



**“MONPOS ОНЛАЙН БОЛОВСРУУЛАЛТЫН СИСТЕМИЙН АЛДААГ ЗАСВАРЛАХ,
ХӨГЖҮҮЛЭЛТ ХИЙХ” ЗӨВЛӨХ ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ТАЙЛАН**

Улаанбаатар хот

2022 он

Геодези, зураг зүйн үйлдвэрлэл, үйлчилгээ
“Некст Жи Ай Эс” ХХК

**“MONPOS ОНЛАЙН БОЛОВСРУУЛАЛТЫН СИСТЕМИЙН АЛДААГ ЗАСВАРЛАХ,
ХӨГЖҮҮЛЭЛТ ХИЙХ” ЗӨВЛӨХ ҮЙЛЧИЛГЭЭНИЙ ТАЙЛАН**

2022.02.28-2022.03.14

ЗАХИАЛАГЧ: Газар зохион байгуулалт, геодези , зураг зүйн газар

Гэрээний дугаар: **2022/53**

ХЯНАСАН:

Ерөнхий захирал:



А.АНГАРАГ

ТАЙЛАН БИЧСЭН:

Газар зүйн мэдээллийн
системийн хөгжүүлэгч



А.СУМЪЯА

Хаяг: Хан-Уул дүүрэг, 1-р хороо, “Монгол түлхүүр” оффис, 204 тоот, 21017, Улаанбаатар

Улаанбаатар хот

2022 он

ГАРЧИГ

1	ЗОРИЛГО	4
2	ТӨСЛИЙН ХАМРАХ ХҮРЭЭ	4
3	ТӨСЛИЙН ҮР ДҮН.....	4
3.1	Системийн шинжилгээ	4
3.2	Системийн дизайн	4
3.3	Back-end хөгжүүлэлт	4
3.4	Front-end хөгжүүлэлт	4
3.5	Өгөгдлийн сангийн зохион байгуулалт.....	4
3.6	Виртуал серверийн орчин тохируулах	4
4	Программчлалын орчин.....	4
4.1	Гаралт	4
4.2	Model	5
4.3	Геодезийн бодлогууд	5
4.4	Сүлжээний мэдээлэл.....	5
4.5	Системийн хэрэглэгчийн эрхүүд.....	5
5	Системийн схем	5
5.1	Системийн тайлан (Админ).....	6
5.2	Системийн орчин/System environment/	6
6	Хөгжүүлэлт	8
6.1	Онлайн боловсруулалтын системийн Гамит программ хангамжийн шинэчлэлийг хийж, хэвийн ажиллагаанд оруулах:	8
6.2	GNSS-ийн байнгын ажиллагаатай станцуудын байрлал өндрийн шилжилтийн мониторинг хийх хэсгийг хэвийн ажиллагаанд оруулах	9
6.3	Хэрэглэгчид хүлээн авагч, антен, тэгшитгэн бодолтын алдааны мэдэгдэл хүргүүлэх хэсгийг хөгжүүлэх	10
6.4	Monpos системээр тэгшитгэн бодолт хийсэн хэрэглэгчийн тайланг гаргах	12
6.5	Monpos цахим системийн тэгшитгэн бодолтыг захиалагчийн баталсан вектор хурдыг ашиглан батлагдсан эринд шилжүүлэх модулийг нэмж хөгжүүлэх	12
7	Цахим хуудасны хэрэглэгчийн интерфэйсийг шинэчилсэн байдал.....	13
8	Системийн удирдлага зохион байгуулалт, хэвийн ажиллагааг хангах талаар сургалт зохион байгуулах.....	16
9	Хүлээлгэн өгсөн материал:	16
9.1	Ажил гүйцэтгэсэн тайлан / цаасан / – 1ш.....	16
9.2	Monpos.gazar.gov.mn серверийн хэрэглэгч, нууц үг:.....	16
9.3	Хөгжүүлсэн эх код / DVD / - 1ш	16

1 ЗОРИЛГО

Монгол Улсын нутаг дэвсгэр дээр хийгдсэн GNSS-ийн хэмжилтийн өгөгдлийг өндөр нарийвчлалтайгаар боловсруулах “MONPOS” системийг хөгжүүлж, батлагдсан солбицлын эринд шилжүүлсэн үр дүнг хэрэглэгчид түгээх, станцуудын өдөр тутмын мониторингийн бодолтыг хийх ажлыг автоматжуулахад энэхүү төслийн зорилго оршино.

2 ТӨСЛИЙН ХАМРАХ ХҮРЭЭ

Монгол Улсын нутаг дэвсгэр дээр байгуулагдсан 43 станц, манай улсыг тойрсон 10 CORS-оор төслийн хамрах хүрээ тодорхойлогдоно.

3 ТӨСЛИЙН ҮР ДҮН

Хөгжүүлэлтийн явцад дараах бүлэг ажлуудыг гүйцэтгэлээ. Үүнд:

3.1 Системийн шинжилгээ

3.2 Системийн дизайн

3.3 Back-end хөгжүүлэлт

3.3.1 Модель

3.3.2 Кодчилол

3.3.3 Скрипт

3.3.4 API

3.4 Front-end хөгжүүлэлт

3.5 Өгөгдлийн сангийн зохион байгуулалт

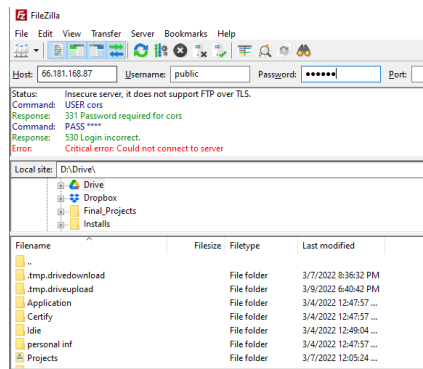
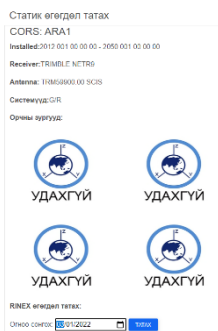
3.6 Виртуал серверийн орчин тохируулах

4 Программчлалын орчин

Төрөл	Ашиглах технологи	Нээлттэй эх эсэх
Ашиглах фраймворк	Leaflet 4, Django	Нээлттэй эх
Програмчлалын хэл	Javascript Python	Нээлттэй эх
Вэб сервер	Apache server	Нээлттэй эх
Өгөгдлийн сан	PostgreSQL, PostGIS	Нээлттэй эх

4.1 Гаралт

Систем нь HTTP, FTP, API гаралтуудтай байна.



4.2 Model

Систем нь Account, Monpos, Monitor гэсэн 3 программтай.

4.2.1 Account: Хэрэглэгч бүртгэх, идэвхжүүлэх, нууц үг сэргээх

4.2.2 Monpos: RINEX файл үнэлэх, хэрэглэгчийн хүсэлтийг бүртгэх, тайланг гаргах, илгээх

4.2.3 Monitor: Станцын солбицол, вектор хурд, техник хангамжийн мэдээлэл, өдөр бүрийн бодолт, файлын бэлэн байдлыг бүртгэх.

4.3 Геодезийн бодлогууд

Систем хөгжүүлэлтэд картезиан, геодезийн солбицлуудын хооронд хөрвүүлэх, уртаг өргөргийн нэгжийн хооронд шилжүүлэлт хийх, эрин шилжүүлэх матриц бодолтыг хийх функцуудийг бичсэн.

4.4 Сүлжээний мэдээлэл

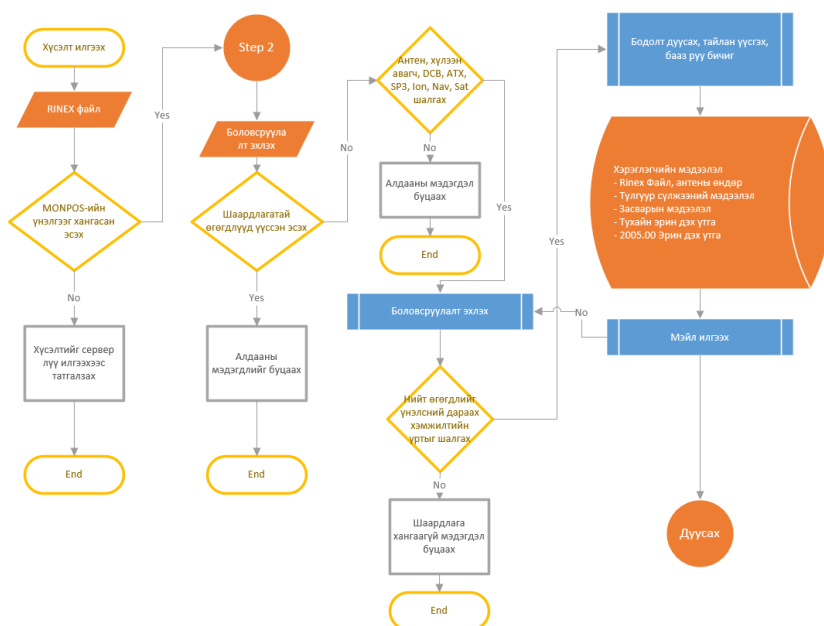
Геодезийн сүлжээний тэгшитгэн бодолтыг IGS буюу олон улсын GNSS-ийн байнгын ажиллагаатай станцын сүлжээ, MGL буюу Монгол Улсын GNSS-ийн байнгын ажиллагаатай станцын сүлжээний өгөгдлөөр тус тус гүйцэтгэнэ. Эдгээрийг хэрэглэгч сонгоно.

4.5 Системийн хэрэглэгчийн эрхүүд

Эрх	Хэрэглэгч	Нууц үг	Порт
Postgresql DBMS	postgres	123gazar#@!	5432
Ssh	administrator	321MonpoS#@!	22
FTP	cors	cors	21
Webuser (varuser group)	www-data	-	80
	administrator	321MonpoS#@!	80

5 Системийн схем

MONPOS системийн процесс диаграмм



5.1 Системийн тайлан (Админ)

Системийн админ нь хэрэглэгчийн бүртгэл, антен, хүлээн авагч, станц хариуцагчийн мэдээлэл, тулгуур станцын солбицол, вектор хурд, техник хангамж, түүхчилсэн өөрчлөлтүүдийн мэдээллийг харна.

USERNAME	EMAIL ADDRESS	FIRST NAME	LAST NAME	STAFF STATUS
80000233	Nominzul1992@gmail.com	Номинзул	Мягмарсүрэн	○
80110514	zuchi.s@gazar.gov.mn	Зучи	Сэлэнгэмерэн	○
86061399	Odsuren.sanjaw@gmail.com	Одсүрэн	Санжжав	○
86335880	buugli.gb.ganbayar@yahoo.com	Бумбаяр	Ганбаяр	○
88048000	mjl.hero0918@gmail.com	Баятар	Хатанбаяр	○
88082307	info@chandmanisurvey.mn	Ангараг	Алтангэрэл	○
88261818	delgeryam8826@gmail.com	зава	tse	○
88618261	www.sodoo.com@gmail.com	Содномпил	Амгаланбаатар	○
88652123	altanhuyagiamiyandorj@gmail.com	Жамъяндорж	Алтанууг	○
91555514	tokoandt@gmail.com	Түвшинзаяа	Эрдэнэбат	○

5.2 Системийн орчин/System environment/

5.2.1 Project directory:

```
administrator@monpos:/var/www/alagac$ ls -la
total 352
drwxrwxr-x 10 administrator ftpuser 4096 Mar 7 12:40 .
drwxr-xr-x 4 administrator ftpuser 4096 Mar 5 09:24 ..
drwxrwxr-x 4 administrator ftpuser 4096 Mar 5 09:24 account
drwxrwxr-x 3 administrator ftpuser 4096 Mar 7 09:36 alagac
-rw-rw-r-- 1 administrator ftpuser 303104 Feb 28 02:35 db.sqlite3
-rw-rw-r-- 1 administrator ftpuser 662 Feb 27 11:15 manage.py
drwxrwxr-x 8 administrator ftpuser 4096 Mar 7 11:43 media
drwxrwxr-x 5 administrator ftpuser 4096 Mar 5 09:24 monitor
drwxrwxr-x 5 administrator ftpuser 4096 Mar 5 09:24 monpos
-rw-r--r-- 1 administrator ftpuser 969 Mar 7 12:36 monpos_access.log
-rw-r--r-- 1 administrator ftpuser 0 Mar 7 11:54 monpos_error.log
-rw-rw-r-- 1 administrator ftpuser 185 Mar 5 09:28 requirements.txt
-rw-rw-r-- 1 administrator administrator 2247 Mar 7 12:38 requirement.txt
drwxrwxr-x 9 administrator ftpuser 4096 Mar 7 12:08 static
drwxrwxr-x 6 administrator ftpuser 4096 Mar 5 09:24 staticfiles
drwxrwxr-x 6 administrator administrator 4096 Mar 5 11:09 venv
administrator@monpos:/var/www/alagac$
```

5.2.2 Library settings:

```
distlib==0.3.4
distro==1.4.0
distro-info==0.23ubuntu1
Django==4.0.3
django-ckeditor==6.2.0
django-crispy-forms==1.14.0
django-filter==21.1
django-import-export==2.7.1
django-js-asset==2.0.0
django-rest-framework==3.13.1
entrypoints==0.3
ephem==3.7.7.1
et-xmlfile==1.1.0
filelock==3.6.0
GDAL==3.0.4
geojson==2.5.0
gnsscal==1.1.2
httplib2==0.14.0
hyperlink==19.0.0
idna==2.8
```

```
GNU nano 4.8 /etc/supervisor/conf.d/alagac.conf
[program:alagac]
directory=/var/www/alagac/
#command=/var/www/alagac/venv/bin/celery alagac worker --loglevel=INFO
#directory=/var/www/alagac/
user=administrator
numprocs=1
autostart=true
startsecs=10
stopwaitsecs=60
stopasgroup=true
stderr_logfile=/var/www/alagac/celerylogs/err.log
stdout_logfile=/var/www/alagac/celerylogs/celeryd.log
redirect_stderr=true
command=/var/www/alagac/venv/bin/celery -A alagac worker --loglevel=INFO
environment=PATH="/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games:/usr/local/games:/snap/bin:/home/administrator/gamit1071/com:/home/administra
```

Apache server settings:

```
<VirtualHost *:80>
    ServerAdmin info@chandmanisurvey.mn
    DocumentRoot /var/www/alagac
    ErrorLog /var/www/alagac/monpos_error.log
    CustomLog /var/www/alagac/monpos_access.log combined
    ServerName 66.181.168.88
    ServerAlias 66.181.168.88
    alias /media /var/www/alagac/media
    <Directory "/var/www/alagac/media">
        Require all granted
    </Directory>
    Alias /static /var/www/alagac/static
    <Directory "/var/www/alagac/static">
        Require all granted
    </Directory>
    WSGIApplicationGroup %{GLOBAL}
    WSGIDaemonProcess alagac python-home=/var/www/alagac/venv python-path=/var/www/alagac
    WSGIProcessGroup alagac
    WSGIScriptAlias / /var/www/alagac/alagac/wsgi.py
    <Directory /var/www/alagac/alagac>
        <Files wsgi.py>
            Require all granted
        </Files>
    </Directory>
    # process-group=portfolio application-group=%{GLOBAL}>
</VirtualHost>
```

Postgresql DB settings:

```
DATABASES = {
    'default': {
        'ENGINE': 'django.contrib.gis.db.backends.postgis',
        #'ENGINE': 'django.db.backends.postgresql_psycopg2',
        'NAME': 'monpos',
        'USER': 'postgres',
        'PASSWORD': '123gazar#@!',
        'HOST': 'localhost',
        'PORT': '5432',
        'OPTIONS': {
            'options': '-c search_path=alagac',
        },
    },
}
```

Email settings:

```
EMAIL_BACKEND = 'django.core.mail.backends.smtp.EmailBackend'
EMAIL_USE_TLS = False
EMAIL_HOST = 'smtp.gov.mn'
EMAIL_HOST_USER = 'cors@gazar.gov.mn'
EMAIL_HOST_PASSWORD = '123gazar!@#'
EMAIL_PORT = 587
DEFAULT_FROM_EMAIL = 'cors@gazar.gov.mn'
```

API settings:

```
1 from rest_framework import serializers
2 from .models import DailyMonitor, RefCoordinate
3 from django.db.models import Q, Count
4
5 class DailyMonitorSerializer(serializers.ModelSerializer):
6     class Meta:
7         fields = ['id', 'site', 'rinex', 'xt', 'yt', 'zt', 'year', 'doy']
8         model = DailyMonitor
9
10 class SiteSerializer(serializers.ModelSerializer):
11     rinex = serializers.IntegerField()
12     class Meta:
13         model = RefCoordinate
14         fields = ('site', 'rinex')
```

Зураг 1 Хэрэглэгчийн жагсаалт

6 Хөгжүүлэлт

6.1 Онлайн боловсруулалтын системийн Гамит программ хангамжийн шинэчлэлийг хийж, хэвийн ажиллагаанд оруулах:

Энэ хүрээнд хариуцсан мэргэжилтэн Б.Мөнхсайханаас хүлээн авсан хэрэглэгчийн эрх (guest)-ийг GAMIT/GLOBK программ хангамжийн update татах хэсэгт тохирууллаа.

```
#!/bin/bash
cd /home/administrator/gamit1071/tables
wget -r -nd -N -c ftp://guest:prey318@chandler.mit.edu/updates/source/incremental_updates/
wget -r -nd -N -c ftp://guest:prey318@chandler.mit.edu/updates/source/incremental_updates/
wget -r -nd -N -c ftp://guest:prey318@chandler.mit.edu/updates/source/incremental_updates/
wget -r -nd -N -c ftp://guest:prey318@chandler.mit.edu/updates/source/incremental_updates/
wget -r -nd -N -c ftp://guest:prey318@chandler.mit.edu/updates/source/incremental_updates/
wget -r -nd -N -c ftp://guest:prey318@chandler.mit.edu/updates/source/incremental_updates/
wget -r -nd -N -c ftp://guest:prey318@chandler.mit.edu/updates/source/incremental_updates/
cd /home/administrator/gamit1071
./install_updates
```

Шинэчлэлийг хийж CDDIS цахим хуудсанд FTP хандалтаар хандах эрхийг тохируулснаар GAMIT/GLOBK 'программын серверийн хэвийн ажиллагаа хангадсан.


```
administrator@monpos:~/gamt1071$ sh_gamit
=====
Sh_gamit is a script to automate GAMIT processing

- sets up a directory structure for GAMIT
- gets tables and data from various archives around the world
- converts raw to RINEX if necessary
- runs GAMIT and saves phase sky-plots to check daily quality

To run for a particular experiment, create a /tables directory within
your experiment directory, copy into /tables the following files from
gg/templates and modify them appropriately:
  process.defaults  sites.defaults
  sesttbl.          sitttbl.
  autlcn.cmd        station.info
Check other files in the templates directory. Edit them to suit the type
of analysis you are running, and the options you like.

Script to automate GAMIT processing
-----
Usage: sh_gamit <options>
```

6.2 GNSS-ийн байнгын ажиллагаатай станцуудын байрлал өндрийн шилжилтийн мониторинг хийх хэсгийг хэвийн ажиллагаанд оруулах

Энэ шатанд “Monpos” системийн back-end хэсэгт дараах хөгжүүлэлтийг хийж тохирууллаа. Системийг шөнхийн 2 цагт 11-ээс цааш өдрийн Final орбит, навигаци, цаг, ионосферийн мэдээллээр тэгшитгэн бодолт хийж үр дүнг харуулахаар програмчлав.

6.2.1 Supervisor user settings:

```
administrator@66.181.168.88:22 - Bitvise xterm - administrator@monpos: ~
GNU nano 4.8 /etc/supervisor/supervisord.conf
# supervisor config file

[unix_http_server]
file=/var/run/supervisor.sock ; (the path to the socket file)
chmod=0766 ; socket file mode (default 0700)
chown=administrator:ftpuser

[supervisord]
logfile=/var/www/alagac/celerylogs/supervisord.log ; (main log file;default $CWD/supervisord.log)
pidfile=/var/run/supervisord.pid ; (supervisord pidfile;default supervisord.pid)
childlogdir=/var/log/supervisor ; ('AUTO' child log dir, default $TEMP)

; the below section must remain in the config file for RPC
; (supervisorctl/web interface) to work, additional interfaces may be
; added by defining them in separate rpcinterface: sections
[rpcinterface:supervisor]
supervisor.rpcinterface_factory = supervisor.rpcinterface:make_main_rpcinterface
```

6.2.2 Celery settings:

```
from __future__ import absolute_import, unicode_literals
import os

from celery import Celery
from django.urls import include
from django.conf import settings
os.environ.setdefault('DJANGO_SETTINGS_MODULE', 'alagac.settings')
app = Celery('alagac')
app.config_from_object('django.conf:settings', namespace='CELERY')
app.autodiscover_tasks()
```

6.2.3 Шөнө ажиллах скрипт

```
CELERY_BROKER_URL = 'redis://localhost:6379/0'  
CELERY_IMPORTS = ('monpos.tasks', 'monpos.task2',)  
CELERYD_USER='administrator'
```

6.2.1 Станц бүрийн мониторинг

GNSS-ийн байнгын ажиллагаатай станцын байрлал өндөр, өгөгдлийн бэлэн байдлын мониторинг



Зураг 2 Станцын мониторинг бүх жилээр



Зураг 3 Станцын тухайн өдрийн шилжилт мониторинг

6.3 Хэрэглэгчид хүлээн авагч, антен, тэгшитгэн бодолтын алдааны мэдэгдэл хүргүүлэх хэсгийг хөгжүүлэх

IGS-ийн сүлжээний хүлээн авагч, антены жагсаалтыг өгөгдлийн сан дээр дараах линкнээс авч тохируулсан.

https://files.igs.org/pub/station/general/rcvr_ant.tab

<https://files.igs.org/pub/station/general/antenna.gra>

<https://files.igs.org/pub/data/format/rinex210.txt>

Алдааны мэдэгдлийг Front-End дээр javascript-ээр шалгаж байгаа бөгөөд зөвхөн энэ жагсаалтад байгаа, Rinex V2 формат бүхий өгөгдлийг хүлээн авахаар системийг хөгжүүлсэн.

Rinex файл:

Choose Files 5 files

Сүлжээний төрөл:

- IGS network
- MGL network

Filename	Height (m)	Receiver type	Antenna type
2009240d.21O	1.0994	Хүлээн авагч	Антен
05162400.21o	1.3088	TRIMBLE R8-4	TRMR8-4 NONI
72932402.21o	0.9095	TRIMBLE R8-4	TRMR8-4 NONI
g041240b.21O	1.2207	Хүлээн авагч	Антен
m0512400.21o	1.1494	TRIMBLE R8-4	TRMR8-4 NONI

Илгээх

Дээрх шалгалтаар стандарт бус антен, хүлээн авагч бүхий өгөгдлийг улаан өнгөөр харуулж, илгээх товчийг идэвхгүй төлөвт шилжүүлсэн. Энэ нөхцөлд стандарт бус өгөгдлийг серверт илгээх боломжгүй юм.

Харин хүлээн авагч, антенг зориудаар засаж, стандарт болгосон тохиолдолд шалгалтыг Back-End талд хийж дараах алдааг буцаана.



```
shutil.copy2(file, work_dir+'gsoin')
print("### STARTED GLOB ###")
os.system('cd'+work_dir+'gsoin'+str(year)+'_'+str(int(doy))+'-netext G R E C -xpt mngl -opt H G T E C >'+work_dir+'glnet_'+str(year)+str(doy)+'.log')
filename=glob.glob(work_dir+'gsoin/*.*')

if filename:
    mail_success(work_dir,filename, year, doy, network)
else:
    mail_error(work_dir,'Багажны антен болон хүлээн авагч нь сүлжээний хэмжилт хийх төрлийн хүлээн авагчийн жагсаалт (түлхүүр үг: IGS, NOAA, ANTCAL)-д бүртгэгдээгүй байна.')
```

```
html = """
<html>
<head></head>
<body>
<p>Сайн байна уу?<br></p>
<p>Таны илгээсэн RINEX өгөгдлийг "MONPOS" системд боловсруулах явцад алдаа гарч тэгшитгэн бодолт зогслоо.</p>
<br>
<h3 style="color:red">Алдааны мэдэгдэл:</h3>
"""+message+""
<br>
<br>
<br>Таны илгээсэн файлын мэдээлэл:
<table class="table table-striped ">
"""+session_userfile+""
</table>
<br><p><strong>Жич: Энэхүү мэйл нь системээс илгээгдэж байгаа тул хариу хүлээн авах боломжгүй.</strong></p>
<br>
<br>MONGOLIAN POSITIONING SYSTEM
<br>-----
<br>P: 262461 | E: info@gazar.gov.mn | www.monpos.gazar.gov.mn |
</p>
</body>
</html>
"""
```

6.4 Монрос системээр тэгшитгэн бодолт хийсэн хэрэглэгчийн тайланг гаргах

Тэгшитгэн бодолтыг тухай бүр хэрэглэгчийн оруулсан мэдээлэл, амжилттай бодсон эсэх, бодолтын тайлан зэрэг мэдээллийг агуулсан байдлаар admin хуудсанд харуулахаар программчлав. Системийн админ тухайн тайлан цаг, өдөр, улирал жил гэх мэт хүссэн утгаараа гарган авах боломжтой.

<input type="checkbox"/> MONPOS	sumiya
<input type="checkbox"/> sumiya	Mail: <input type="text" value="sumiya.altangerel@yahoo.com"/>
<input type="checkbox"/> sumiya	Gnss option: <input type="text" value="GPS"/>
<input type="checkbox"/> sumiya	File name: <input type="text" value="['00221830.200','00581830.200','00841830.2"/>
<input type="checkbox"/> sumiya	Ant type: <input type="text" value="['LEIATX1230+GNSS NONE','LEIATX1230GG"/>
<input type="checkbox"/> sumiya	Rec type: <input type="text" value="['LEICA ATX1230 ','LEICA ATX1230 ','L"/>
<input type="checkbox"/> sumiya	Height: <input type="text" value="['1.3890','1.4890','1.7050','1.3400','1.5100','"/>
<input type="checkbox"/> 88082307	Suljee: <input type="text" value="mgl"/>
<input type="checkbox"/> 99048214	Cmd: <input type="text" value="/var/www/alagac/media/sumiya/kksc"/>
<input type="checkbox"/> 99048214	User: <input type="text" value="sumiya"/>  
	Img: <input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
	Report: <input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
	<input type="button" value="Delete"/>

6.5 Монрос цахим системийн тэгшитгэн бодолтыг захиалагчийн баталсан вектор хурдыг ашиглан батлагдсан эринд шилжүүлэх модулийг нэмж хөгжүүлэх

Энэ даалгаврын хүрээнд Монгол Улсад ажиллаж байгаа BOA1, SEA1, ZAV1, OVA1, SUA1, OMA1 станцуудын вектор хурдыг олон жилийн дунджаар гарган авч системд тохируулсан. Энийг ашиглан Bilinear хамаарлыг програмчилж, дурын цэгийн утгыг дээрх 6 станцтай харьцангуй гарган авах скриптийг бичсэн.

6.5.1 Coordinate_convertor

```
def coordinate_convert(sysin,x_in,y_in,z_in,sysout, ddd_in,ddd_out,dec):
    if sysin=="epsg:4978":
        x_in,y_in=y_in,x_in
    if sysin=="epsg:4326" and ddd_in=="DMS":
        x_in, y_in =dms2ddd(x_in),dms2ddd(y_in)
    transformer=Transformer.from_proj(sysin,sysout,always_xy=True)
    out = transformer.transform(float(y_in),float(x_in),float(z_in))
    map=Transformer.from_proj(sysin,4326,always_xy=True)
    mapout=Point(map.transform(float(y_in),float(x_in),float(z_in)))
    x_out,y_out,z_out=out[1],out[0],out[2]
    if sysout=="epsg:4978":
        x_out,y_out=y_out,x_out
    if sysout=="epsg:4326" and ddd_out=="DMS":
        x_out,y_out,z_out =ddd2dms(float(out[1])),ddd2dms(float(out[0])),round(float(z_out),dec)
        x_out=str(x_out[0])+ ' ' + str(x_out[1])+ ' '+str(round(float(x_out[2]),dec))
        y_out=str(y_out[0])+ ' ' + str(y_out[1])+ ' '+str(round(float(y_out[2]),dec))
    else:
        x_out,y_out,z_out=round(float(x_out),dec), round(float(y_out),dec), round(float(z_out),dec)
    return x_out,y_out,z_out, mapout
```

6.5.1 Эрин шилжүүлэх матриц

```
U_B = ((S_B-R_B)*(U_L-R_L))/(S_L-R_L)+R_B
W_B = ((T_B-Q_B)*(U_L-Q_L))/(T_L-Q_L)+Q_B
U_ve=R_ve+((U_L-R_L)/(S_L-R_L))*(S_ve-R_ve)
U_vn=R_vn+((U_L-R_L)/(S_L-R_L))*(S_vn-R_vn)
W_ve=Q_ve+((W_L-Q_L)/(T_L-Q_L))*(T_ve-Q_ve)
W_vn=Q_vn+((W_L-Q_L)/(T_L-Q_L))*(T_vn-Q_vn)
P_ve=W_ve+((P_B-W_B)/(U_B-W_B))*(U_ve-W_ve)
P_vn=W_vn+((P_B-W_B)/(U_B-W_B))*(U_vn-W_vn)
Tref=2005
Venu=[P_ve/1000,P_vn/1000,0/1000]
lon,lat=P_L*math.pi/180, P_B*math.pi/180
Rgt=[[-math.sin((lon)),math.cos((lon)),0],
      [-math.sin((lat))*math.cos((lon)), -math.sin((lat))*math.sin((lon)), math.cos((lat))],
      [math.cos((lat))*math.cos((lon)),math.cos((lat))*math.sin((lon)),math.sin((lat))]]
result = [[0,0,0],[0,0,0],[0,0,0]]
for i in range(len(Rgt)):
    for j in range(len(Rgt[0])):
        result[j][i] = Rgt[i][j]
Vxyz=np.dot(result,Venu)
```

6.5.2 Билайнер хөрвүүлэлт

```
def bilinear_interpolation(x, y, points):
    points = sorted(points) # order points by x, then by y
    (x1, y1, q11), (_x1, y2, q12), (x2, _y1, q21), (_x2, _y2, q22) = points
    if x1 != _x1 or x2 != _x2 or y1 != _y1 or y2 != _y2:
        raise ValueError('Билайнер нөхцлийг хангахгүй байна.')
    if not x1 <= x <= x2 or not y1 <= y <= y2:
        raise ValueError('(x, y) өгөгдсөн цэг нь Монгол Улсад биш байна.')]
    return (q11 * (x2 - x) * (y2 - y) +
            q21 * (x - x1) * (y2 - y) +
            q12 * (x2 - x) * (y - y1) +
            q22 * (x - x1) * (y - y1)
            ) / ((x2 - x1) * (y2 - y1) + 0.0)
```

6.5.3 Геоид интерполяци

```
def geoid_reader(inB,inL,Z_in):
    remove_let = '[^- 0-9.]'
    step=0.05
    minB = int(inB) - 1
    maxB = int(inB) + 1
    minL = int(inL) - 1
    maxL = int(inL) + 1
    while inB-minB>step:
        minB=minB+step
    while inL-minL>step:
        minL=minL+step
    B1=round(minB, 2)
```

7 Цахим хуудасны хэрэглэгчийн интерфэйсийг шинэчилсэн байдал

Үндсэн хуудас: Хэрэглэгчийн гарын авлага, түгээмэл асуулт хариулт, холбогдох баримт бичиг зэрэг туслах цэс, дэд менюг агуулсан.

7.1.1 Үндсэн нүүр

GAZAR ZOXIЙН БАЙГУУЛАГТ ГЕОДЕЗИ, УРАГ, ЗУЙН ГАЗАР ҮНДЭМ ХЭВЧЭЭН ТУРШИЛТЫН ХЭВИЙГАР

Боромт бичгүүд Гарын авлага Мэдээ, мэдээлэл Түгээмэл асуулт Өргөмж

Home / Таниндролта

Туслах цэс:
CORS-ийн өгөгдөл
Гарын авлага
Түгээмэл асуулт

Илгэйдэг нэгтгэх

БАНГЫН АЖИЛЛАГААГ СТАНЦ

0:00 / 3:48

Манай хуудсаар зочирчирчд багцрррррр

© 2018 - 2022 Газар зохийн байгуулалт гeодези зураг зуйн газар Developed by StandpointSurvey Co., Ltd

7.1.2 Нэвтрэх/Бүртгүүлэх

Нэвтрэх

Утасны дугаар

нууц үг

Нууц үгээ мартсан?
Бүртгэлгүй?
НЭВТРЭХ

Овог

Нэр

Утасны дугаар

Цахим шуудан

Нууц үг

Нууц үг давтах

БҮРТГҮҮЛЭХ

ӨБҮЦАХ

7.1.3 Станцуудын техник хангамжийн мэдээлэл:

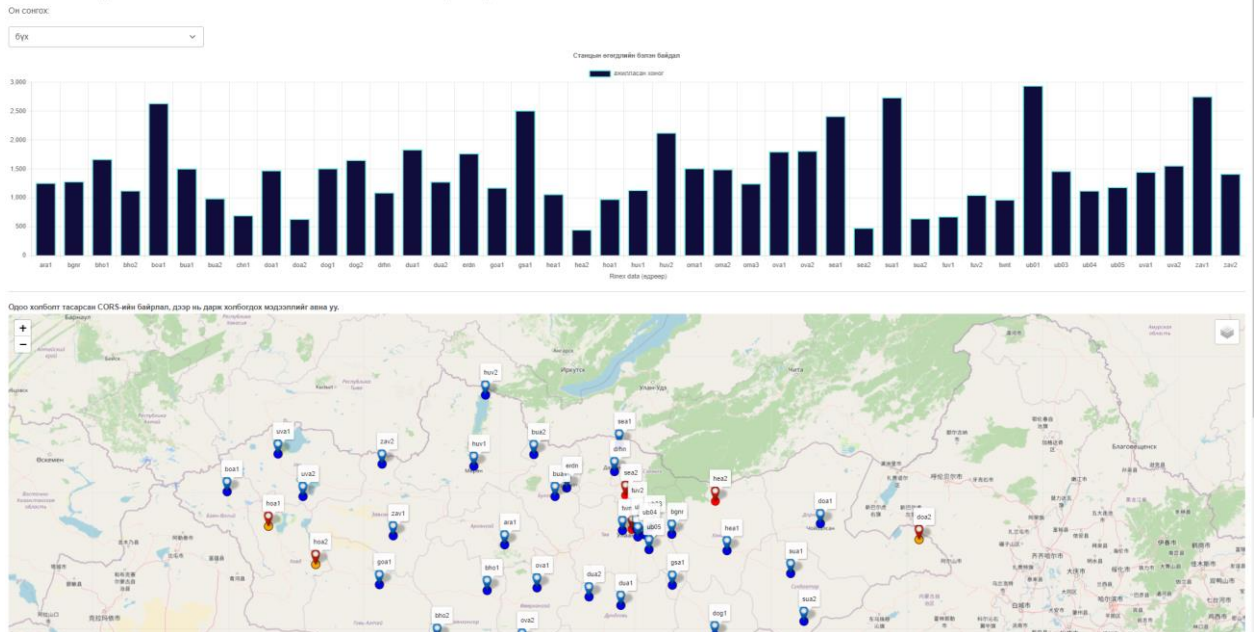
Static егөгдөл татах

CORS: ARA1	CORS: BGNR	CORS: BHO1	CORS: BHO2
Installed: 2012 001 00 00 00 - 2050 001 00 00 00	Installed: 2012 001 00 00 00 - 2050 205 00 00 00	Installed: 2012 001 00 00 00 - 2050 001 00 00 00	Installed: 2012 001 00 00 00 - 2050 001 00 00 00
Receiver: TRIMBLE NETR9	Receiver: TRIMBLE NETR9	Receiver: TRIMBLE NETR9	Receiver: TRIMBLE NETR9
Antenna: TRM59900 00 SCIS	Antenna: TRM59900 00 SCIS	Antenna: TRM57971 00 TZGD	Antenna: TRM59900 00 SCIS
Системүүд: G-R	Системүүд: G-R	Системүүд: G-R	Системүүд: G-R
Орчны зургууд:	Орчны зургууд:	Орчны зургууд:	Орчны зургууд:
RINEX егөгдөл татах: Огноо сонгох: 01/2022 ТАЛАХ	RINEX егөгдөл татах: Огноо сонгох: mm/dd/yyyy ТАЛАХ	RINEX егөгдөл татах: Огноо сонгох: mm/dd/yyyy ТАЛАХ	RINEX егөгдөл татах: Огноо сонгох: mm/dd/yyyy ТАЛАХ

Эхлэл 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

7.1.4 Станцын нийт хугацааны мониторинг /RTK, Static/

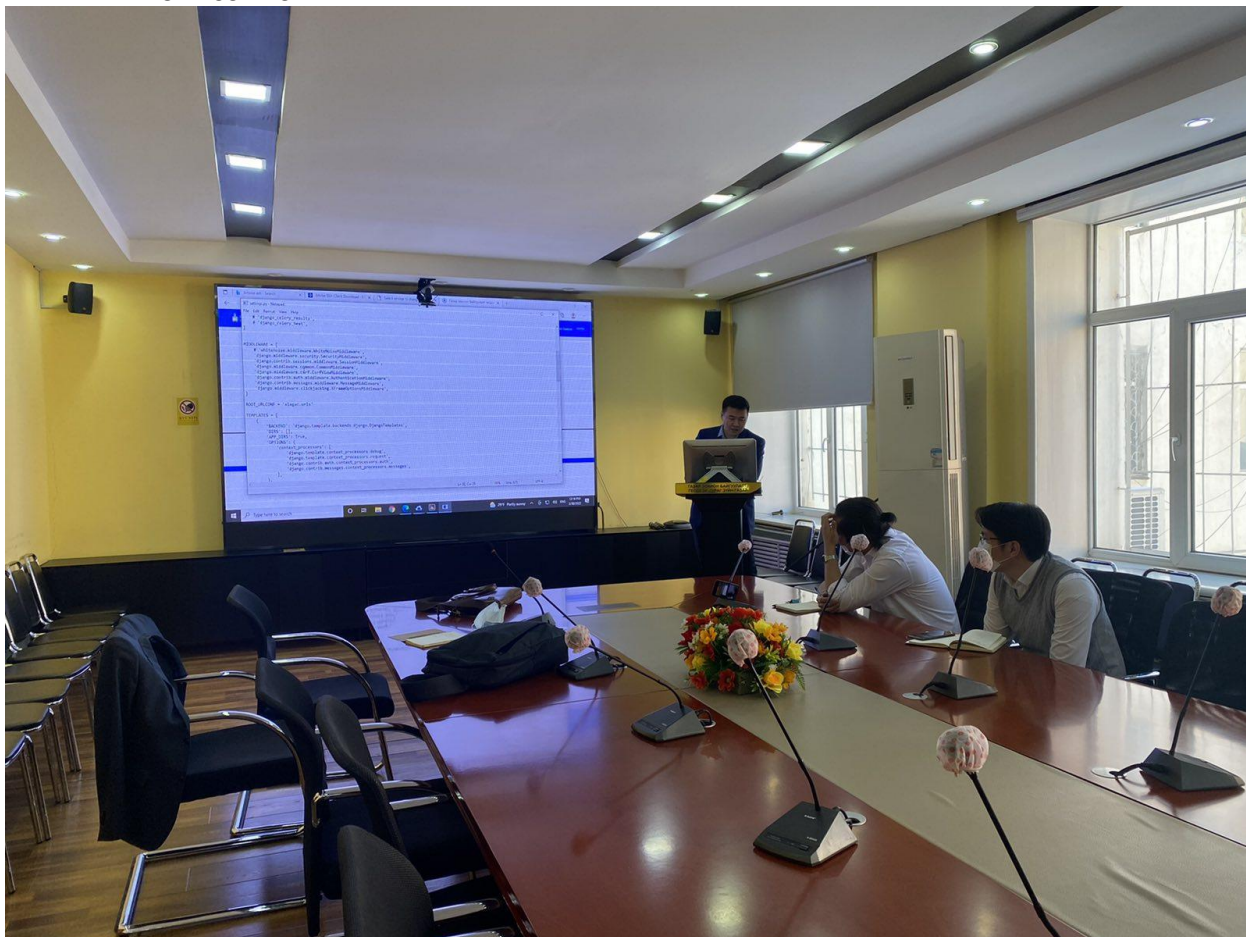
Улсын хэмжээнд ажиллаж байгаа GNSS-ийн байгын ажиллагаатай станцын мэдээлэл



8 Системийн удирдлага зохион байгуулалт, хэвийн ажиллагааг хангах талаар сургалт зохион байгуулах

Сургалтыг 2022 оны 03 дугаар сарын 28-ны өдөр дараах мэргэжилтнүүдэд хийлээ: үүнд:

1. Системийн хөгжүүлэлт – ОЗМТХ-ийн мэргэжилтэн С.Зүчи
2. Өгөгдлийн сан - ОЗМТХ-ийн мэргэжилтэн Д.Дашням
3. Боловсруулалтын онол, станцын бүртгэл- ГЗЗХ-ийн мэргэжилтэн Б.Мөнхсайхан



9 Хүлээлгэн өгсөн материал:

- 9.1 Ажил гүйцэтгэсэн тайлан / цаасан / – 1ш
- 9.2 Монpos.gazar.gov.mn серверийн хэрэглэгч, нууц үг:
 - 9.2.1 Postgresql
 - 9.2.2 Ssh хандалт
 - 9.2.3 ftp хэрэглэгч
- 9.3 Хөгжүүлсэн эх код / DVD / - 1ш