

อัฒพล คุณเลิศ.

ฐานข้อมูลคลาวด์และการประยุกต์ในระบบดิจิทัลยุคใหม่ด้วย *Firebase*

1. การจัดการฐานข้อมูล. 2. โมบายคอมพิวติง. 3. คลาวด์คอมพิวติง.
4. เว็บแอปพลิเคชัน -- การพัฒนา. 5. การประมวลผลแบบทันที. 6. อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง.

QA76.9

ISBN 978-616-602-287-2

ลิขสิทธิ์ของผู้ช่วยศาสตราจารย์อัฒพล คุณเลิศ  
สงวนลิขสิทธิ์

ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนมิถุนายน 2569

### สำนักงานบริหารการพิมพ์ธรรมศาสตร์

จัดพิมพ์โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

99 หมู่ 18 อาคารโรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12121

โทร. 085-112-6081, 085-112-6968

<http://thammasatpress.tu.ac.th>

จัดจำหน่ายโดยศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

โทร. 02-564-4438, 085-112-6081

<https://linktr.ee/tubookstore>

พิมพ์ที่โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ราคาเล่มละ **350-** บาท

# สารบัญ

## CONTENTS

|                |                                                                       |           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 1</b> | <b>ข้อมูลกับการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลสมัยใหม่</b>                  | <b>1</b>  |
|                | บทบาทของข้อมูลในยุคดิจิทัล                                            | 2         |
|                | การเปลี่ยนผ่านสู่เศรษฐกิจฐานข้อมูล                                    | 5         |
|                | แนวคิดระบบอัจฉริยะและการใช้ข้อมูลเป็นศูนย์กลาง                        | 7         |
|                | เทคโนโลยีคลาวด์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งต่อการพัฒนาระบบสมัยใหม่      | 8         |
|                | Firebase ในฐานะโครงสร้างพื้นฐานของเศรษฐกิจดิจิทัล                     | 10        |
|                | สรุปท้ายบท                                                            | 13        |
| <b>บทที่ 2</b> | <b>แนวคิดและการพัฒนาของ Firebase ในฐานะแพลตฟอร์มฐานข้อมูลบนคลาวด์</b> | <b>15</b> |
|                | แนวคิดบริการระบบหลังบ้านบนคลาวด์ (Database as a Service: DBaaS)       | 16        |
|                | วิวัฒนาการของ Firebase                                                | 19        |
|                | องค์ประกอบหลักของ Firebase                                            | 20        |
|                | การเปรียบเทียบ Realtime Database กับ Cloud Firestore                  | 23        |
|                | การทำงานเชิงเหตุการณ์และการประสานข้อมูลแบบเรียลไทม์                   | 26        |
|                | แนวโน้มของ Firebase ในยุคเทคโนโลยีการประมวลผลบนคลาวด์                 | 31        |
|                | สรุปท้ายบท                                                            | 34        |
| <b>บทที่ 3</b> | <b>การออกแบบและจัดการข้อมูลในสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์</b>              | <b>35</b> |
|                | หลักการของฐานข้อมูลเชิงเอกสาร                                         | 36        |
|                | การจัดการคอลเลกชันและเอกสาร                                           | 39        |
|                | การออกแบบข้อมูลเพื่อรองรับการเติบโตและการสืบค้น                       | 43        |
|                | การสร้างดัชนีและการเพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงข้อมูล                   | 46        |
|                | แนวคิดการออกแบบระบบที่รองรับการขยายตัวและข้อมูลขนาดใหญ่               | 50        |
|                | ข้อเสนอแนะเชิงการออกแบบระบบข้อมูลแบบเรียลไทม์                         | 54        |
|                | สรุปท้ายบท                                                            | 57        |

|                |                                                                       |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>บทที่ 4</b> | <b>การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์ม Firebase</b>                    | <b>59</b>  |
|                | โครงสร้างของเว็บยุคใหม่                                               | 60         |
|                | การเชื่อมโยง Firebase กับ Web Framework                               | 64         |
|                | การจัดการข้อมูลผู้ใช้งานผ่าน Authentication และ Firestore             | 66         |
|                | การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้แบบตอบสนอง                                   | 72         |
|                | การเผยแพร่เว็บบน Firebase Hosting                                     | 77         |
|                | กรณีศึกษาและแนวทางพัฒนาเว็บเชิงข้อมูล                                 | 80         |
|                | สรุปท้ายบท                                                            | 87         |
| <b>บทที่ 5</b> | <b>การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วย Firebase</b>            | <b>89</b>  |
|                | บทบาทของ Firebase ในระบบนิเวศแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่           | 90         |
|                | การซิงโครไนซ์ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์และคลาวด์                            | 93         |
|                | กลไกการทำงานแบบออฟไลน์และการจัดการข้อมูลท้องถิ่น                      | 96         |
|                | การเก็บข้อมูลผู้ใช้และไฟล์มีเดีย                                      | 99         |
|                | การออกแบบระบบที่ให้ความสำคัญกับอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นหลัก              | 103        |
|                | บทวิเคราะห์การใช้ Firebase ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่   | 108        |
|                | สรุปท้ายบท                                                            | 110        |
| <b>บทที่ 6</b> | <b>การออกแบบระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งด้วย Firebase</b>              | <b>111</b> |
|                | แนวคิดและสถาปัตยกรรมของระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง                    | 112        |
|                | โมเดลสถาปัตยกรรมของระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งแบบ 3 ชั้น และ 5 ชั้น   | 116        |
|                | การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์และ Firebase                         | 120        |
|                | การจัดการข้อมูลเซนเซอร์แบบเรียลไทม์                                   | 124        |
|                | การออกแบบระบบฟาร์มอัจฉริยะและบ้านอัจฉริยะ                             | 129        |
|                | ประเด็นความปลอดภัยของข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง              | 134        |
|                | กรณีศึกษาและข้อเสนอเชิงเทคนิคสำหรับการบูรณาการอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง | 138        |
|                | สรุปท้ายบท                                                            | 145        |

|                |                                                                                                   |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>บทที่ 7</b> | <b>การประมวลผลข้อมูลและระบบอัตโนมัติบน Firebase</b>                                               | <b>147</b> |
|                | รูปแบบของสถาปัตยกรรมแบบขับเคลื่อนด้วยเหตุการณ์                                                    | 148        |
|                | ฟังก์ชันประมวลผลบนคลาวด์และการประมวลผลอัตโนมัติ                                                   | 152        |
|                | ระบบแจ้งเตือนเชิงเหตุการณ์ด้วย Firebase Cloud Messaging                                           | 156        |
|                | การเชื่อมโยงกับบริการปัญญาประดิษฐ์                                                                | 160        |
|                | การใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจแบบเรียลไทม์                                                          | 163        |
|                | กรอบการออกแบบระบบอัตโนมัติบน Firebase จากแนวคิดสู่การใช้งาน                                       | 167        |
|                | ข้อเสนอแนะแนวทางพัฒนาระบบอัตโนมัติ                                                                | 174        |
|                | สรุปท้ายบท                                                                                        | 177        |
| <b>บทที่ 8</b> | <b>ความมั่นคงปลอดภัยและจริยธรรมของข้อมูลบนคลาวด์</b>                                              | <b>179</b> |
|                | ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลบนคลาวด์                                                                | 180        |
|                | กฎด้านความปลอดภัยและการควบคุมสิทธิ์ผู้ใช้                                                         | 183        |
|                | การเข้ารหัสข้อมูลและการป้องกันข้อมูลรั่วไหล                                                       | 188        |
|                | PDPA และ GDPR ในมุมมองของนักพัฒนา                                                                 | 191        |
|                | ธรรมาภิบาลข้อมูลในระบบคลาวด์                                                                      | 195        |
|                | การออกแบบระบบที่รับผิดชอบต่อข้อมูล                                                                | 198        |
|                | สรุปท้ายบท                                                                                        | 203        |
| <b>บทที่ 9</b> | <b>กรอบแนวคิด Firebase Intelligent Framework สำหรับระบบฐานข้อมูล<br/>ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์</b> | <b>205</b> |
|                | แนวคิดของระบบฐานข้อมูลเชิงปัญญา                                                                   | 207        |
|                | ฐานข้อมูลที่เราเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและการปรับตัวของระบบตามบริบทข้อมูล                             | 210        |
|                | การเชื่อมโยง Firebase กับบริการปัญญาประดิษฐ์                                                      | 215        |
|                | การวิเคราะห์และการตัดสินใจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและบริบท                                         | 219        |
|                | กรอบแนวคิด Firebase Intelligent Framework                                                         | 221        |
|                | แนวทางพัฒนาฐานข้อมูลที่ขับเคลื่อนด้วยปัญญาประดิษฐ์ตามกรอบ<br>Firebase Intelligent Framework       | 224        |
|                | สรุปท้ายบท                                                                                        | 228        |

|                  |                                                                 |            |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>บทที่ 10</b>  | <b>ทิศทางอนาคตของระบบฐานข้อมูลในยุค Data-Intelligent System</b> | <b>229</b> |
|                  | Cloud-Edge-Fog Integration สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลคลาวด์แบบกระจาย  | 230        |
|                  | ฐานข้อมูลยุคใหม่กับการรองรับสถาปัตยกรรมข้อมูลแบบกระจาย          | 234        |
|                  | Blockchain Database ชั้นความเชื่อถือของฐานข้อมูลคลาวด์          | 241        |
|                  | Quantum Database ขอบเขตใหม่ของการสืบค้นและประมวลผลข้อมูล        | 244        |
|                  | ทักษะของนักพัฒนาในยุคระบบข้อมูลเชิงปัญญา                        | 247        |
|                  | บทสรุปและข้อเสนอเชิงยุทธศาสตร์สำหรับอนาคต                       | 250        |
|                  | สรุปท้ายบท                                                      | 252        |
|                  | <b>บรรณานุกรม</b>                                               | <b>254</b> |
| <b>ภาคผนวก A</b> | <b>การทบทวนพื้นฐานเทคโนโลยีระบบฐานข้อมูลคลาวด์</b>              | <b>267</b> |
| <b>ภาคผนวก B</b> | <b>อภิธานศัพท์</b>                                              | <b>271</b> |

# คำนำ

## PREFACE

ในยุคที่ข้อมูลกลายเป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบดิจิทัล ฐานข้อมูลไม่ได้ทำหน้าที่เพียงจัดเก็บ และเรียกใช้ข้อมูลเท่านั้น แต่มีบทบาทเชื่อมโยงผู้ใช้ แอปพลิเคชัน อุปกรณ์ บริการคลาวด์ และระบบอัจฉริยะ เข้าด้วยกัน การออกแบบฐานข้อมูลยุคใหม่จึงต้องคำนึงถึงทั้งความยืดหยุ่น ความสามารถในการขยายระบบ การตอบสนองแบบเรียลไทม์ ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล และการนำข้อมูลไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจ

หนังสือ “ฐานข้อมูลคลาวด์และการประยุกต์ในระบบดิจิทัลยุคใหม่ด้วย Firebase” จัดทำขึ้น เพื่ออธิบายแนวคิดของฐานข้อมูลคลาวด์ในมุมมองเชิงสถาปัตยกรรม โดยใช้ Firebase เป็นกรณีศึกษาในการเชื่อมโยงหลักการด้านฐานข้อมูล คลาวด์คอมพิวติ้ง เว็บแอปพลิเคชัน โมบายแอปพลิเคชัน อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระบบอัตโนมัติ ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล และปัญญาประดิษฐ์เข้าด้วยกัน หนังสือเล่มนี้ ไม่ได้มุ่งเป็นคู่มือการใช้งาน Firebase เฉพาะเครื่องมือ แต่ต้องการนำเสนอหลักคิดในการออกแบบระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบดิจิทัลร่วมสมัยได้ เนื้อหาของหนังสือเรียบเรียงจาก พื้นฐานของข้อมูลและฐานข้อมูลคลาวด์ ไปสู่การประยุกต์ใช้ในระบบเว็บ โมบาย อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระบบอัตโนมัติ และระบบที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ โดยเชื่อมโยงให้เห็นว่าการออกแบบฐานข้อมูลที่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับความเข้าใจในโครงสร้างข้อมูล รูปแบบการเข้าถึงข้อมูล ความปลอดภัย ต้นทุน การขยายระบบ และเป้าหมายของการนำข้อมูลไปใช้ในบริบทจริง

ผู้เขียนมุ่งหวังให้หนังสือเล่มนี้เป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักพัฒนาระบบ และผู้อ่านทั่วไปที่สนใจทำความเข้าใจฐานข้อมูลคลาวด์และระบบดิจิทัลยุคใหม่ ผู้อ่านจะได้รับทั้งความเข้าใจเชิงแนวคิด ภาพรวมของสถาปัตยกรรมระบบ และแนวทางในการนำฐานข้อมูลคลาวด์ไปประยุกต์ใช้กับงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในบริบทต่าง ๆ ผู้เขียนขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ คณาจารย์ เพื่อนร่วมงาน นักศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ข้อเสนอแนะ สนับสนุน และเป็นแรงผลักดันให้หนังสือเล่มนี้สำเร็จลุล่วง ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะช่วยเปิดมุมมองต่อบทบาทของฐานข้อมูลคลาวด์ในฐานะโครงสร้างพื้นฐานสำคัญของระบบดิจิทัลยุคใหม่ และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การพัฒนาระบบ และการต่อยอดทางวิชาการต่อไป

อัฒพล คุณเลิศ