

„ჭკვიანი“ სისტემები, როგორც თანამედროვე სახლის განუყოფელი ნაწილი

გიორგი ბასილაია, ზაალ აზმაიფარაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია სახლის ე.წ. „ჭკვიანი“ სისტემები, მათი მუშაობის პრინციპები და ასევე ერთიან სისტემაში ინტეგრაციის საკითხები. ჩატარებულია სხვადასხვა სენსორის, მოწყობილობისა და მათი პარამეტრების მიმოხილვა, გამოყენებული ქსელური კავშირის პროტოკოლების შედარება. საილუსტრაციოდ წარმოდგენილია კონკრეტული ბინის მაგალითზე სხვადასხვა სენსორისა და მართვის მოწყობილობის ინსტალაციის ნიმუში. ასევე მოყვანილია ავტომატიზაციის რამდენიმე სცენარის მაგალითი სხვადასხვა სიტუაციისათვის.

საკვანძო სიტყვები: ჭკვიანი სახლი. სმარტ სისტემები. სახლის მართვა. სახლის ავტომატიზაცია. Zigbee პროტოკოლი.

1. შესავალი

ჭკვიანი სახლისა და მასში შესავალი კომპონენტების პოპულარობა მსოფლიოში დღითიდღე იზრდება. როდესაც სახლის გარემო და იქ არსებული მოწყობილობები დაკავშირებულია ერთიან მართვის სისტემასთან უკაბელო სენსორების ქსელის საშუალებით, ჭკვიან სახლს შეუძლია გააკონტროლოს და შესაბამისად მართოს სხვადასხვა აპარატურა, როგორებიცაა დენის როზეტი, განათება, ტემპერატურა, ტენიანობა, კვამლი, ინფრაწითელი მართვით კონტროლირებადი მოწყობილობები, კარბები და ასე შემდეგ [1].

დღეისათვის ე.წ. „ჭკვიანი სახლის“ სისტემებმა გაზარდა ზოგადი კვლევის ინტერესი. ზოგიერთი კვლევა ყურადღებას ამახვილებს სახლში ენერჯო მონიტორინგის კონტროლსა და მის შემცირებაზე სახლში არსებული გარემოს კომფორტულად შენარჩუნებასთან ერთად [2], ნაწილი მიმართულია არსებული უკაბელო მოწყობილობების ურთიერთკავშირისა და ოპტიმალური მარშრუტიზაციის ამოცანებისკენ, ხოლო ზოგიერთი კვლევა მოიცავს სენსორებისა და სისტემების სახლში ინტეგრაციის, შესაბამისი ავტომატიზაციის სცენარებისა თუ მოშორებული წვდომის საშუალებით მათი მართვის საშუალებებს. ჩვენს ნაშრომში ძირითადად განხილული იქნება ეს უკანასკნელი მიმართულება. კონკრეტულად განვიხილავთ ამ სისტემაში შემავალ სენსორებს, მართვის მოწყობილობებს, განათების ჭკვიან ნათურებს, მათ ურთიერთჩართვას და ერთი სახლის მაგალითზე მათ განლაგებასა და თვით მართვისა და გარედან კონტროლის სცენარებს.

2. ძირითადი ნაწილი

ჭკვიანი სახლის სისტემის განუყოფელ ნაწილა სენსორები, რომელთა ინფორმაციაზე დაყრდნობით ხდება სცენარების შექმნა სახლის მართვის ავტომატიზაციის მიღწევა [3]. სახლის ავტომატიზაციის სისტემებში შეიძლება გამოვყოთ ორი ტიპის სისტემა: ესენია კონსერვატიული ან უსადენო.

კონსერვატიული ავტომატიზაციის სისტემები როგორც წესი ეყრდნობა კვების ხაზებსა და საკომუნიკაციო კაბელებს და წარმოადგენს შედარებით რთულ, შემდგომი ცვლილებებისათვის მოუხერხებელ ინსტალაციებს და საჭიროებს სახლისა თუ ბინის პროექტირებისა და შემდგომი მშენებლობა/რემონტისას სამუშაოების ჩატარებას. მეორეს მხრივ სულ უფრო პოპულარული ხდება უკაბელო არქიტექტურის მქონე გადაწყვეტილები ისეთი მიზეზების გამო, როგორებიცაა, მოქნილი გამართვის შესაძლებლობა სამშენებლო თუ სარემონტო სამუშაოების დასრულების შემდეგ, შემდეგი ცვლილებების შეტანის სიმარტივე, მოწყობილობების ერთმანეთთან ოპერირება და ეფექტური ფასი.



ნახ.1. „ჭკვიანი სახლის“ სისტემა

როგორც წესი, უკაბელო მიდგომებში იყენებენ ჭკვიან მოწყობილობებს, რომლებშიც ერთდროულად ჩაშენებულია სენსორები და გადამცემები. ისინი ერთმანეთს უკავშირდება პირდაპირ ან ცენტრალური ჰაბის საშუალებით, სადაც გაწერილია ავტომატიზაციის ფუნქციები [4], რომლებიც, როგორც წესი, წარმოადგენს მონიტორინგისა და კონტროლის აპლიკაციებს სახლში მომხმარებლის კომფორტისა და სახლის ეფექტური მართვისათვის [5].

უკაბელო მოწყობილობების კვებისათვის გამოიყენება ჩაშენებული ელემენტები. შესაბამისად მნიშვნელოვანი ხდება გაზომვებისა და მონაცემთა მიმოცვლისათვის გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა მოწყობილობა, რომლებსაც შეუძლია სენსორების მიერ შეგროვებული ინფორმაციის მიღება და გადაცემა [6]. იმ მიზეზით, რომ სახლის პირობებში გასაზომი ინფორმაციის პარამეტრები დროში შედარებით ნაკლებად ცვალებადია, არ არსებობს გაზომვების მაღალი სიხშირით წარმოების აუცილებლობა, ეს საშუალებას იძლევა ყოველი მოწყობილობა გადავიდეს დროებით ძილის რეჟიმში. დაბალი ენერგო მოხმარების ფუნქციის გამოყენებით სენსორ-გადამცემებში ელემენტების მუშაობის ხანგრძლივობა შესაძლოა 2 ან მეტ წლამდე გაიზარდოს, რაც ასეთი ტიპის მოწყობილობების გამოყენებას ხელსაყრელს ხდის სახლის ავტომატიზაციის სისტემებში [7].

სახლის ავტომატიზაციის სისტემების ასაწყობად მრავალი უკაბელო კომუნიკაციის სტანდარტი არსებობს [4], რომელთაგან ლიცენზიის გარეშე ოპერირება შესაძლებელია Wi-Fi Bluetooth და ZigBee კომუნიკაციის სტანდარტების საშუალებით. ამათგან ZigBee, პროტოკოლზე დაფუძნებული ქსელი ყველაზე მოსახერხებელი და ეფექტური გადაწყვეტილებაა. იგი დაფუძნებულია IEEE 802.15.4 სტანდარტზე და გააჩნია რამდენიმე უპირატესობა, როგორებიცაა ad-hoc ტიპის ქსელი, დაბალი ფასი, დაბალი ელ. მოხმარება, დაბალი დაყოვნება და სხვა [8], რომლებიც მოცემულია 1-ელ ცხრილში [9]:

„ჭკვიანი სახლის“ სისტემებში გამოყენებული პროტოკოლების შედარება ცხ.1

მახასიათებელი	Bluetooth	Wi-Fi	ZigBee
დისტანცია (მ)	10	50	50-1600
წერტილების მაქს. რაოდ.	8	2007	65000
კვების ხანგრძლივობა	დღე	საათი	წელი
კავშირის დამყარების დრო	10 წმ. მდე	3 წმ. მდე	30 მწმ.
გამოყენების სიმარტივე	საშუალო	რთული	მარტივი

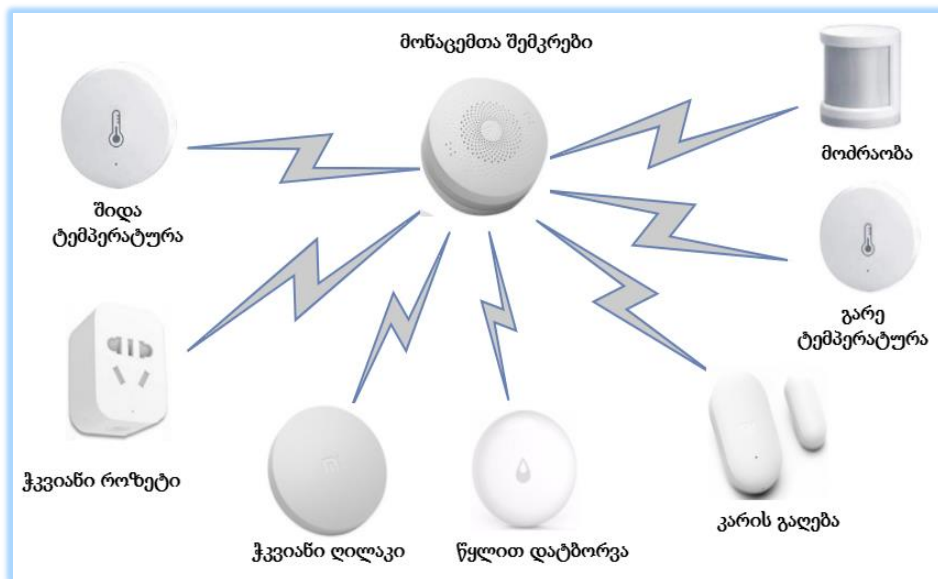
ცხრილში ნათლად ჩანს, რომ ZigBee ქსელს შეუძლია გაცილები მეტი მოწყობილობის მიერთება სხვა კონკურენტებთან შედარებით, და ამ მხრივ, იდეალური გადაწყვეტილებაა ასეთი სისტემებისთვის. მისი შექმნა განპირობებული იყო სწორედ შესაბამისი პარამეტრებით: აპარატურის მცირე ენერგო მოხმარება და დაბალი ღირებულება [10].

„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 (ნახ 2).

ამჟამად სისტემაში შესაძლებელია შემდეგი სენსორების ინტეგრაცია, რომელთა კავშირი ცენტრალურ მოწყობილობასთან (მონაცემთა შემკრები) Zigbee პროტოკოლით კავშირის საშუალებით ხორციელდება. ყველა ეს მოწყობილობა (ჭკვიანი რობოტის გარდა) მუშაობს ელემენტზე, მათი ელემენტით მუშაობის ხანგრძლივობა დაახლოებით 2 წელია.



ნახ. 2 სხვადასხვა სენსორის კავშირი ცენტრალურ მოწყობილობასთან

სისტემის ყველა შემადგენელი კომპონენტის მართვა და მათი მუშაობის სტატუსის შემოწმება შესაძლებელია მობილური ტელეფონისათვის შექმნილი აპლიკაციიდან “Mi Home”. სისტემაში შესაძლო უკაბელო სენსორები და მოწყობილობები, რომლებიც მუშაობს ჩაშენებულ ელემენტზე და იყენებს Zigbee პროტოკოლს:

- **ტემპერატურისა და ტენიანობის სენსორი** - ზომავს ჰაერის ტემპერატურას, ტენიანობას და ინფორმაციას გადასცემს მართვის ცენტრს;
- **მოძრაობის დეტექტორი** - აღიქვამს ადამიანის მოძრაობას და ინფორმაციას აწვდის მართვის ცენტრს. შეუძლია განგაშის სიგნალის ტრიგერირება მონაცემთა შეგროვების ცენტრალურ მოწყობილობაში არსებული ხმამაღლა მოლაპარაკის საშუალებით. ასევე შესაძლებელია შეტყობინებისა და განგაშის სიგნალის მობილურ ტელეფონზე მიღება;
- **გაღება/დაკეტვის სენსორი** - აღიქვამს ორი ზედაპირის ერთმანეთისგან დაშორებასა და მიახლოებას. შესაძლო გამოყენება: კარის, ფანჯრის, უჯრის ან სხვ. გახსნა დაკეტვის მდგომარეობის კონტროლი. ასევე შესაძლებელია შეტყობინებისა და განგაშის სიგნალის მობილურ ტელეფონზე მიღება;
- **წვიმისა და დატბორვის სენსორი** - სენსორი აღიქვამს 1 მმ და მეტი დონის წყლით სახლის დატბორვას, ან ეზოში წვიმის შედეგად დამდგარ გუბეს. შესაძლოა გამოყენებულ იქნას სამზარეულოში ან სხვა ოთახში როგორც მილის გახეთქვის დეტექტორი, ან გარეთ წვიმის წამოსვლის ამოსაცნობად;
- **უნივერსალური დილაკი** - დილაკი, რომელსაც შეუძლია აღიქვას სამი კომბინაცია, ერთხელ, ორჯერ ან სამჯერ დაჭერა. მისი საშუალებით შესაძლებელია მართვადი მოწყობილობების რეჟიმების ცვლილება (ჩართვა/გამორთვა), ან დაცვის სისტემის აქტივაცია/დეაქტივაცია;

- **კვამლის დეტექტორი** - ახდენს კვამლის აღმოჩენას ჩაშენებული ხმამაღლა მოლაპარაკის საშუალებით რთავს სირენას, პარალელურად აგზავნის შეტყობინებას მობილურ ტელეფონზე;
- **გაზის გაჟონვის სენსორი** - ახდენს ბუნებრივი აირის შემცველობის გაზომვას ჰაერში და კონცენტრაციის გაზრდისთანავე ჩაშენებული ხმამაღლა მოლაპარაკის საშუალებით რთავს სირენას, პარალელურად აგზავნის შეტყობინებას მობილურ ტელეფონზე;
- **სმარტ კუბი** - მართვის ამ მოწყობილობაში ჩაშენებულია აქსელერომეტრი და გიროსკოპი, რის საშუალებითაც მას შეუძლია 6 სხვადასხვა მოქმედების აღქმა: წინ წაწევა, თითით დაკაკუნება, 90 გრადუსით გადატრიალება, შერხევა, დატრიალება, 180 გრადუსით გადატრიალება. ყოველი მოქმედებით შესაძლებელია სხვადასხვა სცენარის ამუშავება;
- **ფარდის გახსნა დახურვის ჭკვიანი მოტორი** - ღილაკის საშუალებით ან ნებისმიერი სცენარის მიხედვით გახსნის და დაკეტავს ფარდებს მოტორის საშუალებით. (მუშაობს 220 ვ. ელ. წყაროდან).

ჭკვიანი სახლის სისტემაში შემავალი სხვა მოწყობილობები იყენებს ელ. ენერჯის 5 ვოლტიან კვების წყაროს, მათთვის დამახასიათებელია მონაცემთა დიდი მოცულობის გადაცემა, ან მართვის და მონაცემთა შეგროვების Zigbee მოწყობილობის შეძენის თავიდან ასაცილებლად ისინი იყენებს Wi-Fi ქსელს (ნახ.3).



ნახ.3. „ჭკვიანი“ მოწყობილობები, რომლებიც იყენებენ Wi-Fi ქსელს

მიუხედავად ამისა მათი მართვა და ინტეგრაცია სრულად შესაძლებელია აპლიკაციის და სხვა სენსორებისა და მართვის ხელსაწყოების საშუალებით. ამის უზრუნველყოფას ახდენს ცენტრალური მართვის მოწყობილობა, რომელიც თავად უერთდება სახლში არსებულ Wi-Fi ქსელს. ასეთი მოწყობილობებია:

- **მაღალი გარჩევადობის ვიდეოკამერა შიგა ინსტალაციისთვის** - მოწყობილობა წარმოადგენს 1080p (Full HD) კამერას, რომელიც სახლის უკაბელო Wi-Fi ქსელს უერთდება. კამერას შეუძლია სახლის სიგნალიზაციის რეჟიმში გააქტიურებისას გადაიღოს ვიდეორგოლები და გააგზავნოს ტელეფონზე. მასში ჩაშენებულია ინფრაწითელი სინათლის წყარო, ღამის ხედვის უზრუნველსაყოფად. ამავდროულად მასზე წვდომა შესაძლებელია მობილური ტელეფონიდან. სადაც ვიდეო გამოსახულების მიღების გარდა შესაძლებელია ხმის ორმხრივი გადაცემა;

- **ჰაერის ხარისხის მზომი** - ახდენს ჰაერში მყარი ნაწილაკების, მათ შორის მტვრის, სულფატების, ნიტრატების და სხვა, კონცენტრაციის გაზომვას ლაზერული სხივის საშუალებით. მტვრის ნაწილაკის მინიმალური გარჩევადობაა 0.3 მკმ. აქვს ციფერბლატი, რომელზეც გამოდის მნიშვნელობები და სამი პარამეტრით იცვლის ფერს 75 მკგ/მ³, 150 მკგ/მ³ და 150 მკგ/მ³ ზე მეტი. იგი იყენებს Wi-Fi ქსელს და შეუძლია ურთიერთქმედება ჰაერის გამასუფთავებელთან;

- **ჰაერის ფილტრი** - წარმოადგენს ჰაერის შეწოვის მოტორს, ფრთებსა და ფილტრების კომბინაციას, Wi-Fi უკაბელო ქსელის საშუალებით იღებს მონაცემებს ჰაერის ხარისხის მზომისგან, აქვს რამდენიმე სიძლიერის რეჟიმი, შეუძლია საათში 500 მ³ მოცულობის ჰაერის გატარება. შესაძლებელია მისი მართვა მობილური ტელეფონის საშუალებით.

- **ჭკვიანი მტვერსასრუტი** - მოწყობილობა SLAM ალგორითმის საშუალებით ახდენს საკუთარი ადგილმდებარეობის განსაზღვრას, ტერიტორიის სკანირებას და რუქის შედგენას, სადაც შეგვიძლია მივუთითოთ დასალაგებელი ზონები. შეუძლია 2.5 საათი მუშაობა, რის შემდეგაც ავტომატურად უერთდება საკუთარ დამტენს. მასში ჩაშენებულია ლაზერული მანძილმზომი, კედლებიდან დაშორების სენსორი, შეჯახების სენსორი, ულტრაბგერითი რადარი, ელექტრო კომპასი, გიროსკოპი, აქსელერომეტრი, სპიდომეტრი, ვარდნის სენსორი, მტვრის სენსორი და ვენტილატორის ბრუნვის სიჩქარის სენსორი. მუშაობის დასრულების შემდეგ შესაძლებელია დალაგებული ფართობის, დახარჯული დროის და სხვა დეტალების მობილური ტელეფონით ნახვა;

- **ჭკვიანი ნათურა** - LED ტიპის განათების ნათურაში ჩაშენებულია Wi-Fi კავშირის მოწყობილობა, ნათურის მართვა ხდება მობილური ტელეფონის აპლიკაციით. შესაძლებელია ფერის, სინათლის ინტენსივობის მართვა. შესაძლებელია სხვა მოწყობილობისთვის გაწერილი სცენარზე დაყრდნობით ნათურის განათების პარამეტრების ცვლილება ან ჩართვა/გამორთვა;

- **უნივერსალური ინფრაწითელი მოწყობილობა** - უნივერსალურ მიმღებ/გადამცემს შეუძლია შეისწავლოს ნებისმიერი IR პულტის მიერ გაგზავნილი ინფრაწითელი სიგნალი, დაიმახსოვროს ის და შემდეგ თავად გადასცეს ეს სიგნალი. ამ ფუნქციით ის ხდება უნივერსალური პულტი. იგი Wi-Fi ქსელის საშუალებით უკავშირდება სხვა ჭკვიანი სახლის მოწყობილობებს და შეუძლია მათი სცენარის მიხედვით სახლში არსებული ტექნიკის მართვა.

ჭკვიანი სახლის სხვა მოწყობილობები, რომლების მუშაობენ Bluetooth პროტოკოლით: ასეთი მოწყობილობების სცენარებში ინტეგრაციისთვის საჭიროა Bluetooth Gateway, რომელიც ყველა მსგავს მოწყობილობას აკავშირებს Wi-Fi ქსელთან.

• მცენარის კონტროლის მოწყობილობა - მოწყობილობა ფიზიკურად თავსდება მცენარის ქოთანში, მასში ჩაშენებულია ტემპერატურის, ტენიანობის, სინათლის ინტენსივობის სენსორები. ასევე ორი ელექტროდის საშუალებით ის ზომავს ელ. გამტარობას. მოწყობილობა უკავშირდება მობილურ ტელეფონს, სპეციალურ პროგრამაში 3000 მცენარის შესახებ დეტალური ინფორმაციაა ჩატვირთული. რომლის საფუძველზეც გვადლევს შეტყობინებას მცენარის მორწყვის, სინათლის და სასუქის დამატების საჭიროების შესახებ.



ნახ.4. მოწყობილობები, რომლებიც იყენებენ Bluetooth კავშირს

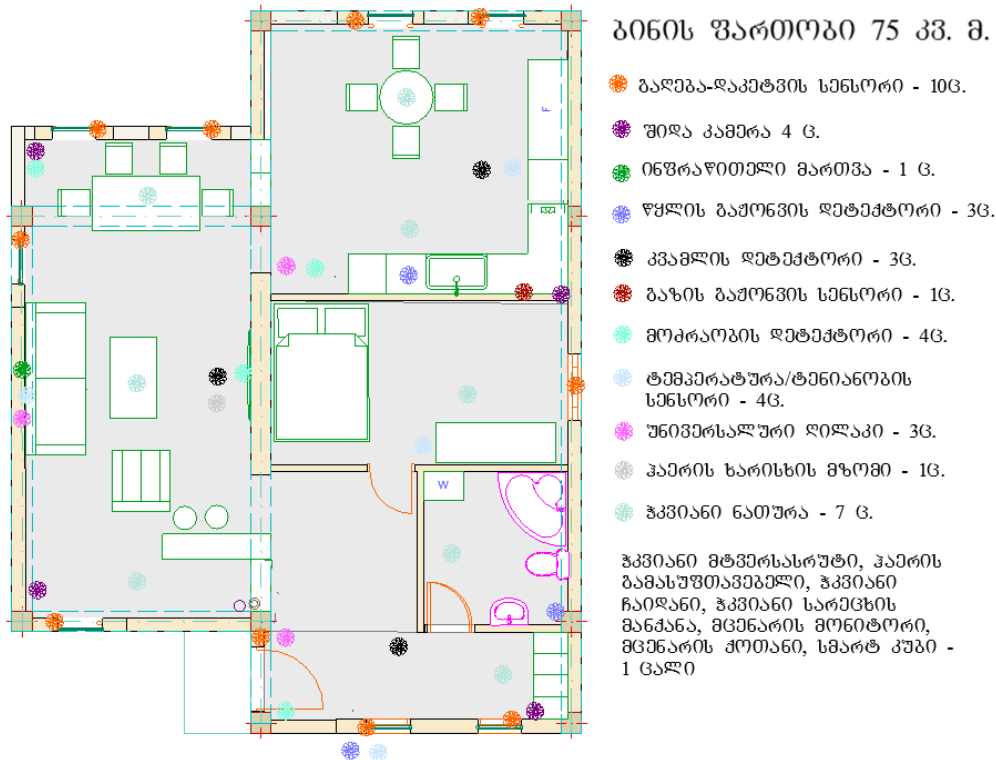
• **ჰკვიანი ჩაიდანი.** ჩაიდნის მართვა შესაძლებელია მობილური ტელეფონის საშუალებით, საიდანაც ხდება სასურველი ტემპერატურის მითითება. ყავისთვის საჭიროა 90 გრადუსი, ჩაისთვის 80 გრადუსი, ბავშვის საკვებისთვის 50 გრადუსი. ჩაიდნის მართვა შესაძლებელია ტაიმერით ან კონკრეტული დროის მითითებით.

„ჰკვიანი სახლის“ ზემოაღწერილი მოწყობილობები და სისტემა გათვლილია მცირე მასშტაბიან ინსტალაციებზე (ერთი ბინის, სახლის ან ობიექტის ფარგლებში). ამ შემთხვევაში ყოველ სისტემას მართავს ერთი ავტონომიური მართვის მოწყობილობა, მაგრამ მობილური აპლიკაციის სარგებლობა შეუძლია ყველა ოჯახის წევრს, სისტემაზე წვდომის გაზიარების საშუალებით.

ზემოთ მოყვანილი სენსორებისა და მოწყობილობების საშუალებით მოხდა 75 კვ.მ. ფართობის ჰკვიანი სახლის დაგეგმვა პროგრამა Graphisoft Archicad-ის საშუალებით.

რამდენიმე ბინის ან ობიექტის გაერთიანებისთვის შესაძლებელია შეიქმნას აღნიშნული მართვის სისტემების ცენტრალიზებული მონიტორინგისა და მართვის პლატფორმა, საიდანაც მოხდება კონკრეტული მართვის მოწყობილობებთან წვდომა და მათგან ინფორმაციის შეგროვება/დამუშავება. გარდა ჩამოთვლილი მოწყობილობებისა, შესაძლებელია სენსორების, მართვის სქემების, მართვადი მოწყობილობების ინტეგრაცია სხვა არსებულ სისტემებთან: მაგალითად, Google Home assistant, Amazon Echo / Alexa, და სხვა მსგავსი ხელოვნური ინტელექტის პროგრამებთან, საიდანაც შესაძლებელია მოწყობილობებისა და სხვადასხვა

პროცესის ხმოვანი მართვა. გარდა არსებული სისტემებისა შესაძლებელია კონკრეტულ სპეციფიკაზე მორგებული სენსორებისა და ამოცანების სისტემაში ინტეგრაცია.



ნახ.5. სისტემის ინტეგრაცია ბინის მაგალითზე

სისტემის მუშაობის სცენარები:

მობილურ ტელეფონში ჩატვირთული პროგრამის Mi Home საშუალებით ხდება სხვადასხვა პარამეტრზე დაყრდნობით კომბინაციების შექმნა.

ამისათვის სიიდან უნდა ავირჩიოთ ნებისმიერი მოწყობილობა და გავწეროთ სცენარი. ქვემოთ მოყვანილია რამდენიმე მაგალითი, მაგრამ კომბინაციების რიცხვი უსაზღვროა:

1. თუ სახლში ტემპერატურა 27 გრადუსს გადააჭარბებს მოხდება შემდეგი მოქმედებები: გაისმება წინასწარ ჩაწერილი ხმა „სიციხე“, გაიგზავნება შეტყობინება ტელეფონზე, ჰკვიანი რობოტით ჩაირთვება ვენტილატორი ან ინფრაწითელი გადამცემით კონდენციონერი. ნებისმიერი სცენარისთვის შესაძლებელია აქტიური დროითი პერიოდის მითითება;

2. თუ ტელეფონზე შემოვა ზარი, უნივერსალური პულტის საშუალებით ხდება ყველა მოწყობილობის (ტელევიზორი, თუ სხვა მართვადი მოწყობილობა) ხმის გათიშვა;

3. თუ სახლში ტენიანობა გადააჭარბებს 50%-ს ჰკვიანი რობოტი გათიშავს ჰაერის დამატენიანებელს. ხოლო თუ ჩამოცდება 25%-ს ჩართავს მას. ასევე თუ არ დაიკვირვება მოძრაობა რამდენიმე საათის განმავლობაში;

4. თუ მოძრაობის დეტექტორი აღიქვამს მოძრაობას, ჩაირთვება ნათურა, ან ვიდეო კამერა გადაიღებს 10 წამიან ჩანაწერს და გამოაგზავნის ტელეფონზე;

5. თუ ეზოში წვიმს, ხოლო ამ დროს სახლში რომელიმე ფანჯარა ღიაა დარჩენილი, ან ვააქტიურებთ სიგნალიზაციას, სისტემა შეგვატყობინებს ამის შესახებ;

6. უნივერსალური ღილაკით სახლიდან გასვლისას შეგვიძლია გავთიშოთ ყველა ელექტრონული მოწყობილობა ჭკვიანი რობოტებისა და უნივერსალური IR გადამცემით. ან პირიქით სახლში მოსვლისას ჩავერთოთ მოწყობილობები.

3. დასკვნა

განხილული სისტემების საფუძველზე შემუშავდა მოწყობილობების ძირითადი ნაწილით ე.წ. „ჭკვიანი“ სახლის მოწყობა. შეიქმნა რამდენიმე სცენარი რომლებიც წინასწარ განსაზღვრული სხვადასხვა ლოგიკის საფუძველზე ახდენს სახლში მოწყობილობების მართვას, იცავს მის უსაფრთხოებას. ასეთი სისტემების მთავარი ამოცანა კომფორტის შექმნა და ენერჯის დაზოგვაა, რასაც წარმატებით ართმევს თავს განხილული აპარატურა.

ლიტერატურა – References – Литература:

1. Liyanage CDS, Chamin M, Iskandar MP. (2012). State of the art of smart homes. Engineering Applications of Artificial Intelligence. 25: 1313–1321.
2. Giovanni P, Mario C, Antonio R, Qin JH. (2017). Smart home energy management. Energies. 10(382).
3. Reinisch C., Kastner W., Neugschwandtner G., Granzer W. (2007). Wireless Technologies in Home and Building Automation. In Proceedings of the 2007 5th IEEE International Conference on Industrial Informatics, Vienna, Austria, 23–27 June, pp. 93–98.
4. Rathnayaka A.D., Potdar V.M. Kuruppu S.J. (2011). Evaluation of wireless home automation technologies. In Proceedings of the 2011 5th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies Conference (DEST), Daejeon, Korea, 31 May–3 June. pp. 76–81.
5. Gomez C., Paradells J. (2010). Wireless home automation networks: A survey of architectures and technologies. IEEE Commun. Mag. 48, 92–101
6. Collotta M., Pau G. (2015). A Solution Based on Bluetooth Low Energy for Smart Home Energy Management. Energies, 8, 11916–11938.
7. Nazabal J.A., Iturri P.L., Azpilicueta L., Falcone F., Fernández-Valdivielso C. (2012). Performance Analysis of IEEE 802.15. 4 Compliant Wireless Devices for Heterogeneous Indoor Home Automation Environments. Int. J. Antennas Propag. 176383.
8. Jinsung B, Boungju J, Junyoung N, et al. (2012). An intelligent self-adjusting sensor for smart home services based on ZigBee communications. IEEE Transactions on Consumer Electronics. 58(3): 794–802
9. Lee J.S., Su Y.W., Shen C.C. (2007). A Comparative Study of Wireless Protocols: Bluetooth, UWB, ZigBee, and Wi-Fi. The 33rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON). 11:46–51

10. გოგილიძე ე. (2017). მონაცემთა უსადენო გადაცემის ტექნოლოგიები და მათი მნიშვნელობა, Transactions. Georgian Technical University. AUTOMATED CONTROL SYSTEMS - No 1(23). სტუ, თბ.

11. აზმაიფარაშვილი ზ., ტომარაძე ო. (2017). სენსორები და ინტელექტუალური საზომი საშუალებები. სტუ, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბ.

12. www.xiaomi.ua

SMART SYSTEMS AS ESSENTIAL PART OF MODERN HOME

Basilaia Giorgi, Azmaiparashvili Zaal
Georgian Technical University

Summary

The article discusses the smart home systems, their working principles and issues of integration into common system. Several different sensors, devices and their parameters are reviewed, used network communication protocols are compared. As illustration there is a house example presented that includes installation of different sensors and management devices. Several automation scenario examples are also provided for different situations.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ СОВРЕМЕННОГО ДОМА

Басилая Г., Азмайпарашвили З.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматриваются умные домашние системы, их принципы работы и вопросы интеграции в общую систему. Проанализировано несколько различных датчиков, устройств и их параметров, сравниваются используемые протоколы сетевых коммуникаций. В качестве иллюстрации представлен пример дома, включающий установку различных датчиков и устройств управления. Также приводятся примеры сценариев автоматизации для разных ситуаций.