****

**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

ปัจจุบันการ์ดเกมเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั่วโลกรวมถึงในประเทศไทย การจัดการการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้วและการจัดการกับเด็คการ์ดเป็นปัญหาที่ผู้เล่นการ์ดเกมมักจะต้องเผชิญ ซึ่งนำไปสู่ความยุ่งยากและข้อผิดพลาดในการจดจำการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้ว ปัจจุบันยังไม่มีอุปกรณ์ที่ออกแบบมาโดยตรงเพื่อการติดตามการ์ดในการเล่นการ์ดเกม

โครงการนี้จึงพัฒนาแอพพลิเคชัน NFC Deck Tracker เพื่อช่วยในการติดตามและจัดการการ์ดเกมโดยใช้เทคโนโลยี NFC ที่สามารถอ่านและบันทึกข้อมูลการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้วและการ์ดที่เหลืออยู่ในเด็ค พัฒนาขึ้นบนแพลตฟอร์ม iOS และ Android โดยใช้ Flutter เป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนา นอกจากนี้แอพพลิเคชันยังเชื่อมต่อกับ Firebase เพื่อการจัดเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์ และ SQLite สำหรับการจัดเก็บข้อมูลในเครื่อง

การพัฒนาแอพพลิเคชันนี้ไม่เพียงแต่ช่วยแก้ไขปัญหาการติดตามและการจัดการการ์ดที่ผู้เล่นต้องเผชิญ แต่ยังเปิดโอกาสให้เกิดการพัฒนาและนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ช่วยให้การเล่นการ์ดเกมให้มีประสิทธิภาพและสนุกสนานมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการบันทึกประวัติการเล่น การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนากลยุทธ์การเล่น และการป้องกันการโกง

ด้วยความสำเร็จของโครงการนี้ ผู้จัดทำหวังว่าจะเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมและพัฒนาวงการการ์ดเกมให้ดียิ่งขึ้น โดยการการพัฒนาแอพพลิเคชันนี้ร่วมกับการนำเทคโนโลยี NFC มาใช้ในการติดตามและจัดการการ์ด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสนุกสนานในการเล่นการ์ดเกม

**คำสำคัญ :** NFC, การ์ดเกม, การติดตามการ์ด, การจัดการเด็ค

**Keyword :** NFC, Card games, Card tracking, Deck management

# 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](#_Toc175271138)

[กิตติกรรมประกาศ ข](#_Toc175271139)

[สารบัญ ค](#_Toc175271140)

[สารบัญตาราง ฉ](#_Toc175271141)

[สารบัญรูป ช](#_Toc175271142)

[บทที่ 1 บทนำ 1](#_Toc175271143)

[1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1](#_Toc175271144)

[1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ 2](#_Toc175271145)

[1.3 ขอบเขตของโครงการ 2](#_Toc175271146)

[1.4 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ 2](#_Toc175271147)

[1.5 ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ 2](#_Toc175271148)

[บทที่ 2 ผลงานที่เกี่ยวข้อง 3](#_Toc175271149)

[2.1 แอพพลิเคชั่นการจัดการการ์ด 3](#_Toc175271150)

[2.2 แอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการติดตามสินค้า 5](#_Toc175271151)

[บทที่ 3 ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง 6](#_Toc175271152)

[3.1 ทฤษฎีการสื่อสารระยะใกล้ 6](#_Toc175271153)

[3.1.1 วิธีการทำงานของ NFC: 6](#_Toc175271154)

[3.1.2 ข้อดีของ NFC: 6](#_Toc175271155)

[3.1.3 ข้อจำกัดของ NFC: 6](#_Toc175271156)

[3.2 การพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วย Flutter 7](#_Toc175271157)

[3.2.1 โครงสร้างและการทำงานของ Flutter: 7](#_Toc175271158)

[3.2.2 การทดสอบแอพพลิเคชั่นด้วย Codemagic: 7](#_Toc175271159)

[3.3 ฐานข้อมูล Firebase และ SQLite 7](#_Toc175271160)

[3.3.1 Firebase: 7](#_Toc175271161)

[3.3.2 SQLite: 7](#_Toc175271162)

[บทที่ 4 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน 8](#_Toc175271163)

[4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน 8](#_Toc175271164)

[4.1.1 ขั้นตอนที่ 1: การคิดหัวข้อและเสนอโครงงาน 8](#_Toc175271165)

[4.1.2 ขั้นตอนที่ 2: การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการ 8](#_Toc175271166)

[4.1.3 ขั้นตอนที่ 3: การออกแบบระบบ 8](#_Toc175271167)

[4.1.4 ขั้นตอนที่ 4: การพัฒนา 8](#_Toc175271168)

[4.1.5 ขั้นตอนที่ 5: การทดสอบ 8](#_Toc175271169)

[4.1.6 ขั้นตอนที่ 6: การปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาด 8](#_Toc175271170)

[4.1.7 ขั้นตอนที่ 7: การส่งมอบและการสนับสนุนหลังการขาย 8](#_Toc175271171)

[4.2 ลำดับการพัฒนาฟีเจอร์ 10](#_Toc175271172)

[4.2.1 ฟีเจอร์การเข้าสู่ระบบ: 10](#_Toc175271173)

[4.2.2 ฟีเจอร์การจัดการเด็ค: 10](#_Toc175271174)

[4.2.3 ฟีเจอร์การอ่านและเขียน NFC Tag: 10](#_Toc175271175)

[4.2.4 ฟีเจอร์การจัดการข้อมูลการ์ด: 10](#_Toc175271176)

[4.2.5 ฟีเจอร์การติดตามการ์ด: 10](#_Toc175271177)

[4.2.6 ฟีเจอร์เพิ่มเติม: 10](#_Toc175271178)

[บทที่ 5 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 11](#_Toc175271179)

[5.1 การวิเคราะห์ความต้องการระบบ 11](#_Toc175271180)

[5.1.1 ความต้องการฟังก์ชันการทำงาน 11](#_Toc175271181)

[5.1.2 ความต้องการที่ไม่ใช่ฟังก์ชันการทำงาน 11](#_Toc175271182)

[5.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ 12](#_Toc175271183)

[5.3 การออกแบบฐานข้อมูล 13](#_Toc175271184)

[5.4 การออกแบบผลิตภัณฑ์ 14](#_Toc175271185)

[5.5 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 15](#_Toc175271186)

[5.5.1 หน้าต้อนรับ 15](#_Toc175271187)

[5.5.2 หน้าเข้าสู่ระบบ 15](#_Toc175271188)

[5.5.3 หน้าอ่านแท็ก 16](#_Toc175271189)

[5.5.4 หน้าเด็ค 17](#_Toc175271190)

[5.5.5 หน้าเล่นการ์ด 18](#_Toc175271191)

[5.5.6 หน้าตั้งค่า 18](#_Toc175271192)

[บทที่ 6 ผลการดำเนินงาน ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ 19](#_Toc175271193)

[6.1. สรุปผลการดำเนิน 19](#_Toc175271194)

[6.2. ข้อจำกัด 19](#_Toc175271195)

[6.3. ข้อเสนอแนะ 19](#_Toc175271196)

[บรรณานุกรม 20](#_Toc175271197)

[ภาคผนวก 21](#_Toc175271198)

[โค้ดสำคัญ 21](#_Toc175271199)

[การทดสอบ 21](#_Toc175271200)

# 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

ปัจจุบันการ์ดเกมเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั่วโลกรวมถึงในประเทศไทยที่มีผู้คนจำนวนมากให้ความสนใจกับการ์ดเกม แต่ในการเล่นการ์ดเกมนั้นหนึ่งในปัญหาสำคัญที่ผู้เล่นต้องเผชิญคือการติดตามการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้วและวางแผนเพื่อจัดการกับการ์ดที่เหลืออยู่ในเด็ค การจดจำการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้วด้วยตนเองทำให้เกิดความยุ่งยากและอาจเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ นอกจากนี้เนื่องด้วยอุปกรณ์ ณ ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตออกมาใช้เพื่อติดตามการเล่นการ์ดเกมโดยเฉพาะมีเพียงซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการเล่นเท่านั้น ทำให้ผู้เล่นต้องเผชิญกับความยากลำบากในการจัดการการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้วและการ์ดในเด็คที่เหลืออยู่ ดังนั้นการพัฒนาแอพพลิเคชั่น NFC Deck Tracker จะช่วยแก้ไขปัญหาเหล่านี้และเพิ่มประสิทธิภาพในการเล่นการ์ดเกมมากขึ้น

การนำเทคโนโลยี NFC มาร่วมกับซอฟต์แวร์เพื่อติดตามการ์ดช่วยเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้เล่นและเพิ่มประสิทธิภาพในการเล่น นอกจากประโยชน์ที่ได้กล่าวมาแล้วการพัฒนาแอพพลิเคชั่น NFC Deck Tracker ยังทำให้เกิดความเป็นไปได้ใหม่ ๆ ในการเล่นการ์ดเกม ดังนี้:

* เพิ่มมิติของการเล่นการ์ดเกม: การใช้เทคโนโลยี NFC ช่วยเพิ่มมิติและความสนุกสนานให้กับการเล่นการ์ดเกม ทำให้ผู้เล่นมีประสบการณ์ที่ดียิ่งขึ้น เกิดมุมมองใหม่ ๆในการเล่นการ์ดเกม ทำให้เห็นถึงภาพรวมมากยิ่งขึ้น เพิ่มความเฉียบแหลมของแผนการที่วางไว้
* วิเคราะห์ข้อมูลการเล่น: การนำข้อมูลจากการเล่นมาบันทึกประวัติการเล่นของผู้เล่นแต่ละคน ทำสามารถนำข้อมูลประวัติการเล่นมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงการเล่นย้อนหลัง ค้นหาข้อผิดพลาด พัฒนากลยุทธ์และทักษะการเล่นให้ดียิ่งขึ้น
* ป้องกันการโกง: ด้วยการติดตามการ์ดที่แม่นยำ ผู้เล่นและผู้ตัดสินสามารถตรวจสอบได้ว่าการ์ดที่ถูกเล่นอยู่ในสภาพที่ถูกต้อง ไม่มีการสลับหรือเปลี่ยนแปลงโดยไม่รู้ตัว

การพัฒนาแอพพลิเคชั่น NFC Deck Tracker จึงไม่เพียงแต่จะช่วยแก้ไขปัญหาที่ผู้เล่นต้องเผชิญ แต่ยังเปิดโอกาสให้เกิดการพัฒนาและนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ช่วยให้การเล่นการ์ดเกมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสนุกสนานมากยิ่งขึ้น ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์นี้หวังว่าโครงการนี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมและพัฒนาวงการการ์ดเกมให้ดีมากยิ่งขึ้น

## วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่น NFC Deck Tracker สำหรับติดตามและจัดการการ์ดเกม
2. เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้เล่นการ์ดเกม
3. เพื่อลดข้อผิดพลาดในการจดจำการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้ว

## ขอบเขตของโครงการ

1. ใช้เทคโนโลยี NFC ในการอ่านการ์ดร่วมกับแอพพลิเคชั่นสำหรับจัดการการ์ดเกม
2. พัฒนาแอพพลิเคชั่นบนแพลตฟอร์ม iOS และ Android เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้งานได้บนอุปกรณ์มือถือที่หลากหลาย
3. ข้อมูลการ์ดในแอพพลิเคชั่น สามารถตรวจสอบข้อมูลการ์ดที่ถูก Tag ได้ว่าเป็นการ์ดอะไร, ดูประวัติการอ่าน Tag, เพิ่ม ลบ และเปลี่ยนแปลงข้อมูลของ Tag, ติดตามการ์ดด้วยการอ่าน Tag ที่บันทึกไว้และอัพเดทข้อมูลของการ์ดในเด็คขณะกำลังเล่น
4. จัดเก็บข้อมูลการ์ดในแอพพลิเคชั่น แอพพลิเคชั่นสามารถสร้าง ลบและแก้ไขเด็ค โดยการ์ดเกมที่ใช้สำหรับทดสอบแอพพลิเคชั่นเริ่มต้นคือการ์ดที่ผู้ใช้สร้างเองและการ์ดเกม Card Fight Vanguard ซึ่งดึงข้อมูลมาจาก API

## อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

* + 1. NFC chip Ntag213 13.56Mhz 180bytes size 21\*1 1mm.
    2. โทรศัพท์มือถือที่รองรับ NFC (iPhone 12)
    3. ซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาแอพพลิเคชั่น (Flutter)
    4. ซอฟต์แวร์สำหรับทดสอบแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือ (Codemagic)
    5. **เครื่องมือและแพ็กเกจเพิ่มเติม** (flutter\_nfc\_kit, Postman, Git)
    6. ฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลการ์ด (Firebase, SQLite)

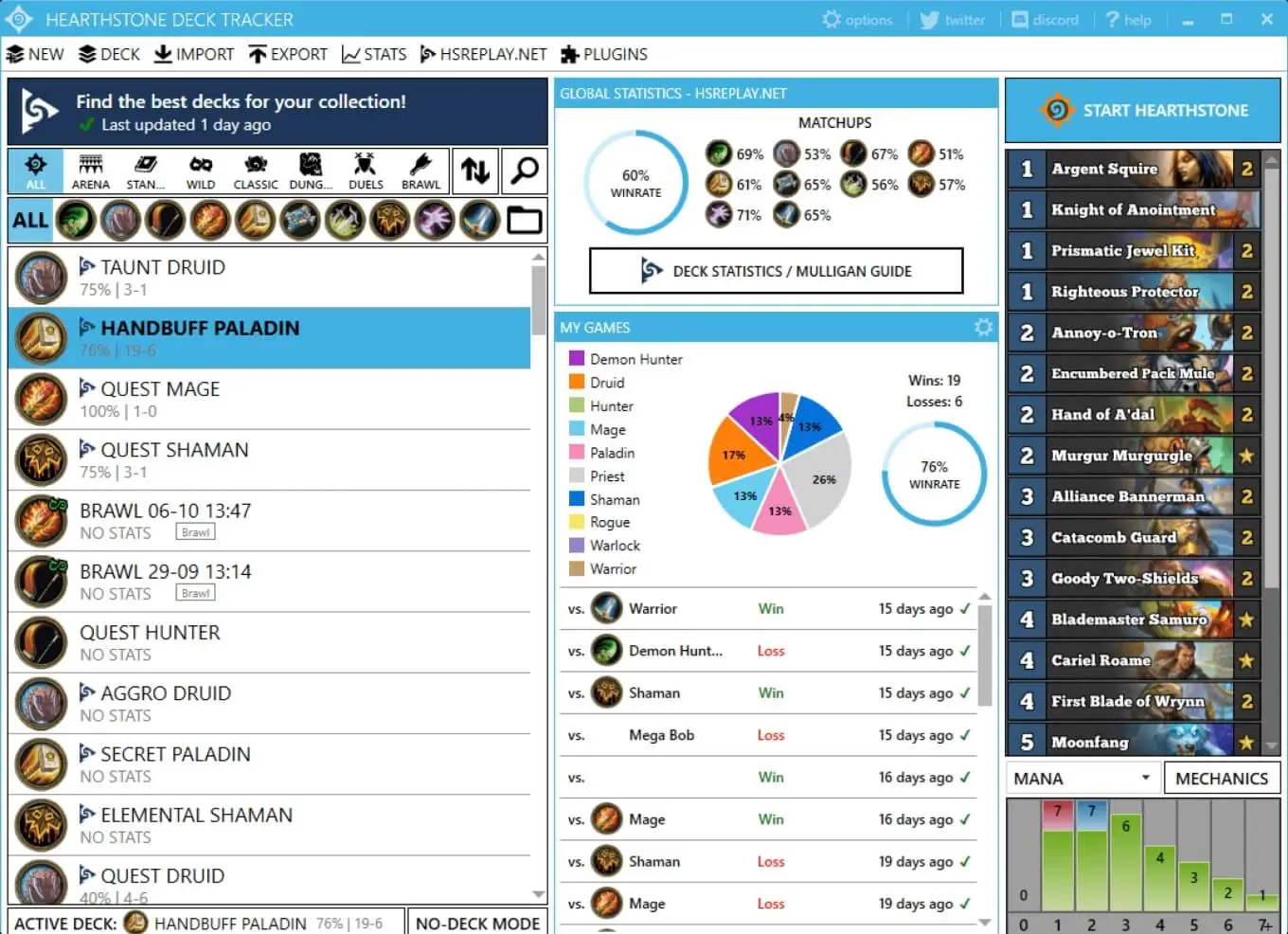
## ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

* + 1. แอพพลิเคชั่นสามารถอ่านและติดตามการ์ดเกมได้อย่างแม่นยำ
    2. ความสะดวกสบายและประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นสำหรับผู้เล่นการ์ดเกม
    3. การลดข้อผิดพลาดในการจดจำการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้ว

# บทที่ 2 ผลงานที่เกี่ยวข้อง

## แอพพลิเคชั่นการจัดการการ์ด

1. Hearthstone Deck Tracker เป็นแอพพลิเคชันที่ช่วยผู้เล่นในการติดตามการเล่นการ์ดในเกม Hearthstone ซึ่งเป็นหนึ่งในเกมการ์ดยอดนิยม แอพพลิเคชันนี้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยผู้เล่นในการบริหารจัดการเด็คการ์ดและให้ข้อมูลสำคัญระหว่างการเล่นเกม

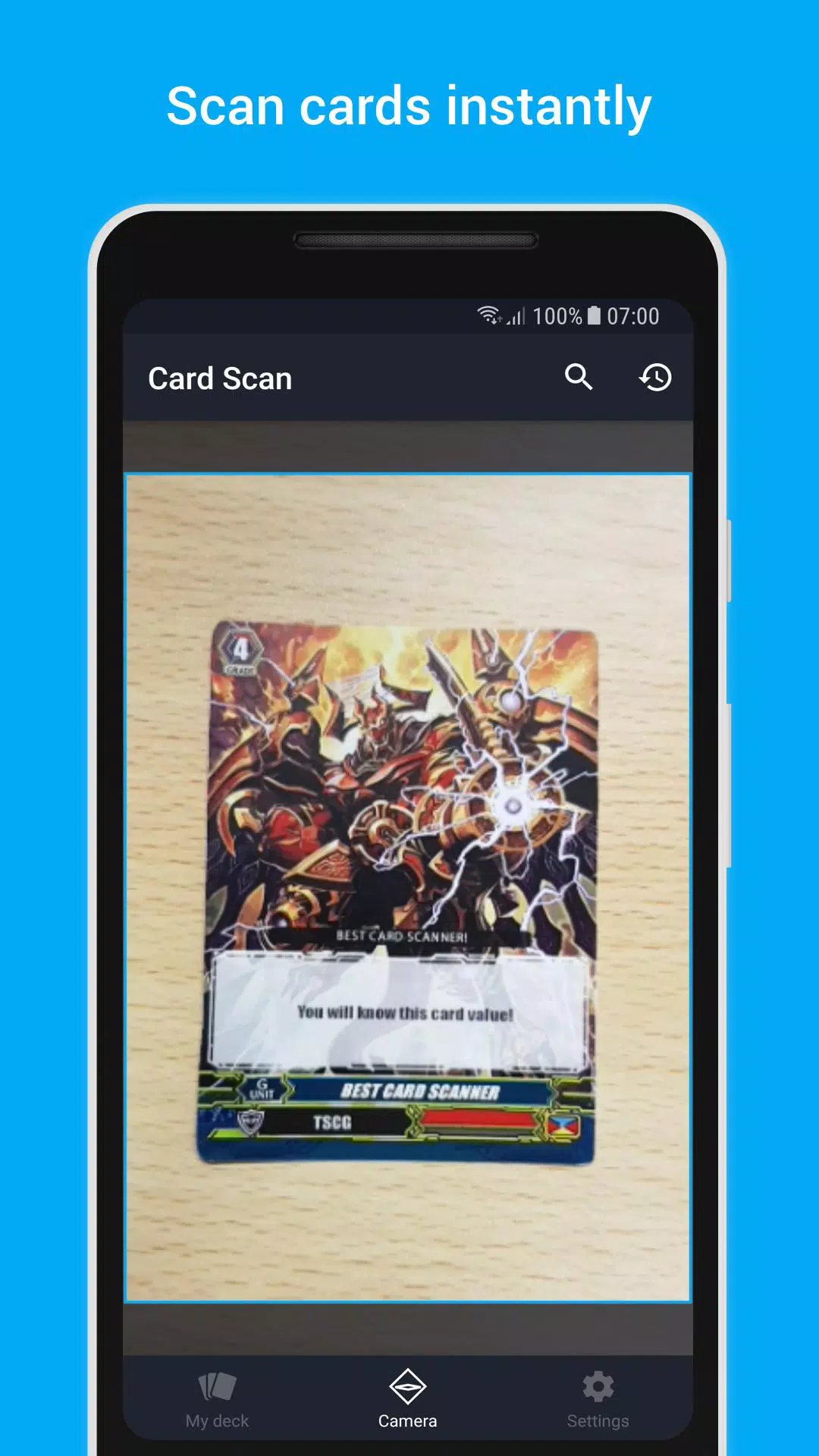
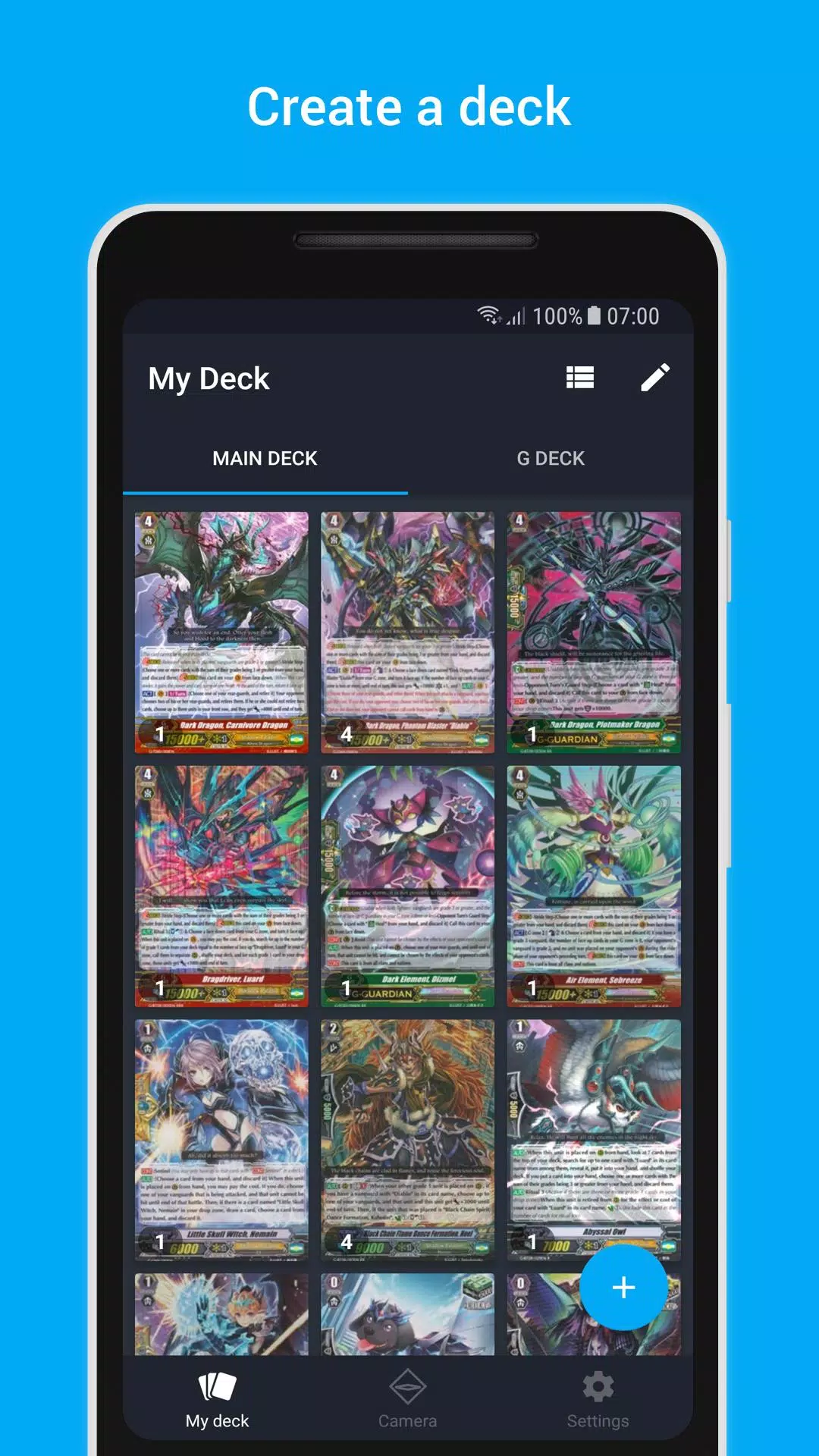
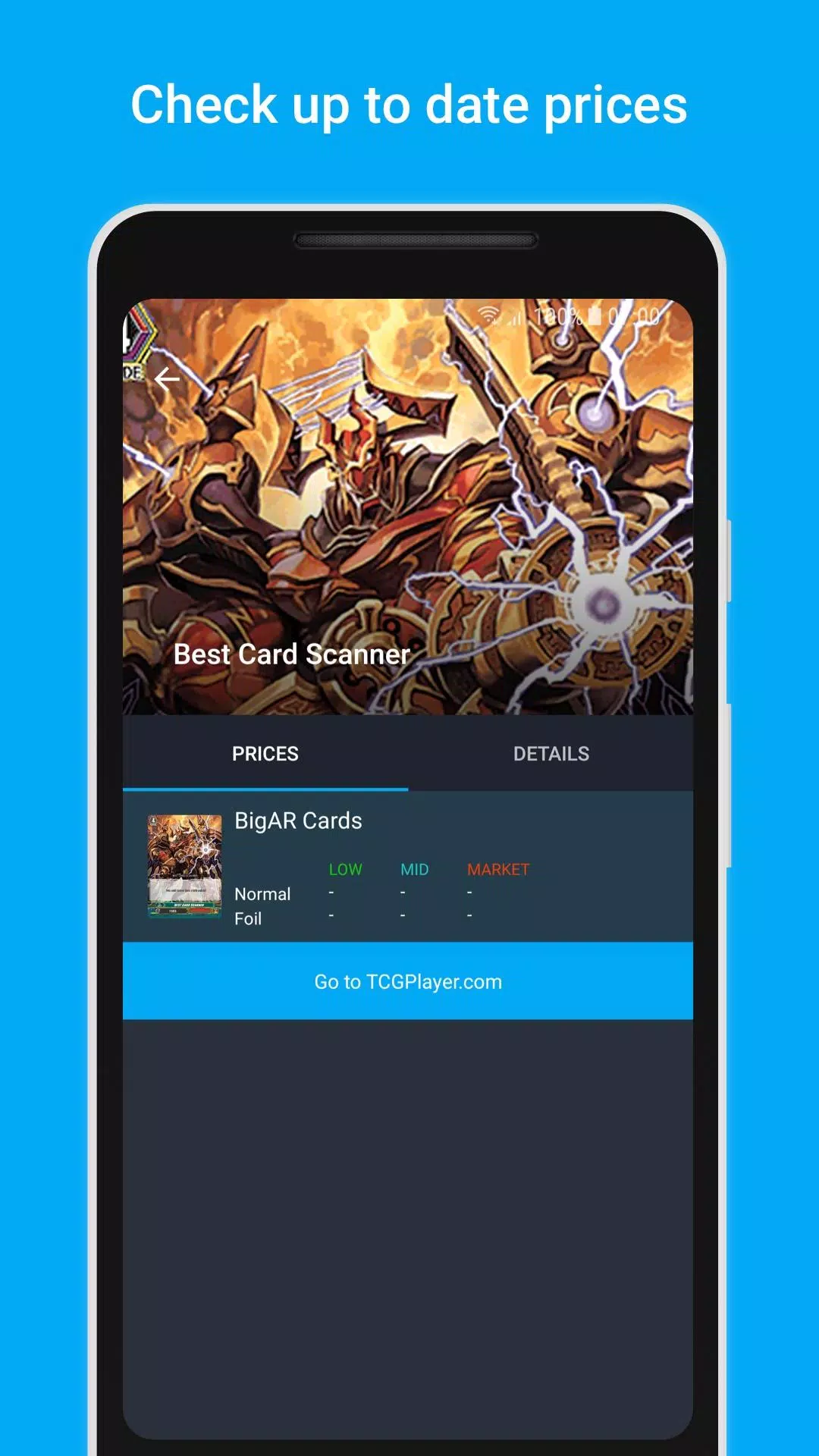


รูป 1 Hearthstone Deck Tracker

**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 ซึ่งเป็นหนึ่งในเกมการ์ดที่ได้รับความนิยมอย่างมาก 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

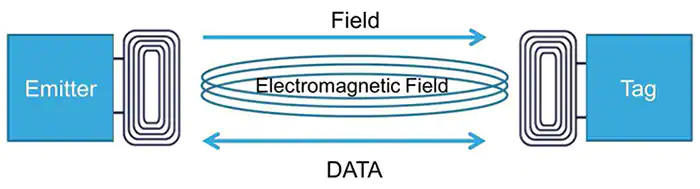
**ฟังก์ชันหลักของ NFC Inventory Management:**

* 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: การส่งมอบและการสนับสนุนหลังการขาย

* 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 |  |
| ส่งมอบและการสนับสนุนหลังการขาย |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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

### ฟีเจอร์เพิ่มเติม:

* แชร์ข้อมูลการ์ดที่ถูกเล่นไปแล้วของผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่าย

# 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

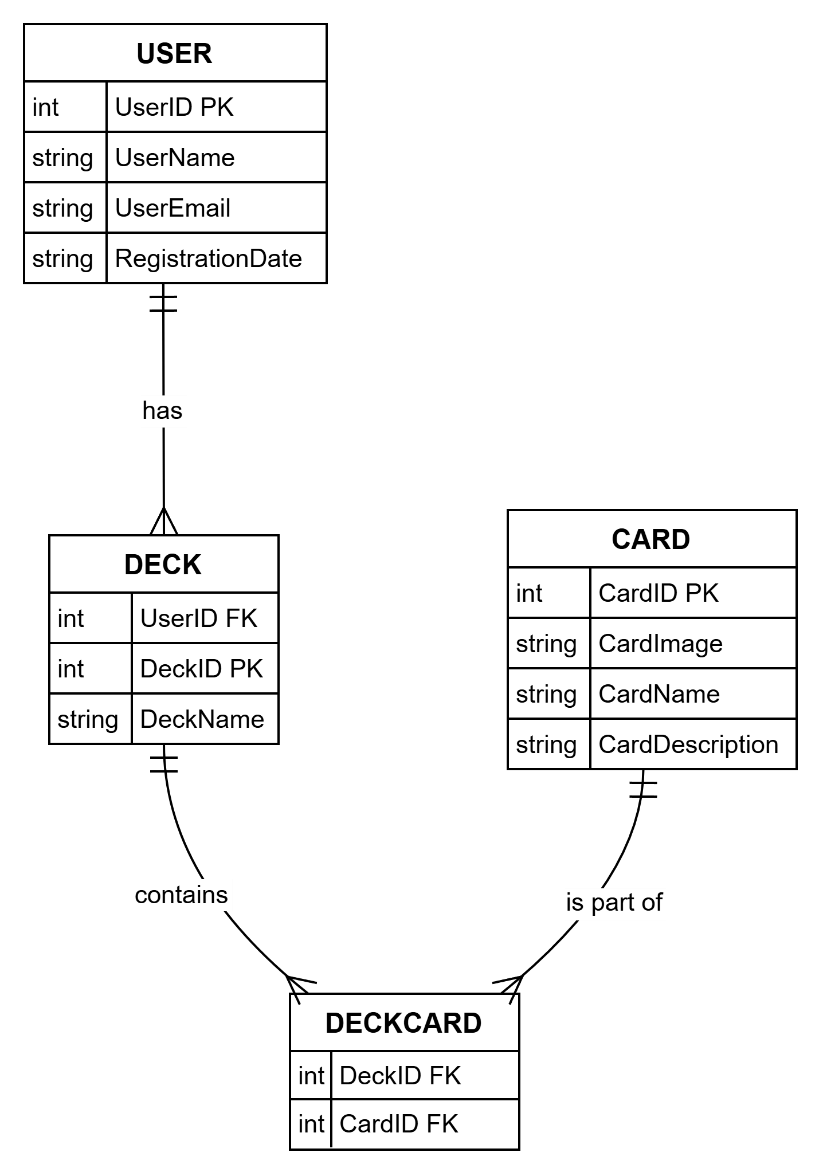
การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการกำหนดโครงสร้างและการทำงานของระบบ เพื่อให้ระบบมีความเสถียรและสามารถขยายได้ในอนาคต

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

## 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

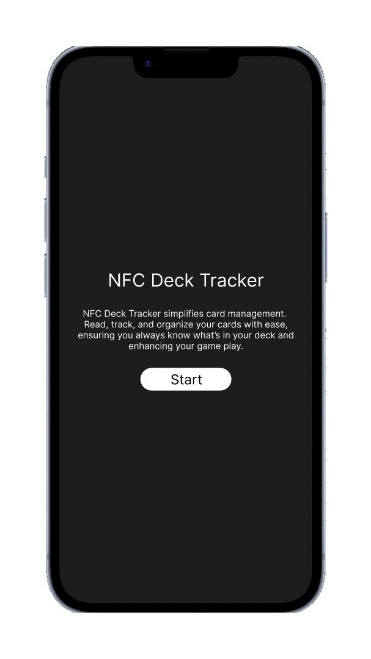
การออกแบบผลิตภัณฑ์ของแอพพลิเคชั่น NFC Deck Tracker เป็นการรวมเอาเทคโนโลยี NFC และซอฟต์แวร์พัฒนาขึ้นมาใช้งานร่วมกัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดตามและจัดการการ์ดเกมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยเลือกใช้ NFC Tag รุ่น NFC213 ซึ่งมีความทนทานและความสามารถในการอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ออกแบบ NFC Tag ให้เป็นส่วนหนึ่งของซองใส่การ์ดเพื่อให้สามารถติดตั้งได้ง่าย และสามารถใช้งานได้หลากหลาย

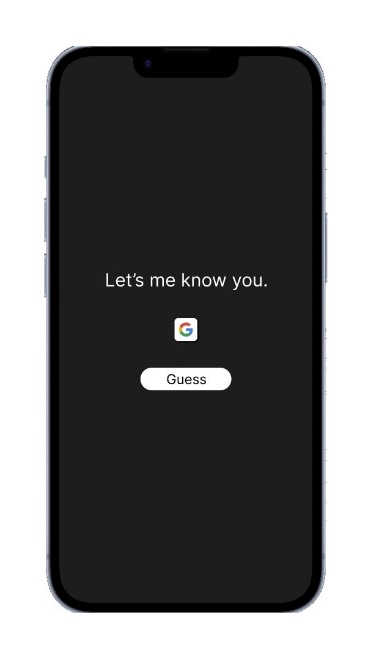
## การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำให้แอพพลิเคชั่นมีความน่าใช้งานและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้



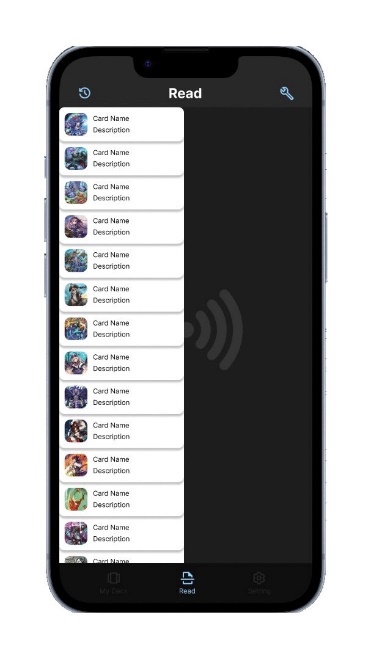
### หน้าต้อนรับ

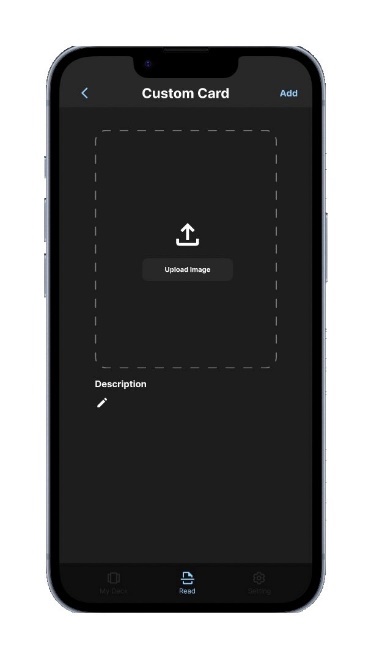
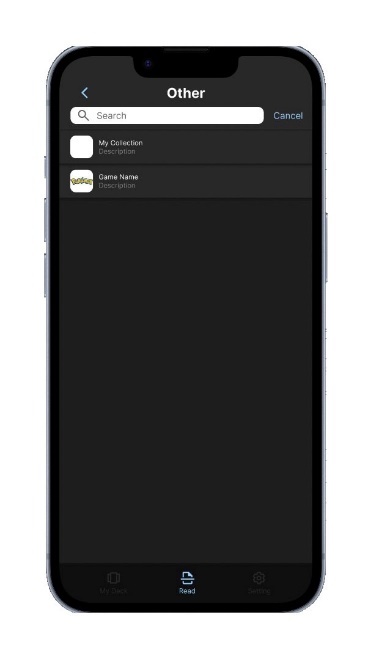
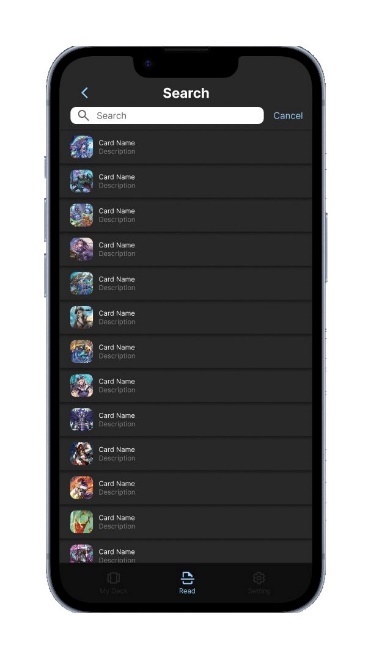
* หน้าจอที่บอกวัตถุประสงค์ของแอพพลิเคชันและวิธีการใช้งานเบื้องต้น



### หน้าเข้าสู่ระบบ

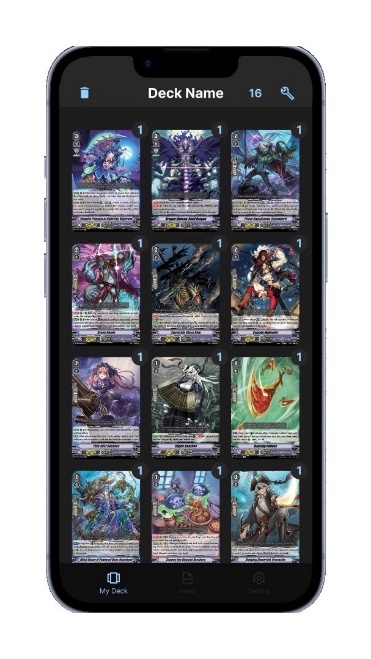
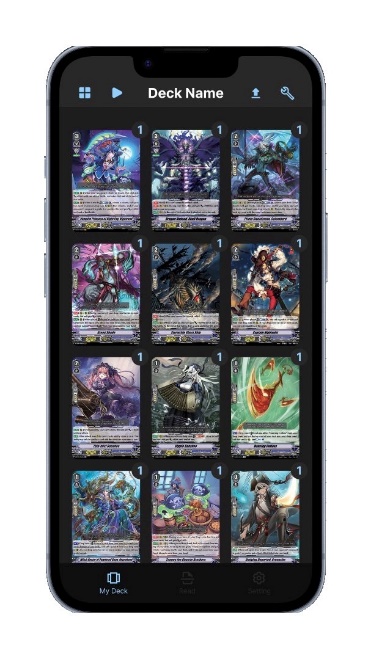
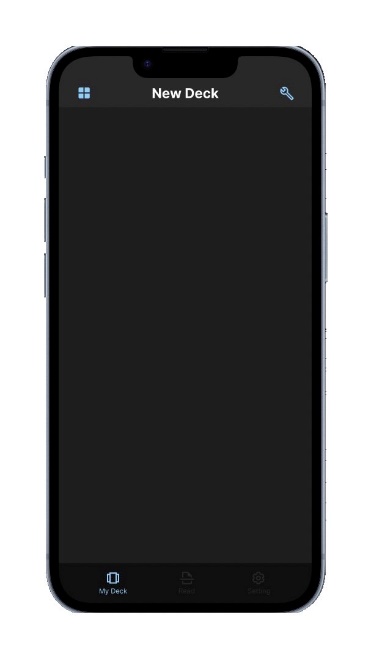
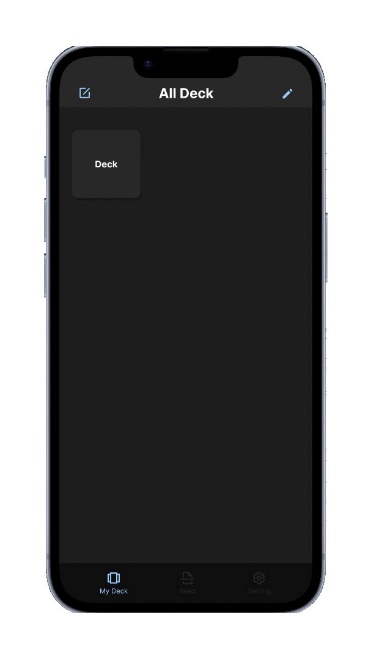
* หน้าจอที่ให้ผู้ใช้เข้าสู่ระบบผ่าน Google หรือเลือกเข้าสู่ระบบแบบผู้เยี่ยมชม (Guest)





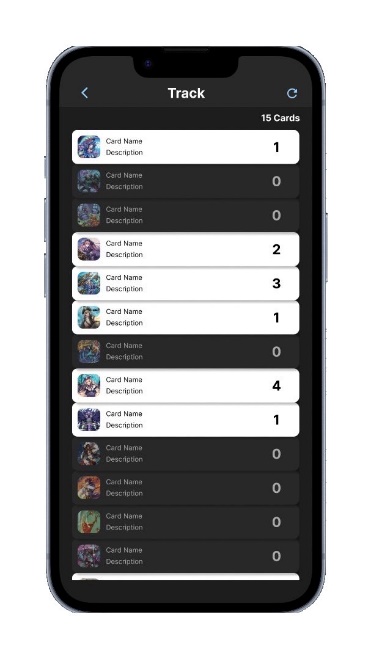
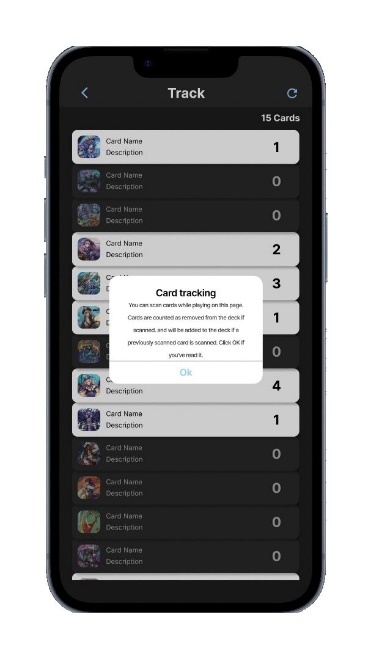
### หน้าอ่านแท็ก

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



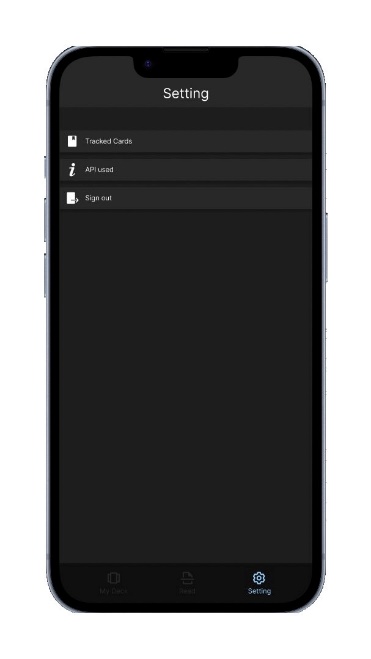
### หน้าเด็ค

* 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