



ການພັດທະນາ ລະບົບແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ ທີ່ສາມາດລະບຸສະຖານທີ່ເກີດເຫດ ເທິງແຜນທີ່ Google maps ຜ່ານເຄືອຂ່າຍອິນເຕີເນັດ 4G

ຄຳຜອງ ຄົງສົມບູນ^{1*}, ຕິກ ແສງທິບພະນີ¹, ໄຊສະໝອນ ດິດຕະພົງ¹, ໂພສີ ປານທອງສີ¹, ນວນຈັນ ປັນຍານຸວົງ¹
ສຸກສະໄໝ ອິນສານແກ້ວວິໄລ¹, ສຸວັນນີ ພົມມະສຸລິນ² ແລະ ຄຳເຝົ້າ ສີສະອາດ³

ພາກວິຊາວິສະວະກຳເອເລັກໂຕຣນິກ ແລະ ໂທລະຄົມມະນາຄົມ, ຄະນະວິສະວະກຳສາດ, ມະຫາໄລວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ, ສປປ ລາວ

The Development of a Fire Alarm System which can Identify the Location of the Incident on Google maps through the 4G Internet Network

Khamphong Khongsomboon^{1*}, Tick Sengthippani¹, Xaysamone Didtaphong¹, Phosy Phanthongsy¹, Nouanchanh Panyanouvong¹, Souksamai Insankeovilay¹, Souvanhny Phommasoulin², And Khamphao Sisaat³

Department of Electronic and Telecommunication Engineering, Faculty of Engineering, National University of Lao, Lao PDR

^{1*}Correspondence:

Khamphong
Khongsomboon,
Department of Electronic
and
Telecommunication
Engineering, Faculty of
Engineering, NUOL. Tel:
+856 2055118789,
Email:khongsomboon@fe-nuol.edu.la,

²Division of Basic sciences
and Language, Faculty of
Engineering, National
University of Lao

³Division of Scientific,
Research and Technical
Services, Faculty of
Engineering, National
University of Lao

Abstract

According to the statistics of fire occurrence in Laos during 2014 – 2020, a total of 1,195 cases of fire were witnessed resulting in the loss of more than 2,391,000,000,000 LAK. During the last 7 years, 383 of which (32%) happened in Vientiane Capital which was recorded as the highest number of fire incidents, and herein the loss reached 1,147,338,000,000 kip. The fire is not only cause of death, but it also burns belongings and destroys the shelters of the victims, and affect livelihood. Thus, this reason leads a great challenge to the current firefighting approach since its process takes a long time. The cause of a very slow process might be that the concerned parties have to inquire the relative information from victims, especially the address of place where fire occurs; it can take 10 to 30 minutes to get clear information. Besides, the electrical office also needs such detail to cut off the electricity supplied to the fire area. As consequence of these, the purpose of this research is to develop the fire alarm system that can point out the fire location with giving the directions in Google Maps via internet 4G with data transmission speed of less than 1 minute. The methodologies are that, when the fire happens, the transmission system will alert then send the information to the firefighting station, electrical station and traffic police station within less than 1 minute through the 4G communication. The results revealed that the experimented in 10 transmission station can sending the information of the measurement point to the center. It showed

Article Info:

Submitted: Nov 21, 2022

Revised: Mar 02, 2023

Accepted: Mar 12, 2023

that the average speed is 7.28 seconds. The given information includes the contact details of homeowners, location addresses and directions. It

can be more useful in extinguishing a starting fire that threatens life, property and environment as well as in rescuing people from dangerous situations.

Keywords: fire alert and notification, firefighting, 4G network, Google Maps.

1. ພາກສະໜີ

ຈາກຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ລົງສໍາຫຼວດເບື້ອງຕົ້ນ ກ່ຽວກັບການເກີດອັກຄີໄຟທົ່ວປະເທດ ເຫັນວ່າໃນປີ 2014 ໄດ້ມີການເກີດອັກຄີໄຟລວມທັງໝົດ 158 ຄັ້ງ ມູນຄ່າເສຍຫາຍ 397,846,000,000 ກີບ ແຕ່ຖ້າຄິດສະເພາະນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ເຫັນວ່າມີການເກີດອັກຄີໄຟທັງໝົດ 59 ຄັ້ງ ຄິດເປັນ 37% ຂອງທັງໝົດ ແລະ ມູນຄ່າເສຍຫາຍ 114,024,000,000 ກີບ. ໃນປີ 2015 ໄດ້ມີການເກີດອັກຄີໄຟລວມທັງໝົດ 172 ຄັ້ງ ມູນຄ່າເສຍຫາຍ 60,567,000,000 ກີບ ແຕ່ຖ້າຄິດສະເພາະນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ເຫັນວ່າມີການເກີດອັກຄີໄຟທັງໝົດ 47 ຄັ້ງ ຄິດເປັນ 27% ຂອງທັງໝົດ ແລະ ມູນຄ່າເສຍຫາຍ 11,815,000,000 ກີບ. ສ່ວນໃນປີ 2016 ທີ່ຜ່ານມານີ້ ໄດ້ມີການເກີດອັກຄີໄຟລວມທັງໝົດ 140 ຄັ້ງ ມູນຄ່າເສຍຫາຍ 115,034,000,000 ກີບ ແຕ່ຖ້າຄິດສະເພາະ ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ເຫັນວ່າ ມີການເກີດອັກຄີໄຟທັງໝົດ 61 ຄັ້ງ ຄິດເປັນ 44% ຂອງທັງໝົດ ແລະ ມູນຄ່າເສຍຫາຍ 24,576,000,000 ກີບ. ນັບຕັ້ງແຕ່ປີ 2014 ຫາ 2020, ຈາກສະຖິຕິໄດ້ເກີດມີອັກຄີໄຟລວມທັງໝົດ 1,195 ຄັ້ງ ມູນຄ່າເສຍຫາຍຫຼາຍກວ່າ 2,391,000,000,000 ກີບ. ຖ້າຄິດສະເພາະນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ໃນໄລຍະ 7 ປີຜ່ານມານີ້ ເຫັນວ່າ ມີການເກີດອັກຄີໄຟທັງໝົດ 383 ຄັ້ງ ຄິດເປັນ 32% ຂອງທັງໝົດ ແລະ ມູນຄ່າເສຍຫາຍ 1,147,338,000,000 ກີບ ເປັນເຂດທີ່ມີການເກີດອັກຄີໄຟຫຼາຍສຸດ (Ministry of Public Security, 2020).

ເມື່ອມາທົບທວນບັນຫາ ຂອງຂະບວນການຊ່ວຍເຫຼືອທີ່ເປັນຢູ່ໃນປະຈຸບັນ ຫາກເກີດອັກຄີໄຟຂຶ້ນ ເຫັນວ່າທຸກໆເທື່ອປະຊາຊົນແມ່ນຈະຕ້ອງໂທແຈ້ງເຫດໄປຫາໜ່ວຍດັບເຝິງ ໂດຍຜ່ານທາງສາຍດ່ວນ 1190 ແລະ ໜ່ວຍບໍລິການໄຟຟ້າ ແມ່ນ 1199 ເພື່ອປິດໄຟຟ້າໃນເຂດບໍລິເວນໄກ້ຄຽງ ແລ້ວຈຶ່ງເລີ່ມລົງມືໃຫ້ຄວາມຊ່ວຍເຫຼືອ. ຊຶ່ງຂັ້ນຕອນດັ່ງກ່າວແມ່ນ ໄດ້ສ້າງຄວາມຊັກຊ້າ ໃນການໃຫ້ຄວາມຊ່ວຍເຫຼືອ ເນື່ອງຈາກວ່າເຈົ້າໜ້າທີ່ດັບເຝິງ ຈຳເປັນຈະຕ້ອງໄດ້ສອບຖາມເຖິງລາຍລະອຽດກ່ຽວກັບຜູ້ປະສົບໄພ ບໍ່ວ່າຈະເປັນ ເຫດເກີດຢູ່ໃສ ຮ່ອມທີ່ເທົ່າໃດ ບ້ານຫຍັງ ເມືອງຫຍັງ ແລະ ອື່ນໆ ທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ເພື່ອເປັນຂໍ້ມູນທີ່ຈະໃຊ້ເຂົ້າໃນການເດີນທາງ ໄປໃຫ້ຄວາມຊ່ວຍເຫຼືອ. ນອກຈາກນັ້ນ, ຜູ້ແຈ້ງເຫດຍັງຈຳຕ້ອງໄດ້ໂທແຈ້ງໄປຫາ ໜ່ວຍບໍລິການໄຟຟ້າຍ່ອຍ ເພື່ອມາປິດໄຟຟ້າ ຢູ່ເຂດດັ່ງກ່າວອີກ, ໃນຂັ້ນຕອນການແຈ້ງເຫດນັ້ນ ກໍ່ຈຳຕ້ອງໄດ້ລາຍງານສະຖານທີ່ເກີດເຫດ ຄືກັນກັບການລາຍງານຕໍ່ເຈົ້າໜ້າທີ່ໜ່ວຍດັບເຝິງເຊັ່ນກັນ. ເຫັນວ່າກວ່າຈະແຈ້ງເຫດການ ແລະ ສະຖານທີ່ແລ້ວກໍ່ຕ້ອງໃຊ້ເວລາ ບໍ່ຕໍ່າກວ່າ 10-30 ນາທີ ເຮັດໃຫ້ມີຄວາມຊັກຊ້າໃນການຊ່ວຍເຫຼືອ ຜູ້ປະສົບໄພ ບໍ່ທັນເວລາ ບາງຄັ້ງຄາວເກີດເຫດໄຟໃໝ່ໝົດແລ້ວ ລົດດັບເຝິງຈຶ່ງຄ່ອຍມາເຖິງເຮັດໃຫ້ເກີດຄວາມເສຍຫາຍຢ່າງໃຫຍ່ຫຼວງ ຕໍ່ຊັບສິນ ແລະ ຊີວິດ ຂອງພໍ່ແມ່ປະຊາຊົນ ກໍ່ຄືຂອງຊາດ (Vientiane time, 182)

ດັ່ງນັ້ນ, ໃນບົດຄົ້ນຄວ້າວິໄຈສະບັບນີ້ຈຶ່ງໄດ້ສຶກສາຄົ້ນຄວ້າລະບົບການແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ ທີ່ສາມາດລະບຸສະຖານທີ່ ແລະ ເສັ້ນທາງ ຈາກສະຖານີດັບເຝິງ-ໄຟຟ້າ ໄປຫາຈຸດເກີດເຫດ ຢູ່ໃນແຜນທີ່ Google maps. ໂດຍລະບົບດັ່ງກ່າວຈະປະກອບດ້ວຍ 2 ພາກສ່ວນຄື ພາກສິ່ງສັນຍານ ແລະ ພາກຮັບສັນຍານ. ພາກສິ່ງສັນຍານ ຈະຖືກຕັ້ງໄວ້ຕາມບ້ານ, ອາຄານ ແລະ ສະຖານທີ່ຕ່າງໆ ສ່ວນພາກຮັບສັນຍານຈະຕິດຕັ້ງໄວ້ທີ່ສະຖານີດັບເຝິງ-ສະຖານີໄຟຟ້າ. ຫາກເກີດ

ອັກຄີໄຟ ຕາມບ້ານເຮືອນ, ອາຄານ, ແລະ ສະຖານທີ່ໃດໜຶ່ງ ເຄື່ອງສົ່ງສັນຍານ ຈະສົ່ງຕໍາແໜ່ງຈຸດທີ່ຕັ້ງ ຂອງສະຖານທີ່ນັ້ນ ຜ່ານທາງເຄືອຂ່າຍ 3G/4G ມາຫາສະຖານີດັບເຟີງ ສະຖານີໄຟຟ້າ ແລະ ສະຖານີຈໍລະຈອນ ໂດຍປະກອບມີຂໍ້ມູນຕ່າງໆເຊັ່ນ: ຕໍາແໜ່ງເສັ້ນແວງ-ເສັ້ນຂະໜານ, ຊື່ເຈົ້າຂອງບ້ານ, ຖະໜົນ, ຮ່ອມ, ບ້ານເລກທີ, ເມືອງ ແລະ ເປີໂທລະສັບ. ທາງດ້ານພາກຮັບ ທີ່ເປັນສູນກາງກວດສອບຂໍ້ມູນ ແລະ ຖອດລະຫັດ ຂອງຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ມາ ແລ້ວສະແດງສະຖານທີ່ເກີດເຫດ ແລະ ເສັ້ນທາງ ຈາກສະຖານີໄປຫາຈຸດເກີດເຫດ ຜ່ານທາງ Google maps. ເຮັດເຈົ້າໜ້າທີ່ດັບເຟີງ-ໄຟຟ້າ ໄດ້ຮັບຂໍ້ມູນພ້ອມກັນ ທີ່ມີລາຍລະອຽດ ຂອງສະຖານທີ່ເກີດເຫດ ຢ່າງຊັດເຈນ ແລະ ວ່ອງໄວ ພາຍໃນໄລຍະເວລາ 1 ນາທີ ຫຼື ໜ້ອຍກວ່າ. ຊຶ່ງຂໍ້ດີດັ່ງກ່າວນີ້ ເຮັດໃຫ້ຂະບວນການຊ່ວຍເຫຼືອ ຜູ້ປະສົບໄພ ໄດ້ໄວຂຶ້ນ ແລະ ທັນຕໍ່ເຫດການ ຫຼຸດຜ່ອນຄວາມເສຍຫາຍທີ່ອາດຈະເກີດຂຶ້ນ.

2. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

ໃນຂັ້ນຕອນຂອງການຄົ້ນຄວ້ານີ້ແມ່ນຈະປະກອບມີຂະບວນການ ຂັ້ນຕອນຕ່າງໆເຊັ່ນ: ການສຳຫຼວດ ແລະ ວິເຄາະຂໍ້ມູນ ທີ່ເຄີຍມີການອັກຄີໄຟມາກ່ອນ, ສຶກສາເຖິງຂັ້ນຕອນ ແລະ ຂະບວນການຂອງການປະຕິບັດການສະກັດກັ້ນການເກີດອັກຄີໄຟ, ສຶກສາອອກແບບລະບົບການແຈ້ງເຕືອນ ທີ່ສາມາດສະແດງຂໍ້ມູນໄດ້ຖືກຕ້ອງ ແລະ ວ່ອງໄວ, ກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງຂໍ້ມູນ ແລະ ລະບົບ, ອອກແບບລະບົບແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟແບບ Online ທີ່ຊ່ວຍອຳນວຍຄວາມສະດວກ ແລະ ວ່ອງໄວໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ງານ, ແລະ ປະເມີນຜົນການຄົ້ນຄວ້າວິໄຈທັງໝົດ.

2.1 ການສົ່ງ-ຮັບຂໍ້ມູນຜ່ານອິນເຕີເນັດ 3G

ໃນບົດຄົ້ນຄວ້າລະບົບນີ້ ຈະໄດ້ສຶກສາເຖິງການອອກແບບລະບົບແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ ໂດຍແບ່ງໜ້າທີ່ການທຳງານອອກເປັນ 2 ສ່ວນຫຼັກໆຄື: ການທຳງານຂອງລະບົບທາງພາກສົ່ງ ແລະ ການທຳງານຂອງລະບົບທາງພາກຮັບ ເຊິ່ງການອອກແບບແມ່ນຈະຍົກໃຫ້ເຫັນເຖິງສ່ວນປະກອບຕ່າງໆຂອງອຸປະກອນ, ວິທີການເຊື່ອມຕໍ່ອຸປະກອນແຕ່ລະສ່ວນເຂົ້າກັນ ໂດຍອີງຕາມວິທີຂອງ Arduino (2015), ຂັ້ນຕອນການທຳງານຂອງການສົ່ງຂໍ້ມູນຈາກ Xaysamone & Khamphong (2010); Xaysamone

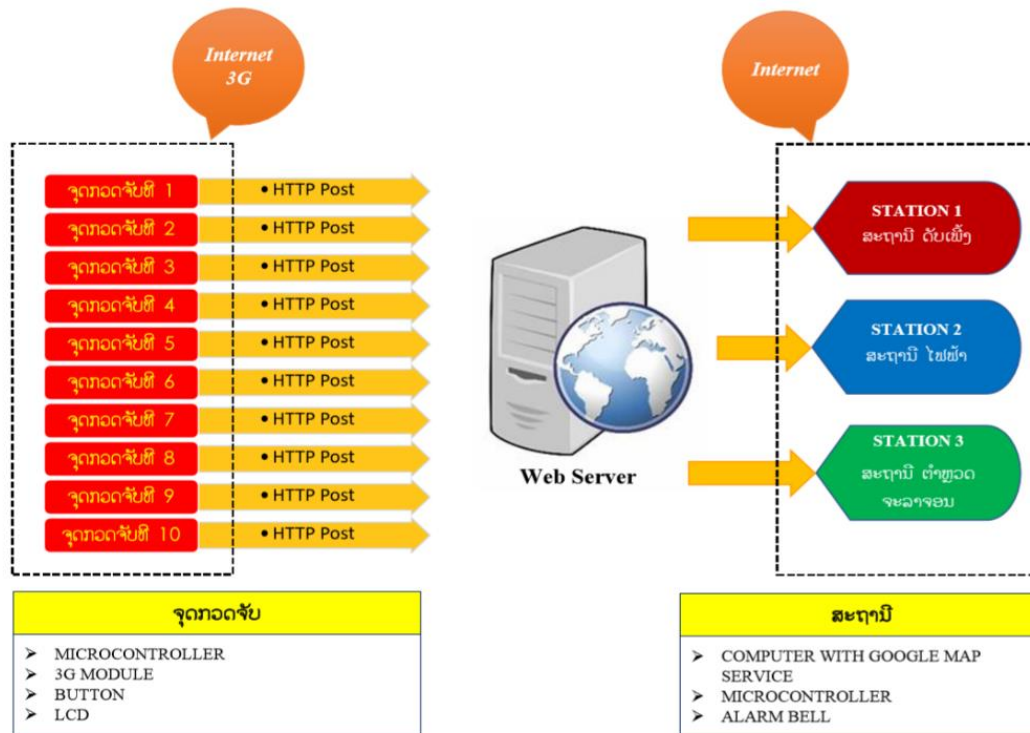
& Khamphong (2011) ຜ່ານລະບົບເຄືອຂ່າຍອິນເຕີເນັດ 3G/4G ດ້ວຍການສົ່ງເປັນຂໍ້ຄວາມ ທີ່ບັນຈຸຂໍ້ມູນຂອງລູກຂ່າຍ, ການຂຽນໂປຣແກຣມສັງເກດອຸປະກອນໃຫ້ທຳງານ ແລະ ສະແດງຜົນໄດ້ຮັບເທິງໜ້າຈໍຄອມພິວເຕີ ດ້ວຍການນຳໃຊ້ໂປຣແກຣມພາສາຊີ (Khamphong, 2012) ທີ່ສາມາດເຊື່ອມຕໍ່ເຂົ້າກັບ Google.map ແບບ Online. ການສົ່ງ-ຮັບຂໍ້ມູນເປັນຂັ້ນຕອນການຮັບ-ສົ່ງຂໍ້ມູນຜ່ານເຄືອຂ່າຍ 3G ເຊິ່ງນຳໃຊ້ອຸປະກອນ 3G Module ສົ່ງຂໍ້ມູນຈາກຈຸດເກີດເຫດມາຫາລະບົບຮັບແຈ້ງເຫດ (ສະຖານີ). ຄວາມຖີ່ໃນການໃຊ້ງານແບບ 3G UMTS Frequency Bands 2100 MHz ສາມາດນຳໃຊ້ໄດ້ທຸກເຄືອຂ່າຍໃນທົ່ວໂລກ ພ້ອມທັງສາມາດອັບໂຫຼດຂໍ້ມູນຂຶ້ນເທິງເວັບເຊີເວີຜ່ານທາງ TCP/UDP stack. ພາກສ່ວນໂປຣແກຣມການຮັບ-ສົ່ງຂໍ້ມູນນີ້ ແມ່ນນຳໃຊ້ພາສາຊີເຂົ້າໃນການຂຽນໂປຣແກຣມເພື່ອສັງເກດການສື່ສານຂໍ້ມູນ.

2.2 ການທຳງານຂອງລະບົບ

ໃນການເຊື່ອມຕໍ່ອຸປະກອນຢູ່ທາງພາກສົ່ງນີ້ແມ່ນ ນຳເອົາອຸປະກອນແຈ້ງເຕືອນ ແລະ ອຸປະກອນເລີ່ມສັນຍານຕໍ່ເຂົ້າກັບແຟງຄວບຄຸມລະບົບແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ ໂດຍອຸປະກອນຄວບຄຸມຈະປະກອບມີໄມໂຄຄອນໂທນເລີ (Arduino Mega, 2015) ຕໍ່ຮ່ວມກັບ 3G/4G Module ເພື່ອເຊື່ອມຕໍ່ລະບົບດັ່ງກ່າວເຂົ້າສູ່ Internet ເພື່ອສົ່ງຂໍ້ມູນສະຖານະຕ່າງໆ ໄປຍັງ Webserver ຜ່ານວິທີການ HTTP Post ດັ່ງສະແດງໃນຮູບທີ 3 ແຜນຜັງລວມຂອງລະບົບ. ສ່ວນໃນພາກຮັບ ຫຼື ສະຖານີຕິດຕາມ ການແຈ້ງເຕືອນແມ່ນນຳໃຊ້ຄອມພິວເຕີ ທີ່ເຊື່ອມຕໍ່ເຂົ້າກັບ Internet ແລະ Google map service ອີງຕາມຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກ Rachapon (2014) ເພື່ອດຶງເບິ່ງຂໍ້ມູນສະຖານະການແຈ້ງເຕືອນຈາກ Webserver ຕາມວິທີການໃນເວັບໄຊທ໌. ນອກຈາກນັ້ນ, ຍັງນຳໃຊ້ໄມໂຄຄອນໂທນເລີ Arduino Uno ເພື່ອຄອຍອ່ານສັນຍານທີ່ສົ່ງອອກມາຈາກຄອມພິວເຕີຜ່ານ Serial port ເພື່ອຄວບຄຸມການເປີດ-ປິດ ສັນຍານແຈ້ງເຕືອນ (Alarm Bell). ການທົດສອບປະສິດຕິພາບຂອງລະບົບແມ່ນຈະໄດ້ ຊຸມຕົວຢ່າງການສົ່ງສັນຍານແຈ້ງເຕືອນ 100 ຄັ້ງ ໄປຫາພາກຮັບສະຖານີ ເພື່ອຖອດລະຫັດ

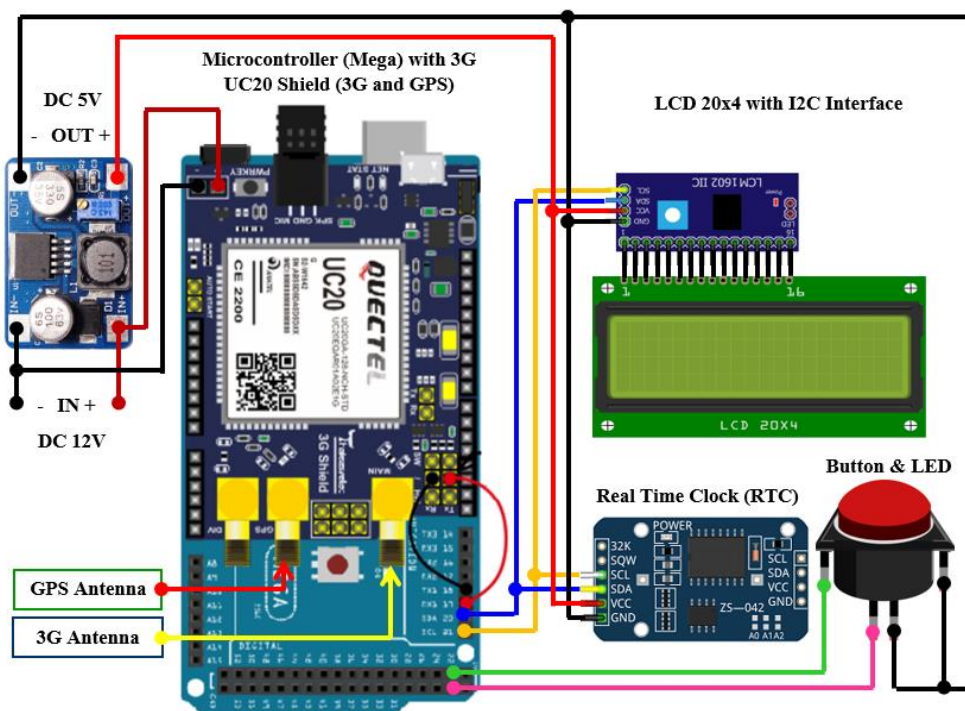
ວິເຄາະຂໍ້ມູນ ແລະ ສະແດງຜິວເທິງ Google map ສະແດງສະຖານທີ່ ແລະ ເສັ້ນທາງການສັນຈອນ ຈາກສະຖານີ ໄປຫາ ຈຸດເກີດເຫດ. ໃນການຮັບສັນຍານຈະນຳໃຊ້ວິທີການ

FIFO (First In First Out) ເພື່ອຈັດລຽງລຳດັບຄວາມສຳຄັນຂອງສັນຍານໃຫ້ຖືກຕ້ອງທຸກຄັ້ງ ແລ້ວຈະຄິດເປັນເປີເຊັນ ຕາມປະສິດຕິພາບຂອງລະບົບ.



ຮູບທີ 1 ແຜນຜັງລວມຂອງລະບົບ

3. ຜົນໄດ້ຮັບ



ຮູບທີ 2 ວົງຈອນພາກສະຖານີກວດຈັດລະບົບແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ

ໃນການທົດລອງໃນການຄົ້ນຄວ້າ ໂດຍໄດ້ສ້າງສະຖານີກວດວັດຂຶ້ນມາ 10 ຈຸດ ດັ່ງມີວົງຈອນດັ່ງຮູບທີ 2 ໃນພາກສ່ວນສະຖານີກວດວັດຈະປະກອບມີ ໄມໂຄຄອນໂທນເລີບອດ (Arduino Mega, 2015) ເປັນຕົວປະມວນຜົນກາງ, ໄມດູນ 3G ສຳລັບເຊື່ອມຕໍ່ລະບົບເຂົ້າກັບ Internet, ໄມດູນຖານເວລາຈົງສຳລັບລະບົບເວລາປະຈຸບັນ, ຈໍສະແດງຜິນ LCD ເພື່ອສະແດງຂໍ້ມູນ ແລະ ສະຖານະຂອງສະຖານີກວດວັດ, ປຸມກົດເພື່ອເລີ່ມຂະບວນການແຈ້ງ

ເຕືອນເມື່ອເກີດເຫດ ແລະ ໄມດູນຫຼຸດແຮງໄຟເປັນ 5VDC ເພື່ອຈ່າຍໄຟໃຫ້ກັບລະບົບ. ຈາກນັ້ນ, ເຮັດການສົມມຸດການເກີດອັກຄີໄຟເກີດຂຶ້ນດ້ວຍການກົດປຸມສຸກເສີນແຈ້ງເຕືອນ ແລ້ວສົ່ງເກດຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງການເຮັດວຽກຂອງລະບົບດັ່ງມີຜົນການທົດລອງດັ່ງຂັ້ນຕອນດັ່ງລຸ່ມນີ້:

➢ ນຳໃຊ້ Web browser ເປີດເປີດ

www.laofirealarmsys.com

➢ Login ເຂົ້າລະບົບ

ຕາຕະລາງທີ 1 ສະຖານທີ່ຈຳລອງຈຸດທີ່ຕິດຕັ້ງອຸປະກອນຈັບການແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ

ID	Name	Province	District	Village	Address	Location
1	Lao ITECC	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ໄຊເສດຖາ	ບ້ານໂພນທັນເໜືອ	ຖະໜົນລາວ-ໄທ	17.9616,102.6463
2	ຕະຫຼາດທົ່ງຂັນຄຳ	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ຈັນທະບູລີ	ບ້ານທົ່ງຂັນຄຳ	ຖະໜົນອາຊຽນ	17.9751,102.6085
3	ຕະຫຼາດໂພນສະຫວ່າງ	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ຈັນທະບູລີ	ບ້ານໂພນສະຫວ່າງ	ຖະໜົນໂພນຕ້ອງ	17.9996,102.6268
4	Thatlaung Plaza	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ໄຊເສດຖາ	ບ້ານທາດຫຼວງໄຕ້	ຖະໜົນໜອງບອນ	17.9754,102.6398
5	Vientiane Center	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ສີສັດຕະນາກ	ບ້ານໜອງຈັນ	ຖະໜົນຄູວຽງ	17.9627,102.6179
6	ຕະຫຼາດຊັ່ງຈຽງ	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ສີໂຄດຕະບອງ	ບ້ານອຸບມຸງ	ຖະໜົນອາຊຽນ	17.9738,102.5810
7	ຕະຫຼາດສີໄຄ	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ສີໂຄດຕະບອງ	ບ້ານສີໄຄທົ່ງເໜືອ	ຖະໜົນຫຼວງພະບາງ	17.9770,102.5565
8	ຕະຫຼາດໜອງດ້ວງ	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ສີໂຄດຕະບອງ	ບ້ານໜອງດ້ວງໄຕ້	ຖະໜົນອາຊຽນ	17.9761,102.5974
9	ຕະຫຼາດທົ່ງພານທອງ	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ສີສັດຕະນາກ	ບ້ານທົ່ງພານທອງ	ຖະໜົນລາວ-ໄທ	17.9506,102.6337
10	ຕະຫຼາດໂພນຕ້ອງ	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ຈັນທະບູລີ	ບ້ານໂພນຕ້ອງຈອມມະນີ	ຖະໜົນໂພນຕ້ອງ	17.9891,102.6163

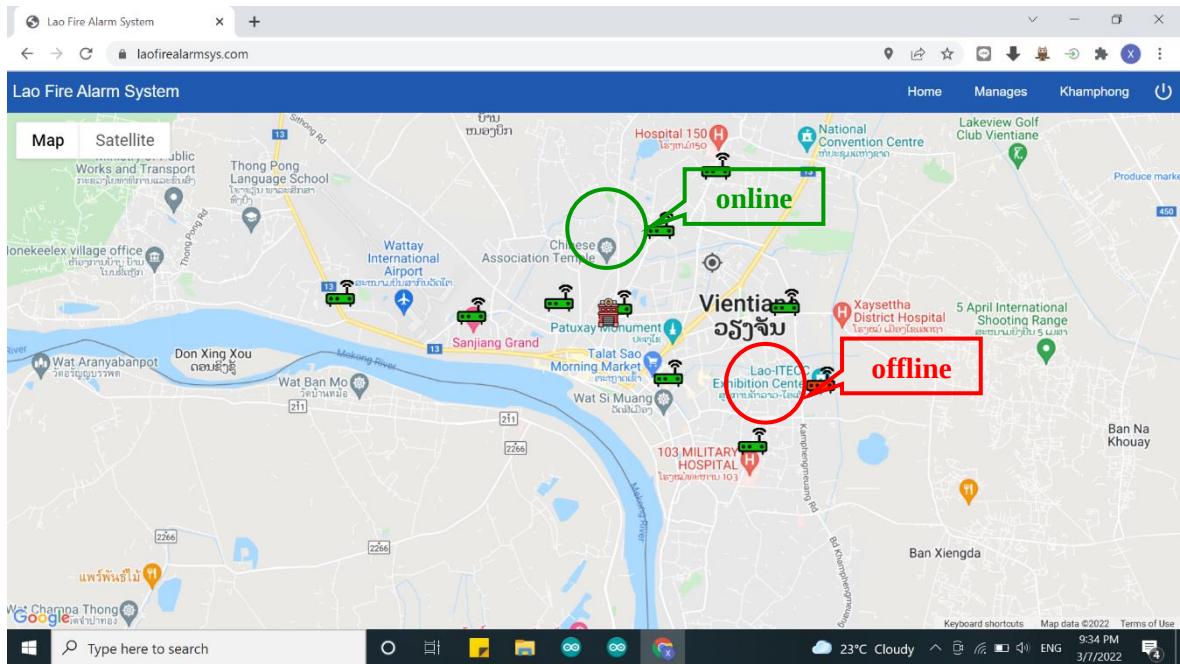
ຕາຕະລາງທີ 2 ສະຖານທີ່ຈຳລອງຈຸດທີ່ຕິດຕັ້ງສະຖານີຮັບການແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ

ID	Name	Province	District	Village	Location
1	Vientiane Fire Station	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ຈັນທະບູລີ	ບ້ານທົ່ງຂັນຄຳໄຕ້	17.9735,102.6067
2	ກົມຕຳຫຼວດຈະລາຈອນ	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ຈັນທະບູລີ	ບ້ານສາຍລົມ	17.9692,102.6141
3	ໄຟຟ້າລາວ (EDL)	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	ສີສັດຕະນາກ	ບ້ານໂສກປ່າຫຼວງ	17.9413,102.6274

ສຳລັບສະຖານີຮັບແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟແມ່ນມີທັງໝົດ 10 ຈຸດ ແຕ່ໃນນີ້ແມ່ນໄດ້ຈຳລອງ ໂດຍກຳນົດເອົາ 3 ສະຖານີ ເຊິ່ງເປັນຕົວແທນຂອດປະສານງານເມື່ອເກີດເຫດອັກຄີໄຟ ຄື: ສະຖານີດັບເຟີງ, ສະຖານີຕຳຫຼວດຈະລາຈອນ ແລະ ສະຖານີໄຟຟ້າ ດັ່ງສະແດງລາຍລະອຽດສະຖານທີ່ ດັ່ງຕາຕະລາງທີ 2.

ເພື່ອໃຫ້ສະດວກໃນການຕິດຕາມແຕ່ລະສະຖານທີ່ກວດວັດ ເທິງໜ້າເວບໄຊທ໌ ໄດ້ທຳການກຳນົດສີຂອງ

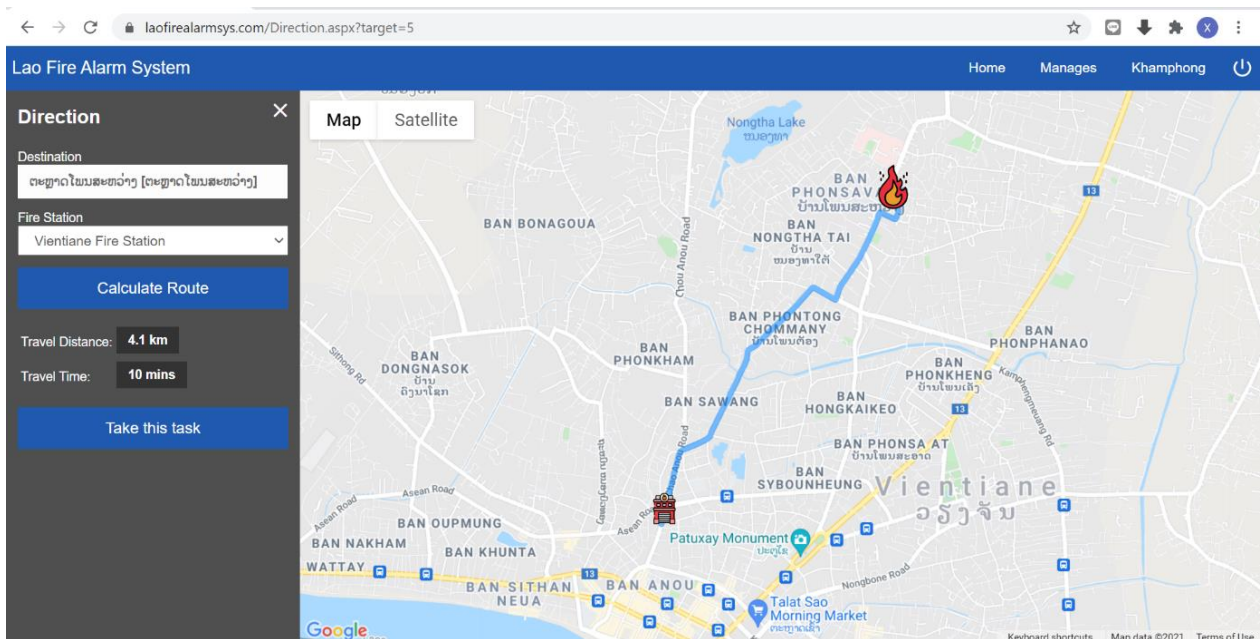
ອຸປະກອນແຕ່ລະຈຸດເພື່ອສະແດງສະຖານະຂອງການເຮັດວຽກຂອງອຸປະກອນຄື: ສີແດງໝາຍເທິງອຸປະກອນບໍ່ໄດ້ເຊື່ອມຕໍ່ກັບອິນເຕີເນັດ (offline), ສີຂຽວໝາຍເຖິງອຸປະກອນສາມາດເຊື່ອມຕໍ່ກັບອິນເຕີເນັດ ແລະ ສາມາດສົ່ງຂໍ້ມູນມາຍັງ Server ໄດ້ປົກກະຕິ (online) ດັ່ງຕົວຢ່າງສະແດງໃນຮູບທີ 3.



ຮູບທີ 3 ສະແດງສະຖານະຂອງສະຖານີກວດວັດທີ່ໄດ້ລົງທະບຽນໄວ້ເທິງ Google Map

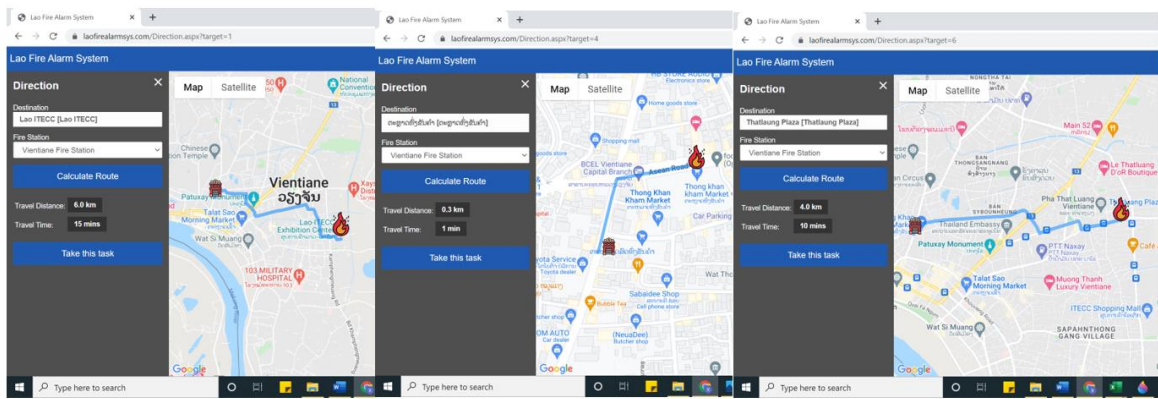
➢ ໜ້າເວັບສະແດງສະຖານີ ຫາ ຈຸດເກີດເຫດອັກຄີໄພ

ເມື່ອກົດປຸ່ມ Direction ໜ້າເວັບໄຊຈະຄຳນວນ ແລະ ສະແດງເສັ້ນທາງຈາກສະຖານີດັບເພີງທີ່ເລືອກຫາສະຖານທີ່ການເກີດເຫດ ດັ່ງສະແດງໃນຮູບທີ 4.



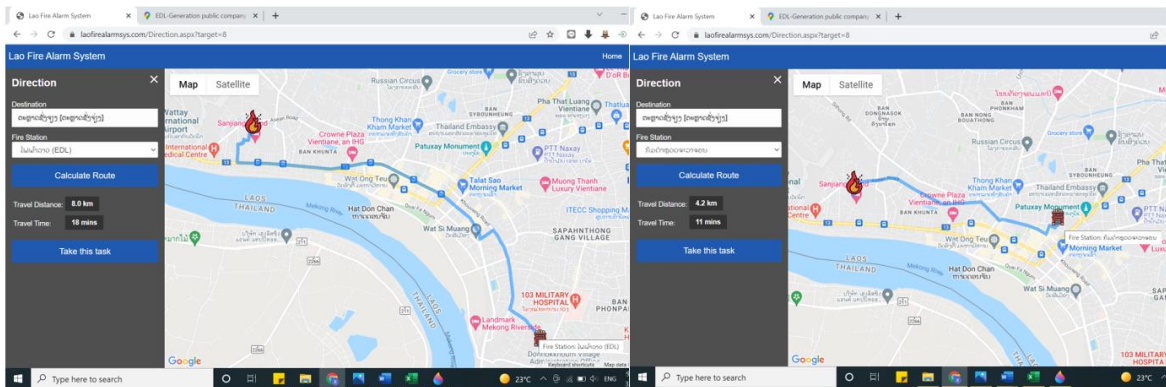
ຮູບທີ 4 ການສະແດງເສັ້ນທາງຈາກສະຖານີດັບເພີງຫາສະຖານທີ່ເກີດອັກຄີໄພ

ຮູບທີ 5 ສະແດງເສັ້ນທາງຈາກສະຖານີດັບເພີງຫາສະຖານທີ່ເກີດເຫດ ໂດຍໄດ້ສະແດງເສັ້ນທາງ, ໄລຍະທາງ ແລະ ເວລາທີ່ໃຊ້ໃນການເດີນທາງ ຄື: ໄອເຕັກ (6 km, 15 mins), ຕະຫຼາດທົ່ງຂັນຄຳ (0.3 km, 1 min) ແລະ ທາດຫຼວງພາຊາ (4 km, 10 mins)



ຮູບທີ 5 ການສະແດງເສັ້ນທາງຈາກສະຖານີດັບເຝິງຫາສະຖານທີ່ເກີດອັກຄີໄຟ (1)

ຮູບທີ 6 ສະແດງເສັ້ນທາງຈາກສະຖານີໄຟຟ້າ ແລະ ສະຖານີຕ່າງໆຈະລາຈອນ ຫາສະຖານທີ່ເກີດເຫດ ໂດຍກຳນົດເອົາຕະຫຼາດຊັງຈຽງ ເພື່ອທົດສອບ ຄຳນວນຫາເສັ້ນທາງ, ໄລຍະທາງ ແລະ ຄາດຄະເນເວລາໃນການເດີນທາງ ດັ່ງຮູບຕາມລຳດັບ.



ຮູບທີ 6 ການສະແດງເສັ້ນທາງຈາກສະຖານີໄຟຟ້າ ແລະ ຈະລາຈອນຫາສະຖານທີ່ເກີດອັກຄີໄຟ

ຜົນຂອງການທົດຄວາມໄວຂອງລະບົບແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ

ໃນການທົດສອບຄວາມໄວຂອງການແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ ແມ່ນໄດ້ເຮັດການຈັບເວລາຕັ້ງແຕ່ເລີ່ມຕົ້ນກົດປຸ່ມແຈ້ງເຕືອນທີ່ສະຖານີກວດວັດ ຈົນເຖິງໜ້າເວັບໄຊທ໌ ທີ່ສະຖານີຕິດຕາມລາຍງານສະຖານະການເກີດເຫດຂຶ້ນ. ເຊິ່ງໃນການທົດສອບແມ່ນໄດ້ເຮັດການທົດສອບທັງ 10 ສະຖານີກວດວັດ ໂດຍທົດສອບການຈຳລອງການເກີດເຫດແຕ່ລະສະຖານີຈຳນວນ 10 ຄັ້ງ ເພື່ອຫາຄ່າສະເລ່ຍຄວາມໄວຂອງການແຈ້ງເຫດ. ການແຈ້ງການເກີດເຫດ ແມ່ນຕ້ອງໄດ້ກົດປຸ່ມສົ່ງສັນຍານ ທຸກຄັ້ງ ເພື່ອແຈ້ງໄປຫາສະຖານີຮັບແຈ້ງເຫດ ຢູ່ເທິງເວັບໄຊ.

ຈາກຜົນຂອງການທົດສອບຄວາມໄວຂອງການສົ່ງການແຈ້ງເຕືອນຈຸດວັດແທກ ຫາ ສູນກາງແຈ້ງເຕືອນ ຂອງທັງ 10 ສະຖານີ ດັ່ງສະແດງໃນຕາຕະລາງທີ 1 ພົບວ່າຄວາມໄວສະເລ່ຍຂອງການສົ່ງຂໍ້ມູນແຈ້ງເຕືອນມາທີ່ສະຖານີຕິດຕາມ ຫຼື ເຝົ້າລະວັງຂອງສະຖານີກວດວັດທັງ 10 ແມ່ນ 7.28 ວິນາທີ. ໂດຍຄວາມໄວສູງສຸດທີ່ທົດສອບໄດ້ແມ່ນ 5.81 ວິນາທີ ເປັນການສົ່ງສັນຍານຈາກຕະຫຼາດທີ່ງຸ່ມຂຶ້ນຄຳ ມາຫາສູນແຈ້ງເຕືອນໄຟ ແລະ ຊ້າສຸດແມ່ນ 8.99 ວິນາທີ ເປັນການສົ່ງສັນຍານຈາກຕະຫຼາດໜອງດ້ວງ ມາຫາສູນແຈ້ງເຕືອນໄຟ ທັງສາມສະຖານີ.

ຕາຕະລາງທີ 3 ຜົນການທົດສອບຄວາມໄວຂອງລະບົບການແຈ້ງເຕືອນອັກຄີໄຟ

ຄັ້ງທີ	ສະຖານີ ກວດວັດ ທີ 1	ສະຖານີ ກວດວັດ ທີ 2	ສະຖານີ ກວດວັດ ທີ 3	ສະຖານີ ກວດວັດ ທີ 4	ສະຖານີ ກວດວັດ ທີ 5	ສະຖານີ ກວດວັດ ທີ 6	ສະຖານີ ກວດວັດ ທີ 7	ສະຖານີ ກວດວັດ ທີ 8	ສະຖານີ ກວດວັດ ທີ 9	ສະຖານີ ກວດ ວັດທີ 10
1	6.39	6.07	7.24	8.4	7.1	7.04	6.89	7.25	6.92	7.02

2	6.98	5.87	8.35	8.87	7.6	6.84	7.49	6.95	8.49	7.89
3	6.12	7.70	6.95	7.81	8.12	7.59	7.48	6.30	7.71	6.63
4	7.44	5.81	7.01	6.81	7.43	5.95	8.28	7.48	8.48	6.99
5	7.50	7.17	7.24	7.07	7.15	6.59	7.30	6.82	7.64	7.46
6	6.52	7.89	8.01	6.98	7.25	7.54	8.57	7.21	6.72	6.40
7	8.08	7.96	7.98	7.86	8.58	7.13	6.06	7.04	7.20	7.95
8	7.96	6.13	7.93	7.13	7.69	6.49	7.70	8.38	6.11	8.05
9	7.24	5.81	6.23	6.18	7.34	7.27	7.94	8.99	8.35	6.46
10	6.13	7.96	6.81	7.86	6.63	6.99	7.03	7.64	6.89	7.73
ສະເລ່ຍ (ວິນາທີ)	7.04	6.84	7.38	7.50	7.49	6.94	7.47	7.41	7.45	7.26

4. ວິພາກຜົນ

ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການທົດສອບລະບົບໃຫ້ສິ່ງສັນຍານແຈ້ງເຕືອນການເກີດອັກຄີໄຟ 100 ຄັ້ງ ເຫັນວ່າລະບົບທີ່ນຳສະເໜີໃນບົດຄົ້ນຄວ້ານີ້ ສາມາດສົ່ງຂໍ້ມູນຈາກຈຸດເກີດເຫດໄປຫາ ສະຖານີດັບເຟີງ ສະຖານີໄຟຟ້າ ແລະ ສະຖານີຕຳຫຼວດຈຳລະຈອນ ມີຄວາມໄວເປັນວິນາທີ ຫາກປຽບທຽບໃສ່ລະບົບປະຈຸບັນທີ່ນຳໃຊ້ຢູ່ດ້ວຍການໂທສາຍດ່ວນ ຂອງກົມຕຳນອກຄືໄຟ ກະຊວງປ້ອງກັນຄວາມສະຫງົບ ເຫັນວ່າມີຄວາມໄວໃນການສົ່ງຂໍ້ມູນ 150 ເທົ່າ ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຮັບຈາກຈຸດເກີດເຫດ ມີຄວາມຊັດເຈນ ພ້ອມກັນນັ້ນ ທາງສະຖານີໄຟຟ້າ ແລະ ສະຖານີຈາລະຈອນ ກໍ່ຈະໄດ້ຮັບຂໍ້ມູນພ້ອມກັນ ແລະ ຍັງຮູ້ເສັ້ນທາງໄປຫາຈຸດເກີດເຫດໄດ້ ໃນເວລາຕໍ່າກວ່າ 10 ວິນາທີ. ແຕ່ຖ້າຫາກປຽບທຽບໃສ່ກັບບົດຄົ້ນຄວ້າຂອງ Chun-yuan (2011); Kun, Shunbin (2010) ຈະມີຄວາມໄວກວ່າ 75 ເທົ່າ ທັງສອງບົດຄົ້ນຄວ້ານີ້ ຍັງໃຫ້ຂໍ້ມູນບໍ່ເຊັດເຈນໃນການຊ່ວຍຜູ້ປະສົບໄຟ. ໃນດ້ານການໃຫ້ຂໍ້ມູນຈຸດເກີດເຫດ ມີຄວາມລະອຽດ ທັງສາມສະຖານີ ສາມາດຮັບຂໍ້ມູນໄດ້ພ້ອມກັນ ບົດຄົ້ນຄວ້າທີ່ນຳສະເໜີນີ້ ຫາກປຽບທຽບໃສ່ກັບບົດຄົ້ນຄວ້າຂອງ Agung, Supriana, Informatika (2011); Bayoumi, AlSobky, Almohsin, Altwaim, Alkaldi & Alkahtani (2013). ເຫັນວ່າລະບົບມີຄວາມຊັບຊ້ອນໜ້ອຍກວ່າ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍໃນການສ້າງລະບົບ ມີມູນຄ່າຕໍ່າກວ່າຫຼາຍເທົ່າ ສາມາດນຳມາໃຊ້ງານໄດ້ຈິງ. ການລະບຸຈຸດເກີດເຫດ ແມ່ນສາມາດບອກຕຳແໜ່ງໄດ້ຖືກຕ້ອງ 100%. ຂໍ້ດີອີກຢ່າງໜຶ່ງສຳລັບບົດຄົ້ນຄວ້ານີ້ ແມ່ນການໃຫ້ຂໍ້ມູນທີ່ຖືກຕ້ອງ ໃຫ້ແກ່ພາກສ່ວນສະຖານີດັບເຟີງ ສະຖານີໄຟຟ້າ ແລະ ສະຖານີ

ຈາລະຈອນ ພ້ອມກັນ ເຮັດໃຫ້ການຊ່ວຍເຫລືອຜູ້ເກີດເຫດທັນເວລາ ແລະ ວ່ອງໄວ ຫາກປຽບທຽບໃສ່ບົດຄົ້ນຄວ້າທີ່ຜ່ານມາ.

5. ສະຫຼຸບ

ຜ່ານການເຮັດທົດລອງຄົ້ນຄວ້າວິໄຈ ອອກແບບລະບົບແຈ້ງເຕືອນການເກີດອັກຄີໄຟແບບອອນໄລຜ່ານອິນເຕີເນັດ 3G/4G ສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ດັ່ງນີ້ຄື: ລະບົບການແຈ້ງເຕືອນແບບອັດຕະໂນມັດມາທີ່ສູນກາງການຕິດຕາມເພື່ອເຝົ້າລະວັງ ແມ່ນມີຄວາມຖືກຕ້ອງສູງ ເນື່ອງຈາກແຕ່ລະຈຸດຂອງການກວດວັດແມ່ນໄດ້ລົງທະບຽນຂໍ້ມູນ ແລະຕຳແໜ່ງທີ່ຢູ່ຕາມລະຫັດເສັ້ນແວງ ເສັ້ນເຄົ້າ ໄວ້ຢ່າງຊັດເຈນ, ລະບົບສາມາດລາຍງານສະຖານະໄດ້ຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງເພື່ອກວດສອບສະຖານະການອອນໄລຂອງອຸປະກອນກວດວັດ, ໃນເວັບໄຊຜູ້ໃຊ້ງານສາມາດຈັດການກັບລະບົບໄດ້ງ່າຍ ສາມາດເຝິມຫຼື ລົງທະບຽນຂອງອຸປະກອນກວດວັດໃໝ່ໄດ້ຜ່ານທາງເວັບເຊີເວີໄດ້ທັນທີ. ໃນສ່ວນຂອງການສະແດງຜິນຈະມີ GUI ທີ່ເຂົ້າໃຈງ່າຍ ແລະ ລະບຸຕຳແໜ່ງທີ່ຢູ່ຂອງແຕ່ລະຈຸດກວດວັດເທິງ Google map ທີ່ສາມາດຄຳນວນຫາ ແລະ ສະແດງເສັ້ນທາງໄດ້ທັນທີ. ສຳລັບຄວາມໄວຂອງການຕອບສະໜອງຂອງລະບົບ ກໍ່ຄືຄວາມໄວຂອງການແຈ້ງເຕືອນຈາກຈຸດເກີດເຫດມາທີ່ສູນກາງຕິດຕາມ ແລະ ເຝົ້າລະວັງກໍ່ເຫັນວ່າມີຄວາມໄວສູງເມື່ອທຽບກັບມາດຕະຖານການແຈ້ງເຕືອນ 3 ນາທີ, ເຊິ່ງມີຄວາມໄວສະເລ່ຍຢູ່ທີ່ 7.28 ວິນາທີ, ນອກຈາກນັ້ນຍັງເປັນອຸປະກອນທີ່ນຳໃຊ້ Internet data ບໍ່ຫຼາຍ ປະມານ 15MB/ເດືອນ ແລະ ຍັງເປັນອຸປະກອນທີ່ປະຢັດຜະລິດງານໂດຍຈະກິນກະແສໄຟຟ້າຢູ່ທີ່ 0.019A

(4.18W) ແລະ 0.025A (5.5W) ໃນຂະນະທີ່ສົ່ງຂໍ້ມູນ ແລະ ສົ່ງຂໍ້ມູນຫາເຊີບເວີ ຕາມລຳດັບ.

ດັ່ງນັ້ນ, ລະບົບຕົ້ນແບບການແຈ້ງເຕືອນທີ່ເຮັດການ ຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ພັດທະນາຂຶ້ນມາ ສາມາດນຳໄປໃຊ້ງານໄດ້ ຈິງ ເພື່ອແກ້ໄຂຂໍ້ບົກຜ່ອງ ແລະ ຊ່ວຍວຽກງານການປ້ອງ ກັນ ແລະ ສະກັດກັ້ນການເກີດອັກຄີໄຟ ຂອງອົງການທີ່ ກ່ຽວຂ້ອງໄດ້ຢ່າງມີປະສິດທິຜົນ. ນອກຈາກນັ້ນ, ລະບົບ ດັ່ງກ່າວນີ້ຍັງສາມາດນຳມາປະຍຸກໃຊ້ກັບ ລະບົບຮັບແຈ້ງ ເຫດສຸກເສີນສຳລັບຄົນປ່ວຍຢູ່ຕາມບ້ານຕາມເຮືອນ ທີ່ລົດ ໂຮງໝໍສາມາດຮູ້ສະຖານທີ່ຂອງຄົນເຈັບ ໄປຮັບໄດ້ຢ່າງຖືກ ຕ້ອງ, ແລະ ຍັງສາມາດນຳມາໃຊ້ກັບລະບົບຂາຍເຄື່ອງ ການ ສົ່ງເຄື່ອງອອນໄລ ໄດ້ອີກດ້ວຍ.

6. ຂໍ້ຂັດແຍ່ງ

ຂ້າພະເຈົ້າໃນນາມຜູ້ຄົນຄວ້າວິທະຍາສາດ ຂໍປະຕິ ຍານຕົນວ່າ ຂໍ້ມູນທັງໝົດທີ່ມີໃນບົດຄວາມວິຊາການດັ່ງ ກ່າວນີ້ ແມ່ນບໍ່ມີຂໍ້ຂັດແຍ່ງທາງຜົນປະໂຫຍດກັບພາກສ່ວນ ໃດ ແລະ ບໍ່ໄດ້ເອື້ອປະໂຫຍດໃຫ້ກັບພາກສ່ວນໃດພາກ ສ່ວນໜຶ່ງ, ກໍລະນີມີການລະເມີດ ໃນຮູບການໃດໜຶ່ງ ຂ້າພະເຈົ້າມີຄວາມຍິນດີ ທີ່ຈະຮັບຜິດຊອບແຕ່ພຽງຜູ້ດຽວ.

7. ເອກະສານອ້າງອີງ

Agung Budi T., Supriana Suwardi I., Informatika F. (2011). Fire Alarm System Based-on Video Processing. *International Conference on Electrical Engineering and Informatics*, 1-7.

Arduino UNO R3. (2015). <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

Bayoumi S., AlSobky E., Almohsin M., Altwaim M., Alkaldi M. and Alkahtani M. (2013). A Real-time Fire Detection and Notification System Based on Computer Vision. *International Conference on IT Convergence and Security*. 1-4.

Chun-yuan L. (2011). Design of Intelligent Fire Alarm System Based on GSM Network. *International Conference on Electronics and Optoelectronics*, 393-396.

Department of Fire Prevention, Ministry of Public Security. (2020).

Department of Public Works and Town Planning, Ministry of the Interior, Thailand. (2007). Fire Alarm System Control Panel Standards.

Ding Q., Peng Z., Liu T., Tong Q. (2014). Building Fire Alarm System with Multi-sensor and Information Fusion Technology Based on D-S Evidence Theory. *International Symposium on Computer, Consumer and Control*, 906-909.

Mark & Bill. Learn programing. From: <https://www.thaicreate.com/tutorial/google-maps-javascript-api.html>

Khamphong K., Tick S. (2012). Easy C programming, 1st edition.

Kun Z., Shunbin H. (2010). Automatic fire alarm system based on MCU. *International Conference on Electrical and Control Engineering*, 517 – 520.

Rachapon B. (2014). Development of Information Database on Website for Types of archaeological sources in West of Thailand, Silapakorn University.

Stanley, O. (2011). A Practical Guide to Fire Alarm System. Retrieved from: <http://www.csaaintl.org>.

Thaicreate. (2020). Retrieved from <https://www.thaicreate.com/tutorial/google-maps-javascript-api.html>

Vientiane time, Issue 182, September 17. (2015). Xaysamone D., Khamphong K., 2010. Automatic control using Microcontroller MCS-51, 1st edition.

Xaysamone D., Khamphong K. (2011). Microcomputer and Microprocessor, 1st edition.