

DOI: <https://doi.org/10.36719/2706-6185/05/30-34>

Müslim Vahid oğlu Nasıyev
Azərbaycan Texniki Universiteti
magistrant
mnesiyev@gmail.com

"SMART HOME" MODELİ ALİ MƏKTƏB LABORATORİYASINDA TEMPRATURUN QEYDƏ ALINMASI ÜÇÜN NİZAMLAMA ALOQRİTMİNİN İŞLƏNMƏSİ

Xülasə

Tədqiqat işi "Ağıllı ev" tipli modellərdə temperatur qiymətlərinin ölçülməsi üsullarına və bu üsullar vasitəsilə alqoritmlərin yaradılmasına həsr edilmişdir. Problemi həll etmək üçün ən populyar çeşidləmə alqoritmləri təhlil edilmiş və nəticədə onların arasında ən sürətli və səmərəli üsullar aşkar edilmişdir. Seçilmiş çeşidləmə alqoritmləri c++ proqramlaşdırma dilində qurulmuş və sınaqdan keçirilmişdir. Arduino IDE-də sürətli çeşidləmə alqoritmləri yaradıldı və temperatur məlumatlarını qeyd edən cihaz quruldu. Bütün çeşidlənmiş massiv elementləri Excel Office proqramında vizuallaşdırılıb və iş prinsipi və alqoritmlərin sırası izah edilib. "Hollandiya Dövlət Bayrağı" alqoritminə əsaslanan 3-Way QuickSort metodu çoxlu lazımsız elementləri olan massivlər üçün sınaqdan keçirilir.

Açar sözlər: *Arduino, sensorlar, QuickSort, nizamlama, dəyərlər, proqram kodu*

Muslim Vahid Nasıyev
Azerbaijan Technical University
master student
mnesiyev@gmail.com

Development of sorting algorithms for recording temperature in the university laboratory of the "Smart Home" model

Abstract

Research work has been devoted to the measurement methods of temperature values in "Smart Home" type models and creation of algorithms by means of these methods. To solve the problem, most popular sorting algorithms were analysed and as a result fastest and most efficient methods were spotted among them. Chosen sorting algorithms were built and tested in c++ programming language. Quick sort algorithms were created in Arduino IDE and temperature data logger device was constructed. All of the sorted array elements were visualised in Excel Office software and working principle and order of algorithms were explained. 3-Way QuickSort method based on "Dutch National Flag" algorithm is tested for arrays which have lots of redundant elements.

Keywords: *Arduino, sensors, QuickSort, sorting, params, program code*

Giriş

Tədqiqat işi nizamlanma üsullarının araşdırılmasına və bu üsullardan istifadə edərək "Smart Home" modelli ali məktəb laboratoriyasında temperaturun qeydə alınması üçün alqoritminin qurulmasına həsr olunub.

Nizamlanma alqoritmlərinin aktualılığı. Kompüter elmlərində verilən bir qrup sayları kiçikdən böyüyə (və ya əksinə) nizamlayan alqoritmlərə nizamlama alqoritmləri deyilir.

Bu sıralama prosesini etmək üçün bir çox fərqli yol var, amma kompüter mühəndisliyinə əsasən, nəticələrin qiymətləndirilməsində mühüm rol oynayan iki performans kriteriyası var (Qurbanov, Məmmədov, Hüseynova, 2010: 169):

1. Yaddaşdan səmərəli istifadə (Memory efficiency)
2. Vaxtdan səmərəli istifadə (Time efficiency)

Tədqiqat işində verilənlərin strukturlaşmış növü olan massivlərin nizamlanma usulları və alqoritmləri araşdırılıb. Burada, iki ən geniş yayılmış “QuickSort” və “Dutch National Flag” nizamlama alqoritmlərinin tətbiqi ilə Arduino platformasında 1 saniyə aralıqlarla, "Smart Home" modeli ali məktəb laboratoriyasında ətraf mühitin temperaturunu ölçən və massivin daxilində yadda saxlayan qurğu yaratmışıq. Daha sonra bu dəyərlər massivin nizamlanması ilə birlikdə nizamlanır. Temperatur dəyərlərinin yekun nəticələrinə baxmaq və nizamlanma prosesini öyrənmək üçün aralıq mərhələlər və son nəticə ayrılıqda çapa verilir. Nəticələr daha sonra Excel proqramında xətti qrafiklər şəklində vizuallaşır (Kərimov, İbrahimzadə, 2011: 434).

Cəld nizamlama alqoritmlərinin tərtibi. “quicksort” və “dutch national flag” alqoritmləri

Nizamlama alqoritmləri. Massivlərin nizamlanması kompüterdə verilənləri səmərəli yerləşdirmək üçün ən çox istifadə olunan əməliyyatlardan biridir. Massivdəki elementlərin sırasını dəyişməklə massiv nizamlanır. Nizamlanma alqoritmı müəyyən bir massivin elementlərini müqayisə operatoruna uyğun olaraq yenidən təşkil etmək üçün istifadə olunur. Müqayisə operatoru verilənlərin müvafiq strukturunda elementlərin yeni nizamlanma sırasını təyin etmək üçün istifadə olunur. Nizamlanma əməliyyatı elementlərin kiçikdən böyüyə sıralanması və ya tərsinə yerinə yetirilə bilər. Simvol massivin elementləri ASCII dəyərlərinin artması sırasına görə sıralanır. Yəni, daha az ASCII dəyəri olan simvol tipli element daha yüksək ASCII dəyərinə malik olan elementdən əvvəl yerləşdiriləcəkdir (Don, Johnson, 2015:552).

2 əsas nizamlama üsulu mövcuddur: xarici nizamlama və daxili nizamlama. Nizamlanmaq üçün lazım olan bütün məlumatlar bir anda yaddaşa yerləşdirilə bilməzsə, sıralama xarici sıralama adlanır. Xarici Nizamlama böyük miqdarda məlumat üçün istifadə olunur. Merge Sort nizamlama və onun çeşitləri adətən xarici sıralama üçün istifadə olunur. Sərt disk, CD-ROM, flash drive kimi xarici yaddaş qurğularında xarici nizamlanma metodu geniş istifadə olunur. Bütün məlumatlar proqramın istifadə etdiyi RAM yaddaşa yerləşdirildikdə, nizamlanma daxili sıralama kimi adlandırılır. Bir neçə nizamlama alqoritmləri işlənmişdir. Bunlara misal olaraq, Selection Sort, Bubble Sort, Insertion Sort, Comb Sort, Tree Sort, QuickSort, 3-Way Quick Sort (Dutch National Flag) alqoritmlərini göstərmək olar (Oxer, 2016: 903).

Quick Sort nizamlanma alqoritmının tərtibi

QuickSort bölmə və ayırma alqoritmidir. Bu alqoritm massivin elementini mərkəz kimi seçir və seçilmiş mərkəzin ətrafında verilən massivi bölüşdürür. Mərkəz elementini müxtəlif yollarla seçən bir çox QuickSort növü mövcuddur.

- 1.Həmişə ilk elementi mərkəz kimi seçən alqoritm.
- 2.Həmişə son elementi mərkəz kimi seçən alqoritm (aşağıdakı nümunədə göstərildiyi kimi)
- 3.Mərkəz kimi təsadüfi bir elementi seçən alqoritm.
- 4.Ortada olan elementi ayırmanın mərkəzi kimi seçən alqoritm.

QuickSort-da əsas proses ayırmadır-partition (Algorithms in c++, Parts 1-4 Fundamentals, 2002: 740).

Alqoritm aşağıdakı ardıcılıqla işləyir:

1. Massivin elementləri daxil et və hər hansı x elementi mərkəz element kimi seç.
2. X elementini sırası ilə düzgün mövqedə yerləşdir və bütün kiçik elementləri (x-dən kiçik) x-dən əvvəllə qoy.

3. Bütün böyük elementləri (x-dən böyük) x-dən qabağa yerləşdir.

Bütün bu əməliyyatlar eyni zamanda aparılır.

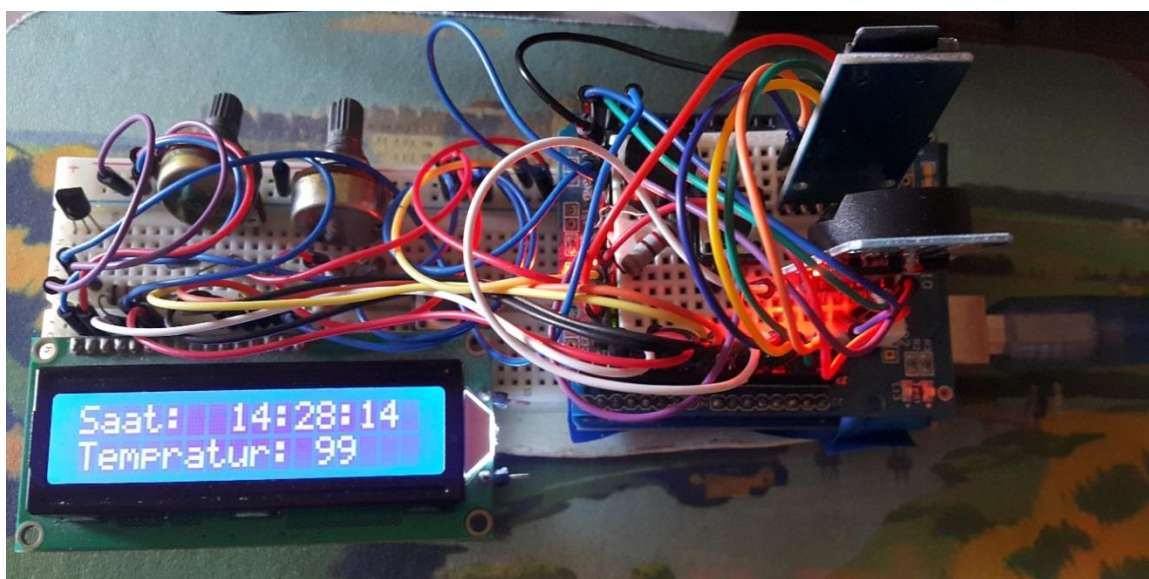
Ayırmının bir çox yolları ola bilər, aşağıdakı psevdo kodda verilən metoda baxaq:

Məntiq sadədir, biz sol elementdən başlayırıq və i-dəyişəninin daxilində kiçik (və ya bərabər) elementlərin indeksini saxlayırıq. Dövr zamanı, daha kiçik bir element tapsaq, həmin elementi arr (i) ilə dəyişdiririk. Əks halda biz həmin elementi keçirik (Introduction to sorting algorithms, 2017).

Arduino ilə qeydə alınmış temperatur dəyərlərini saxlayan Data Logger qurğusunun tərtibi

Bildiyimiz kimi massiv elementləri istifadəçi tərəfindən seçilmiş ədədlərdən və ya random funksiyasının köməyi ilə təsadüfi seçilmiş ədədlərdən ibarət ola bilər. Lakin, tətqiqat işinin əsas məqsədi nizamlanma alqoritmlərinin real problemlərin həllində tətbiqini göstərməkdir. Buna görə də, növbəti tətbiq sahəsində elementləri mikrokontrollerin analoq girişinə temperatur sensorundan alınmış dəyərlər olan massivə nizamlayacağıq (7).

Düzəldəcəyimiz Data Logger qurğusu 1 saniyə (günlük dəyərləri ölçmək üçün 1 saat aralıqlarla) aralıqlarla 30 dəfə mühitin temperaturunu ölçməli, həmin dəyərləri massivə yazmalı, massivi seçilmiş alqoritm əsasında nizamlamalı və vizuallaşdırmaq üçün ilkin dəyərləri nizamlanmış dəyərlərlə birlikdə microSD fleş yaddaşda.txt uzantılı fayl şəklində saxlamalıdır (8). Daha sonra Excel tətbiqi proqramının köməyi ilə alınmış nəticə bar graph və ya line graph şəklində nümayiş olunur (Şəkil 1).



Qurğuda nizamlayıcı kimi QuickSort alqoritmi tətbiq olunub. Buna əsas səbəb digər alqoritmlərin xüsusi ilə hollandiya bayrağı alqoritminin xeyli resurs tələb etməsi beləliklə icra zamanı sabilliyin pozulmasına səbəb olmasıdır (9). Arduino Uno ana kartı 16 meqahertz tezliyində işləyir və bu alqoritmlərin sürətli icrasına imkan verir. İstifadə olunan bütün elementlər onalar üçün tərtib olunmuş kitabxanaya aid funksiyalar tərəfindən idarə olunub. Onlardan <SD.h> yaddaş modulunun, <SPI.h> və <DS3231.h> zaman modulunun və <LiquidCrystal.h> kitabxanası isə LCD ekranın proqramlanması üçün istifadə olunub (10).

LM35 temperatur sensor digər elementlər kimi ana lövhə üzərindəki 5V-luq gərginlik mənbəyi ilə qidalanır və hər 1 dərəcə selsi üçün A3 analoq giriş pininə 10 milli volt verir. Lövhə üzərində 10 bitlik ADC (Analog to digital converter) olduğundan analogRead() funksiyası və aşağıdakı kod sətirləri ilə temperatur dəyərlərini ala bilərik.

```
int bit_deyer;  
int volt_deyer;  
int tempratur;  
bit_deyer=analogRead(sensor_pin);  
volt_deyer=(bit_deyer/1023.0)*5000;  
tempratur=(volt_deyer/10.0);
```

File myFile, DS3231 rtc (SDA, SCL), LiquidCrystal ekran (2,3,4,5,6,7) verilən tipləri kitabxananın köməyi ilə uyğun obyektləri və onların qoşulduğu pinləri təyin edir. Serial. Begin (9600), ekran.begin (16,2), SD.begin () və rtc.begin () funksiyaları isə istifadə olunan elementləri aktivləşdirir (11).

```
if (SD.begin())  
{ekran.setCursor(0,0);
```

```
ekran.print("MicroSD Yaddas");  
ekran.setCursor(0,1);  
ekran.print("karti hazirdi!");  
Serial.println("Yaddas karti istifadeye hazirdir!");  
else  
{ekran.setCursor(0,0);  
ekran.print("MicroSD Yaddas");  
ekran.setCursor(0,1);  
ekran.print("karti tapilmadi!");  
Serial.println("MicroSD Yaddas tapilmadi");  
return;}
```

Proqram təminatında rtc.setTime (14,27,35) və rtc.setDate (10,5,2019) funksiyaları saat, gün, ay, il qiymətlərini elan etməyə imkan verir (12).

Massivin nizamlanması və yeni massivin elementlərinin yaddaşda fayla yazılması üçün aşağıdakı kod tərtib olunub:

```
quickSort(arr, 0, n-1); // evvelki fesilde izahı verilib  
for (say=0; say<n; say++)  
{myFile = SD.open("test.txt", FILE_WRITE);  
if (myFile) {if(say==0)//dovrenin 1-ci elementine uygun  
myFile.print(vaxt[say]); //vaxt massivinin 1 ci elementini cap ele.  
else if (say==n-1) //dovrenin sonuncu elementine uygun  
myFile.print(vaxt[n-1]); //vaxt massivinin sonuncu elementini cap ele.  
else //dovrenin qalan elementlerine uygun  
myFile.print (" "); //vaxt qalan elementlərinin evezine "bosluq" simvolu cap ele.  
myFile.print (","); // Excel-de vaxt deyerleri ile tempratur deyerleri arasinda ayirici kimi ","  
istifade olunub (13).  
myFile.println(arr[say]);  
myFile.close();}
```

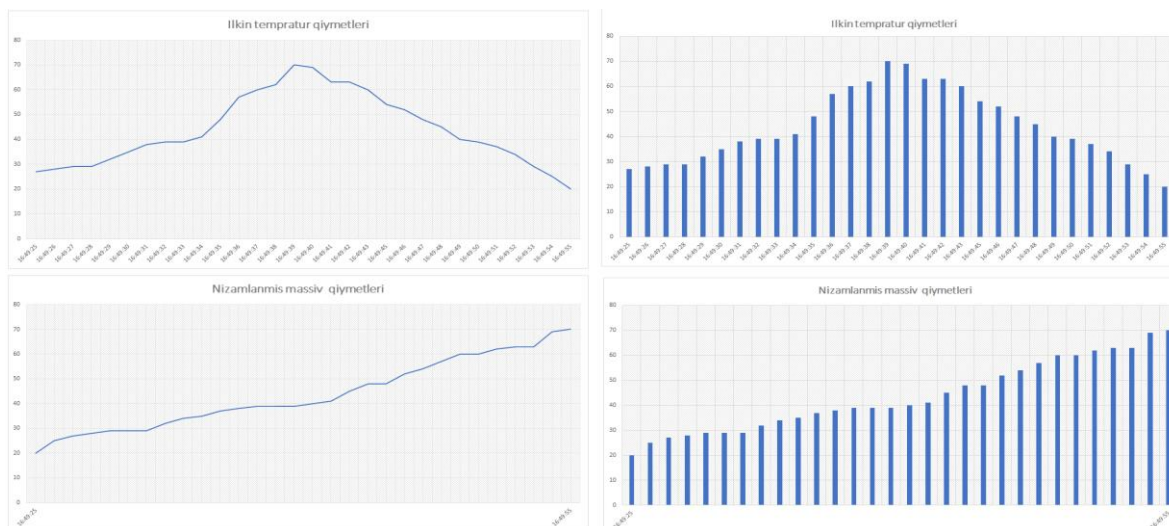
Nəticə

Tədqiqat işində cəld nizamlanma üsulları və "Smart Home" modelli sistemlərdə mühitin temperatur dəyərlərinin ölçülməsi yönündə araşdırma aparılmışdır.

1.Öyrəndiyimiz bu alqoritmlər verilənlərin strukturlaşmış növü olan massivlərin səmərəli yollarla nizamlanmasını və böyük ölçülü dəyərlərin elektron formada sürətli emalını təmin edir (14).

2. QuickSort və 3-way QuickSort cəld nizamlanma alqoritmləri qeyd olunan dillərdən əlavə Arduino platformasında tərtib olunmuş və onların iş prinsipi, aralıq mərhələlər və alınan nəticələr Arduino Uno mikro proqramlayıcı ana kartı üzərində araşdırılmışdır. Alqoritmlərin yığılması üçün münasib dil kimi C++ proqramlaşdırma dili seçilmişdir. Bütün nəticələr C++ mühitində işləyən Arduino İDE proqramında alınmışdır (15).

3.İstifadə olunan alqoritmlərin "Smart Home" modelli ali məktəb laboratoriyasında tətbiqini göstərmək məqsədi ilə Arduino platformasında elementləri mikrokontrollerin giriş pinindən alınan mühitin temperatur qiymətləri olan massivin nizamlanması üçün Data logger qurğusu tərtib olunmuşdur (16). Əldə olunan ilkin dəyərlər sonrakı nizamlanmış dəyərlərlə birlikdə MicroSD yaddaşda.txt uzantılı mətn faylı şəklində saxlanılmış və Excel proqramında qrafik metodlarla nizamlanmanın nəticəsi nümayiş olunmuşdur (Şəkil 2).



Ədəbiyyat

1. Qurbanov, A., Məmmədov, E., Hüseynova, A. (2010). Kompüter texnikası və proqramlaşdırma. Bakı. "Təhsil" NPM, 169 s.
2. Kərimov, S., İbrahimzadə, T. (2011). İnformatika. Dərslik. Bakı, Elm, 434 s.
3. Don, H., Johnson, E. (2015). Dudgeon "Array Signal Processing: concepts and techniques". 552 s.
4. Oser, J. (2016). Hugh Blemings "Practical Arduino": Second Edition. 903 s.
5. Algorithms in c++, Parts 1-4 Fundamentals. (2002). Robert Sedgewick. 740 s.
6. Introduction to sorting algorithms. (2017). Holczer Balazs, Kindle Edition.
7. <https://www.geeksforgeeks.org/sorting-terminology/>
8. <https://www.geeksforgeeks.org/sorting-algorithms/#sortfunction>
9. <https://www.geeksforgeeks.org/quick-sort/>
10. <https://www.geeksforgeeks.org/3-way-quicksort-dutch-national-flag/>
11. <https://www.toptal.com/developers/sorting-algorithms>
12. <https://mathbits.com/MathBits/CompSci/Arrays/Sorting.htm>
13. <https://mathbits.com/MathBits/CompSci/Arrays/Quick.htm>
14. <https://www.cs.rit.edu/~atk/Java/Sorting/QSortAlgorithm.java>
15. <https://stackoverflow.com/questions/50340068/how-to-implement-the-tree-sort-algorithm-in-python-in-binary-search-tree>
16. <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/arduino-sd-card-data-logging-excel-tutorial>

Rəyçi: t.ü.f.d. Zaur Cəfərov

Göndərildi: 11.09.2021

Qəbul edildi: 09.11.2021