference History for Efficient Document Replacement in Web Caches. USENIX Symposium on Internet Technologies and Systems, Colorado, USA, Oct 1999.
- [7] J. Xu, Q. Hu, W-C. Lee, and D. L. Lee. Performance Evaluation of an Optimal Cache Replacement Policy for Wireless Data Dissemination. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering Volume 16 p. 125-139, to appear, 2004.
- [8] J. Xu, Q. Hu, W-C. Lee, and D. L. Lee. An Optimal Cache Replacement Policy for Wireless Data Dissemination under Cache Consistency. International Conference on Parallel Processing, pages 267-274, Valencia, Spain, Sept 2001.

- [9] Khan, Imran and Dr. Nasir Touheed .2004. Physiology of mobile database: An unconventional database .University of Karachi
- [10] Kumar, Vijay. 2006. Mobile Database Systems. Wiley-Interscience: Canada.
- [11] Sherry Y. Chen, D. Katsaros, G. D. Magoulas, A. Nanopoulus, Y. Manolopaolus. 2005. Wireless Information Highways.(Online).
<http://books.google.co.id/books?id=zZsw01oYWDAC&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>, diakses tanggal 6 April 2012.
- [12] Silberschatz-Korth-Sudarshan. 2001. Database System Concepts, 4th Edition. The McGraw-Hill Companies.

