

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐẠO TẠO HẢI PHÒNG



**CUỘC THI KHOA HỌC KỸ THUẬT CẤP THÀNH PHỐ
DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC NĂM HỌC 2025 – 2026**

TÊN DỰ ÁN

**HỆ THỐNG QUẢN LÝ VÀ SỬ DỤNG ĐIỆN
SINH HOẠT TỪ XA**

LĨNH VỰC THI: HỆ THỐNG NHÚNG

MÃ DỰ ÁN:

VỊ TRÍ:

HẢI PHÒNG, THÁNG 10 NĂM 2025

Mục lục

I. Lý do chọn đề tài.....	3
II. Câu hỏi nghiên cứu, vấn đề nghiên cứu, giả thuyết khoa học.....	5
1. Câu hỏi nghiên cứu.....	5
2. Vấn đề nghiên cứu.....	5
3. Giả thuyết khoa học.....	6
III. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu; Kế hoạch thực hiện	6
1. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu.....	6
1.1. Nguyên lý hoạt động của hệ thống.....	6
1.2. Các khối và chức năng chính.....	7
1.3. Lựa chọn thiết bị.....	7
1.4. Module đo thông số điện xoay chiều PZEM – 004.....	7
1.5. AC 0-100A PZCT-02 chia cuộn dây hiện tại biến áp.....	9
1.6. Module Wifi.....	10
1.7. Mô hình hệ thống.....	11
2. Kế hoạch thực hiện.....	12
IV. Tiến hành nghiên cứu.....	12
1. Lưu đồ thuật toán hệ thống.....	12
2. Các bảng trong CSDL.....	13
3. Ngôn ngữ lập trình.....	14
4. Phân tích hoạt động truy vấn.....	15
5. Giao diện quản trị hệ thống.....	16
6. Giao diện của khách hàng.....	20
V. Kết luận.....	23
VI. Tài liệu tham khảo.....	24

I. Lí do chọn đề tài

Hiện nay, hầu hết các công ty, doanh nghiệp quản lý và kinh doanh điện đều theo hình thức truyền thống là nhà kinh doanh bán điện cho các hộ tiêu dùng thông qua công tơ điện. Đến hết tháng, các đơn vị kinh doanh phân công người đến trực tiếp các hộ gia đình để chốt số và ghi vào sổ. Sau đó về nhập số liệu vào máy và in hóa đơn cho từng hộ gia đình.

Bản thân gia đình nhà em cũng đang sử dụng điện sinh hoạt theo hình thức kinh doanh như trên. Nên em nhận thấy vẫn còn một số hạn chế như nhiều lần nhân viên điện lực đi chốt số còn có sự nhầm lẫn, dẫn đến tiền điện tăng đột biến đối với hộ gia đình sử dụng điện hoặc làm giảm doanh thu của đơn vị kinh doanh.

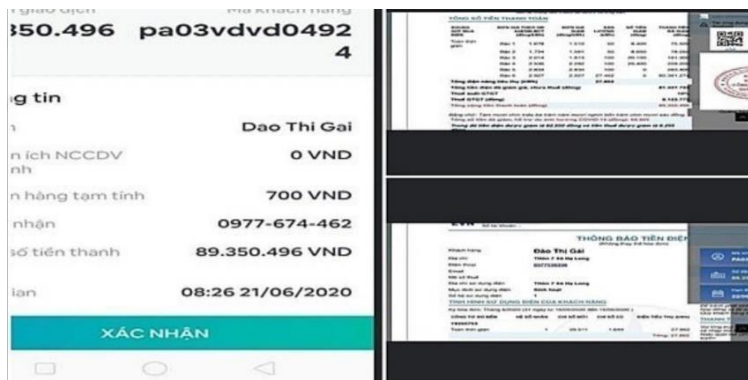


Hình 1: Nhân viên điện lực đi chốt và ghi số tại các hộ gia đình

Về kết quả phúc tra, kiểm tra trong tháng 6/2020, EVN NPC đã phát hành hơn 10,2 triệu hóa đơn trên địa bàn 27 tỉnh. Số khách hàng trong tháng 6 tăng so với tháng 5 là 1,3 lần (tăng hơn 4,4 triệu khách hàng). Qua phúc tra, kiểm tra đã phát hiện 2.175 khách hàng bị ghi nhầm chỉ số công tơ, hầu hết các trường hợp đã được phát hiện và sửa chữa chỉ số trước khi phát hành hóa đơn. Qua các kênh thông tin em được biết có sự nhầm lẫn đặc biệt nghiêm trọng của gia đình nhà bà Đào Thị Gái (74 tuổi, trú tại xã Hạ Long, huyện Vân Đồn) hóa đơn tiền điện trong tháng 6 năm 2020 (tính từ 15/5 đến 15/6) của Điện lực Quảng Ninh với số tiền gần 89,4 triệu đồng, trong khi đó số tiền thực tế phải trả là 368.335 đồng. Từ những thông tin trên đã tạo ra sự hoang mang trong dư luận, gây ảnh hưởng xấu đến ngành điện lực, đặc biệt sau vụ việc trên ngành điện Quảng Ninh đã kỷ luật, cách chức 3 cán bộ ngành điện^{1,2}.

[1]. <https://tuoitre.vn/de-xuat-cach-chuc-3-can-bo-dien-sau-khi-vu-tien-dien-nha-dan-tang-tu-368-ngan-len-89-4-trieu-20200623183739775.htm>

[2]. <https://thanhnien.vn/thoi-su/sau-vu-90-trieu-tien-dienthang-quang-ninh-phuc-tra-cac-hoa-don-tang-bat-thuong-1242622.html>



Hình 2: Hóa đơn tiền điện nhà bà Đào Thị Gái tháng 6/2020



Hình 3: Đoàn công tác của Điện lực Vân Đồn đến làm việc với gia đình bà Đào Thị Gái để xin lỗi về việc nhầm lẫn liên quan đến công tác đo chỉ số công tơ

Xuất phát từ những bất cập trên, nhóm chúng em đã suy nghĩ và xây dựng “Hệ thống quản lý và sử dụng điện sinh hoạt từ xa” để thuận tiện cho người sử dụng có thể quản lý được mức độ tiêu thụ điện năng của gia đình mình và các doanh nghiệp không phải trực tiếp đến các hộ gia đình chốt số điện hàng tháng nhưng vẫn đảm bảo tính chính xác cho doanh nghiệp cũng như khách hàng.

II. Câu hỏi nghiên cứu; Vấn đề nghiên cứu; Giả thuyết khoa học.

1. Câu hỏi nghiên cứu

Xuất phát từ thực tế nêu trên, chúng em tự đặt câu hỏi tại sao mình không không vận dụng kiến thức, kỹ năng đã học tạo thiết kế “Hệ thống quản lý và sử dụng điện sinh hoạt từ xa” để thuận tiện cho nhà quản lý cũng như thuận tiện cho các hộ gia đình theo dõi quá trình sử dụng điện của gia đình mình?

Ngày nay, chúng ta đang sống trong thời đại cách mạng công nghiệp 4.0, trong một xã hội có sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật nói chung và ngành Điện tử viễn thông nói riêng, vì vậy mỗi người phải có ý thức đóng góp cho sự phát triển đó. Là một học sinh đang ngồi trên ghế nhà trường em được các thầy giáo, cô giáo truyền đạt những kiến thức khoa học kỹ thuật bổ ích. Đồng thời, qua các kênh thông tin chúng em nhận thức rõ chuyển đổi số là xu thế tất yếu, là yêu cầu khách quan của thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng. Chuyển đổi số là việc làm mới, khó, nhạy cảm, đòi hỏi phải có nguồn lực, thời gian và các điều kiện cần thiết khác. Chuyển đổi số được Đại hội XIII của Đảng xác định là một trong những nhiệm vụ trọng tâm.

Có thể nói, khả năng kết hợp giữa Điện, Điện tử viễn thông và Tin học đã đem lại nhiều thành tựu trong cuộc hiện nay. Từ đó, nhóm nghiên cứu chúng em đã lựa chọn đề tài “Hệ thống quản lý và sử dụng điện sinh hoạt từ xa” với mong muốn đóng góp một phần nhỏ sức lực vào công cuộc chuyển đổi số hiện nay.

2. Vấn đề nghiên cứu

Sự tiến bộ vượt bậc trong công nghệ vi điện tử, công nghệ thông tin và truyền thông đã tạo xu hướng hội tụ công nghệ nhằm xây dựng các hệ thống tích hợp thông minh, với nhiều khả năng và ứng dụng. Bên cạnh đó, các công nghệ tiên tiến như IoT (Internet of Things), WoT (Web of Things), AI (artificial intelligence)... đã tạo ra những cơ hội lớn cho việc nghiên cứu, xây dựng và triển khai các hệ thống kết nối thông minh trên toàn cầu. Điều này đã đặt ra yêu cầu cần phải liên kết các hệ thống điện tử với nhau để tạo ra các ứng dụng thông minh, đáp ứng được yêu cầu sử dụng của con người.

“Hệ thống quản lý và sử dụng điện sinh hoạt từ xa” có thể hiểu đơn giản là sự liên kết hay kết nối các thiết bị với nhau bằng internet nhằm trao đổi thông

tin và đáp ứng yêu cầu người dùng.

Mỗi bộ thiết bị (công tơ điện) bao gồm một bộ thu phát Wifi, bộ vi xử lý và các cảm biến điện áp. Chúng có nhiệm vụ cảm nhận, đo đạc, thu thập thông tin,... hoặc đáp ứng các yêu cầu của người dùng như theo dõi, lưu trữ, bật tắt thiết bị hay hệ thống. Sự liên kết của các thiết bị cho phép chúng phối hợp thực hiện nhiệm vụ trên các thông tin và dữ liệu phân tán với quy mô lớn trong bất kỳ điều kiện và ở bất kỳ vùng địa lý nào.

3. Giả thuyết khoa học

Ngày nay, xã hội càng phát triển bao nhiêu thì con người càng bận rộn bấy nhiêu. Có những công việc đòi hỏi con người phải lao động thường xuyên, liên tục nhưng cũng có những công việc một tháng chỉ làm việc một đến hai ngày. Đó là những người được phân công nhiệm vụ chốt số trực tiếp tại công tơ điện của từng hộ gia đình (định kỳ hàng tháng). Từ thực trạng trên, tại sao chúng ta không đưa ra một giả thuyết là không cần trực tiếp đến các công tơ điện tại hộ gia đình mà nhà quản lý điện vẫn có thể chốt số và người sử dụng điện có thể theo dõi việc sử dụng điện của hộ gia đình mình? “Hệ thống quản lý và sử dụng điện sinh hoạt từ xa” sẽ là giải pháp tối ưu cho câu hỏi trên.

“Hệ thống quản lý và sử dụng điện sinh hoạt từ xa” sẽ tự động chốt số khi hết tháng, hộ gia đình có thể kiểm tra được mức tiêu thụ điện của gia đình thông qua smartphone hoặc máy tính.

Có thể khẳng định “Hệ thống quản lý và sử dụng điện sinh hoạt từ xa” hoàn thiện sẽ là một giải pháp tốt cho doanh nghiệp kinh doanh điện và các hộ gia đình sử dụng điện tiết kiệm hơn. Hệ thống góp phần thúc đẩy cho ngành điện lực phát triển và chuyển đổi số thành công.

III. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu; Kế hoạch thực hiện

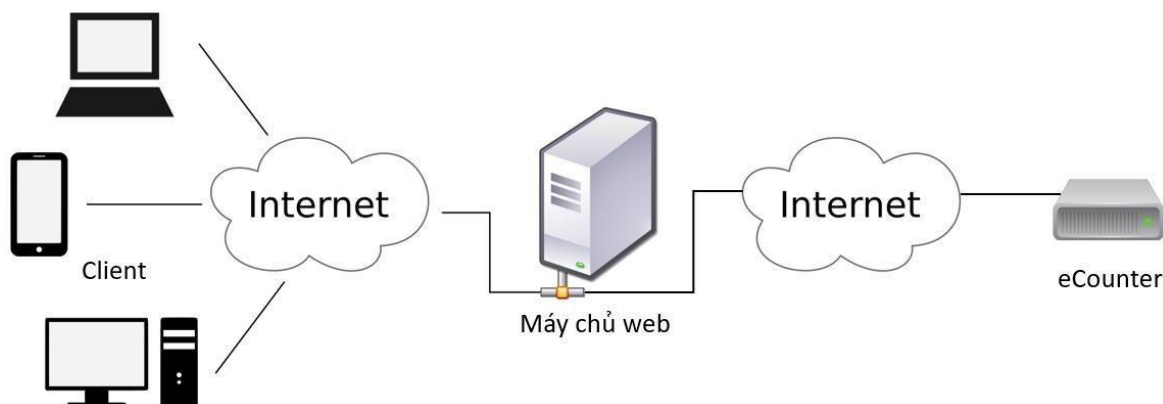
1. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu

Từ giả thuyết ở trên, để xây dựng hệ thống nhóm chúng em đã lựa chọn những thiết bị phù hợp, đáp ứng yêu cầu của quá trình nghiên cứu.

1.1. Nguyên lý hoạt động của hệ thống

Hệ thống được chúng em đề xuất có nguyên lý hoạt động được mô tả trong Hình 4. Trong đó, thiết bị đo (được định nghĩa chức năng tương tự như

công tơ điện điện tử) đo dòng và điện áp thông qua nguyên lý cảm ứng điện từ, hiển thị lên trên LCD của từng thiết bị, sau đó truyền dữ liệu thông qua mạng internet về hệ thống máy chủ dữ liệu.



Hình 4: Nguyên lý hoạt động của hệ thống

1.2. Các khối chính và chức năng

- Module cảm biến: đo dòng chạy qua dây dẫn.
- Module hiển thị: nhận dữ liệu và hiển thị dữ liệu lên màn hình.
- Module xử lý trung gian: mở rộng kết nối số lượng thiết bị và xử lý dữ liệu.
- Module xử lý dữ liệu mạng: tạo giao diện kết nối, chuyển đổi các gói dữ liệu đến và đi trên hệ thống mạng.
- Module server: tiếp nhận và xử lý thông tin từ khối vi xử lý gửi lên, thực hiện các truy vấn CSDL.

1.3. Lựa chọn thiết bị

- Module cảm biến: P1 PZCT-02
- Module hiển thị: PZEM-004T
- Module xử lý trung gian: Arduino Nano
- Module xử lý dữ liệu mạng: ESP8266
- Máy chủ dữ liệu web: Sử dụng server Linux
- Một số thiết bị khác...

1.4. Module đo thông số điện xoay chiều PZEM-004

- Module đo thông số điện PZEM-004 là module dùng để đo các thông số của điện xoay chiều như U, I, P của một hay nhiều thiết bị tiêu thụ điện.
- PZEM-004 có thể đo được điện áp từ 80 – 260 VAC, dòng điện từ 0 – 100 A

- PZEM-004 có chức năng lưu trữ hoặc xóa lượng điện năng tiêu thụ của tải.
Lưu tối đa được 99999 kwh.

- Ngoài ra PZEM-004 có hỗ trợ chuẩn giao tiếp TTL (UART) để người dùng có thể sử dụng các vi điều khiển như Arduino, Arm, PIC... giao tiếp để lấy được thông số mà PZEM-004 đo được.

Ứng dụng

- Giám sát thông số điện xoay chiều ở trạm điện, động cơ, công tơ điện tử ...

+ Thông số kỹ thuật

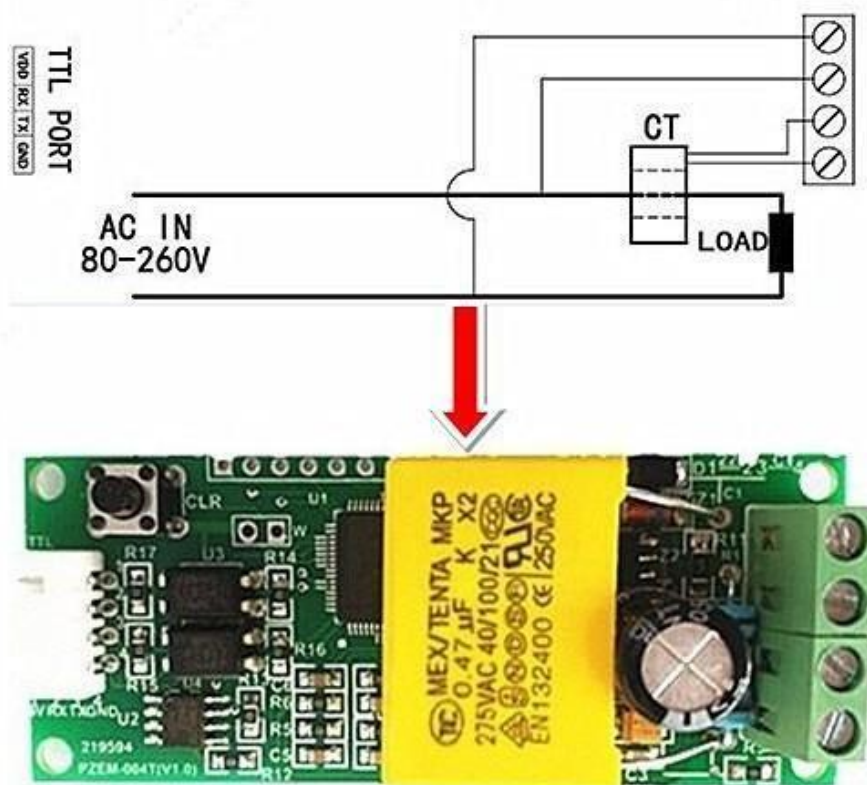
+ Điện áp đo : 80 ~ 260VAC.

+ Tần số dòng điện đo : 45 - 65Hz.

+ Dòng điện đo : 0 – 100A.

+ Công Suất đo : 0 – 22 KW. Chuẩn giao tiếp : TTL.

Sơ đồ kết nối



Hình 5: Sơ đồ giao tiếp với Module đo thông số điện xoay chiều PZEM-004



Hình 6: Module đo thông số điện xoay chiều PZEM-004

1.5. AC 0-100A PZCT - 02 chia cuộn dây hiện tại biến áp

Ứng dụng

- Máy biến áp này được thiết kế cho đo năng lượng, nguồn cung cấp AC 80 - 380 V

Các tính năng

- Đây là một máy biến dòng cơ sở chia nhỏ; nó là sản phẩm nhỏ nhất so với các sản phẩm tương tự (đầu ra 100mA).

- Đường kính lỗ bên trong là 16mm, độ chính xác cao.

- Sử dụng cấu trúc khớp nối, nó có thể được cố định trực tiếp vào cáp thông qua dây buộc nylon.

- Cuộn dây đầu vào tích hợp; nhỏ và nhẹ, dễ lắp đặt.

- Hoàn toàn khép kín, tính chất cơ học tốt và môi trường điện trở, khả năng cách ly điện áp mạnh, an toàn và tin cậy.

Điều kiện môi trường

+ Môi trường xung quanh nhiệt độ: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$;

+ Độ ẩm tương đối: ít hơn 90% khi 40°C

+ Làm việc dải tần số: 50Hz $\sim$ 60Hz.

+ Lớp cách nhiệt - kháng lớp: Lớp B (130°C).

+ Điện trở cách điện: lớn hơn $1000\text{M}\Omega$ trong điều kiện bình thường.

+ Sức đề kháng: 42Ω



Hình 7: PEACEFAIR PZCT-02 chia lõi biến áp hiện cuộn dây cảm biến

1.6. Module Wifi

Mạch thu phát Wifi SoC ESP8266 ESP-12F Ai-Thinker có nhân xử lý bên trong là IC Wifi SoC ESP8266, thường được sử dụng trong các ứng dụng kết nối Wifi, IoT hiện nay, mạch được sản xuất bởi chính hãng Ai-Thinker với quy trình thiết kế, gia công, đo kiểm kỹ càng cho chất lượng mạch tốt và độ ổn định cao.

Mạch thu phát Wifi SoC ESP8266 ESP-12F Ai-Thinker có kích thước nhỏ gọn, ra chân đầy đủ của IC ESP8266, mạch được thiết kế và gia công chất lượng tốt với vỏ bọc kim loại chống nhiễu và anten Wifi PCB tích hợp cho khoảng cách truyền xa và ổn định.

Thông số kỹ thuật:

Thông số	Giá trị
Model	ESP-12F Ai-Thinker
IC chính	Wifi SoC ESP8266
Điện áp sử dụng:	3.0V~3.6V(Optimal 3.3V)
Cường độ dòng điện làm việc	≈70mA(170mA MAX), standby < 200uA Deep sleep holding current 10 uA, shutdown current of less than 5 uA 30 pins (10 GPIO, every GPIO can be PWM, I2C, 1-wire)
MCU Frequency	80-160 MHz, 32-bit micro MCU
SRAM size	36 KB

Thông số	Giá trị
ROM size	4 MB (SPI External Flash) Antena on PCB
Transmission data rate	110-460800bps
	10 bit precision ADC pinout on board (0~1V)
Dải tần Wifi	WiFi @ 2.4 GHz, supports WPA / WPA2 security mode Wi-Fi Connectivity (802.11 b/ g/ n)
	Support UART/GPIO data communication interface Support STA/AP/STA+AP 3 working modes
	Built-in TCP/IP protocol stack, maximum 5 clients Working temperature: -40 ⁰ C ~ +125 ⁰ C
Kích thước	Dài: 24mm, Rộng: 16mm, Cao: 3mm
Trọng lượng	4g

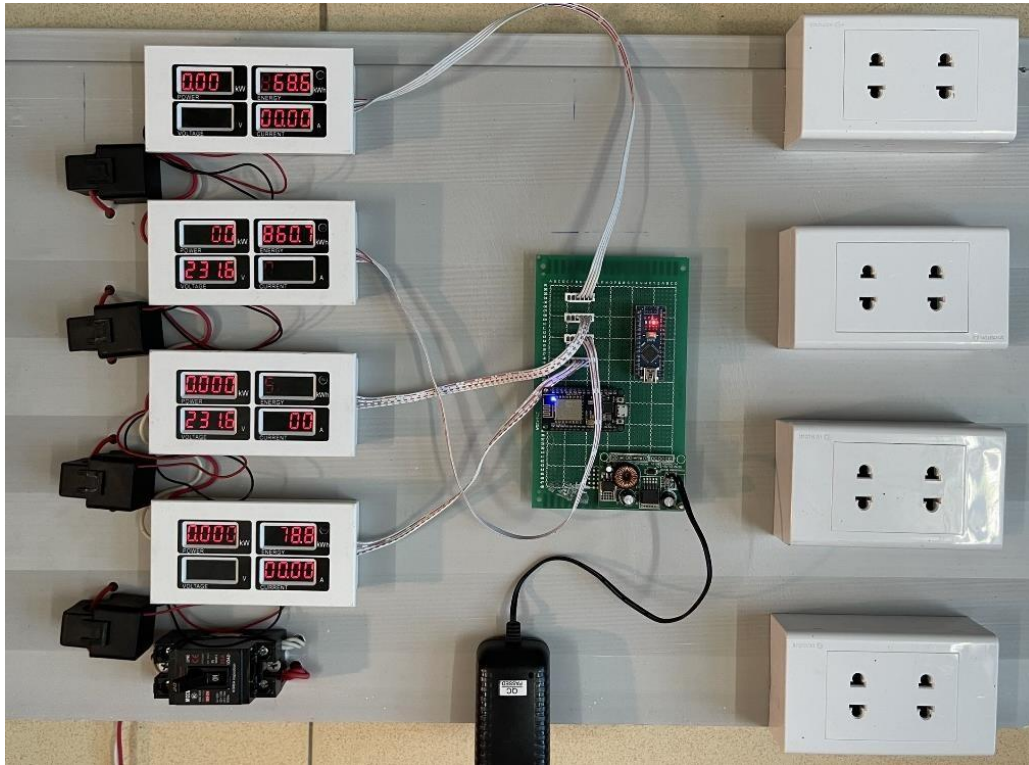


Hình 8: Module Wifi

1.7. Mô hình hệ thống

Sau khi nhóm chúng em lựa chọn các thiết bị phù hợp cho hệ thống, phù hợp với hệ thống điện lưới của Việt Nam hiện nay. Tiến hành lắp ráp các thiết bị vào bảng hệ thống gọn gàng, an toàn khi sử dụng.

Mô hình hệ thống gồm 4 công tơ điện cho 4 hộ gia đình sử dụng.



Hình 9: Mô hình hệ thống gồm 4 bộ công tơ điện

2. Kế hoạch thực hiện (từ tháng 5/2025 đến tháng 10/2025)

- Từ ngày 15/05/2025 đến 15/06/2025: Lựa chọn đề tài, xây dựng ý tưởng.
- Từ ngày 16/06/2025 đến ngày 15/07/2025: Tìm hiểu, nghiên cứu các tài liệu có liên quan.
- Từ ngày 16/07/2025 đến ngày 15/08/2025: Lựa chọn thiết bị, thiết kế hệ thống.
- Từ ngày 16/08/2025 đến ngày 30/10/2025: Test hệ thống
- Từ ngày 31/9/2025: Viết báo cáo

IV. Tiến hành nghiên cứu

1. Lưu đồ thuật toán hệ thống

B1: Bắt đầu phiên làm việc

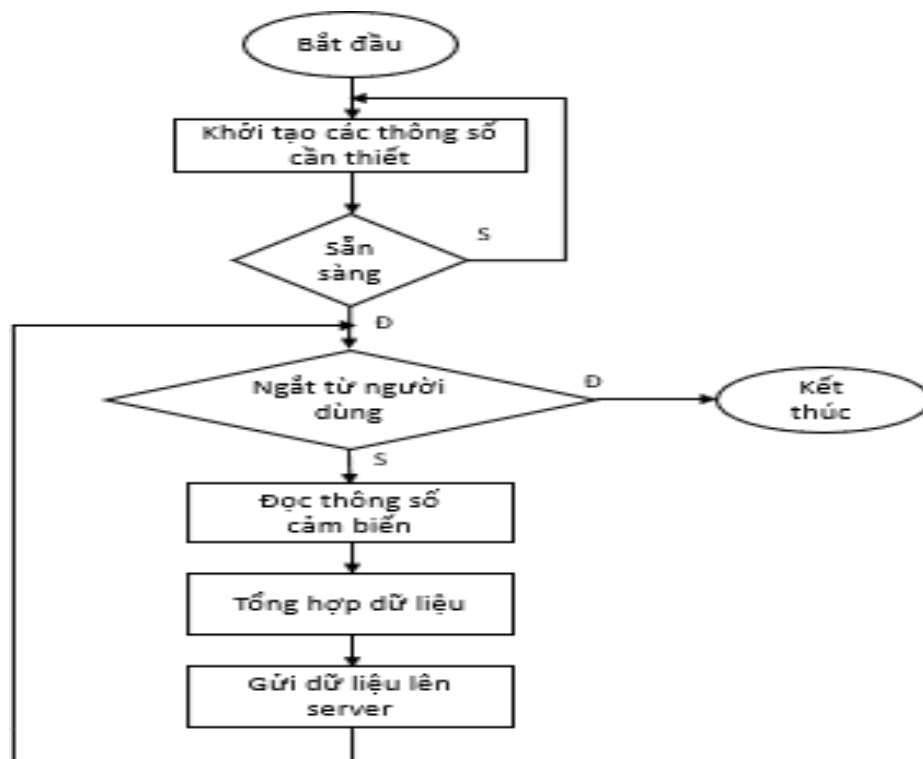
B2: Khởi tạo các thông số hệ thống (hệ thống mạng, kết nối thiết bị...)

B3: Đọc dữ điện áp, dòng thiết bị 1, 2, 3, 4

B4: Tổng hợp và phân tích dữ liệu

B5: Gửi dữ liệu lên máy chủ

B6: Nếu có ngắt từ người dùng, kết thúc phiên làm việc



Hình 10: Lưu đồ thuật toán hệ thống

2. Các bảng trong CSDL

Bảng tbl_congto:

Tên	Kiểu dữ liệu	Diễn giải
Id_congto	Varchar(10)	Mã số định danh công tơ
Volt	Float	Hiệu điện thế
Kwh	Float	Chỉ số công tơ
Thoigian	Datetime	Thời gian cập nhật

Bảng tbl_khuvuc:

Tên	Kiểu dữ liệu	Diễn giải
Id_khuvuc	Int(11)	Mã số định danh khu vực
Tenkhuvuc	Text	Tên khu vực

Bảng tbl_nguoidung:

Tên	Kiểu dữ liệu	Diễn giải
Id_nguoidung	Varchar(8)	Tài khoản người dùng
Matkhou	Text	Mật khẩu người dùng
Hoten	Text	Họ tên người dùng
Diachi	Text	Địa chỉ người dùng
Sodienthoai	Varchar(10)	Số điện thoại
Id_congto	Varchar(10)	Mã số định danh công tơ
Quyenhạn	Int	Quyền hạn người dùng
Id_khuvuc	Int(11)	Mã khu vực

Bảng tbl_chiso:

Tên	Kiểu dữ liệu	Diễn giải
Id_chiso	Int(11)	Số thứ tự bản ghi
Id_congto	Varchar(10)	Thời gian ghi nhận
Kwh	Float	Chỉ số công tơ
Thoigian	Datetime	Thời gian lưu

3. Ngôn ngữ lập trình

Để đáp ứng nhu cầu quản lý dữ liệu được tốt nhóm chúng em lựa chọn ngôn ngữ lập trình PHP để viết chương trình quản trên hệ thống.

Dưới đây là một đoạn code trong chương trình:

```
<?php
include ('../config.php');
date_default_timezone_set('Asia/Ho_Chi_Minh');
if(isset($_GET['value']))
{
    //Update bảng tbl_congto
    $value=$_GET['value'];
    $sql = "DELETE FROM `tbl_congto` WHERE 1";
    $kq = mysqli_query($db, $sql) or die(mysqli_error($db));
    $sql = "INSERT INTO `tbl_congto`(`id_congto`, `volt`, `w`, `kwh`, `thoigian`)
VALUES ".$value;
    $kq = mysqli_query($db, $sql) or die(mysqli_error($db));
    //kiểm tra từng phút
```



```

        $sql = "SELECT ((SELECT DAY(MAX(`thoigian`)) FROM `tbl_chiso`) -
        (SELECT DAY(MAX(`thoigian`)) FROM `tbl_congto`)) AS DIF";
        $result=mysqli_query($db,$sql) or die(mysqli_error($db));
        $row=mysqli_fetch_array($result,MYSQLI_ASSOC);
        if($row['DIF'] != 0)
        {
            $sql = "INSERT INTO `tbl_chiso`(`id_congto`, `kwh`, `thoigian`)
            SELECT `id_congto`, `kwh`, `thoigian` FROM `tbl_congto`";
            $kq = mysqli_query($db, $sql) or die(mysqli_error($db));
        }

        //reset chỉ số hàng tháng
        $sql = "SELECT `reset` FROM `tbl_caidat`F";
        $result=mysqli_query($db,$sql) or die(mysqli_error($db));
        $row=mysqli_fetch_array($result,MYSQLI_ASSOC);
        if($row['reset'] == 1)
        {
            echo ('RESET');
            $sql = "UPDATE `tbl_caidat` SET `reset`='0'";
            $kq = mysqli_query($db, $sql) or die(mysqli_error($db));
        }
        else
        {
            echo ('OK');
        }
    }
    ?>

```

4. Phân tích hoạt động truy vấn

Vào cơ sở dữ liệu của thiết bị

Thiết bị sử dụng giao thức HTTP thêm dữ liệu vào cơ sở dữ liệu web để lấy thông tin người dùng theo địa chỉ dạng như sau:

[http://ecounter.online/ql/run.php?value=\(„E0000001“,223,„189“,2023- 10-10 20:10:02\)](http://ecounter.online/ql/run.php?value=(„E0000001“,223,„189“,2023- 10-10 20:10:02))

Trong đó:

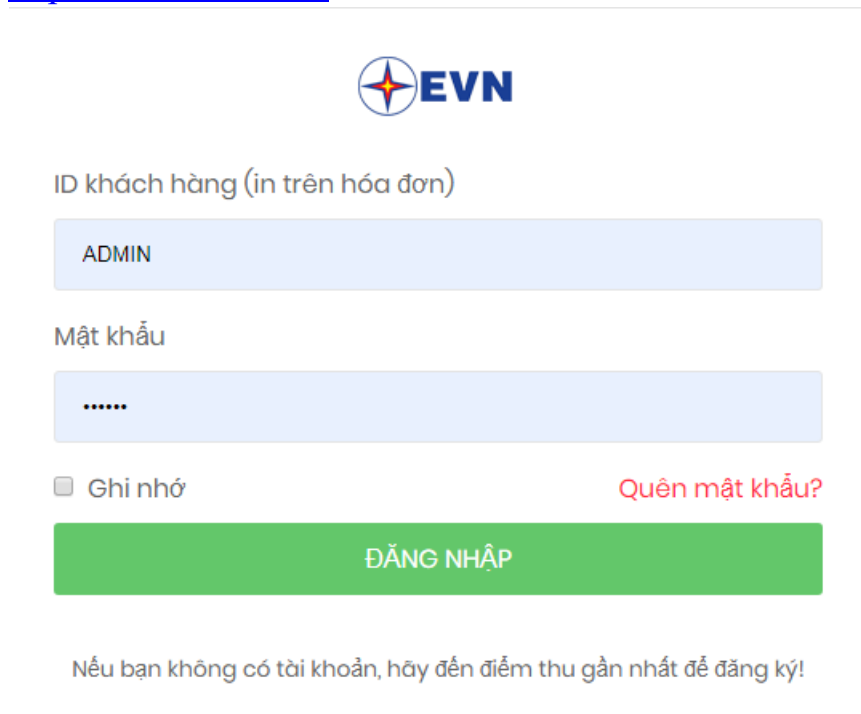
- ecounter.online: là địa chỉ tên miền của máy chủ dữ liệu
- ql/run.php : file php thực thi câu lệnh
- E0000001: mã số công tơ điện
- 223: hiệu điện thế tính theo vôn
- 189: số kWh đã sử dụng
- 2023-10-10 20:10:02: thời gian đo

5. Giao diện quản trị hệ thống

Sau khi lựa chọn các thiết bị phần cứng phù hợp với hệ thống, hệ thống kết nối thành công với cơ sở dữ liệu thông qua Internet. Quản trị hệ thống có thể truy vấn thông tin và quản lý khách hàng một cách thuận tiện.

- Quản trị hệ thống truy cập dữ liệu theo địa chỉ:

<http://ecounter.online>



Hình 11: Màn hình đăng nhập quản trị hệ thống

- Quản trị nhập tài khoản truy cập và mật khẩu để vào hệ thống quản lý.
- Trong phạm vi nghiên cứu và thử nghiệm nhóm chúng em sử dụng 4 công tơ điện cho hệ thống.
- Sau khi đăng nhập thành công xuất hiện danh sách 4 khách hàng với các thông tin: Mã công tơ, tên khách hàng, hiệu điện thế tại vị trí đặt công tơ, công suất điện đang tiêu thụ và chỉ số công tơ điện mà khách hàng đã dùng tất cả các thông số trên đều được cập nhật theo thời gian thực.

Bảng Theo Dõi

MÃ CÔNG TƠ	TÊN KHÁCH HÀNG	HIỆU ĐIỆN THẾ	CÔNG SUẤT	CHỈ SỐ
E000000004	Nguyễn Văn Đông	227.9 V	267 W	373.73 kWh
E000000002	Trần Văn Xuân	228.5 V	262 W	571.52 kWh
E000000003	Nguyễn Văn Cảnh	228.2 V	254 W	855.54 kWh
E000000001	Nguyễn Văn A	228.3 V	261 W	863.59 kWh

Hình 12: Giao diện quản lý hệ thống

- Trong phạm vi thiết kế nhóm chúng em xây 4 bộ thiết bị (công tơ điện) cho 4 hộ gia đình sử dụng.
- Phần mềm quản lý có thể mở rộng cho nhiều khu vực quản lý (trong một xã phần mềm sẽ chia ra theo khu vực để quản lý như: thôn, xóm...
- + Mục đích là để dễ dàng cho việc theo dõi và quản lý.
- + Từ Menu chính chọn **Khu vực** -> **Thêm khu vực** để tạo mới khu vực quản lý.

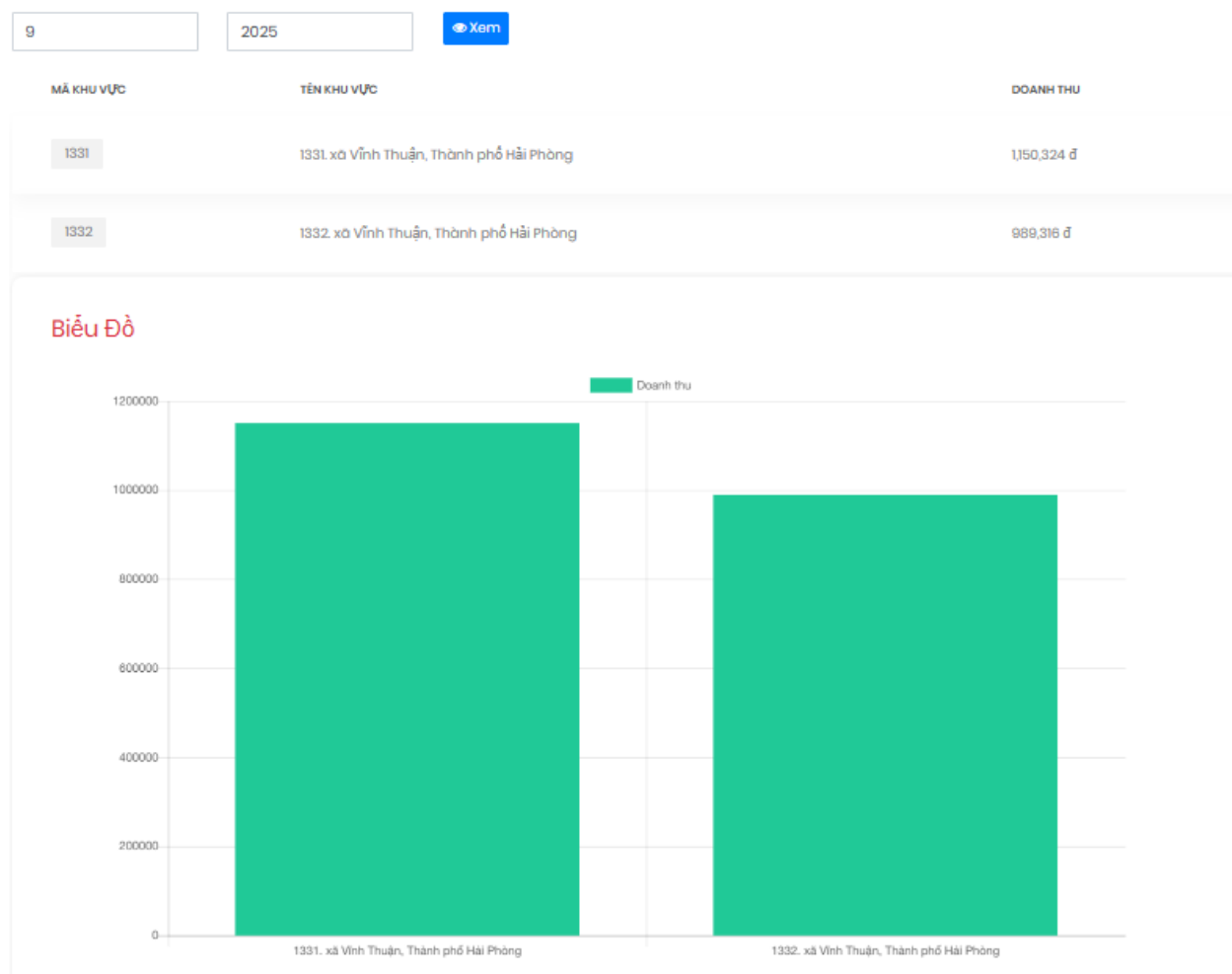
Hình 13: Thêm mới khu vực quản lý

- + Trong mỗi khu vực có các khách hàng được quản lý: Chức năng này rất thuận tiện cho việc theo dõi khách hàng, quản lý doanh thu trong tháng.
- + Từ Menu chính chọn **Người dùng** -> **Thêm người dùng mới** để tạo thêm khách hàng đăng kí mới.

Hình 14: Giao diện thêm người dùng mới

+ Sau khi kết thúc một tháng quản trị vào phần **Doanh thu** hệ thống sẽ tự động thống kê doanh thu từng khu vực, từ đây chúng ta có thể so sánh từng khu vực.

Doanh Thu Tháng 9 Năm 2025



Hình 15: Biểu đồ doanh thu từng khu vực theo tháng

+ Từ Menu chính vào **Hóa đơn** -> **In danh sách** theo khu vực.

In danh sách

Khu vực

1331---1331. xã Vĩnh Thuận, Thành phố Hải Phòng

Tháng-năm

9

2025

✓ In danh sách



Danh sách ký nhận

Khu vực: 1331. xã Vĩnh Thuận, Thành phố Hải Phòng

Tháng 9 năm 2025

Mã KH	Họ và tên	SĐT	Chỉ số cũ	Chỉ số mới	Số tiền	Ký nhận
EVN00002	Trần Văn Xuân	0705640046	1418	1863	1,144,787 đ	
EVN00003	Nguyễn Văn Cảnh	0377528743	0	3	5,537 đ	
				Tổng tiền	1,150,324 đ	

Demo by eCounter - Danh sách in ngày : 22/10/2025



Danh sách ký nhận

Khu vực: 1332. xã Vĩnh Thuận, Thành phố Hải Phòng

Tháng 9 năm 2025

Mã KH	Họ và tên	SĐT	Chỉ số cũ	Chỉ số mới	Số tiền	Ký nhận
EVN11233	Nguyễn Văn A	1234567890	121	171	92,290 đ	
EVN00004	Nguyễn Văn Đông	0376524747	1091	1458	897,026 đ	
				Tổng tiền	989,316 đ	

Demo by eCounter - Danh sách in ngày : 22/10/2025

Hình 16: In danh sách hóa đơn khách hàng theo khu vực

+ Từ Menu chính vào **Hóa đơn** -> **In hóa đơn** cho từng khách hàng theo khu vực. Trong khu vực 1331- xã Vĩnh Thuận, thành phố Hải Phòng hiện tại có 2 khách hàng đang sử dụng điện.

In hóa đơn

Mã người dùng

nhập nếu chỉ muốn in 1 một khách hàng

Khu vực

1331---1331. xã Vĩnh Thuận, Thành phố Hải Phòng

Tháng-năm

9

2025

✓ In hóa đơn

eCounter demo invoice - Hóa đơn được in ngày : 22/10/2025



HÓA ĐƠN THÁNG 9 NĂM 2025

Tên khách hàng: **Trần Văn Xuân**

Địa chỉ: Thôn An ninh, xã Vĩnh Thuận

Số điện thoại:0705640046

Mã khu vực: 1331

Mã khách hàng: **EVN00002**

Mã số công tơ: **E000000003**

Chỉ số cũ: **1418**

Chỉ số mới: **1863**

Tiêu thụ: **445 kWh**

Mức	kWh	Đơn giá	Thành tiền
Mức 1	50 kWh	1.678 đ	83,900 đ
Mức 2	50 kWh	1.734 đ	86,700 đ
Mức 3	100 kWh	2.014 đ	201,400 đ
Mức 4	100 kWh	2.536 đ	253,600 đ
Mức 5	100 kWh	2.834 đ	283,400 đ
Mức 6	45 kWh	2.927 đ	131,715 đ
		Tổng	1,040,715 đ
		Thuế GTGT (10%)	104,072 đ
		Cần trả	1,144,787 đ

Số tiền (bằng chữ): một triệu một trăm bốn mươi bốn nghìn bảy trăm tám mươi bảy đồng.

Hình 17: Hóa đơn tiền điện tháng 9/2025

6. Giao diện của khách hàng

Hệ thống còn cho khách hàng truy cập để quản lý và tìm kiếm thông tin liên quan đến các chỉ số trên công tơ điện của nhà mình.

Địa chỉ truy cập <http://ecounter.online>

Tên truy cập và mật khẩu của một khách hàng: **ID: evn00001,**
Password: zaq12wsx



ID khách hàng (in trên hóa đơn)

evn00001

Mật khẩu

.....

☐ Ghi nhớ

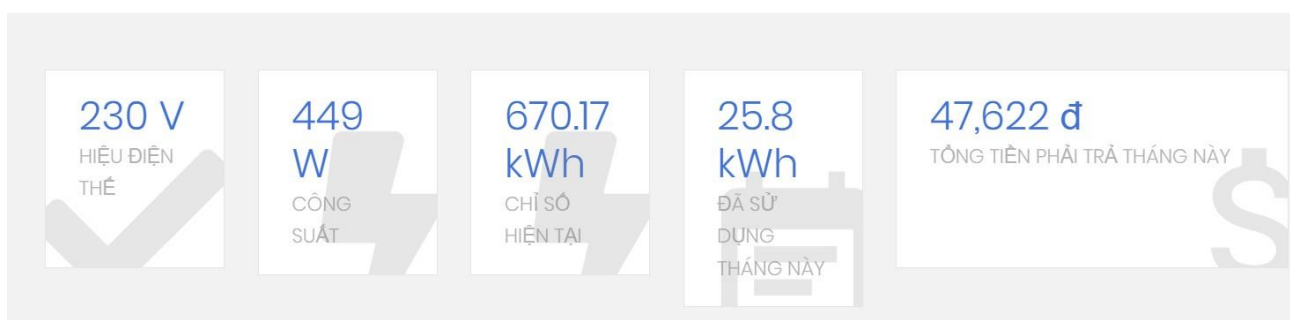
[Quên mật khẩu?](#)

ĐĂNG NHẬP

Nếu bạn không có tài khoản, hãy đến điểm thu gần nhất để đăng ký!

Hình 18: Giao diện đăng nhập khách hàng

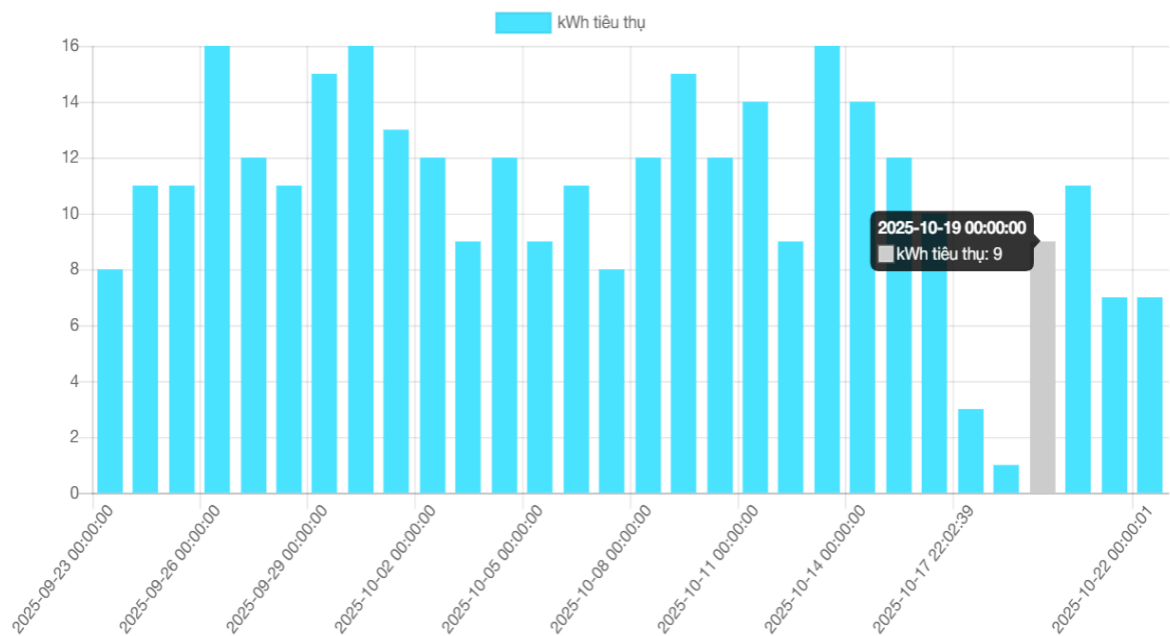
+ Sau khi khách hàng đăng nhập thành công, khách hàng nhìn thấy một giao diện rất trực quan gồm các thông số hiệu điện thế V, công suất đang tiêu thụ hiện tại của gia đình W, chỉ số kwh hiện tại, chỉ số kwh đã dùng trong tháng và tổng thành tiền.



Hình 19: Thông số chi tiết hiệu điện thế, công suất, chỉ số.

+ Phía dưới thông số chi tiết là biểu đồ lượng điện tiêu thụ của gia đình mình trong vòng 30 ngày gần nhất. Khách hàng click chuột vào mỗi cột sẽ hiện ra ngày, tháng, năm và số Kwh điện sử dụng.

30 Ngày Gần Nhất



Hình 20: Biểu đồ tiêu thụ điện trong 30 ngày gần nhất

- Từ màn hình quản lý của khách hàng, khách hàng có thể truy vấn được hóa đơn tiền điện khi vừa hết một tháng.

Hóa đơn tiền điện **Tháng 9 - Năm 2025**

Tên khách hàng : **Nguyễn Văn Đông**

Số điện thoại : **0376524747**

Địa chỉ : **Thôn Lạc Hồng, xã Vĩnh Thuận**

Mã khách hàng : **EVN00004**

Mã số công tơ : **E000000004**

Khu vực : **1332**

Chỉ số cũ : **1091**

Chỉ số mới : **1458**

Tiêu thụ : **367 kWh**

Mức	KWh	Đơn Giá	Thành Tiền
Mức 1	50 kWh	1.678 đ	83,900.0 đ
Mức 2	50 kWh	1.734 đ	86,700.0 đ
Mức 3	100 kWh	2.014 đ	201,400.0 đ
Mức 4	100 kWh	2.536 đ	253,600.0 đ
Mức 5	67 kWh	2.834 đ	189,878.0 đ
Mức 6	0 kWh	2.927 đ	0.0 đ

Thuế GTGT (10%) : **81,548 đ**
Cộng : **815,478 đ**
Tổng tiền : **897,026 đ**

Bằng chữ : **tám trăm chín mươi bảy ngàn hai trăm sáu đồng chẵn**

Hình 21: Hóa đơn điện tháng 10 của khách hàng

- Trên hóa đơn được thể hiện các định mức giá tiền điện theo quy định của ngành điện lực.

V. Kết luận

Nghiên cứu và thiết kế thành công “Hệ thống quản lý và sử dụng điện sinh hoạt từ xa”.

Gồm:

- Thiết bị cảm biến từ, công tơ điện.
- Bộ vi xử lý, nhận và gửi dữ liệu qua Internet.
- Chương trình hệ thống (Quản trị và khách hàng).
- Ưu điểm:
 - Chi phí thiết kế, lắp đặt hệ thống thấp; Hiệu quả sử dụng cao.
 - Hệ thống hoạt động ổn định, độ chính xác cao.
 - Thao tác dữ liệu nhanh, truy vấn dữ liệu chính xác, chương trình và hệ thống đơn giản, dễ nhìn, dễ thao tác.
 - Quản lý chính xác thông tin của khách hàng. Mỗi lần khách hàng truy cập vào hệ thống mọi thông tin đều được hiển thị theo thời gian thực.
 - Qua thử nghiệm từ ngày 16/08/2025 đến ngày 20/10/2025 hệ thống hoạt động ổn định, truyền dữ liệu và hiển thị thông tin đúng theo thời gian thực. Có thể test dữ liệu bất kì lúc nào theo địa chỉ sau: <http://ecounter.online>
ID - EVN00004, Password zaq12wsx
 - Kết quả hiển thị trên hệ thống máy chủ cho kết quả chính xác từ thời gian đến các thông số kỹ thuật.
 - Từ những kết quả thu được khi test thử hệ thống cho thấy hệ thống hoạt động tốt, ổn định, kết quả đáng tin cậy. (Hệ thống được kết nối sau công tơ điện tại nhà đang sử dụng, sau 1 tháng test số trên công tơ điện của gia đình bằng số trên hệ thống).
 - Nếu được triển khai sử dụng, hệ thống sẽ góp phần quản lý và sử dụng điện một cách chính xác, tiết kiệm thời gian.
 - Trong quá trình nghiên cứu nhóm chúng em còn một số hạn chế như sau: thời gian, nhân lực, vật lực giành cho nghiên cứu còn ít. Chúng em hy vọng nếu điều kiện nghiên cứu cho phép, chúng em sẽ hoàn thành hệ thống tốt hơn.

- Chúng em hy vọng đây sẽ là bước khởi đầu cho công cuộc chuyển đổi số trong ngành điện lực nước nhà.

VI. Tài liệu tham khảo

- [1] <https://vi.aliexpress.com/item/32788994945.html>
- [2] <https://hshop.vn/products/mach-do-ap-dong-cong-suat-nang-luong-ac-100a-giao-tiep-uart>
- [3] <http://arduino.cc>
- [4] <https://freetuts.net/hoc-php>
- [5] <https://arduino.esp8266.vn/>