



## AZƏRBAYCAN ELM FONDU

Azərbaycan Elm Fondunun  
“Qarabağ Azərbaycandır!” məqsədli qrant  
müsabiqəsinin (AEF-MQM-QA-1-2021-4(41) qalibi  
olmuş layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

### 1 İLLİK ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə kənd təsərrüfatının inkişafı üçün əşyaların interneti (IoT) İntellektual sisteminin qurulması və tətbiqi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Əliyev Elçin Rəşid oğlu**

Qrantın məbləği: **190 000**

Layihənin nömrəsi: **AEF-MQM-QA-1-2021-4(41)-8/04/1-M-04**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **22 noyabr 2022-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **24 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 dekabr 2022-ci il - 01 dekabr 2024-cü il**

*Layihənin 1 il üzrə (rüb) məbləği:*

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

#### 1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə cari rübdə yerinə yetirilmiş **elmi işlər**

- NB-IoT tipli temperatur və rütubət sensoru nümunəsindən istifadə edərək, IoT sistemində məlumatların ötürülməsi proseduru hazırlanmışdır;
- IoT İntellektual sisteminin Portal vasitəsilə fəaliyyətini təmin edən proqram təminatı üçün veb interfeyslər (ekran formaları) layihələndirilmişdir;
- NB-IoT tipli temperatur və rütubət sensoru və aktuatorun (rele) prototipi yaradılmışdır.

#### **NB-IoT tipli temperatur və rütubət sensoru cihazının tətbiqi nümunəsində IoT İntellektual Sisteminin layihələndirilməsi**

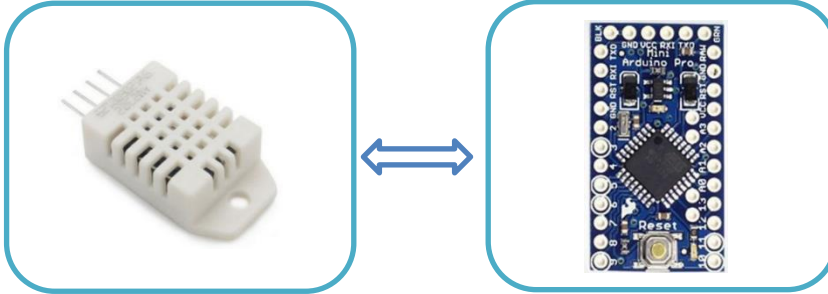
NB-IoT temperatur və rütubət sensoru nümunəsindən istifadə edərək, IoT sistemində məlumatın işlənməsi və ötürülməsi üsulları nəzərdən keçirilmişdir.

IoT sistemində məlumatların emaili və informasiyanın ötürülməsi üçün aşağıdakı elektron komponentlərdən və proqram təminatından istifadə olunur:

- temperatur və rütubət sensoru DHT22
- Arduino Pro mini bazasında idarəetmə modulu
- Sim7020e çipseti bazasında NB-IoT radio-modulu
- SINAM-IoT veb portalı

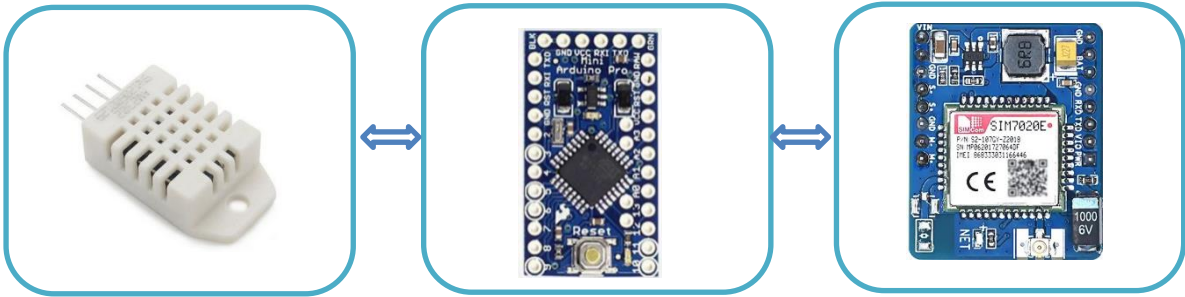
Arduino əsaslı NB-IoT temperatur və rütubət sensorunun tətbiqi zamanı məlumatların ötürülməsi üçün aşağıdakı addımların yerinə yetirilməsi və metodların tətbiqi tələb olunur:

1. **Sensorun qoşulması:** İlk öncə DHT22 temperatur və rütubət sensorunu Arduino Pro mini-yə qoşmaq lazımdır.



2. **Məlumatların kodlaşdırılması və oxunması:** Temperatur və rütubət sensorları üçün standart kitabxanalardan istifadə etməklə məlumat sensordan oxunur.

3. **NB-IoT şəbəkəsinə qoşulma:** Məlumatların ötürülməsi üçün biz Arduino Pro mini-yə qoşulan Sim7020e çipseti bazasında NB-IoT rabitə modulundan istifadə olunur.





4. **Məlumatların formalaşdırılması və ötürülməsi:** Oxunan temperatur və rütubət məlumatlarına əsasən ötürülmə üçün məlumat paketi yaradılır. Məlumatlar strukturlaşdırılmış formatda kodlanır.

5. **Əlaqənin qurulması və məlumatların ötürülməsi:** NB-IoT Sim7020e modulundan istifadə olunaraq, IoT cihazlarından məlumatları qəbul edən serverlə əlaqə qurulur. Yaradılan məlumat paketi NB-IoT bağlantısı vasitəsilə ötürülür.

6. **Serverdə verilənlərin emalı:** Qəbul edən server müvafiq sensordan məlumatları qəbul və emal etmək üçün konfigurasiya edilir.

7. **Məlumatların vizuallaşdırılması:** Verilənlər serverə köçürüldükdən sonra qəbul edilən məlumatları vizuallaşdırmaq və təhlil etmək imkanı yaranır.

8. **Qurğu birləşdiricisi:** Müəyyən bir məkanın parametrlərini idarə etməyə imkan verən aktuatorun rele portlarına bu və ya digər cihazı birləşdirmək tələb olunur.

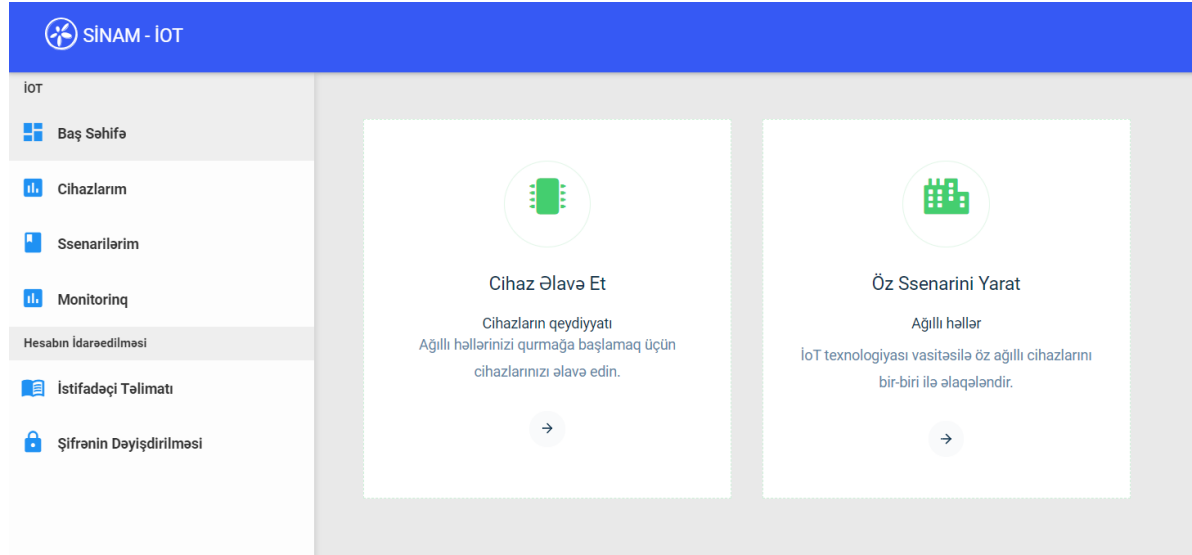


İcraedici modul



**9. Alətlərin və cihazların idarə edilməsi:** Sensordan alınan məlumatlardan istifadə edərək, müəyyən bir məkanın parametrlərini idarə etmək üçün ssenarilər konfigurasiya edilir. Məsələn, bir temperatur sensorundan məlumat almaq və bir istilik və soyutma cihazını birləşdirərək, müəyyən bir məkanda havanın temperaturuna nəzarət imkanı əldə etmək mümkündür. Eyni şeyi rütubətə nəzarətə də tətbiq etmək olar.

Yuxarıdakı nümunədə göstərilən cihazların SINAM IoT portalının veb interfeysi vasitəsilə idarə olunması üçün ekran formalarını nəzərdən keçirək:



SINAM-IoT portalının baş səhifəsində aşağıdakı pəncərələr olacaq:

- Alınmış yeni IoT qurğusunun qeydiyyat paneli (Cihazın qeydiyyatı)
- Ssenarinin yaradılması paneli (Öz ssenarini yarat)

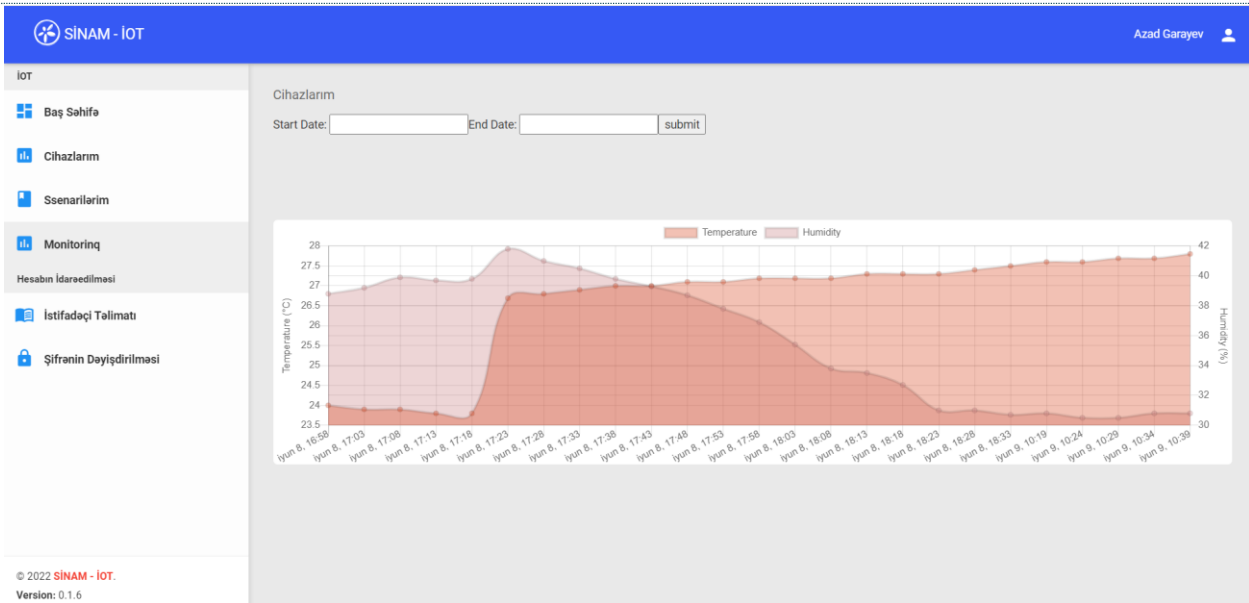
Menyu siyahısına aşağıdakı bəndlər daxildir:

- Mənim qurğularım
- Mənim ssenarilərim
- Qurğuların monitoringi
- İstismar təlimatı
- Hesabın idarə olunması

Alınmış qurğular qeydiyyatdan keçirildikdən sonra (məsələn, "temperatur və havanın rütubəti sensoru" və "icraçı qurğu") bu qurğuları konfigurasiya etmək imkanı verilir. Aktuator üçün konfigurasiya, nümunəsində fan qızdırıcısını və nəmləndiricini idarə etmək üçün portlar təyin olunur.

Yaradılmış idarəetmə strukturu əsasında ayrılmış sahənin idarə olunması üçün müxtəlif ssenarilər yaratmaq, həmçinin ümumi monitoring aparmaq mümkündür.

Aşağıdakı qrafikdə "Temperatur və rütubət sensoru" quraşdırılmış otaqda temperatur və rütubətin dəyişməsinə müşahidə etmək, həmçinin tarixi məlumatlara baxmaq olar.



**Ssenarilərin yaradılması modulu.** "İnkubator" adlı idarəetmə sahəsi yaratdıqdan sonra əsas səhifədə yeni panel - "İnkubator" paneli görünəcək.

SINAM - IOT

IoT

Baş Səhifə

Cihazlarım

Ssenarilərım

Monitoring

Hesabın İdarəedilməsi

İstifadəçi Təlimatı

Şifrənin Dəyişdirilməsi

Cihaz Əlavə Et

Cihazların qeydiyyatı  
Ağıllı həllərinizi qurmağa başlamaq üçün  
cihazlarınızı əlavə edin.

→

Öz Ssenarini Yarat

Ağıllı həllər  
IoT texnologiyası vasitəsilə öz ağıllı cihazlarınızı  
bir-biri ilə əlaqələndir.

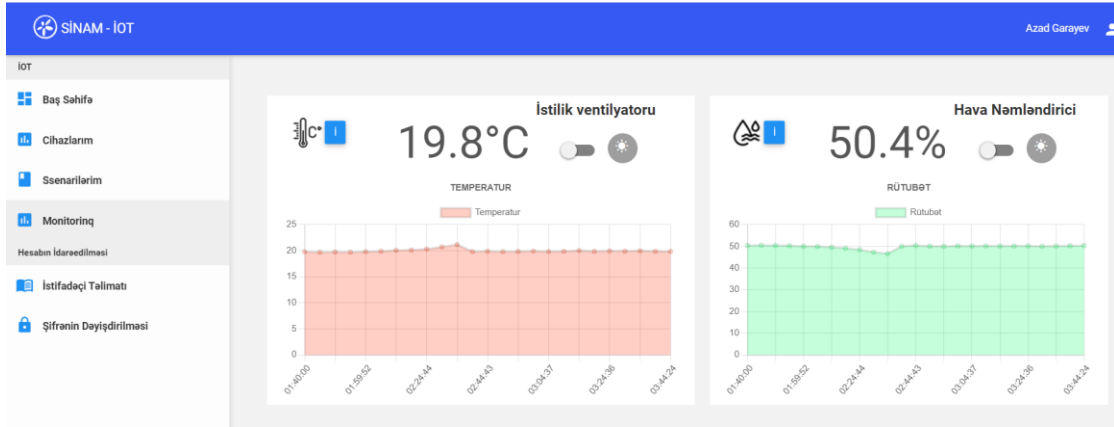
→

inkubator

→

© 2022 SINAM - IOT.  
Version: 0.1.6

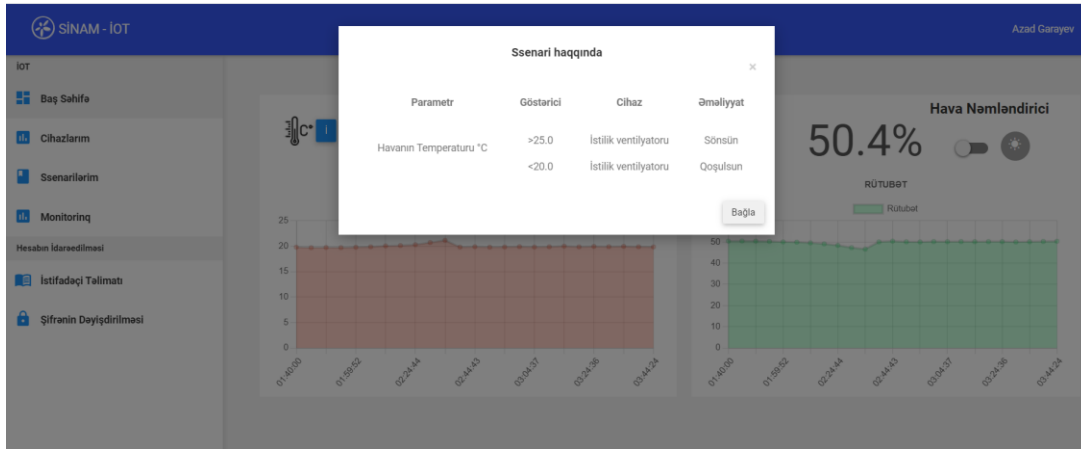
Bu panele klikləməklə, inkubatorada temperatur və rütubətə nəzarət etmək üçün konfigurasiya edilmiş ssenarilər olan bir pəncərə açılacaq.



Ssenariyə görə, otaqda havanın temperaturunu 20 ° C - 25 ° C və rütubəti 50% - 70% aralığında saxlamaq lazımdır.

Otaqda havanın temperaturundan asılılıq ssenarisi aşağıdakı şəkildə tərtib olunur:

Havanın temperaturu 25 ° C-dən çox olarsa, otağın isinməsinə təmin edən cihaz (fan qızdırıcısı) söndürülməlidir. Otaqdakı havanın temperaturu 20°C-dən aşağı düşdükdə isitmə sistemi (fan qızdırıcısı) işə salınmalıdır.



Otağın rütubətinin tənzimlənməsi ssenarisi də eyni şəkildə yaradılır:

Otaqdakı rütubət 50% -dən aşağı düşdükdə nəmləndirici işə salınır. Otaqdakı rütubət 70% -ə çatdıqda, hava nəmləndiricisi söndürülür.



Beləliklə, havanın temperaturu və havanın rütubəti sensorunu havanın istilik / soyutma və nəmləndirici cihazlarla birlikdə istifadə edərək, məsələn, bir inkubator (və ya məhsul yetişdirmək üçün istixana) qapalı məhdud yer üçün avtomatlaşdırılmış temperatur və rütubətə nəzarət sistemi yaratmaq mümkündür.

### Sensorlar və aktuator qurğularının prototiplərinin hazırlanması

Hesabat dövründə temperatur və rütubət sensorunun və aktuatorun prototipləri yaradılmışdır:



Temperatur və rütubət sensorunun prototipi



Akuatorun (relenin) prototipi

2 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (cari rüb üçün, faizlə qiymətləndirməli)  
100%

3 Hesabat dövründə alınmış **elmi nəticələr**, onların yenilik dərəcəsi

- (NB-IoT tipli temperatur və rütubət sensoru nümunəsində IoT sistemində məlumatların yaradılması, ötürülməsi və işlənməsi proseduru hazırlanmışdır;
- IoT İntellektual sisteminin Portal vasitəsilə fəaliyyətini təmin edən proqram təminatı üçün veb interfeyslər (ekran formaları) layihələndirilmişdir.

4	Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar
	IoT texnologiyaları; mikrokontrollerin proqramlaşdırılması; Ethernet və NB-IoT şəbəkə texnologiyaları; radio-elektronika; təbii mühitə, maddələrə, materiallara və məmulatlara nəzarət cihazları və metodları; telekommunikasiya şəbəkələri və qurğuları; İntellektual sistemlərin elmi-nəzəri əsasları; verilənlərin intellektual analizi texnologiyaları
5	Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmalar, konfrans materialları, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə) <i>(surətlərini əlavə etməli!)</i>
	Elchin Aliyev, Abulfat Rahmanov, Asgar Almasov. Application of IoT wireless technology in precision agriculture by the example of creating a smart greenhouse. Problems of Information Society, 2024, vol.15, pp. XX-XX <b>(nəşr olunmaq üçün qəbul olunub).</b>
6	İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər <i>(burada doldurmalı)</i>
7	Layihə üzrə ezamiyyətlər
	Layihə mövzusu üzrə elmi tədqiqat işləri ilə əlaqədar olaraq Zəngilan rayonunun Ağalı kəndinə ezamiyyətlər olmuşdur.
8	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak yoxdur
9	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak yoxdur
10	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) yoxdur
11	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar yoxdur
12	Yerli həmkarlarla əlaqələr
	IoT intellektual sisteminin fəaliyyəti üçün Azercell şirkətinin NB-IoT şəbəkəsinin istifadəsi ilə əlaqədar olaraq Azercell B2B qrupu ilə görüşlər davam etdirilmiş və yaranan suallar aydınlaşdırılmışdır
13	Xarici həmkarlarla əlaqələr yoxdur
14	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı
	Layihə mövzusu üzrə kadrların hazırlanması işinin layihənin sonrakı mərhələlərində başlanması nəzərdə tutulur
15	Sərgilərdə iştirak
	Layihənin sonrakı mərhələlərində layihə mövzusunə uyğun olan sərgilərdə iştirak nəzərdə tutulur
16	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi yoxdur
17	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. yoxdur



Layihə rəhbərinin imzası \_\_\_\_\_ Əliyev Elçin Rəşid oğlu

Tarix \_\_\_\_\_

QEYD: bütün hallarda uyğun olan bəndlər doldurulmalıdır.

