

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

**PHẠM ĐỨC HUY**

**NGHIÊN CỨU VÀ XÂY DỰNG MỘT SỐ HỆ ĐO  
MƯA ỨNG DỤNG VÀO HỆ THỐNG CẢNH BÁO  
TRƯỢT ĐẤT**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ, TRUYỀN THÔNG**

**HÀ NỘI – 2015**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

**PHẠM ĐỨC HUY**

**NGHIÊN CỨU VÀ XÂY DỰNG MỘT SỐ HỆ ĐO  
MƯA ỨNG DỤNG VÀO HỆ THỐNG CẢNH BÁO  
TRƯỢT ĐẤT**

Ngành: Công Nghệ Kỹ Thuật Điện Tử, Truyền Thông

Chuyên ngành: Kỹ Thuật Điện Tử

Mã số: 60520203

**LUẬN VĂN THẠC SĨ CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ, TRUYỀN THÔNG**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS.TS. TRẦN ĐỨC TÂN**

**HÀ NỘI – 2015**

## **Lời cam đoan**

Tôi xin cam đoan, luận văn này là công trình nghiên cứu thực sự của tôi, được thực hiện dựa trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết, kiến thức chuyên ngành, nghiên cứu khảo sát tình hình thực tiễn và dưới sự hướng dẫn của cán bộ hướng dẫn PGS.TS. Trần Đức Tân

Các số liệu, bảng biểu và những kết quả trong khóa luận tốt nghiệp là trung thực, những nhận xét, phương hướng đưa ra xuất phát từ thực tiễn và kinh nghiệm của bản thân.

Những phần sử dụng tài liệu tham khảo trong khóa luận tốt nghiệp đã được nêu rõ ở mục “Tài liệu tham khảo”, nếu có điều gì không trung thực tôi xin nhận hoàn toàn trách nhiệm về mình và chịu mọi hình thức kỷ luật của khoa và nhà trường đặt ra.

**Tác giả luận văn**

Học viên

Phạm Đức Huy

## **Lời cảm ơn**

Trước tiên, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến thầy Trần Đức Tân, người đã tạo điều kiện thuận lợi và hướng dẫn em trong suốt thời gian làm luận văn vừa qua. Mình xin chân thành cảm ơn bạn Nguyễn Đình Chinh, nghiên cứu viên tại bộ môn vi cơ điện tử đã nhiệt tình hướng dẫn và chia sẻ kiến thức mỗi khi mình gặp phải những vấn đề vướng mắc.

Tiếp theo em xin gửi lời cảm ơn đến sự hỗ trợ từ đề tài QG.14.05 đã giúp đỡ và cung cấp cho em thiết bị, tạo điều kiện cho em thực hiện khoá luận này.

Em xin bày tỏ lời cảm ơn sâu sắc đến các thầy cô trong trường ĐH Công Nghệ đã dạy dỗ em suốt hai năm học vừa qua và cho em rất nhiều kiến thức, kỹ năng làm hành trang bước vào đời.

Con xin cảm ơn bố, mẹ và gia đình đã luôn bên con, nuôi dưỡng dạy dỗ con, cho con động lực để học tập và làm việc thật tốt.

Mình xin cảm ơn tất cả bạn bè đã luôn sát cánh bên mình. Các bạn đã sống và học tập cùng mình, luôn yêu thương, quý mến và động viên mình trong suốt hai năm học vừa qua.

Cuối cùng, em xin hứa với các thầy cô, con xin hứa với bố mẹ, mình xin hứa với các bạn, sẽ luôn luôn cố gắng học tập, hoàn thiện bản thân để sau này làm nhiều việc có ích cho xã hội, góp sức mình cống hiến cho quê hương đất nước.

# **MỤC LỤC**

<i>Lời cam đoan.....</i>	<i>1</i>
<i>Lời cảm ơn.....</i>	<i>2</i>
<b>DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU HÌNH ẢNH VÀ ĐỒ THỊ.....</b>	<b>5</b>
<b>DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT.....</b>	<b>7</b>
<b>LỜI MỞ ĐẦU.....</b>	<b>9</b>
<b>CHƯƠNG I.....</b>	<b>12</b>
<b>TỔNG QUAN VỀ TRƯỢT ĐẤT, CÁC HỆ ĐO MƯA VÀ.....</b>	<b>12</b>
<b>HỆ THỐNG CẢNH BÁO TRƯỢT ĐẤT.....</b>	<b>12</b>
1.1. Tổng quan về trượt đất.....	12
1.2. Các hệ thống đo mưa hiện nay. ....	14
1.2.1. Vũ kế.....	14
1.2.2. Hệ thống đo mưa WS-3000.....	15
1.2.3. Radar đo mưa.....	15
1.3. Một số tiêu chuẩn trong thiết kế hệ thống đo mưa. ....	17
1.4. Hệ thống cảnh báo trượt đất.....	17
<b>CHƯƠNG II.....</b>	<b>19</b>
<b>HỆ ĐO MƯA WS 3000 – MẠCH ARDUINO UNO R3 – MODUN GSM/GPRS – HIỂN THỊ LÊN MÁY TÍNH HOẶC WEB SERVER.....</b>	<b>19</b>
2.1.Hệ đo mưa WS-3000.....	19
2.1.1. Cảm biến tốc độ gió (Anemometer) .....	19
2.1.2. Cảm biến đo hướng gió. ....	19
2.1.3. Cảm biến đo lượng mưa (Pluviometer).....	20
2.2. Mạch đo Arduino Uno R3.....	20
2.2.1.Lập trình phần mềm cho vi điều khiển AVR trong mạch Arduino..	20
Uno R3 .....	20
2.2.2.Căn chỉnh cảm biến.....	22
2.3. Giới thiệu Modun GSM và giám sát GPRS trên Web .....	25
2.3.1.Modun SIM900 .....	25
2.3.2.Truyền nhận dữ liệu.....	27

2.3.3. Truyền dữ liệu GPRS .....	31
2.4. Hiện thị lên máy tính hoặc Web Server.....	32
<b>CHƯƠNG III .....</b>	<b>35</b>
<b>XÂY DỰNG HỆ ĐO MƯA GIÁ RẺ.....</b>	<b>35</b>
3.1. Thiết kế hệ thống.....	35
3.1.1. Giới thiệu phần cứng.....	35
3.1.2. Các khối chức năng và mô tả hệ thống.....	37
3.1.3. Cách thức xác định ngưỡng đưa ra thông tin cảnh báo (rung chuông) của thiết bị.....	39
3.2. Phân tích ưu, nhược điểm của hệ thống.....	41
<b>CHƯƠNG IV .....</b>	<b>42</b>
<b>ỨNG DỤNG HỆ ĐO MƯA VÀO HỆ THỐNG CẢNH BÁO TRƯỢT ĐẤT..</b>	<b>42</b>
<b>KẾT LUẬN VÀ NHỮNG KIẾN NGHỊ.....</b>	<b>46</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>48</b>

## **DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU HÌNH ẢNH VÀ ĐỒ THI**

<i>Hình 1.1. Hiện trường vụ sạt lở đất tại quốc lộ 4D Lào Cai – SaPa.....</i>	<i>13</i>
<i>Hình 1.2. Mặt cắt ngang một mái dốc.....</i>	<i>13</i>
<i>Hình 1.3. Hình ảnh vũ kế.....</i>	<i>14</i>
<i>Hình 1.4. Hình ảnh hệ cảm biến WS-3000.....</i>	<i>15</i>
<i>Hình 1.5. Ra-đa phát tín hiệu và thu nhận xung phản hồi khi gặp mưa.....</i>	<i>16</i>
<i>Hình 1.6. Hình ảnh sóng điện từ của ra-đa phát ra.....</i>	<i>16</i>
<i>Hình 1.7. Minh họa việc lắp đặt các hộp cảm biến và kết nối thành mạng...18</i>	
<i>Hình 2.1. Cảm biến đo tốc độ gió của hệ WS 3000.....</i>	<i>19</i>
<i>Hình 2.2. Cảm biến đo hướng gió của hệ WS 3000.....</i>	<i>20</i>
<i>Hình 2.3. Cảm biến đo lượng mưa của hệ WS 3000.....</i>	<i>20</i>
<i>Hình 2.4. Hình ảnh mạch ArduinoUno R3.....</i>	<i>21</i>
<i>Hình 2.5. Cảm biến chuẩn và WS-3000.....</i>	<i>22</i>
<i>Hình 2.6. Hình ảnh về biểu đồ căn chỉnh tốc độ gió.....</i>	<i>23</i>
<i>Hình 2.7. Hình ảnh về biểu đồ căn chỉnh hướng gió.....</i>	<i>23</i>
<i>Hình 2.8. Hình ảnh về biểu đồ căn chỉnh lượng mưa.....</i>	<i>24</i>
<i>Hình 2.9. Hiển thị các thông số qua giao diện của Arduino Uno R3.....</i>	<i>25</i>
<i>Hình 2.10. Một số ứng dụng của GSM.....</i>	<i>26</i>
<i>Hình 2.11. Kết nối giữa SIM900 và Vi điều khiển.....</i>	<i>27</i>
<i>Hình 2.12. Cấu trúc mạng GSM.....</i>	<i>29</i>
<i>Hình 2.13. Modun SIM 900 GPRS.....</i>	<i>31</i>
<i>Hình 2.14. Dữ liệu được hiển thị lên webserver.....</i>	<i>33</i>
<i>Hình2.15.Hiển thị các thông số đo được lên máy tính qua Window Form....</i>	<i>34</i>
<i>Hình 3.1. Sơ đồ khối của hệ thống.....</i>	<i>35</i>
<i>Hình 3.2. Bình chứa trong hệ đo mưa giá rẻ.....</i>	<i>36</i>
<i>Hình 3.3. Các khối chức năng.....</i>	<i>37</i>
<i>Hình 3.4. Cảm biến đo mức nước.....</i>	<i>38</i>
<i>Hình 3.5. IC LM358.....</i>	<i>38</i>

<b>Hình 3.6. Chuông báo động cho hệ đo mưa giá rẻ.....</b>	<b>39</b>
<b>Hình 3.7. Mạch thu dữ liệu cảm biến trong hệ đo mưa giá rẻ.....</b>	<b>41</b>
<b>Hình 4.1. Mô hình mặt cắt của mái dốc.....</b>	<b>43</b>
<b>Hình 4.2. Kết quả minh họa phân bố áp lực nước lỗ rỗng.....</b>	<b>44</b>
<b>Hình 4.3. Hình ảnh hệ thống được triển khai tại hiện trường.....</b>	<b>47</b>



## **DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT**

Từ viết tắt	Từ đầy đủ bằng tiếng Anh	Từ đầy đủ bằng tiếng Việt
WS	Weather Station	Trạm thời tiết
ADC	Analog-to-digital converter	Chuyển đổi tương tự - số
GSM	Global System for Mobile Communications	Hệ thống thông tin di động toàn cầu
GPRS	General Packet Radio Service	Dịch vụ dữ liệu di động dạng gói
SIM	Subscriber Identity Module	Thẻ nhận dạng thuê bao di động
DTMF	Dual Tone Multi Frequency	
IVRS	Interactive Voice Response	Hệ thống đáp ứng tương tác
MP3	Movie Picture Experts Group-Layer 3	Định dạng nén âm thanh
CMOS	Complementary Metal-Oxide Semiconductor	Công nghệ mạch tích hợp số dùng chất bán dẫn giàu oxit metal
TTL	Transistor – transistor - logic	Công nghệ mạch tích hợp số dùng các transistor lưỡng cực
NSS	Network switching SubSystem	Phân hệ chuyển mạch
BTS	Base transceiver station	Trạm thu phát gốc
RSS	Radio SubSystem	Phân hệ vô tuyến
BSS	Base Station Subsystem	Phân hệ trạm gốc
MS	Mobile Equipment and Subscriber Identity Module	Những thiết bị di động và thẻ nhận dạng thuê bao di động
OMS	Operation and Maintenance SubSystem	Phân hệ vận hành và bảo dưỡng

HTTP	HyperText Transfer Protocol	Giao thức tải siêu văn bản
UART	Universal Asynchronous serial Reveiver and Transmitter	Truyền thông nối tiếp không đồng bộ
M2M	Machine 2 Machine	Phương thức tích hợp máy với máy