

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერი უფლებით

ნორა კუხიანიძე

„მობილური აპლიკაცია დისტანციურად მართვადი ჭკვიანი
სახლის ჩაშენებული სისტემის მართვისათვის“

სადოქტორო პროგრამა „მართვის სისტემები, ავტომატიზაცია და ტესტ-
ინჟინერინგი“

შიფრი 0403

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

ავტორ ე ფ ე რ ა ტ ი

თბილისი

2019 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში
ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი
მართვის სისტემების დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: პროფ. ია მოსაშვილი

რეცენზენტები: -----

დაცვა შედგება ----- წლის "-----" -----, ----- საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის -----

----- საუნივერსიტეტო სადისერტაციო

საბჭოს სხდომაზე, კორპუსი -----, აუდიტორია -----

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ის ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

საუნივერსიტეტო სადისერტაციო საბჭოს მდივანი თინათინ კაიშაური

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

მოცემული ნაშრომის მიზანია „ჭკვიანი სახლი“-ს მართვის სისტემის შექმნა, რომელიც უზრუნველყოფს გადამწოდების ჩვენებების აღრიცხვას, ბუნებრივი აირის გაჟონვის, ნახშირორჟანგის, ტემპერატურის, ტენიანობის და წნევის, საყოფაცხოვრებო დანადგარების და განათების მართვას. ჩვენ ვიხილავთ უკვე არსებულ სისტემას, რომელშიც გათვალისწინებულია ვებ-ბროუზერით და მობილური აპლიკაციიდან მართვა.

ამოცანები, რომლებიც იქნა გადაწყვეტილი:

- არსებული სისტემების ანალიზი და მზა გადაწყვეტილებები;
- ბაზური პროტოკოლის შექმნა;
- სისტემის დაპროექტება და შექმნა;

პრაქტიკული მნიშვნელობა. მოცემული პროგრამულ-აპარატული კომპლექსი შესაძლებელია გამოყენებული იქნას გამათბობელის განთავსების ოთახში, რომ ჩატარდეს გარემომცველი არეს მაჩვენებლების აღრიცხვა, ასევე გამოიყენება საცხოვრებელ სახლებსა და კომერციულ ფართებში ბუნებრივი აირის, ნახშირორჟანგისა და ტემპერატურის, ტენიანობის და წნევის ინოვაციური მეთოდით სისტემების მართვისათვის. სისტემა მოქნილია და ფართომასშტაბიანია. პროგრამულ-აპარატული კომპლექსი შესაძლებელია გამოყენებული იქნას როგორც ლაბორატორიული სტენდი მეცადინეობების ჩატარებისათვის.

ნაშრომის აქტუალობა. „ჭკვიანი სახლი“-ეს არის თანამედროვე შენობის საინჟინრო სისტემების მართვის ინტელექტუალური ავტომატიზაციის სისტემა.

თანამედროვე ინტელექტუალურ შენობებში მართვისა და ავტომატიზაციის სისტემები მთავარ ადგილს იკავებენ, რომლებიც მთელი საინჟინრო მოწყობილობებისა და შენობის სისტემებს შორის ურთიერთკავშირს უზრუნველყოფენ.

უკანასკნელი წლების რიგ კვლევებში ნაჩვენებია სამშენებლო ობიექტების მთლიან ღირებულებაში საინჟინრო და ავტომატიზაციის სისტემების ღირებულებისა და მოცულობის წილის მატების მყარი ტენდენცია.

ნაშრომის მიზანია შენობის მართვის მიკროპროცესორული სისტემის შექმნა, რომლის დანერგვაც საშუალებას მოგვცემს ვმართოთ მისი ობიექტები (ბუნებრივი აირის გაჟონვის, ნახშირორჟანგის, ტემპერატურის, ტენიანობის, წნევის, განათების, ელექტრომომარაგების, ვენტილაციის, გათბობის) ავტომატურ რეჟიმში.

მეცნიერული სიახლე. ნაშრომში განხილულია თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევების ძირითადი შედეგები.

ჩემს მიერ აწყობილი სქემა შეიძლება გამოყენებული იქნას, როგორც კერძო შენობებისა და ფართების, ასევე სახელმწიფო ობიექტების დაცვისათვის. სქემაში გამოყენებულია გადამწოდები, მობილური აპლიკაციით შეგვიძლია ვაკონტროლოთ და თავიდან ავიცილოთ ისეთი საფრთხეები როგორცაა ბუნებრივი აირის გაჟონვა, ნახშირორჟანგის არასწორი წვა, ტემპერატურის, ტენიანობის და წნევის კონტროლი მსოფლიოს ნებისმიერი წერტილიდან.

დაცვაზე გამოტანილი დებულებები:

- შენობის უკვე არსებული ავტომატური მართვის მეთოდების ანალიზი;
- ყველაზე მისაღები საბაზო აპარატურის ამორჩევა;
- ადამიან-მანქანისა და კონტროლერისათვის პროგრამული უზრუნველყოფის საშუალებათა შერჩევა;
- ობიექტის მუშაობის ალგორითმების შემუშავება და ადამიან-მანქანისა და კონტროლერისათვის ამ ალგორითმის რეალიზაცია პროგრამულ უზრუნველყოფაში.
- ყველაზე მეტად აქტუალური და პერსპექტიული ტექნოლოგიების გამოყენება, კონსტრუქციის მოდულურობის უზრუნველყოფა;

- რენტაბელობა, სისტემის ყველა ელემენტის ფართო წვდომა;
- სისტემის კვანძების და პროგრამული უზრუნველყოფის მოდულობა და მათი მოქნილი დაყენება გარკვეული საჭიროებების მიხედვით;
- თანამედროვეობა და აქტუალობა, უკანასკნელი წლების ინოვაციების გამოყენება;
- ენერგომომარაგებაში არსებული ტექნოლოგიების გამოყენება, რაც საშუალებას მოგვცემს შევამციროთ შენობის შენახვის ხარჯები;
- კროს-პლატფორმული ტექნოლოგიების გადაწყვეტილებების გამოყენება, რაც ასევე მნიშვნელოვნად აფართოებს სისტემის პოტენციალს;
- კაბელების გაყვანის აუცილებლობის არ არსებობა, პროექტის საფუძველია მონაცემთა გადატანის უკაბელო ტექნოლოგია;

სისტემის ფუნქციები:

- საცხოვრებელი შენობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა სხვადასხვა ფაქტორების აღმოჩენის გზით გადამწოდებიდან მიღებული ინფორმაციების შეკრებისა და ანალიზის საშუალებით;
- ბუნებრივი აირის გაჟონვის, ნახშირორჟანგის, ტემპერატურის, ტენიანობის, წნევის, საყოფაცხოვრებო ტექნიკის ავტომატიზაცია, მოსახერხებელი მართვის სისტემის უზრუნველყოფა;

ნაშრომის შედეგების დასაბუთება მიღწეულია თეორიული და ექსპერიმენტული კვლევითი შედეგების ანალიზი.

პრობლემის ანალიზი და ამოცანის დასმა

განვიხილოთ უკვე არსებული ანალოგები, რომლებიც ასრულებენ მსგავს ამოცანებს, გამოვავლინოთ მათი უპირატესობები და ნაკლოვანებები.

„ქკვიანი სახლი“ წარმოადგენს იმ სტანდარტების ერთობლიობას, რომლებიც გაერთიანებულია სხვადასხვა ხელსაწყოებით სისტემაში და ინტეგრირებულია შენობის მართვის ერთიან სისტემაში. არსებობს შემდეგი სისტემები:

- ❖ მიკროკლიმატის სისტემები (გათბობის, ტემპერატურის, წნევის, ტენიანობის, ვენტილაცია კონდიციონერება, დატენიანება);
- ❖ უსაფრთხოების სისტემები (დაცვის, სახანძრო, წვდომის, ბუნებრივი აირის გაჟონვის, ნახშირორჟანგის, ვიდეო დაკვირვების სისტემები);
- ❖ ელექტროკვების სისტემები (სარეზერვო სისტემები, ელექტრო წრედის გადატვირთვის კონტროლი, განათების სისტემა);
- ❖ კავშირის სისტემა (ტელეფონი, ლოკალური ქსელი, სმს-შეტყობინება);
- ❖ დაცილებული მართვის სისტემა;

„ჭკვიანი სახლის“ მართვისა და გაერთიანების სისტემების ტექნოლოგია:

- ✓ მართვის სალტური სისტემების აგების უნივერსალური პლატფორმა, რომელიც გამოყენებულია შენობის ავტომატიზაციისათვის, შექმნილია შიგა და გარე სისტემების მართვისათვის. სისტემა შედგება ცენტრალური კონტროლერისა და მოდულებისაგან, რომლებიც ერთმანეთს სალტით უკავშირდება. მოდულებს უერთდება მართვის აპარატურა.
- ✓ EIB განაწილების სისტემა, მართვა ხორციელდება მოწყობილობათა ფარგლებში, ისინი ცვლიან ინფორმაციას EIB სალტეში, საკუთარი პროტოკოლის შესაბამისად, EIB-ზე აგებული სისტემა ავტონომიურია და არაა დამოკიდებული ცენტრალური კონტროლერის მუშაობის უნარიანობაზე.
- ✓ დამორებული მართვის პროგრამულ-აპარატურული საშუალებების შემუშავება, მედია სისტემები, ვიდეო დაკვირვების სისტემები და გადამწოდების ფართო სპექტრი, მონაცემთა გადაცემის პროტოკოლები დახურულია, თავიდან გამოიყენებოდა მონაცემთა გადაცემის საკუთარი სალტე, ახალ სისტემაში გამოიყენება სტანდარტული პროტოკოლები;
- ✓ მონაცემთა გადაცემის უკაბელო ტექნოლოგიები, რომლებიც შექმნილია საშინაო ავტომატიზაციისათვის. მოცემული

ტექნოლოგიისათვის გამოიყენება მცირე სიმძლავრიანი და მინიატურული რადიომოდულები, რომლებიც ჩაშენებულია საყოფაცხოვრებო ტექნიკაში. ტექნოლოგიის საფუძველია უჯრედული ტექნოლოგია, რომელშიც თითოეული კვანძი არის მიმღებიც და გადამცემიც, ანუ წინააღმდეგობის წარმოქმნისას სიგნალი გაივლის ქსელის მეზობელ კვანძებში, რომლებიც მდებარეობენ მოქმედების რადიუსში. კიდევ ერთი უპირატესობაა მცირე ენერგომომხმარება, რაც მცირე ზომებთან ერთად საშუალებას გვაძლევს ჩავაშენოთ მოცემული ტექნოლოგიები სხვადასხვა საყოფაცხოვრებო ტექნიკაში.

უნდა აღინიშნოს, რომ შენობის ავტომატიზაციის სისტემებისა და ტექნოლოგიების უმეტესობა დახურულია.

ნაშრომის აპრობაცია. სადისერტაციო სამუშაოს ძირითადი დებულებები და შედეგები მისი დამუშავების სხვადასხვა ეტაპებზე მოხსენებულ და განხილულ იქნა სამეცნიერო-ტექნიკურ კონფერენციებზე და სემინარებზე. მათ შორის:

- პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი „ხანძთა“; (2019 წ).
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მართვის ავტომატიზებული სისტემების შრომები; (2016 წ).
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სტუდენტთა 87-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. მართვის ავტომატიზებული სისტემების დეპარტამენტი(2019 წ).
- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული, 2019 წ.

პუბლიკაციები. სადისერტაციო თემის ირგვლივ გამოქვეყნებულია ოთხი სამეცნიერო ნაშრომი.

პირადი წვლილი. სადისერტაციო თემის მიხედვით გამოქვეყნებულია თანაავტორობით რამდენიმე სტატია. ყველა შედეგი, რომელიც წარმოადგენს ამ ნაშრომის ძირითად შინაარსს, მიღებულია ავტორის მიერ დამოუკიდებლად.

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა. სადისერტაციო

ნაშრომი შედგება შესავლისაგან, ხუთი თავის, დასკვნის, ლიტერატურის სიისგან 40 დასახელებით. სამუშაოს ძირითადი მასალა გადმოცემულია ბეჭდვითი ტექსტის 127 გვერდზე, 7 ცხრილით და 33 ნახაზით.

სადისერტაციო ნაშრომის შინაარსი

შესავალში წარმოდგენილია სადისერტაციო თემის აქტუალობა, ის ძირითადი ამოცანები და პრობლემები, რომლებიც წარმოიშობა კვლევის პროცესში. ჩამოყალიბებულია ნაშრომის მიზანი, კვლევის მეთოდები, მეცნიერული სიახლე და პრაქტიკული ღირებულება. მოცემული ნაშრომის შინაარსის მოკლე ანოტაცია.

დისერტაციის პირველ თავში გადმოცემულია ლიტერატურული წყაროების ანალიზი სახლის ავტომატიზაციის სისტემის ზოგადი ინფორმაცია. განიხილება ცნობილი ანალოგები, რომლებიც ასრულებენ იგივე ან მსგავს ამოცანებს განსახილველ სისტემებში გამოკვლეულია უპირატესობები და ნაკლოვანებები. განხილულია კომპანიები როგორც მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყანაში ასევე ქართულ ბაზარზე.

„ჭკვიანი სახლის“ ქვეშ გულისხმობენ სისტემას, რომელიც განასხვავებს სხვადასხვა სიტუაციებს, რომლებიც ხდება სახლში და შესაბამისად რეაგირებს წინასწარ დაპროგრამებულ ალგორითმზე. მისი ძირითადი ამოცანაა ცალკეული ქვესისტემები გააერთიანო ერთ საერთო სისტემად. რათა გამარტივდეს ადამიანის ურთიერთობა მათთან. ადამიანი მიუთითებს საჭირო გარემოს შენობაში ბრძანებით, ხოლო ქვესისტემები მოცემული ალგორითმით პირობების შესაბამისად ალაგებენ ელექტრომოწყობილობების მუშაობას, ამ შემთხვევაში არ დგას იმის აუცილებლობა, ვისარგებლოთ ათეულობით ჩამრთველებით განათებისათვის, პულტებით ტელევიზორის ყურებისათვის, სიგნალიზაციისა და ვიდეოდაკვირვების ბლოკებით. „ჭკვიან სახლში“ ყველა პარამეტრი შეიძლება მიეთითოს პულტზე ღილაკების დაჭერით და

შემდეგ ეს სისტემა თვითონ დაალაგებს მუშაობას მოცემული პარამეტრებით.

სახლის ავტომატიზაციის კომერციული სისტემები 1975 წლიდან გამოიყენება ამერიკაში, ამ საქმეში ნოვატორია კომპანია Pico Electronics, რომელმაც შექმნა კავშირის პროტოკოლი X10, შემდგომში საზღვარგარეთის ბაზარი შეივსო სხვა კომპანიებთან და მათი საკუთარი პროტოკოლებით.

კომპანიები ქართულ ბაზარზე

„ჭკვიანი სახლის“ სისტემების წარმოება დღითიდღე პოპულარული ხდება. ამ მხრივ ბაზარზე მოწინავე პოზიცია უკავია ჩინურ გიგანტს კომპანია Xiaomi-ს. მწარმოებელი მომხმარებელს სთავაზობს სისტემებს, რომლებიც მარტივად ინტეგრირდება სახლის პირობებში და არ მოითხოვს განსაკუთრებულ ტექნიკურ უნარ-ჩვევებს. უკაბელო მოწყობილობები იყენებს Zigbee პროტოკოლს, ხოლო მოშორებული წვდომა და მართვა ხდება Wi-Fi-ს გამოყენებით. Zigbee მოწყობილობები ინფორმაციას გადასცემს ცენტრალურ მართვის ბლოკს (Mi Smart Home socket)-ს, რომელიც მულტიფუნქციური კარიბჭეა და სისტემას აკავშირებს სახლის არსებულ Wi-Fi ქსელთან, საიდანაც მასზე წვდომა შესაძლებელია ნებისმიერი ადგილიდან ინტერნეტში ჩართული მობილური ტელეფონის საშუალებით.

Adjptn - ის და Smart home georgia - ის გარდა, თბილისში არსებობს კიდევ რამდენიმე კომპანია თუ მაღაზია, რომელიც მომხმარებელს სმარტ მოწყობილობებს სთავაზობს. თუმცა ისინი უმეტესად ორიენტირებული არიან ცალკეულ ჭკვიან მოწყობილობებზე და არა რთულ სისტემებზე, რომლებიც მთელი სახლის ავტომატიზაციას ახდენს.

დისერტაციის მეორე თავში გადმოცემულია სახლის ავტომატიზაციის სისტემების მართვის ტექნოლოგიური და კომერციული გადაწყვეტილებები.

შენობის ავტომატიზაციის სისტემა გულისხმობს პროგრამულ-აპარატურული საშუალებების ერთობლივ გამოყენებას, მათ ხარჯზე კი იზრდება სისტემის მართვის საიმედოობა და ეფექტურობა.

ავტომატიზაციის სისტემების მთავარი თავისებურებაა ის, რომ ადამიანს ერთი ბრძანებით შეუძლია სახლის ატმოსფეროს შეცვლა, ხოლო ავტომატიკა, შეხამებული სახლის შიგა და გარე პირობებთან, ამუშავებს და თვალყურს ადევნებს ყველა კონტროლირებადი სისტემის მუშაობას. ეს საშუალებას იძლევა უარი თქვას მართვის დისტანციურ პულტებზე, გამომრთველების სიმრავლეზე, მართვის ცალკეულ ბლოკებზე და სხვა მოწყობილობებზე.

სახლის ავტომატიზაციის სისტემების მთავარი უპირატესობაა ერთ მთლიანობად გაერთიანებული სხვადასხვა მოწყობილობებისა და სისტემების მოხერხებული და მსუბუქი მართვა.

სისტემის მონიტორინგისა და მართვისათვის შეიძლება გამოყენებული იყოს როგორც ცენტრალური სათაო მოწყობილობა, რომელიც უშუალოდ სახლშია, ისე პორტატული მოწყობილობა ინტერნეტზე გასასვლელით, რომლის დახმარებითაც შორ მანძილზე შეიძლება გაკონტროლდეს „ჭკვიანი სახლის“ სისტემის მუშაობა.

სახლის ავტომატიზაციის სისტემებმა შეიძლება უზრუნველყონ ენერჯისა და თანხის დაზოგვა. ენერგომომარაგების საჭირო ღონისძიება-განათების ცენტრალიზებული მართვა შუქის გამორთვისა და ჩართვის სპეციალური გრაფიკის მეშვეობით. რესურსებისა და საშუალებების დიდ ეკონომიას შეიძლება მივაღწიოთ ბუნებრივი შუქის გამოყენებით შენობის შიგნით. ფარდები და ჟალუზები შეიძლება ადიჭურვოს სერვომომრავებით, რაც საშუალებას მოგვცემს ეფექტურად გამოვიყენოთ განათება, ამას გარდა დიდ ეფექტს იძლევა ენერგოტევადი ნათურები, მაგრამ მაინც ყველაზე ეკონომიური ნათურაც კი, თუ ის ცარიელ შენობაშია, გახდება ენერჯის გამოყენების წყარო.

სახლის ინტელექტუალური სისტემის გამოყენების წყალობით ოპტიმალურად შეიძლება გამოვიყენოთ გათბობის სისტემები, რითაც მნიშვნელოვნად დაიზოგება ელექტროენერგია და წყლის რესურსები. ენერჯის მოხმარება შენარჩუნდება მინიმალურ დონეზე, რომელიც უზრუნველყოფს უმაღლესი კომფორტის მიღწევას. ინტელექტუალური მართვა საშუალებას გვაძლევს თითოეულ ოთახს ჰქონდეს საკუთარი ტემპერატურა, დამოუკიდებლად გარე პირობებისა. სისტემა ასევე გააკონტროლებს ოპტიმალურ ტენიანობას და სუფთა ჰაერს. დროის ნებისმიერ მომენტში შეიძლება შევცვალოთ ტემპერატურა, თუ სახლის რომელიმე ოთახი არასაცხოვრებელია, მაშინ არაა აუცილებელი იქ შენარჩუნდეს კომფორტული ტემპერატურა და თუ საჭირო იქნება შეიძლება შორიდანაც ჩავრთოთ გათბობის სისტემა. ტემპერატურის კონტროლი შეიძლება ერთდროულად მოქმედებდეს მოძრაობის გადამწოდებთან და კამერებთან, რაც სისტემას აძლევს საშუალებას ავტომატურად მართოს სახლის მიკროკლიმატი, ადამიანის მონაწილეობის გარეშე.

მესამე თავში განხილულია სისტემა „ჭკვიანი სახლის“ წვდომის კონტექსტური მოდელის არქიტექტურა. მოცემული ალგორითმი განკუთვნილია წინააღმდეგობების მოსაძებნად, რომლებიც წარმოიშვება სისტემა „ჭკვიან სახლში“, შეყვანისას კონტექსტის ანალიზის ალგორითმი ღებულობს წვდომის კონტროლის პოლიტიკას და აქტუალურ კონტექსტს.

წვდომის კონტროლის კონტექსტურ მოდელს მაკორექტირებელი მუშაობისათვის მთავარია არა მარტო შეკრება, შენახვა და კონტექსტის პერიოდული განახლება. სისტემის უსაფრთხო მუშაობაზე ხშირად მოქმედებს შეგროვებული ინფორმაციის პორტ-დამუშავება და წვდომის კონტროლის წესების შედგენა.

ჩატარებული სამუშაოების შედეგების მიხედვით ასევე განისაზღვრა შემდგომი კვლევების მიმართულებები, ერთ-ერთ ასეთ მიმართულებას წარმოადგენს წვდომის დონეების განსაზღვრის მიზნით

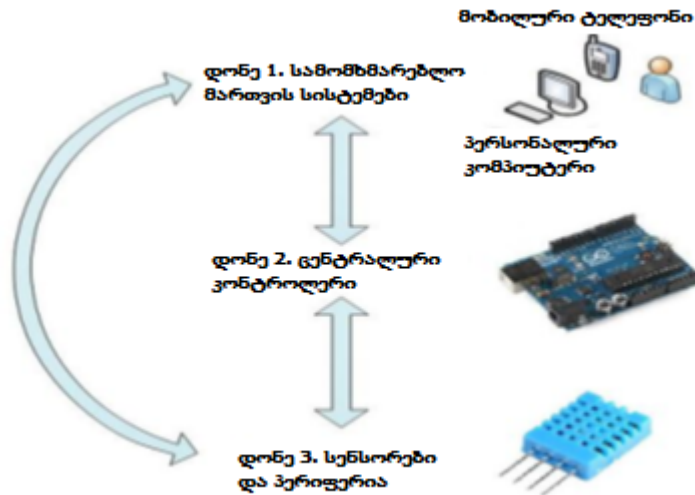
გადაწყვეტილების მისაღებად ხელოვნური ინტელექტის მეთოდების გამოყენება, იგი საშუალებას მოგვცემს განვახორციელოთ წვდომის მართვის უფრო რთული სცენარებიც.

სხვა მიმართულებას წარმოადგენს კვლევის შედეგების პრაქტიკული ვერიფიკაციისათვის პროგრამულ-აპარატურული მაკეტის შექმნა, რადგანაც ამ სამუშაოს ფარგლებში შეუძლებელი იყო სისტემის მწარმოებლობის შეფასება.

დისერტაციის მეოთხე თავში განხილულია ჭკვიანი სახლის მართვის სისტემების არქიტექტურის დამუშავება; ჭკვიანი სახლის აპარატურული უზრუნველყოფის არქიტექტურა.

ჭკვიანის სახლის კონტროლის სისტემაში პარამეტრების კონტროლი ხდება ტემპერატურის ტენიანობის სენსორის ჩვენებებით. სენსორები დაყენებულია შენობაში. ამ სენსორებიდან ინფორმაცია მიეწოდება ლოკალურ კონტროლერებს, რომლებიც დაამუშავებენ მათ და მიღებული მონაცემების შესაბამისად ახდენენ რეგულირების ზემოქმედებას. ცენტრალური კონტროლერი შეკრებს ინფორმაციას ლოკალური კონტროლერებისაგან და მოთხოვნის შესაბამისად გადასცემს მათ პირველ დონეს, აგრეთვე იღებს და ასრულებს სამომხმარებლო ბრძანებებს, აძლევს პარამეტრებს ლოკალურ კონტროლერებს.

სამომხმარებლო კონტროლის სისტემა - ეს არის სხვადასხვა მობილური და სტანციონალური მოწყობილობა, რომელთა მეშვეობით თქვენ შეგიძლიათ აკონტროლოთ კლიმატი სახლში. დისტანციურად მართვის მონაცემებზე წვდომისათვის ქვესისტემას სჭირდება მიერთება ქსელთან და პაროლის შეტანა. გარდა ამისა თქვენ შეგიძლიათ განახორციელოთ სხვადასხვა მართვითი ქმედებები საკუთარი ტელეფონიდან SMS გაგზავნით.



ნახ.8 არქიტექტურის დონეები

დღესდღეობით მიმდინარეობს ელიტარული ქალაქგარე სახლების საინჟინრო დაპროექტება საავტორო პროექტებით, მსხვილ სამშენებლო ორგანიზაციებთან თანამშრომლობით. ითვალისწინებენ ყველა კომუნიკაციის მუშაობას და აერთიანებენ ერთ კომპლექსად: წყალმომარაგება, კანალიზაცია, მიკროკლიმატი, ენერგომომარაგება, უსაფრთხოება, კავშირგაბმულობა, უზრუნველყოფს რეალურ და საგრძნობ ავტომატიზაციას. „ჭკვიანი სახლის“ პროექტში შეიძლება იყოს ჩართული 40-მდე ცალკეული საინჟინრო სისტემა, თითოეულისათვის საჭიროა რთული ტექნიკური გამოთვლები.

ერთი შეხედვით ამ სისტემაში ფანტასტიკური ფუნქციებია, მასში ყველაფერი ისეა აწყობილი, რომ თვით საყოფაცხოვრებო ტექნიკაც კი ბევრ ფუნქციას დამოუკიდებლად ასრულებს. „ჭკვიანი სახლი“ ცხოვრობს წინასწარ გაწერილი ალგორითმით, რაც აადვილებს ადამიანის ცხოვრებას.

დისერტაციის მეხუთე თავში გადმოცემულია აპარატურული საშუალებების არჩევა. სისტემის რეალიზაცია და ტესტირება.

ავტომატიზაციის თანამედროვე სისტემების თავისებურებაა სხვადასხვა ხასიათის ელექტრომოწყობილობების ერთმანეთთან დაკავშირება, რათა მათ იმუშაონ როგორც ერთიანმა სისტემამ. მათი ერთობლივი მუშაობის ორგანიზაცია შეიძლება იყოს მარტივიც და

რთულიც, ყველაფერი დამოკიდებულია სისტემის „გახსნილობაზე“. რაც უფრო გახსნილია სისტემა, მით უფრო ადვილია სისტემის კომპონენტებისათვის ერთმანეთთან ურთიერთობა, თავსებადობის მხარდაჭერისათვის ხშირად იყენებენ პარტნიორულ კავშირებს ან ნერგავენ მონაცემთა გადაცემის უნივერსალურ პროტოკოლებს Wi-fi ან Bluetooth, ან აწვდიან ღია წვდომას მართვის ელემენტებთან მიმართებაში.

სახლის ავტომატიზაციის სისტემა-მართვისა და კომფორტის კონტროლისა და უსაფრთხოების ერთიანი სისტემაა, ის აკონტროლებს არა მარტო საინჟინრო სისტემების მთლიანობას, არამედ იცავს სახლს დაუპატიჟებელი სტუმრებისაგან. უსაფრთხოების სისტემები შეიძლება ასრულებდნენ შემდეგ ფუნქციებს:

- ✓ ისეთი საგანგებო სიტუაციების აცილება, რომლებიც საფრთხეს უქმნიან ხალხის ჯანმრთელობას და მატერიალურ ქონებას, წყლისა და გაზის გაჟონვა, აალება, ელექტროგაყვანობის გარღვევა და ა.შ.
- ✓ პერიმეტრის მთლიანობის კონტროლი;
- ✓ დასწრების იმიტაცია;
- ✓ შენობაში წვდომის კონტროლი;
- ✓ სახლისა და მიმდებარე ტერიტორიების ვიდეო დაკვირვება, ნებისმიერი კამერიდან გამოსახულების მიღება ინტერნეტით და საკონტროლო პანელით;
- ✓ არასაუწყებო დაცვის სამსახურის გამოძახების შესაძლებლობა;
- ✓ ინტერნეტის საშუალებით ნებისმიერი კამერიდან გამოსახულების მიღება;

სერიოზული დანაკარგების მიზეზი შეიძლება გახდეს აალება, წყლის მომარაგების სისტემის გაუმართაობა და არასაიმედო დაცვა, სწორედ ასეთი საგანგებო სიტუაციების თავიდან ასაცილებლად არსებობს სახლის ავტომატიზაციის სისტემები.

მიმყოლი და არამიმყოლი გადამწოდები აკონტროლებენ დასაცავი ზონების მდგომარეობას, ასეთ გადამწოდებად შეიძლება გამოიყენებოდეს:

- მაგნიტურ-კონტაქტური გადამწოდები-გამოიყენება კარიდან ან ფანჯრიდან შესვლის კონტროლისათვის;
- მოძრაობის გადამწოდები-მათი ძირითადი ფუნქციაა მოძრაობის დროული ფიქსაცია რაიმე მოქმედების ავტომატური მოქმედებისას;
- აბოლების, ცეცხლის, ტემპერატურის გადამწოდები-გამოიყენებიან აალებისას, კვამლის წარმოქმნის თანხლებით, შუქოვანი ნათებების ან მომატებული ტემპერატურისას შენობებში;
- წყლის დონისა და გაჟონვის გადამწოდები - მათი საშუალებით ზომავენ წყლის დონეს და არსებობას. ისინი მუშაობენ მექანიკურ, ჰიდროსტატიკურ, ელექტრულ და ოპტიკურ პრინციპებზე;
- გაზის გაჟონვის გადამწოდი-ზომავს ჰაერში საყოფაცხოვრებო გაზის დონეს, ასევე ზოგიერთ წვის გაზებს;

ზემოთ ჩამოთვლილი გადამწოდების გარდა შეიძლება სხვა გადამწოდების გამოყენებაც, საჭიროებების მიხედვით ან სახლისა და ბინის სპეციფიკიდან გამომდინარე.

სიგნალის ტიპის მიხედვით გადამწოდები იწვევენ მართვის სისტემის შესაბამის რეაქციას, მაგალითად, თუ გადამწოდი აფიქსირებს ხანძრის წარმოქმნის საშიშროებას, მაშინ სიგნალი აცნობებს ყველა დამსწრეს შენობაში და გასცემს სიგნალს სახანძრო სადგურში, ასევე ჩაირთვება ხანძრის საქრობი სისტემები, თუ ისინი არის სახლში, შეწყდება ახალი ჰაერის მიწოდება, რომელიც ხელს უწყობს ალის წარმოქმნას, გადაიკეტება გაზი, აუცილებლობის შემთხვევაში ელექტროობაც. არასანქცირებული შესვლისას შენობაში სისტემა გადასცემს სიგნალს დაცვის სამსახურს და სახლის პატრონს, ჩართავს ხმოვან და შუქის სიგნალიზაციას.

ბუნებრივი აირის გაჟონვამ ზარალი შეიძლება მიაყენოს არა მარტო სახლის პატრონს, ასევე მეზობლებსაც, საგანგებო სიტუაციების თავიდან ასაცილებლად, გამოიყენება ბუნებრივი აირის კონტროლის სისტემები, რომლებიც შეიცავენ გადამწოდებს. ისინი ყენდება გაზის მილების

შეერთების ადგილებში, იმისათვის რომ სისტემამ შეძლოს გაზის მიწოდების რეგულირება, ხელის კრანებს შორის აყენებენ მაგნიტურ სარქველებს ან სერვომიმყოლებს, ნესტის ან წყლის არსებობის შემთხვევაში გადამწოდები აწვდიან სიგნალს მთავარ მოწყობილობას, რომელიც თავის მხრივ წყვეტს გაზის მიწოდებას და თავიდან იქნება აცილებული შენობის აფეთქება.

ავტომატიზაციის სისტემების მთავარი თავისებურებაა ის, რომ ადამიანს ერთი ბრძანებით შეუძლია სახლის ატმოსფეროს შეცვლა, ხოლო ავტომატიკა, შეხამებული სახლის შიგა და გარე პირობებთან, ამუშავებს და თვალყურს ადევნებს ყველა კონტროლირებადი სისტემის მუშაობას. ეს საშუალებას იძლევა უარი თქვას მართვის დისტანციურ პულტებზე, გამომრთველების სიმრავლეზე, მართვის ცალკეულ ბლოკებზე და სხვა მოწყობილობებზე.

უნდა გაითვალისწინოთ, რომ თქვენ უნდა ფლობდეთ შემდეგ ჩვევებს:

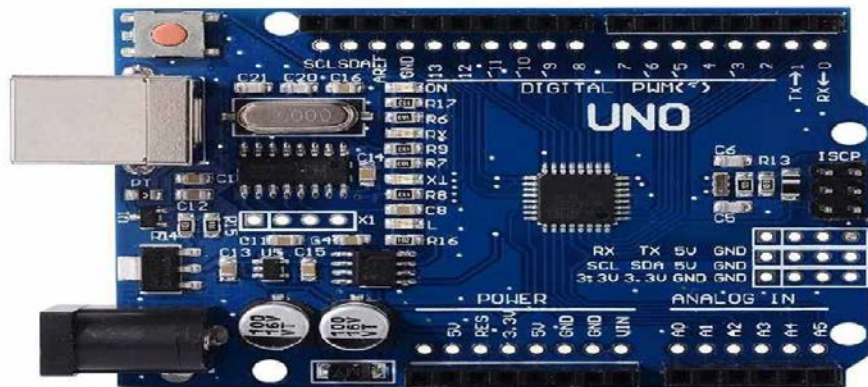
- ელექტრობის ცოდნა, სხვადასხვა ელექტროხელსაწყოების მართვის პრინციპების ცოდნა;
- ავტომატური სისტემების აგების პრინციპების ცოდნა, როგორცაა კონტროლერების ტიპები, მათი შესავალ-გამოსასვლელები, სიგნალთა სახეები;
- პროგრამირების ჩვევები და სასურველი სისტემის მუშაობის ალგორითმების კარგი ცოდნა;
- გამოყენებული მოწყობილობების კარგი ცოდნა;

ჰკვიანი სახლები „გაკეთე თვითონ“ კატეგორიიდან ძირითადად ემყარებიან ფართოდ გამოყენებადი **არდუინოს** მიკროკონტროლერის გამოყენებას. სახლის ავტომატიზაციის სისტემის შექმნისას სწორედ მათზე ჩერდება არჩევანი მათი დაბალი ფასისა და ხელმისაწვდომობის გამო.

ცენტრალურ კონტროლერად არჩეულია Arduino2560, რადგან ის შედარებით იაფი მიკროპროცესორია ღია არქიტექტურით და აქვს

შესაძლებლობა ძაბვის ანალოგური სიგნალების წაკითხვის. თუ მოწყობილობას განსაზღვრულ შესასვლელებზე შევავრთებთ სენსორებით მაშინ ის პროგრამულად წაიკითხავს მონაცემებს ამ კონტაქტებით.

Arduino განკუთვნილია ელექტრონული მოწყობილობების შესაქმნელად, რომლებიც მუშაობენ მოცემული ალგორითმის მიხედვით და შეუძლიათ გარე სიგნალებზე რეაგირება. Arduino ეს არის მიკრო ელექტრონული გამომთვლელი მანქანა ღია პრინციპული სქემით, რომელშიც შესაძლებელია, როგორც სხვა მოწყობილობების მიერთება, ასევე თვით მოწყობილობების ელექტრონული სქემის შეცვლა. (ნახ.1)



ნახ. 1 არდუინო მეგა 2560

ნაშრომში გამოყენებულია გაფართოების დამატებითი პლატები, ისეთები როგორცაა: Ethernet Shield (რომელიც უზრუნველყოფს ქსელთან მიერთებას და კომპაქტური Web-სერვერის განშლას) და GPRS/GSM Shield (გამოიყენება SMS გასაგზავნად).

Arduino-სათვის როგორც პროგრამირების ენა გამოყენებული იქნება C/C++ ენა, რადგან ის შეზღუდული არ არის ფუნქციებში და არ საჭიროებს დამატებით პარამეტრებს.

ნაბეჭდ დაფაზე დიდ რაოდენობის გამოსასვლელები საშუალებას გვაძლევს მას მივუერთოთ სხვადასხვა გადამწოდები და მოწყობილობები, რადგანაც Arduino-ს თვითონ არ შეუძლია სახლის ავტომატიზაციის სისტემის ფუნქციების შესრულება, სანამ ამოვირჩევდეთ ყველა ამ

მოწყობილობას, ჯერ უნდა განვსაზღვროთ ამ სისტემის დანიშნულება. განვიხილოთ სახლის ავტომატიზაციის სისტემა 35 კვ.მ ფართობის ოთახისათვის, რომელიც არის კერძო სახლში. სისტემამ უნდა შეასრულოს შემდეგი ამოცანები:

- მანათობელი და საყოფაცხოვრებო ხელსაწყოების მართვა;
- მთელი სისტემის შორ მანძილიდან მართვა
- შენობის შიგნით ტენიანობის, ტემპერატურის და წნევის კონტროლი;
- გაზის გაჟონვის კონტროლი;
- ნახშირორჟანგის არასრული წვის კონტროლი;
- არასანქცირებული წვდომის კონტროლი;

კომფორტული გარემო სახლში ძალიან მნიშვნელოვანია ყველა ოჯახისთვის; იმისთვის, რომ უზრუნველყოთ მაქსიმალურად ჯანსაღი და დადებითი გარემო სახლში მნიშვნელოვანია, რომ ვაკონტროლოთ ტენიანობის დონე, რადგან ტენიანობის დონე პირდაპირ გავლენას ახდენს ოჯახის წევრების ჯამრთელობაზე, შინაური ცხოველების მდგომარეობაზე და მცენარეების ზრდა - განვითარებაზე.

იმისთვის, რომ უზრუნველყოთ ტენიანობის ყველაზე ოპტიმალური და კომფორტული დონე, აუცილებელია მუდმივი მონიტორინგი მასზე. ეს კი ძალიან მარტივია ჩვენი ტენიანობის საზომი მოწყობილობის დახმარებით, ის უმარტივესია მოსახმარად და ძალიან მცირე დროში დარწმუნდებით რამდენად მნიშვნელოვან სამსახურს გაგიწევთ ეს პატარა მოწყობილობა.

გადამწოდათ შერჩეული იქნა DHT11, იგი იაფია და მარტივია გამოყენებაში, თუმცა შესაძლებელია სხვა უფრო ძვირიანი და მრავალფუნქციური გადამწოდების მოძიებაც. იგი ციფრულია და ინფორმაციას კითხულობს და გადასცემს მიკროკონტროლერზე მაღალი სიზუსტით და სიჩქარით. არის შესაძლებლობა პარალელურად მასთან ერთად ჩაერთოს 127 ასეთი გადამწოდი, თუ გამოყენებული იქნება მონტაჟის დაფა.(ნახ.2)



ნახ. DHT11 ტემპერატურის, ტენიანობის და წნევის გადამწოდი

ცხრილი 1

	გაზომვის დიაპაზონი	ტენიანობის გაზომვის სიზუსტე	ტემპერატურის გაზომვის სიზუსტე	გამომყვანების რაოდენობა
DHT11	20-90% 0-50°C	±5%	±2°C	4

გადამწოდი DHT11 ტემპერატურისა და ფარდობითი ტენიანობის გასაზომად - სტაბილური და ენერგოეფექტური გადამწოდია.

ბუნებრივი აირის დეტექტორი

ბოლო დროს ჩვენთან გახშირებულმა უბედურმა შემთხვევებმა დღის წესრიგში დააყენა ამ საკითხების მოგვარების აუცილებლობა, რათა თავიდან ავიცილოთ აფეთქების, ხანძრების, ადამიანთა მოწამვლისა და დაღუპვის შემთხვევები. სამწუხაროდ, ბუნებრივი აირით მოწამულთა და გარდაცვლილთა რაოდენობა წლიდან წლამდე იზრდება. 2010-2019 წლებში ბუნებრივი აირის გაჟონვით 200 ადამიანზე მეტი გარდაიცვალა. ციფრი კი ფაქტია, ყოველდღე იმატებს; ხოლო CO ინტოქსიკაციით ბოლო 8 წლის საშუალო მაჩვენებელი 20000-ს აჭარბებს.

ნაშრომში ჩვენ ვიყენებთ გაზის ავარიული გამორთვის სარქველს, რომელიც სოლენოიდის სარქველების სერიისაა, ავარიულ სიტუაციაში

გაზის გამორთვისათვის სპეციალურადაა კონსტრუირებული. იგი შეიძლება შევადროთ გაზის გაჟონვის გადამწოდთან, სახანძრო სიგნალიზაციის სქემის მეშვეობით ან გადამწოდების სხვა ჭკვიანი მოდულებით ან ადგილობრივად ან მოშორებით (ხელით ან ავტომატურად) ჩვენ შეგვიძლია უზრუნველყოთ გაზის უსაფრთხო გამოყენება. სარქველს აქვს ავტომატური თავსახური ძლიერი ვიბრაციის შემთხვევაში, მისი დახურვის შემდეგ სარქველის ჩართვისათვის საჭიროა ხელით მუშაობა. ეს ფუნქცია შეესაბამება ავარიის დროს უსაფრთხოების მოთხოვნებს.

გაჟონვისას აღმოჩენისთანავე გადამწოდიდან სიგნალი მიეწოდა მართვის პანელს, ხოლო შემდეგ მისგან რელეს მოდულს და რელედან კი სერვომიმყოლს ან ელექტრომაგნიტურ სარქველს, რომლებიც დაკეტავენ გაზს.

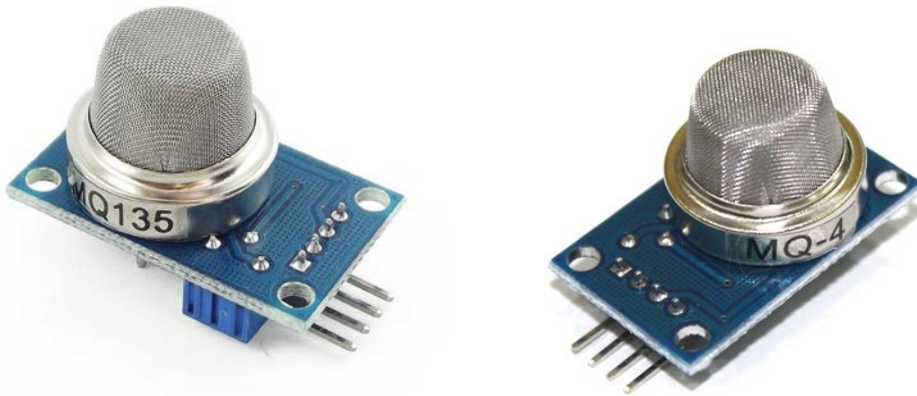
სენსორი აფიქსირებს ბუნებრივი აირის გაჟონვას, იგი გადასცემს სიგნალიზაციას ცენტრალურ მოწყობილობას, რომელიც ავტომატურად გადაკეტავს ბუნებრივი აირის მილს. სანამ ადამიანი არ ჩართავს მანამდე იქნება გამორთული. შეტყობინება მეპატრონეს გაეგზავნება SMS - ის სახით მობილურ ტელეფონზე.



ნახ. 3 ჩამკეტი სარქველი

ნახშირორჟანგის დეტექტორი

საკმაოდ რთულია გაუმკლავდე ისეთ საფრთხეს, რომელსაც ვერ ხედავ და ვერ აგემოვნებ. შედეგი დგება ლეტალური, როდესაც ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ვისუნთქავთ ნახშირორჟანგს. მოწამვლის საფრთხე მატულობს, რადგან შეუძლებელია თქვენმა სხეულმა მხუთავი აირი იგრძნოს სუნით ან გემოთი. სწორად ამ ფაქტმა განაპრობა მისი საზარელი დასახელება - „მდუმარე მკვლელი“. ერთადერთი გზა, რომ აღმოაჩინოს მისი არსებობა არის დეტექტორი.



ნახ.4 MQ-4 მეთანის მიმართ მგრძობელობა; MQ-135 ამოწმებს CO

ნაშრომში ჩვენ ვიყენებთ MQ-4 და MQ-135 სენსორს, რომელის ანალოგი არ არის საქართველოში ორმაგი დაცვის შემძლეა. შეიძინეთ და დააყენეთ უნიკალური დეტექტორი და შეინარჩუნეთ თქვენს სახლში და ოჯახში სიმშვიდე და უსაფრთხო გარემო. დაიცავით თქვენი სახლი და ოჯახი მდუმარე მკვლელისაგან!

მხუთავი აირი (CO) წარმოიშობა ბუნებრივი აირის (NG) არასრული წვის შედეგად. ტექნიკურად გაუმართავი და არასერტიფიცირებული გაზის დანადგარების გამოყენების დროს, მათი არასწორი მონტაჟისა ან/და ექსპლუატაციის შემთხვევაში, განსაკუთრებით იზრდება მხუთავი აირით მოწამვლის რისკი. ასევე,

მატულობს ბუნებრივი აირის გაჟონვით გამოწვეული ხანძრის შემთხვევებიც.

თუ ბუნებრივი აირი არასწორად იწვება სენსორი აფიქსირებს 1წმ განმავლობაში, იგი გადასცემს სიგნალიზაციას ცენტრალურ მოწყობილობას, რომელიც ავტომატურად გადაკეტავს ბუნებრივი აირის მილს. სანამ ადამიანი არ ჩართავს მანამდე იქნება გამორთული. მეპატრონეს შეტყობინება გაეგზავნება SMS - ის სახით მობილურ ტელეფონზე.

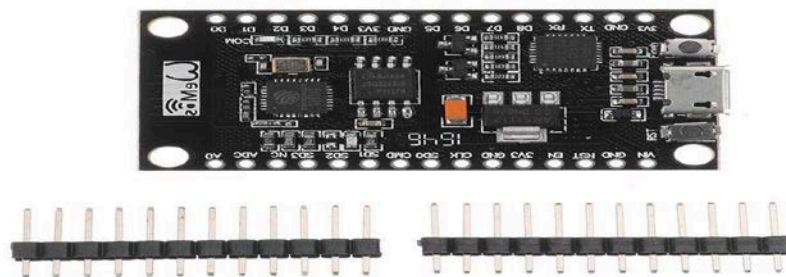
თითოეული ნამუშევარი წარმოადგენს ექსკლუზიურ პროდუქტს, რომელიც თავს უყრის სხვადასხვა დამკვეთების მოთხოვნებს, რომლების თავისუფლად შეიძლება ძალიან განსხვავდებოდნენ ერთმანეთისაგან, როგორც ფუნქციათა მოცულობით, ასევე მუშაობის რეჟიმებით და ასევე შეიძლება განიცადონ მნიშვნელოვანი ცვლილებებიც. „ჭკვიანი სახლის“ სისტემების რეალიზაცია მოწოდებულია გაითვალისწინოს პროექტირების ელემენტების მთელი კომპლექსი, მოწყობილობები, პროგრამული უზრუნველყოფა, კავშირის არხები, კომუნიკაცია, აგრეთვე მშენებლობის ტექნოლოგიები და შემკვეთის სურვილებიც კი დიზაინის შესახებ.

რელეს როლი სახლის ავტომატიზაციის სისტემებში დიდია, იგი წარმოადგენს დამაკავშირებელ როლს ელექტროხელსაწყოთა და მიკროკონტროლერს შორის, მართალია იგი შედგება მხოლოდ ელექტრომაგნიტური კოჭისაგან და მარტივი ელექტული ხვევისაგან, მათ გარეშე არ იქნებოდა კავშირი მათ შორის, ხელსაწყოები საჭიროებენ ქსელიდან ჩართვასა და გამორთვას, რელეს გარეშე გამოიყვანდა მწყობრიდან მიკროკონტროლერსაც. შერჩეულია ოთხ არხიანი რელე SRD - 05VDC-SL-C.



ნახ. 5 რელე

შესაძლებელია სისტემის მართვა ლოკალური ქსელითაც, ანუ როცა მთლიანი სისტემა იმართება მიკროკონტროლერის საშუალებით, უბრალოდ გადასაწყვეტია ინტერნეტში წვდომა, მისთვის კი გამოიყენება ადაპტერი Enc28j60.



ნახ. 6 ადაპტერი Enc28j60

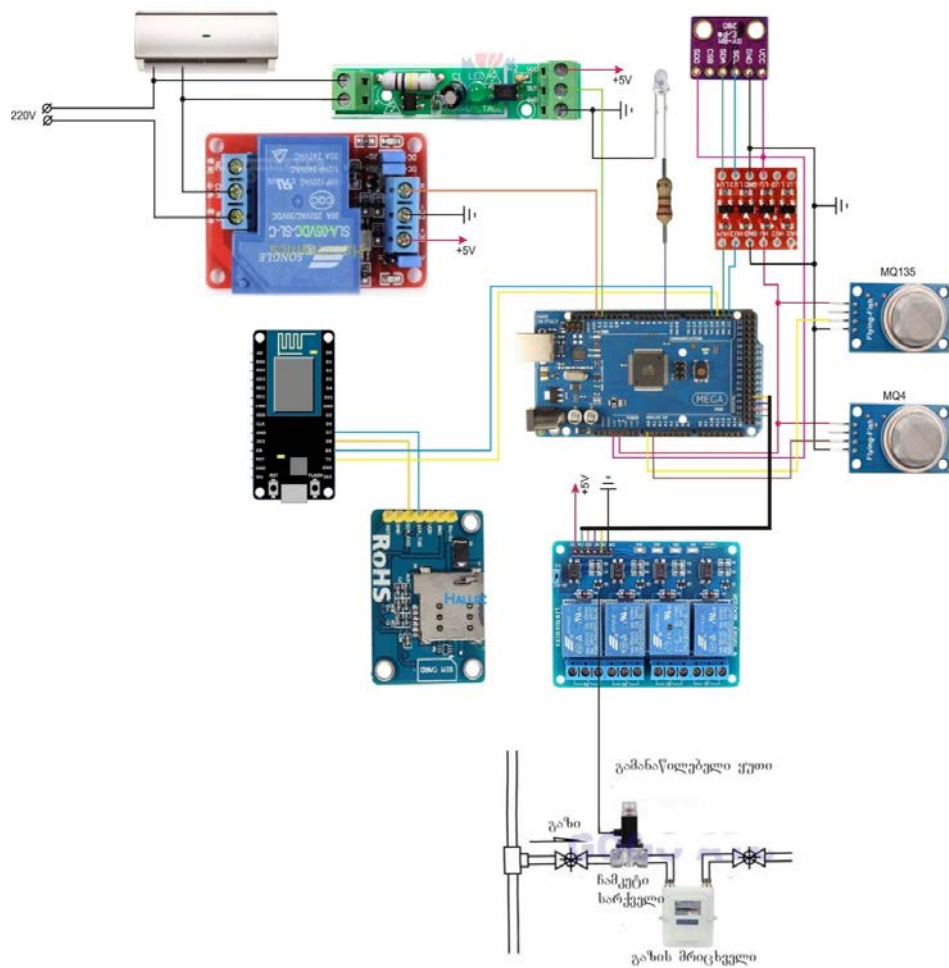
ერთიან სისტემაში კომპონენტების გაერთიანება

წარმოდგენილია მთელი სისტემის სქემა, მოხმარების გარეშე, მოსახერხებელი შეერთებისათვის გამოყენებული იყო სამონტაჟე დაფა, არის საშუალება სქემას მიუერთდეს დამატებითი გადამწოდები და მოწყობილობები, რომლებითაც ხდება სქემის სრულყოფა.

ხოლო „ჭკვიანი სახლის“ დამოუკიდებლად შექმნისათვის საჭიროა უფრო მეტი დრო და ახალი პროდუქტის დანერგვა, გარდა ამისა

აუცილებელია პროგრამირებაში და ელექტროტექნიკაში მუშაობის გარკვეული გამოცდილება.

კომპონენტების გრძელი სია განკუთვნილია მხოლოდ ერთი ოთახისათვის, რათა სისტემამ შეძლოს ყველა საიჟინრო კვანძის მართვა და უზრუნველყოს მთელი სახლის უსაფრთხოება. ხოლო „ჭკვიანი სახლის“ დამოუკიდებლად შექმნისათვის საჭიროა უფრო მეტი დრო და ახალი პროდუქტის დანერგვა, გარდა ამისა აუცილებელია პროგრამირებაში და ელექტროტექნიკაში მუშაობის გარკვეული გამოცდილება.



ნახ. 7 ერთიან სისტემაში კომპონენტების გაერთიანება

ცხრილი 2

დასახელება	რაოდენობა	ფასი (ლარი)
არდუინო 2560	1	52
MQ 135 ნახშირორჟანგის სენსორი	1	12
MQ 4 ბუნებრივი აირის სენსორი	1	18
მიკროკონტროლერი	1	27
ოთხ არხიანი რელე	1	21
ტემპ. ტენიანობის სენსორი	1	11
ჩამკეტი სარქველი	1	19
სულ		160

შექმნილია სახლის ავტომატიზაციის სისტემა, რომელიც მართავს ელექტროხელსაწყოებს, აკონტროლებს შენობაში ტენიანობას, ტემპერატურას და წნევას, აცილებს ბუნებრივი აირის გაჟონვას, აფიქსირებს ნახშირორჟანგის არასრულ წვას, ასევე უზრუნველყოფს შორიდან მართვის პანელზე წვდომას.

სამუშაოს მსვლელობის პერიოდში გამოკვლეულ იქნა სახლის ავტომატიზაციის სისტემის ტექნოლოგიები, ჩამოყალიბდა ძირითადი მიზნები და ამოცანები, მოყვანილია საშუალებათა დასაბუთება.

შედეგად მიღებულია პროგრამულ-აპარატურული პროდუქტი-სახლის ავტომატიზაციის სისტემა, ხოლო კომპონენტების ჩამონათვალი უზრუნველყოფს სისტემის წინ მდგარი ამოცანების შესრულებას. პროგრამული ნაწილი რეალიზებულია არდუინოს მიკროკონტროლერის ბაზაზე, ხოლო აპარატურული ნაწილი შეიცავს მის მართვად პანელს, სხვადასხვა გადამწოდებსა და 3 დამატებით მოწყობილობას- Enc28j60-ს მოდულს, სერვომიმეოლს და რელეს.

დასკვნა

შექმნილია სახლის ავტომატიზაციის სისტემა, რომელიც მართავს ელექტროხელსაწყოებს, აცილებს ბუნებრივი აირის გაჟონვას,

ნახშირორჟანგის არასრულ წვას, ტენიანობის, ტემპერატურის და წნევის კონტროლს, ასევე უზრუნველყოფს შორიდან მართვის პანელზე წვდომას.

სამუშაოს მსვლელობის პერიოდში გამოკვლეულ იქნა სახლის ავტომატიზაციის სისტემის ტექნოლოგიები, ჩამოყალიბდა ძირითადი მიზნები და ამოცანები, მოყვანილია საშუალებათა დასაბუთება.

შედეგად მიღებულია პროგრამულ-აპარატურული პროდუქტი-სახლის ავტომატიზაციის სისტემა, ხოლო კომპონენტების ჩამონათვალი უზრუნველყოფს სისტემის წინ მდგარი ამოცანების შესრულებას.

მოცემული სისტემა წარმოადგენს არსებული „ჭკვიანი სახლის“ პროტოტიპს, ეს სისტემა შექმნილია საკუთარი ოთახისათვის კერძო სახლში და შემდგომში იქნება მოდერნიზებული, და მაშინ შეიძლება არ ჩამოუვარდებოდეს ძვირადღირებულ კომერციულ გადაწყვეტებს.

მოცემული ნაშრომის პროგრამული ფრაგმენტის შესრულების შედეგად მიღებულია შემდეგი შედეგები:

1. თანამედროვე ავტომატიზაციის სისტემების ანალიზი. ამ ანალიზის შედეგებმა შესაძლებელი გახადა პროგრამული უზრუნველყოფის ინსტრუმენტალური საშუალებების არჩევა;
2. შემუშავებული იქნა არქიტექტურა, რომელიც მოიცავს პროგრამულ და აპარატურულ კომპონენტებს, რომელთა განმასხვავებელი განსაკუთრებულობა მდგომარეობს მისი სისტემის მოქნილობასა და მასშტაბირებაში;
3. შემუშავებულია „ჭკვიანი სახლი“-ს პროგრამულ-აპარატურული კომპლექსის ფრაგმენტი, რომელიც მოცემული კონკრეტული არქიტექტურის რეალიზაციას უზრუნველყოფს;
4. შემუშავებულია მართვის სისტემების ალგორითმი და კონტროლის სისტემები, რომლებიც საშუალებას იძლევიან რეალურ დროში ვაკონტროლოთ და ვმართოთ დაშორებული პროგრამულ-აპარატურული კომპლექსები;
5. შესწავლილ იქნა დანართების დამუშავების ყველაზე უფრო პოპულარული

და ოპტიმალური ინსტრუმენტალური საშუალებები: Java, C++, Android, MySql, XML;

გამოქვეყნებულ ნაშრომთა სია

1. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის მართვის ავტომატიზებული სისტემების შრომები, 2018 წ, №1(25), გვ. 55-62
2. პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი „ხანძთა“; (2019 წ). №17(22), გვ. 61-64
3. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული, №3(513)- 2019 წ.
4. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სტუდენტთა 87-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია, 2019 წ.

Summary

ANDROID APPLICATION FOR THE CONTROL OF EMBEDDED SYSTEMS OF SMART HOME AUTOMATED CONTROL SYSTEM

Technologies of “smart environment” are especially growing in modern conditions. There is no generally accepted definition for them, because the given technology is so new, but we can identify a number of provisions characteristic to this environment – this may include the use of controlling and computing devices, that are related to achieve a common goal in the decentralized dynamic environment, such as providing effective management or security. For such circumstance, the following characteristics can be singled out:

1. Direct interaction between devices.
2. Remote control of devices.
3. Complexity of devices.
4. “Intellectuality” of devices.
5. Diversity of network interrelation standards.

The “smart house” is a modern instrument to enhance the comfort and quality of life, the part of processes can be managed automatically, when others are managed remotely. This is the reason for its study and refinement.

There are lots of engineering systems and electrical appliances in modern houses, so their control and management is becoming more and more difficult and the effective use of energy, resources and home security doesn't take little space. Balanced use of home automation system allows us to save money, efficiently manage all engineering systems and electrical devices, to ensure home security. That's why this issue is relevant for every type of house and apartment.

The work is focused on the intelligent automation system for management of the modern building engineering systems of “smart home”. The goal of the job is to create a microprocessor system to manage the building, the implementation of which will enable us to manage its objects (lighting, power supply, ventilation, heating, gas leakage, temperature, humidity, carbon dioxide) in automatic mode.

Our aim is to create the kind of automation system, which will give the customer new opportunities to manage and control home appropriately.

The following problems should be solved:

- ✓ Automatization solutions’ analysis of the house existed on the market;
- ✓ Selecting the means of the system and the environment;
- ✓ Creating the maquette of the device;
- ✓ Creating the control panel of the home automation system;

As a result, we get a software device of “home automation system”, that manages electrical devices, controls the gas leakage, carbon dioxide emissions, moisture in the building, temperature and pressure.

Problems, that have been solved:

- Analysis of current systems and ready solutions;
- Creating a base protocol;
- Designing and creating the system;

The purpose of this work is to create a microprocessor system of building management, which enables us to manage its objects in automatic mode.

The scheme made by me, can be used for protection of private buildings and spaces, as well as state units. Sensors are used in the scheme, by means of which we can control and avoid such threats as gas leakage, incorrect flammability of carbon dioxide, temperature, humidity and pressure control from any corner of the world, where there is an Internet connection. It can be controlled by optional Arduino and microprocessor. In case of violation SMS will be sent to the owner as the notification.

The system is flexible and of large-scale. The software-hardware complex can be used as a laboratory stand for conducting classes.

The main findings of theoretical and experimental studies are discussed in the work.

A cross-platform application is written for "smart home" system.

As a result of program fragment the following consequences are obtained:

1. Analysis of modern automation systems. The results of this analysis made it possible to select instrumental tools of software;
2. Architecture was worked out, which includes software and hardware components, the distinctive feature of which lies in its flexibility and large-scale;
3. A fragment of the "smart house" software-hardware complex is worked out, which provides realization of this specific architecture;
4. Algorithm of management systems and control systems have been worked out, which enable to control and manipulate remote software-hardware complexes in real time;

5. The most popular and optimal instrumental tools for applying annexes were studied: Java, C++, Android, MySql, XML;

In course of the work, home automation system technologies were investigated, the main objectives and tasks were developed, and substantiation of the means were provided.

As a result, the software-hardware product - home automation system is adopted, and the list of components provides the fulfillment of the tasks ahead of the system. The part of the software is realized on the Arduino microcontroller base, and the hardware part contains its managed Panel, various readers and 3 additional equipments - Enc28j60 Module, servo-follower and Relay.

This system represents the prototype of the existing "smart home", this system is designed for the own room in a private house and subsequently it will be modernized, and then it might not fall short of expensive commercial solutions