

به نام خدا

گزارش نامه مقاله

عنوان مقاله : سیستم مدیریت هوشمند مراکز آموزشی مبتنی بر اینترنت اشیا

ارائه شده به : سرکار خانم دکتر جاسبی

ارائه دهنده : علیرضا یموت مقدم

نیمسال اول ۱۳۹۹-۱۴۰۰

تعریف مسأله و هدف اصلی مقاله:

در واقع با افزایش روز افزون تعداد مدارس و مراکز آموزشی و نبود مدیریت مناسب بر روی ساختمان های مدارس انرژی زیادی در اثر نبود مدیریت و سیستم مدیریتی مشخص هدر میرود به عنوان مثال ممکن است بعد از اتمام کلاس چراغ یا هر وسیله برقی دیگری روشن بماند که این به نوبه خود اتلاف انرژی میباشد البته در طراحی سیستم مدیریت هوشمند مدارس نیز باید به حجم بالا پارامتر های تاثیر گذار از جمله مدیریت وسایل برقی ، و پارامتر های محیطی که روی کیفیت کار و سلامت جسمی افراد تاثیر میگذارد فکر کرد و با طبقه بندی این اطلاعات و بررسی آن ها به یک نقطه تعادل برای راندمان بالا رسید اما همواره به این موضوع نیز باید دقت کرد که حجم داده تولید شده بسیار زیاد است و تنها پایگاه داده رابطه ای پاسخگو این حجم از دیتا نمیشود و با بالا رفتن حجم کلاس ها و مراکز آموزشی و نیاز آن ها به مدیریت هوشمند کلاس ها میباشند .

با توسعه اینترنت اشیا مردم میتوانند محیط اطراف رو با هزینه کمتری کنترل کنند در واقع این موضوع مهم است که سیستم برق مدرسه رو به منظور صرفه جویی در انرژی کنترل کنیم و باید توجه کرد که به محیط کار و آموزش لطمه وارد نکنیم پس باید یک سیستم بالانس برای کنترل موارد و صرفه جویی انرژی بدون تاثیر گذاری بر کار معلم و دانش آموزان طراحی کنیم که بتوان دیتا محیط کلاس را داشته و کنترل کنیم . تعقیبات محیطی و مصرف انرژی توسط لوازم را آنالیز کنیم تا به یک نقطه تعادل برسیم . اگر چه حجم دیتا تولید شده توسط اینترنت اشیا زیاد میباشد و هر کلاس مقدار زیادی دیتا محیطی ایجاد میکند دیتابیس قدیمی پاسخگو نیازها نمیشود و نیاز اضطراری برای ذخیره دیتا میباشد برای حل مشکل میتوان از روش های کاربردی در بیگ دیتا استفاده کرد . در بسیاری از کالج ها و دانشگاه ها این موضوع تا حد قابل قبولی انجام شده است و اتصال با سیم یا بیسیم بین استاد و دانشجو ها یک تجربه آنلاین قابل اطمینان را به آن ها میدهد پس میتوان چند درگاه در کلاس ها اضافه کرد تا دیتا محیطی بارگذاری شوند و دستوراتی جهت کنترل دیوایس های داخلی انجام شود اما با زیاد شدن سنسور ها و منابع و ای پی ها ممکن است با کمبود محل ذخیره سازی روبه رو شویم و از طرفی دیگر دیتا تولیدی اینترنت اشیا بسیار زیاد است و هر کلاس مقادیر زیادی دیتا از محیط تولید میکند . دیتا بیس های قدیمی از پس این نیاز بر نمیایند پس به یک سیستم مورد اطمینان برای مدیریت دیتا نیاز است . بر پایه تکنولوژی اینترنت اشیا و دیتابیس های متنوع این مقاله یک سیستم همشوند برای مدیریت محیط در کالج و دانشگاه را بیان میکند که نیاز به روش های قدیمی را از بین میبرد و از مزیت بهینه سازی جهانی برخوردار است

توضیح راه حل پیشنهادی:

با توجه به تکنولوژی اینترنت اشیا و پایگاه داده رابطه ی و غیر رابطه ای و سیستم های توزیع شده این مقاله یک سیستم مدیریت مدارس و دانشگاه ها که بر سیستم قدیمی و سنتی غلبه میکند را معرفی میکند که به صورت یکپارچه کار میکند و از لحاظ اقتصادی سودمند می باشد این سیستم از ساختار hdfs استفاده میکند که گره اسم به گره های داده متعدد متصل است و داده تولید شده در گره داده ذخیره میشود همچنین گره ای پشتیبان وجود دارد که اگر گره اسم اصلی دچار مشکل شد آن شروع به کار میکند و دسترسی بالا به سیستم های توزیع شده را امکان پذیر میکند.

مسیر فنی :

اینترنت اشیا یک شبکه گسترش یافته از اینترنت است و از تکنولوژی ارتباطات موبایل برای ارسال اطلاعات و از رایانش ابری برای آنالیز دیتا و پردازش استفاده میکند و در آخر به دست آوردن اطلاعات ارتباطات و تصمیم گیری ختم میشود. با توسعه اینترنت اشیا و شهرهای هوشمند و غیره مراکز تحصیلی هوشمند نیز بیان شده اند mysql یک دیتا بیس قوی برای ذخیره سازی میباشد و hbase یک nosql میباشد برای ذخیره سازی توزیع شده برای حافظه های ستون محور و میتواند جایگزین دیتا بیس رابطه ای قدیمی شود برای ذخیره دیتا با حجم زیاد و البته نشان دهنده به صرفگی ذخیره سازی دیتا زیاد و البته مقیاس پذیری ، انعطاف پذیری ، و در دسترس بودن برای حافظه دیتا اینترنت اشیا نیاز است . دیتا بیس رابطه ای ساده از لحاظ فهمیدن و استفاده و ... میباشد و میتواند برای پرس و جو های پیچیده استفاده شود اما کارایی خواندن و نوشتن آن ضعیف است ساختار جدولی آن ثابت است و بهینه بودن خواندن و نوشتن دیتا زیاد را دارا نیست که در دیتا بیس غیر رابطه ای این قابلیت بالا تر است و قابلیت ذخیره سازی با فرمت های مختلف را دارد اما از sql پشتیبانی نمیکند اما با ترکیب کردن این دو متد یک چهارچوب مناسب برای ذخیره حجم بالا دیتا به دست می آید hdfs نیز یک روش بر اساس بلوک گذاری میباشد که هر بلوک یک بخش ذخیره سازی جدا میباشد که فضای ذخیره سازی آن ها از هر دیسک در شبکه بیشتر میباشد این بلوک ها مناسب برای بک آپ و میباشد

طراحی سیستم :

شکل زیر دهنده نشان دهنده نمودار طراحی سیستم مدیریت هوشمند مدرسه می باشد به عنوان لایه اطلاع رسانی اینترنت اشیا سنسورها داده های محیطی را جمع آوری کرده و در لایه شبکه های جمع آوری شده توسط سنسور در درون مسیر توسط تکنولوژی zigbee ارسال میشود درگاه داده را ادغام کرده و ارسال می کند و اینترنت مدرسه داده را به سرور آپلود میکند .

سرور داده را ذخیره میکند همانطور که رد شکل ۲ مشاهده میکنیم شکل نشان دهنده طرح پرس وجو و ذخیره سازی داده سیستم مدیریت هوشمند مدرسه می باشد ما sql پایگاه داده رابطه ای برای ذخیره داده رابطه به کار میرود. به عنوان مثال اطلاعات اتاق و سنسور . پایگاه داده غیر رابطه ای برای ذخیره داده محیطی به کار میرود وقتی داده خوانده میشود سیستم اول اطلاعات داده در خواستی را در mysql ثبت میکند و بعد داده بدون ساختار مشخصی را توسط آی دی مشخصی از طریق hbase میخواند و بعد دیتا را به اطلاعات قابل خواندن تبدیل میکند و نشان میدهد

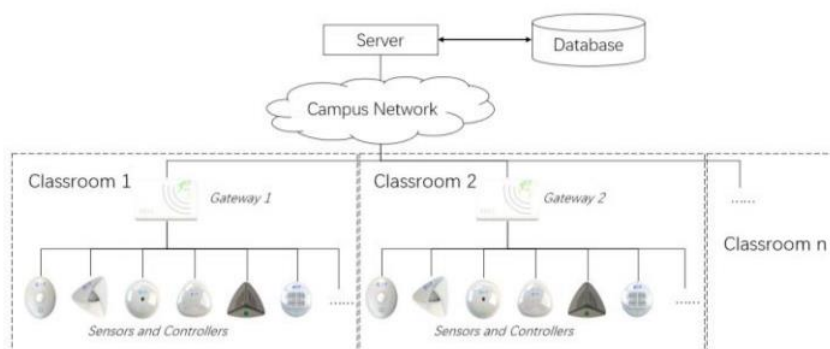


Figure. 1. Architecture Diagram

طراحی سخت افزار :

لایه حسگر از تعدادی سنسور محیطی مثل سنسور دما رطوبت دود کربن دی اکسید گاز سنسور اینفرارد بدن انسان فشار هوا سنسور پی ام ۲,۵ سنسور روشنایی و غیره ساخته شده توسط شرکت اطلاعات شانگهای که نشان داده شده در شکل ۲ ب از سمت چپ بالا سنسور روشنایی دما رطوبت پی ام گاز کربن دی اکسید و دود میباشد علاوه بر سنسور ها سیستم مجهز شده با رله ها مگنت در rfid آلارم ترانسپاندر مادون قرمز میباشد . رله ها قابلیت کنترل امکاناتی مثل لامپ ها و پرده ها را دارد.

rfid برای شناسایی کردن هویت کاربر استفاده میشود که به دو بخش کارت دانش آموز و کارت معلم تقسیم میشود آلارم ها برای اطلاع رسانی برای این که کلاس وارد حالت خطرناکی شده است به کار میرود مثل دمای بالا تجمع گاز خطرناک یا مقدار زیادی

دود به کار میرود . ترانسپاندر مادون قرمز نیز برای کنترل تجهیزات مقطعی مثل پروژکتور و تهویه هوا به کار میرود .

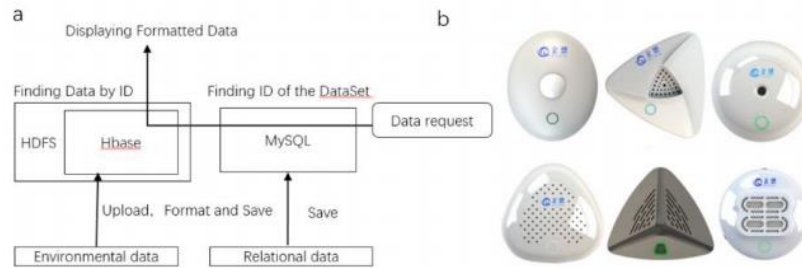


Figure. 2. (a)the Data Storage and Query Plan; (b)Sensors

فرمت داده :

0162 526 00 0624 0000 1 1011 033 099525 19

Temperature Humidity Smoke Carbon dioxide Gas Human Pressure intensity PM2.5 Light intensity Check position

Figure. 3. Data Sent by the Gateway

$$\text{check digit} = \sum(1 - (\sum(\text{each number mod } 2)))$$

فرمت اطلاعات همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است در کل ۳۳ بیت است و مقدار دما از بیت ۱ تا ۴ است رطوبت ۵ تا ۷. ۸ و ۹ دود هستند ۱۰ تا ۱۳ کربن دی اکسید هستند و ۱۴ تا ۱۷ برای گاز. سنسور بدن انسان در بیت ۱۸ که ۱ به معنی حضور کسی در کلاس است و از ۱۹ تا ۲۱ برای فشار هوا هستند بیت ۲۳ تا ۲۵ برای pm ۲.۵ است بیت ۲۶ تا ۳۱ میزان نور را نشان میدهند و در آخر بیت های ۳۲ و ۳۳ بیت های ارقام چک کننده هستند روش محاسبه ارقام چک کننده نیز در پایین آمده است . بعد از جدا سازی بیت ها به رشته های دو تایی عدد صفر به عنوان ارقام چک کننده در نظر گرفته میشود بعد از دریافت داده درگاه سرور ای دی متناظر با دیتا بیس را با توجه به منبع داده پیدا میکند و کلید ردیف را به hbase میچسباند . کلید ردیف شامل اطلاعات منبع و اطلاعات زمان داده میشود و داده را در کلید متناظر ذخیره میکند .

طراحی نرم افزار :

تابع کنترل اتوماتیک بر پایه اینترنت اشیا :

با اجازه کنترل هوشمند و بدون آنالیز دیتا سیستم متوجه میشود که اعمالی مثل خاموش کردن وسایل برقی در شب که شناسایی آن توسط سنسور حسگر که داخل کلاس است انجام میشود وقتی که زمان بین ۲۲ و ۸ میباشد و سنسور بدن انسان متوجه میشود که هیچ دانش آموز با معلمی در کلاس نیست سیستم وسایل برقی را به منظور صرفه جویی در انرژی خاموش میکند .

ذخیره اطلاعات :

فرایند ذخیره سازی دیتا ترکیبی از پایگاه داده رابطه ای و غیر رابطه ای میباشد شکل ۴ نشان دهنده گراف ای آر و گراف پایگاه داده رابطه ای my sql میباشد که عموماً برای ذخیره داده رابطه ای مثل اطلاعات مدرسه اطلاعات ساختمان اطلاعات اتاق اطلاعات مکانی اطلاعات پایه سنسور ها اطلاعات تجهیزات میباشد .

در hbase است که اطلاعات مربوط به سنسور ها ذخیره میشود hbase یک پرس و جو اسکن کننده یک خطی برای کلید ردیف ، یک پرس و جو محدوده اسکن توسط کلید ردیف و اسکن کننده پرس و جو برای توکن ها تعریف میکند . بهره وری از پرس و جو ها از طریق کلید ردیف بالا تر است پس یک کلید ردیف با طراحی مناسب تاثیر زیادی رو کارایی پرس و جو ها دارد . با توجه به خصوصیات hbase در سیستم (sersono -placeno-saving time) به عنوان کلید ردیف در نظر گرفته میشود و طول هر رشته در کلید ردیف مشخص شده است به منظور افزایش سرعت پرس و جو ها . پارامتر های محیطی از قبیل دما رطوبت و ... میباشد وقتی در حال انجام پرس و جو هستیم از سرعت ارتباط میشود چشم پوشی کرد و سرعت پرس و جو میتواند افزایش یابد .

سیستم مدیریت هوشمند مدرسه بر پایه بی اس :

سیستم مدیریت هوشمند کلاس درس توسط یک وبسایت بر پایه معماری بی اس مدیریت میشود و نمودار عملکرد ساختار سیستم در شکل ۵ نشان داده شده است کاربر های سیستم به دو بخش مدیران مدرسه و کاربر معمولی تقسیم میشود هر مدرسه میتوانند یک یا چند ادمین برای مدیریت تجهیزات و داده هر مدرسه تعریف کند در عین حال ادمین میتواند کاربران معمولی را اضافه کرده و کاربر معمولی میتوانند اطلاعات و داده را ببینند.

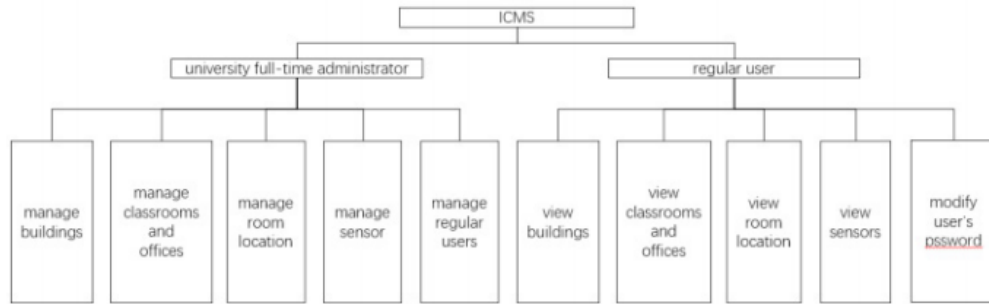


Figure. 5. system function structure diagram

تجزیه و تحلیل داده ها :

هدف تولید این سیستم جمع آوری داده محیطی کلاس ، آنالیز استفاده از کلاس و بنابراین کاهش مصرف انرژی در کلاس زیر نظر قطعی برق هنگام شب در تاریخ ۲۰ نوامبر تا اپریل ۲۰۱۹ این پروژی بر روی دو کلاس ساختمان تکنولوژی دانشگاه شانگهای انجام شد و با توجه به زمان تست دو ماه سیستم بیش از ۶۹۰۰۰ داده جمع آوری کرد این مقاله ریز نمودار سنسور بدن انسان را از تاریخ ۴ تا ۸ مارچ نشان میدهد برای آنالیز آماری ، و نشان دهنده استفاده از ۳۱۵ کلاس درس از تاریخ ۴ تا ۸ مارچ میباشد همانطور که در شکل ۶ نشان داده شده است بعد از آنالیز این موضوع مشخص شد که میزان استفاده از کلاس ۳۱۵ دانشگاه از قرار ۷۴,۴۳٪ برای ساعت ۸:۳۰ تا ۱۱:۳۰ و ۱۳:۰۰ تا ۱۷:۰۰ بوده است و ساعات درس خواندن توسط خود دانشجو ها بین ۱۸:۰۰ تا ۲۱:۰۰ بوده است .

نتیجه گیری :

این مقاله یک سیستم با مصرف کم انرژی ، کم هزینه ، ساده برای استفاده برای مدیریت هوشمند مدرسه را توسعه میدهد . بعد از تست مدل ذخیره سازی بر پایه my sql و no sql میتوندند پاسخگو نیاز های سیستم باشد mysql برای کار کردن آسان است و hbase فضای ذخیره سازی پایا برای ذخیره و سرعت خوب برای حجم بالا داده تولید شده توسط اینترنت اشیا میدهد .

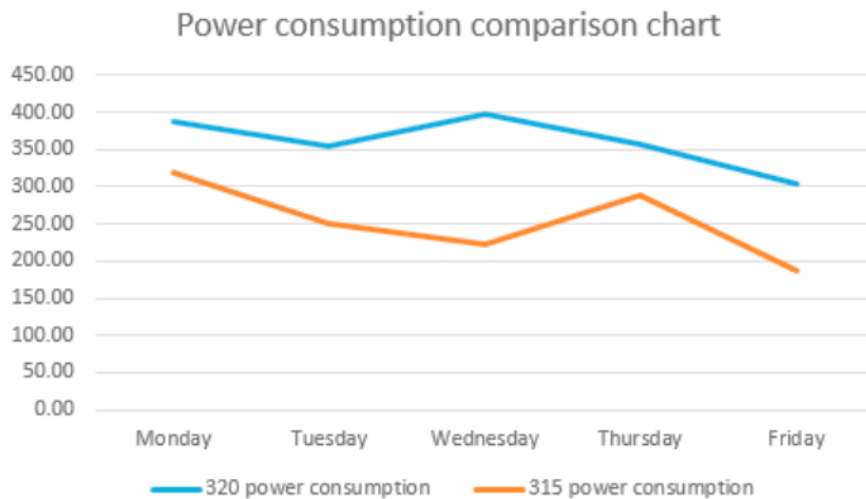


Figure. 7. Power Consumption Comparison Chart

در حین استفاده از این سیستم کاربر میتواند سریع دیتا را بخواند .. از نظر استفاده از انرژی کلاس های ۳۱۵ و ۳۲۰ با ترتیب برنامه های درسی تقریبا مشابه در یک هفته ضبط شدند. به منظور آگاهی از ضرورت خاموش کردن وسایل برقی در شب و ساعات غیر کاری مقایسه مصرف انرژی در شکل ۷ نشان داده شده و مصرف کل انرژی در طول هفته تقریبا ۳۰٪ کاهش داشته است و با اجازه دهی بیشتر کنترل هوشمند صرفه جویی بیشتر نیز خواهد بود در حرکت بعدی گام اول راه حل های اینترنت اشیا برای کاهش مصرف انرژی خود سیستم میباشد و گام دوم بهبود ساختار حافظه و گام سوم بهبود ظاهر سیستم میباشد .

نقاط ضعف و قوت :

در واقع اصلی ترین نقطه قوت این مقاله موضوع اصلی آن میباشد چرا که این ایده میتواند نظام آموزشی را متحول کند و کیفیت نظام آموزشی را افزایش دهد چرا که نظام آموزشی دارای ضعف های بسیاری میباشد

نقطه قوت دیگر این مقاله پرداختن به کیفیت محیط آموزشی میباشد زیرا این موضوع در واقع موضوعی میباشد که در کشور های دور افتاده به خصوص مناطق محروم به آن توجه نمیشود .

نقطه قوت دیگر این مقاله موضوع دریافت اطلاعات کاربردی و فهمیدن الگو رفتاری در کلاس ها میباشد که میتوانیم نسبت به این الگو ها اقدام به اعمالی بکنیم.

از نقاط ضعف این مقاله که در واقع موضوع مهمی میباشد اما بهش زیادی دقت شده موضوع ذخیره سازی اطلاعات میباشد که به صورت کامل و جامع توضیح داده شده است اما به همین دلیل به موضوعات دیگر کمتر پرداخته شده است

نقطه ضعف دیگر این مقاله در واقع نگفتن اطلاعات کامل در مورد سنسور ها و پروتکل های ارتباطی و ... میباشد و موضوعات به صورت پراکنده توضیح داده شده است

جمع بندی و پیشنهادات برای کار های آتی:

با توجه به برداشتی که بنده به عنوان یک خواننده کرده ام این موضوع بسیار پر اهمیت میباشد و به نظر بنده یک موضوع ای که میتوان در این مقاله بهش اندیشید طرح یک چهارچوب برای مناطق محروم میباشد که دسترسی به امکانات و کلاس درس برای آموزش ندارند تا بتوان محیطی اگر چه مجازی ایجاد کرد تا افراد در تمامی رده های سنی بتوانند از یک محیط آموزش برخوردار شوند .