

საგრანტო პროექტის ხელშეკრულების ნომერი

#216732

პროექტის ხელმძღვანელის სახელი და გვარი

თამაზ ჭელიძე

წამყვანი ორგანიზაცია

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

1. პროექტის განხორციელების (მიმდინარეობის) მოკლე აღწერა:

პროექტის („მეწყობის მონიტორინგის და ადრეული შეტყობინების ეკონომიური ტელემეტრული სისტემის შექმნა“) მიზანი იყო ავტონომიური კვების წყაროს მქონე (მზის ბატარეები), საკმაოდ დაბალფასიანი ზუსტი გეოფიზიკური მონიტორინგის კომპლექსური ტელემეტრული სისტემის დამუშავება, ღვარცოფის/მეწყობის გააქტიურების და ინიცირების სიგნალიზაციისათვის რადიოსიგნალის ან ინტერნეტის კავშირის გამოყენებით. სიზუსტის და დანახარჯების ეფექტურობის, ერთი შეხედვით შეუთავსებელი მოთხოვნების დაკმაყოფილება ბოლო წლებში შესაძლებელი გახდა ახალი ტექნოლოგიების დახმარებით (მაგალითად, MEMS სენსორები და ნიადაგის ტენიანობის სხვადასხვა სენსორები და მცირე ენერგომომხმარების სიგნალების დამუშავების თანამედროვე ციფრულ ელემენტებთან თავსებადი მონაცემების გადაცემის ელემენტები). დამზადებულია მრავალფუნქციური სენსორის კომპლექსი, რომელიც ზომავს აჩქარებას, დახრებს, სინოტივს.

მეწყობისაში უზნების მონიტორინგისა და მეწყობის გააქტიურების საშიშროების შესახებ განგაშის სიგნალის გამომუშავებისა და გავრცელებისათვის შემუშავებული იქნა სისტემა, რომელიც რეალურ დროში, მეწყობისაში უზანზე დაკვირვებული რამოდენიმე ფიზიკური პარამეტრის კომპლექსური დამუშავებისა და გაანალიზების საფუძველზე იღებს გადაწყვეტილებას უზნის მიმდინარე აქტიობის დონის, ან საგანგაშო სიტუაციის შესახებ. პროცესირების სიტემა ახდენს თითოეული სენსორიდან მიღებული სიგნალის ამპლიტუდის, ფაზის და სპექტრული მახასიათებლის დიფერენცირებას საყრდენი სენსორის ინფორმაციასთან მიმართებაში. ანომალური ტრენდის შემთხვევაში, თუ დაკვირვებული სხვაობა აღემატება უზნის ხმაურის ბუნებრივ ტრენდულ მონაცემს, სიტემა გამოიმუშავებს გაფრთხილების ან განგაშის შესაბამის ინფორმაციას, რომელიც შეიძლება გადაიცეს GSM მონაცემების სახით და მომენტალურად განთავსდეს დაშორებულ სერვერზე განთავსებულ მონაცემთა ბაზაში, გაიგზავნოს SMS მოკლე ტექსტური შეტყობინებების სახით და მიეწოდოს საგანგებო სიტუაციების მართვის სტრუქტურებს ან გადაიცეს კოდირებული დაცვის მქონე რადიოსიგნალების სახით უახლოეს დასახლებულ პუნქტში, სადაც დამონტაჟებული იქნება რადიოსიხშირული მიმღები-დეკოდერი და ლოკალური ხმოვანი თუ ტექსტური განგაშის უზრუნველყოფის მოწყობილობა.

დასკვნით ეტაპზე ჩატარდა ჩვენი ადრეული შეტყობინების სისტემის ტესტირება რეალურ მეწყობულ უზანზე. საცდელ ობიექტად შერჩეულ იქნა ქ. თბილისში თემქა-ში დამეწყობილი უზანი (გლდანის მეწყერი), რომელიც სერიოზულ საფრთხეს უქმნის საცხოვრებელ კორპუსებს. მიღებული შედეგები პრინციპულად ადასტურებენ, რომ მეწყობის მონიტორინგის და ადრეული შეტყობინების ეკონომიური ტელემეტრული სისტემა („მოდარაჯე ძალი“) იძლევა მეწყობულ სხეულში მიმდინარე პროცესის მონიტორინგის, საშიშროების დონეების დადგენის და ინფორმაციის უწყვეტად და ოპერატიულად გადმოცემის საშუალებას.

პროექტის შედეგი და ეფექტი:

არსებულ ადრეული შეტყობინების სისტემებთან შედარებით ჩვენი დანადგარი რამდენიმე სიახლით გამოირჩევა:

1. ჩვენი სისტემა გაცილებით დაბალფასიანია ვიდრე არსებული დანადგარები (საბაზისო ელემენტების ფასი 1000 \$ რიგისაა)
2. დიფერენციალური მიდგომა: ხდება აქტიურ უბანზე მოთავსებული დახრილობის და აჩქარების სენსორების მონაცემების შედარება ხდება ეტალონური (reference) სენსორის მონაცემებთან, რის შედეგად გამომუშავდება დიფერენციალური სიგნალი, რომლის მიხედვით ფასდება წინასწორული მდგომარეობიდან გადახრა. ეს მნიშვნელოვნად ამცირებს არასასურველი ხმაურების დონეს.
3. ადრეული შეტყობინება გამომუშავდება მულტი-სენსორების მონაცემების საფუძველზე: განგაშის ალგორითმი გაყოფილია ორ ნაწილად, გრძელვადიან (ტენიანობის პარამეტრით) და მოკლევადიან (დახრების და აჩქარების მონაცემებით), რაც ასევე სიახლეს წარმოადგენს, რადგან გრძელვადიანი წინამორბედი უკეთესი მომზადების საშუალებას გვაძლევს.
4. გამოყენებულია დახრების რეგისტრაციის ახალი მეთოდიკა MEMS აქსელერომეტრების (სიგნალის სიხშირული ფილტრაციის) საშუალებით.
5. გრუნტში ტენიანობის გასაზომად გამოყენებულია ელექტრომაგნიტური, რადიოსიხშირული სენსორი (2.7GHz Radar Sensor)

2. განხორციელებული პროექტის გავლენა მიმართულების სფეროზე ან მის განვითარებაზე:

შეიქმნა დიდმასშტაბიანი ლაბორატორიული დანადგარი, რომელზეც შესაძლებელია მეწყრული პროცესების მოდელირების ექსპერიმენტების ჩატარება.

გაუმჯობესდა ბუნებრივი კატასტროფების ლაბორატორიის აპარატურული აღჭურვილობა, რაც საშუალებას იძლევა კიდევ უფრო დაიხვეწოს მეწყრული და სეისმური პროცესების მოდელირების ლაბორატორიული და საველე ექსპერიმენტები.

რაც მთავარია დამუშავდა და აიწყო მეწყრული და ღვარცოფული პროცესების ადრეული შეტყობინების საველე სისტემა. აღნიშნული სისტემის აწყობისას გამოყენებული იყო თანამედროვე და ეფექტური ტექნოლოგიები (MEMS, 2.7GHz Radar Sensor და სხვა). შემუშავებული იქნა ახლებური და ორიგინალური მეთოდიკა (გრძელვადიანი და მოკლევადიანი წინამორბედეები, დიფერენციალური სიგნალი, MEMS-ის გამოყენება დახრილობის როლში და ა.შ.) რაც, ჩვენი აზრით, წარმოდგენილ მიმართულებაზე დადებით გავლენას იქონიებს.

გარდა მეწყრული და ღვარცოფული მოვლენების ადრეული შეტყობინებისა, ჩვენი მოწყობილობის გამოყენება შესაძლებელია სხვა პროცესების და მოვლენების ადრეული შეტყობინებისა და მონიტორინგისათვის, მაგალითად, წყალდიდობებისა.

პროექტის ხელმძღვანელი :

(სახელი და გვარი)