

## ბიოქიმიური და ბაქტერიოლოგიური ლაბორატორიების საიმედო ფუნქციონირების უზრუნველყოფის სისტემა

აკაკი ფალავა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### რეზიუმე

განხილულია ბიოქიმიური და ბაქტერიოლოგიური ლაბორატორიების საიმედო ფუნქციონირების უზრუნველყოფის აქტუალობა. ნაჩვენებია ამ პრობლემის გადაწყვეტის ერთ-ერთი გზა პორტატიული კომპიუტერის ბაზაზე. დასაბუთებულია ასეთი სისტემის შექმნის უპირატესობა ანალოგიურის მიკროპროცესორის ბაზაზე დამუშავების შეთხვევაში. მოყვანილია სისტემის ბლოკ-სქემა და პროგრამული უზრუნველყოფის ალგორითმი. მართვის და დაკვირვების სისტემის მწყობრიდან გამოსვლისას სისტემაში გათვალისწინებულია ავტონომიურ რეჟიმზე გადასვლა და კრიტიკული ავარიის შემთხვევაში განგაშის გადაცემა მობილური ტელეფონის მეშვეობით პასუხისმგებელი პირებისთვის.

**საკვანძო სიტყვები:** ალგორითმი. სისტემა. მართვა. ენერგოუზრუნველყოფა. ბაქტერიოლოგიური ლაბორატორია.

### 1. შესავალი

დღეისათვის საქართველოში ბიოქიმიური და ბაქტერიოლოგიური ლაბორატორიები აღჭურვილია თანამედროვე ტექნიკის ნაირსახეობით, რომელთაც გააჩნიათ მართვისა და კონტროლის კვანძები მიკროპროცესორების ბაზაზე. ამ კვანძების მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში წარმოიქმნება ორი პრობლემა. პირველი, უფრო მარტივი, დაკავშირებულია რემონტის დროსთან და ხარჯებთან, რადგან ამ უამრავი ბიოქიმიური და ბაქტერიოლოგიური ლაბორატორიების აპარატურის (ერთი და იგივე დანიშნულებისა კი, მაგრამ სხვადასხვა მწარმოებლის მიერ გამოშვებულის) მართვის და კონტროლის კვანძები აგებულია სხვადასხვა ფირმის მიკროპროცესორებზე. მეორე, უფრო მნიშვნელოვანი, დაკავშირებულია საკვლევი მასალის გაფუჭებასთან, რომელიც მატერიალურად ძალიან აზარალებს ლაბორატორიას და აზარალებს დიაგნოსტიკის და მკურნალობის პროცესებს.

აღსანიშნავია, რომ ამ აპარატურისა და მათი მართვის და კონტროლის კვანძების მწყობრიდან გამოსვლა განპირობებულია მკვებავი ქსელის ძაბვის დასაშვები პარამეტრებიდან გასვლით და უეცარი წყვეტებით. ამის აღმოსაფხვრელად ხშირად გამოიყენება სპეციალიზირებული დამცავი და უწყვეტი კვების სისტემები (ქალაქის ქსელი – გენერატორი - სტატკიური გარდამქმნელი). ასეთი ენერგოუზრუნველყოფის შემთხვევაში ენერგოუზრუნველყოფის ფარი საკმაოდ რთულდება და მისი საიმედოობა ქვეითდება.

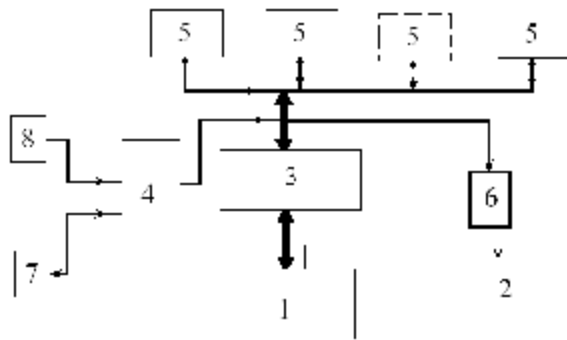
აუცილებელია აღინიშნოს, რომ ზემოთაღნიშნულ ლაბორატორიების ფუნქციონირებისას გადამწყვეტ როლს თამაშობს ინფორმაცია ამა თუ იმ მოწყობილობის გათიშვის დროზე, რადგანაც დროის გარკვეულ მონაკვეთში სინჯები კიდევ ვარგისიანია და არ ექვემდებარება განადგურებას.

### 2. ძირითადი ნაწილი

თუ გავითვალისწინებთ დღეისათვის კომპიუტერული ტექნიკის ახალი თაობების გამოსვლისას წინამორბედების ფასის სწრაფ კლებას, მაშინ ცხადია, რომ ზემოთაღნიშნული პრობლემების გადასაწყვეტად სასურველია შეიქმნას ლაბორატორიის (გარკვეული ლაბორატორიული მოწყობილობების და ენერგოუზრუნველყოფის ) მართვის და კონტროლის კომპიუტერული სისტემა. კომპიუტერის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევისას სისტემა უნდა უზრუნველყობდეს ენერგომომარაგების ავტონომიურ მართვაზე გადასვლას და ავარიის სატელეფონო შეტყობინების გაგზავნას მობილური ტელეფონის საშუალებით. უკანასკნელი საჭიროა იმ შემთხვევაშიც, თუ მწყობრიდან გამოვიდა ძალზედ მნიშვნელოვანი ლაბორატორიული მოწყობილობა არასამუშაო დროს.

ყოველივე ზემოთაღნიშნულის გათვალისწინებით ჩვენს მიერ შექმნილი და რეალიზირებული იქნა ასეთი სისტემა პორტატიული კომპიუტერის Compaq Contura 420 c მოდელის ბაზაზე. ამ მოდელის შერჩევა განაპირობა მისი 12 ვოლტიანი კვების საშუალებამ. რაც შეეხება მის ტექნიკურ მო-

ნაცემებს, ისინი სრულიად აკმაყოფილებენ დაყენებულ ამოცანას. ამ სისტემის სტრუქტურული სქემა ნაჩვენებია 1-ელ ნახაზზე.



ნახ.1.

- 1 - ცენტრალური კომპიუტერი.
- 2 - ინფორმაციული კომპიუტერი.
- 3 - კომუტაციის, მართვის და ა.ც.გ-ს ბლოკი.
- 4 - ენერგომომარაგების ძირითადი ფარი.
- 5 - ლაბორატორიის საკონტროლო აპარატურა.
- 6 - მობილური ტელეფონი.
- 7 - გენერატორი.
- 8 - ქალაქის ქსელი.

მმართველი კომპიუტერი უზრუნველყოფილია ქსელური კავშირით, რაც საშუალებას იძლევა დღე-ღამის განმავლობაში დაგროვილი მონაცემები შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფის შემთხვევაში გრაფიკულად გამოვსახოთ მიმღები კომპიუტერის დისპლეიზე და გავაანალიზოთ განვლილი 24 საათის განმავლობაში მომხდარი მოვლენები. აგრეთვე, შეიქმნა შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც საშუალებას იძლევა თავისუფალი კომპიუტერის წამყვან კომპიუტერთან ქსელში ჩართვის შემთხვევაში ვადევნოთ თვალყური კონტროლირებად პარამეტრებს თითქმის on-line რეჟიმში (ყოველ ერთ წუთში, ერთი წუთის დაყოვნებით, გასაშუალებულ მნიშვნელობებს).

ცხადია, წამყვანი კომპიუტერის პროგრამული უზრუნველყოფა სასურველია იყოს დაწერილი DOS-ში. ჩვენს მიერ გამოყენებული იყო უმარტივესი ენა QBasic 4.5, რომელიც სრულიად აკმაყოფილებს სისტემის საიმედოობას და სწრაფმოქმედებას (2).

სისტემის რეალიზაციისას გამოყენებული იყო ანალოგურ-ციფრული გარდაქმნილი K1113PB1 და კომუტატორები KP590KH4, რომელთაც გამოყენებული პროცესორის სატაქტო სიხშირის და პროგრამირების ენის გათვალისწინებით უზრუნველყვეს 16 არხიდან თვითოეულზე გარდაქმნის სიხშირე 1 kHz (1). ასეთი სიხშირე სრულიად საკმარისია ქსელისა და გენერატორის ძაბვის ციფრულ ფორმაში გარდაქმნისა და კონტროლისათვის, მაგრამ ძალიან ჭარბია ინკუბატორებისა და სხვა მოწყობილობების კონტროლისათვის. ამის გათვალისწინებით კონტროლის და მართვის პროგრამის ბლოკ სქემა ნაჩვენებია ნახაზ 2-ზე.

ალგორითმის ბლოკ-სქემაზე ნათლად ჩანს ის ავარიული შემთხვევებიც, როდესაც აუცილებელია ოპერატორის ჩარევა და განგაში ამის შესახებ გადაიცემა პასუხისმგებელი პირის (პირთა) მობილურ ტელეფონზე შესაბამისი ქვეპროგრამის ან აპარატული უზრუნველყოფის დახმარებით.

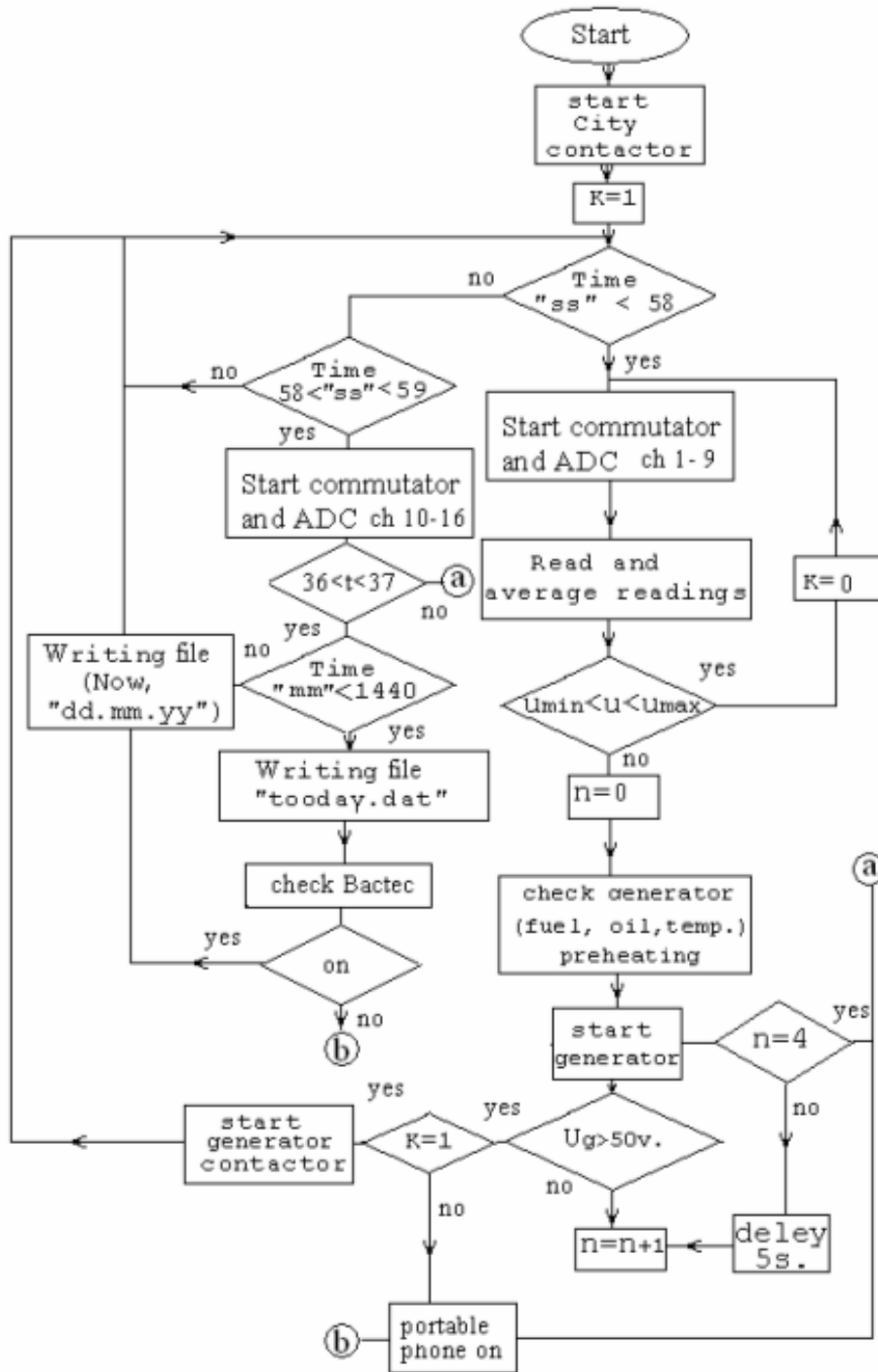
როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ალგორითმით გათვალისწინებულია ერთი წუთის განმავლობაში მიღებული მონაცემების გასაშუალება (ფილტრაცია) და მათი შენახვა დროებით ფაილში ისეთი ფორმით, რომ საჭიროებისას, ინფორმაციული კომპიუტერის დახმარებით, ეს ფაილი ადვილად წაიკითხება Excel-ში. ეს საშუალებას იძლევა მარტივად გამოვსახოთ მონაცემები გრაფიკულ ფორმაში, რაც ადვილებს განვლილი ან მიმდინარე სიტუაციის (ავარიის მიზეზის) ანალიზს. აღსანიშნავია, რომ ალგორითმით გათვალისწინებულია 24 საათიანი მონაცემების ცალკე ფაილებად შენახვა იგივე ფორმატში რიცხვის და თვის მითითებით, რაც ამ ტიპის ლაბორატორიებისათვის წარმოადგენს მნიშვნელოვან ინფორმაციას.

კომპიუტერის ან მისი პროგრამული უზრუნველყოფის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში სისტემის ავტონომიურ რეჟიმზე გადასვლა და განგაშის გადაცემა მობილური ტელეფონის მეშვეობით პასუხისმგებელ პირზე, რათა მან მიიღოს სწრაფი ზომები და გადაარჩინოს ლაბორატორიული მასალები დალუპვას, გარდა პროგრამული უზრუნველყოფის მოდერნიზაციისა, მოითხოვს შესაბამისი ელექტრონული კვანძების დამუშავებას.

ელექტრონული ნაწილის ფუნქციონირების ალგორითმი ავტონომიური მართვის რეჟიმზე გადასვლისთვის შეიცავს ორ პირობას:

1) კომპიუტერის პორტზე არ გაიცემა პროგრამული უზრუნველყოფის უწყვეტი ფუნქციონირების შესაბამისი პროგრამულად გენერირებადი იმპულსი;

2) გენერატორიდან ან ქსელიდან (დაყოვნების დროის გათვალისწინებით) არ მოდის ძაბვის არსებობის დამადასტურებელი სიგნალი.



ნახ.2.

პირველი პირობის გამოსავლენად და, ამ შემთხვევაში, განგაშის ბრძანების ფორმირებისთვის პორტზე მიერთებულია ელექტრონული სქემა, რომლის შესასვლელსაც მიეწოდება პროგრამის ყოველი ციკლის ბოლოში გამოძუშავებული იმპულსი, ხოლო გამოსასვლელზე გვექნება „ერთი“, თუ კომპიუტერიდან გამოძავალი იმპულსის დიფერენციალურ სიგნალს შორის ინტერვალი გადააჭარბებს პროგრამის ერთი სრული ციკლის პერიოდს. ამ ლოგიკის რეალიზაციისათვის ელექტრონული სქემა შეი-

ცავს იმპულსურ ავტონომიურ გენერატორს, დიფერენციატორს და მთვლელს. თუ შესაბამის დროს არ გამოჩნდა პროგრამის ციკლის ბოლოში გამომუშავებული იმპულსის დიფერენცირებით მიღებული იმპულსი, რომელიც ანხორციელებს მთვლელის განულებას, მთვლელის ბოლო თანრიგზე გაჩნდება „ერთი“, რაც, ლოგიკური შედარების სქემის გავლით, ჩართავს მობილური ტელეფონით განგაშის გადაცემის სქემას.

გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, მთვლელიდან გამოსული ბრძანება უზრუნველყოფს ქალაქის ძალოვანი კონტაქტორის კომუტაციას, ან გენერატორის გაშვებას და მისი ძალოვანი კონტაქტორის კომუტაციას შესაბამისი ელექტრონული სქემით.

მორე პირობის დარღვევა ფიქსირდება, როგორც ალგორითმიდან ჩანს, პროგრამულად და პორტზე გაიცემა ბრძანება განგაშის გადასაცემად.

რადგან მობილური ტელეფონით განგაშის გადაცემის სქემა გარდა ამ შემთხვევისა უნდა ჩაერთოს კიდევ ორ შემთხვევაში, მთვლელის გამოსავლელს და ამ სქემის შესასვლელს შორის ჩართულია სამ შესასვლელიანი შედარების სქემა. ტელეფონის გააქტიურება და შესაბამისი ნომრების აკრეფა განსაზღვრელი დაყოვნებით ხორციელდება მარტივი ელექტრონული სქემებით [3].

### **3. დასკვნა**

შემუშავებული მართვის სისტემის გამოყენება იძლევა შემდეგ უპირატესობებს:

1. კომპიუტერი არ არის სპეციფიური და ძვირადღირებული. მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში იგი შეიძლება შევცვალოთ ნებისმიერით, რომელშიც ჩაიტვირთება შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა და სატაქტო სინშირის შესაბამისად პროგრამაში მოხდება ანალოგიურ-სინშირული გარდამქმნელის მართვის სინშირის პროგრამული კორექტირება;

2. ადვილად შესაძლებელია მართვის ალგორითმის მოდერნიზაცია და ადაპტაცია, გამომდინარე ლაბორატორიის სპეციფიკიდან;

3. არ მოითხოვს ექსპლუატაციის პროცესში მომხმარებლის სპეციფიურ კვალიფიკაციას;

4. სისტემას გააჩნია კომპიუტერიდან მართვადი კვანძი, რომელიც გადაცემს მობილური ტელეფონით პასუხისმგებელ პირს (პირებს) განგაშს კომპიუტერის ან პროგრამული უზრუნველყოფის მწყობრიდან გამოსვლის შესახებ და ლაბორატორიას გადაიყვანს დროებით ავტონომიურ მართვაზე.

#### **ლიტერატურა:**

1. Томпкинс У. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC. «Мир», М., 1992
2. Гелль П. Мобильные телефоны и ПК. «ДМК», М., 2004
3. Гелль П. Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс. «ДМК», М., 1999.

## **СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ И БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ**

Пагава А. В.

Грузинский Технический Университет

### **Резюме**

В данной статье рассматривается актуальность надежного функционирования систем контроля и управления биохимическими и бактериологическими лабораториями. Показан один из путей решения этой проблемы на базе портативного компьютера. Обосновано преимущество решения этой проблемы на базе портативного компьютера перед решением этой проблемы на базе микропроцессора. В статье приведены блок-схема системы и алгоритм программного обеспечения. Для случаев выхода из строя системы контроля и управления в ней предусмотрен блок перехода на автономный режим управления (при критических авариях предполагается передача сообщения ответственным лицам посредством мобильного телефона).

**SYSTEM OF MAINTENANCE OF RELIABLE FUNCTIONING BIOCHEMICAL AND BACTERIOLOGICAL LABORATORIES.**

**Pagava Akaki**

Georgian Technical University

**Summary**

In the given article the urgency of reliability of functioning of monitoring and controlling systems of biochemical and bacteriological laboratories is considered. One of the ways of the solution of this problem is shown on the basis of a portable computer. The superiority of the solution of this problem on the basis of a portable computer is proved above the alternative solution of that one on the basis of the microprocessor. The article demonstrates the block diagram of the system and algorithm of the software. In case of malfunction of the monitoring and controlling system, the autonomous control mode is activated and a GSM call from cellular phone notifies the responsible people on the event of critical emergency.