



**МАНДАХ ИХ СУРГУУЛЬ**  
**МЭДЭЭЛЭЛ ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ**

**ЛХАГВА АНХТУЯА**

**УРГАМАЛ АРЧИЛГААНЫ АППЛИКЕЙШН**

Мэргэжлийн индекс: D061302-ийн  
Компьютерын ухааны баклавын зэрэг горилсон бүтээл

**УЛААНБААТАР ХОТ**  
**2025 ОН**



**МАНДАХ ИХ СУРГУУЛЬ**  
**МЭДЭЭЛЭЛ ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ**

**SW21D029**

**ЛХАГВА АНХТУЯА**

**УРГАМАЛ АРЧИЛГААНЫ АППЛИКЕЙШН**

Мэргэжлийн индекс: D061302-ийн  
Компьютерын ухааны бакалаврын зэрэг горилсон бүтээл

Удирдагч: ..... Магистр П. Зоригтбаатар  
Шүүмжлэгч: ..... МТС захирал, Ахлах багш Ө. Ганзориг

**УЛААНБААТАР ХОТ**  
**2025 ОН**

## ТАЛАРХАЛ

Энэхүү төслийн ажлыг боловсруулж дуусгах явцад намайг дэмжиж, зөвлөн тусалсан бүх хүмүүст талархал илэрхийлье. Тус ажлыг удирдан чиглүүлж, хэрэгцээтэй зөвлөгөө өгсөн удирдагч багшдаа талархал илэрхийлье. Мөн суралцах хугацаанд мэдлэг боловсрол олгож, дэмжлэг үзүүлсэн багш нар, хамт олондоо баярлалаа.

## **ХУРААНГУЙ**

Энэхүү ургамлын арчилгааны апп нь хэрэглэгчдэд ургамлуудаа зөв арчлахад нь туслах зорилготой. Энэхүү апп нь ургамлыг таних, усалгаа болон арчилгааны зөвлөгөө, усалгааны сануулга зэрэг функцуудыг агуулна. Мөн ургамлын мэдээллүүдийг харах боломжтой.

**Түлхүүр үг:** Ургамал, Арчилгаа, Тасалгааны ургамал, Зэрлэг ургамал

# АГУУЛГА

<b>ХУРААНГУЙ .....</b>	<b>II</b>
<b>ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ .....</b>	<b>IV</b>
<b>ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ .....</b>	<b>V</b>
<b>ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ .....</b>	<b>VI</b>
<b>ОРШИЛ .....</b>	<b>1</b>
<b>НЭГ. СЭДВИЙН СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ /СУДАЛГААНЫ ОНОЛ АРГА ЗҮЙ .....</b>	<b>5</b>
1.1 Ерөнхий судалгаа.....	5
1.2 Одоогийн системийн судалгаа:.....	5
1.3 Хийгдэх системийн судалгаа :.....	5
1.4 Архитектурын сонголт :.....	9
1.5 Программчлалын нэмэлт судалгаа.....	11
<b>2 2. ХОЁР. ТӨСЛИЙН ХЭСЭГ .....</b>	<b>19</b>
2.1. Өгөгдлийн сангийн зохиомж.....	19
2.3. CLASS ДИАГРАММ.....	22
2.4. SEQUENCE ДИАГРАММ .....	22
2.5 STATE CHART ДИАГРАММ.....	23
2.6 ACTIVITY ДИАГРАММ: .....	24
2.7 COLLEBRATION ДИАГРАММ: .....	25
2.8 COMPONENT ДИАГРАММ:.....	25
2.9 DEPLOYMENT ДИАГРАММ:.....	26
2.10 NETWORK ДИАГРАММ: .....	26
2.11 Дэлгэцийн зохиомж: .....	27
2.12 ТЕСТЧИЛЭЛ.....	34
<b>ДҮГНЭЛТ .....</b>	<b>35</b>
<b>АШИГЛАСАН НОМ ЗҮЙ .....</b>	<b>36</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>I</b>

## ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

Зураг 1.1 Use-Case .....	8
Зураг 1.2 Django .....	10
Зураг 1.3 Flutter .....	10
Зураг 1.4 Flutter 2 .....	11
Зураг 1.5 Google .....	14
Зураг 1.6 Alibaba .....	14
Зураг 1.7 BMW .....	14
Зураг 1.8 Ebay .....	15
Зураг 1.9 Realtor .....	15
Зураг 1.10 Django 2 .....	16
Зураг 2.1 ОХД .....	19
Зураг 2.2 ӨЕС .....	20
Зураг 2.3 Class диаграмм .....	22
Зураг 2.4 Sequence диаграмм .....	22
Зураг 2.5 State chart диаграмм .....	23
Зураг 2.6 Activity диаграмм .....	24
Зураг 2.7 Collaboration диаграмм .....	25
Зураг 2.8 Component диаграмм .....	25
Зураг 2.9 Deployment диаграмм .....	26
Зураг 2.10 Network диаграмм .....	26
Зураг 2.11 Нүүр хуудас .....	27
Зураг 2.12 Хайх хэсэг .....	27
Зураг 2.13 Нэвтрэх хуудас .....	28
Зураг 2.14 Бүртгүүлэх хуудас .....	28
Зураг 2.15 Хэрэглэгч ургамал нэмэх цэс .....	29
Зураг 2.16 Ургамал арчилгаа .....	29
Зураг 2.17 Хэрэглэгчийн нэмсэн ургамал .....	30
Зураг 2.18 Ургамал тарьхад хэрэгтэй хэрэгцээт зүйлс .....	30
Зураг 2.19 Ойролцоох дэлгүүрүүдийг харуулах хэсэг .....	31
Зураг 2.20 Усалгааны тооцоолуур .....	31
Зураг 2.21 Ургамал таних хэсэг .....	32

## ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ

Хүснэгт 1.1 Нэвтрэх .....	5
Хүснэгт 1.2 Бүртгүүлэх.....	6
Хүснэгт 1.3 Мэдээлэл хайх .....	6
Хүснэгт 1.4 Мэдээлэл харах .....	6
Хүснэгт 1.5 Дэлгэрэнгүй харах .....	6
Хүснэгт 1.6 Өөрийн ургамал харах.....	7
Хүснэгт 1.7 Профайл харах .....	7
Хүснэгт 2.1 Ургамал.....	20
Хүснэгт 2.2 Төрөл.....	20
Хүснэгт 2.3 Услах сануулга.....	21
Хүснэгт 2.4 Хэрэглэгчийн профайл.....	21
Хүснэгт 2.5 Ургамал арчилгаа мэдэгдэл .....	21
Хүснэгт 2.6 Хэрэглэгч.....	21
Хүснэгт 2.7 Ургамал арчилгаа.....	22

## ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ

<b>ӨСУС</b>	Өгөгдлийн сан удирдах систем
<b>ПХ</b>	Программ хангамж
<b>МС</b>	Мэдээллийн систем
<b>ӨЕС</b>	Өгөгдлийн ерөнхий схем
<b>ОХД</b>	Объектын холбоосон диаграмм
<b>ОХС</b>	Объект хандалтат системийн
<b>UAT</b>	User acceptance testing
<b>UX</b>	User Experience
<b>UI</b>	User Interface
<b>UML</b>	Unified Modeling Language
<b>SDK</b>	Software Development Kit
<b>ARM</b>	Advanced RISC Machines
<b>BMW</b>	Bayerische Motoren Werke
<b>IOS</b>	iPhone Operating System
<b>MTV</b>	Model Template View
<b>ORM</b>	Object-Relational Mapping
<b>XSS</b>	Cross-Site Scripting
<b>SQL</b>	Structured Query Language
<b>URL</b>	Uniform Resource Locator



## ОРШИЛ

Орчин үеийн амьдралын хэмнэлд байгальтай ойр байх, гэр орноо ногоон орчин бүрдүүлэх эрэлт хэрэгцээ нэмэгдсээр байна. Гэсэн хэдий ч олон хүн ургамал ургуулах хүсэлтэй ч, тухайн ургамалд тохирсон арчилгааны арга, усалгааны тохиромжтой хуваарь, гэрлийн болон хөрсний шаардлагын талаар хангалттай мэдлэг, мэдээлэлгүй байдаг. Энэхүү асуудлыг шийдвэрлэх үүднээс бид хэрэглэгчдэд зориулсан ухаалаг системийг хөгжүүлж байна. Уг систем нь ургамлын төрөлд үндэслэн арчилгааны зөвлөмж, усалгааны сануулга, гэрэлтүүлгийн шаардлага зэрэг мэдээллийг өгч, хэрэглэгчдэд ургамлаа зөв арчилж, эрүүл байлгах боломжийг бүрдүүлнэ.

Гэсэн хэдий ч ургамал арчлах нь мэдлэг, цаг зав шаардсан хариуцлагатай ажил бөгөөд олон хүмүүс ямар төрлийн ургамал сонгох, тухайн ургамалд тохирсон усалгаа, гэрэл, хөрсний шаардлагыг бүрэн ойлгоогүйгээс болж ургамал нь гандах, үхэх тохиолдол элбэг байдаг. Яг энэ хүндрэлтэй тулгарч буй хэрэглэгчдэд туслах зорилгоор бид ухаалаг ургамал арчилгааны системийг боловсруулан хөгжүүлж байна.

Энэхүү ухаалаг систем нь хэрэглэгчийн ургамлын төрлийг таньж, арчилгааны нарийвчилсан зөвлөмж өгөхөөс гадна, усалгааны тохиромжтой хуваарийг сануулах, гэрэл болон хөрсний шаардлагыг тайлбарлах зэрэг олон талын мэдээллийг хүргэнэ. Үүний үр дүнд хэрэглэгч ургамлаа илүү үр дүнтэй арчилж, удаан хугацаанд эрүүл байлгах боломжтой болох юм. Түүнчлэн уг систем нь хэрэглэгчийн амьдралын хэв маягт тохируулан арчилгааны хялбар шийдлүүдийг санал болгох тул хүн бүр ургамалтай, байгальд ээлтэй амьдралын хэв маягийг амархан хэвшүүлэх боломжтой.

### Системийн зорилго:

- Ургамлыг таних, услах хуваарь гаргах боломжийг бүрдүүлэх.
- Ургамлын өвчлөл, эрүүл мэндийн байдлыг оношлох.
- Олон төрлийн ургамлын талаар мэдээлэл авах боломж.
- Хэрэглэгчдэд ургамал арчлах мэдлэг, мэдээллийг хүртээмжтэй болгох
  - Ургамлын төрөл тус бүрийн арчилгааны онцлогийг тайлбарласан, хялбар ойлгомжтой мэдээллийг хүргэх.
  - Арчилгаа, усалгаа, гэрэлтүүлэг болон хөрсний талаарх мэргэжлийн зөвлөмжүүдийг хэрэглэгчдэд автоматаар санал болгох.
- Байгальд ээлтэй, ногоон амьдралын хэв маягийг дэмжих
  - Хүмүүсийг ургамал арчилгаагаар дамжуулан байгаль орчинд хандах хандлагаа эерэг болгоход уриалах.
  - Гэр, ажлын орчны ногоон байгууламжийг нэмэгдүүлэх замаар эрүүл орчин бүрдүүлэхэд хувь нэмэр оруулах.
- Ухаалаг технологийг ашиглан хэрэглэгчийн хэрэглээний туршлагыг сайжруулах
  - Хиймэл оюун ухаанд суурилсан ургамал таних, зөвлөгөө өгөх функцүүдийг хөгжүүлэх.
  - Хэрэглэгчдэд энгийн, ойлгомжтой интерфейстэй, ашиглахад хялбар системээр үйлчлэх.

**Системийн хамрах хүрээ:**

Энэхүү систем нь хэрэглэгчдэд тасалгааны болон зэрлэг ургамлын арчилгааны талаар мэдээлэл өгч, услах хуваарь төлөвлөх олгоно.

**Ерөнхий хамрах хүрээ:**

- Ургамлын арчилгааны платформыг хөгжүүлэх, үүнд серверийн бүтэц, хэрэглэгчийн интерфэйс болон өгөгдлийн сангийн зохион байгуулалт багтана.
- Ургамлын төрөл, услах хуваарь, эрүүл мэндийн байдал зэргээр шүүх боломжтой байх.
- Системийн ажиллагааг тогтвортой байлгахын тулд дотоод туршилт хийнэ.
- Хэрэглэгчдэд системийг ашиглах заавар, тусламжийн хэсэгтэй байх.
- Гар утас болон вэб хувилбартай байж, олон төрлийн төхөөрөмж дээр ажиллах боломжтой байх.
- Хэрэглэгчийн ургамлын мэдээллийг хадгалах, шинжлэх, эргэх холбоо өгөх.
- Системийг өргөтгөх боломжтой байх, ирээдүйд нэмэлт функцууд нэмэх боломжтойгоор хөгжүүлэх.

**Зорилтууд :**

- **Хэрэглэгчийн шаардлага тодорхойлох:** Системийн хөгжүүлэлтийн хамгийн эхний бөгөөд чухал үе шат нь хэрэглэгчийн бодит хэрэгцээ, асуудлыг нарийвчлан тодорхойлох явдал юм. Энэ шатанд ярилцлага, ажиглалт, анкет бөглүүлэх зэрэг чанарын болон тоон судалгааны аргуудыг хослуулан ашиглана. Үүнээс гадна хэрэглэгчийн одоогийн үйл ажиллагааны урсгалыг задлан шинжилж, асуудал үүсч буй гол цэгүүдийг илрүүлнэ. Ингэснээр систем нь хэрэглэгчийн хүлээлтэд нийцсэн, бодит хэрэглээнд суурилсан шийдэл болж хөгжих үндэс тавигдана.
- **Системийн шинжилгээ ба зохиомж:** Хэрэглэгчийн шаардлагыг үндэслэн системийн архитектур, модулиудын бүтэц, өгөгдлийн урсгал болон хэрэглэгчийн харилцан үйлчлэлийн логикийг боловсруулна. Энэ шатанд объект хандалтат системийн (ОХС) шинжилгээний аргуудыг ашиглан UML диаграмм (Class diagram, Use case diagram, Sequence diagram гэх мэт) гаргаж, системийн бүрдэл хэсгүүдийн хоорондын хамаарлыг тодорхойлно. Зохиомжийн үе шат нь системийг илүү үр ашигтай, өргөтгөх боломжтой байдлаар хөгжүүлэх үндэс болно.
- **Өгөгдлийн сангийн сонголт:** Системийн өгөгдлийн найдвартай хадгалалт, хурдан боловсруулалтыг хангах үүднээс холбоост өгөгдлийн сан удирдлагын систем (ӨСУС)-ийг ашиглана. Жишээлбэл, PostgreSQL, MySQL зэрэг өндөр гүйцэтгэлтэй, найдвартай өгөгдлийн сангуудын аль тохиромжтойг сонгоно. Өгөгдлийн бүтцийг нормалчлах, харилцан хамааралтай хүснэгтүүдийг оновчтой загварчлах замаар өгөгдлийн давхардлыг багасгаж, хандалтын хурдыг сайжруулна.
- **Программын кодчилол:** Програм хангамжийн үндсэн хөгжүүлэлтийг гүйцэтгэх шат бөгөөд энэ үед хэрэглээний болон сервер талын логикийг дээд түвшний програмчлалын хэлнүүдээр (жишээлбэл, Java, Python, Flutter, JavaScript гэх мэт) бичиж гүйцэтгэнэ. Кодчиллын явцад модульчилсан, дахин ашиглагдах боломжтой

бүтэц, кодын стандарт, гүйцэтгэлийн оновчлолыг анхаарна. Мөн багийн хөгжүүлэлтийг хялбарчлах үүднээс Git зэрэг хувилбарын хяналтын системийг ашиглана.

- **Системийн тестчилэл ба баталгаажуулалт:** Хөгжүүлэлт дууссаны дараа системийг бүрэн хэмжээгээр тестчилж, эхэнд тогтоосон шаардлагуудыг бүрэн хангасан эсэхийг шалгана. Энэ үе шатанд нэгж тест (unit testing), интеграцийн тест (integration testing), системийн тест (system testing), хэрэглэгчийн хүлээн зөвшөөрөх тест (UAT) зэрэг төрөл бүрийн тестийн аргуудыг ашиглана. Илэрсэн алдааг засах, гүйцэтгэлийг сайжруулах үйлдлүүдийг хийн системийн найдвартай ажиллагааг баталгаажуулна.

#### Үнэлгээ :

- **Найдвартай (программын найдвартай ажиллагаа ба нууцлал):** Систем нь хэрэглэгчийн мэдээллийг найдвартай хамгаалах үүднээс нууцлалын өндөр түвшинтэй. Хэрэглэгчийн бүх мэдээлэл шифрлэгдэж, зөвшөөрөгдсөн хэрэглэгчид л хандах боломжтой.
- **Уян хатан (хэрэглэгч программд өөрийн команд нэмэх боломжийг тусгаж өгсөн эсэх):** Систем нь хэрэглэгчид өөрийн хүсэлтүүдийг бүртгэх, шинэчилэх боломжийг олгодог. Админ нь хэрэглэгчийн хүсэлтийг ангилах, хянах, шийдвэрлэх боломжтой.
- **Ашигтай (жишээ нь: хулганагүй үед ч программыг гараар ажиллуулах боломжтой эсэх):** Систем нь гар ашиглан бүх үйлдлийг гүйцэтгэх боломжтой. Товчлуурууд болон навигацийн командуудыг ашиглан системд хандана.
- **Хэрэглээтэй (компьютерийн архитектураас үл хамаарч тухайн программ нь ямар ч үйлдлийн систем дээр ажиллах хувилбартай эсэх):** Систем нь веб-д суурилсан тул ямар ч үйлдлийн систем дээрх браузерээр дамжин ашиглах боломжтой.
- **Сайжруулалттай (байнга засвар шинэчлэлийг нь хийж өгөх эсэх):** Систем нь байнгын шинэчлэлт, засвар үйлчилгээнд нээлттэй. Хэрэглэгчийн санал хүсэлтийг үндэслэн сайжруулалтуудыг тогтмол хийдэг.

#### Систем хөгжүүлэх үндэслэл

Сүүлийн Орчин үед байгальд ээлтэй, тогтвортой амьдралын хэв маягт анхаарал хандуулах хүмүүсийн тоо өсөн нэмэгдэж байгаа нь ногоон орчин бүрдүүлэх, гоёл чимэглэлийн болон хэрэглээний ургамал тарих сонирхлыг нэмэгдүүлж байна. Гэртээ эсвэл оффисдоо ургамал тарих нь зөвхөн гоо зүйн болон сэтгэлзүйн эерэг нөлөө үзүүлээд зогсохгүй, агаарын чанарыг сайжруулах, ажлын стресс бууруулах, эрүүл амьдралын хэв маягийг дэмжих чухал хүчин зүйл болжээ.

Гэсэн хэдий ч ихэнх хүмүүс ургамал арчлах талаар системтэй, ойлгомжтой, найдвартай эх сурвалжгүй байдгаас шалтгаалан ургамлаа зөв арчилж чадахгүй, улмаар богино хугацаанд гэмтээх эсвэл үхүүлэх эрсдэлтэй тулгарч байна. Энэ нь дараах хэд хэдэн шалтгаанаас үүдэлтэй:

- Ургамал арчлах талаарх мэдээлэл нь интернет орчинд тархай бутархай, олон эх сурвалж дээр янз бүрээр бичигдсэн тул хэрэглэгч бүрэн ойлгож, хэрэгжүүлэхэд хүндрэлтэй байдаг.
- Ялангуяа тодорхой ургамлууд өөр өөр онцлогтой, гэрлийн хэмжээ, усалгааны давтамж, хөрсний бүтэц, орчны чийгшил зэрэг нарийн нөхцөл шаарддаг. Харин эдгээрийг мэдэхгүйгээс арчилгаа буруу хийгдэж, ургамалд сөрөг нөлөө үзүүлдэг.
- Хүмүүсийн завгүй амьдралын хэв маяг нь тогтмол услах, арчлах хуваарийг мартах, хэт услах эсвэл хангалтгүй арчилгааг бий болгодог.

Иймээс дээрх асуудлыг шийдвэрлэх зорилгоор бид хэрэглэгчдэд зориулсан ухаалаг систем хөгжүүлж байна. Уг систем нь ургамлын төрөлд үндэслэн автомат зөвлөмж, усалгааны хуваарь, гэрлийн болон орчны нөхцлийн зөвлөгөө өгөхөөс гадна хэрэглэгч бүр өөрийн ургамлын мэдээллийг хадгалж, арчилгааг хялбар хянах боломжтой байхаар бүтээгдэж байна. Цаашлаад зураг таних технологи ашиглан ургамлын төрлийг тодорхойлох, анхааруулах мэдэгдэл илгээх зэрэг нэмэлт функцуудыг нэвтрүүлснээр хэрэглэгчдэд ургамлаа эрүүл ургуулах цогц шийдлийг санал болгох зорилготой юм.

**НЭГ. СЭДВИЙН СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ /СУДАЛГААНЫ ОНОЛ АРГА ЗҮЙ**

**1.1 Ерөнхий судалгаа**

PlantCare системийн судалгаа нь ургамал сонирхогч хэрэглэгчдийн мэдлэгийн түвшин, мэдээлэл олж авах сувгуудыг шинжлэн, ямар төрлийн дэмжлэг үзүүлэх нь илүү үр дүнтэй болохыг тодорхойлоход чиглэсэн.

**1.2 Одоогийн системийн судалгаа:**

Ургамал арчилдаг хүмүүс, оюутнууд, ахмад настан, эко амьдралд анхаардаг хэрэглэгчид болон гэрийн нөхцөлд тасалгааны ургамал ургуулдаг иргэдийг хамруулсан. Судалгааны үндсэн зорилго нь тэдний ургамал арчилгааны мэдлэг, тулгардаг асуудал, системд тавигдах шаардлагыг тодорхойлоход оршино.

- **Асуудлын тодорхойлолт:**

Олон хэрэглэгчид ургамал арчлах талаар хангалттай мэдлэггүй, мэдээлэл олон эх сурвалжаар тарамдсан байдлаар хүрдэг. Үүнээс шалтгаалан:

- Ургамлыг хэт усалж эсвэл усгүй орхих
- Зохиx гэрэл, дулаан нөхцөлийг мэдэхгүйгээс ургамал хатаах
- Ургамал өвдөхөд таних аргагүйгээс болж эрт оношлох боломжгүй байх
- Усалгааны хугацааг мартаx, тогтмол арчилгаа хийж чадахгүй байх
- Арчилгааны апп ашиглах хүсэлтэй боловч тухайн апп-д Монгол хэрэглэгчдэд тохирсон контент хомс байх

Эдгээр асуудал нь ургамлын насжилт, эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлж байгаа тул нэгтгэсэн, хэрэглэгч төвтэй, ойлгомжтой, ухаалаг туслах хэрэгцээ үүсээд байна. Тиймээс PlantCare систем нь эдгээр асуудлыг шийдвэрлэх гарц болох юм.

**1.3 Хийгдэх системийн судалгаа :**

- **Scenario**

Хүснэгт 1.1 Нэвтрэх

Use case нэр	Нэвтрэх
Оролцогч	Хэрэглэгч
Үйл явдлын урсгал	Систем хэрэглэгчийн хуримтлалтай хадгаламжийн төлөвлөгөөг шалгана.  Хадгаламжийн дүн төлөвлөсөн хэмжээнд хүрсэн бол: <ul style="list-style-type: none"><li>• Сонгосон хувьцааны жагсаалтыг шалгана.</li><li>• Тухайн үеийн зах зээлийн үнээр хувьцааг худалдан авна.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Худалдан авсан хувьцааг хэрэглэгчийн багцад бүртгэнэ.</li> </ul> <p>Худалдан авалтын талаарх мэдэгдлийг хэрэглэгчид илгээнэ.</p>
--	---

## Хүснэгт 1.2 Бүртгүүлэх

Use case нэр	Бүртгүүлэх
Оролцогч	Хэрэглэгч
Үйл явдлын урсгал	<ol style="list-style-type: none"> <li>Хэрэглэгч "Бүртгүүлэх" товч дарна</li> <li>Хувийн мэдээллээ оруулна (нэр, имэйл, нууц үг г.м.)</li> <li>"Илгээх" товч дарна</li> <li>Систем мэдээллийг шалгаж, бүртгэх эсэхийг шийднэ</li> <li>Амжилттай бүртгэвэл баталгаажуулах мэдээлэл илгээнэ</li> </ol>

## Хүснэгт 1.3 Мэдээлэл хайх

Use case нэр	Мэдээлэл хайх
Оролцогч	Хэрэглэгч
Үйл явдлын урсгал	<ol style="list-style-type: none"> <li>Хэрэглэгч хайх хэсэгт түлхүүр үг оруулна</li> <li>"Хайх" товч дарна</li> <li>Систем холбогдох мэдээллийг харуулна</li> </ol>

## Хүснэгт 1.4 Мэдээлэл харах

Use case нэр	Мэдээлэл харах
Оролцогч	Хэрэглэгч
Үйл явдлын урсгал	<ul style="list-style-type: none"> <li>Хэрэглэгч системд нэвтэрнэ.</li> <li>Нүүр хуудас эсвэл "Мэдээлэл" цэсийг сонгоно.</li> <li>Ургамал арчилгааны талаарх нийт мэдээлэл, зөвлөмжүүд харагдана.</li> <li>Хэрэглэгч хүссэн мэдээллээ гүйлгэж, уншина.</li> </ul>

## Хүснэгт 1.5 Дэлгэрэнгүй харах

Use case нэр	Дэлгэрэнгүй харах
Оролцогч	Хэрэглэгч
Үйл явдлын урсгал	<ul style="list-style-type: none"> <li>Хэрэглэгч ургамлын жагсаалтаас нэг ургамлыг сонгоно.</li> <li>Сонгосон ургамлын дэлгэрэнгүй хуудас нээгдэнэ.</li> <li>Усалгаа, нарны гэрэл, тайралт, бордоо зэргийн талаар дэлгэрэнгүй мэдээлэл харагдана.</li> <li>Хэрэглэгч мэдээлэлтэй танилцана.</li> </ul>

## Хүснэгт 1.6 Өөрийн ургамал харах

Use case нэр	Өөрийн ургамал харах
--------------	----------------------

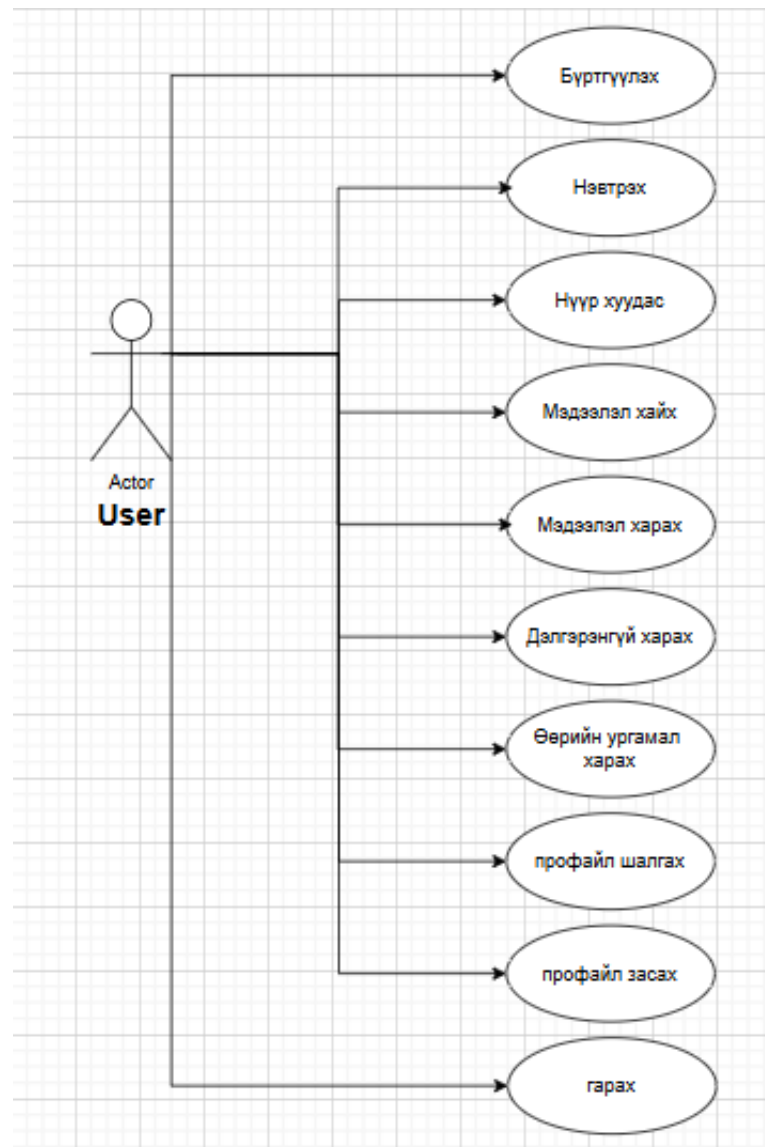
Оролцогч	Хэрэглэгч
Үйл явдлын урсгал	<ul style="list-style-type: none"> <li>Хэрэглэгч “Миний ургамлууд” хэсэгт орно.</li> <li>Өөрийн бүртгүүлсэн ургамлын жагсаалтыг харна.</li> <li>Ургамал бүр дээр үндсэн мэдээлэл (нэр, зураг, сүүлд усалсан огноо г.м) харагдана.</li> <li>Хэрэглэгч аль нэг ургамлыг сонгож дэлгэрэнгүй харах боломжтой.</li> </ul>

#### Хүснэгт 1.7 Профайл харах

Use case нэр	Профайл харах
Оролцогч	Хэрэглэгч
Үйл явдлын урсгал	<ul style="list-style-type: none"> <li>Хэрэглэгч профайл дүрс дээр дарна.</li> <li>Хувийн мэдээлэл, бүртгэлтэй имэйл, хэрэглэгчийн нэр зэрэг мэдээлэл харагдана.</li> <li>Хэрэглэгч профайлаа шинэчлэх эсвэл гарах боломжтой.</li> </ul>

- Use case

Зураг



Зураг 1.1 Use-Case

- Хэрэглэгчийн функциональ шаардлага

**Бүртгүүлэх ба нэвтрэх**

- Хэрэглэгч бүртгэл үүсгэх
- Хэрэглэгч нэвтрэх, гарах
- Нууц үг сэргээх

**Ургамал нэмэх**

- Ургамлын нэр, төрөл, зураг, байршлыг оруулах
- Ургамлыг камер ашиглан таних



### Ургамлын асаргааны мэдээлэл харах

- Усалгаа, нарны тусгал, тайралт, бордоо хэрэгцээ
- Өрөөний тохиромжтой ургамлуудын санал
- Цэцэг, хүнсний ногоо, жимсний ургамалд зориулсан тусгай зөвлөмжүүд

### Өдөр тутмын асаргааны хуваарь

- Услах, бордох, тайрах өдрүүдийг харуулах
- Сануулга өгөх

### Ургамлын эрүүл мэндийг оношлох

- Камераар зураг авч шинж тэмдэг илрүүлэх
- Хүндрэлтэй нөхцөл, өвчин, хортон шавьжийн талаарх зөвлөмж өгөх

### • Хэрэглэгчийн функциональ бус шаардлага

#### Хэрэглээ:

**Хэрэглэгчийн интерфэйс:** Өнгөний ялгаатай байдал, дүрсийн зохион байгуулалт, товчлуурын байрлал болон бусад элементүүдийг хэрэглэгчид ойлгомжтой, хялбар хүрэхүйтэй байлгах.

**Хэрэглэгчийн тохируулга:** Хэрэглэгчийн тохиргоог хялбар тохируулах боломжтой байлгах.

#### Найдвартай байдал:

**Алдааны хяналт:** Алдаануудыг хурдан илрүүлж, ойлгомжтой мессежүүдээр хэрэглэгчид мэдээлэх.

**Нууцлалын хамгаалалт:** Хэрэглэгчийн мэдээллийг аюулгүй хадгалах, дамжуулах. Тухайлбал, түлхүүр үг, бүртгэлийн мэдээллийг кодлох.

**Байнгын хадгалалт:** Системийн ажиллах явцад мэдээллийг алдахгүй байх үүднээс хуримтлуулсан өгөгдлийг байнга хадгалах.

#### Хурд, ажиллагаа:

**Ажиллагааны хурд:** Системийн үйлдлүүдийг хурдан гүйцэтгэх, үйлдлүүд хоорондын түр хүлээлтийг багасгах.

**Нөөцийн хэрэглээ:** Системийн ажиллагаа нь серверийн нөөцийг үр ашигтай ашиглах.

#### Дизайн:

**Хэрэглэгчийн туршлага (UX):** Системийг ашиглахад хялбар, ойлгомжтой, сэтгэл ханамжтай байлгах.

**Хэрэглэгчийн интерфэйс (UI):** Өнгөний тохиргоо, бичвэрийн стиль, хэв маяг нь сайтар зохион байгуулагдсан, мэдрэмжтэй байх.

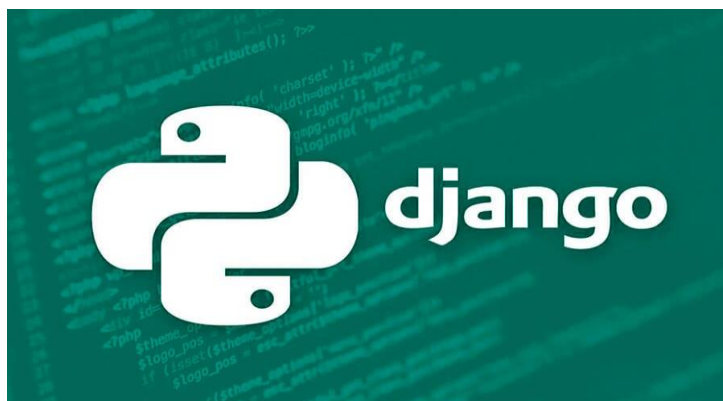
**Зургийн зохион байгуулалт:** Дизайн нь анхаарал татсан бөгөөд хэрэгцээгээрээ логик дараалалтай байх.

## 1.4 Архитектурын сонголт :

### Программ хангамжийн архитектур

Системийн хөгжүүлэлтэд дараах программ хангамжуудыг ашиглав:

- **Django (Python):**



Зураг 1.2 Django

- Django нь веб хөгжүүлэлтийн өндөр түвшний фреймворк бөгөөд Python хэл дээр бичигдсэн. Django нь баталгаажуулалт, сессийн менежмент, аюулгүй байдал зэрэг олон үндсэн боломжуудыг өөртөө агуулдаг бөгөөд веб хөгжүүлэлтэд дээд зэргээр тохиромжтой.

- Хэрэглэгчийн харилцаа, өгөгдлийн сагийн менежмент, RESTful API үүсгэх боломжийг олгодог. Түүнчлэн, Django нь автоматжуулсан тест хийх, админ панел үүсгэх, өгөгдлийн миграци хийх гэх мэт олон төрлийн боломжуудыг хялбархан ашиглахад тусалдаг.

- **Flutter:**



Зураг 1.3 Flutter

- Flutter нь Google-ийн бүтээсэн UI toolkit бөгөөд Android, iOS, web болон desktop-д зориулсан нэгдсэн кодоор native application бүтээх боломжтой.
- Widget-Based UI (Виджет дээр суурилсан интерфэйс): Flutter нь бүх зүйлсийг виджетээр илэрхийлдэг тул UI-г хурдан, уян хатан зохиох боломжтой.

- Hot Reload (Шууд өөрчлөлт харуулах): Кодоо өөрчлөх үед апп-аа дахин эхлүүлэхгүйгээр өөрчлөлтийг шууд харж болдог — энэ нь хөгжүүлэлтийг хурдасгана.
- Performance (Өндөр гүйцэтгэлтэй): Flutter нь C, C++ дээр бичигдсэн Skia rendering engine ашигладаг тул хурд өндөр, native-тэй ойролцоо гүйцэтгэлтэй.
- Customization & Animation (Өөрчлөлт ба хөдөлгөөн): Виджетүүдийг гүнзгий customize хийж, анимэйшнүүдийг чөлөөтэй нэмж болно.

## Техник хангамжийн архитектур

Системийн үйл ажиллагаа нь дараах техник хангамжийн шаардлагуудыг хангах компьютер дээр амжилттай ажиллах боломжтой:

- **Процессор:** 2.0 GHz болон түүнээс өндөр, олон цөмтэй (4 цөмээс дээш) процессор.
- **Хадгалах төхөөрөмж:** 8 GB RAM, 50 GB чөлөөт хатуу диск (SSD) санах ой болон хурдны шаардлагыг хангах.
- **Үйлдлийн систем:** Windows 10/11, Ubuntu 20.04 болон түүнээс дээш хувилбарууд.
- **Python:** Python 3.8 болон түүнээс дээш хувилбар.
- **Django:** Django 3.2 болон түүнээс дээш хувилбар.
- **Node.js болон npm:** Tailwind CSS ашиглахад шаардлагатай Node.js 14.x эсвэл түүнээс дээш хувилбар.
- **Flutter:** 3.10.6 эсвэл түүнээс дээш хувилбар.
- **Dart:** 3.0.6 эсвэл түүнээс дээш хувилбар.
- **Гар утас:** Бүх төрлийн ухаалаг утас.

### Ерөнхий шаардлагууд

- **Интернэт холболт:** Системийн веб үйлчилгээ болон API-г ажиллуулахад найдвартай интернэт холболт шаардлагатай.
- **Утасны зохицуулалт:** Аппликейшн учир аль ч утасны загвар дээр асуудалгүй ажиллана.

## 1.5 Программчлалын нэмэлт судалгаа

Энэхүү системийг хөгжүүлэх явцад **Flutter** програмын хэлийг судалсан бөгөөд үүнийг ашиглах нь олон давуу талтай болохыг олж мэдсэн.

### Flutter програмын хэлийн судалгаа

#### 1.5.1 Flutter гэж юу вэ?



Зураг 1.4 Flutter 2

**Flutter** бол Google-ийн бүтээсэн нээлттэй эхийн UI програм хангамж хөгжүүлэх хэрэгсэл (SDK) юм. Энэ нь хөгжүүлэгчдэд гар утас, вэб, ширээний компьютерт зориулсан хөрвүүлсэн програмуудыг нэг кодын баазаас бүтээх боломжийг олгодог. Flutter нь **Dart** програмчлалын хэлийг ашигладаг.

### 1.5.2 Flutter-ийн үндсэн шинж чанарууд:

1. **Нэг кодын сан** : Flutter нь iOS, Android, вэб, тэр ч байтугай ширээний компьютерт (macOS, Linux, Windows) зориулсан програмуудыг нэг кодын бааз ашиглан хөгжүүлэх боломжийг олгодог.
2. **Hot reload**: Энэ нь програмыг бүхэлд нь дахин эхлүүлэхгүйгээр хөгжүүлэгчид кодонд хийсэн өөрчлөлтийг шууд харах боломжийг олгодог. Халуун дахин ачаалах функцээр хурдан хөгжүүлэлтийг санал болгодог.
3. **Rich Widgets**: Flutter нь олон төрлийн өөрчлөх боломжтой виджетүүдтэй ирдэг бөгөөд энэ нь нарийн төвөгтэй UI үүсгэхэд хялбар болгодог.
4. **Өндөр гүйцэтгэл**: Төрөл бүрийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд тулгуурладаг бусад фреймворкуудаас ялгаатай нь Flutter нь эх кодыг хөрвүүлдэг бөгөөд илүү сайн гүйцэтгэл, хариу үйлдэл үзүүлдэг.
5. **Нийгэмлэг ба экосистем**: Флуттер нь үйл ажиллагааг өргөжүүлэх олон тооны залгаас, багц бүхий өсөн нэмэгдэж буй нийгэмлэгтэй болсон.

### 1.5.3 Flutter-ийн давуу талууд:

- **Хөндлөн платформ хөгжүүлэлт** : iOS болон Android програмуудад зориулсан нэг код суурь.
- **Илүү хурдан хөгжүүлэлт** : Халуун дахин ачаалах нь цаг хэмнэж, Флуттерийн зохион байгуулалт, бүтэц нь ойлгомжтой.
- **Хэрэглэгчийн баялаг интерфэйс** : UI-г өөрчлөх, гайхалтай дизайн бүтээх уян хатан байдал.
- **Гүйцэтгэл** : Уугуул ARM код руу шууд хөрвүүлэх нь гүйцэтгэлийг жигд болгодог.
- **Google-ийн хүчтэй дэмжлэг** : Тогтмол шинэчлэлтүүд болон замын зураг нь Flutter-ийг урт хугацааны хөгжилд сайн сонголт болгодог.

### 1.5.4 Flutter архитектур:

- **Flutter Engine** : Энэ нь Google-ийн Skia Графикийн Номын санг ашиглан доод түвшний дүрслэлийг дэмждэг. Энэ нь мөн Dart ажиллах цаг болон UI дүрслэлийг зохицуулах хүрээг агуулдаг.
- **Dart** : Flutter програмууд нь Dart хэл дээр бичигдсэн бөгөөд энэ нь хурдан ажиллагаа болон хөгжүүлэгчийн бүтээмжийг сайжруулахад зориулагдсан орчин үеийн хэл юм.
- **Виджетүүд** : Flutter програмууд нь UI-г бүрдүүлдэг виджетүүдийг ашиглан бүтээгдсэн бөгөөд Flutter програмын үндсэн барилгын материал юм.

### 1.5.5 Dart програмчлалын хэл:

- **Dart** бол Flutter ашиглан програм бүтээхэд ашигладаг хэл юм. Энэ нь обьектод чиглэсэн бөгөөд сурахад хялбар байхаар бүтээгдсэн бөгөөд Java, JavaScript зэрэг бусад хэлтэй төстэй синтакс юм.
- **Илүү хурдан хөгжүүлэхэд зориулагдсан цаг хугацаанд нь (JIT) эмхэтгэл ба өндөр гүйцэтгэлтэй үйлдвэрлэлийн програмуудад зориулсан Урьдчилан (AOT) эмхэтгэл.**

### 1.5.6 Flutter хөгжүүлэх хэрэгслүүд:

- **Flutter SDK** : Flutter програмуудыг бүтээхэд хэрэгтэй бүх зүйлийг багтаасан Flutter хэрэгслийн үндсэн хэрэгсэл.
- **Flutter DevTools** : Flutter хөгжүүлэгчдэд зориулсан гүйцэтгэл болон дибаг хийх хэрэгслүүдийн багц.
- **Android Studio / Visual Studio код** : Flutter хөгжүүлэлтийг дэмждэг IDE-ууд нь илүү хялбар хөгжүүлэлт хийхэд Flutter-д зориулсан нэмэлт өргөтгөлүүдийг санал болгодог.

### 1.5.7 Flutter болон React Native:

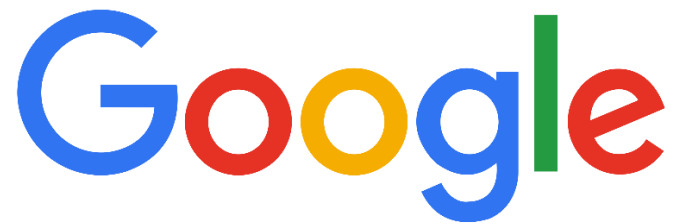
- **Гүйцэтгэл** : Flutter нь үндсэн код руу шууд хөрвүүлснээр ерөнхийдөө илүү сайн ажилладаг бол React Native нь JavaScript гүүр ашигладаг.
- **UI тохируулга** : Flutter нь уугуул бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд тулгуурладаг React Native-тай харьцуулахад UI-г өөрчлөхөд илүү уян хатан байдлыг санал болгодог.
- **Хөгжлийн хурд** : React Native нь гуравдагч талын сангуудтай харьцуулахад бага зэрэг давуу талтай байж болох ч Флуттер хурдацтай хөгжиж байна.
- **Нийгэмлэг ба экосистем** : React Native нь илүү урт хугацаанд оршин суудаг тул илүү олон нийгэмлэгтэй боловч Флуттер хурдан өсч, үрчлэгдэж байна.

### 1.5.8 Flutter-д ашиглах тохиолдлууд:

1. **Мобайл програмууд** : Flutter нь Android болон iOS гар утасны програмуудад өргөн хэрэглэгддэг.
2. **Вэб програмууд** : Flutter нь мөн мэдрэмжтэй дизайнтай вэб програм бүтээхийг дэмждэг.
3. **Ширээний програмууд** : Туршилтын шатандаа байгаа хэдий ч Flutter нь macOS, Windows болон Linux-д зориулсан програмуудыг бүтээхэд ахиц дэвшил гаргаж байна.
4. **Суулгасан төхөөрөмжүүд** : Flutter нь ухаалаг гар утаснаас гадна автомашины дэлгэц, ухаалаг ТВ зэрэг төхөөрөмжүүдэд ашиглагддаг.

### 1.5.9 Flutter ашигладаг компаниуд:

- **Google** (Flutter өөрөө)



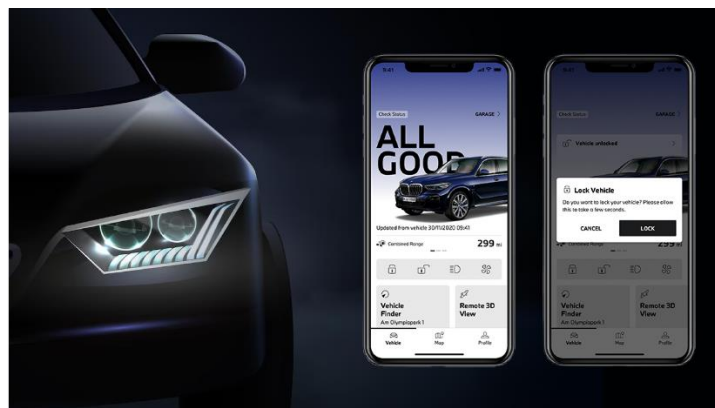
Зураг 1.5 Google

- Алибаба



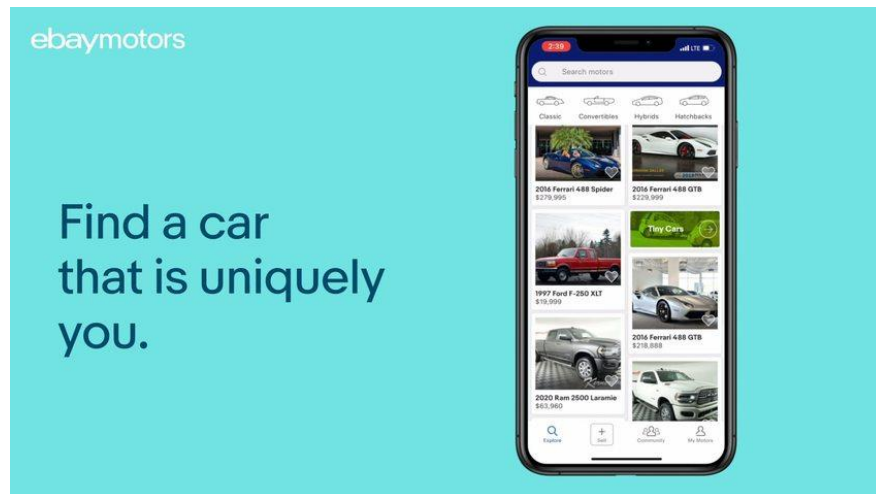
Зураг 1.6 Alibaba

- BMW



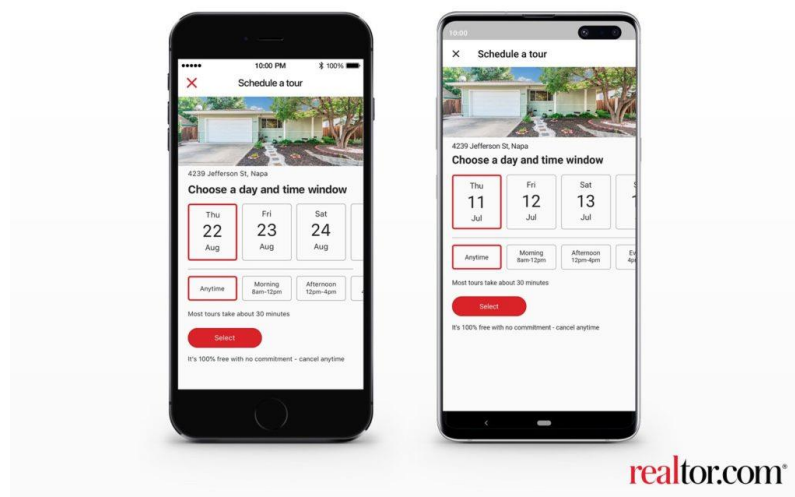
Зураг 1.7 BMW

- eBay



Зураг 1.8 Ebay

- Realtor.com



Зураг 1.9 Realtor

#### 1.5.10 Flutter хязгаарлалт:

- **Илүү том програмын хэмжээ** : Flutter програмууд нь үндсэн програмуудтай харьцуулахад илүү том байх хандлагатай байдаг.
- **Тодорхой функцүүдэд зориулсан хязгаарлагдмал сангууд**: Флуттерийн экосистем хөгжиж байгаа хэдий ч зарим эх функцууд нь платформд зориулсан код бичихийг шаарддаг.

## Django

### 1.5.11 Django гэж юу вэ?



Зураг 1.10 Django 2

Django нь Python ашиглан вэб програмуудыг хөгжүүлэхэд зориулсан үнэгүй, нээлттэй эх сурвалж бүхий вэб фреймворк юм. Энэ нь **model-template-views (MTV)** архитектурын загварыг дагаж (илүү нийтлэг **MVC** загвартай төстэй). Django нь хөгжүүлэлтийн үйл явцыг хялбаршуулах, хурдан гаргалт хийхийг зорьж, аль болох автоматаар ажиллахад анхаардаг.

### 1.5.12 Django-ийн гол шинж чанарууд:

1. Django нь MTV (Model - Template - View) архитектурын загварыг ашигладаг бөгөөд энэхүү загвар нь өгөгдөл боловсруулах, UI үзүүлэх, логик удирдах гурван үндсэн хэсгээс бүрдэнэ:
  - **Model**
    - Өгөгдлийн бүтцийг тодорхойлдог.
    - Django ORM ашиглан өгөгдлийн сантай харьцдаг.
    - Python кодоор өгөгдлийг удирдах боломжийг олгоно.
  - **Template**
    - Хэрэглэгчид үзүүлэх HTML интерфэйсийг тодорхойлно.
    - Django-ийн template engine ашиглан динамик контентийг харуулна.
  - **View**
    - Хэрэглэгчийн хүсэлтийг хүлээн авч боловсруулна.
    - Model болон Template-тэй холбогдож, шаардлагатай өгөгдлийг бэлтгэн харуулна.
  - **Django ORM (Object-Relational Mapping):**



- Хөгжүүлэгчид өгөгдлийн санг Python кодоор харьцах боломж олгоно, SQL-ийн оронд.
  - Өгөгдөл засах үйлдлүүдийг хялбарчилж, цэвэр SQL код бичих хэрэгцээг багасгана.
2. **Админ Интерфэйс:**
    - Django нь суулгасан, өөрчилж болох админ интерфэйсийг багтаасан бөгөөд энэ нь таны апп-ийн өгөгдлийг удирдаж засварлахад хялбар болгодог.
  3. **Аюулгүй байдлын шинж чанарууд:**
    - Django нь хэд хэдэн аюулгүй байдлын шинж чанаруудыг гаргадаг:
      - **SQL Injection** хамгаалалт (ORM-ийн тусламжтайгаар).
      - **Cross-Site Scripting (XSS)** хамгаалалт.
      - **Cross-Site Request Forgery (CSRF)** хамгаалалт.
      - **Clickjacking** хамгаалалт.
      - **Нууц үгийн хашигч.**
  4. **URL чиглүүлэлт:**
    - Django нь URL-ийн загваруудыг ашиглан хүсэлтүүдийг зохих **view**-рүү чиглүүлдэг, энэ нь уян хатан ба энгийн байдлыг хангадаг.
  5. **Формын удирдлага:**
    - Django нь формын баталгаажуулалт, дүрслэл, илгээмж гэх мэт функцүүдийг хэрэгжүүлэх боломжтой.
  6. **Дотоод Аутентификаци:**
    - Django нь хэрэглэгчийн аутентификаци системтэй бөгөөд хэрэглэгчид, зөвшөөрлүүд, бүлгүүд, нэвтрэх болон гарах функцүүдийг удирддаг.
  7. **Скалабилит:**
    - Django нь таны апп-ийг хурдан өргөжүүлэхэд зориулагдсан бөгөөд том хэмжээний траффикийг удирдаж, кэшлэлтийн болон өгөгдлийн сангийн хувилбарлалтыг дэмждэг.
  8. **Олон улсынчлал ба орон нутгийнчлал:**
    - Django нь олон хэл, огнооны формат, мөнгөний нэгжүүдийг дэмждэг бөгөөд олон улсын програмуудыг амархан хөгжүүлэх боломжтой.

### 1.5.13 Django-ийн давуу талууд:

1. **Хурдан хөгжүүлэлт:** Django нь хурдан хөгжүүлэлтэд чиглэсэн бөгөөд өөртөө багтаасан шинж чанарууд нь цаг хэмнэх боломж олгодог.
2. **Цэвэр ба практик загвар:** Django нь хамгийн сайн дадал туршлагыг дагаж, цэвэр, засварлахад хялбар код бичихийг уриалдаг.
3. **Скалабилит:** Instagram болон Pinterest зэрэг өндөр траффиктэй вэбсайтуудыг амархан удирддаг.
4. **Өргөн экосистем:** Django нь олон төрлийн функцүүдийг дэмждэг олон плагин ба гуравдагч талын номын санудтай.
5. **Хүчтэй нийгмийн дэмжлэг:** Томоохон нийгэмлэгтэй бөгөөд сайн баримт бичиг, тогтмол шинэчлэлтүүд, идэвхтэй дэмжлэг бүхий экосистемтэй.

#### 1.5.14 Django ба Flask:

- **Django** нь бүрэн стекийн фреймворк бөгөөд вэб програмыг бүтээхэд шаардлагатай бүх зүйл (жишээ нь, ORM, аутентификаци гэх мэт) агуулдаг бол **Flask** нь микро фреймворк бөгөөд та хэрэгтэй хэсгүүдийг л ашиглан төслийг илүү уян хатан зохион байгуулж болно.
- **Django** нь томоохон төслүүд болон хурдан хөгжүүлэлт шаарддаг тохиолдолд тохиромжтой, харин **Flask** нь энгийн эсвэл жижиг төслүүдэд зориулсан илүү их хяналттай байдаг.

#### 1.5.15 Django-ийн бүтэц:

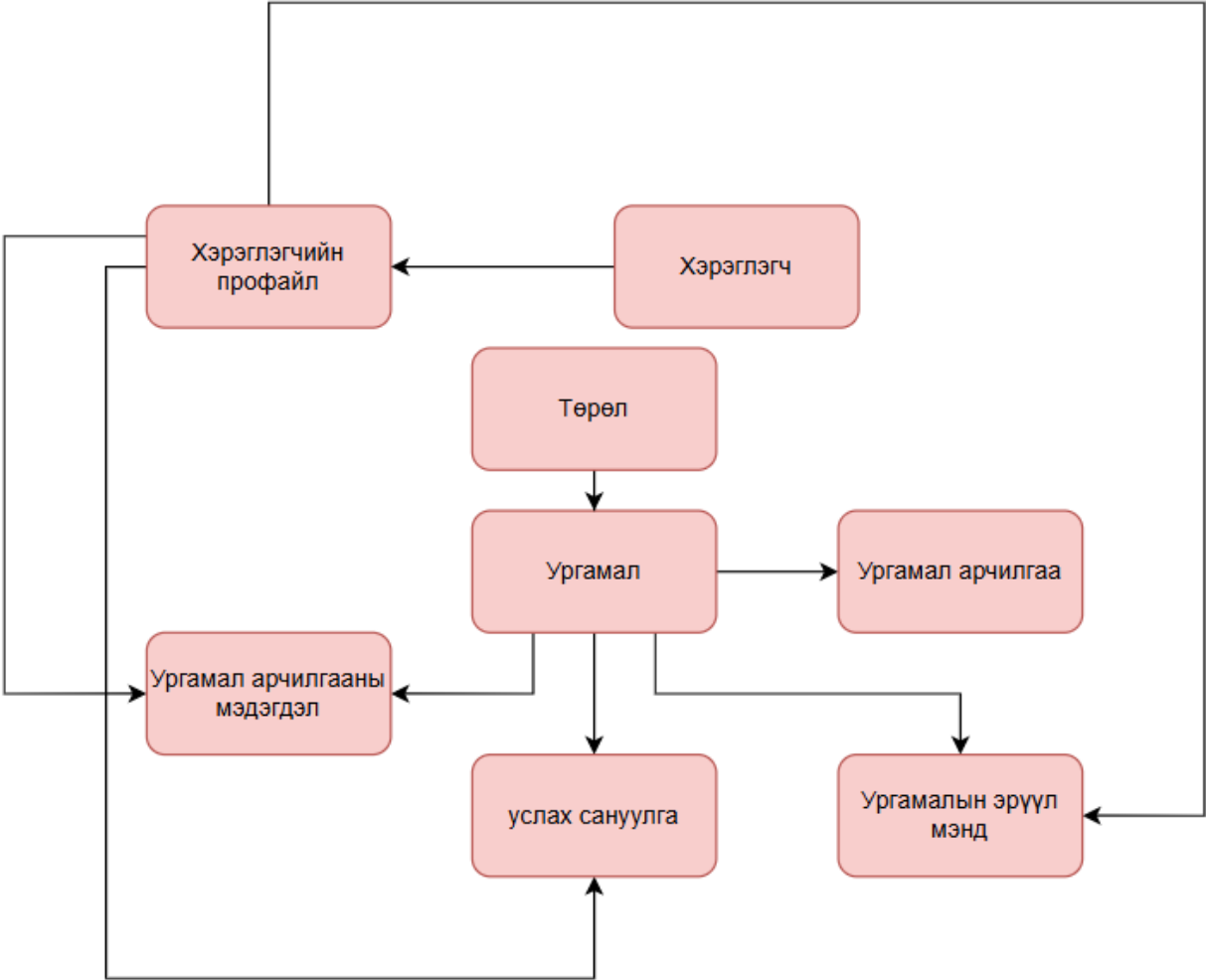
1. **Төсөл:** Django төсөл нь Django-ийн нэг instance-ийн тохиргооны цуглуулга юм. Энэ нь өгөгдлийн сан, URL чиглүүлэлт, тохиргоо гэх мэт тохиргоонуудыг агуулдаг.
2. **Апп:** Django апп нь ямар нэг зүйл (жишээ нь, блог, форум) хийдэг вэб програм юм. Төсөл нь нэг эсвэл түүнээс олон апп-аас бүрдэнэ.

**ХОЁР. ТӨСЛИЙН ХЭСЭГ**

**2.1. Өгөгдлийн сангийн зохиомж**

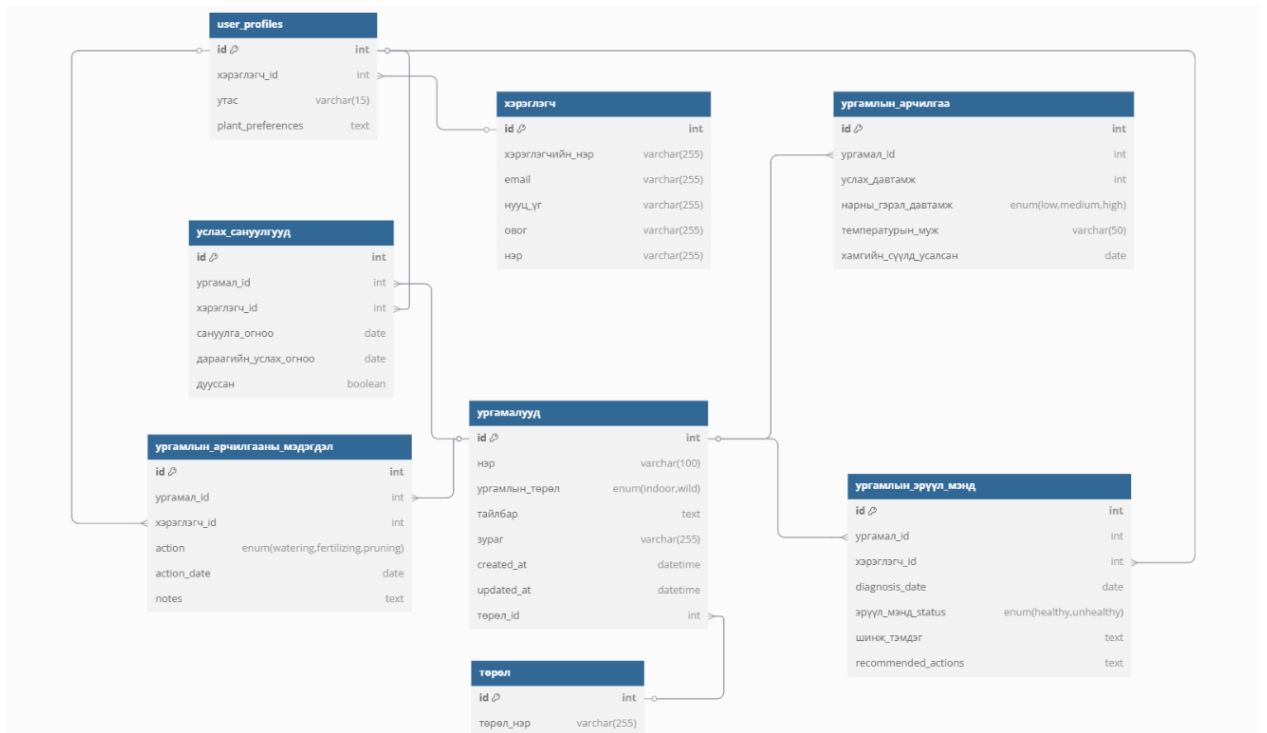
Өгөгдлийн сан нь хоорондоо логик холбоо бүхий өгөгдлүүдийн цогц юм.

**Объектын холбоосон диаграмм /ОХД/**



Зураг 2.1 ОХД

**Өгөгдлийн ерөнхий схем /ӨЕС/-**



Зураг 2.2 ӨЕС

**ӨЕС өргөтгөл** - Дараах загвартай хийвэл илүү ойлгомжтой бага зай эзэлнэ. Хичээл бүртгэл (Lesson): нэг хичээлийг өөр өөр багш зааж болно. Хэрвээ тухайн хичээлийг өөр багш заахаар болсон бол тухайн хичээлийг дахин шинэ бичлэг болгон оруулна.

## Хүснэгт 2.1 Ургамал

Ургамал	ӨС нэр	Түлхүүр	Төрөл	Тайлбар
Ургамал ID	id	pk	integer	1
Нэр	name		nvarchar	1
Төрөл	category		nvarchar	1
Тайлбар	content		nvarchar	1
Зураг	image		nvarchar	1
Төрөл ID	category		integer	1

## Хүснэгт 2.2 Төрөл

Төрөл	ӨС нэр	Түлхүүр	Төрөл	Тайлбар
Төрөл ID	catid	pk	integer	1
Төрөл нэр	catname		nvarchar	1

### Хүснэгт 2.3 Услах сануулга

Услах сануулга	ӨС нэр	Түлхүүр	Төрөл	Тайлбар
ID	id	pk	integer	1

Ургамал ID	plantid		integer	1
Хэрэглэгч ID	userid		integer	1
Сануулга огно	Ogno1		date	1
Дараагийн услах огно	Ogno2		date	1
Сануулга дууссан	over		boolean	1

#### Хүснэгт 2.4 Хэрэглэгчийн профайл

Хэрэглэгчийн профайл	ӨС нэр	Түлхүүр	Төрөл	Тайлбар
ID	status_id	pk	integer	1
Хэрэглэгч ID	name		integer	
Утас	phone		number	
Ургамлын эрүүл мэнд	Plnat_preferences		text	Арчилгааны талаар мэдээлэл

#### Хүснэгт 2.5 Ургамал арчилгаа мэдэгдэл

Ургамал арчилгаа мэдэгдэл	ӨС нэр	Түлхүүр	Төрөл	Тайлбар
ID	priority_id	pk	integer	4
Ургамал ID	plantid	Fk	integer	
Хэрэглэгч ID	userid	Fk	integer	
action	action		enum	
Action date	Action_date		date	
Тэмдэглэл	notes		text	

#### Хүснэгт 2.6 Хэрэглэгч

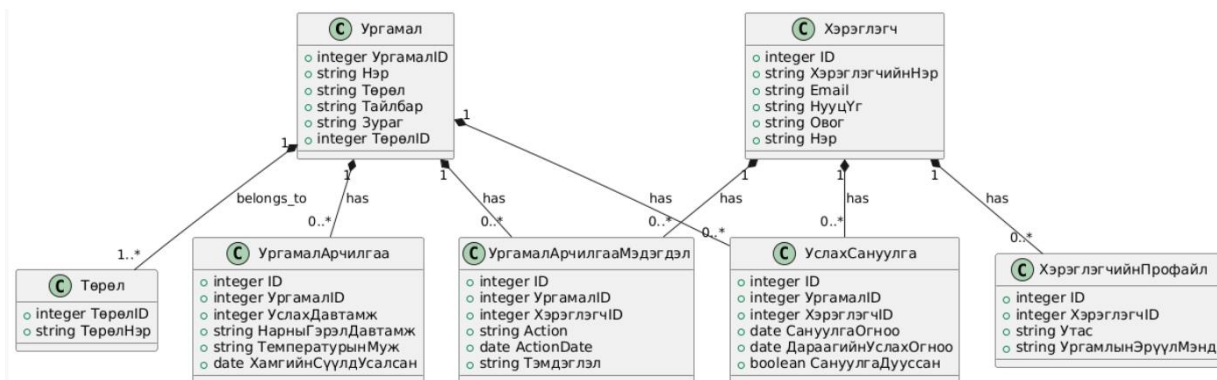
Хэрэглэгч	ӨС нэр	Түлхүүр	Төрөл	Тайлбар
ID	id	pk	integer	1
Хэрэглэгчийн нэр	name		nvarchar	1
email	email		nvarchar	1
Нууц үг	password		nvarchar	1
Овог	ovog		nvarchar	1
нэр	ner		nvarchar	1

#### Хүснэгт 2.7 Ургамал арчилгаа

Ургамал арчилгаа	ӨС нэр	Түлхүүр	Төрөл	Тайлбар
ID	id	pk	integer	1
Ургамал ID	name	fk	int	1

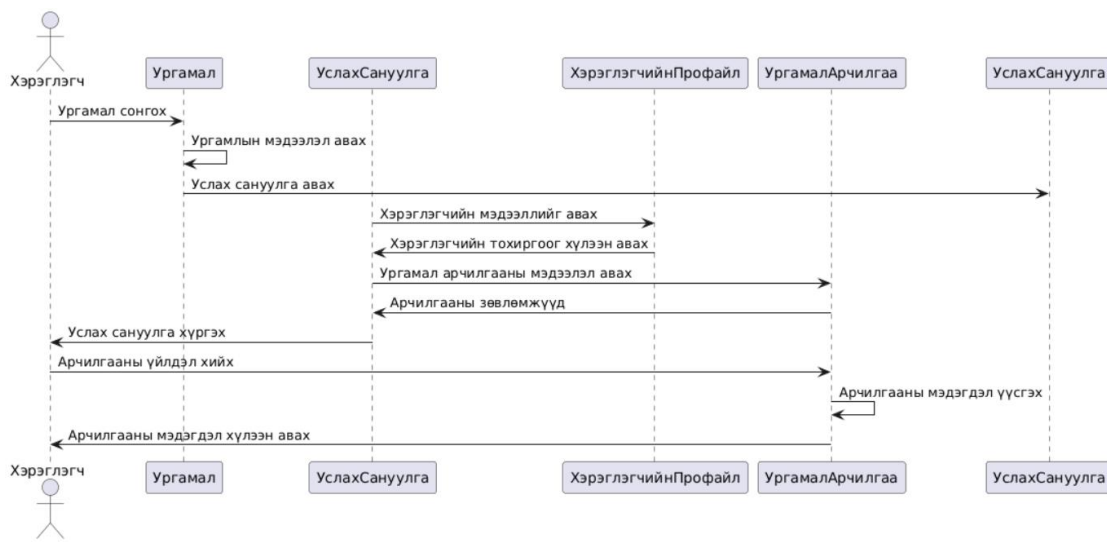
Услах давтамж	Uslah_dawtamj		int	1
Нарны гэрэл давтамж	Narmii_gerel_dawtamj		enum	1
Температурын муж	Temperature		varchar	1
Хамгийн сүүлд усалсан	Hamgiin_suuld_usalsan		date	1

## 2.3. Class диаграмм



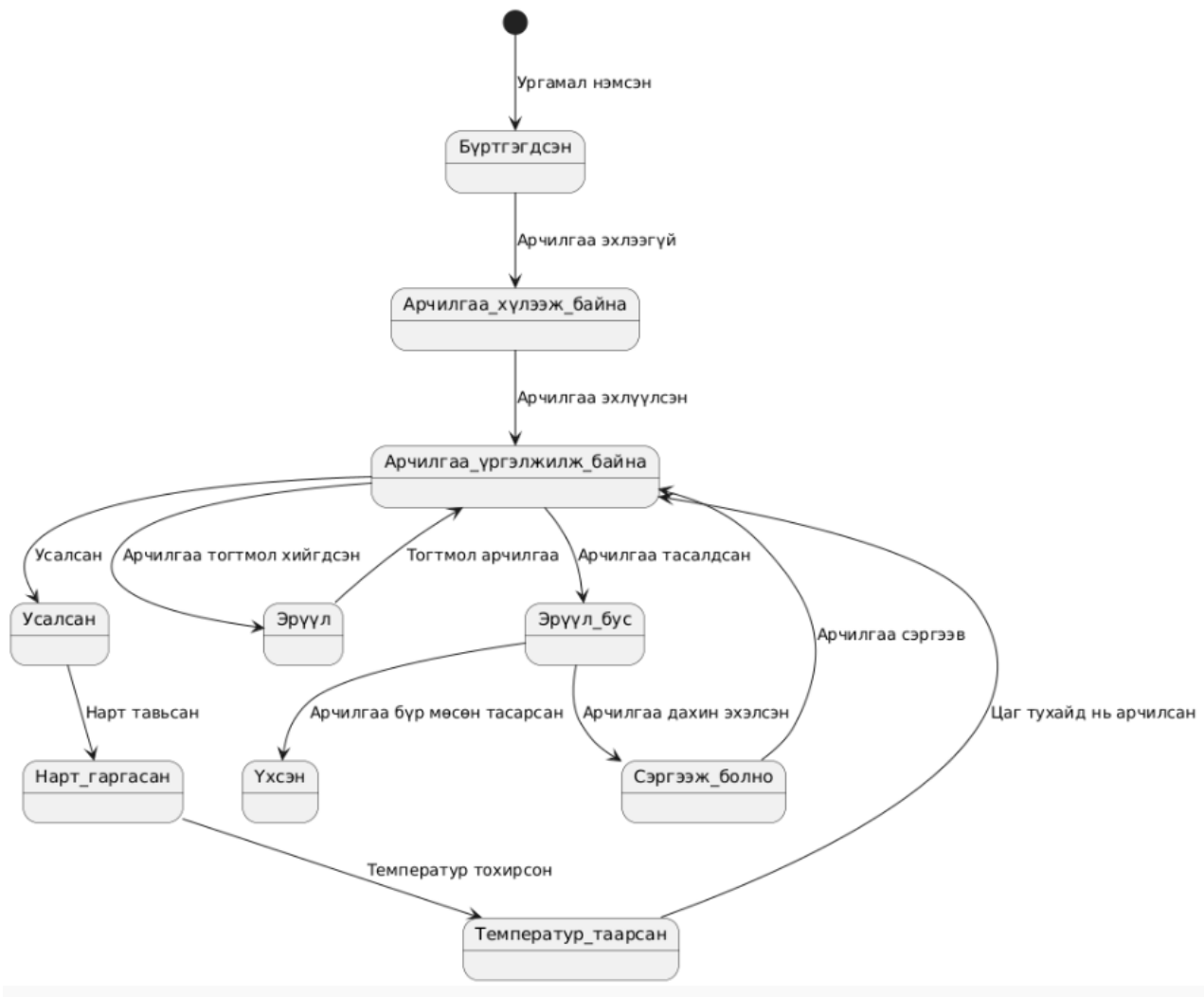
Зураг 2.3 Class диаграмм

## 2.4 Sequence диаграмм



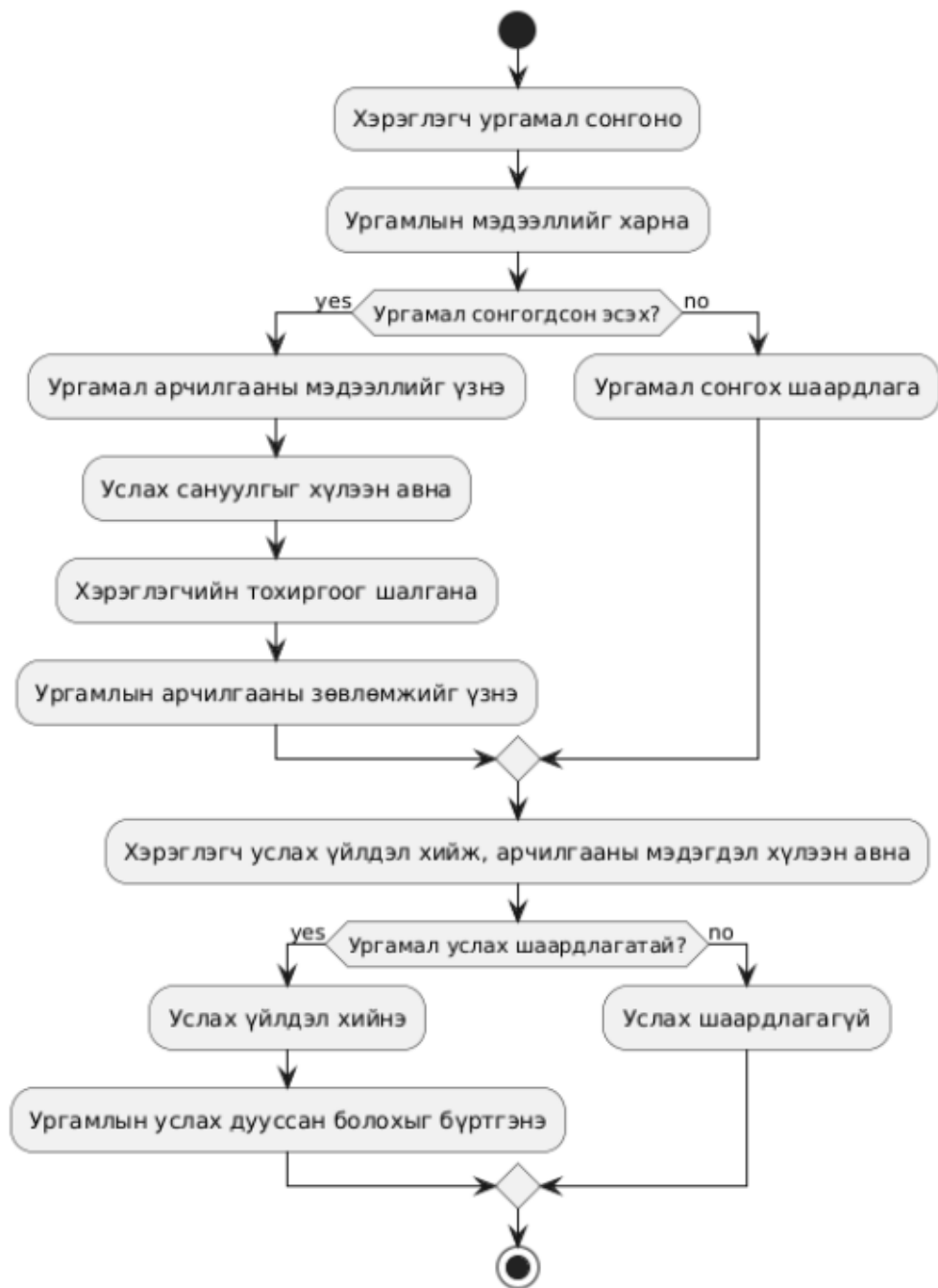
Зураг 2.4 Sequence диаграмм

2.5 State chart диаграмм



Зураг 2.5 State chart диаграмм

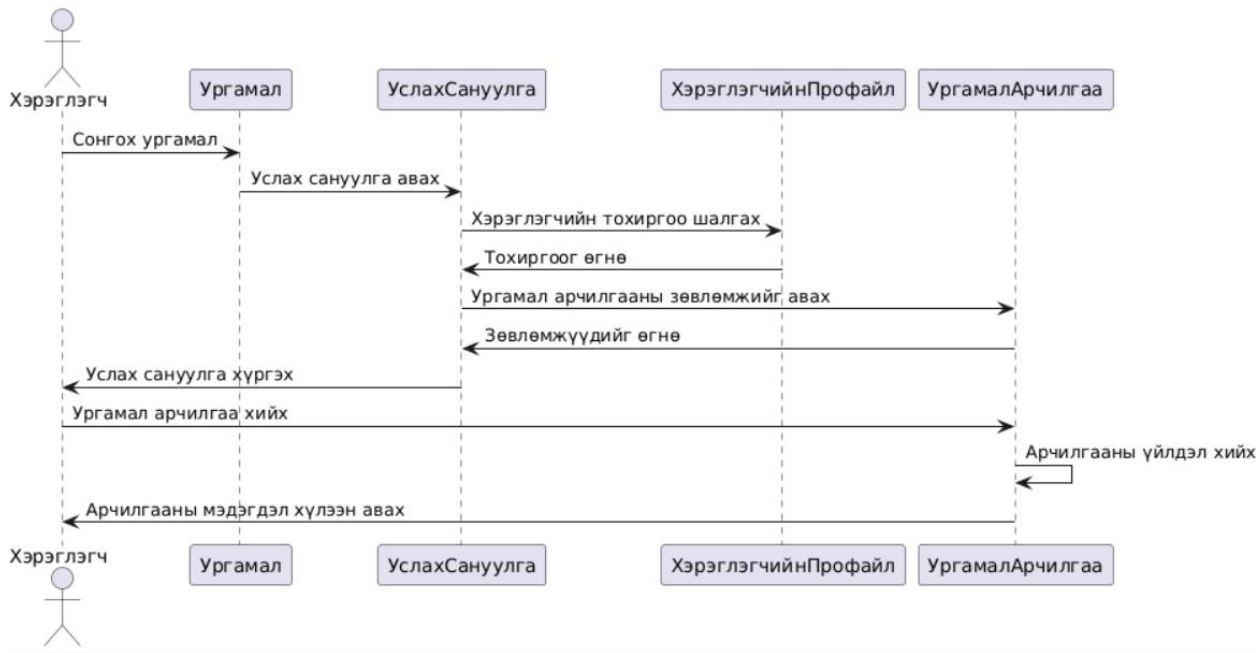
## 2.6 Activity диаграмм



Зураг 2.6 Activity диаграмм

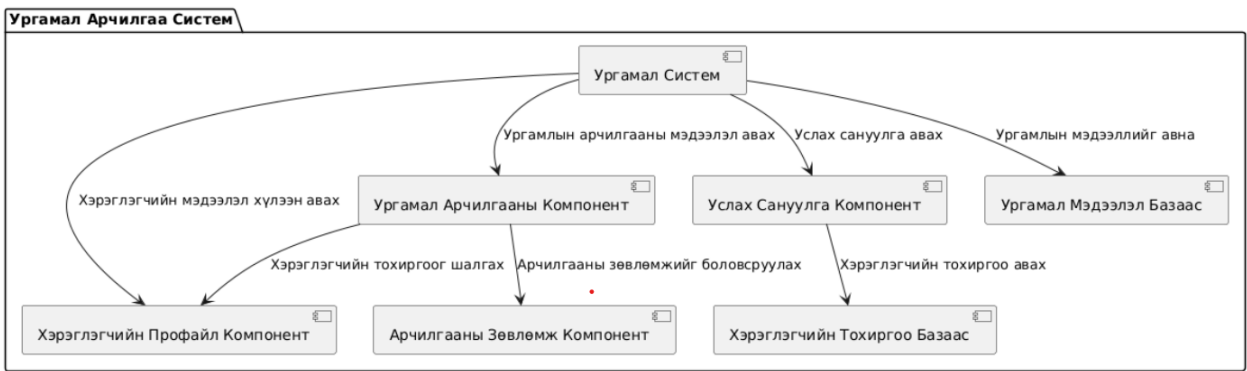


2.7 Collaboration диаграмм



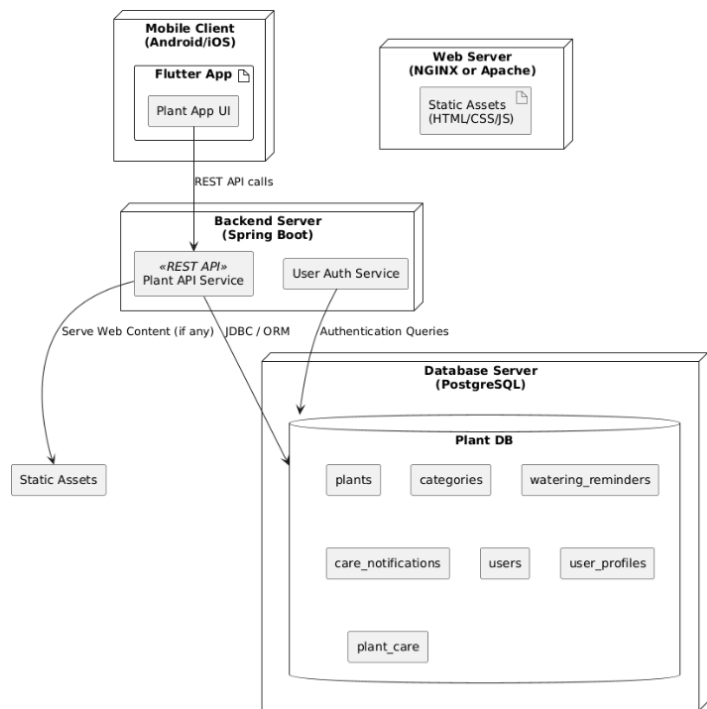
Зураг 2.7 Collaboration диаграмм

2.8 Component diagram



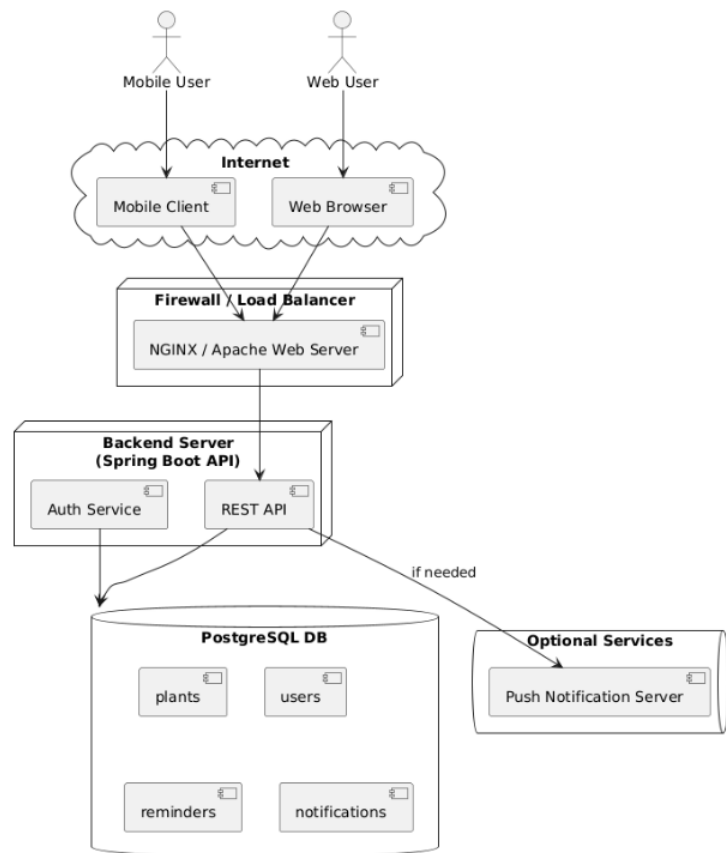
Зураг 2.8 Component диаграмм

## 2.9 Deployment диаграмм



Зураг 2.9 Deployment диаграмм

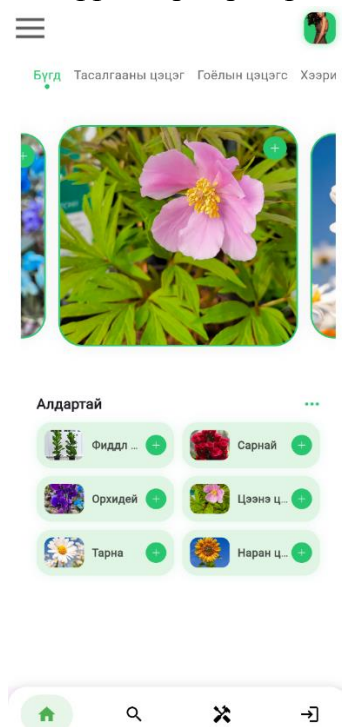
## 2.10 Network диаграмм



Зураг 2.10 Network диаграмм

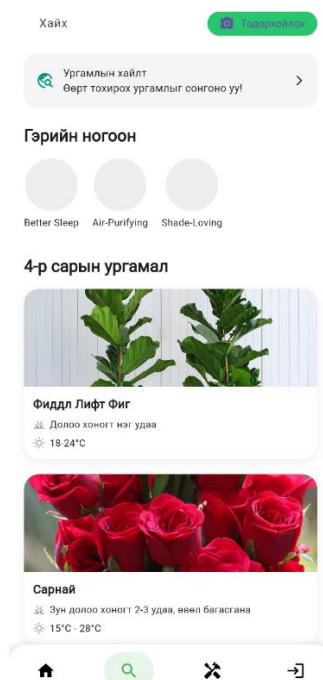
## 2.11 Дэлгэцийн зохиомж:

- Эхний зураг нь нүүр хуудас ба хэрэглэгч нэвтрэн орход хамгийн эхэнд харагдах хуудас юм. Мөн алдартай цэцгүүд дээр дарах үед дэлгэрэнгүй хуудасруу шилжинэ.



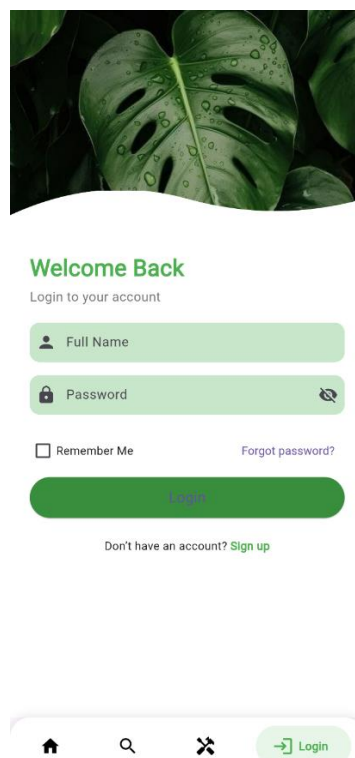
Зураг 2.11 Нүүр хуудас

- Дараагийн зураг нь хайх хуудас ба хэрэглэгч ургамал хайх боломжтой.



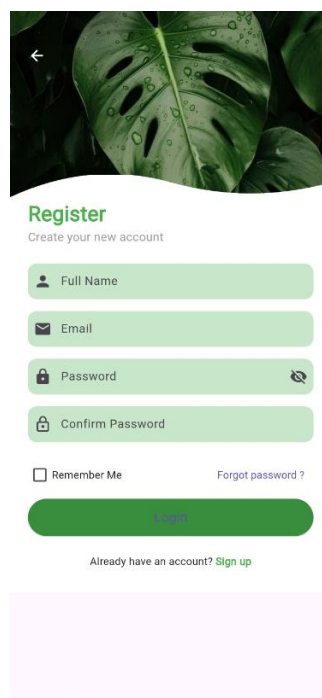
Зураг 2.12 Хайх хэсэг

- Хэрэглэгч нэвтрэн орход илүү олон зүйлсийг хийх харах боломжтой болно.



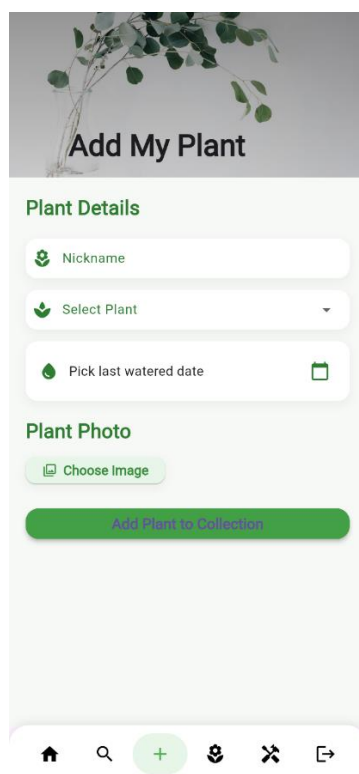
Зураг 2.13 Нэвтрэх хуудас

- Хэрэв та бүртгүүлээгүй бол бүртгүүлсний дараа нэвтрэн орох боломжтой.



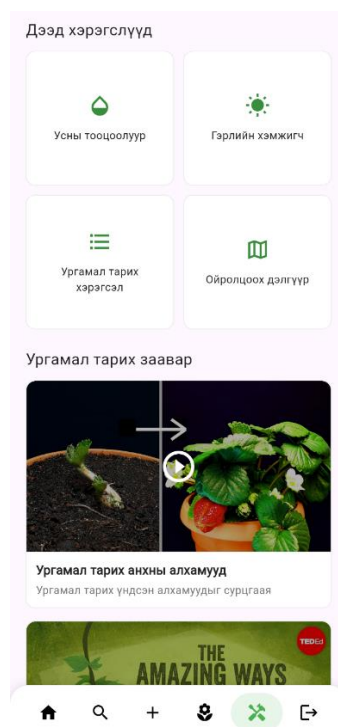
Зураг 2.14 Бүртгүүлэх хуудас

- Өөрийн ургамлаа нэмэх хуудас



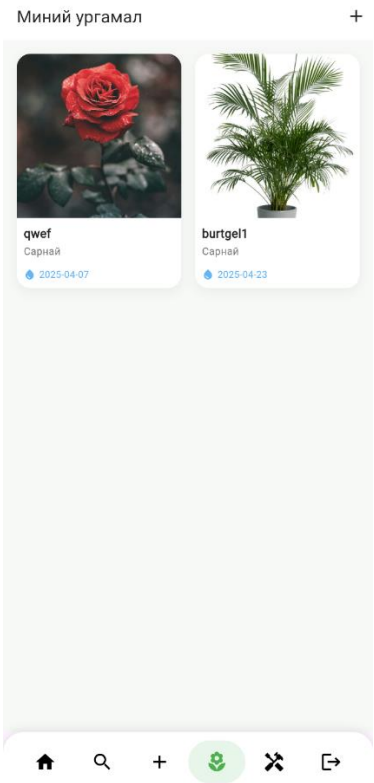
Зураг 2.15 Хэрэглэгч ургамал нэмэх цэс

- Ургамал арчилгааны талаар мэдээлэл



Зураг 2.16 Ургамал арчилгаа

- Хэрэглэгчийн нэмсэн ургамал харагдах хэсэг.



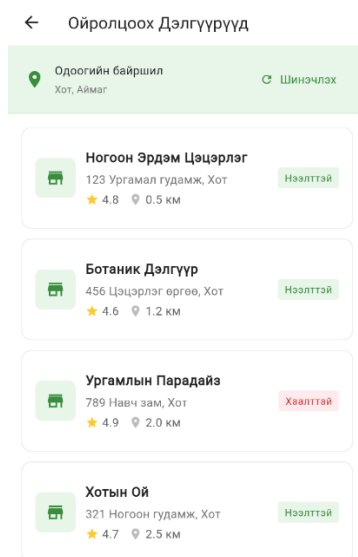
Зураг 2.17 Хэрэглэгчийн нэмсэн ургамал

- Ургамал арчилгааны хэрэгсэл хэрэгцээт зүйлсийн талаар мэдээлэл авах боломжтой.



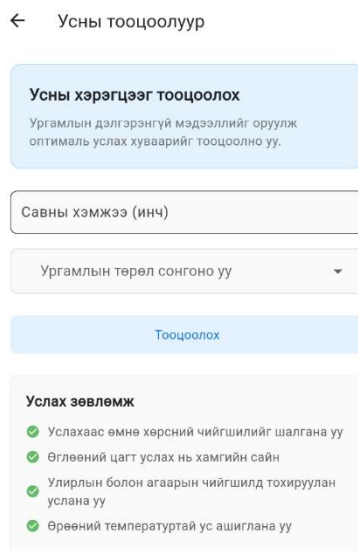
Зураг 2.18 Ургамал тарьхад хэрэгтэй хэрэгцээт зүйлс

- Ойролцоох ургамал болон хэрэгсэл зардаг газрууд харагдана



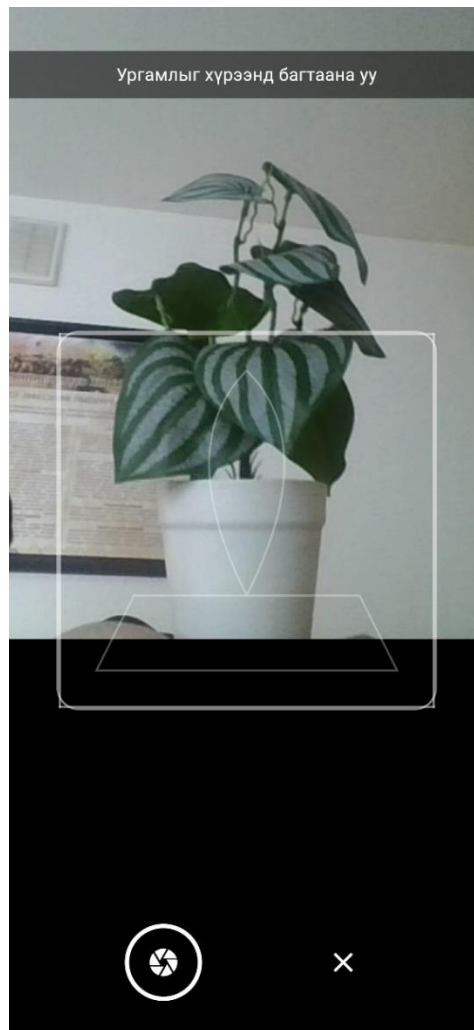
Зураг 2.19 Ойролцоох дэлгүүрүүдийг харуулах хэсэг

- Савны хэмжээ болон ургамлын төрлөөр тухайн ургамлын усалгааг тооцоолох хэсэг.



Зураг 2.20 Усалгааны тооцоолуур

- Ургамлаа хүрээнд багтаан зургийг даран ургамлын төрлийг тооцоолох.



Зураг 2.21 Ургамал таних хэсэг



## 2.12 Тестчилэл

Plant App системийн чанар, найдвартай байдал, гүйцэтгэлийг баталгаажуулахын тулд дараах үндсэн гурван чиглэлээр тест хийсэн болно. Үүнд алдаа илрүүлэх, бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн харилцан үйлчлэл, системийн ерөнхий ажиллагааг шалгасан.

### Алдаа илрүүлэх тест (Boundary & Invalid Input Testing)

Энэхүү тестийн хүрээнд системд зориудаар алдаатай болон хэт их/бага өгөгдөл оруулж, системийн хариу үйлдлийг шалгасан. Жишээ нь:

- **Танигдахгүй ургамал** оруулсан үед: “Танигдахгүй ургамал байна” гэх тодорхой мессеж өгч байгаа эсэх
- **Услах огноог өнгөрсөн/ирээдүйд хэт алс бичсэн тохиолдол:** систем үүнийг зөв олж илрүүлж, мэдэгдэл өгсөн
- **Интернет холболтгүй үед:** хэрэглэгчийг ойлгомжтой байдлаар анхааруулж, апп осолгүй ажиллаж байна уу гэдгийг шалгасан

### Харилцан үйлчлэл шалгах тест (Integration Testing)

Апп нь хэд хэдэн тусдаа бүрэлдэхүүн хэсгээс бүрддэг тул эдгээрийн хоорондын өгөгдөл солилцоо, логик холбоо алдагдаагүй байх ёстой. Тиймээс дараах туршилтуудыг хийсэн:

- **Flutter UI ↔ Django backend:** зураг дамжуулах, үр дүн буцаах үйл явцын хоцролт, мэдээллийн алдагдалгүй байдлыг шалгасан
- **AI таних логик ↔ Backend систем:** ургамлын нэр, онцлог шинжүүд зөв дамжиж, зөвлөмжийн системтэй холбогдож байгаа эсэх
- **Firebase real-time database:** хэрэглэгчийн хувийн тохиргоо, түүх хадгалагдах үйл явц зөв ажиллаж байгаа эсэхийг нягталсан

### Системийн ажиллагаа шалгах тест (System Testing)

Системийн бүхэл бүтэн ажиллагаа болон найдвартай байдлыг шалгахын тулд дараах нөхцөлүүдийг симуляци хийсэн:

- Сервер тасалдсан үед системийн fallback механизм ажиллах эсэх
- Нэгэн зэрэг олон хэрэглэгчийн нэвтрэлт хийсэн үед системийн хариу үйлдэл
- Push notification буюу усалгаа сануулгын систем хугацаанд зөв ажиллаж байгаа эсэх
- AI загвар танихгүй үед ерөнхий арчилгааны зөвлөмж өгөх механизм ажиллаж байгаа эсэх

Эдгээр тестүүдийн үр дүнгээс харахад "Plant App" систем маань олон төрлийн нөхцөлд найдвартай ажиллах чадвартай бөгөөд хэрэглэгчдэд найдвартай үйлчилгээ үзүүлэх үндэс суурийг бүрдүүлж чадсан болно.

## ДҮГНЭЛТ

Ургамлын арчилгаа аппликейшн нь ургамал сонирхогчдод иж бүрэн тусламж үзүүлж, тасалгааны болон зэрлэг ургамлыг эрүүл байлгахад нь туслах зорилготой юм. Аппликэйшний хэрэглэгчдэд ээлтэй интерфэйсээр дамжуулан хэрэглэгчид усалгааны хуваарь, тарих заавар, ургамал арчилгааны зөвлөмжид хялбархан хандах боломжтой. Нэмж дурдахад, ургамал таних функц нь хэрэглэгчдэд төрөл бүрийн ургамлын төрлийг хурдан таних боломжийг олгодог бол эрүүл мэндийн оношилгооны хэрэгсэл нь ургамлын асуудлыг шийдвэрлэхэд тустай ойлголтуудыг санал болгодог.

Аппликешны өргөжүүлэх чадвар нь түүнийг ургамал сонирхогчдод үнэ цэнэтэй хэрэгсэл болгож, шинэ функцуудыг нэгтгэж, илүү олон төрлийн ургамлын төрлийг харуулах замаар улам өргөжүүлэх боломжтой.

Аппликейшнд ашиглагдаж буй **хиймэл оюун ухаанд суурилсан ургамал таних функц, усалгааны автомат сануулга, цаг агаарын нөхцөлд тулгуурласан зөвлөмж, эрүүл мэндийн оношилгооны систем** зэрэг нь хэрэглэгчдэд бодит хэрэгцээнд нийцсэн, бодит цагийн тусламжийг үзүүлдэг. Энэ нь ургамал арчлах туршлага багатай, шинэхэн сонирхогчдоос эхлээд туршлагатай цэцэгчин, цэцэрлэгжүүлэгчдэд хүртэл тустай юм.

Хэрэглээний интерфэйс ба хүртээмж

Аппликейшний **хэрэглэгчдэд ээлтэй, ойлгомжтой интерфэйс** нь бүх насны бүлгийн хүмүүс ашиглахад хялбар болгож, ургамал арчлах үйл явцыг системтэйгээр удирдахад дөхөм болдог. Гар утсаар зураг авах, таних, хариу зөвлөмж авах зэрэг үйлдлийг цөөн алхмаар хийж болох тул хэрэглэгчийн туршлагыг сайжруулсан.

Хувь хүний хөгжил, танин мэдэхүйн үр нөлөө

Энэхүү аппликейшн нь хэрэглэгчийг зөвхөн ургамал арчлах биш, ургамлын төрөл зүйлийг ялгах, онцлог шинжийг мэдэх, тэдгээрийн амьдрах орчин, арчилгааны хэрэгцээ зэргийг ойлгоход чиглэсэн **танин мэдэхүйн үйл явц** болгон хувиргаж өгдөг. Энэ нь хэрэглэгчийн байгаль орчны талаарх мэдлэгийг гүнзгийрүүлж, хариуцлагатай хэрэглээг дэмжихэд үнэтэй хувь нэмэр оруулна.

Зах зээл, өргөжих боломж ба ирээдүйн хөгжүүлэлт

“Plant App” нь зөвхөн Монголын зах зээл гэлтгүй, олон улсын зах зээлд тэлэх боломжтой. Аппликейшны архитектур, өгөгдлийн сангийн бүтэц, модульчлалын түвшин зэрэг нь цаашид шинэ ургамлын төрөл, хэл нэмэх, олон улсын хэрэглэгчдэд зориулсан локализаци хийх боломжийг бүрдүүлдэг.

## АШИГЛАСАН НОМ ЗҮЙ

1. <https://www.google.com/>
2. <https://nextjs.org/>
3. <https://www.djangoproject.com/>
4. <https://chatgpt.com/>
5. <https://app.diagrams.net/>
6. <https://dribbble.com/>
7. <https://www.youtube.com/>
8. <https://getplanta.com/>
9. <https://cloud.google.com/apis>

**ABSTRACT** (in English)

This plant care app is designed to help users properly care for their plants. It includes features such as plant identification, watering and care tips, and watering reminders. Users can also view detailed information about various plants.

**Keywords:** Plant, Care, Houseplant, Wild plant