

โครงการพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้งานสำหรับจัดการฐานข้อมูล Redis

ณัฐพงศ์ วาดไธสง*

บริษัท โมโน อินโฟ ซิสเต็มส์ จำกัด

*Correspondence: n.wadthaisong@gmail.com

doi: 10.14456/jisb.2017.4

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการพัฒนาส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้งานสำหรับจัดการฐานข้อมูล Redis (Redis manager) เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน ลดระยะเวลาในการทำงานและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล Redis โดยระบบได้แบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนของเว็บไซต์ และส่วนของระบบที่นำไปติดตั้ง โดยส่วนของเว็บไซต์ มีสถาปัตยกรรมเป็นแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) มีขอบเขตการทำงานครอบคลุมตั้งแต่การลงทะเบียนเป็นสมาชิก จัดการข้อมูลส่วนตัว ชำระเงินออนไลน์ ดาวน์โหลดแฟ้มเอกสารเพื่อนำไปติดตั้ง ส่งคำแนะนำและติชม และผู้ดูแลเว็บไซต์สามารถเรียกดูรายงานต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต ส่วนของระบบที่นำไปติดตั้ง มีสถาปัตยกรรมเป็นแบบ Web Application และมีขอบเขตการทำงานครอบคลุมตั้งแต่ การจัดการฐานข้อมูล Redis การจัดการผู้ใช้งาน คุณสมบัติของฐานข้อมูล Redis รวมทั้งการเรียกดูรายงานของฐานข้อมูล Redis เพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล Redis ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการพัฒนาระบบ ผู้พัฒนาใช้แนวคิดการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented analysis and design) ใช้ UML 2.0 (Unified Modeling Language) ในการสร้างตัวแบบระบบ โดยใช้โปรแกรม Sublime Text 2 และภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

คำสำคัญ: ระบบจัดการฐานข้อมูล ส่วนต่อประสาน เว็บไซต์แอปพลิเคชัน

Developing a Web Application and Package Installer to Help Manage Data in Redis

Nattapong Wadthaisong*

Mono Info Systems Co.,Ltd.

*Correspondence: n.wadthaisong@gmail.com

doi: 10.14456/jisb.2017.4

Abstract

Redis manager, Redis GUI management tool, a development project, would offer a system architecture web application and package installer to help efficiently manage data in Redis, an open source, in memory data structure store, used as database. The web application covered the register, managing user, online payment, downloading package and web administrator generating reports for managing the Redis system. The package installer would covers database and user management as well as viewing database statistics.

Object-oriented analysis and design (OOAD) was applied with Unified Modeling Language (UML) 2.0 to create the system model. PHP, a server-side scripting language designed for web development but also used as a general-purpose programming language, and Sublime Text 2, a text editor for code, markup and prose, were employed to develop the system. It was integrated with MySQL, an open-source relational database management system, as development tool

Keywords: DBMS, Graphic user interface, Web application

1. แนวคิดและที่มาของการพัฒนาซอฟต์แวร์

ในช่วงเวลา 2-3 ปีที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนาเทคนิคและเครื่องมือที่ช่วยจัดการกับข้อมูลอย่างมากมาย เช่น ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) ฐานข้อมูลเชิงเอกสาร (Document-oriented Database) หรือฐานข้อมูลประเภทอื่น สำหรับนักพัฒนาระบบ การเลือกใช้ฐานข้อมูลไม่จำเป็นต้องเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์อีกต่อไป โดยปัจจัยในการเลือกใช้ฐานข้อมูลของนักพัฒนาระบบนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และลักษณะการใช้งานข้อมูลเป็นหลัก จากเทคนิคและเครื่องมือที่หลากหลาย Redis เป็นเทคนิคและเครื่องมือหนึ่งสำหรับจัดการข้อมูลที่นักพัฒนาระบบให้ความสนใจศึกษาและนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย

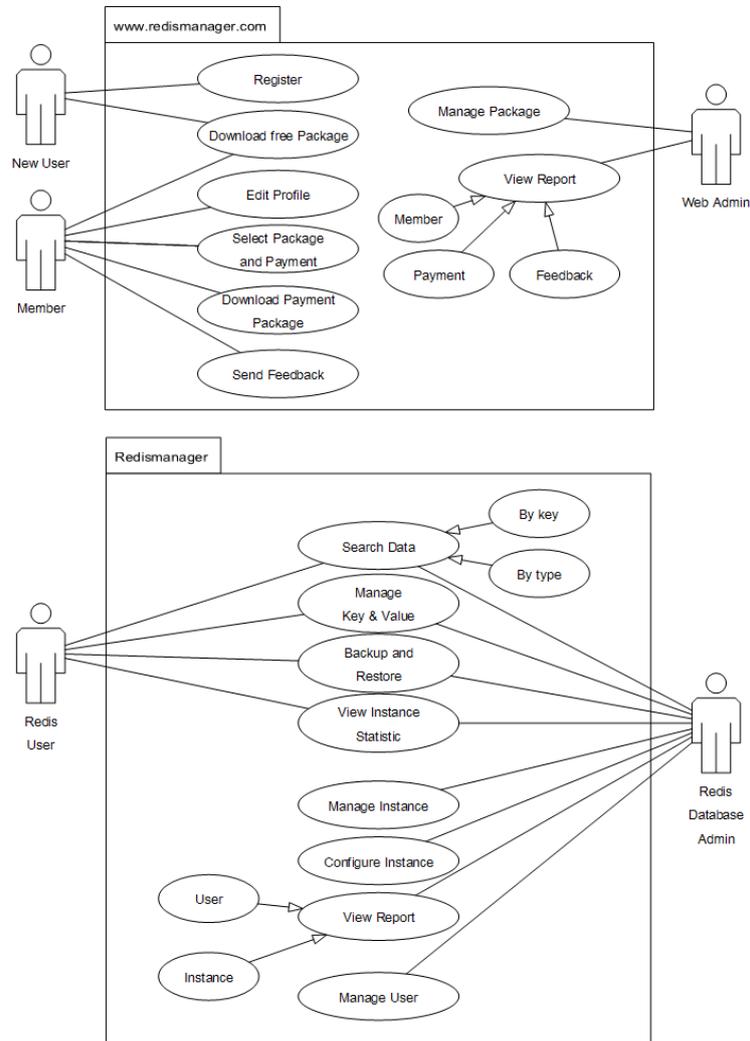
Redis ถูกพัฒนาขึ้นในปี 2009 โดยคำนิยามของ Redis คือ โครงสร้างฐานข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบ Key-value เหตุผลที่ทำให้ให้นักพัฒนาให้ความสนใจ Redis คือ (1) สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ง่าย ใช้เวลาศึกษาเพียงไม่นานก็สามารถใช้งานได้ (2) การนำ Redis มาใช้งานสามารถแก้ไขปัญหาที่นักพัฒนาพบจากการใช้งานฐานข้อมูลรูปแบบเดิมแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ คล้ายกับระบบที่ถูกเพิ่มเติมเพื่อให้แอปพลิเคชัน (Application) ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ระบบค้นหาข้อมูล ถ้าใช้ Redis จะทำให้การค้นหาข้อมูลมีความรวดเร็วมากขึ้น

ถึงแม้ว่าการศึกษาและใช้งาน Redis สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย แต่ปัญหาหนึ่งที่มาพร้อมกับเทคโนโลยีใหม่ก็คือ ยังไม่มีเครื่องมือ (Tool) ที่อำนวยความสะดวกในการใช้งานเทคโนโลยีนั้น ในการใช้งาน Redis ก็เช่นกัน ถ้าต้องการจะติดต่อหรือส่งคำสั่งต่างๆ เพื่อให้ Redis ทำงานต้องส่งคำสั่งผ่านทางคอมมานด์ไลน์ (Command line interfaces, CLI) ซึ่งทำให้เกิดความไม่สะดวกและไม่มีประสิทธิภาพกับผู้ที่ใช้งาน แตกต่างจากการใช้งานฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เช่น MySQL ที่มีระบบจัดการฐานข้อมูล เช่น phpMyAdmin อำนวยความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ใช้งาน ดังนั้นผู้พัฒนาจึงเห็นเป็นโอกาสทางธุรกิจที่จะพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล Redis ขึ้น เพื่อใช้เป็นส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphic user interface หรือ GUI) ระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล Redis ซึ่งผู้ใช้งานสามารถนำไปเป็นเครื่องมือสำหรับบริหารจัดการฐานข้อมูล Redis ได้โดยการส่งคำสั่งต่างๆ ผ่านทางส่วนต่อประสานกราฟิกที่เข้าใจง่ายแทนการส่งคำสั่งผ่านทางคอมมานด์ไลน์

โครงการพัฒนาส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล Redis แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนของเว็บไซต์สำหรับผู้พัฒนาที่เป็นผู้ให้บริการระบบนี้ และส่วนของระบบที่นำไปติดตั้งเพื่อใช้เป็นส่วนต่อประสานกราฟิกระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล Redis

2. ขอบเขตการทำงานของระบบสารสนเทศ

โครงการพัฒนา GUI สำหรับจัดการฐานข้อมูล Redis ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางที่คอยประสานงานระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล Redis โดยแบ่งระบบออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนที่นำไปตั้ง และส่วนของเว็บไซต์ โดยแต่ละส่วนมีขอบเขตการทำงานดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขอบเขตของระบบในส่วนเว็บไซต์ redismanager.com และ Redis manager

2.1 ขอบเขตการทำงานของระบบย่อยในส่วนของเว็บไซต์

เว็บไซต์ www.redismanager.com เป็นเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) ที่นำเสนอข้อมูลและรายละเอียดแพ็คเกจของระบบ Redis manager ให้กับผู้ใช้โดยเว็บไซต์จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้ใช้งานสามารถสมัครสมาชิก เลือกแพ็คเกจ จนกระทั่งชำระเงินออนไลน์บนเว็บไซต์ผ่านบริการของ PayPal และส่งคำแนะนำติชมผ่านระบบรวมทั้งผู้ให้บริการสามารถจัดการข้อมูลและรายละเอียดของแพ็คเกจต่างๆ และเรียกดูรายงานต่างๆ ได้ เช่น รายงานการลงทะเบียนของผู้ใช้ รายงานการชำระเงินได้ ตลอดจนส่งรายละเอียดเกี่ยวกับบริการหลังการขายและการบำรุงรักษา ระบบให้กับสมาชิกที่สมัครบริการเสริมได้

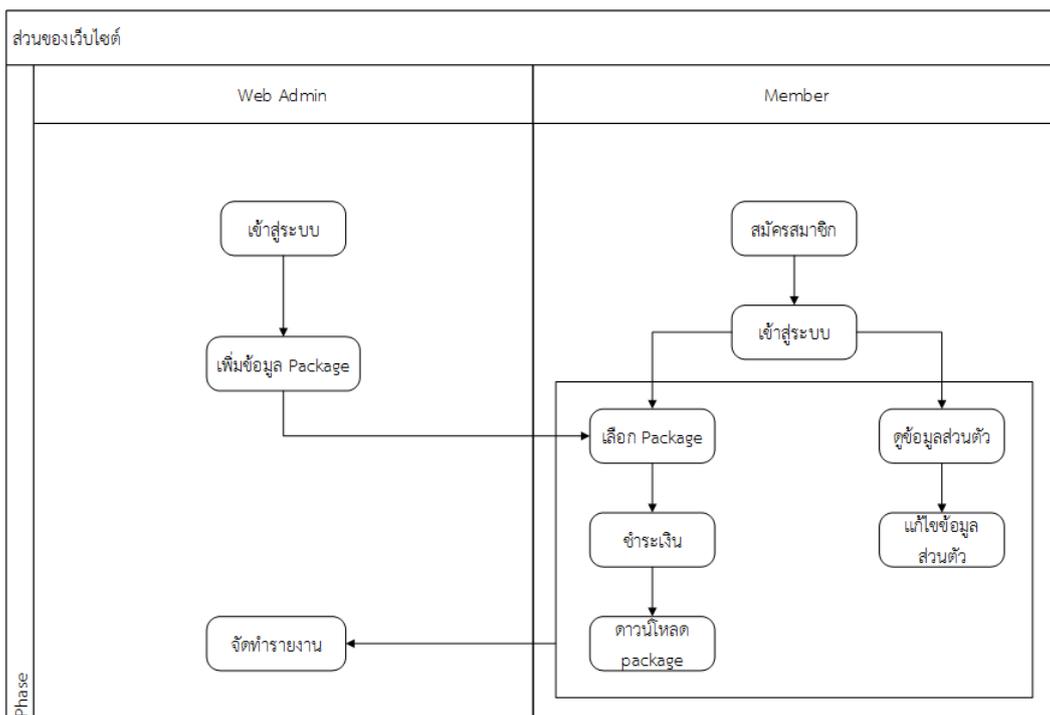
2.1.1 บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบในส่วนของเว็บไซต์ สามารถแบ่งออกเป็นสามส่วน ดังนี้

1. ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ (New User) ซึ่งอาจจะเป็นผู้คนที่เห็นการประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางต่างๆ และสนใจเข้ามาดูรายละเอียดบนเว็บไซต์
2. สมาชิก (Member) ได้แก่ ผู้ที่ได้ลงทะเบียนไว้กับเว็บไซต์และนำระบบ Redis manager ไปติดตั้งเพื่อใช้งาน
3. ผู้ดูแลเว็บไซต์ (Web admin) ได้แก่ ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ขององค์กรผู้ให้บริการ ซึ่งมีหน้าที่พัฒนาปรับปรุงและดูแลเว็บไซต์ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ และยังมีหน้าที่เป็นผู้ดูแลเว็บไซต์ คอยจัดการข้อมูลต่างๆ ที่อยู่บนเว็บไซต์และสามารถเรียกดูรายงานต่างๆ ได้

2.1.2 ลำดับการใช้งานระบบ

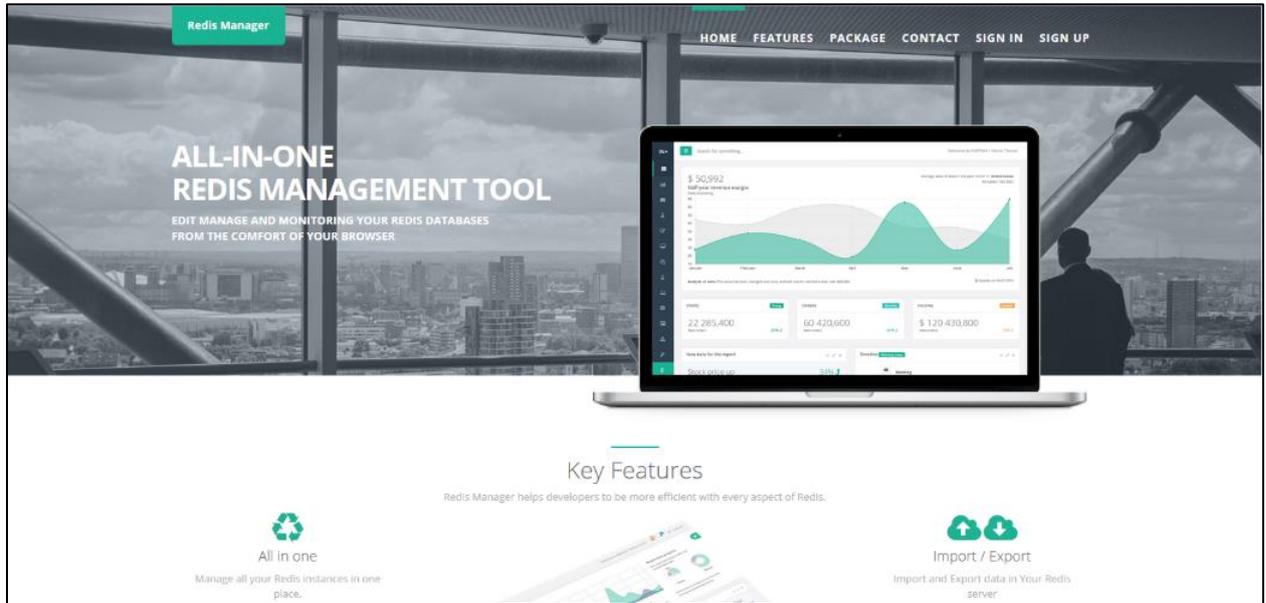
ผู้ดูแลเว็บไซต์จะต้องจัดการข้อมูลแพ็คเกจที่อยู่ในระบบให้เสร็จสิ้นก่อน สมาชิกจึงจะสามารถใช้งานหน้าที่ต่างๆ ของระบบได้ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงลำดับการใช้งานส่วนของเว็บไซต์

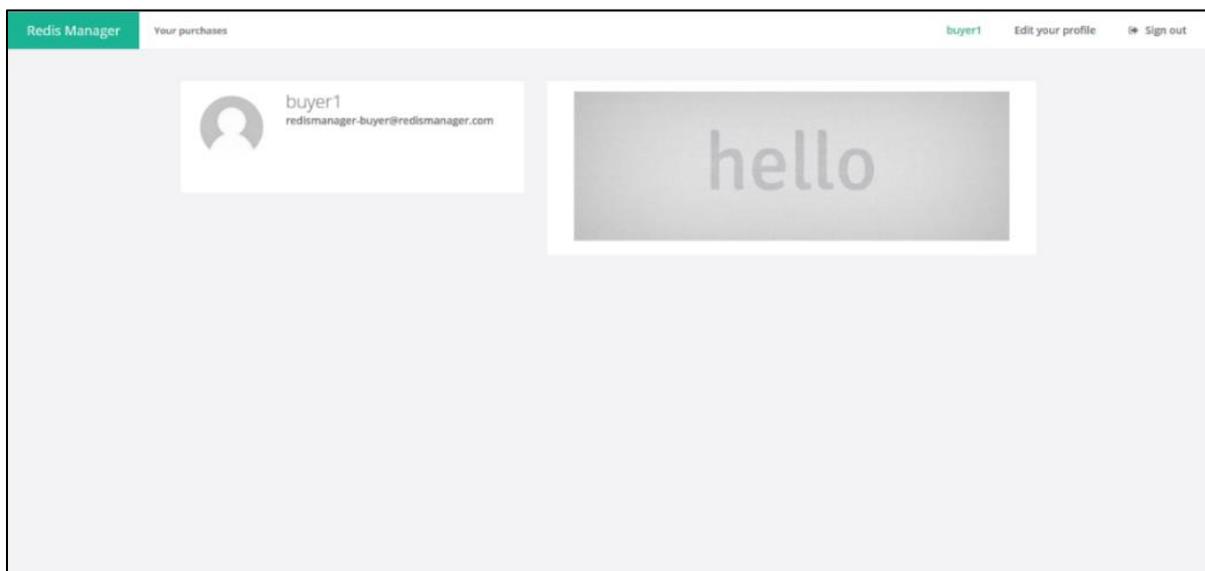
2.1.3 ตัวอย่างหน้าจอเว็บไซต์ www.redismanager.com

1. หน้าแรกของเว็บไซต์ แสดงรายละเอียดของระบบและเมนูต่างๆ ได้แก่ หน้าหลัก แสดงรายละเอียดของระบบ แสดงแพ็คเกจที่มีในระบบ ส่งคำแนะนำและติชม เข้าสู่ระบบและลงทะเบียน ดังแสดงในภาพที่ 3



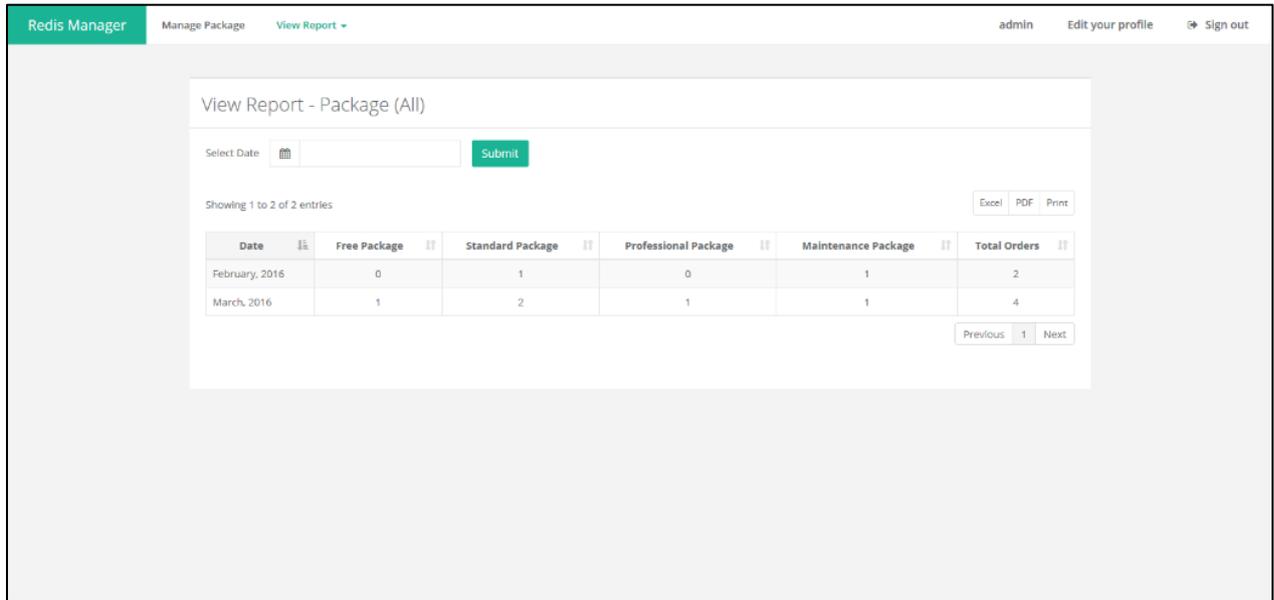
ภาพที่ 3 แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์ redsimanager.com

2. หน้าจอสำหรับสมาชิก เมื่อสมาชิกได้ล็อกอินเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าจอในส่วนของสมาชิกซึ่งแสดงข้อมูลของสมาชิก และมีเมนูต่างๆ ได้แก่ แสดงรายการแพ็คเกจที่ได้ซื้อไว้แก้ไขข้อมูลส่วนตัวและออกจากระบบ ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอสำหรับสมาชิก

- หน้าจอสําหรับผู้ดูแลเว็บไซต์ เมื่อผู้ดูแลเว็บไซต์ล็อกอินเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าจอในส่วนของผู้ดูแลเว็บไซต์ ซึ่งมีเมนูต่างๆ ได้แก่ จัดการแพ็คเกจ เรียกดูรายงาน แก้ไขข้อมูลส่วนตัวและออกจากระบบ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอสําหรับผู้ดูแลเว็บไซต์

2.2 ขอบเขตการทำงานของระบบย่อยในส่วนของระบบที่นำไปติดตั้ง

ระบบที่นำไปติดตั้ง เป็นแบบโปรแกรมสำเร็จรูป (Software package) ซึ่งภายหลังจากติดตั้งระบบแล้ว ผู้ดูแลระบบและใช้งานสามารถค้นหาข้อมูล โดยระบบจะเฝ้าระวังในการค้นหาได้จากทั้งชื่อ key และชนิดของ key สามารถจัดการข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล เช่น เรียกดู เพิ่ม แก้ไข ลบ สามารถสำรองข้อมูล เรียกดูข้อมูลของฐานข้อมูล เช่น เวอร์ชันของฐานข้อมูล จำนวน key ที่มี หน่วยความจำ (Memory) ที่ใช้ไปของแต่ละฐานข้อมูล เป็นต้น นอกจากนี้ ผู้ดูแลระบบยังสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ฐานข้อมูลที่มีในระบบ สามารถตั้งค่าของฐานข้อมูล จัดการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไขและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งานฐานข้อมูลให้กับผู้ใช้แต่ละคน ผู้ดูแลระบบยังสามารถเรียกดูรายงานประกอบด้วย จำนวนของฐานข้อมูลและจำนวนของผู้ใช้ที่มีในระบบได้

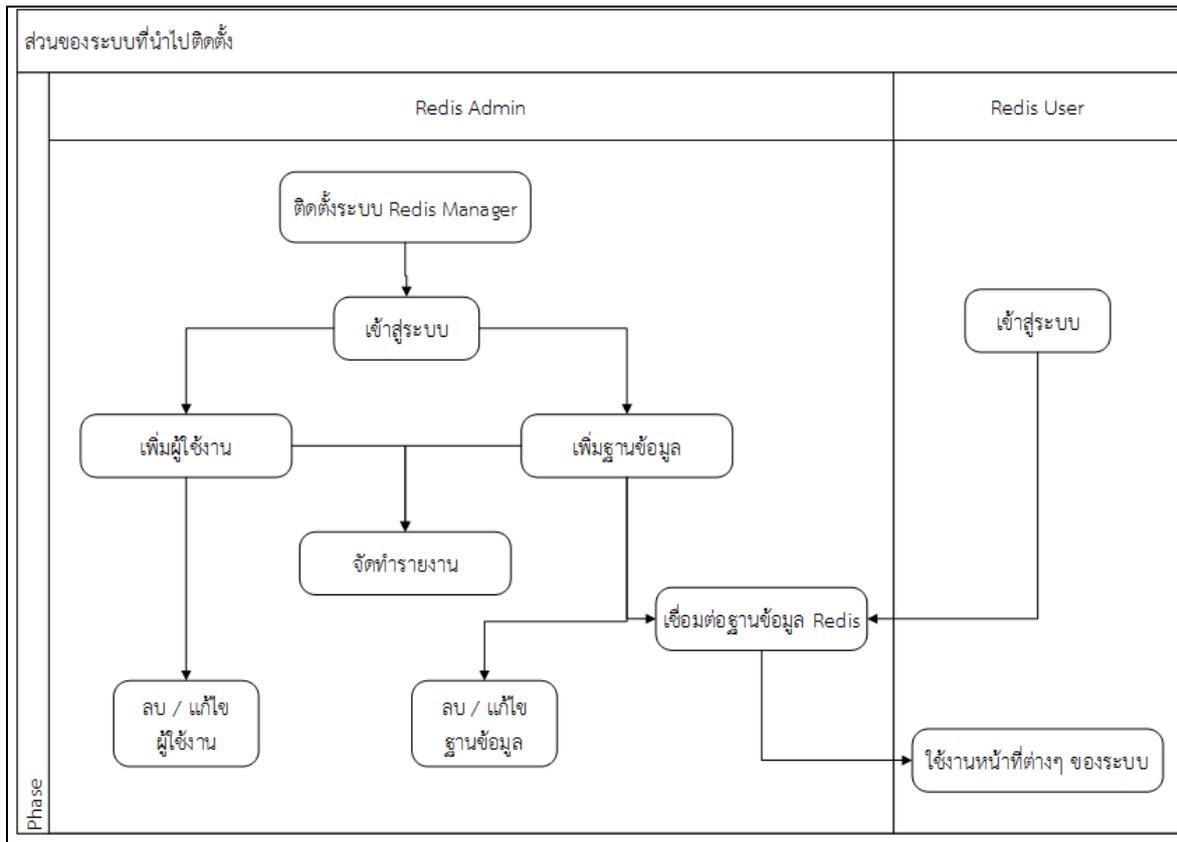
2.2.1 บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบในส่วนของระบบที่นำไปติดตั้ง สามารถแบ่งออกเป็นสองส่วน ดังนี้

1. ผู้ใช้งานระบบ (Redis user) ได้แก่ นักพัฒนาระบบ ผู้ดูแลฐานข้อมูลขององค์กรผู้ซื้อ หรือผู้ที่มีความสนใจในฐานข้อมูล Redis
2. ผู้ดูแลระบบ (Redis admin) ได้แก่ ผู้ใช้หรือผู้ดูแลฐานข้อมูล Redis ขององค์กรผู้ซื้อ

2.2.2 ลำดับการใช้งานระบบ

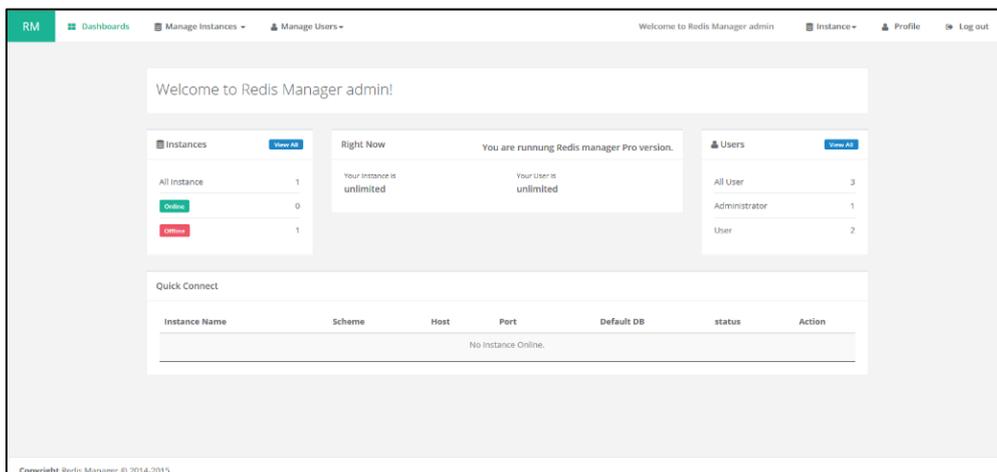
เมื่อผู้ดูแลระบบได้ดาวน์โหลดระบบแล้วต้องทำการติดตั้งระบบไว้ที่ Web Server ก่อน จึงจะสามารถเข้าใช้งานระบบได้ โดยผู้ดูแลระบบจำเป็นต้องเพิ่มข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งฐานข้อมูล Redis ก่อน จึงจะสามารถใช้งานหน้าที่ต่างๆ ของระบบได้ ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงลำดับการใช้งานส่วนของระบบที่นำไปติดตั้ง

2.2.3 ตัวอย่างหน้าจอส่วนระบบที่นำไปติดตั้ง

1. หน้าจอ dashboard แสดงรายการสรุปข้อมูลต่างๆ ที่มีในระบบ ประกอบด้วย แพ็กเกจที่ใช้งาน จำนวนฐานข้อมูล Redis ที่มี จำนวนผู้ใช้งานในระบบ และสถานะการทำงานของฐานข้อมูล Redis และมีเมนูต่างๆ ได้แก่ จัดการฐานข้อมูล Redis จัดการผู้ใช้งาน แก้ไขข้อมูลส่วนตัวและออกจากระบบ ดังแสดงในภาพที่ 7



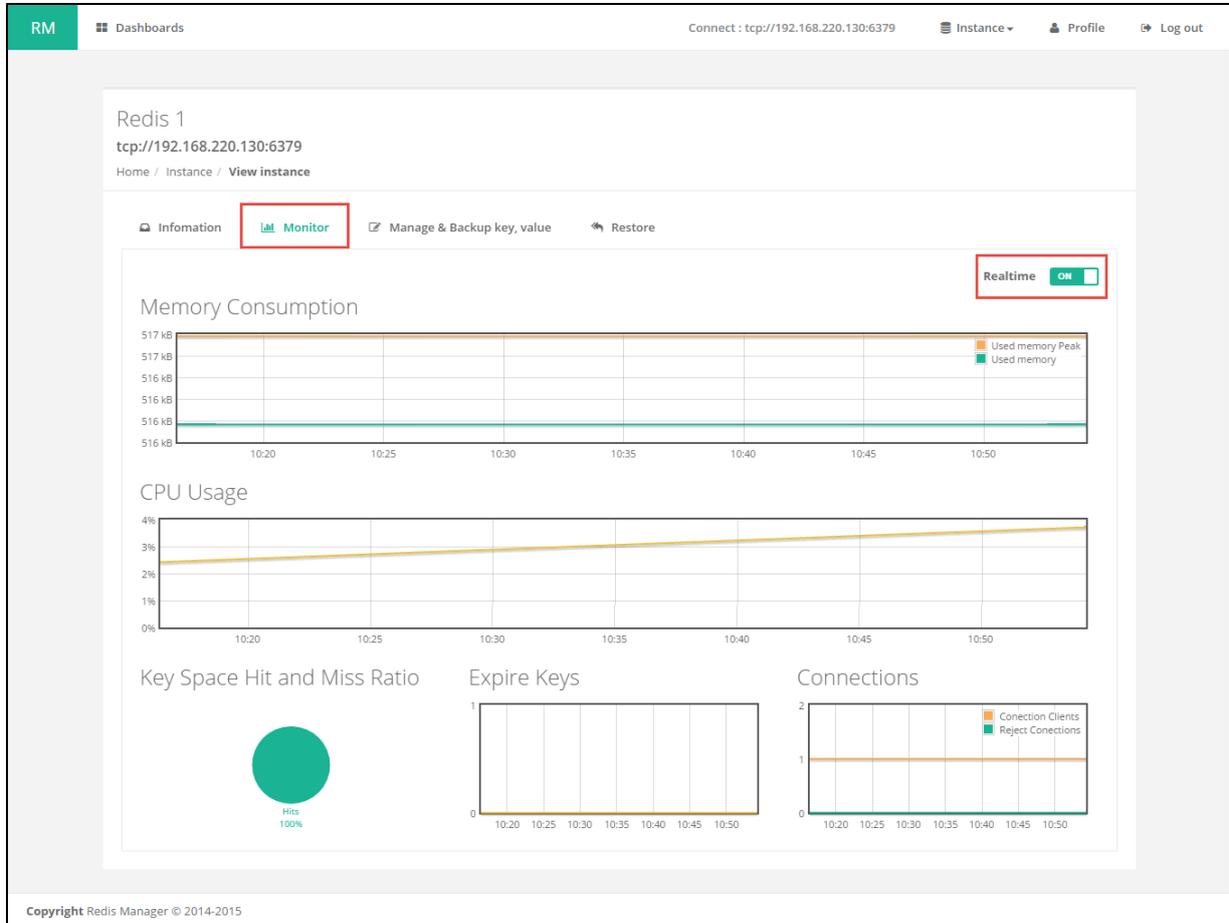
ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอ dashboard

2. หน้าจอแสดงข้อมูลพื้นฐานของฐานข้อมูล Redis หลังจากเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล Redis ระบบจะแสดงหน้าจอนี้เป็นหน้าจอแรกซึ่งจะแสดง ข้อมูลพื้นฐานของฐานข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับเซิร์ฟเวอร์ (Server) ข้อมูลสถิติต่างๆ (Stats) ข้อมูลการใช้งานหน่วยความจำ (Memory) และข้อมูลสถานะของการทาส Replicate ดังแสดงในภาพที่ 8

The screenshot displays the Redis Manager interface for instance 'Redis 1'. The top navigation bar shows 'RM', 'Dashboards', and connection details 'Connect : tcp://192.168.220.130:6379'. The main content area is titled 'Redis 1' and includes a breadcrumb 'Home / Instance / View Instance'. Below this, there are four summary cards: 'Total Keys' (94), 'Memory Used' (504.62K), 'Commands Processed' (1), and 'Uptime' (1515seconds). The 'Server' section shows a table of system parameters including redis_version (3.0.5), arch_bits (64), uptime_in_seconds (1515), and others. The 'Stats' section shows a table of performance metrics such as total_connections_received (2), rejected_connections (0), and keyspace_misses (0). The 'Memory' section shows a table of memory usage statistics including used_memory (516728), used_memory_peak (516728), and mem_fragmentation_ratio (6.66). The 'Replication' section shows a table of replication status including role (master), repl_backlog_active (0), and repl_backlog_histlen (0). The footer of the interface contains the text 'Copyright Redis Manager © 2014-2015'.

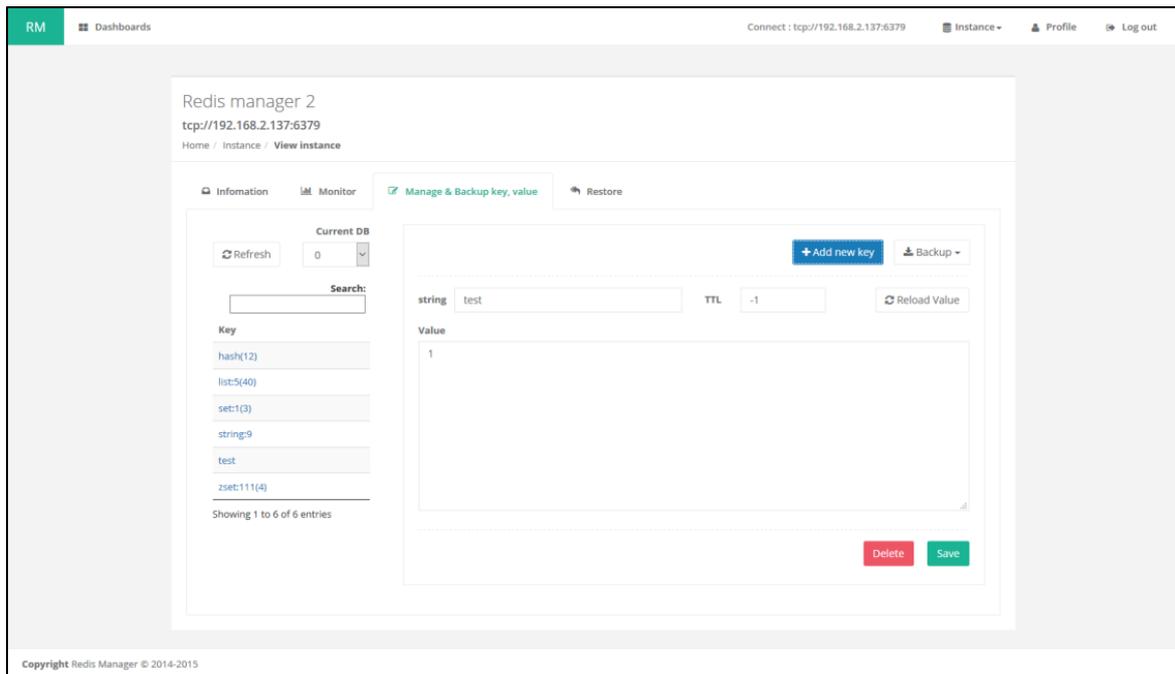
ภาพที่ 8 หน้าจอแสดงข้อมูลพื้นฐานของฐานข้อมูล Redis

3. หน้าจอแสดงสถิติของฐานข้อมูลแบบ real-time เมื่อผู้ใช้งานเลือกที่แท็บ monitor ระบบจะแสดงหน้าจอสถิติในรูปแบบของกราฟ ได้แก่ หน่วยความจำที่ใช้ (Memory Consumption) อัตราการใช้งานขอ CPU (CPU Usage) อัตราระหว่างจำนวน key ที่ค้นหาเจอ จำนวน key ที่ค้นหาไม่เจอ (Key Space Hit and Miss Ratio) จำนวน Key ที่หมดอายุ (Expire Keys) จำนวนการเชื่อมต่อกับเครื่องลูกข่าย (Connections) ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงสถิติของฐานข้อมูลแบบ real-time

- หน้าจอบริหารข้อมูลในฐานข้อมูล Redis ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ key และ value ได้ที่หน้าจอนี้ ดังแสดงในภาพที่ 10

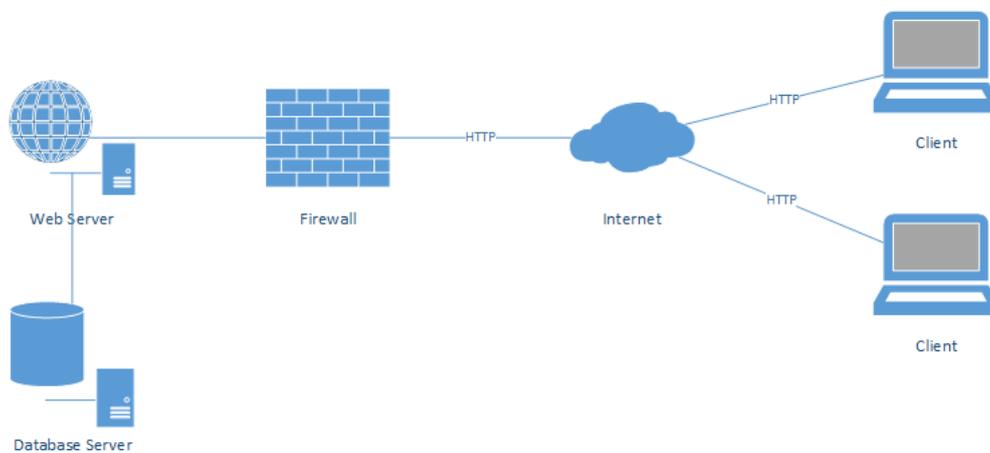


ภาพที่ 10 หน้าจอบริหารข้อมูลในฐานข้อมูล Redis

3. สถาปัตยกรรมของระบบที่พัฒนา

3.1 สถาปัตยกรรมในส่วนเว็บไซต์

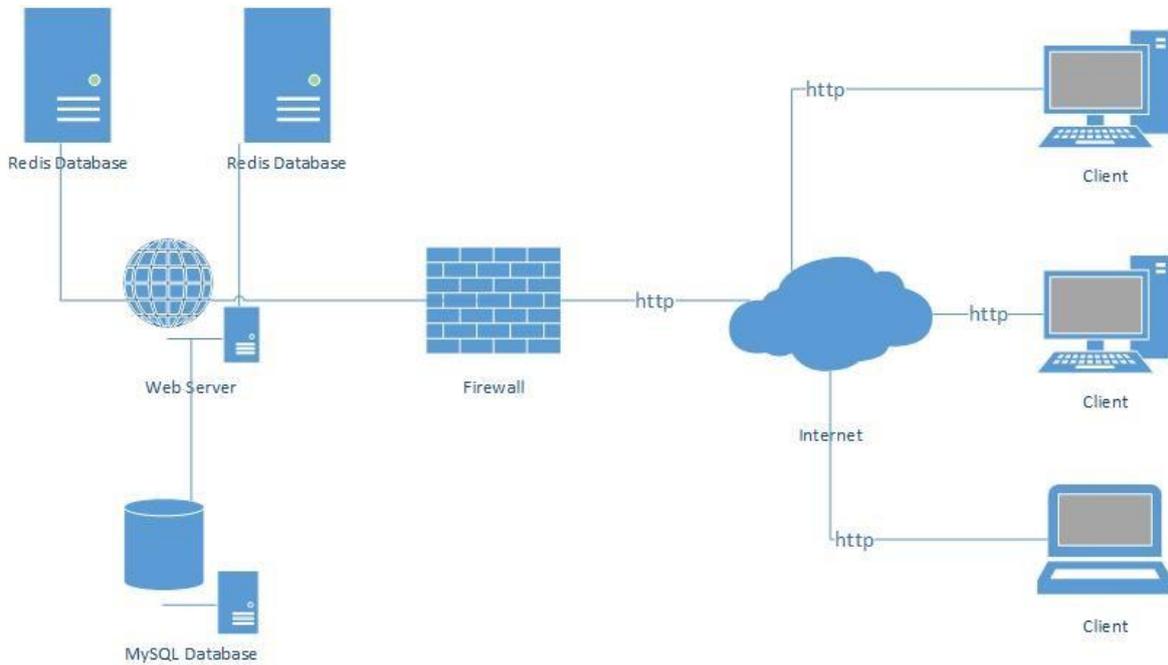
ในส่วนเว็บไซต์ถูกออกแบบโดยใช้สถาปัตยกรรมแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web-Based Application) ซึ่งสามารถเรียกใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยรับส่งข้อมูลกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ผ่านโปรโตคอล HTTP ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมในส่วนของเว็บไซต์

3.2 สถาปัตยกรรมในส่วนของระบบที่นำไปติดตั้ง

ระบบ Redis manager ถูกออกแบบโดยใช้สถาปัตยกรรมแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web-Based Application) โดยติดตั้งส่วนการแสดงผลการประมวลผล และฐานข้อมูลแยกออกจากกัน มีการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานผ่านโปรโตคอล HTTP ดังแสดงในภาพที่ 12



ภาพที่ 12 แผนภาพแสดงสถาปัตยกรรมในส่วนของระบบที่นำไปติดตั้ง

4. สรุป

เนื้อหาหลักของบทความนี้เป็นคำแนะนำแนวคิดและที่มาของการพัฒนา Redis Manager ซึ่งเป็นโปรแกรมที่นำไปติดตั้งแล้วจะทำให้ผู้ใช้งานฐานข้อมูล Redis สามารถส่งคำสั่งงานผ่าน GUI แทนการส่งคำสั่งผ่านคอมมานด์ไลน์ รวมทั้งนำเสนอลำดับการใช้งานโปรแกรม ตัวอย่างบางหน้าจอของโปรแกรมดังกล่าว ตลอดจนสถาปัตยกรรมที่โปรแกรมนี้ถูกออกแบบมา โดยผู้ที่นำโปรแกรมนี้ไปใช้งานจะได้รับประโยชน์ ดังนี้

- สามารถจัดการฐานข้อมูล Redis ได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องจดจำคำสั่งและป้อนคำสั่งผ่านคอมมานด์ไลน์ของ Redis ทำให้ลดความผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- ช่วยให้ผู้ดูแลฐานข้อมูลบริหารจัดการผู้ใช้งานและฐานข้อมูล Redis ได้สะดวกขึ้น สำหรับองค์กรที่มีฐานข้อมูล Redis มากกว่า 1 ฐานข้อมูล
- ผู้ดูแลฐานข้อมูลสามารถใช้ระบบนี้ ติดตาม (Monitor) การทำงานของฐานข้อมูล Redis ว่าทำงานตามปกติหรือไม่

นอกจากนี้บทความยังได้นำเสนอถึงขอบเขตและการทำงานของส่วนเว็บไซต์ www.redismanager.com ที่เป็นเว็บไซต์สำหรับนำเสนอข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับระบบ Redis manager และแพ็คเกจการใช้งาน Redis manager ให้กับผู้ที่สนใจใช้งาน Redis manager สามารถสมัครเป็นสมาชิก เลือกแพ็คเกจการใช้งาน Redis manager และจ่ายชำระค่าแพ็คเกจที่เลือกซื้อได้ พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างการใช้งานในบางหน้าจอของเว็บไซต์นี้

บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวิวัฒน์กุล. (2550). ระบบฐานข้อมูล (Database Systems). กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติ ภัคดีวิวัฒน์กุล. (2551). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Systems Analysis and Design). กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์
- Carlson, J. L. (2013). Redis in Action. NY: Manning Publications Co.
- Dennis, A. R., Wixom, B. H., Tegarden, D. (2007). Systems Analysis and Design with UML Version 2.0: An Object-Oriented Approach. NY: John Wiley & Sons, Inc.
- erikdubbelboer. phpRedisAdmin. Retrieved September 9, 2015, from <https://github.com/ErikDubbelboer/phpRedisAdmin>.
- FastoRedis - cross-platform GUI Manager for Redis Databases. Retrieved September 9, 2015, from <http://fastoredis.com/>.
- Macedo, T., Oliveira, F. (2010). Redis Cookbook. CA: O'Reilly Media, Inc.
- Redis. Retrieved November 8, 2015, from <http://redis.io/>.
- Redis Desktop Manager - Redis GUI management tool for Windows, Mac OS X, Ubuntu and Debian. Retrieved September 9, 2015, from <https://redisdesktop.com/>.
- Redsmin. Retrieved September 9, 2015, from <https://www.redsmin.com/>.
- sasanrose. PHPRedMin. Retrieved September 9, 2015, from <https://github.com/sasanrose/phpredmin>.