****

**NFC Deck Tracker**

**วิจักขณ์ษมา ห้องทองแดง 640710759**

**ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต**

**สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาคอมพิวเตอร์**

**คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร**

**ปีการศึกษา 2567**

**ชื่อปริญญานิพนธ์** NFC Deck Tracker

**ผู้จัดทำ** นาย วิจักขณ์ษมา ห้องทองแดง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** อาจารย์ อภิเษก หงษ์วิทยากร

**ชื่อปริญญา** วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

**ปีการศึกษา** 2567

# บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน เกมการ์ดเป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในระดับโลกและในประเทศไทย ด้วยเสน่ห์ของการเล่นที่ผสมผสานระหว่างกลยุทธ์ ความคิดสร้างสรรค์ และความสนุกในการแข่งขัน อย่างไรก็ตาม หนึ่งในปัญหาหลักที่ผู้เล่นต้องเผชิญคือความยุ่งยากในการจัดการและติดตามการ์ด เช่น การจดจำการ์ดที่เล่นไปแล้ว การวางแผนล่วงหน้า หรือการจัดการเด็คให้มีประสิทธิภาพ

โครงการนี้นำเสนอ NFC Deck Tracker แอปพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยี NFC เพื่อช่วยจัดการเด็คและติดตามการ์ดได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ผู้เล่นสามารถอัพเดตข้อมูลการ์ดแบบเรียลไทม์ และทราบสถานะการ์ดในเด็คได้ทันทีผ่านอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่ายและตอบสนองความต้องการ

นอกจากนี้ แอปพลิเคชันยังเปิดโอกาสใหม่ ๆ ในการเล่นเกมการ์ด เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางกลยุทธ์ที่แม่นยำ หรือการช่วยป้องกันการโกงในระดับการแข่งขัน ด้วยการพัฒนาโครงการนี้ ผู้จัดทำหวังว่าแอปพลิเคชันจะช่วยยกระดับประสบการณ์การเล่นเกมการ์ดให้สะดวกและทันสมัยยิ่งขึ้น รวมถึงสร้างมาตรฐานใหม่ให้กับวงการเกมการ์ด

**คำสำคัญ :** NFC, เกมการ์ด, การติดตามการ์ด, การจัดการเด็ค

# กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้า นาย วิจักขณ์ษมา ห้องทองแดง ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์นี้ขอแสดงความขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ อภิเษก หงส์วิทยากร สำหรับคำแนะนำ การสนับสนุนและคำปรึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดการดำเนินโครงการนี้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ คำแนะนำและความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนของการทำโครงการนี้ รวมถึงครอบครัวที่คอยสนับสนุน ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการทำโครงการนี้ สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณตัวข้าพเจ้าเองสำหรับความพยายาม ความอดทนและการมุ่งมั่นในการทำงานนี้ให้สำเร็จลุล่วง

วิจักขณ์ษมา ห้องทองแดง

# สารบัญ

หน้า

[บทคัดย่อ ก](#_Toc185813345)

[กิตติกรรมประกาศ ข](#_Toc185813346)

[สารบัญ ค](#_Toc185813347)

[สารบัญตาราง ฉ](#_Toc185813348)

[สารบัญรูป ช](#_Toc185813349)

[บทที่ 1 บทนำ 1](#_Toc185813350)

[1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1](#_Toc185813351)

[1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 2](#_Toc185813352)

[1.3 ขอบเขตของโครงการ 2](#_Toc185813353)

[1.4 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ 3](#_Toc185813354)

[1.5 ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ 3](#_Toc185813355)

[บทที่ 2 ผลงานที่เกี่ยวข้อง 5](#_Toc185813356)

[2.1 แอพพลิเคชั่นการจัดการการ์ด 5](#_Toc185813357)

[2.2 แอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการติดตามสินค้า 7](#_Toc185813358)

[บทที่ 3 ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง 8](#_Toc185813359)

[3.1 ทฤษฎีการสื่อสารระยะใกล้ 8](#_Toc185813360)

[3.1.1 วิธีการทำงานของ NFC: 8](#_Toc185813361)

[3.1.2 ข้อดีของ NFC: 8](#_Toc185813362)

[3.1.3 ข้อจำกัดของ NFC: 8](#_Toc185813363)

[3.2 การพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วย Flutter 9](#_Toc185813364)

[3.2.1 โครงสร้างและการทำงานของ Flutter: 9](#_Toc185813365)

[3.2.2 การทดสอบแอพพลิเคชั่นด้วย Codemagic: 9](#_Toc185813366)

[3.3 ฐานข้อมูล Firebase และ SQLite 9](#_Toc185813367)

[3.3.1 Firebase: 9](#_Toc185813368)

[3.3.2 SQLite: 9](#_Toc185813369)

[บทที่ 4 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน 10](#_Toc185813370)

[4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน 10](#_Toc185813371)

[4.1.1 ขั้นตอนที่ 1: การคิดหัวข้อและเสนอโครงงาน 10](#_Toc185813372)

[4.1.2 ขั้นตอนที่ 2: การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการ 10](#_Toc185813373)

[4.1.3 ขั้นตอนที่ 3: การออกแบบระบบ 10](#_Toc185813374)

[4.1.4 ขั้นตอนที่ 4: การพัฒนา 10](#_Toc185813375)

[4.1.5 ขั้นตอนที่ 5: การทดสอบ 10](#_Toc185813376)

[4.1.6 ขั้นตอนที่ 6: การปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาด 10](#_Toc185813377)

[4.1.7 ขั้นตอนที่ 7: การส่งมอบ 10](#_Toc185813378)

[4.2 ลำดับการพัฒนาฟีเจอร์ 12](#_Toc185813379)

[4.2.1 ฟีเจอร์การเข้าสู่ระบบ: 12](#_Toc185813380)

[4.2.2 ฟีเจอร์การจัดการเด็ค: 12](#_Toc185813381)

[4.2.3 ฟีเจอร์การอ่านและเขียน NFC Tag: 12](#_Toc185813382)

[4.2.4 ฟีเจอร์การจัดการข้อมูลการ์ด: 12](#_Toc185813383)

[4.2.5 ฟีเจอร์การติดตามการ์ด: 12](#_Toc185813384)

[บทที่ 5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 13](#_Toc185813385)

[5.1 การวิเคราะห์ความต้องการระบบ 13](#_Toc185813386)

[5.1.1 ความต้องการฟังก์ชันการทำงาน 13](#_Toc185813387)

[5.1.2 ความต้องการที่ไม่ใช่ฟังก์ชันการทำงาน 13](#_Toc185813388)

[5.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ 14](#_Toc185813389)

[5.3 การออกแบบการทำงานของแอพพลิเคชั่น 15](#_Toc185813390)

[5.4 การออกแบบฐานข้อมูล 16](#_Toc185813391)

[5.5 การออกแบบผลิตภัณฑ์ 17](#_Toc185813392)

[5.6 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 18](#_Toc185813393)

[5.6.1 หน้าต้อนรับ 18](#_Toc185813394)

[5.6.2 หน้าเข้าสู่ระบบ 18](#_Toc185813395)

[5.6.3 หน้าอ่านแท็ก 19](#_Toc185813396)

[5.6.4 หน้าเด็ค 20](#_Toc185813397)

[5.6.5 หน้าเล่นการ์ด 21](#_Toc185813398)

[5.6.6 หน้าตั้งค่า 21](#_Toc185813399)

[บทที่ 6 ผลการดำเนินงาน ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ 22](#_Toc185813400)

[6.1. สรุปผลการดำเนิน 22](#_Toc185813401)

[6.2. ข้อจำกัด 22](#_Toc185813402)

[6.3. ข้อเสนอแนะ 22](#_Toc185813403)

[บรรณานุกรม 23](#_Toc185813404)

[ภาคผนวก 24](#_Toc185813405)

[โค้ดสำคัญ 24](#_Toc185813406)

[การทดสอบ 24](#_Toc185813407)

# สารบัญตาราง

[ตาราง 1 แผนการดำเนินงาน 9](#_Toc172452289)

# สารบัญรูป

[รูป 1 Hearthstone Deck Tracker 3](#_Toc172530156)

[รูป 2 BigARVanguard Scan Screen 4](#_Toc172530157)

[รูป 3 BigARVanguard Deck Screen 4](#_Toc172530158)

[รูป 4 BigARVanguard Price Screen 4](#_Toc172530159)

[รูป 5 NFC working principle 6](#_Toc172530160)

# บทที่ 1 บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เกมการ์ด (Trading Card Game: TCG) เป็นหนึ่งในกิจกรรมที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั่วโลก ด้วยรูปแบบการเล่นที่ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ การวางแผนเชิงกลยุทธ์ และการใช้ความสามารถเฉพาะตัวของผู้เล่น เกมการ์ดเปิดโอกาสให้ผู้เล่นสามารถออกแบบและปรับแต่ง "เด็ค" หรือชุดการ์ดที่ใช้เล่นได้ตามสไตล์และกลยุทธ์ที่ต้องการ ซึ่งทำให้เกมนี้มีความหลากหลายและท้าทายในการแข่งขันมากยิ่งขึ้น ตั้งแต่ระดับมือสมัครเล่นไปจนถึงระดับมืออาชีพ

ผู้เล่นแต่ละคนจะเริ่มต้นด้วย "เด็ค" หรือชุดการ์ดที่ออกแบบมาเป็นพิเศษ การเล่นเกมมักประกอบด้วยการจัดการทรัพยากร การโจมตี การป้องกัน หรือใช้กลยุทธ์ที่ซับซ้อนเพื่อเอาชนะคู่แข่ง ความสำเร็จในการเล่นเกมไม่เพียงแต่อยู่ที่โชคของการจั่วการ์ด แต่ยังขึ้นอยู่กับการตัดสินใจและการวางแผนล่วงหน้า

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าความสนุกและความท้าทายของเกมการ์ดจะทำให้มีผู้เล่นจำนวนมากทั่วโลก แต่ยังมี ปัญหาสำคัญ ที่ส่งผลกระทบต่อประสบการณ์ของผู้เล่น ดังนี้:

1. การติดตามและจัดการการ์ดในเด็ค ผู้เล่นมักประสบปัญหาในการจดจำการ์ดที่เล่นไปแล้วในระหว่างเกม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็คที่มีการ์ดจำนวนมาก การจดบันทึกหรือการพยายามจำด้วยตัวเองอาจนำไปสู่ข้อผิดพลาดหรือความล่าช้าในเกม
2. การจัดการเด็คให้มีประสิทธิภาพ ผู้เล่นมักประสบปัญหาในการจดจำว่าการ์ดใดบ้างที่อยู่ในเด็คนี้บ้าง โดยเฉพาะเมื่อมีการปรับเปลี่ยนหรือมีหลายเด็คที่ต้องจัดการ การจัดการเด็คด้วยมืออย่างเดียวอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาด เช่น ลืมเพิ่มการ์ดสำคัญ ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการแข่งขัน
3. ความโปร่งใสและการป้องกันการโกง ในระดับการแข่งขัน ความไม่โปร่งใสในการติดตามสถานะของการ์ด เช่น การจงใจไม่เปิดเผยว่าการ์ดไหนถูกใช้แล้ว อาจนำไปสู่ข้อกังขาในระหว่างเกม

เกมการ์ดไม่ได้เป็นเพียงกิจกรรมบันเทิง แต่ยังเป็นอุตสาหกรรมที่เติบโตอย่างรวดเร็วในระดับโลก มีการแข่งขันระดับนานาชาติที่สร้างรายได้และดึงดูดผู้เล่นจำนวนมาก การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจะช่วยยกระดับประสบการณ์ของผู้เล่นทุกระดับ ตั้งแต่ผู้เริ่มต้นจนถึงมืออาชีพ อีกทั้งยังช่วยสร้างความโปร่งใสและความน่าเชื่อถือในระดับการแข่งขัน

## วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อช่วยผู้เล่นเกมการ์ดจัดการและติดตามการ์ดในเด็คอย่างสะดวกและแม่นยำ
2. เพื่อแก้ปัญหาที่ผู้เล่นต้องจดจำหรือบันทึกสถานะการ์ดด้วยตนเอง
3. เพื่อให้ผู้เล่นสามารถมองเห็นภาพรวมของการ์ดทั้งหมดในเด็ค
4. เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือและลดข้อกังวลเกี่ยวกับการโกง
5. เพื่อให้ผู้เล่นได้รับความสะดวกและทันสมัยจากการใช้งานแอปพลิเคชัน

## ขอบเขตของโครงการ

1. การสร้างและจัดการเด็ค
   * สามารถสร้างเด็คจากเกมการ์ดที่สนใจ เช่น เกมการ์ดยอดนิยม
   * สามารถแชร์ Deck log ให้กับผู้อื่น
   * สามารถเพิ่มการ์ดแบบ Custom Card เพื่อรองรับการ์ดที่ผู้ใช้ออกแบบเอง
   * ระบบออกแบบให้รองรับเกมใหม่ในอนาคต ช่วยลดข้อจำกัดในการใช้งานระยะยาว
2. การเขียนข้อมูลลง NFC Tag
   * สามารถเขียนข้อมูลการ์ด เช่น ชื่อเกมและ ID การ์ด ลงใน NFC Tag
   * สามารถตรวจสอบการ์ดที่เคยเขียนด้วยการสแกน NFC Tag เพื่อแสดงข้อมูลการ์ด
3. การติดตามสถานะการ์ด
   * สามารถช่วยให้ผู้เล่นติดตามจำนวนการ์ดในเด็คระหว่างการเล่นได้แบบเรียลไทม์
   * ระบบอัพเดตสถานะการ์ดในเด็คโดยแสดงจำนวนการ์ดที่เหลือในเด็ค
4. การจัดเก็บข้อมูลการ์ด
   * สามารถแสดงการ์ดทั้งหมดที่ผู้ใช้มีในแต่ละเด็ค
5. การลงชื่อเข้าใช้ด้วย Google
   * เชื่อมต่อกับ Firebase เพื่อให้ผู้ใช้สามารถ ซิงก์ข้อมูลเด็ค ได้อย่างปลอดภัย
   * ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดเด็คที่สร้างไว้ก่อนหน้านี้ได้เมื่อล็อกอินใหม่
6. การรองรับภาษา
   * แอปพลิเคชันรองรับภาษา อังกฤษ และ ญี่ปุ่น เพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้ในหลายประเทศ

## อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

* + 1. โทรศัพท์
* Galaxy A51 (ระบบปฏิบัติการ Android)
* รองรับฟีเจอร์ NFC ใช้สำหรับพัฒนาและทดสอบแอปพลิเคชัน
  + 1. ชิป NFC
* Ntag213 13.56Mhz 180bytes size 21\*1 1mm
* ใช้สำหรับเขียนและอ่านข้อมูลการ์ด เพื่อรองรับการติดตามสถานะในการเล่นเกมการ์ด
  + 1. ซอฟต์แวร์
* Draw.io: ใช้สร้าง Diagram เช่น Data Flow Diagram และ System Architecture
* Figma: ใช้ออกแบบ UI/UX สำหรับแอปพลิเคชัน
* Visual Studio Code: ใช้เขียนโค้ดและจัดการโปรเจกต์
* Postman: ใช้ทดสอบ API และการเชื่อมต่อข้อมูล
  + 1. เฟรมเวิร์ค
* Flutter 3.x.x: ใช้สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบ iOS และ Android
  + 1. ฐานข้อมูล
* Firebase: ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลเด็คและซิงก์ข้อมูลผู้ใช้งานแบบเรียลไทม์
* SQLite: ใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลการ์ดใน local storage
  + 1. ระบบควบคุมเวอร์ชัน
* GitHub: ใช้สำหรับจัดเก็บและจัดการโค้ดในโครงการ รวมถึงติดตามการเปลี่ยนแปลงของโค้ด

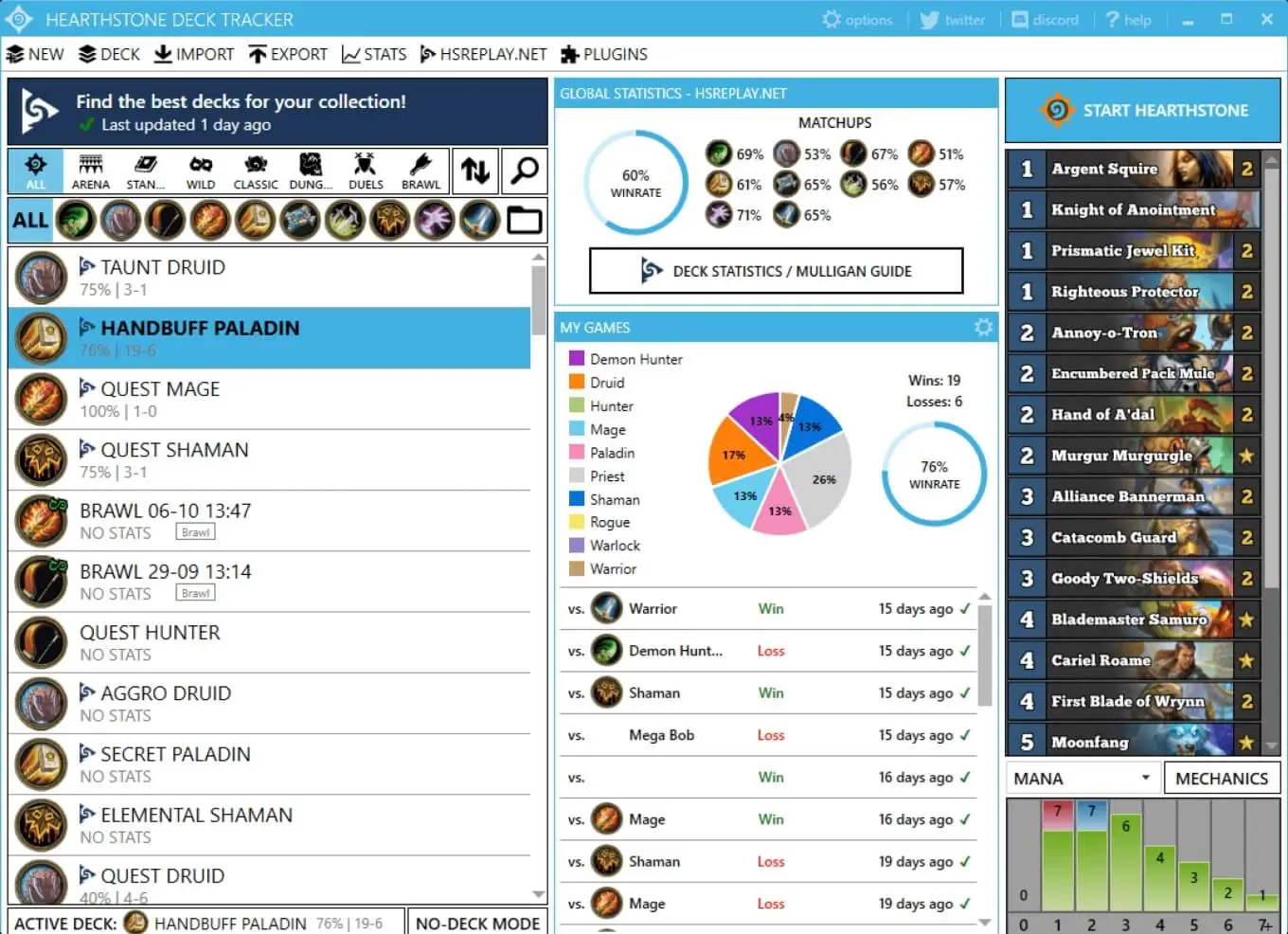
## ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

* + 1. แอปพลิเคชัน NFC Deck Tracker
* พัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถติดตามและจัดการการ์ดในเด็คได้อย่างมีประสิทธิภาพ
* แอปพร้อมใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Android และรองรับการขยายฟีเจอร์ในอนาคต
  + 1. การแก้ปัญหาของผู้เล่นเกมการ์ด
* ลดความยุ่งยากในการติดตามและจัดการการ์ด
* เพิ่มความแม่นยำและความโปร่งใสในการติดตามสถานะการ์ดในเด็ค
  + 1. ระบบเชื่อมต่อ NFC ที่ทำงานได้จริง
* รองรับการเขียนข้อมูลการ์ดลงใน NFC Tag
* แสดงผลข้อมูลการ์ดผ่านการสแกน NFC แบบเรียลไทม์
  + 1. ฟีเจอร์การจัดเก็บและซิงก์ข้อมูลผู้ใช้
* ระบบ Firebase ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถบันทึกและเรียกดูเด็คของตนได้ทุกที่
* SQLite ช่วยให้ข้อมูลสามารถใช้งานได้แม้ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
  + 1. การรองรับการใช้งานที่หลากหลาย
* แอปพลิเคชันรองรับการใช้งานทั้งภาษาอังกฤษ (EN) และญี่ปุ่น (JA)
* ระบบเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสร้าง Custom Card หรือเพิ่มเกมใหม่ได้อย่างง่ายดาย
  + 1. ผลตอบรับจากผู้ใช้งาน
* ผู้ใช้งานได้รับประสบการณ์ที่ดีขึ้นในการเล่นและจัดการเกมการ์ด
* สร้างความพึงพอใจและความสะดวกสบายในการเล่นเกม

# บทที่ 2 ผลงานที่เกี่ยวข้อง

## แอพพลิเคชั่นการจัดการการ์ด

1. Hearthstone Deck Tracker เป็นแอพพลิเคชันที่ช่วยผู้เล่นในการติดตามการเล่นการ์ดในเกม Hearthstone ซึ่งเป็นหนึ่งในการ์ดเกมยอดนิยม แอพพลิเคชันนี้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยผู้เล่นในการบริหารจัดการเด็คการ์ดและให้ข้อมูลสำคัญระหว่างการเล่นเกม

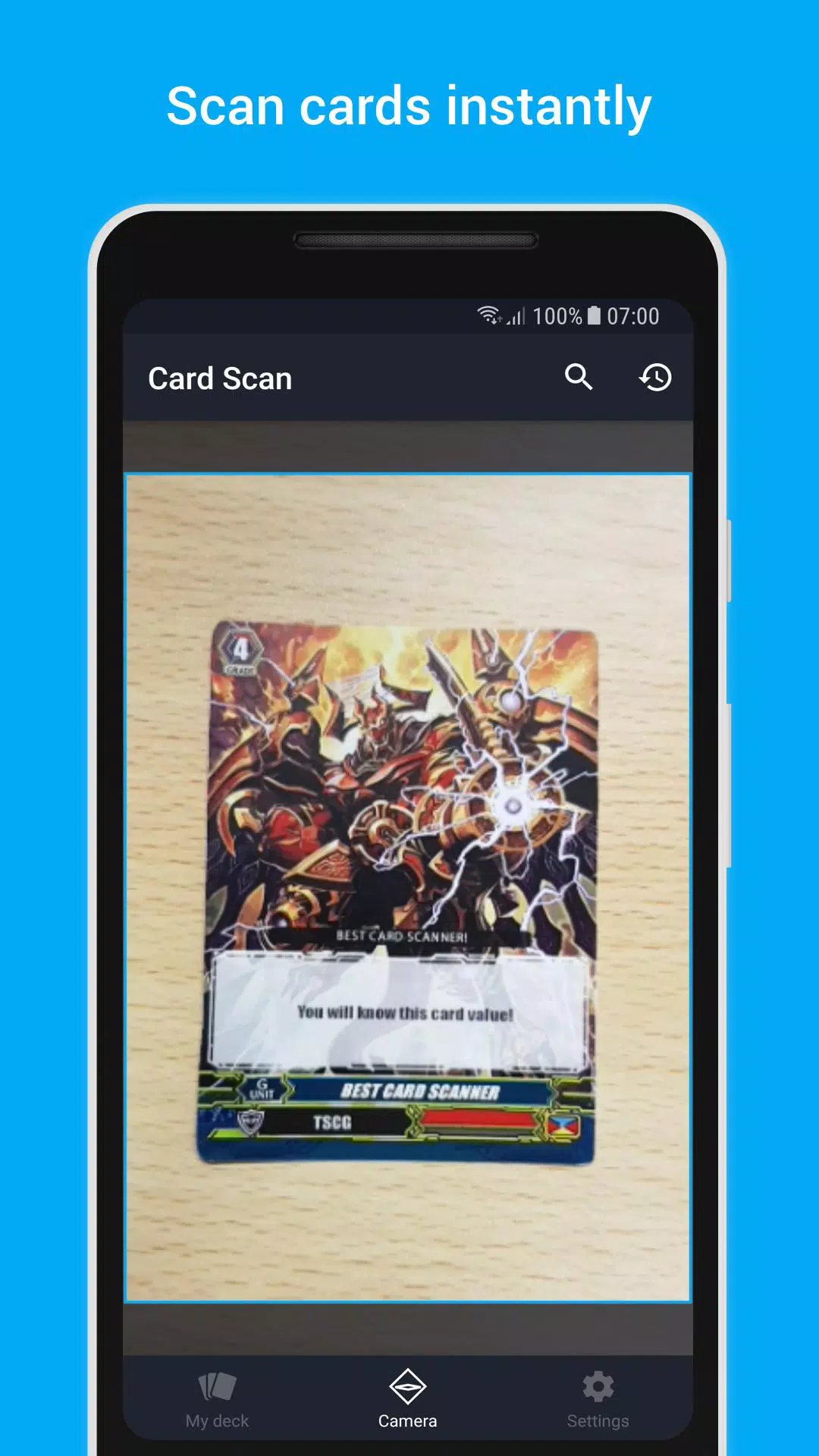
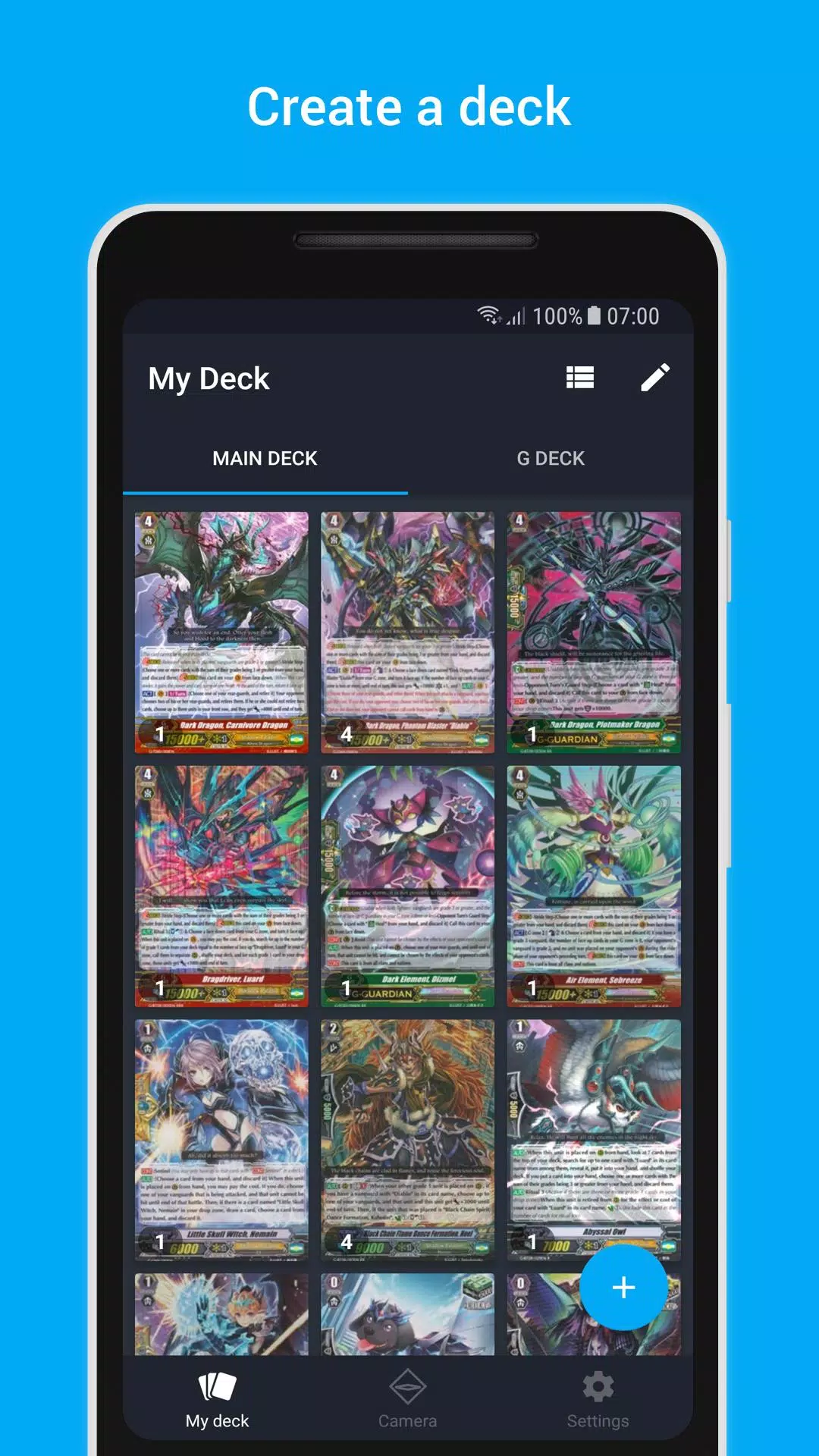
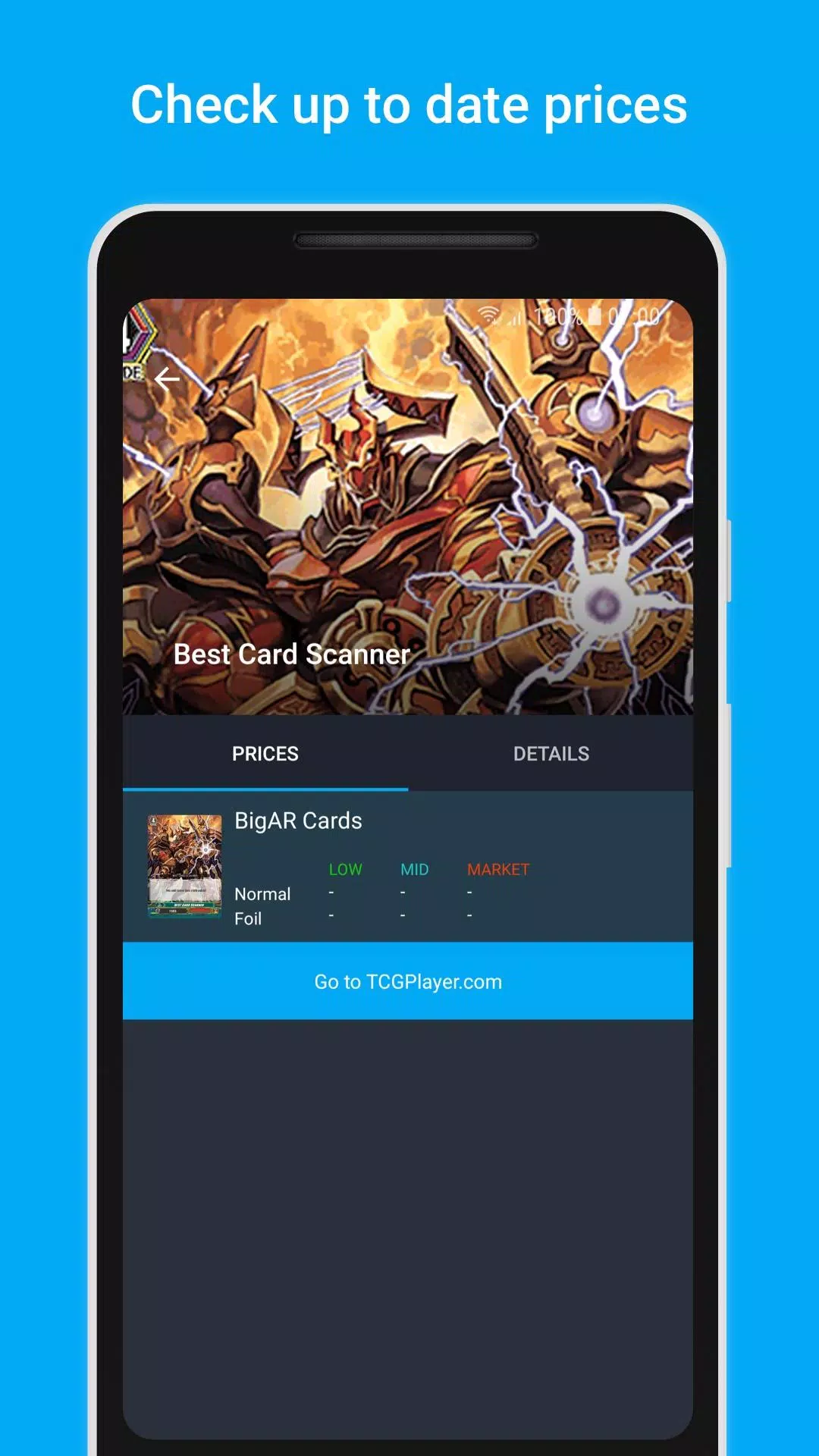


รูป 1 Hearthstone Deck Tracker

**ฟังก์ชันหลักของ Hearthstone Deck Tracker:**

* การติดตามการ์ดในเด็ค: แอพพลิเคชันสามารถติดตามการ์ดที่อยู่ในเด็คของผู้เล่นและแสดงผลบนหน้าจอ ทำให้ผู้เล่นสามารถทราบว่าการ์ดใดถูกเล่นไปแล้วและการ์ดใดยังอยู่ในเด็ค
* การบันทึกประวัติการเล่น: แอพพลิเคชันสามารถบันทึกประวัติการเล่นของผู้เล่น ทำให้ผู้เล่นสามารถดูข้อมูลการเล่นย้อนหลังและวิเคราะห์การเล่นของตนเอง
* การแสดงผลสถิติ: Hearthstone Deck Tracker สามารถแสดงสถิติต่าง ๆ เกี่ยวกับการเล่น เช่น อัตราการชนะ แพ้ และข้อมูลเกี่ยวกับการ์ดที่ถูกเล่นบ่อย
* การวิเคราะห์เด็ค: Hearthstone Deck Tracker สามารถวิเคราะห์เด็คการ์ดของผู้เล่น โดยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดเด็คและการเพิ่มประสิทธิภาพของเด็ค

1. BigARVanguard เป็นแอพพลิเคชันที่ช่วยผู้เล่นในการจัดการการ์ดในเกม Cardfight!! Vanguard ซึ่งเป็นหนึ่งในการ์ดเกมที่ได้รับความนิยมอย่างมาก แอพพลิเคชันนี้ออกแบบมาเพื่อช่วยผู้เล่นในการบริหารจัดการเด็คการ์ดและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับการ์ดเกม Cardfight!! Vanguard

**** **** ****

รูป 2 BigARVanguard Scan Screen รูป 3 BigARVanguard Deck Screen รูป 4 BigARVanguard Price Screen

**ฟังก์ชันหลักของ BigARVanguard:**

* การสแกนการ์ดด้วย AR: แอพพลิเคชันใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ในการสแกนการ์ด ทำให้สามารถดึงข้อมูลการ์ดจากฐานข้อมูลออนไลน์และแสดงข้อมูลการ์ดอย่างรวดเร็ว
* การแสดงประวัติ: แสดงประวัติการสแกนการ์ดทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้สามารถดูย้อนหลังได้ว่าการ์ดใบไหนที่เคยสแกนไปแล้วบ้าง รวมถึงข้อมูลรายละเอียดของการ์ดแต่ละใบ
* การจัดการเด็คการ์ด: ผู้เล่นสามารถสร้างและจัดการเด็คการ์ดได้ง่าย ๆ ผ่านแอพพลิเคชัน โดยสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขการ์ดในเด็คได้ตามต้องการ
* การซิงค์ข้อมูล: BigARVanguard สามารถซิงค์ข้อมูลกับฐานข้อมูลออนไลน์ ทำให้ผู้เล่นสามารถเข้าถึงข้อมูลการ์ดที่เป็นปัจจุบัน
* การแสดงราคาการ์ด: สามารถดูราคาของการ์ดในตารางที่แสดงผล เช่น ราคาต่ำสุด, ราคากลาง, และราคาตลาด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบราคาและตัดสินใจได้ง่ายขึ้น

## แอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการติดตามสินค้า

1. **Zebra SmartLens for Retail** แอพพลิเคชันที่ใช้เทคโนโลยี NFC ในการติดตามสินค้าในร้านค้าและซุปเปอร์มาร์เก็ต ผู้ใช้สามารถสแกนแท็ก NFC บนสินค้าเพื่อรับข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า เช่น ราคา สถานะสต็อก และโปรโมชั่น แอพนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังและลดข้อผิดพลาดในการจัดการสินค้า

**ฟังก์ชันหลักของ Zebra SmartLens for Retail:**

* การติดตามสินค้า: ใช้เทคโนโลยี RFID ในการติดตามการเคลื่อนย้ายของสินค้าในร้านค้า ทำให้สามารถรู้ตำแหน่งที่แน่นอนของสินค้าได้
* การตรวจสอบสถานะสินค้า: สามารถตรวจสอบสถานะของสินค้า เช่น สินค้าที่ขาด สินค้าที่อยู่ในสต็อก และสินค้าที่กำลังจะหมด
* การแจ้งเตือน: ระบบสามารถแจ้งเตือนเมื่อสินค้ามีการเคลื่อนย้ายผิดปกติ หรือสินค้าที่กำลังจะหมดเพื่อให้สามารถเติมสินค้าได้ทันเวลา
* การวิเคราะห์ข้อมูล: ระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลการขายและการเคลื่อนย้ายของสินค้า เพื่อให้สามารถจัดการสินค้าภายในร้านค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. **NFC Inventory Management** แอพที่ใช้เทคโนโลยี NFC ในการติดตามและจัดการสินค้าคงคลังในร้านค้าและซุปเปอร์มาร์เก็ต ผู้ใช้สามารถสแกนแท็ก NFC บนสินค้าเพื่อตรวจสอบสถานะและอัปเดตข้อมูลสินค้าในระบบได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

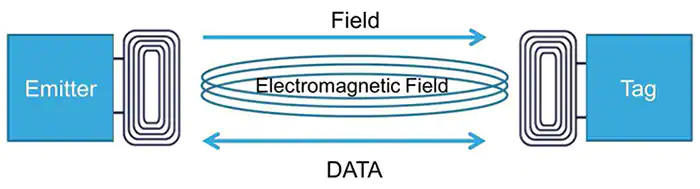
**ฟังก์ชันหลักของ NFC Inventory Management:**

* การสแกนสินค้า: ใช้เทคโนโลยี NFC ในการสแกนสินค้าเพื่อบันทึกข้อมูล เช่น ชื่อสินค้า, รหัสสินค้า, และสถานะของสินค้า
* การตรวจสอบสต็อกสินค้า: สามารถตรวจสอบสต็อกสินค้าที่มีอยู่ในคลังและร้านค้าได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ
* การบันทึกข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้า: ระบบสามารถบันทึกข้อมูลการเคลื่อนย้ายของสินค้าเมื่อมีการย้ายเข้าและออกจากคลังสินค้า
* การแจ้งเตือน: ระบบสามารถแจ้งเตือนเมื่อสินค้ามีการเคลื่อนย้ายผิดปกติ หรือสินค้าที่กำลังจะหมด เพื่อให้สามารถจัดการสินค้าภายในคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

# บทที่ 3 ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง

## ทฤษฎีการสื่อสารระยะใกล้

NFC (Near Field Communication) เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะใกล้ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ที่อยู่ใกล้กันภายในระยะไม่เกิน 4 เซนติเมตร เทคโนโลยีนี้เป็นการต่อยอดจาก RFID (Radio Frequency Identification) แต่มีความสามารถที่เพิ่มขึ้นเช่น การทำงานแบบสองทิศทาง (bidirectional communication) ซึ่งทำให้อุปกรณ์ทั้งสองสามารถส่งและรับข้อมูลได้



รูป 5 NFC working principle

### วิธีการทำงานของ NFC:

* โหมดอ่าน/เขียน (Read/Write Mode): เป็นโหมดที่อุปกรณ์หนึ่งทำหน้าที่เป็นตัวอ่าน (Reader) และอีกอุปกรณ์หนึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเขียน (Tag) ซึ่งสามารถเขียนข้อมูลลงใน Tag หรืออ่านข้อมูลจาก Tag ได้
* โหมดจำลองบัตร (Card Emulation Mode): อุปกรณ์ NFC สามารถทำตัวเองเป็นบัตรสมาร์ทการ์ด เช่น บัตรเครดิต บัตรโดยสาร ซึ่งสามารถใช้ชำระเงินหรือเข้าออกสถานที่ได้
* โหมดเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer Mode): อุปกรณ์สองเครื่องสามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันโดยตรง

### ข้อดีของ NFC:

* ความเร็วในการสื่อสาร: การสื่อสารด้วย NFC รวดเร็ว ใช้เวลาเพียงไม่กี่วินาที
* ความปลอดภัย: การสื่อสารผ่าน NFC มีความปลอดภัยสูง เนื่องจากต้องอยู่ใกล้กันมาก
* การใช้งานง่าย: การใช้งาน NFC ง่ายและสะดวก ไม่ต้องมีการตั้งค่าหรือการจับคู่

### ข้อจำกัดของ NFC:

* ระยะทาง: การทำงานของ NFC มีข้อจำกัดในเรื่องระยะทางที่ต้องใกล้กันมาก ไม่เกิน 4 เซนติเมตร
* การรองรับอุปกรณ์: อุปกรณ์ที่ใช้ NFC ต้องรองรับเทคโนโลยีนี้

## การพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วย Flutter

Flutter เป็นเฟรมเวิร์คแบบ open-source ที่พัฒนาโดย Google สำหรับการสร้างแอพพลิเคชั่นบนหลายแพลตฟอร์ม (Cross-Platform) เช่น iOS, Android, web และ desktop ด้วยโค้ดเบสเดียว การใช้ Flutter ช่วยลดเวลาและความซับซ้อนในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่ต้องรองรับหลายแพลตฟอร์ม

### โครงสร้างและการทำงานของ Flutter:

* ใช้ภาษา Dart ในการเขียนโปรแกรม
* ประกอบด้วย Widget ที่เป็นส่วนประกอบหลักในการสร้าง UI (User Interface)
* มี Hot Reload ที่ช่วยให้สามารถดูผลลัพธ์ของการเปลี่ยนแปลงโค้ดได้ทันทีโดยไม่ต้องรีสตาร์ทแอพพลิเคชั่น

### การทดสอบแอพพลิเคชั่นด้วย Codemagic:

Codemagic เป็นเครื่องมือ Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD) ที่ช่วยในการทดสอบและดีพลอยแอพพลิเคชั่น Flutter บนหลายแพลตฟอร์ม โดย Codemagic จะทำงานร่วมกับ Flutter เพื่อตรวจสอบการทำงานของแอพพลิเคชั่นอย่างอัตโนมัติ และดีพลอยแอพพลิเคชั่นไปยัง Store ที่ต้องการ

## ฐานข้อมูล Firebase และ SQLite

การจัดการข้อมูลในแอพพลิเคชั่นเป็นสิ่งที่สำคัญ โดย Firebase และ SQLite เป็นสองฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในแอพพลิเคชั่นมือถือ

### Firebase:

* เป็นบริการ Backend-as-a-Service (BaaS) ที่พัฒนาโดย Google
* รองรับการจัดเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์และการซิงค์ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์
* มีฟีเจอร์หลากหลาย เช่น Authentication, Cloud Firestore, Firebase Storage

### SQLite:

* เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบฝังตัว (Embedded Database) ที่ใช้งานง่ายและเบา
* เหมาะสำหรับการจัดเก็บข้อมูลในเครื่องโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

# บทที่ 4 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

## ขั้นตอนการดำเนินงาน

### ขั้นตอนที่ 1: การคิดหัวข้อและเสนอโครงงาน

* คิดหัวข้อโครงงาน เพื่อนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและเตรียมเสนอหัวข้อโครงงานต่อไป

### ขั้นตอนที่ 2: การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการ

* ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน
* กำหนดขอบเขตของโครงการและฟังก์ชันการทำงานที่ต้องการ

### ขั้นตอนที่ 3: การออกแบบระบบ

* ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ
* ออกแบบฐานข้อมูล
* ออกแบบ User Interface (UI) และ User Experience (UX)

### ขั้นตอนที่ 4: การพัฒนา

* พัฒนาแอพพลิเคชันด้วย Flutter และ Dart
* เชื่อมต่อแอพพลิเคชันกับฐานข้อมูล Firebase และ SQLite

### ขั้นตอนที่ 5: การทดสอบ

* ทดสอบการทำงานของแอพพลิเคชัน (Unit Testing, Integration Testing)
* ทดสอบความปลอดภัยและประสิทธิภาพ
* ทดสอบการใช้งานจริงโดยผู้ใช้ (User Acceptance Testing - UAT)

### ขั้นตอนที่ 6: การปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาด

* แก้ไขข้อผิดพลาดที่พบจากการทดสอบ
* ปรับปรุงฟังก์ชันการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้

### ขั้นตอนที่ 7: การส่งมอบ

* ส่งมอบแอพพลิเคชันให้กับผู้ใช้งาน
* ให้การสนับสนุนหลังการขายและอัพเดตแอพพลิเคชันตามความต้องการ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ขั้นตอน / สัปดาห์ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| คิดหัวข้อและเสนอโครงงาน | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| วิเคราะห์และกำหนดความต้องการ | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ออกแบบระบบ |  | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| พัฒนา |  |  |  | X | X | X | X | X |  |  |  |  |
| ทดสอบ |  |  |  |  | X |  |  | X |  |  | X |  |
| ปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาด |  |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X |  |
| ส่งมอบ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X |

ตาราง 1 แผนการดำเนินงาน

## ลำดับการพัฒนาฟีเจอร์

### ฟีเจอร์การเข้าสู่ระบบ:

* เข้าสู่ระบบด้วย Google Authentication
* เข้าสู่ระบบแบบ Guest

### ฟีเจอร์การจัดการเด็ค:

* สร้างเด็คใหม่
* เพิ่มและลบการ์ดในเด็ค
* จัดเก็บข้อมูลเด็คใน Firebase

### ฟีเจอร์การอ่านและเขียน NFC Tag:

* อ่านข้อมูลจาก NFC Tag
* เขียนข้อมูลลงใน NFC Tag
* แสดงรายละเอียดการ์ด
* แสดงประวัติการอ่านข้อมูล
* จัดเก็บข้อมูล Tag ที่เขียนใน Firebase

### ฟีเจอร์การจัดการข้อมูลการ์ด:

* แสดงข้อมูล Tag ที่ถูกบันทึก
* แชร์ข้อมูลเด็ค (Deck log) ผ่านช่องทางต่าง ๆ

### ฟีเจอร์การติดตามการ์ด:

* ตรวจสอบการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้ว
* แสดงประวัติการเล่นการ์ด

# บทที่ 5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

## การวิเคราะห์ความต้องการระบบ

การวิเคราะห์ความต้องการระบบเป็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น เพื่อให้แน่ใจว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และมีฟังก์ชันการทำงานที่ครบถ้วน

### ความต้องการฟังก์ชันการทำงาน

* การเพิ่มและเปลี่ยนแปลงข้อมูลแท็ก
* การอ่านแท็กเพื่อตรวจสอบข้อมูลการ์ดรวมถึงบันทึกประวัติการอ่าน
* การตรวจสอบการ์ดทั้งหมดที่บันทึกไว้ในแท็ก
* การตรวจสอบข้อมูลการ์ด
* การจัดการเด็คการ์ด เช่น การสร้างเด็คใหม่, การเพิ่มและลบการ์ดในเด็ค, การจัดการเด็ค
* โหมดการเล่นที่สามารถอ่านการ์ดที่ผู้เล่นใช้เล่นและเป็นการ์ดที่บันทึกไว้ในเด็ค เพื่อบันทึกการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้วและอัพเดทการ์ดที่เหลืออยู่ในเด็ค หากทำการอ่านการ์ดที่มีสถานะว่าอยู่นอกเด็คจะเป็นการเพิ่มการ์ดลงไปในเด็คแทน
* การซิงค์ข้อมูลกับฐานข้อมูลออนไลน์ (Firebase) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากอุปกรณ์หลายเครื่อง (บันทึกทั้งเด็ค และข้อมูลการ์ดที่ถูกแท็ก)
* การแชร์ข้อมูลการ์ดทั้งหมดที่มีในเด็ค (Deck log)

### ความต้องการที่ไม่ใช่ฟังก์ชันการทำงาน

* ความปลอดภัยของข้อมูล: ข้อมูลการ์ดต้องถูกจัดเก็บอย่างปลอดภัยและมีการเข้ารหัส
* ประสิทธิภาพ: ระบบต้องสามารถประมวลผลการอ่านการ์ดและจัดการเด็คได้อย่างรวดเร็ว
* การใช้งานง่าย: อินเตอร์เฟซผู้ใช้ต้องออกแบบให้ใช้งานง่ายและมีความสวยงาม

## การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ

การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการกำหนดโครงสร้างและการทำงานของระบบ เพื่อให้ระบบมีความเสถียรและสามารถขยายได้ในอนาคต

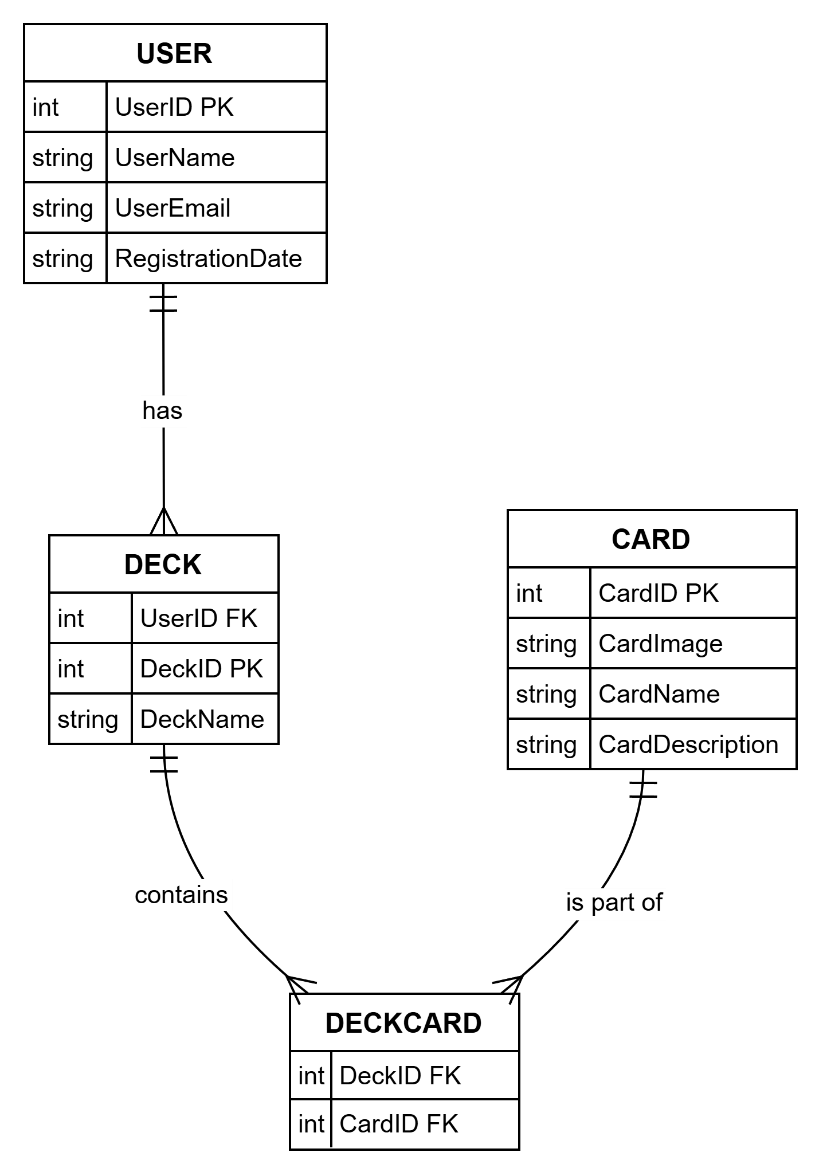
* ส่วนของ NFC ทำหน้าที่ในการอ่านการ์ดและส่งข้อมูลไปยังแอพพลิเคชั่น
* ระบบใช้สถาปัตยกรรมแบบ Client-Server โดยมีส่วนของแอพพลิเคชั่นบนมือถือ (Client) และฐานข้อมูลออนไลน์ (Server)
* แอพพลิเคชั่นบนมือถือพัฒนาโดยใช้ Flutter และเชื่อมต่อกับ Firebase สำหรับการจัดเก็บและซิงค์ข้อมูล

## การออกแบบการทำงานของแอพพลิเคชั่น

## การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการกำหนดโครงสร้างและการจัดเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

#### ผู้ใช้ (User)

* ผู้ใช้ไอดี (UserID): Primary Key
* ชื่อผู้ใช้ (UserName)
* อีเมลผู้ใช้ (UserEmail)
* วันที่ลงทะเบียน (RegistrationDate)

#### การ์ด (Card)

* การ์ดไอดี (CardID): Primary Key
* รูปการ์ด (CardImage)
* ชื่อการ์ด (CardName)
* รายละเอียดการ์ด (CardDescription)

#### เด็ค (Deck)

* ผู้ใช้ไอดี (UserID): Foreign Key
* เด็คไอดี (DeckID): Primary Key
* ชื่อเด็ค (DeckName)

#### การ์ดในเด็ค (DeckCard)

* เด็คไอดี (DeckID): Foreign Key
* การ์ดไอดี (CardID): Foreign Key

## การออกแบบผลิตภัณฑ์

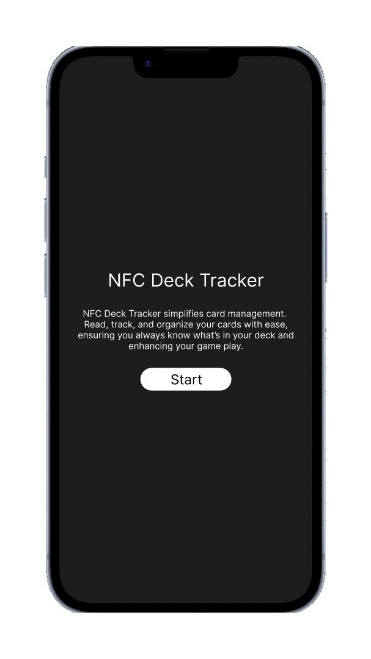
การออกแบบผลิตภัณฑ์ของแอพพลิเคชั่น NFC Deck Tracker เป็นการรวมเอาเทคโนโลยี NFC และซอฟต์แวร์พัฒนาขึ้นมาใช้งานร่วมกัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดตามและจัดการการ์ดเกมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยเลือกใช้ NFC Tag รุ่น NFC213 ซึ่งมีความทนทานและความสามารถในการอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ออกแบบ NFC Tag ให้เป็นส่วนหนึ่งของซองใส่การ์ดเพื่อให้สามารถติดตั้งได้ง่าย และสามารถใช้งานได้หลากหลาย

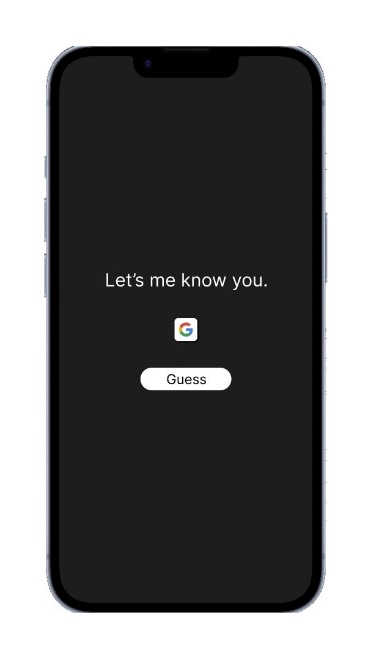
## การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำให้แอพพลิเคชั่นมีความน่าใช้งานและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้



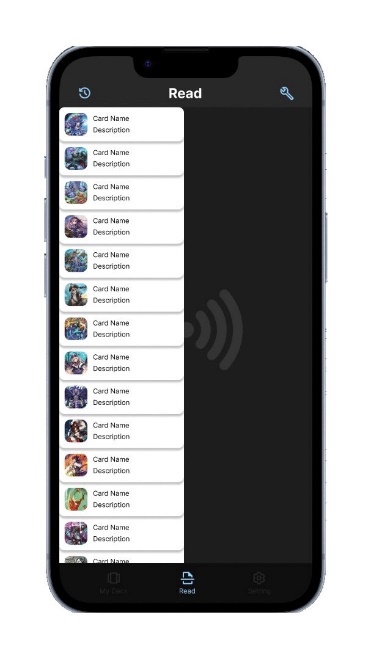
### หน้าต้อนรับ

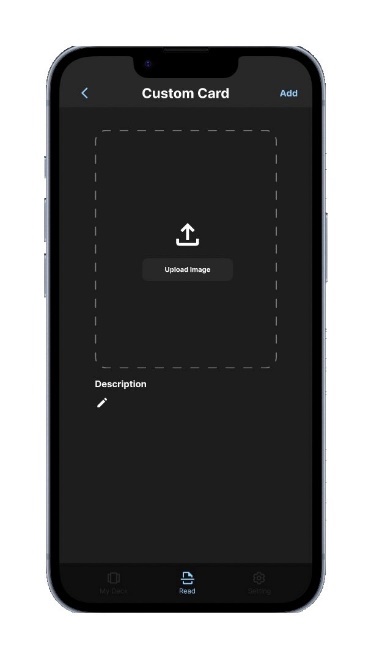
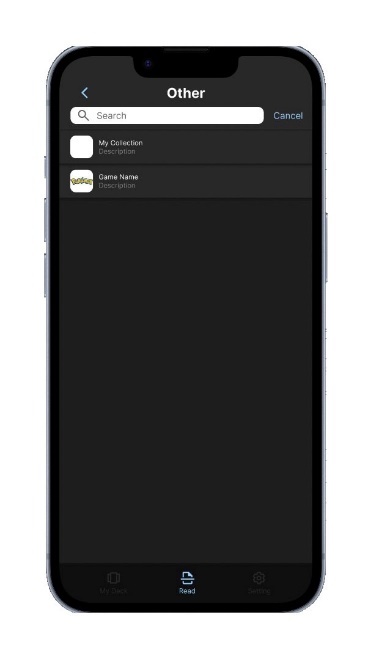
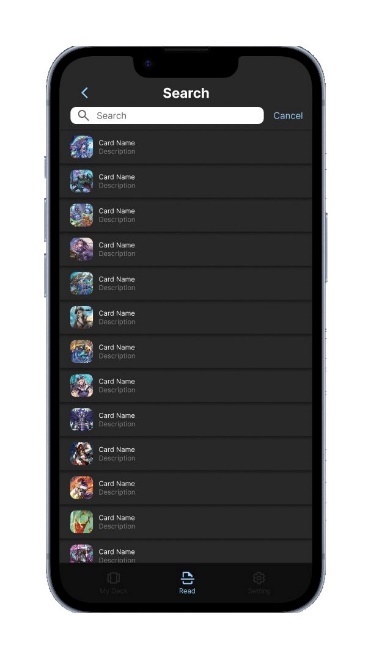
* หน้าจอที่บอกวัตถุประสงค์ของแอพพลิเคชันและวิธีการใช้งานเบื้องต้น



### หน้าเข้าสู่ระบบ

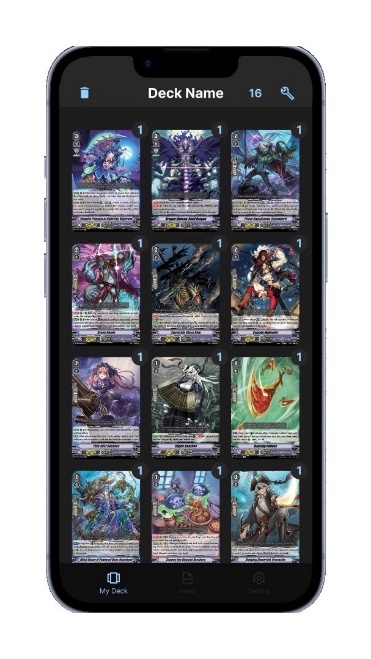
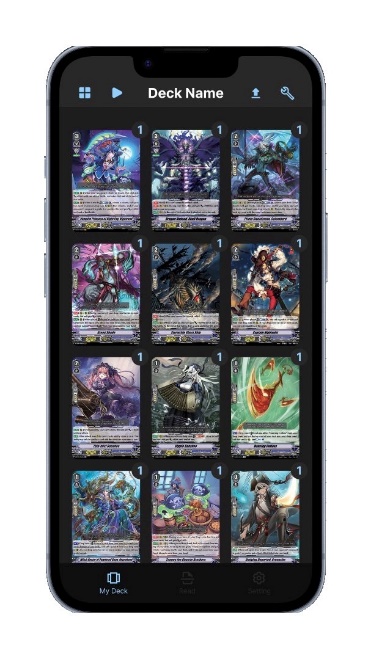
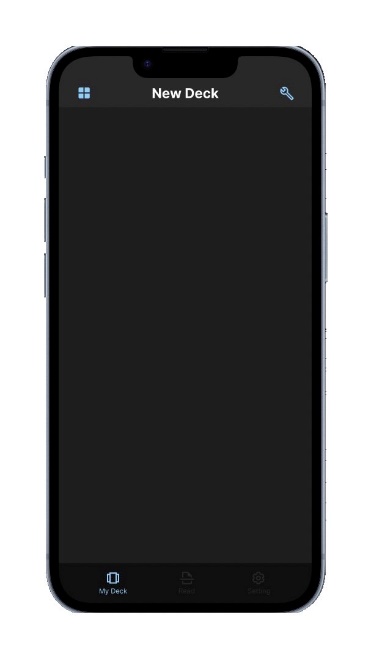
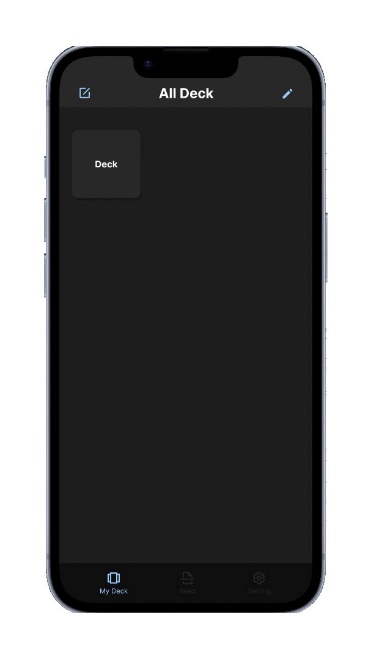
* หน้าจอที่ให้ผู้ใช้เข้าสู่ระบบผ่าน Google หรือเลือกเข้าสู่ระบบแบบผู้เยี่ยมชม (Guest)





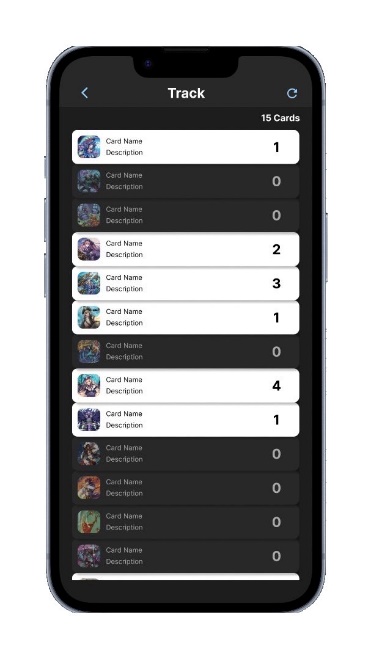
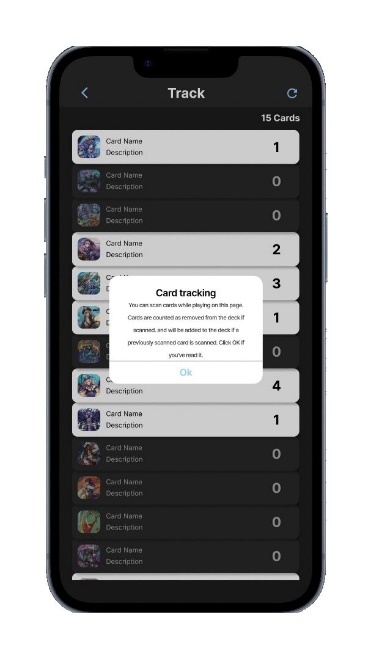
### หน้าอ่านแท็ก

* หน้าจอสำหรับการอ่านการ์ดด้วย NFC
* แสดงผลการอ่านการ์ดและข้อมูลการ์ดที่เคยอ่าน
* ฟังก์ชันค้นหาการ์ดเกมล่าสุดหรือค้นหาการ์ดเกมอื่น ๆ ที่มี
* ฟังก์ชันสร้างการ์ดเองจากผู้ใช้
* สามารถบันทึกหรือเปลี่ยนแท็กได้



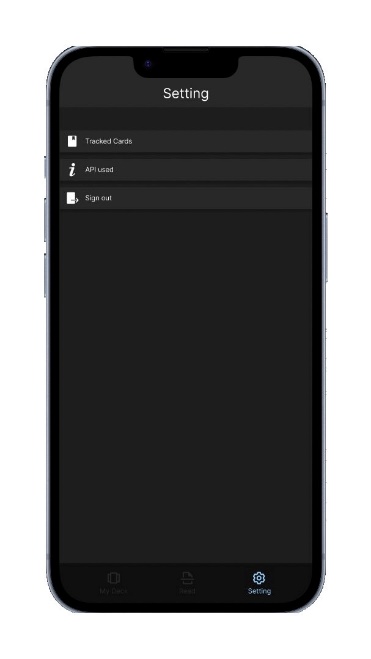
### หน้าเด็ค

* หน้าจอสำหรับการจัดการเด็ค สร้างเด็คใหม่ เพิ่มและลบการ์ดในเด็ค
* แสดงข้อมูลการ์ดแต่ละใบในเด็ค



### หน้าเล่นการ์ด

* หน้าจอสำหรับการสแกนการ์ดขณะเล่น บันทึกการ์ดที่ถูกเล่นและอัพเดทการ์ดที่เหลือในเด็ค



### หน้าตั้งค่า

* หน้าจอสำหรับการตั้งค่าแอพพลิเคชัน เช่น การแสดงข้อมูลการ์ดที่ถูกบันทึกแท็ก API ที่ใช้ และการจัดการบัญชีผู้ใช้

# บทที่ 6 ผลการดำเนินงาน ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ

## สรุปผลการดำเนิน

## ข้อจำกัด

## ข้อเสนอแนะ

# บรรณานุกรม

1. ?

# ภาคผนวก

## โค้ดสำคัญ

## การทดสอบ