

מערכת כניסה חכמה לחדר כושר



מבוא

הפרויקט "מערכת כניסה חכמה לחדר כושר" נועד לייעל ולשפר את תהליך המעקב אחר כניסות של חברי חדר כושר באמצעות טכנולוגיית RFID. המערכת משתלבת עם מיקרו-בקר מסוג Arduino לקריאת נתוני הלקוחות מצ'יפים, ומציגה את הנתונים על גבי ממשק משתמש גרפי (GUI). בנוסף, המערכת מתחזקת יומן כניסות עם חותמות זמן ומספקת תובנות סטטיסטיות באמצעות גרפים המציגים מגמות כניסה לאורך זמן.

סקירת מערכת:

הפרויקט מורכב מהמרכיבים העיקריים הבאים:

1. **מיקרו-בקר ארדואינו:** קורא נתונים מצ'יפי RFID ושולח אותם למחשב.
2. **ממשק משתמש גרפי (CVI GUI):** מציג מידע על הלקוח, מתעד כניסות בזמן אמת ומספק שליטה על הוספת לקוחות חדשים.
3. **הצגה גרפית:** מציגה ספירה של כניסת לקוחות לפי זמן.
4. **יומן נתונים:** שומר מידע על כניסות לקוחות בקובץ CSV לצורכי רישום וניתוח.

אינטגרציה עם ארדואינו:

הארדואינו מתוכנת לקרוא נתונים מצ'יפי RFID כשהם מוצגים. הנתונים, הכוללים את שם הלקוח, גילו וכתובתו, נשלחים לממשק המשתמש דרך חיבור סריאלי (RS232). המערכת מאזינה לנתונים אלה ומעדכנת את התצוגה בהתאם.

יישום ממשק משתמש גרפי (GUI)

ה GUI-פותח באמצעות LabWindows/CVI ואחראי על המשימות הבאות:

1. **הצגת מידע על הלקוח:** מציג את שם הלקוח, גילו וכתובתו כאשר הצ'יפ נסרק.
2. **תיעוד כניסות:** מתעד כל כניסה עם חותמת זמן בתצוגה של המערכת ובקובץ CSV.
3. **הצגה גרפית:** מציג גרף של מספר הכניסות לאורך זמן, המספק תובנות בזמן אמת על פעילות הלקוחות.
4. **שליטת משתמש:** כולל אפשרויות כמו הוספת לקוחות חדשים, ייצוא נתונים וצפייה בגרפים.
5. **יומן נתונים**

כל כניסה מתועדת בקובץ CSV, הכולל את שם הלקוח, גילו, כתובתו וחותמת הזמן של הכניסה. נתונים אלה זמינים לייצוא, מה שמאפשר ניתוח חיצוני ושמידה.

הצגה גרפית

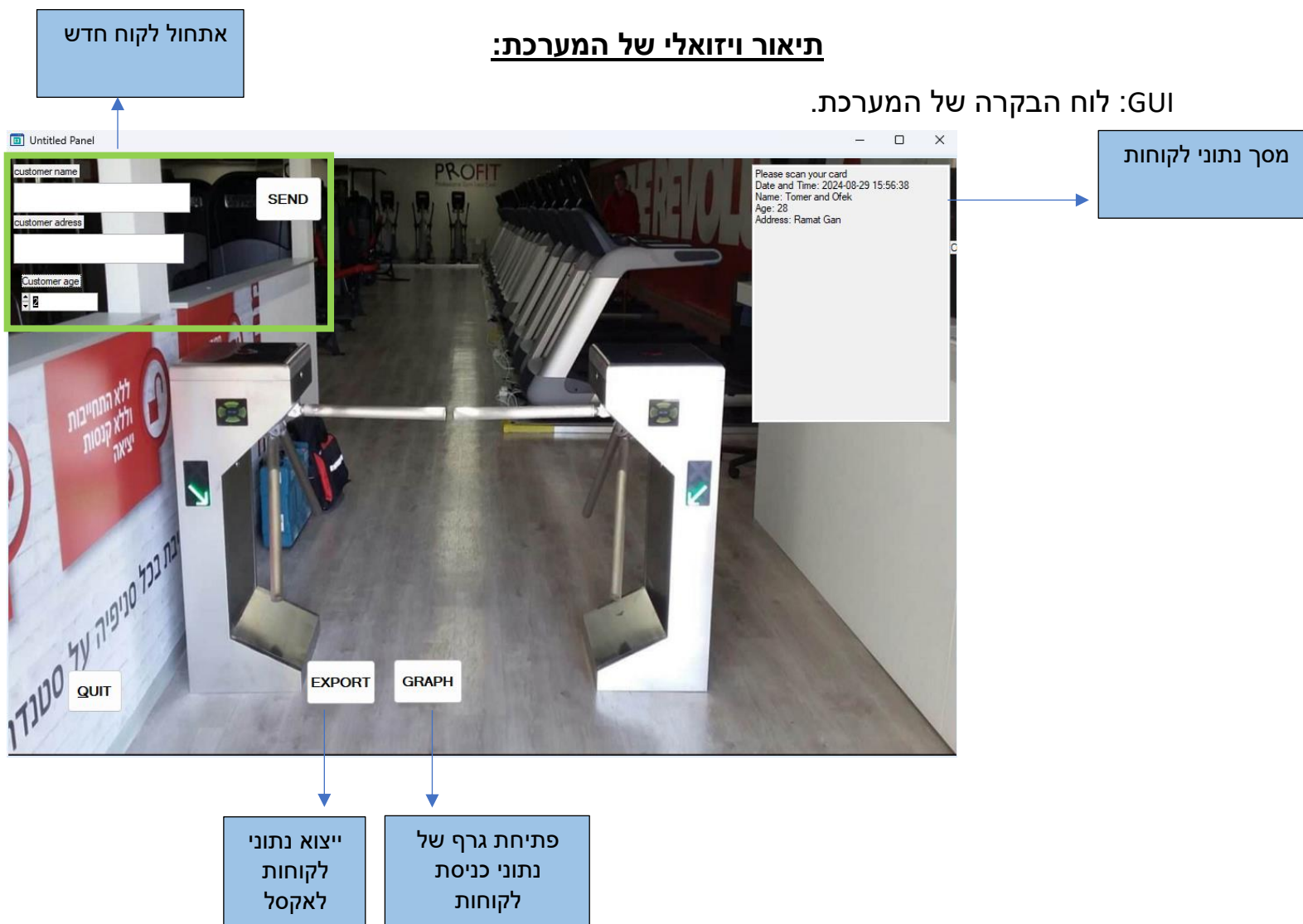
המערכת כוללת גרף שממחיש את מספר הכניסות של הלקוחות לאורך זמן. גרף זה מוצג בפאנל נפרד בתוך ה-GUI ועוזר למנהלי חדר הכושר להבין את שעות השיא ודפוס הפעילות של הלקוחות.

סיכום

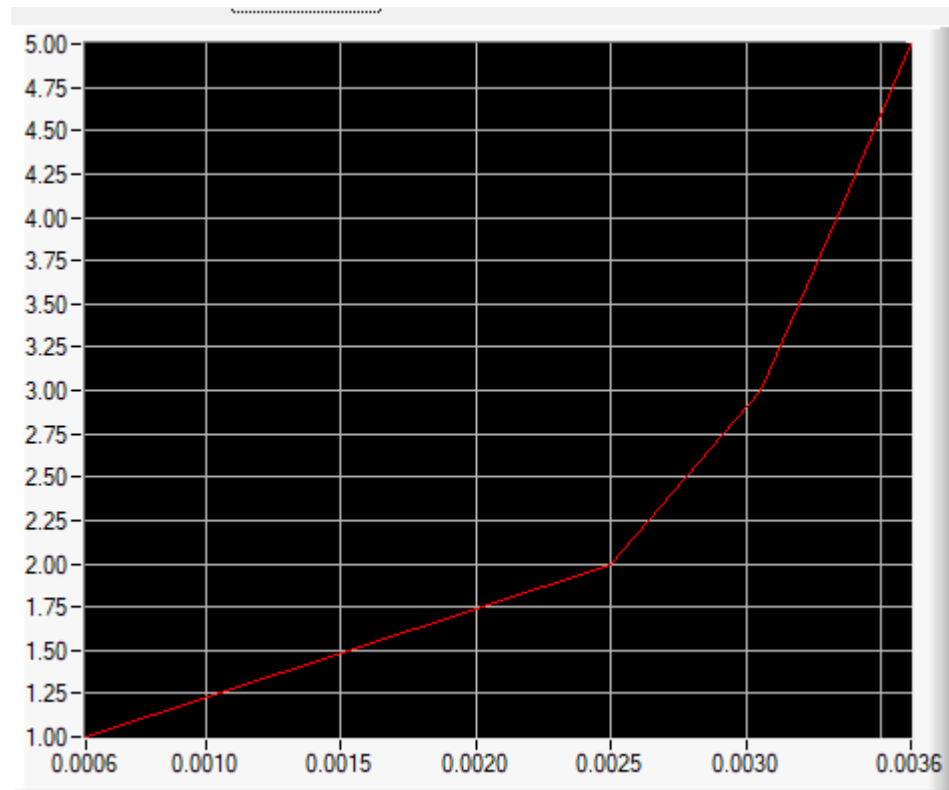
המערכת לכניסה חכמה לחדר כושר משלבת בהצלחה טכנולוגיית RFID עם ממשק משתמש גרפי ומספקת פתרון יעיל ונוח לניהול כניסות לחדר הכושר. המערכת לא רק מפשטת את תהליך המעקב אחר פעילות הלקוחות, אלא גם מספקת תובנות חשובות באמצעות ויזואליזציה של נתונים בזמן אמת.

תיאור ויזואלי של המערכת:

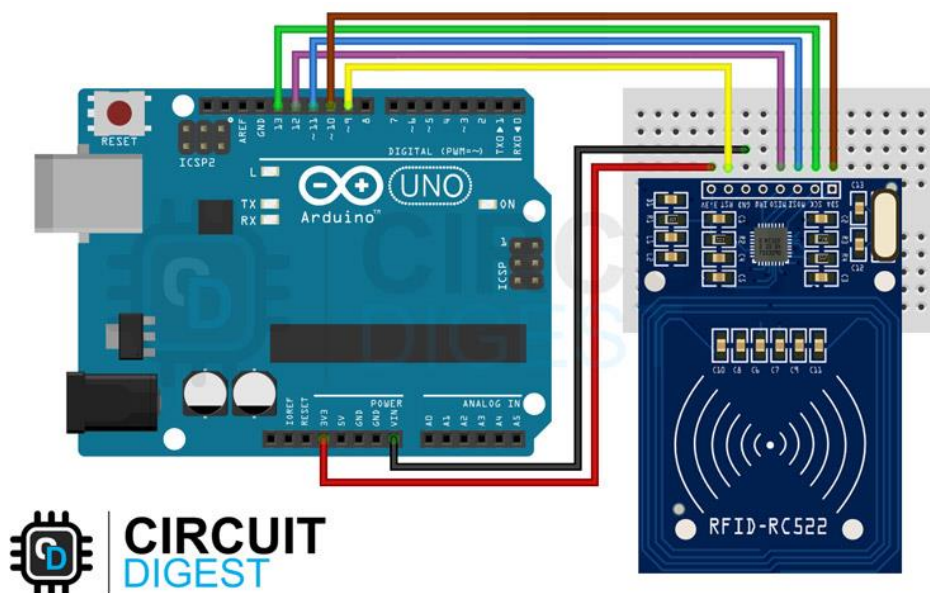
GUI: לוח הבקרה של המערכת.



גרף כניסת לקוחות:



פרטים טכנים על טכנולוגיית RFID בשילוב עם Arduino:



טכנולוגיית RFID

RFID (Radio Frequency Identification) היא טכנולוגיה המאפשרת זיהוי אוטומטי של אובייקטים באמצעות גלי רדיו. המערכת מורכבת מ-2 מרכיבים עיקריים:

1. תג: RFID (RFID Tag) שבב המכיל מידע ייחודי ונתונים נוספים לפי הצורך. ישנם שני סוגי תגים עיקריים: תגים פסיביים (שאינם דורשים מקור חשמל פנימי) ותגים אקטיביים (המצוידים במקור חשמל משלהם, המספק טווח קריאה גדול יותר).

2. קורא: RFID (RFID Reader) מכשיר המפיק אותות רדיו כדי לתקשר עם התג. הקורא שולח שדה אלקטרומגנטי שמעורר את השבב בתג הפסיבי (או קולט שידור מהתג האקטיבי), ולאחר מכן קורא את המידע הנמצא על התג.

שילוב RFID עם בקר Arduino

בפריקט זה, ה RFID-משולב עם בקר Arduino כדי לאפשר זיהוי אוטומטי של חברי חדר הכושר ברגע שהם מעבירים את הכרטיס האישי שלהם ליד הקורא. השילוב עם Arduino מתבצע באופן הבא:

1. חומרה:

- קורא RFID (לדוגמה, מודול MFRC522): מחובר לבקר Arduino דרך פרוטוקול SPI. מודול זה משדר אותות רדיו וקורא את המידע המצוי בתגי ה-RFID של הלקוחות.
- בקר Arduino: הבקר קורא את המידע שמתקבל ממודול ה-RFID ומעביר את הנתונים למחשב באמצעות תקשורת סריאלית (RS232).

2. תוכנה:

- **קריאת נתונים**: תוכנה שמותקנת על ה-Arduino-קוראת את הנתונים מה RFID-ומעבדת אותם.
- **שליחת נתונים למחשב**: לאחר עיבוד הנתונים, ה-Arduino-שולח את המידע דרך חיבור סריאלי למחשב, שבו נמצא הממשק הגרפי (CVI GUI).
- **אינטראקציה עם המחשב**: המחשב מקבל את המידע, מציג אותו על הממשק הגרפי, ומתחזק תיעוד של כניסות לקוחות, כולל ייצור גרפים שמראים את הפעילות של כל לקוח.

טבלת חיווט:

תיאור	חיבור ארדואינו	חיבור RFID
מתח כניסה	3.3v	3.3v
אדמה	GND	GND
איפוס המערכת	D9	RST
Master In Slave Out - תקשורת נתונים מהחיישן לסארדואינו	D12	MISO
Master Out Slave In - תקשורת נתונים מ- סארדואינו לחיישן	D11	MOSI
Serial Clock - תקשורת עבור SPI שעון	D13	SCK
Slave Select - Pin בחירת התקן SPI	D10	SDA

פונקציות המערכת:

להלן הסבר קצר על כל פונקציה במערכת:

1. **SaveCustomerDataToFile** :

שומר את נתוני הלקוח (שם, גיל וכתובת) לקובץ טקסט לצורך תיעוד והצגה בממשק הגרפי.

2. **GetCurrentTimeInHours** :

מחזירה את השעה הנוכחית, במונחים של שעות מאז תחילת הרצת התוכנית. משמשת ליצירת גרף כניסות לאורך זמן.

3. **GetCurrentTime** :

מקבלת את השעה והתאריך הנוכחיים כטקסט בפורמט שנה-חודש-יום ושעה-דקה-שנייה. משמשת להצגת השעה והתאריך של כל כניסה.

4. **LoadCustomerDataToDisplay** :

טוענת את נתוני הלקוח מהקובץ ומציגה אותם על גבי הממשק הגרפי, יחד עם השעה והתאריך הנוכחיים.

5. **UpdateEntryCountAndPlot** :

מגדילה את מונה הכניסות של הלקוח ומעדכנת את הגרף בהתאם לשעה ולעומס כניסות.

6. **OnSendNew** :

מטפל בלחיצה על כפתור שליחת נתונים חדשים. שומר את נתוני הלקוח החדשים בקובץ ומעדכן את הממשק הגרפי כדי לחכות לסריקת הכרטיס.

7. **ReadFromArduino** :

קוראת את הנתונים הנכנסים מה Arduino-דרך חיבור סריאלי. אם התג מזוהה, נטענים נתוני הלקוח והממשק הגרפי מתעדכן בהתאם.

8. **OnTimer** :

קורא את הנתונים מה Arduino-באופן מחזורי (כל פעם שהטיימר פועל). מאפשר למערכת להישאר מעודכנת בזמן אמת.

9. **ExportToCSV** :

שומר את נתוני הלקוח בקובץ CSV לצורך ניתוח עתידי או תיעוד, כדי לאפשר גישה נוחה לנתונים מחוץ למערכת.

10. **SaveAndExportCustomerData** :

שומר את נתוני הלקוח בתיבת הטקסט ומייצא אותם ל CSV-כדי לשמור תיעוד של כל כניסה.

:Export.11

מטפל בלחיצה על כפתור הייצוא, מבצע את ייצוא הנתונים לקובץ CSV.

:QuitCallback.12

מטפל בלחיצה על כפתור היציאה מהממשק הגרפי, מסיים את הרצת התוכנית ומסגור את כל המשאבים הפתוחים.

:graph_but.13

מטפל בלחיצה על כפתור הגרף בממשק, מציג את הגרף על גבי פאנל נפרד. (panel_2)

