



DEVELOPMENT OF WEB-BASED SMART SECURITY DOOR USING QR CODE SYSTEM

توسعه درب امنیت هوشمند مبتنی بر وب با استفاده از سیستم QR CODE

نام ارائه دهنده : محمد ایمان برادر

نام استاد : دکتر سمیه جاسبی

دانشکده مکانیک و برق و کامپیوتر

رشته تحصیلی: دکتری کامپیوتر

گرایش: معماری سیستم های کامپیوتری

بهار ۱۴۰۰

Development of Web-Based Smart Security Door Using QR Code System

Ahmad Fahmi Mohd Fauzi
Faculty of Electrical Engineering
Universiti Teknologi MARA
Selangor, Malaysia
ahmadfahmifauzi95@gmail.com

Nur Nabila Mohamed
Faculty of Engineering and Built
Environment, MAHSA University
Selangor, Malaysia
nurnabila.m@mahsa.edu.my

Habibah Hashim
Faculty of Electrical Engineering
Universiti Teknologi MARA
Selangor, Malaysia
ahmadfahmifauzi95@gmail.com

Mohammed A. Saleh
Faculty of Electrical Engineering
Universiti Teknologi MARA
Selangor, Malaysia
mohamedswm@yahoo.com

Abstract— Providing a security system for any electrical equipment has become a vital interest in which the latest technologies are being adopted to serve this purpose. University classrooms usually implement automatic door lock attached with a sensor to enable access into the classroom. The access door needs a more autonomous, integrated, and intelligent functionality to improve smart classroom's usability. This work presents the development of a secure door lock system by utilizing Quick Response (QR) technology and Raspberry Pi processor for accessing the university laboratory or classroom where the authorized person will also be able to monitor who have accessed to the classroom or laboratory. The data logging system is developed to track the ingoing and outgoing activities when accessing the security door from the web-based website server. In this vein, the authorized individuals are only the ones who will get the permission to access the doors. This is a preliminary work to test the system's functionality to be used for different properties and facilities such as office, classroom and laboratory. Based on the result and data collection, the testbed development has worked properly as an initial study to provide a smart security door using QR code system.

system, the laboratory administrator will not have information of the activity happen in the classroom or laboratory. Apart from that, in high institution, securing the classroom has become one of the concerning issues facing by many facilities department. When the lecturers or educators are not around and the students need to do self-learning, the activity in the classroom needs to be monitored. In order to prevent illegal activity such as burglary and misused of the equipment inside the class, it is necessary to observe who have accessed into the classroom at a specific time. For this matter, smart security door system has been proposed to strengthen the security control. Therefore, the study is aimed to develop a web-based security door using QR code system for the university laboratory where at the same time the authorized person can perform access monitoring the students' attendance. The data logging system is developed to monitor the ingoing and outgoing activities when accessing the security door from the web-based website server. To test the system functionality, the number of students and staffs accessing the room during working hours were recorded.

۱- تعریف مقاله و هدف اصلی مقاله

۱-۱ سوال اصلی مطرح شده در مقاله چیست؟

تهیه یک سیستم امنیتی برای هرگونه تجهیزات الکتریکی به یکی از علاقه های حیاتی تبدیل شده است که در آن آخرین فن آوری ها برای دستیابی به این هدف در نظر گرفته شده است. کلاسهای دانشگاه معمولاً قفل درب اتوماتیک متصل به یک سنسور را برای دسترسی به کلاس اجرا می کنند. برای بهبود قابلیت استفاده در کلاس هوشمند ، درب دسترسی به عملکردی مستقل ، یکپارچه و هوشمندتر نیاز دارد. این کار توسعه سیستم قفل درب ایمن را با استفاده از فناوری (QR) QUICK RESPONSE و پردازنده RASPBERRY PI برای دسترسی به آزمایشگاه یا کلاس دانشگاه ارائه می دهد. سیستم ورود به سیستم داده ها برای ردیابی فعالیت های ورودی و خروجی هنگام دسترسی به درب امنیتی از سرور وب سایت مبتنی بر وب ایجاد شده است. در این راستا ، افراد مجاز فقط کسانی هستند که اجازه دسترسی به درها را می گیرند بر اساس نتیجه و جمع آوری داده ها ، توسعه بستر آزمایش به عنوان مطالعه اولیه برای تهیه درب امنیتی هوشمند با استفاده از سیستم کد QR به درستی کار کرده است. سوال اصلی مطرح شده در این مقاله بررسی چگونگی توسعه و طراحی سیستم درب امنیت هوشمند مبتنی بر وب با استفاده از سیستم QR CODE می باشد .

۱-۲ چه مشکلی باید برطرف شود؟

آسیب پذیری امنیتی عمدتاً به دلیل کلیدهای قفل مکانیکی درب است که غالباً گم شده ، کپی یا دزدیده می شود. برای غلبه بر این مشکل ، سیستم های قفل درب بدون کلید معرفی شده اند که از نظر امنیت پروتکل های ایمن و خاص خود را دارند. اما این فناوری همچنین دارای چندین مورد امنیتی است به عنوان مثال ، یک متجاوز می تواند کد دسترسی یا رمز عبور را برای دسترسی به درب کپی کند. که برای حل مشکلات امنیتی سیستم درب هوشمند را با وب و استفاده از سیستم QR CODE ترکیب نموده است .



۱-۳ چه ضرورتی برای مطرح شدن مسئله است؟

سیستم موجود که از فناوری RFID استفاده می کند پرهزینه و پیچیده است. بنابراین ، اسکنر QR به عنوان بهترین روش اعتقاد بر این است که بسیار ارزان تر از RFID و کار با آن آسان است. پس یکی از ضرورت ها بحث هزینه است . جدا از آن ، بحث امنیت یکی دیگر از ضرورت ها است مانند دستگاه نظارت برای جلوگیری از فعالیتهای غیرقانونی مانند سرقت و ... لازم است مشاهده شود که چه کسانی در یک ساعت مشخص وارد یا خارج از اتاق شده اند. برای این موضوع ، سیستم درب امنیتی هوشمند برای تقویت کنترل امنیت ارائه شده است. بنابراین ، هدف این مطالعه ایجاد درب امنیتی مبتنی بر وب با استفاده از سیستم کد QR برای آزمایشگاه دانشگاه است که در آن واحد فرد مجاز می تواند نظارت بر حضور دانشجویان را انجام دهد. سیستم ثبت اطلاعات برای نظارت بر فعالیتهای ورودی و خروجی هنگام دسترسی به درب امنیتی از سرور وب سایت مبتنی بر وب ایجاد شده است.

۱-۴ چه روشهایی قبلاً برای این کار انجام شده؟

• طبق کارهای قبلی، یک سیستم کنترل دسترسی امن مبتنی بر RFID ایجاد شده است که از برچسب RFID به عنوان سیستم دسترسی استفاده می کند. برای تکمیل وظیفه مورد نیاز، سیستم به ترکیب فناوری RFID و بایومتریک نیاز داشت. هنگامی که خواننده RFID در ورودی خوابگاه نصب شد، برچسب RFID را شناسایی کرد، سیستم تصویر کاربر را گرفته و پایگاه داده را برای یک سابقه اسکن می کند. اگر هر دو کارت و تصویر گرفته شده متعلق به کاربر ثبت شده باشد، درب ورودی باز می شود. در غیر این صورت سیستم زنگ خطر را روشن کرده و از طریق تماس اضطراری از طریق مودم GSM به امنیت هشدار می دهد تا وضعیت را برطرف کند. نکته منفی این پروژه این است که اگر فرد برچسب RFID را از دست بدهد، هزینه ایجاد یک برچسب RFID دیگر گران تر و مقرون به صرفه نیست بعلاوه، سیستم RFID معمولاً شامل تجهیزات گران قیمت اسکن می شود که فقط برای انجام یک کار طراحی شده است. اسکن و رمزگشایی برچسب های RFID در مقایسه با پروژه پیشنهادی که کد QR را اجرا می کند، QR بسیار ارزان تر و مقرون به صرفه تر است و می تواند در هر سطحی چاپ شود. تولید سیستم QR آسان است، از این رو این سیستم در کاربردهای مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است.

- در کارهای مرتبط قبلی ، نویسنده یک سیستم مدیریت حضور و غیاب مبتنی بر QR برای ثبت حضور دانشجویان روزانه ایجاد کرده است. نویسنده ادعا کرد که اجرای QR کاربر پسند بوده و به دلیل عدم استفاده از کاغذ بازی مقرون به صرفه است.
- در سایر کارهای مرتبط قبلی ، یک کد QR منحصر به فرد در شیار پارکینگ به منظور ردیابی مکان وسیله نقلیه با استفاده از الگوریتم مرتب سازی سریع ، اختصاص داده شد. نویسنده همچنین گفته است که اکثر شرکت ها ترجیح می دهند خدمات بالاتر و مقرون به صرفه تری ارائه دهند ، از این رو سیستم QR یکی از بهترین راه حل ها محسوب می شود. جدا از ردیابی حضور افراد و اشیا ، از سیستم QR برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات محرمانه شخصی نیز استفاده شده است.
- در دیگر کار قبلی در مقاله یک سیستم امن QR CODE (SQRC) برای به اشتراک گذاری اطلاعات شخصی با استفاده از الگوریتم رمزنگاری RSA ایجاد شده است. این سیستم را می توان برای طیف وسیعی از برنامه های واقعی که شامل اشتراک اطلاعات حساس است ، اعمال کرد. مهمتر از همه ، محبوبیت کد QR به دلیل مقرون به صرفه بودن ، ظرفیت بالای داده ، رمزگشایی کاربرپسند و سریع است.



۱-۵ روش پیشنهادی ارائه شده چیست؟

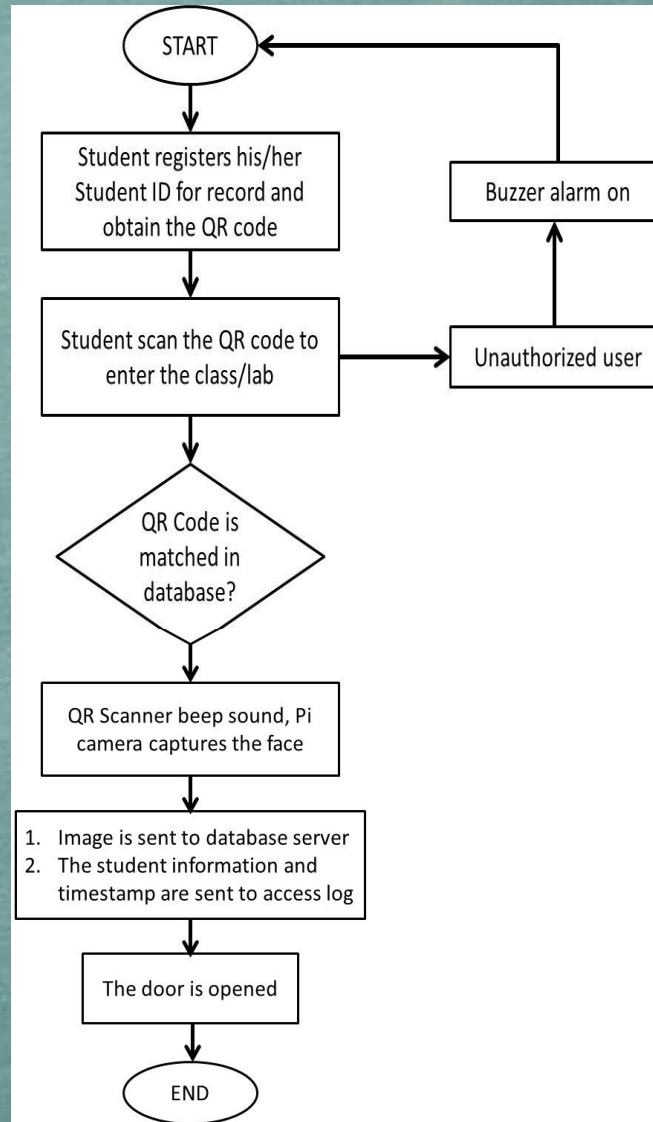
روش پیشنهادی ارائه شده توسعه درب امنیتی با استفاده از QR CODE به جای RFID در کارهای پیشین که با این کار امنیت را بهبود و هزینه را کاهش و بهبود در دسترس قرارگیری محصول حاصل می‌گردد.



۲- توضیح راه حل پیشنهادی مقاله برای حل مسئله

۲-۱ روش پیاده سازی شده برای حل مسئله مقاله به چه صورت است؟ (بصورت گام به گام توضیح داده شود)

برای شروع ، دانشجویی که می خواهد وارد آزمایشگاه شود ابتدا نام خود را برای ورود ثبت می کند ، سپس یک کد QR برای دسترسی به داخل آزمایشگاه به او داده می شود. برای باز کردن درب ، دانش آموز کارت خود را که با کد QR جاسازی شده است در اسکنر QR اسکن می کند. با دریافت اطلاعات ، سیستم در پایگاه داده بررسی می کند که آیا داده های به دست آمده با اطلاعات ذخیره شده در جدول لیست کاربران مطابقت دارد یا خیر. در صورت مطابقت داده ها ، دوربین تصویر کاربر را ضبط می کند و سپس درب باز می شود. داده های تصویر و اطلاعات دانش آموز ثبت شده به جدول ورود به سیستم در پایگاه داده ارسال می شود. در صورت عدم مطابقت ، درب باز نمی شود و کاربر باید کارت را مجدداً اسکن کند تا احراز هویت شود. پس از سه تلاش ناموفق ، زنگ اخطار به صدا در می آید که نشان می دهد کاربر برای ورود به آزمایشگاه دسترسی ندارد.



۲-۲ روش ارائه شده به چه صورت پیاده سازی شده؟ (نرم افزاری یا بصورت اثبات ریاضی دقیقاً توضیح داده شود)

• روش ارائه شده به صورت آزمایشگاهی و مطالعاتی روی برد پیاده سازی شده است.



۲-۳ مقایسه ایده مطرح شده با دیگر ایده‌های مطرح شده در مقاله

- در این مقاله مقایسه بین ایده های قبلی و پیشنهادی بر اساس امنیت و میزان هزینه و چگونگی در دسترس قرارگیری و رمزگشایی کد می باشد.



۳- نقاط قوت و ضعف مقاله

✓ از نقاط قوت مقاله می توان به طرح جدیدی از سیستم های درب هوشمند نام برد که عملکرد ایمن تر و مقرون به صرفه تر به کار های گذشته داشته است.

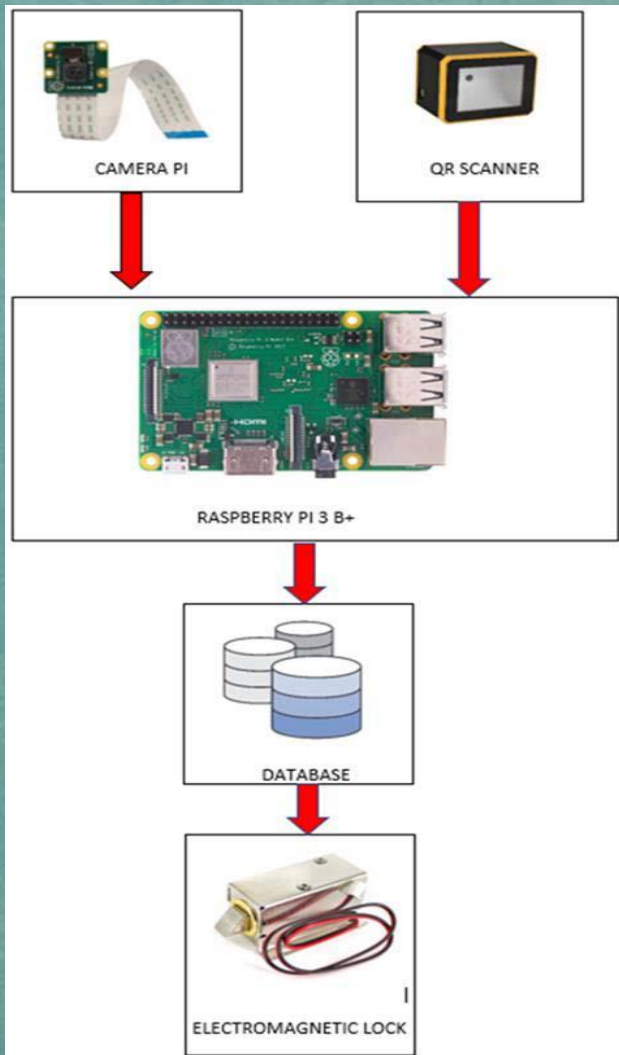
✓ از نقاط ضعف مقاله می توان به کم بودن تعداد کار های پیشین و عدم توضیح درباره شبیه سازی دقیق و عدم مقایسه طرح از لحاظ میزان مصرف انرژی های مختلف نام برد.



۴- جمع‌بندی و مشاهدات برای کارهای آتی

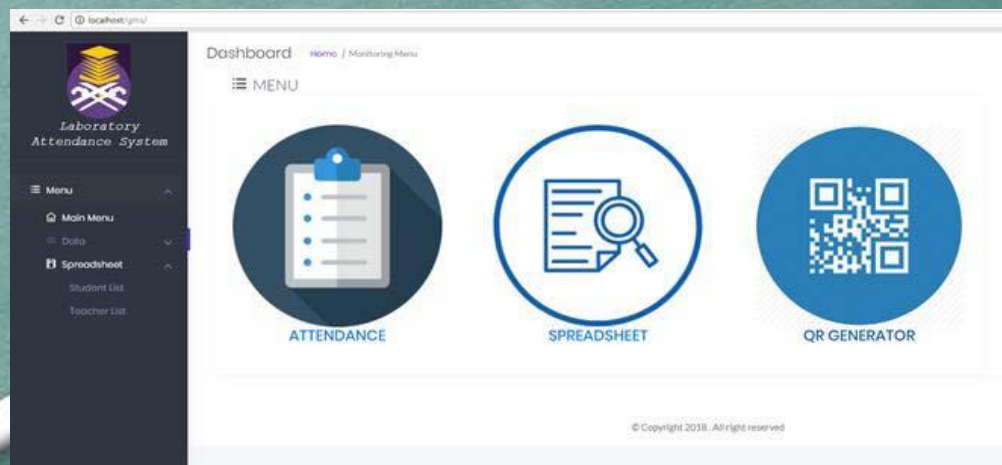
- در نتیجه ، این مطالعه دانش آموز را قادر به کشف نحوه توسعه نرم افزار و سخت افزار رابط ورودی / خروجی با استفاده از چندین تجهیزات مانند سیستم QR ، رله ، RASPBERRY PI و دوربین PI می کند. قسمت سخت افزاری با انجام عمدتاً خواندن کد QR توسط اسکنر و گرفتن تصویر با استفاده از دوربین PI با موفقیت انجام شده است. مصرف برق هنگام اجرای سیستم قفل درب با استفاده از QR مشاهده شد که ۱۴.۷ W است. برای بخش نرم افزار ، اطلاعات کاربر هنگام ثبت نام در پایگاه داده میزبان محلی برای ضبط ذخیره می شود. وقتی کاربر می خواست به آزمایشگاه دسترسی پیدا کند ، کد QR را اسکن می کند و اطلاعات او از پایگاه داده بررسی می شود. این مطالعه نشان داده است که استفاده از سرور پایگاه داده راحت تر و کاربرپسندتر است زیرا از دست دادن داده ها از طریق سرور قابل مقایسه است در مقایسه با روش مرسوم که با استفاده از اطلاعات به صورت دستی در دفترچه ثبت انجام می شود. نتیجه پروژه در جایی محقق شد که دستگاه RASPBERRY PI با سیستم QR برای سیستم امنیتی درب هوشمند پیاده سازی شده باشد. عملکرد توسعه نیز با ثبت تعداد دانشجویان و کارکنان دسترسی به اتاق آزمایش شد. این کار یک کار مقدماتی برای آزمایش عملکرد سیستم قفل درب هوشمند مبتنی بر وب است تا امکان دسترسی به آزمایشگاه را فراهم کند. در آینده ، حساسیت و خطای تولید شده هنگام استفاده از سیستم QR برای شناسایی بیشتر اثربخشی ارزیابی می شود. علاوه بر این ، برای اطمینان از محافظت از اطلاعات ذخیره شده در پایگاه داده ، امنیت سیستم باید بررسی شود.
- از پیشنهاداتی برای آینده می توان ۱/ استفاده از سیستم پیشنهادی بهبود یافته در واگن قطار ۲/ استفاده از سیستم پیشنهادی در کارت های پرواز مسافران نام برد

۵- شیه سازی



این سیستم شامل RASPBERRY PI 3 B + به عنوان میکروکنترلر ، قفل الکترومغناطیسی برقی به عنوان خروجی ، اسکنر QR ، دوربین PI برای ورودی و ماژول رله به عنوان سوئیچ بود. شکل روبرو نمودار بلوکی سیستم را نشان می دهد که از RASPBERRY PI 3 B + به عنوان میکروکنترلر اصلی استفاده می کند. در بالای نمودار ، ورودی های این سیستم را نشان می دهد که اسکنر و دوربین QR هستند. سمت پایین نمودار خروجی ها را نشان می دهد. جدول قفل الکترومغناطیسی و پایگاه داده. از قفل الکترومغناطیسی برای باز و بسته شدن درب استفاده می شود. ورودی ها و خروجی ها به درگاه های RASPBERRY PI متصل می شوند و عملیات در سیستم عامل RASPBIAN برنامه ریزی شده است. اسکنر QR کارت QR را از کاربر تشخیص می دهد و اگر داده های داخل کد QR با پایگاه داده مطابقت داشته باشد ، قفل باز می شود. از زنگ اخطار استفاده می شود تا به کاربر اطلاع داده شود که کارت QR توسط اسکنر QR خوانده شده است. داده ها و تصویر گرفته شده توسط دوربین PI در طی مراحل جمع آوری شده و از طریق اینترنت محلی ارائه شده توسط RASPBERRY PI به پایگاه داده PHPMYADMIN ارسال می شود تا ضبط شود.

- به منظور ایجاد یک سیستم نظارت کامل برای اجرای کلاس هوشمند ، داده های ذخیره شده در پایگاه داده MySQL در یک صفحه وب که به طور کامل برای سیستم حضور و غیاب آزمایشگاه تهیه شده است ، با استفاده از زبان پیش پردازنده (PHP) HYPERTEXT نمایش داده می شود. دستیار آزمایشگاه می تواند برای نظارت بر فعالیت کاربر وارد کلاس ، به وب سایت دسترسی داشته باشد.
- نرم افزار مورد استفاده برای توسعه وب سایت ۳ SUBLIME TEXT است که قابلیت پشتیبانی از اسکریپت های وب اصلی مانند CSS، JAVASCRIPT و زبان مانند PHP را دارد.



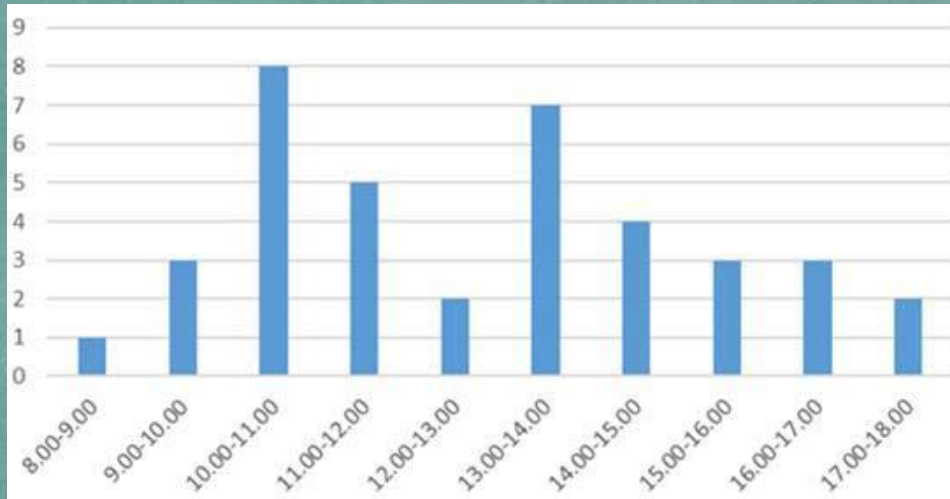
Main Screen of Laboratory Attendance System

		user_no	user_id	user_name	user_position
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	1	2015126411	Ahmad Fahmi bin Mohd Fauzi	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2	2015126299	Amirul Ashraf bin Mohd Nazim	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	3	2015180349	Azim Aimanuddin bin Mat Akhir	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	4	2015183777	Dina Aziemah binti Nor Izuddin	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	5	2015180589	Fatin Shafiqah binti Suhaimi	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	6	2015217212	Khairul Azraei bin Dahari	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	7	2015183385	Mohd Zulhildi bin Mohd Khairuddin	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	8	2015183517	Mohd Iqbal bin Azizan	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	9	2015100085	Mu'az bin Roslan	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	10	2015162569	Muhamad Naquib bin Muhamad Zamil	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	11	2015145129	Muhammad Alim bin Fiezel Razif	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	12	2015141069	Muhammad Faris bin Sapuri	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	13	2015136871	Muhammad Hakin bin Ruslan	Student

User list table in database

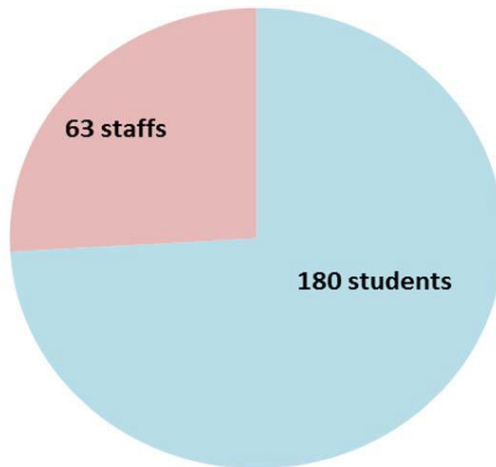
		user_enter_datetime	user_id	user_name	user_position
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2018-11-24 20:55:33	2015126411	Ahmad Fahmi bin Mohd	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2018-11-24 21:06:44	2015126411	Ahmad Fahmi bin Mohd	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2018-11-25 18:31:12	2015126411	Ahmad Fahmi bin Mohd Fauzi	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2018-11-25 18:31:56	2015183309	Zaid Akmal bin Ahmad Akibi	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2018-11-25 18:32:38	2015134687	Safwan Aiman bin Safieei	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2018-11-25 19:37:33	2015126411	Ahmad Fahmi bin Mohd Fauzi	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2018-11-25 19:37:59	2015180349	Azim Aimanuddin bin Mat Akhir	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2018-11-26 00:58:40	2015126411	Ahmad Fahmi bin Mohd Fauzi	Student
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	2018-11-26 01:00:07	2015126411	Ahmad Fahmi bin Mohd Fauzi	Student

Access log table in database



Number of users entered the classroom

A number of students and staffs accessing the QR system



Number of users entered the laboratory