

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG
ĐƠN VỊ: TRƯỜNG THCS CẤP TIẾN – BẠCH ĐẰNG

CUỘC THI KHOA HỌC KỸ THUẬT
DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC NĂM HỌC 2025 - 2026

KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU

Tên dự án:

**HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ CẢNH BÁO SỚM LŨ LỤT SỬ DỤNG
NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI**

Lĩnh vực dự thi: Kỹ thuật cơ khí

Họ tên học sinh 1: Phạm Thị Kim Chi

Lớp: 9A2

Họ tên học sinh 2: Vũ Nam Hải

Lớp: 9A2

Giáo viên hướng dẫn: Nguyễn Ngọc Thành

Chuyên môn: Công Nghệ

Hải Phòng, ngày 06 tháng 6 năm 2025

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG
ĐƠN VỊ: TRƯỜNG THCS CẤP TIÊN – BẠCH ĐẰNG

CUỘC THI KHOA HỌC KỸ THUẬT
DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC NĂM HỌC 2025 - 2026

KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU

Tên dự án:
**HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ CẢNH BÁO SỚM LŨ LỤT SỬ DỤNG
NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI**

Lĩnh vực dự thi: **Kỹ thuật cơ khí**

Họ tên học sinh 1: Phạm Thị Kim Chi Lớp: 9A2
Họ tên học sinh 2: Vũ Nam Hải Lớp: 9A2
Giáo viên hướng dẫn: Nguyễn Ngọc Thành Chuyên môn: Công Nghệ

Hải Phòng, ngày 06 tháng 6 năm 2025

Mục lục

STT	Mục Lục	Trang
1	Giới thiệu tính cấp thiết của đề tài	1
2	Mục tiêu và giả thuyết nghiên cứu	2.3
3	Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	4
4	Phương pháp nghiên cứu	4.8
5	Tiến độ thực hiện	8
6	Dự kiến kết quả và kết luận	9
7	Kinh phí và nguồn lực	9
8	Tài liệu tham khảo	10

I. Giới thiệu và tính cấp thiết của đề tài

1. Lí do chọn đề tài : Lũ lụt là một trong những thiên tai cực đoan mang đến nhiều ảnh hưởng nặng nề về người và tài sản hàng năm tại Việt Nam. Trong năm 2024 vừa qua, cơn bão Yagi đã gây những thiệt hại nặng nề ở miền Bắc nước ta, đặc biệt là đối với Làng Nù. Do thiếu sự dự báo về việc có thể xảy ra lũ quét, sạt lở đất nên vào rạng sáng ngày 10/9/2024, khi nhiều người dân còn đang ngủ, không kịp ứng phó thì một dòng đất đá, nước đổ ập từ trên cao xuống đã gây nên những hậu quả vô cùng nặng nề: 67 người dân được ghi nhận là mất tích hoặc thiệt mạng; 40 ngôi nhà bị vùi lấp, xóa sổ hoàn toàn bởi đất đá; hàng loạt gia đình “mất con, mất nhà, mất tất cả”. Sau trận lũ quét, sạt lở đất nghiêm trọng này có lẽ nhiều người sẽ ám ảnh về ngày thảm họa này, về nỗi lo tái thiết và ổn định cuộc sống.

Dù chúng ta không thể ngăn chặn hoàn toàn lũ lụt nhưng chúng ta có thể nâng cao cảnh báo, giám sát và đưa ra những phương án để phòng, tránh lũ lụt kịp thời với hệ thống “giám sát và cảnh báo lũ sớm trên sông” để tránh những hậu quả nghiêm trọng như làng Nù nói trên.

Bài học về cảnh báo sớm lũ lụt trên sông

Với tốc độ biến đổi khí hậu ngày càng nhanh tác động đến tính chất lũ lụt ngày càng cực đoan. Lũ lụt diễn ra hằng năm và theo mùa kèm theo mưa lớn liên tục. Lượng mưa là một trong những yếu tố quyết định đến cường độ lũ trên sông.

Có những bài học rút kinh nghiệm từ mỗi trận lũ và điều quan trọng là vận dụng những bài học đó để chuẩn bị cho trận lũ tiếp theo như thế nào. Tuy nhiên thực tế yêu cầu chúng ta phải có những giải pháp phòng tránh tốt hơn là từ việc chỉ dựa vào kinh nghiệm chống lũ qua từng năm.

Trên thế giới, mô hình cảnh báo lũ sớm gồm các thiết bị cảm biến thông minh được ứng dụng trong công tác phòng chống lũ lụt. Mô hình hệ thống cảnh báo lũ sớm này hoạt động rất hiệu quả. Tính đến thời điểm hiện tại thì hệ thống cảnh báo lũ là phương án ứng dụng rất được đánh giá cao bởi nhiều quốc gia.

Việc ứng dụng hệ thống giám sát để đưa ra cảnh báo sớm lũ lụt trên sông tại Việt Nam không còn xa lạ. Tuy nhiên, mức độ ứng dụng hệ thống cảnh báo sớm tại Việt Nam vẫn chưa đồng nhất và còn hạn chế ở nhiều mặt.

Hệ thống cảnh báo sớm lũ lụt trên sông có tầm quan trọng và ý nghĩa rất lớn.

Sớm chuẩn bị những phương án phòng chống thiên tai lũ lụt

Sớm cảnh báo đến với người dân vùng có thể xảy ra lũ để họ nâng cao cảnh giác và chuẩn bị những phương án phòng chống lũ cần thiết

Làm công tác chuẩn bị tốt sẽ giúp làm giảm thiệt hại về người và của trong mỗi trận lũ

Lưu ý: dự báo lũ và cảnh báo sớm lũ lụt là khác nhau. Dự báo lũ lụt mang tính tiên đoán có thể xảy ra hoặc không. Còn Cảnh báo sớm lũ lụt mang tính chất công việc phức tạp hơn, đòi hỏi sự chính xác cao hơn và tất nhiên là nó chứa rất nhiều thông tin cụ thể.

Cảnh báo lũ lụt đã bao gồm các khuyến nghị và hoặc ra lệnh cho các quần thể bị ảnh hưởng thực hiện các hành động, chẳng hạn như sơ tán hoặc chống lũ khẩn cấp để bảo vệ tính mạng và tài sản.

Cảnh báo sớm lũ lụt là "bài học đáng giá" trong công tác phòng chống lũ lụt mà Việt Nam chúng ta cần phải học hỏi, trang bị và nâng cao.

2. Tính mới và tính cấp thiết

Hệ thống giám sát và cảnh báo sớm lũ lụt tự động, hiệu quả

Tổng quan hệ thống giám sát và cảnh báo sớm lũ lụt

Một hệ thống cảnh báo lũ hiệu quả phải dựa trên việc thu thập thường xuyên dữ liệu về lượng mưa, mực nước và dòng chảy tại địa phương. Điều này có thể được thực hiện thông qua giám sát định kỳ. Nếu trước đây, nhân viên vận hành thực hiện các chuyến thăm đến các địa điểm đo dòng chảy và đo lượng mưa thì với hệ thống giám sát và cảnh báo sớm tự động sẽ giúp nhân viên môi trường không phải đến trực tiếp các điểm đo để thực hiện các thao tác đo và lấy dữ liệu.

Hệ thống giám sát và cảnh báo sớm lũ lụt là một hệ thống giám sát thời gian thực với phép đo từ xa có thể giúp thu thập dữ liệu dễ dàng hơn - và trong nhiều trường hợp, tiết kiệm chi phí hơn - đồng thời cho phép phản ứng nhanh nhất có thể đối với lũ.

Một hệ thống giám sát & cảnh báo sớm lũ tự động luôn đảm bảo 3 yếu tố cơ bản sau:

Thu thập dữ liệu thông qua đo đạc, xử lý dữ liệu

Phần cứng là các thiết bị đo đạc giám sát từ xa

Phần mềm thiết bị được cài đặt trên máy tính hoặc điện thoại.

Một hệ thống thường giám sát & cảnh báo sớm tự động gồm những thiết bị:

Cảm biến đo lưu lượng

Cảm biến đo mực nước

Cảm biến lưu lượng mưa

Cảm biến tốc độ dòng chảy

Các thiết bị được đề xuất nêu trên đều là thiết bị đo với công nghệ tiên tiến, hiện đại. Là những thiết bị có tính ứng dụng thực tế cao trong giám sát trên sông/kênh với độ chính xác tương đối tốt.

Đặc điểm của các thiết bị cảm biến đo tự động đi kèm hình gồm:

Thực hiện các phép đo liên tục, giám sát 24/7

Phương pháp đo từ xa vô tuyến, di động hoặc vệ tinh để liên lạc với máy tính chủ.

Hầu hết các thiết bị đều được trang bị 2 nguồn điện: kết nối với lưới điện thương mại hoặc kết nối với pin năng lượng mặt trời.

II. Mục tiêu và giả thuyết nghiên cứu

1. Mục tiêu nghiên cứu

- Nghiên cứu thiết kế mô hình với những thiết bị cần thiết như bộ cảm biến mưa, cảm biến mực nước, bộ cảm biến tốc độ dòng chảy, ...

- Xây dựng mô hình bản đồ 3D tinh thành với hệ thống có khả năng phát hiện sớm nguy cơ lũ lụt, đồng thời đưa ra giải pháp phòng tránh kịp thời.

- Nghiên cứu lắp đặt hệ thống giám sát và cảnh báo kịp thời cho người dân để tránh được những tổn thất về người và tài sản khi có lũ lụt xảy ra.

2. Giả thuyết khoa học

Hệ thống giám sát và cảnh báo lũ sớm tự động là hệ thống bao gồm tập hợp các thiết bị có nhiệm vụ phát hiện, báo động khi có lũ xảy ra. Việc phát hiện ra các tín hiệu được thực hiện tự động bởi các thiết bị và hoạt động liên tục trong 24/24 giờ.

Với chức năng cảnh báo sớm, hệ thống có nhiệm vụ phát hiện sớm các nguy cơ lũ lụt. Ngoài ra hệ thống phải có khả năng tích hợp các hệ thống kỹ thuật khác phục vụ công cảnh báo, giúp hạn chế tối đa thiệt hại về con người và tài sản.

III. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1. Đối tượng nghiên cứu

- Áp dụng cho khu vực đê điều, sông suối tại các địa phương trên cả nước.

2. Phạm vi nghiên cứu

- Hệ thống giám sát và cảnh báo tự động hoạt động thế nào? Có an toàn cho người dân hay không?

- Sau khi hoàn thành dự án ứng dụng được ở những nơi nào ?

IV. Phương pháp nghiên cứu

1. Trung tâm điều khiển

Đây là thiết bị quan trọng nhất trong hệ thống và quyết định chất lượng của hệ thống. Là thiết bị cung cấp năng lượng cho các đầu báo tự động, cấu hình các khả năng hoạt động cho hệ thống. Có khả năng nhận và xử lý các tín hiệu báo động từ các đầu báo tự động hoặc các tín hiệu sự cố kỹ thuật, hiển thị các thông tin về hệ thống và phát lệnh báo động, chỉ thị nơi xảy ra lũ.

2. Thiết bị đầu vào

- **Đầu báo lượng mưa:**

Đầu báo mưa: Giám sát trực tiếp và phát hiện lượng mưa để chuyển tín hiệu về trung tâm xử lý.

Đầu báo mực nước dâng cao: Dùng để phát hiện mực nước dâng lên đến mức độ cảnh báo nguy hiểm.

Đầu báo lưu lượng dòng chảy: Cảm ứng các tốc độ dòng chảy. Thường được lắp đặt ở các nơi xét thấy có sự nguy hiểm cao độ.

3. Thiết bị đầu ra

Nguyên lý hoạt động: Các thiết bị này được kết nối với tủ trung tâm và được sự điều khiển trực tiếp từ tủ bằng tín hiệu thông qua các module điều khiển. Khi có mưa, lũ, dòng chảy lớn, chuông báo kêu inh ỏi kết hợp đèn nháy chớp liên tục giúp mọi người nhận biết đang có lũ xảy ra.

- Chuông báo:

Hệ thống chuông báo phải được trang bị ở tất cả các khu vực, mức cường độ âm thiết kế phải đủ lớn và có tính chất cảnh báo liên tục.

- Đèn:

Có công dụng phát tín hiệu báo động và được lắp đặt tại các vị trí thích hợp để phát huy tối đa tính năng của thiết bị này.

- **Camera:** Thiết bị giám sát bằng hình ảnh và phát hiện các hiện tượng gây nhiễu không mong muốn. (Camera chịu được nắng mưa)

- Mô-đun điều khiển (Input – Output Module).

Là thiết bị địa chỉ thông minh có khả năng nhận tín hiệu điều khiển từ tủ trung tâm (Input), xuất tín hiệu điều khiển các hệ thống liên động (Output):

- + Cảm biến mưa.
- + Cảm biến mực nước
- + Cảm biến dòng chảy
- + Modul sim.

- Modul sim

Khi xuất hiện (Mưa kéo dài, mực nước dâng cao, tốc độ dòng chảy lớn) hệ thống tự động thông báo tới trung tâm, hoặc trực tiếp cho chủ gia đình qua cuộc gọi và tin nhắn.

- **Nguồn năng lượng mặt trời:** Duy trì nguồn cấp cho hệ thống một cách liên tục

* **HỆ THỐNG CẢNH BÁO LŨ, MƯA SỬ DỤNG ARDUINO & SIM A7680C**

* * **⚠ LƯU Ý QUAN TRỌNG VỀ PHẦN CỨNG:**

* 1. Module SIM A7680C PHẢI được cấp nguồn ngoài ổn định (3.7V - 4.2V).

* **TUYỆT ĐỐI KHÔNG CẤP NGUỒN 5V TỪ ARDUINO HAY NGUỒN CAO HƠN 4.2V.**

* 2. Nối chung chân GND của nguồn ngoài, Arduino và tất cả các module.

* 3. Sử dụng SIM 4G và ăng-ten 4G LTE đi kèm module.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SoftwareSerial.h>
```

```

// --- PHẦN CẤU HÌNH ---
// Cấu hình các chân kết nối
#define CHAN_TRIGGER 9
#define CHAN_ECHO 10
#define CHAN_COI_BAO 12
#define CHAN_CAM_BIEN_MUA 4 // Chân kết nối với ngõ ra D0 của
cảm biến mưa

// Cấu hình cảnh báo
const int NGUONG_CANH_BAO_CM = 20; // Nước cách cảm biến
20cm thì báo động
String soDienThoaiCanhBao = "+84942929769"; // THAY SỐ ĐIỆN
THOẠI CỦA BẠN VÀO ĐÂY

// --- KHỞI TẠO ĐỐI TƯỢNG ---
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Địa chỉ I2C có thể là 0x3F
SoftwareSerial moduleSim(2, 3); // RX, TX | Đổi tên biến để rõ ràng hơn

// --- Biến toàn cục ---
bool daGuiCanhBaoMucNuoc = false;
bool daGuiCanhBaoMua = false;

void setup() {
  // Khởi tạo Serial Monitor để debug
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Khoi dong he thong...");

  // Khởi tạo giao tiếp với Module SIM A7680C
  // A7680C thường chạy ở 9600 hoặc 115200. Thử cả hai nếu không
được.
  moduleSim.begin(115200);
  Serial.println("Dang khoi dong module SIM A7680C, vui long cho...");
  delay(4000); // Tăng thời gian chờ để module có đủ thời gian đăng ký
mạng 4G

  // Khởi tạo LCD
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("He Thong Canh");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Bao Lu & Mua");
  delay(1000);

```

```

// Cài đặt các chân I/O
pinMode(CHAN_TRIGGER, OUTPUT);
pinMode(CHAN_ECHO, INPUT);
pinMode(CHAN_COI_BAO, OUTPUT);
pinMode(CHAN_CAM_BIEN_MUA, INPUT);
digitalWrite(CHAN_COI_BAO, LOW);

Serial.println("He thong da san sang!");
}

void loop() {
// Đọc cảm biến mưa (Tín hiệu LOW nghĩa là có mưa)
bool troiDangMua = (digitalRead(CHAN_CAM_BIEN_MUA) ==
LOW);

// Đọc cảm biến khoảng cách mực nước
long thoiGian, khoangCach;
digitalWrite(CHAN_TRIGGER, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(CHAN_TRIGGER, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(CHAN_TRIGGER, LOW);
thoiGian = pulseIn(CHAN_ECHO, HIGH, 30000); // Thêm timeout để
tránh bị treo
khoangCach = thoiGian * 0.0343 / 2;

bool mucNuocNguyHiem = (khoangCach <=
NGUONG_CANH_BAO_CM && khoangCach > 0);

// Hiển thị thông tin lên LCD
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Nuoc: ");
lcd.print(khoangCach);
lcd.print(" cm");

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Mua: ");
lcd.print(troiDangMua ? "Dang mua" : "Khong mua");

// --- Logic cảnh báo 2 cấp ---

// Cấp 2 (NGUY HIỂM): Mực nước cao - Ưu tiên cao nhất

```

```

if (mucNuocNguyHiem) {
    lcd.setCursor(10, 0);
    lcd.print("NGUY!");
    if (!daGuiCanhBaoMucNuoc) {
        digitalWrite(CHAN_COI_BAO, HIGH);
        guiTinNhanSMS("NGUY HIEM! MUC NUOC DANG CAO!");
        delay(1000);
        thucHienCuocGoi();
        daGuiCanhBaoMucNuoc = true;
    }
}
// Cấp 1 (CHÚ Ý): Trời đang mưa, nước chưa cao
else if (troiDangMua) {
    lcd.setCursor(10, 0);
    lcd.print("CHU Y!");
    if (!daGuiCanhBaoMua) {
        guiTinNhanSMS("CANH BAO: Phat hien troi mua. Can theo doi muc
nuoc.");
        daGuiCanhBaoMua = true;
    }
}
// TRẠNG THÁI BÌNH THƯỜNG
else {
    digitalWrite(CHAN_COI_BAO, LOW);
    daGuiCanhBaoMucNuoc = false;
    daGuiCanhBaoMua = false;
}

delay(1000);
}

// --- Các hàm giao tiếp với Module SIM ---

void guiTinNhanSMS(String noiDung) {
    Serial.println("Dang gui SMS: " + noiDung);
    moduleSim.println("AT+CMGF=1");
    delay(1000);
    moduleSim.println("AT+CMGS=\"" + soDienThoaiCanhBao + "\"");
    delay(1000);
    moduleSim.print(noiDung);
    delay(100);
    moduleSim.write(26); // Ký tự CTRL+Z để gửi
    delay(1000);
    Serial.println("Da gui SMS.");
}

```

```

}

void thucHienCuocGoi() {
    Serial.println("Dang thuc hien cuoc goi...");
    moduleSim.println("ATD" + soDienThoaiCanhBao + ";");
    delay(10000); // Giữ cuộc gọi 20 giây
    moduleSim.println("ATH"); // Gác máy
    delay(1000);
    Serial.println("Da ket thuc cuoc goi.");
}

```

V. Tiến độ thực hiện

STT	Thời gian thực hiện	Công việc thực hiện
1	04/2025	Lí do chọn đề tài
2	05/2025	Thiết kế mô hình
3	08/2025	Thiết kế hệ thống mạch điện
4	25/09/2025	Lắp ghép hệ thống trên mô hình

VI. Dự kiến kết quả và kết luận

1. Dự kiến kết quả

- Phát hiện lũ sớm, tin cậy và đưa ra các cảnh báo kịp thời khi xảy ra lũ trên sông, đồng thời báo tin nhắn và cuộc gọi đến chủ ngôi nhà.

2. Ý nghĩa kết quả

- Được trang bị tất cả mọi nơi có nguy cơ xảy ra lũ lụt.
 - Hoạt động liên tục 24/24 giờ, có khả năng duy trì hoạt động khi bị mất điện lưới.
 - Có sử dụng nút khẩn cấp khi các thiết bị gặp vấn đề.
 - Đảm bảo tính thẩm mỹ, mỹ quan không ảnh hưởng lớn đến kiến trúc mỹ thuật.
 - Nghiên cứu hoàn thiện mô hình hệ thống giám sát và cảnh báo tự động lũ sớm đồng bộ hơn cả về điều khiển và cảnh báo. Từng bước đưa ứng dụng của dự án vào thực tế với những thiết bị hiện có.

- Tích hợp module SIM để thông báo với nhiều người.

VII. Chi phí và nguồn lực

1. Dự trù kinh phí thi công hệ thống

STT	Hạng mục	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Chuông báo	02	32.000	64.000
2	Cảm biến mưa	01	50.000	20.000
3	Cảm biến dòng chảy	01	55.000	55.000
4	Cảm biến mực nước	01	65.000	65.000
5	Bản đồ Việt Nam	01	200.000	200.000
6	Các đầu nối, dây dẫn.	20	2.000	40.000
7	Tấm nhựa	03	20.000	60.000
8	Khung mô hình	01	500.000	50.000

9	Tấm năng lượng, pin tích (nguồn phụ)	1	150.000	150.000
10	Sim, Bosim	2	35.000	70.000
11	Camera	1	200.000	200.000
12	Đèn xoay cảnh báo	1	40.000	40.000
Tổng				925.000
Thành tiền: Chín trăm hai mươi lăm nghìn đồng				

2. Nguồn lực hỗ trợ

- Giáo viên hướng dẫn hỗ trợ về lí thuyết.
- Phụ huynh hỗ trợ nguồn lực.
- Các chuyên gia trong lĩnh vực hỗ trợ kinh nghiệm.

VIII. Tài liệu tham khảo:

- Cục đề điều Việt Nam, *Những văn bản quy phạm pháp luật về phòng chống bạo lực*,
- http://en.wikipedia.org/wiki/Smoke_detector
- Google.com.vn
- SGK Vật lí 8,9 sách kết nối tri thức
- SGK Công nghệ 8 sách kết nối tri thức
- SGK Công nghệ 9 sách kết nối tri thức
- <https://www.youtube>.
- Trang Web: Câu lạc bộ em yêu Công nghệ, Vật lý.
- Thư viện trực tuyến Violet.

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

(Ký và họ tên)



Nguyễn Ngọc Thành

Hải Phòng, ngày 08 tháng 6 năm 2025

HỌC SINH THỰC HIỆN

(Ký và họ tên)



Phạm Thị Kim Chi



Vũ Nam Hải

PHÊ DUYỆT DỰ ÁN

.....
.....
.....
.....
.....

Ghi chú: Dự án được phê duyệt sau khi Kế hoạch nghiên cứu đã được báo cáo với Tổ chuyên môn

Hải Phòng, ngày 08 tháng 6 năm 2025

HIỆU TRƯỞNG/GIÁM ĐỐC

(Kính họ tên và đóng dấu)



HIỆU TRƯỞNG
Trần Đức Thọ