МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ЭЛЕКТРОНИКИЙН СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЭЛ, КОМПЬЮТЕРЫН УХААНЫ ТЭНХИМ

Баянжаргалын Энх-Амгалан

Веб хөгжүүлэлт

(Web developing)

Мэдээллийн технологи (D061303)
Үйлдвэрлэлийн дадлагын тайлан

Улаанбаатар

2025 оны 01сар

МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ЭЛЕКТРОНИКИЙН СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЭЛ, КОМПЬЮТЕРЫН УХААНЫ ТЭНХИМ

Веб хөгжүүлэлт

(Web developing)

Мэдээллийн технологи (D061303)
Үйлдвэрлэлийн дадлагын тайлан

Удирдагч: _____ Н.Од-Эрдэнэ

Хамтран удирдагч: _____ Н.Од-Эрдэнэ

Гүйцэтгэсэн: _____ Б.Энх-Амгалан (21B1NUM0344)

Улаанбаатар

2025 оны 01сар

Зохиогчийн баталгаа

Миний бие Баянжаргалын Энх-Амгалан ”Веб хөгжүүлэлт” сэдэвтэй судалгааны ажлыг гүйцэтгэсэн болохыг зарлаж дараах зүйлсийг баталж байна:

- Ажил нь бүхэлдээ эсвэл ихэнхдээ Монгол Улсын Их Сургуулийн зэрэг горилохоор дэвшүүлсэн болно.
- Энэ ажлын аль нэг хэсгийг эсвэл бүхлээр нь ямар нэг их, дээд сургуулийн зэрэг горилохоор оруулж байгаагүй.
- Бусдын хийсэн ажлаас хуулбарлаагүй, ашигласан бол ишлэл, зүүлт хийсэн.
- Ажлыг би өөрөө (хамтарч) хийсэн ба миний хийсэн ажил, үзүүлсэн дэмжлэгийг дипломын ажилд тодорхой тусгасан.
- Ажилд тусалсан бүх эх сурвалжид талархаж байна.

Гарын үсэг: _____

Огноо: _____

ГАРЧИГ

ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ

Кодын жагсаалт

УДИРТГАЛ

Миний бие Б.Энх-Амгалан нь үйлдвэрлэлийн дадлагын хугацаанд Next.js, Golang гэсэн технологиуд дээр голчлон ажилласан ба уг технологиуд ямар шалтгаанаар үүссэн, цаана нь технологийн ямар дэвшил, хөгжүүлэлтийн арга барил ашигладаг, компаниуд хэрхэн үүн дээр хөгжүүлэлт хийж эцсийн бүтээгдэхүүнийг гаргадаг талаар судлахын тулд front-end хөгжүүлэлт дээрээ Next.js фрэймворк болон back-end хөгжүүлэлт дээрээ Golang ашигладаг компани болох ”ОНДО” ХХК-г сонгон авч мэргэжлийн дадлагаа гүйцэтгэлээ.

Зорилго Next.js болон Golang технологийн талаар судалж, компанийн хөгжүүлэлтийн арга барилтай танилцах

Зорилт Удирдагчийн зааварчилгааны дагуу алхам алхмаар судалгаа хийж өгсөн шаардлагын хүрээнд хэрэгжүүлэлт хийх

1. БАЙГУУЛЛАГЫН ТАНИЛЦУУЛГА

1.1 Товч Танилцуулга

ONDO компани 2018 онд байгуулагдаж, 2021 онд албан ёсоор үйл ажиллагаагаа эхлүүлсэн. 2022 оны 3 сард анхны бүтээгдэхүүнээ зах зээлд нэвтрүүлж, ХУГАЦААГҮЙ, ХЯЗГААРГҮЙ интернэтийн үйлчилгээг хэрэглэгчдэдээ санал болгосон. Тус компани дэлхийн зах зээлд гарахаар зорин ажиллаж байна. Мөн Stakeholder economy-ийг дэмжиж, ёс зүйтэй үйл ажиллагаа явуулдаг. Одоогийн байдлаар 120 залуусаас бүрдсэн ONDO компанийн хэрэглэгчид 385 мянга болсон.

1.2 Үйлчилгээ

ONDO нь дэвшилтэт технологи, хурдан сүлжээ, мобайл дата болон уян хатан үйлчилгээний багцуудыг санал болгодог. Хэрэглэгчид хүссэн газраасаа үйлчилгээ авах боломжоор хангадаг.

1.3 Гол Системүүд

ONDO нь хэрэглэгч төвтэй, дижитал платформд суурилсан системүүд ашигладаг:

- **CRM**: Хэрэглэгчдийн мэдээлэл, шаардлага, гомдол удирдах.
- **BSS**: Өдөр тутмын үйл ажиллагаа, төлбөр тооцоо.
- **OSS**: Сүлжээний үйл ажиллагаа, чанар сайжруулах.
- **Billing Systems**: Төлбөр тооцоог удирдах.

2. АЖЛЫН ТӨЛӨВЛӨГӨӨ

Table 2.1: Төлөвлөгөө гаргасан байдал

№	Гүйцэтгэх ажил	Хугацаа	Биелэлт	Үнэлгээ
1	*SQL-ийг ORM-руу шилжүүлсэн*	*4 хоног*		
2	*Unite Test*	*3 хоног*		
3	*Admin Front-End хөгжүүлэлт*	*7 хоног*		
4	*Admin Back-End хөгжүүлэлт*	*7 хоног*		

Баталсан: Албан байгууллагын дадлага удирдагч:.....

Төлөвлөгөө боловсруулсан: Оюутан .....

3. СИСТЕМИЙН ШААРДЛАГА

Дадлагын 21 хоногийн хугацаанд ”Branch Admin” гэх дотоодын программм дээр Front-End болон Back-End хөгжүүлэлтийг хийсэн. Уг системийн товч тайлбарлавал дуудлагын төв болон хэрэглэгчид үйлчлэх төвд ажиллаж байгаа ажилтан боруулалт хийх болон хэрэглэгчид тулгарсан асуудалыг шийдвэрлэх процессыг хөнгөвчлөх зорилготой. Мөн борлуулалт хянах тайлан гаргах боломжтой систем юм.

3.1 Хэрэглэгчийн шаардлага

3.1.1 Хэрэглэгчид

- Админ болон салбарын ажилтнууд орно.

3.1.2 Функционал хэрэглэгчийн шаардлагууд

- Хэрэглэгчийн бүртгэл хийх, шинэчлэх, устгах боломжтой байх.
- Систем нь хэрэглэгчийн мэдээллийг найдвартай хадгалж, аюулгүй байдлыг хангах ёстой.
- Үйлчлүүлэгчийн үйлчилгээний мэдээллийг хянах, шинэчлэх, засварлах боломжтой байх.
- Систем нь олон хэрэглэгчийн нэгэн зэрэг оролцох боломжийг дэмжих ёстой.
- Систем нь хэрэглэгчийн хүсэлт, гомдлыг хүлээн авч, шийдвэрлэх ажиллагааг дэмжих.

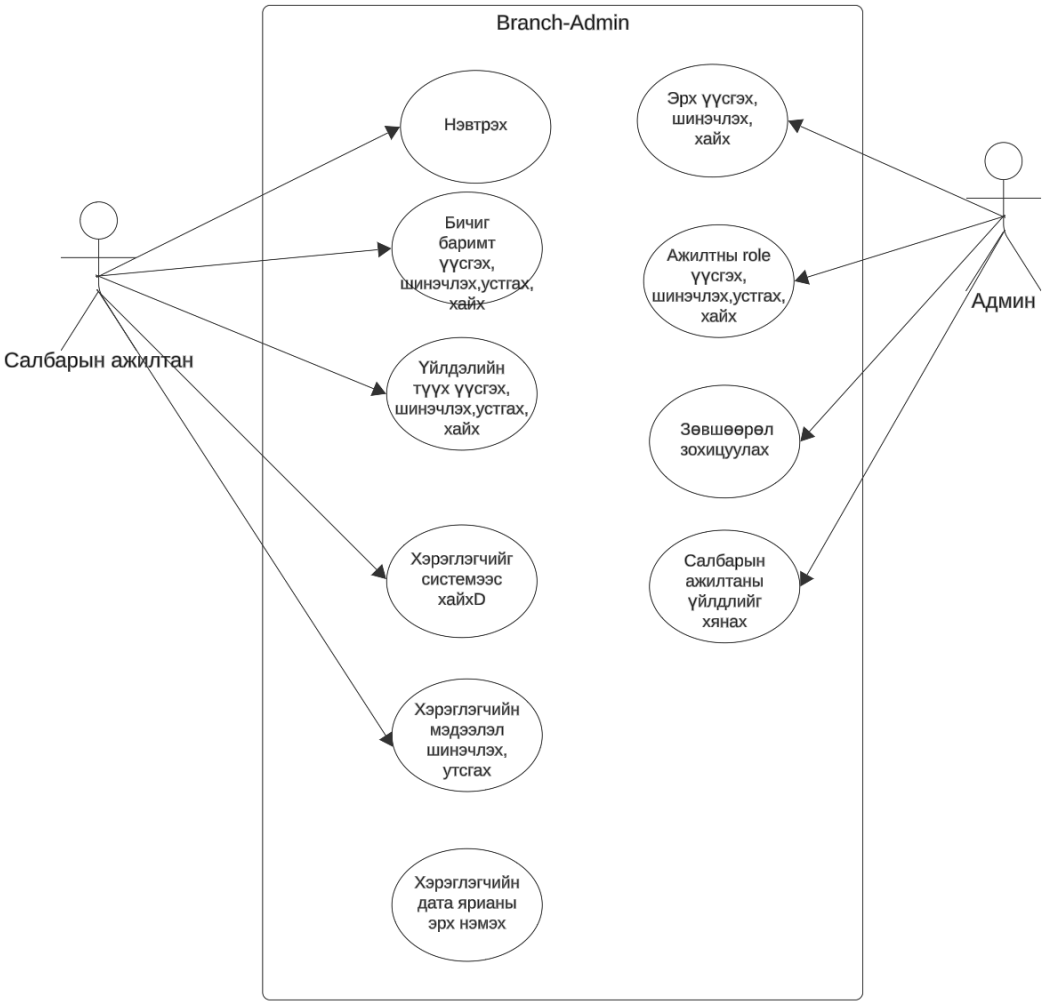
3.1.3 Функционал бус шаардлага

- Систем нь хурдан ачаалагдах, бага хүлээх хугацаатай байх ёстой.
- Хэрэглэгчийн интерфэйс энгийн, ойлгомжтой, хэрэглэгчдэд хялбар байх.
- Систем нь олон хэрэглэгчийн нэгэн зэрэг оролцох чадвартай байх.

- Системийн аюулгүй байдал өндөр байх ёстой, түүнд нэвтрэх эрхгүй хүн орох боломжгүй байх.

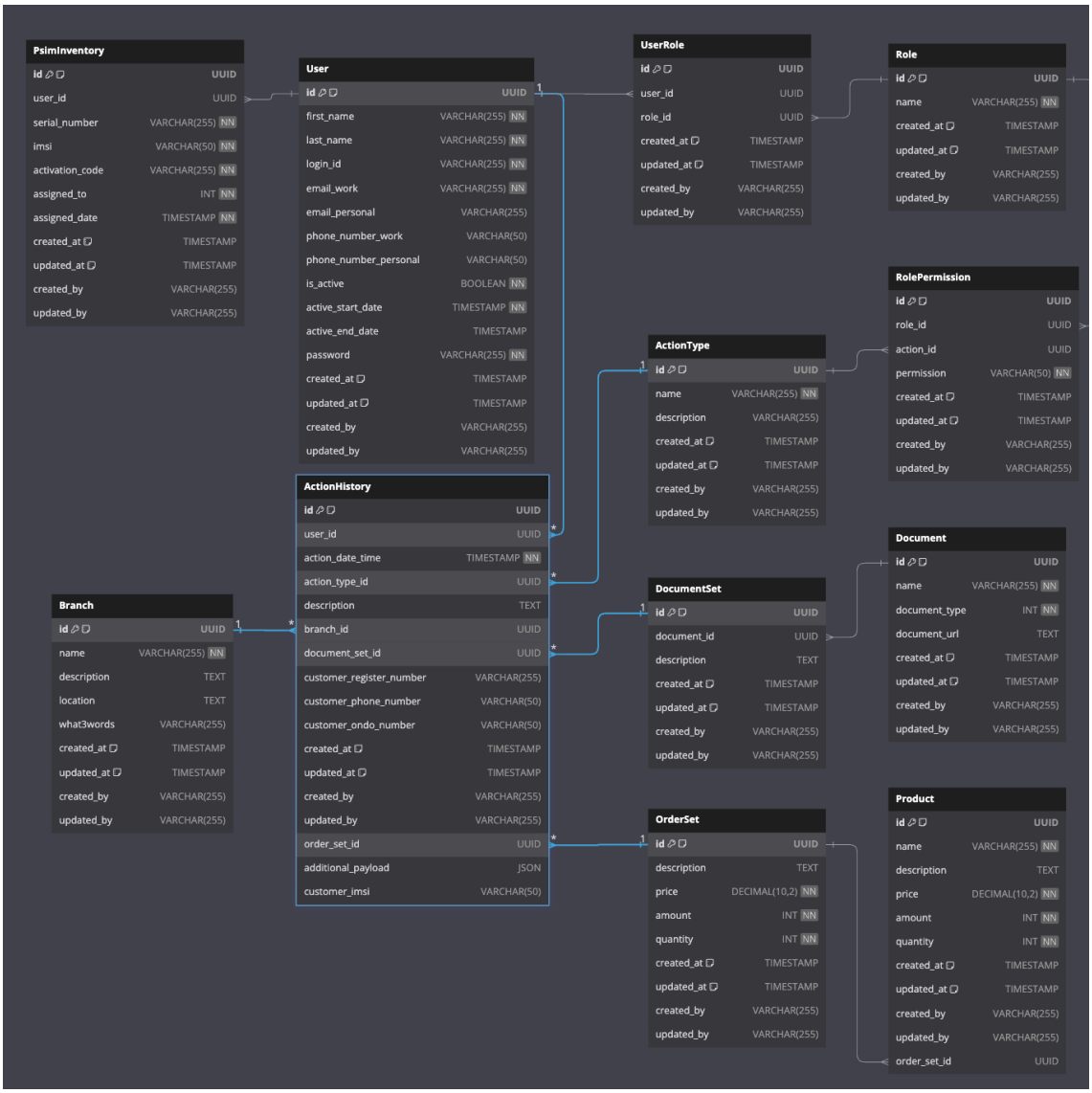
- Систем нь өргөжүүлэлт хийх боломжтой, шинэ хэрэглэгчид болон үйлчилгээг дэмжих чадвартай байх.

3.2 Use Case диаграмм



Зураг 3.1: Use Case диаграмм

3.3 Entity Relationship диаграмм



Зураг 3.2: Entity Relationship диаграмм

4. АШИГЛАХ ТЕХНОЛОГИ

4.1 Gitlab

GitLab нь Git дээр суурилсан DevOps платформ бөгөөд программ хангамж хөгжүүлэх, тест хийх, нэвтрүүлэх процессыг автоматжуулан нэг дор удирдах боломжийг олгодог. GitLab нь CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment) багтаасан байдаг ба энэ нь хөгжүүлэгчид өөрсдийн кодыг турших, хянах, шинэчлэлтүүдийг хурдан бөгөөд найдвартай нэвтрүүлэхэд тусалдаг. Хөгжүүлэгчид өөрсдийн төслийг GitLab дээр байршуулж, хамтын ажиллагааг хөнгөвчилж, кодын чанарыг сайжруулах боломжтой байдаг.

4.2 NextJS

Next.js нь React-д суурилсан, сервер талын рендэрлэг SSR (Server-side rendering), статик сайт үүсгэгч (Static Site Generation), API маршрут боловсруулагч зэрэг олон төрлийн функцуудыг агуулсан хүчирхэг framework юм. Next.js нь хурдан, SEO (search engine optimization)-д ээлтэй веб аппликейшнуудыг бүтээхэд туслах зорилготой. Энэ нь хуудасны динамик маршрут, API endpoint-ууд, автомат статик зэрэг олон төрлийн функцуудыг агуулдаг. Next.js нь хөгжүүлэгчдэд илүү хялбар бөгөөд хурдан хөгжүүлэлтийг хангахын зэрэгцээ, веб аппликейшны гүйцэтгэлийг сайжруулдаг. Мөн Next.js нь TypeScript-ийг дэмжиж, хөгжүүлэгчдэд илүү найдвартай, уншигдахуйц код бичих боломжийг олгодог.

4.3 Golang

Golang буюу Go нь Google-ээс гаргасан, хурдан, найдвартай, энгийн синтакс бүхий программчлалын хэл юм. Go нь системийн программчлал, сүлжээний программчлал, cloud computing, микросервис архитектур зэрэг олон төрлийн хэрэглээнд тохиромжтой. Go хэл нь статик төрөлтэй, garbage

collection-тэй, multi-threading-ийг хялбаршуулсан goroutine-уудтай байдаг. Энэ нь хөгжүүлэгчдэд өндөр гүйцэтгэлтэй программуудыг бүтээх боломжийг олгодог. Go нь мөн стандарт сангуудын багцтай байдаг бөгөөд энэ нь хөгжүүлэгчдэд нэмэлт сангүйгээр олон төрлийн ажиллагааг хэрэгжүүлэх боломжийг олгодог.

Go хэл нь мөн GORM гэдэг объектын холбоосын (ORM) санг дэмждэг бөгөөд энэ нь Go хэл дээрх өгөгдлийн сантай ажиллах процессыг хялбаршуулдаг. GORM нь хөгжүүлэгчдэд SQL болон өгөгдлийн сан холбохыг хялбаршуулж, объектуудыг шууд өгөгдлийн сангийн хүснэгтүүдэд хамааруулан ажиллах боломжийг олгодог. Энэ нь CRUD (Create, Read Update, Delete) үйлдлүүдийг гүйцэтгэх, өгөгдлийн миграци, холболт хийх зэрэг үүргийг гүйцэтгэх боломжийг бүрдүүлдэг. GORM-ийн ашиглах нь Go-ийн синтаксийн энгийн байдал, хурдтай холбогдсон, мөн өгөгдлийн сангийн бүхий л үйлдлүүдийг энгийн, хурдан гүйцэтгэх боломжоор хангадаг.

4.4 PostgreSQL

PostgreSQL нь хүчирхэг, нээлттэй open source объект хандлагат database бөгөөд сүүлийн 30 гаруй жилийн турш идэвхтэй хөгжиж байгаа найдвартай ажиллагаатай мэдээллийн сангийн программ юм. 1986 онд Калифорни их сургуулийн “Postgres” төслийн нэг хэсэг болж хөгжсөн түүхтэй. PostgreSQL ихэнх үйлдлийн системүүд дээр ажилладаг ба PostGIS гэсэн орон зайн мэдээллийн сангийн нэмэлт хэрэгсэлтэйгээрээ бусад мэдээллийн сангийн программуудаас давуу талтай. Мэдээллийн сан бол таны мэдээллийг найдвартай хадгалах үүрэгтэй. PostgreSQL мэдээллийн сан нь SQL хэлний дийлэнх стандартууд болон орчин үед хэрэглэгдэж байгаа ихэнх мэдээллийн сангийн цогц асуулгууд буюу queries, гадаад түлхүүр буюу foreign keys, триггер командууд, өөрчлөлт хийх боломжтой view, мэдээ дамжуулах хурд, гэх мэт боломжуудыг өөртөө агуулсан байдаг. Мөн хэрэглэгч нь мэдээний төрөл, функцууд, үйлдлүүд, индексийн арга зэргийг өөрийн хэрэгцээнд зориулан хөгжүүлэх боломжтой нээлттэй эх үүсвэрийн мэдээллийн сан юм. PostgreSQL системийн үндсэн архитектурыг харвал клиент

/ серверийн загварыг ашигладаг.

4.5 Postman

Postman нь API хөгжүүлэлт, тест хийх, баримтжуулалт хийхэд ашиглагддаг хэрэгсэл юм. Энэ нь хөгжүүлэгчдэд API-уудыг хялбархан турших, өөрчлөлт оруулах, багийн гишүүдтэй хамтран ажиллах боломжийг олгодог. Postman нь REST, GraphQL, SOAP зэрэг олон төрлийн API-уудыг дэмждэг бөгөөд хөгжүүлэгчдэд API-ийн хүсэлт, хариуг хялбархан үүсгэх, илгээх, хариу үйлдлийг шалгах боломжийг олгодог. Мөн Postman нь автомат тест үүсгэх, тест сценари бичих, API-ийн гүйцэтгэлийг шалгах боломжийг олгодог. Энэ нь хөгжүүлэлтийн явцыг хурдасгах, API-ийн найдвартай байдлыг нэмэгдүүлэхэд тусалдаг.

4.6 Docker

Docker нь аппликейшнуудыг контейнер хэлбэрээр багцлах, ажиллуулах, түгээхэд ашиглагддаг платформ юм. Docker нь аппликейшны хөгжүүлэлт, тест хийх, production орчинд хүргэх явцыг хялбаршуулдаг. Контейнерчилал нь аппликейшны бүх шаардлагатай нөөцийг (код, сануud, системийн хэрэгслүүд) нэг дор багцлах боломжийг олгодог бөгөөд энэ нь аппликейшныг ямар ч орчинд ажиллуулах боломжийг олгодог. Docker нь хөгжүүлэгчдэд аппликейшны орчны тогтвортой байдлыг хангах, аппликейшныг хурдан, найдвартайгаар хүргэх боломжийг олгодог. Мөн Docker нь микросервис архитектурт тохиромжтой бөгөөд энэ нь орчин үеийн cloud-native аппликейшнуудыг хөгжүүлэхэд тусалдаг.

5. ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ

5.1 GORM хэрэгжүүлэлт

Энэ хэсэгт GORM-ийг ашиглах анхан шатны туршлагатай болох зорилготой байсан ба цаашид ажилласан төсөл дээр GORM-ийн дотоод логик, өгөгдлийн сангийн холболтт, тайлбар хийх, өгөгдөл хадгалах болон шинэчлэх процессуудын ажиллагааг ойлгох, тодорхой хэмжээнд практик мэдлэгийг цуглуулж чадсан.

Сурах ур чадвар:

- GORM-ийг ашиглах чадвараа нэмэгдүүлэх
- Өгөгдлийн сантай харьцах үйлдлүүд (GET, POST, UPDATE, DELETE) болон тэдгээрийн процессийг ойлгох
- Хэрэглэгчийн логийг бүртгэх болон алдааг барих чадвар эзэмших
- CRUD үйлдлүүдийг GORM ашиглан бичих
- GORM-ийг ашиглахдаа data validation болон password hashing-ийн талаар мэдлэгтэй болох

Функцийн шаардлага:

- GORM ашиглан хэрэглэгчийн мэдээллийг авах, нэмэх, засах, устгах
- Хэрэглэгчийн нэвтрэх ID-г шалгах функц бичих
- Алдааг бүртгэх болон лог хийх функц ашиглах
- GORM-ийн дотоод функцууд болон query үйлдлийг ойлгох
- Хэрэглэгчийн мэдээлэл устгах үед хамааралтай мэдээллийг устгах

- Controller давхаргыг зөв зохион байгуулах

5.1.1 User Service

Энэхүү хэсэгт хэрэглэгчийн мэдээллийг удирдах хэд хэдэн функцийг оруулсан болно. Үүнд хэрэглэгчийн мэдээллийг авах, шинэчлэх, устгах, болон Login ID-г шалгах үйлдлүүд орно.

Энэ функц нь бүх хэрэглэгчдийн мэдээллийг өгөгдлийн сангаас авч, ямар нэгэн алдаа гарсан тохиолдолд тухайн алдааг лог болгон харуулна.

```
func GetAllUsers(r *http.Request) ([]models.User, error) {
  var users []models.User
  if err := config.DB.Find(&users).Error; err != nil {
    log.Error("Failed to fetch users", map[string]interface{}{"error":
       err.Error()}, r)
    return nil, err
  }
  return users, nil
}
```

Код 5.1: Get All Users Service

Шинэ хэрэглэгчийг үүсгэх үед, хэрэглэгчийн ID өмнө нь байгаа эсэхийг шалгаад, байвал алдаа буцаана. Мөн хэрэглэгчийн нууц үгийг хуулаад өгөгдлийн сан дээр хадгална.

```
func CreateUser(user models.User, r *http.Request) (models.User, error)
    {
  existingUser := config.DB.Where("login_id = ?", user.LoginID).First(&
     models.User{})
  if existingUser.RowsAffected > 0 {
    return models.User{}, errors.New("user already exists")
  }
```

```
6
7   hashedPassword, err := utils.HashPassword(user.Password)
8   if err != nil {
9     return models.User{}, err
10  }
11
12  user.Password = hashedPassword
13
14  if err := config.DB.Create(&user).Error; err != nil {
15    return models.User{}, err
16  }
17  return user, nil
18 }
```

Код 5.2: Create User Service

Энэ функц нь хэрэглэгчийн мэдээллийг шинэчилж, нууц үгийг шинэчлэх шаардлагатай бол шинэчилнэ.

```
1 func UpdateUser(id string, user models.User, r *http.Request) (models.
    User, error) {
2   hashedPassword, err := utils.HashPassword(user.Password)
3   if err != nil {
4     return models.User{}, err
5   }
6
7   user.Password = hashedPassword
8   if err := config.DB.Model(user).Where("id␣=␣?", id).Updates(user).
      Error; err != nil {
9     return models.User{}, err
```

```
  }
  return user, nil
}
```

Код 5.3: Update User Service

Хэрэглэгчийг устгах үед түүний үүрэг болон хэрэглэгчийн мэдээллийг устгана.

```
func DeleteUser(id string, r *http.Request) error {
  if err := config.DB.Where("user_id = ?", id).Delete(&models.UserRole
     {}).Error; err != nil {
    return err
  }

  if err := config.DB.Where("id = ?", id).Delete(&models.User{}).Error;
      err != nil {
    return err
  }

  return nil
}
```

Код 5.4: Delete User Service

Энэхүү функц нь ID-г ашиглан мэдээллийг өгөгдлийн сангаас авна. Хэрэв хэрэглэгч олдвол түүний мэдээллийг буцаана.

```
func GetUserByID(id string, r *http.Request) (*models.User, error) {
  log.Info("Fetching user by ID from the database", map[string]
     interface{}{"id": id}, r)

  var user models.User
```

```
5
6   err := config.DB.Where("id␣=␣?", id).First(&user).Error
7   if err != nil {
8     if errors.Is(err, gorm.ErrRecordNotFound) {
9       log.Warn("User␣not␣found", map[string]interface{}{"id": id}, r)
10      return nil, nil
11    }
12    log.Error("Database␣query␣error", map[string]interface{}{"error":
          err.Error()}, r)
13    return nil, err
14  }
15
16  log.Info("User␣fetched␣successfully", map[string]interface{}{"id": id
      }, r)
17  return &user, nil
18 }
```

Код 5.5: Get User By ID Service

Энэ функц нь өгөгдлийн сангаас login ID-гийн байгаа эсэхийг шалгадаг. Хэрэв байвал true, байхгүй бол false буцаана.

```
1 func CheckLoginIDExists(loginID string, r *http.Request) (bool, error)
    {
2   var user models.User
3   result := config.DB.Where("login_id␣=␣?", loginID).First(&user)
4
5   if result.Error != nil {
6     if errors.Is(result.Error, gorm.ErrRecordNotFound) {
7       return false, nil
```

```
8       }
9       log.Error("Failed␣to␣check␣login_id", map[string]interface{}{"error
            ": result.Error.Error()}, r)
10      return false, result.Error
11    }
12
13    return true, nil
14  }
```

Код 5.6: Check if login ID exists Service

5.2 Golang Test хэрэгжүүлэлт

Энэхүү хэсэгт Go хэл дээрх нэгжийн тест хийх зориулалттай функцуудыг хэрэгжүүлсэн болно. Тестүүд нь хэрэглэгчийн мэдээллийг нэмэх, авах, шинэчлэх, устгах зэрэг CRUD үйлдлүүдийг шалгана.

5.2.1 Тестийн орчин

Тестийн орчин байгуулахдаа өгөгдлийн санг моклож, дараа нь алдаагүйгээр бүх функцуудыг туршина. Энэ зорилгоор дараах функцүүдийг ашиглав:

```
func setupTestDB() *gorm.DB {
    test.ConnectTestDatabase()
    config.DB.Exec("TRUNCATE TABLE users RESTART IDENTITY CASCADE")
    return config.DB
}
```

Код 5.7: Test Database Setup

5.2.2 Тестийн функцууд

- `TestCreateUser`: Шинэ хэрэглэгч үүсгэх үйлдлийг шалгана.
- `TestGetAllUsers`: Бүх хэрэглэгчийн мэдээллийг авах функцыг туршина.
- `TestUpdateUser`: Хэрэглэгчийн мэдээллийг шинэчлэх үйлдлийг шалгана.
- `TestDeleteUser`: Хэрэглэгчийн мэдээллийг устгах үйлдлийг туршина.
- `TestGetUserByID`: Хэрэглэгчийн ID-ээр мэдээлэл авах үйлдлийг шалгана.

TestCreateUser

Энэхүү тест нь шинэ хэрэглэгчийг үүсгэж, үүсгэх үед гарах алдааг шалгах бөгөөд хэрэглэгчийн нууц үгийг хашлах явцыг шалгана.

```
func TestCreateUser(t *testing.T) {
    db := setupTestDB()
    defer test.CloseTestDatabase()

    loginID := "johndoe"
    dropExistingUser(db, loginID)

    r := httptest.NewRequest(http.MethodPost, "/", nil)
    user := createSampleUser(loginID)

    createdUser, err := services.CreateUser(user, r)

    assert.NoError(t, err, "Error creating user")
    assert.NotZero(t, createdUser.ID, "User ID should not be zero")
    assert.NotEqual(t, "password123", createdUser.Password, "Password
        should be hashed")

    var fetchedUser models.User
    err = db.First(&fetchedUser, "id = ?", createdUser.ID).Error
    assert.NoError(t, err, "Error fetching user")

    assert.Equal(t, "John", fetchedUser.FirstName, "First name mismatch
        ")
    assert.Equal(t, "Doe", fetchedUser.LastName, "Last name mismatch")
    assert.NotEqual(t, "password123", fetchedUser.Password, "Password
```

```
        should be hashed")
}
```

Код 5.8: Test Create User Function

TestGetAllUsers

Энэхүү тест нь өгөгдлийн сан дахь бүх хэрэглэгчийн мэдээллийг авах үйлдлийг шалгана. Мөн хэрэглэгчдийн тоог болон мэдээллийг баталгаажуулна.

```
func TestGetAllUsers(t *testing.T) {
    db := setupTestDB()
    defer test.CloseTestDatabase()

    db.Exec("TRUNCATE TABLE users RESTART IDENTITY CASCADE")

    users := []models.User{
        {FirstName: "John", LastName: "Doe"},
        {FirstName: "Jane", LastName: "Smith"},
    }
    for _, user := range users {
        db.Create(&user)
    }

    r := httptest.NewRequest(http.MethodGet, "/users", nil)
    allUsers, err := services.GetAllUsers(r)

    assert.NoError(t, err, "Error fetching all users")
    assert.Len(t, allUsers, len(users), "Unexpected number of users
       fetched")
```

```
20
21      for i, fetchedUser := range allUsers {
22          assert.True(t, i < len(users), "Index␣%d␣out␣of␣range␣for␣
                expected␣users", i)
23          assert.Equal(t, users[i].FirstName, fetchedUser.FirstName,
24              "First␣name␣mismatch.␣Expected:␣%s,␣Got:␣%s", users[i].
                    FirstName, fetchedUser.FirstName)
25          assert.Equal(t, users[i].LastName, fetchedUser.LastName,
26              "Last␣name␣mismatch.␣Expected:␣%s,␣Got:␣%s", users[i].
                    LastName, fetchedUser.LastName)
27      }
28  }
```

Код 5.9: Test Get All Users Function

TestUpdateUser

Энэхүү тест нь хэрэглэгчийн мэдээллийг шинэчлэх үйлдлийг шалгадаг.

```
1   func TestUpdateUser(t *testing.T) {
2       db := setupTestDB()
3       defer test.CloseTestDatabase()
4
5       // Create sample user
6       originalUser := createSampleUser("johndoe")
7       db.Create(&originalUser)
8
9       // Prepare updated user data
10      updatedUserData := models.User{
11          FirstName: "Jane",
```

```
12          LastName:  "Smith",
13          Password:  "newpassword123",
14      }
15
16      r := httptest.NewRequest(http.MethodPut, "/user", nil)
17      updatedUser, err := services.UpdateUser(originalUser.ID,
            updatedUserData, r)
18
19      assert.NoError(t, err, "Error updating user")
20      assert.Equal(t, updatedUserData.FirstName, updatedUser.FirstName, "
            First name mismatch")
21      assert.Equal(t, updatedUserData.LastName, updatedUser.LastName, "
            Last name mismatch")
22      assert.NotEqual(t, "newpassword123", updatedUser.Password, "
            Password should be hashed")
23
24      var fetchedUser models.User
25      err = db.First(&fetchedUser, "id = ?", originalUser.ID).Error
26      assert.NoError(t, err, "Error fetching updated user")
27
28      assert.Equal(t, updatedUserData.FirstName, fetchedUser.FirstName, "
            First name mismatch in database")
29      assert.Equal(t, updatedUserData.LastName, fetchedUser.LastName, "
            Last name mismatch in database")
30      assert.NotEqual(t, "newpassword123", fetchedUser.Password, "
            Password should be hashed in database")
31  }
```

Код 5.10: Test Update User Function

5.3 Front-End хэрэгжүүлэлт

Энэ хэсэгт Next.js фреймворкийг ашиглан хэрэглэгчийн бүртгэлд засвар хийх хуудсыг хийнэ. Хэрэглэгчийн өгөгдлийг хүлээн авч, сервер рүү илгээх, мөн серверээс хариу авах процессыг оролцуулан бичигдсэн. Үндсэн зорилго нь хэрэглэгчийн бүртгэл болон мэдээллийг санд оруулах үндсэн үйл ажиллагааг веб хуудас дээр хэрэгжүүлэх явдал юм.

Сурах ур чадвар:

- Next.js -ийн талаар үндсэн ойлголт авах
- API-тай харьцах
- Формыг хянаж алдаатай тохиолдолд хэрэглэгчид мэдэгдэх
- UI/UX сайжруулалт
- State Management ба өгөгдлийн хөрвүүлэлт хувийн мэдээлэл болон огноо зэргийг хэрэглэгчид ойлгогдохуйц хөрвүүлэх, хадгалах
- Аюулгүй байдал, баталгаажуулалт token ашиглан хамгаалалттай API хүсэлт илгээх

Формын шаардлага:

- Next.js ашигласан байх
- Хэрэглэгчийн мэдээлэл удирдах
- Форм хэлбэртэй байх
- API хүсэлт илгээдэг байх
- Токен ашиглан хамгаалалттай өгөгдөл илгээх
- Хэрэглэгчийн үүргийг тохируулах

5.3.1 Front-end-ийн ерөнхий бүх элементийг агуулсан хэсэг болох формд засвар хийх код

Хэрэглэгчийн мэдээллийг хадгалах интерфейс

```
interface UserFormData {
  first_name: string;
  last_name: string;
  login_id: string;
  email_work: string;
  email_personal: string;
  phone_number_work: string;
  phone_number_personal: string;
  is_active: boolean;
  active_start_date: string;
  active_end_date: string;
  password?: string;
  created_by: string;
  updated_by: string;
}
```

Код 5.11: UserFormData интерфейсийг үүсгэсэн байдал

Энэ функц нь хэрэглэгчийн мэдээллийг нэмэх, засах формыг харуулна

```
export default function UserFormPage() {}
```

Код 5.12: UserFormPage функц (Main component)

Доорх функууд UserFormPage дотор агуулагдах функууд. Эхлээд хувьсагчаа тодорхойлж өгнө.

```
  const searchParams = useSearchParams();
  const id = searchParams.get("id");
  const router = useRouter();
```

```
4   const { data: session } = useSession();
```

Код 5.13: Хувьсагч

UserFormData тохируулж өгнө. Created by болон updated by нь нэвтэрсэн хэрэглэгчийн id-гаар автоматаар бөглөгдөнө.

```
1   const initialFormData: UserFormData = {
2     first_name: "",
3     last_name: "",
4     login_id: "",
5     email_work: "",
6     email_personal: "",
7     phone_number_work: "",
8     phone_number_personal: "",
9     is_active: false,
10    active_start_date: "",
11    active_end_date: "",
12    password: "",
13    created_by: session?.user?.id || "",
14    updated_by: session?.user?.id || "",
15  };
```

Код 5.14: initialFormData хоосон утга оноосон байдал

Төлөв хадгалах

```
1   const [formData, setFormData] = useState<UserFormData>(
       initialFormData);
2   const [loading, setLoading] = useState(false);
3   const [errors, setErrors] = useState<Record<string, string>>({});
```

Код 5.15: Төлөв хадгалах

Хэрэглэгчийн мэдээллийг татах

```
useEffect(() => {
  const fetchUserData = async () => {
    if (!id || !session?.user?.token) return;

    try {
      setLoading(true);
      const response = await req.GET(
        `/admin/users?id=${id}`,
        session.user.token
      );
      setFormData({
        ...response,
        updated_by: session.user.id || "",
      });
    } catch (error) {
      toast({
        title: "  ",
        description: "      ␣   ␣   ␣   ␣   ",
        variant: "destructive",
      });
    } finally {
      setLoading(false);
    }
  };

  fetchUserData();
}, [id, session?.user?.id, session?.user?.token]);
```

Код 5.16: Хэрэглэгчийн мэдээлэл татах useEffect

Оролтын өөрчлөлт хянах handleChange функц

```
const handleChange = (e: React.ChangeEvent<HTMLInputElement>) => {
  const { name, value, type, checked } = e.target;
  setFormData((prev) => ({
    ...prev,
    [name]: type === "checkbox" ? checked : value,
  }));
};
```

Код 5.17: handleChange

Хүсэлт илгээх handleSubmit функц

```
const handleSubmit = async (e: React.FormEvent) => {
  e.preventDefault();

  try {
    setLoading(true);
    const response = await req.PUT(
      `/admin/users/${id || ""}`,
      session?.user?.token || "",
      {
        ...formData,
        active_start_date: formData.active_start_date || null,
        active_end_date: formData.active_end_date || null,
      }
    );

```

```
16      if (response) {
17        toast({
18          title: "     ",
19          description: "    ␣      ",
20        });
21      }
22    } catch (error) {
23      console.error("Error␣submitting␣form:", error);
24      toast({
25        title: "   ",
26        description: "    ␣  ␣    ",
27        variant: "destructive",
28      });
29    } finally {
30      setLoading(false);
31    }
32  };
```

Код 5.18: handleSubmit

Формын UI бүтэц

```
1   return (
2     <div className="py-8␣px-4">
3       <Card>
4         <CardHeader>
5           <CardTitle className="text-2xl">
6             {id ? "     ␣   " : "  ␣     ␣   "}
7           </CardTitle>
8         </CardHeader>
```

```
9           <CardContent>
10            <form onSubmit={handleSubmit} className="space-y-4">
11              <div className="space-y-6">
12                <h3 className="text-lg font-medium"   >     </h3>
13                <div className="grid grid-cols-1 md:grid-cols-2 gap-4">
14                  <div>
15                    <Label htmlFor="first_name"  ></Label>
16                    <Input
17                      id="first_name"
18                      name="first_name"
19                      type="text"
20                      value={formData.first_name}
21                      onChange={handleChange}
22                      className={errors.first_name ? "border-red-500" : "
                            "}
23                    />
24                    {errors.first_name && (
25                      <p className="text-red-500 text-sm mt-1">
26                        {errors.first_name}
27                      </p>
28                    )}
29                  </div>
30                  <div>
31                    <Label htmlFor="last_name"  ></Label>
32                    <Input
33                      id="last_name"
34                      name="last_name"
35                      type="text"
```

```
36                      value={formData.last_name}
37                      onChange={handleChange}
38                      className={errors.last_name ? "border-red-500" : ""
                            }
39                    />
40                    {errors.last_name && (
41                      <p className="text-red-500␣text-sm␣mt-1">
42                        {errors.last_name}
43                      </p>
44                    )}
45                  </div>
46                  <div>
47                    <Label htmlFor="login_id"    > ID</Label>
48                    <Input
49                      id="login_id"
50                      name="login_id"
51                      type="text"
52                      value={formData.login_id}
53                      onChange={handleChange}
54                      className={errors.login_id ? "border-red-500" : ""}
55                    />
56                    {errors.login_id && (
57                      <p className="text-red-500␣text-sm␣mt-1">
58                        {errors.login_id}
59                      </p>
60                    )}
61                  </div>
62                  {!id && (
```

```
63                    <div>
64                      <Label htmlFor="password"  >  </Label>
65                      <Input
66                        id="password"
67                        name="password"
68                        type="password"
69                        value={formData.password}
70                        onChange={handleChange}
71                        className={errors.password ? "border-red-500" : "
                              "}
72                      />
73                      {errors.password && (
74                        <p className="text-red-500 text-sm mt-1">
75                          {errors.password}
76                        </p>
77                      )}
78                    </div>
79                  )}
80                </div>
81              </div>
82              <div className="space-y-2">
83                <h3 className="text-lg font-medium"   >   </h3>
84                <div className="grid grid-cols-1 md:grid-cols-2 gap-4">
85                  <div>
86                    <Label htmlFor="email_work"   >   </Label>
87                    <Input
88                      id="email_work"
89                      name="email_work"
```

```
90                      type="email"
91                      value={formData.email_work}
92                      onChange={handleChange}
93                      className={errors.email_work ? "border-red-500" : "
                            "}
94                    />
95                    {errors.email_work && (
96                      <p className="text-red-500␣text-sm␣mt-1">
97                        {errors.email_work}
98                      </p>
99                    )}
100                 </div>
101                 <div>
102                   <Label htmlFor="email_personal"   >    </Label>
103                   <Input
104                     id="email_personal"
105                     name="email_personal"
106                     type="email"
107                     value={formData.email_personal}
108                     onChange={handleChange}
109                     className={errors.email_personal ? "border-red-500"
                            : ""}
110                   />
111                   {errors.email_personal && (
112                     <p className="text-red-500␣text-sm␣mt-1">
113                       {errors.email_personal}
114                     </p>
115                   )}
```

```
116                 </div>
117                 <div>
118                   <Label htmlFor="phone_number_work"   >    </Label>
119                   <Input
120                     id="phone_number_work"
121                     name="phone_number_work"
122                     type="tel"
123                     value={formData.phone_number_work}
124                     onChange={handleChange}
125                   />
126                 </div>
127                 <div>
128                   <Label htmlFor="phone_number_personal"   >    </Label>
129                   <Input
130                     id="phone_number_personal"
131                     name="phone_number_personal"
132                     type="tel"
133                     value={formData.phone_number_personal}
134                     onChange={handleChange}
135                   />
136                 </div>
137               </div>
138             </div>
139             <div className="space-y-2">
140               <h3 className="text-lg␣font-medium"  ></h3>
141               <div className="grid␣grid-cols-1␣md:grid-cols-2␣gap-4␣
                    items-center">
142                 <div className="flex␣items-center␣space-x-2">
```

```
143                     <input
144                       id="is_active"
145                       name="is_active"
146                       type="checkbox"
147                       checked={formData.is_active}
148                       onChange={handleChange}
149                       className="h-4 w-4 border-gray-300 rounded"
150                     />
151                     <Label htmlFor="is_active"    >   </Label>
152                   </div>
153                   <div className="space-x-2">
154                     <Label    >     :</Label>
155                     <DatePickerWithRange
156                       value={{
157                         from: formData.active_start_date ? new Date(
                              formData.active_start_date) : undefined,
158                         to: formData.active_end_date ? new Date(formData.
                              active_end_date) : undefined,
159                       }}
160                       onChange={(date) => {
161                         setFormData((prev) => ({
162                           ...prev,
163                           active_start_date: date?.from ? date.from.
                                toISOString(): "",
164                           active_end_date: date?.to ? date.to.toISOString
                                () : "",
165                         }));
166                       }}
```

```
167                     />
168                   </div>
169                 </div>
170               </div>
171               <UserRole userId={id!} />
172               <div>
173                 <Button type="submit" className="w-full" disabled={
                      loading}>
174                   {loading ? "  ␣  ..." : id ? "  " : "  "}
175                 </Button>
176               </div>
177             </form>
178           </CardContent>
179         </Card>
180       </div>
181   );
```

Код 5.19: UI бүтэц

5.4 Back-End хэрэгжүүлэлт

Энэ хэсэгт хэрэглэгчийн мэдээлэлтэй холбоотой CRUD үйлдлүүдийг GORM ашиглан хийнэ. CRUD(create, Read, Update, Delete) үйлдлүүд нь хэрэглэгчийн мэдээллийг үүсгэх, унших, шинэчлэх, устгах боломжийг олгодог.

Сурах ур чадвар:

- Golang хэлний мэдлэг
- Gin framework ашиглах
- GORM ORM ашиглах
- Өгөгдлийн сангийн зохицуулалт хийх
- Hashing ба нууцлал
- Алдаа удирдах
- Лог хөтлөх
- HTTP хүсэлттэй ажилллах
- Кодын бүтэц зохион байгуулалт

Кодны шаардлага:

- Golang хэлний синтакс, өгөгдлийн төрөл, функцийн ажиллах зарчим мэдэх
- REST API зохион байгуулах, маршрутын менежмент хийх чадвартай байх.
- GORM ашиглан өгөгдлийн сангийн хүсэлтүүд боловсруулах чадвартай байх.
- CRUD үйлдлүүдийг бүтээх
- JSON өгөгдлийг боловсруулах

- Нууц үгийн хашлалт, хэрэглэгчийн мэдээллийг хамгаалах
- API-д гарч болох алдааг зөв удирдаж, тохирсон HTTP код буцаах чадвартай байх
- Controller давхаргыг зөв зохион байгуулах
- API тест хийх

5.4.1 GetAllUsers

Хэрэглэгчийн мэдээллийг Postgres өгөгдлийн сангаас авах API-ийг хэрэгжүүлэх хэсэг. GetAllUsers функц нь өгөгдлийн сангаас бүх хэрэглэгчийн мэдээллийг авахад зориулагдсан бөгөөд хэрэглэгчийн жагсаалтыг буцаадаг.

```
1  func CreateUser(c *gin.Context) {
2  var user models.User
3  if err := c.ShouldBindJSON(&user); err != nil {
4    log.Error("Failed to bind user JSON", map[string]interface{}{"error
       ": err.Error()}, c)
5    c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{"error": "Invalid request
       payload"})
6    return
7  }
8
9  log.Info("Creating user", map[string]interface{}{"user": user}, c)
10
11 newUser, err := services.CreateUser(user, c.Request)
12 if err != nil {
13   log.Error("Failed to create user", map[string]interface{}{"user":
       user, "error": err.Error()}, c)
14   c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": err.Error()})
15   return
16 }
17
18 log.Info("User created successfully", map[string]interface{}{"userID"
     : newUser.ID}, c)
19 c.JSON(http.StatusCreated, newUser)
```

```
20 }
```

Код 5.20: CreateUser Controller

5.4.2 CreateUser

CreateUser функц нь хэрэглэгчийн мэдээллийг JSON хэлбэрээр хүлээн авч, models.User объект болгон хувиргадаг. Ингэснээр хэрэглэгчийн мэдээллийг сервер рүү илгээх боломжтой болно.

```
1 func GetAllUsers(r *http.Request) ([]models.User, error) {
2   var users []models.User
3   if err := config.DB.Find(&users).Error; err != nil {
4     log.Error("Failed to fetch users", map[string]interface{}{"error"
        : err.Error()}, r)
5     return nil, err
6   }
7   return users, nil
8 }
```

Код 5.21: CreatUser Controller

5.4.3 UpdateUser

UpdateUser функц нь хэрэглэгчийн ID болон шинэ мэдээллийг хүлээн авч, models.User объектоор шинэчилнэ.

```
1 func UpdateUser(c *gin.Context) {
2 id := c.Param("id")
3 var user models.User
4
5 if err := c.ShouldBindJSON(&user); err != nil {
```

```
6       log.Error("Failed␣to␣bind␣user␣JSON", map[string]interface{}{"error
            ": err.Error()}, c)
7       c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{"error": "Invalid␣request␣
            payload"})
8       return
9     }
10
11    log.Info("Updating␣user", map[string]interface{}{"userID": id, "user"
          : user}, c)
12    updatedUser, err := services.UpdateUser(id, user, c.Request)
13    if err != nil {
14      log.Error("Failed␣to␣update␣user", map[string]interface{}{"userID":
            id, "error": err.Error()}, c)
15      c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": "Failed␣to␣
            update␣user"})
16      return
17    }
18
19    log.Info("User␣updated␣successfully", map[string]interface{}{"userID"
          : updatedUser.ID}, c)
20    c.JSON(http.StatusOK, updatedUser)
21  }
```

Код 5.22: UpdateUser Controller

5.4.4 DeleteUser

DeleteUser функц нь хэрэглэгчийн ID-ийг URL параметрээс авч, тухайн хэрэглэгчийг устгах үйлдлийг гүйцэтгэдэг.

```
func DeleteUser(c *gin.Context) {
  id := c.Param("id")

  if err := services.DeleteUser(id, c.Request); err != nil {
    log.Error("Failed to delete user", map[string]interface{}{"userID
       ": id, "error": err.Error()}, c)
    c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": "Failed to
       delete user"})
    return
  }

  log.Info("User deleted successfully", map[string]interface{}{"
     userID": id}, c)
  c.JSON(http.StatusOK, gin.H{"message": "User deleted successfully"
     })
}
```

Код 5.23: DeleteUser Controller

5.4.5 *CheckLoginIDExists*

CheckLoginIDExists функц нь хэрэглэгчийн login id-ийг URL-ийн query параметрээс авч, өгөгдлийн санд login id-ийн оршин байгаа эсэхийг шалгадаг.

```
func CheckLoginIDExists(c *gin.Context) {
  loginID := c.Query("login_id")
  if loginID == "" {
    log.Error("login_id is required", map[string]interface{}{}, c)
    c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{"error": "login_id is required"
```

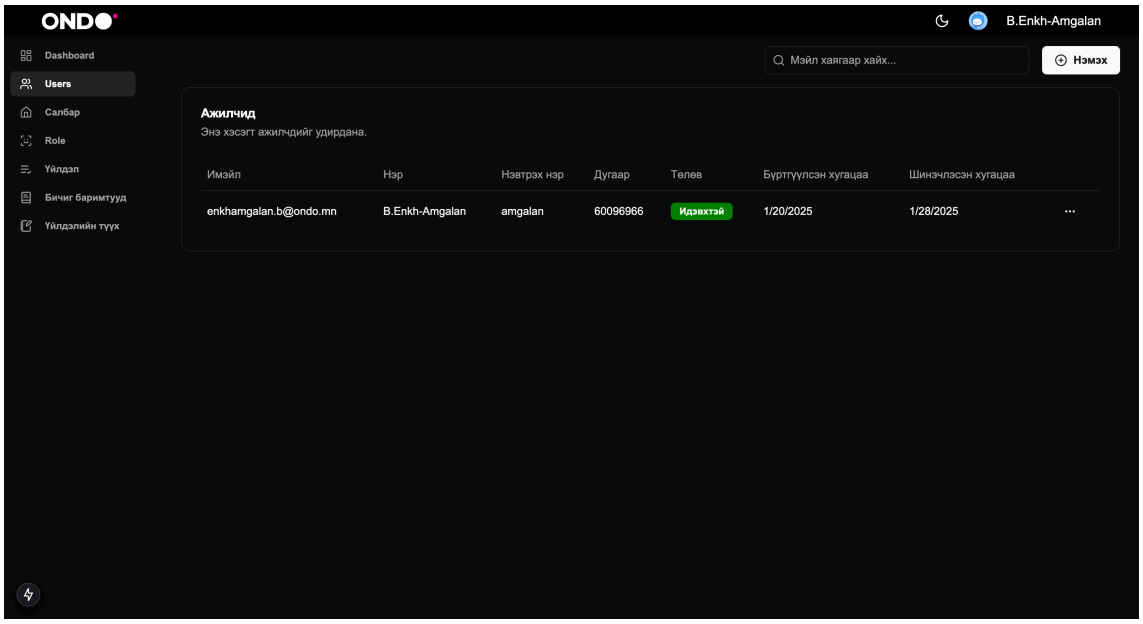
```
        })
    return
  }

  exists, err := services.CheckLoginIDExists(loginID, c)
  if err != nil {
    log.Error("Failed to check login_id", map[string]interface{}{"error
        ": err.Error()}, c)
    c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": "Failed to
        check login_id"})
    return
  }

  log.Info("Checked login_id existence", map[string]interface{}{"
      login_id": loginID, "exists": exists}, c)
  c.JSON(http.StatusOK, gin.H{"exists": exists})
}
```

Код 5.24: CheckLoginIDExists Controller

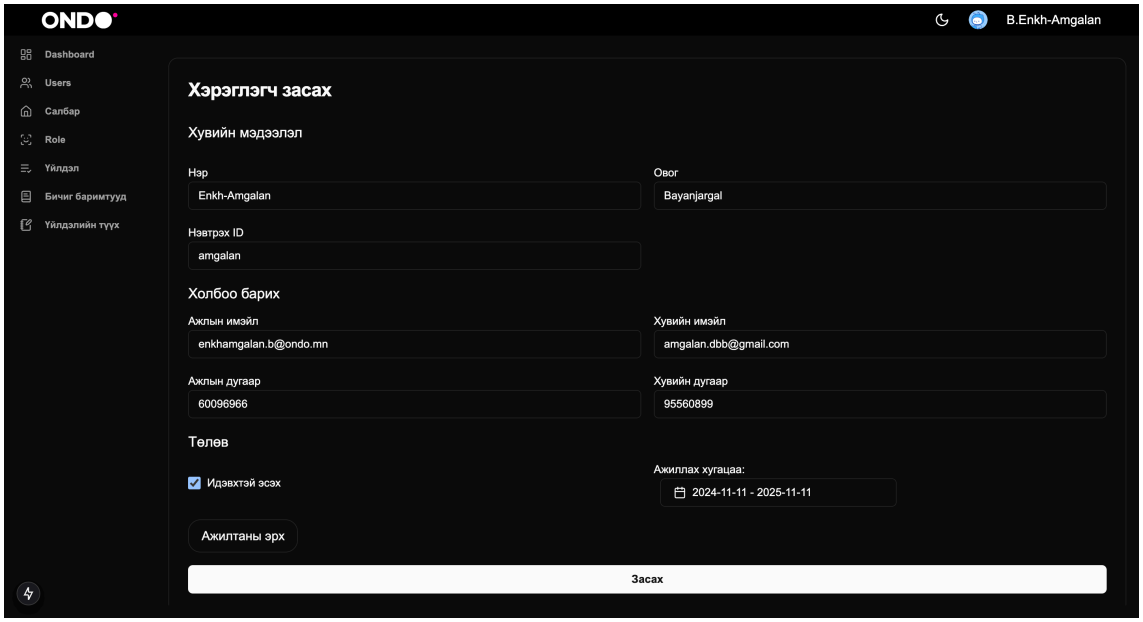
6. ДҮГНЭЛТ

6.1 Үр дүн

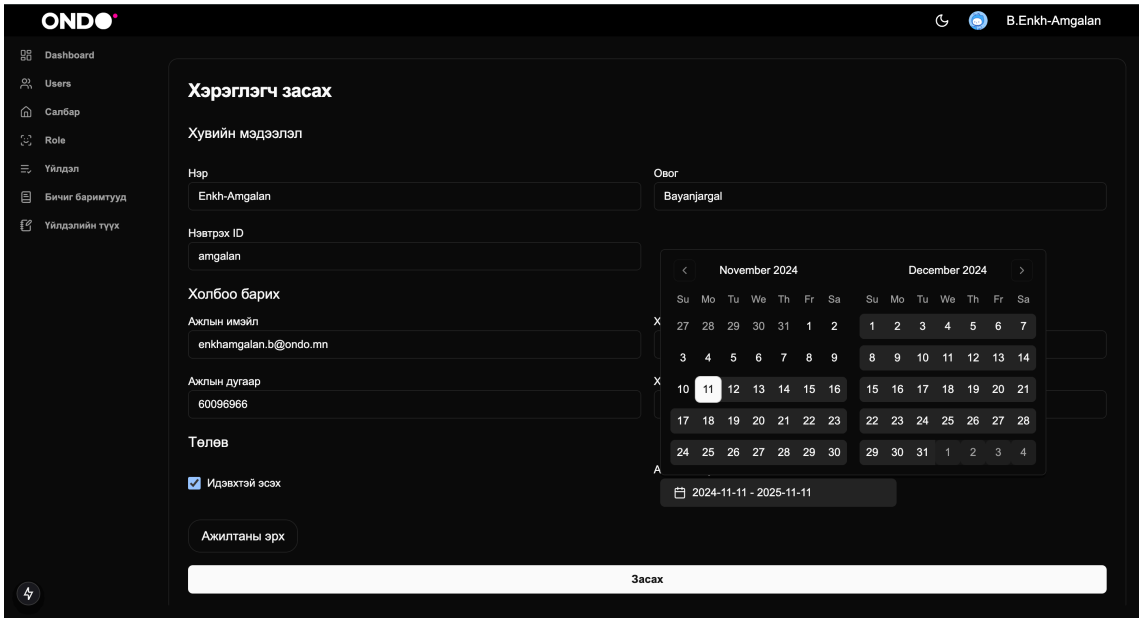
6.1.1 Front харагдах байдал



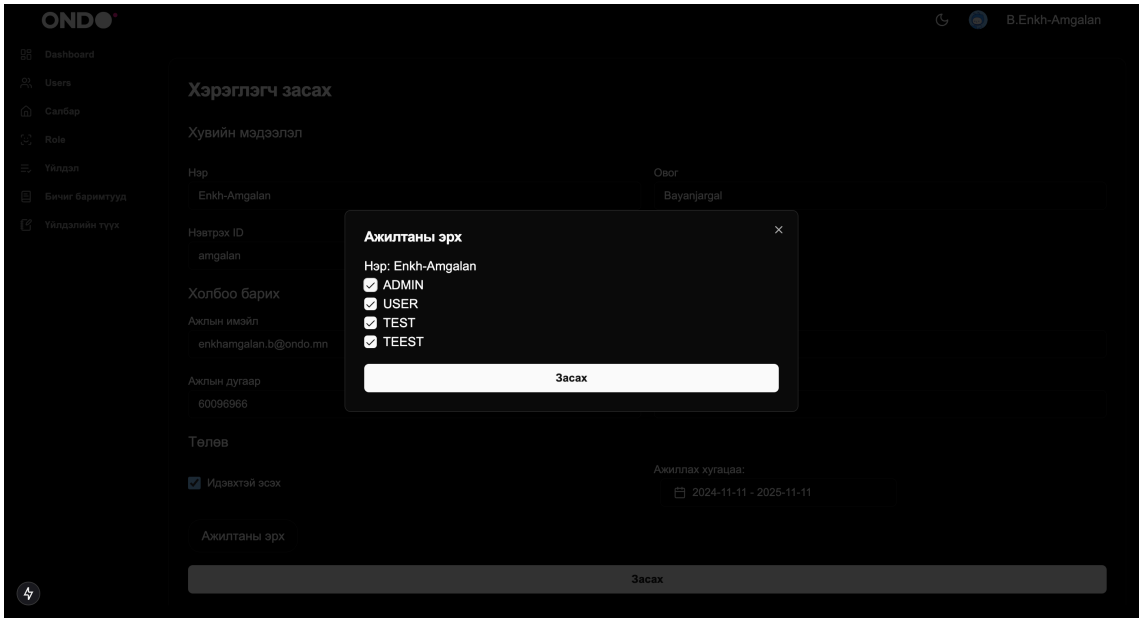
Зураг 6.1: Хэрэглэгчдийн жагсаалт



Зураг 6.2: Хэрэглэгч засах



Зураг 6.3: Өдөр сонгох календарь



Зураг 6.4: Ажилтны эрх сонгох хэсэг

6.2 Дүгнэлт

Миний бие ОНДО ХХК-д 21 хоногийн хугацаатай мэргэжлийн дадлагыг амжилттай гүйцэтгэж дуусгалаа. Уг хугацаанд хичээлийн хүрээнд үзсэн онолын ойлголтуудыг практик дээр туршиж, хэрэгжүүлсэн ба хөгжүүлэлт голчилсон технологийн компанийн ерөнхий үйл ажиллагаа, баг хооронд зохицон ажиллах чадвар, хөгжүүлэлтийн шинэ арга барилуудыг амжилттай эзэмшсэн гэж дүгнэж байна.

Continuous Integration/Continuous Deployment, GITLAB дээрх Feature Branch, Next.js болон Golang түүний сан GIN болон өгөгдлийн сантай ажиллах GORM зэрэг сантай ажиллаж давуу талыг судлан уг хэлээрээ сэтгэж бичих, том асуудлыг олон болгон хувааж багаар, алхам дэс дараатай асуудлыг шийдвэрлэх мөн ашиглаж буй сан, технологийнхоо гарын авлага буюу documentation-тай илүү сайн танилцаж уг технологийнхоо цаана нь буй концептийг хялбараар ойлгох гэх мэт чадваруудыг эзэмшсэн. Үүнийгээ цаашид илүү хөгжүүлж мэргэшсэн Full-Stack хөгжүүлэгч болохоор зорьж байна.

Дадлагын хүрээнд бүрэн хэмжээний хөгжүүлэлтийн талаар практик ойлголтыг олж авч богино хугацаанд өөрийн хэмжээнд багагүй туршлага хуримтлуулсан.Мөн хийсэн төсөл дээрээ тулгуурлан өөрийн тайланг бичих туршлагатай болсон. Цаашид сурсан зүйлсээ илүү бататган ирээдүйдээ ашиглахаар зорьж байна. Мэдлэгийн хүрээг минь тэлэхэд үнэтэй хувь нэмэр оруулсан МТЭС-МКУТ-даа болон ОНДО ХХК-д талархал илэрхийлье.

Bibliography

[1] Golang Docs
https://go.dev/doc/

[2] GORM Docs
https://gorm.io/docs/index.html

[3] NextJS Docs
https://nextjs.org/docs

[4] Go дээр тест бичих заавар
https://go.dev/doc/tutorial/add-a-test

А. УДИРДАГЧИЙН ҮНЭЛГЭЭ

МУИС, МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ, ЭЛЕКТРОНИКИЙН СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЭЛ, КОМПЬЮТЕРЫН УХААНЫ ТЭНХИМ

Мэдээллийн технологи АНГИЙН
ОЮУТАН Б.Энх-Амгалан -ИЙН
ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ДАДЛАГЫН АЖЛЫН УДИРДАГЧИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ

2025 оны 02 сарын 3

Мэдээллийн технологи ангийн b1b1mn03y4 кодтой оюутан Б.Энх-Амгалан нь манай байгууллагад 2025 оны сарын -ны өдрөөс сарын -ны өдөр хүртэл мэргэшүүлэх дадлагыг батлагдсан удирдамж, ажлын төлөвлөгөөний дагуу гүйцэтгэлээ.
Оюутан Б.Энх-Амгалан -ын удирдамжийн дагуу дадлагын ажлыг гүйцэтгэсэн байдал:
Б.Энх-Амгалан нь ОНРЮ компанид нэг сарын хугацаанд дадлагаар ахлахдаа өгөгдсөн ажлын даалгаварын хүрээнд мэдлэгээ нэмэгдүүлж, бие даан судлах даалгаварыг гүйцэтгэхийн тулд ОНРЮ компанийн мэдээлэл технологчийн багтай уялдан ажиллаж байсан. Б.Энх-Амгалан-ийн хувьд мэргэжлийнхээ хүрээнд онолын мэдлэгээ практиктай уялдуулан мэргэжлийн ур чадвараа идэвхжүүлэх хүсэл эрмэлзэлтэйгээр дадлагын ажлыг амжилттай гүйцэтгэж дууссангаа.

Үнэлгээний санал: Үйлдвэрлэлийн дадлагын хариуцсан удирдагчийн өгөх оноо (10 онооноос өгнө)
Б.Энх-Амгаланд үйлдвэрлэлийн дадлагын хүрээнд авраас арван оноо өгөх байна. (10/10)

Үйлдвэрлэлийн дадлагын хариуцсан удирдагч Н.Од-Эрдэнэ

B. КОДЫН ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ

B.1 GORM

B.1.1 Golang дээр Gorm ашигласан байдал

```
package services

import (
  "branch-admin-service/config"
  "branch-admin-service/log"
  "branch-admin-service/models"
  "branch-admin-service/utils"
  "errors"
  "net/http"

  "github.com/gin-gonic/gin"
  "gorm.io/gorm"
)

func GetAllUsers(r *gin.Context) ([]models.User, error) {
  var users []models.User
  if err := config.DB.Find(&users).Error; err != nil {
    log.Error("Failed to fetch users", map[string]interface{}{"error"
       : err.Error()}, r)
    return nil, err
  }
  return users, nil
}

func CreateUser(user models.User, r *http.Request) (models.User,
   error) {
  existingUser := config.DB.Where("login_id = ?", user.LoginID).First
     (&models.User{})
  if existingUser.RowsAffected > 0 {
    return models.User{}, errors.New("user already exists")
  }

  hashedPassword, err := utils.HashPassword(user.Password)
  if err != nil {
    return models.User{}, err
  }
  user.Password = hashedPassword

  if err := config.DB.Create(&user).Error; err != nil {
    return models.User{}, err
  }
  return user, nil
}

```

```
42  func UpdateUser(id string, user models.User, r *http.Request) (models
        .User, error) {
43    if err := config.DB.Model(&user).Where("id␣=␣?", id).Updates(user).
          Error; err != nil {
44      return models.User{}, err
45    }
46    return user, nil
47  }
48
49  func DeleteUser(id string, r *http.Request) error {
50    if err := config.DB.Where("user_id␣=␣?", id).Delete(&models.
          UserRole{}).Error; err != nil {
51      return err
52    }
53    if err := config.DB.Where("id␣=␣?", id).Delete(&models.User{}).
          Error; err != nil {
54      return err
55    }
56    return nil
57  }
58
59  func GetUserByID(id string, r *gin.Context) (*models.User, error) {
60    log.Info("Fetching␣user␣by␣ID␣from␣the␣database", map[string]
          interface{}{"id": id}, r)
61
62    var user models.User
63    err := config.DB.Where("id␣=␣?", id).First(&user).Error
64    if err != nil {
65      if errors.Is(err, gorm.ErrRecordNotFound) {
66        log.Warn("User␣not␣found", map[string]interface{}{"id": id}, r)
67        return nil, nil
68      }
69      log.Error("Database␣query␣error", map[string]interface{}{"error":
            err.Error()}, r)
70      return nil, err
71    }
72
73    log.Info("User␣fetched␣successfully", map[string]interface{}{"id":
          id}, r)
74    return &user, nil
75  }
76
77  func CheckLoginIDExists(loginID string, r *gin.Context) (bool, error)
        {
78    var user models.User
79    result := config.DB.Where("login_id␣=␣?", loginID).First(&user)
80
81    if result.Error != nil {
82      if errors.Is(result.Error, gorm.ErrRecordNotFound) {
83        return false, nil
84      }
```

```
85        log.Error("Failed to check login_id", map[string]interface{}{"
              error": result.Error.Error()}, r)
86        return false, result.Error
87      }
88
89      return true, nil
90    }
```

B.2 Тест

B.2.1 Ашигласан GORM дээрээ тест бичсэн байдал

```
1   package service_test
2
3   import (
4     "log"
5     "net/http"
6     "net/http/httptest"
7     "testing"
8     "time"
9
10    "branch-admin-service/config"
11    "branch-admin-service/models"
12    services "branch-admin-service/services/admin"
13    test "branch-admin-service/test/utils"
14
15    "github.com/stretchr/testify/assert"
16    "gorm.io/gorm"
17  )
18
19  func setupTestDB() *gorm.DB {
20    test.ConnectTestDatabase()
21    config.DB.Exec("TRUNCATE TABLE users RESTART IDENTITY CASCADE")
22    return config.DB
23  }
24
25
26  func dropExistingUser(db *gorm.DB, loginID string) {
27    var existingUser models.User
28    if err := db.Where("login_id = ?", loginID).First(&existingUser).
          Error; err == nil {
29      if err := db.Delete(&existingUser).Error; err != nil {
30        log.Fatal("Error deleting existing user:", err)
31      }
32    }
33  }
34
35  func createSampleUser(loginID string) models.User {
36    dummyDate := time.Date(2021, time.January, 1, 0, 0, 0, 0, time.UTC)
37    emailPersonal := "personal@mail.com"
```

```
38      phoneNumberWork := "9876543210"
39      admin := "admin"
40
41      return models.User{
42        FirstName:           "John",
43        LastName:            "Doe",
44        LoginID:             loginID,
45        EmailWork:           "test@mail.com",
46        EmailPersonal:       &emailPersonal,
47        PhoneNumberWork:     &phoneNumberWork,
48        PhoneNumberPersonal: &phoneNumberWork,
49        IsActive:            true,
50        ActiveStartDate:     dummyDate,
51        ActiveEndDate:       &dummyDate,
52        Password:            "password123",
53        CreatedAt:           dummyDate,
54        UpdatedAt:           dummyDate,
55        CreatedBy:           &admin,
56        UpdatedBy:           &admin,
57      }
58    }
59
60    func TestCreateUser(t *testing.T) {
61      db := setupTestDB()
62      defer test.CloseTestDatabase()
63
64      loginID := "johndoe"
65      dropExistingUser(db, loginID)
66
67      r := httptest.NewRequest(http.MethodPost, "/", nil)
68      user := createSampleUser(loginID)
69
70      createdUser, err := services.CreateUser(user, r)
71
72      assert.NoError(t, err, "Error creating user")
73      assert.NotZero(t, createdUser.ID, "User ID should not be zero")
74      assert.NotEqual(t, "password123", createdUser.Password, "Password
          should be hashed")
75
76      var fetchedUser models.User
77      err = db.First(&fetchedUser, "id = ?", createdUser.ID).Error
78      assert.NoError(t, err, "Error fetching user")
79
80      assert.Equal(t, "John", fetchedUser.FirstName, "First name mismatch
          ")
81      assert.Equal(t, "Doe", fetchedUser.LastName, "Last name mismatch")
82      assert.NotEqual(t, "password123", fetchedUser.Password, "Password
          should be hashed")
83    }
84
85    func TestGetAllUsers(t *testing.T) {
86      db := setupTestDB()
```

```
87      defer test.CloseTestDatabase()
88
89      db.Exec("TRUNCATE␣TABLE␣users␣RESTART␣IDENTITY␣CASCADE")
90
91      users := []models.User{
92        {FirstName: "John", LastName: "Doe"},
93        {FirstName: "Jane", LastName: "Smith"},
94      }
95      for _, user := range users {
96        db.Create(&user)
97      }
98
99      r := httptest.NewRequest(http.MethodGet, "/users", nil)
100     allUsers, err := services.GetAllUsers(r)
101
102     assert.NoError(t, err, "Error␣fetching␣all␣users")
103     assert.Len(t, allUsers, len(users), "Unexpected␣number␣of␣users␣
          fetched")
104
105     for i, fetchedUser := range allUsers {
106       assert.True(t, i < len(users), "Index␣%d␣out␣of␣range␣for␣
            expected␣users", i)
107       assert.Equal(t, users[i].FirstName, fetchedUser.FirstName,
108         "First␣name␣mismatch.␣Expected:␣%s,␣Got:␣%s", users[i].
              FirstName, fetchedUser.FirstName)
109       assert.Equal(t, users[i].LastName, fetchedUser.LastName,
110         "Last␣name␣mismatch.␣Expected:␣%s,␣Got:␣%s", users[i].LastName,
               fetchedUser.LastName)
111     }
112   }
113
114
115
116   func TestUpdateUser(t *testing.T) {
117     db := setupTestDB()
118     defer test.CloseTestDatabase()
119
120     // Create sample user
121     originalUser := createSampleUser("johndoe")
122     db.Create(&originalUser)
123
124     // Prepare updated user data
125     updatedUserData := models.User{
126       FirstName: "Jane",
127       LastName:  "Smith",
128       Password:  "newpassword123",
129     }
130
131     r := httptest.NewRequest(http.MethodPut, "/user", nil)
132     updatedUser, err := services.UpdateUser(originalUser.ID,
          updatedUserData, r)
133
```

```
134     assert.NoError(t, err, "Error␣updating␣user")
135     assert.Equal(t, updatedUserData.FirstName, updatedUser.FirstName, "
            First␣name␣mismatch")
136     assert.Equal(t, updatedUserData.LastName, updatedUser.LastName, "
            Last␣name␣mismatch")
137     assert.NotEqual(t, "newpassword123", updatedUser.Password, "
            Password␣should␣be␣hashed")
138
139     var fetchedUser models.User
140     err = db.First(&fetchedUser, "id␣=␣?", originalUser.ID).Error
141     assert.NoError(t, err, "Error␣fetching␣updated␣user")
142
143     assert.Equal(t, updatedUserData.FirstName, fetchedUser.FirstName, "
            First␣name␣mismatch␣in␣database")
144     assert.Equal(t, updatedUserData.LastName, fetchedUser.LastName, "
            Last␣name␣mismatch␣in␣database")
145     assert.NotEqual(t, "newpassword123", fetchedUser.Password, "
            Password␣should␣be␣hashed␣in␣database")
146   }
147
148   func TestDeleteUser(t *testing.T) {
149     db := setupTestDB()
150     defer test.CloseTestDatabase()
151
152     // Create sample user
153     user := createSampleUser("johndoe")
154     db.Create(&user)
155
156     r := httptest.NewRequest(http.MethodDelete, "/user", nil)
157     err := services.DeleteUser(user.ID, r)
158
159     assert.NoError(t, err, "Error␣deleting␣user")
160
161     var fetchedUser models.User
162     err = db.Where("id␣=␣?", user.ID).First(&fetchedUser).Error
163     assert.Error(t, err, "Expected␣error␣for␣fetching␣deleted␣user")
164     assert.Equal(t, gorm.ErrRecordNotFound, err, "Expected␣record␣not␣
            found␣error␣for␣deleted␣user")
165   }
166
167
168   func TestGetUserByID(t *testing.T) {
169     db := setupTestDB()
170     defer test.CloseTestDatabase()
171
172     db.Exec("TRUNCATE␣TABLE␣users␣RESTART␣IDENTITY␣CASCADE")
173
174     sampleUser := models.User{FirstName: "John", LastName: "Doe", ID: "
            123"}
175     db.Create(&sampleUser)
176
177     t.Run("Valid␣ID", func(t *testing.T) {
```

```
178       r := httptest.NewRequest(http.MethodGet, "/user/123", nil)
179       user, err := services.GetUserByID("123", r)
180
181       assert.NoError(t, err, "Error fetching user with valid ID")
182       assert.NotNil(t, user, "User should not be nil for valid ID")
183       assert.Equal(t, sampleUser.ID, user.ID, "User ID mismatch")
184       assert.Equal(t, sampleUser.FirstName, user.FirstName, "User first
              name mismatch")
185     })
186
187     t.Run("Invalid ID", func(t *testing.T) {
188       r := httptest.NewRequest(http.MethodGet, "/user/999", nil)
189       user, err := services.GetUserByID("999", r)
190
191       // Handle the error cleanly
192       assert.NoError(t, err, "Error should be nil for non-existent user
              ID")
193       assert.Nil(t, user, "Fetched user should be nil for non-existent
              ID")
194     })
195   }
```

B.3 Front-end

B.3.1 /admin/user/edit/page.tsx

```
1   "use client";
2   import { useEffect, useState } from "react";
3   import { useRouter, useSearchParams } from "next/navigation";
4   import { Input } from "@/components/ui/input";
5   import { Button } from "@/components/ui/button";
6   import { Label } from "@/components/ui/label";
7   import { toast } from "@/hooks/use-toast";
8   import { Card, CardHeader, CardTitle, CardContent } from "@/
        components/ui/card";
9   import { req } from "@/app/api";
10  import { useSession } from "next-auth/react";
11  import { DatePickerWithRange } from "@/components/date-range-picker";
12  import UserRole from "./components/user-role";
13
14  interface UserFormData {
15    first_name: string;
16    last_name: string;
17    login_id: string;
18    email_work: string;
19    email_personal: string;
20    phone_number_work: string;
21    phone_number_personal: string;
22    is_active: boolean;
23    active_start_date: string;
```

```
    active_end_date: string;
    password?: string;
    created_by: string;
    updated_by: string;
  }

  export default function UserFormPage() {
    const searchParams = useSearchParams();
    const id = searchParams.get("id");
    const router = useRouter();
    const { data: session } = useSession();

    const initialFormData: UserFormData = {
      first_name: "",
      last_name: "",
      login_id: "",
      email_work: "",
      email_personal: "",
      phone_number_work: "",
      phone_number_personal: "",
      is_active: false,
      active_start_date: "",
      active_end_date: "",
      password: "",
      created_by: session?.user?.id || "",
      updated_by: session?.user?.id || "",
    };

    const [formData, setFormData] = useState<UserFormData>(
       initialFormData);
    const [loading, setLoading] = useState(false);
    const [errors, setErrors] = useState<Record<string, string>>({});

    useEffect(() => {
      const fetchUserData = async () => {
        if (!id || !session?.user?.token) return;

        try {
          setLoading(true);
          const response = await req.GET(
            `/admin/users?id=${id}`,
            session.user.token
          );
          setFormData({
            ...response,
            updated_by: session.user.id || "",
          });
        } catch (error) {
          toast({
            title: "   ",
            description: "      ␣   ␣   ␣   ␣   ",
            variant: "destructive",
```

```
        });
      } finally {
        setLoading(false);
      }
    };

    fetchUserData();
  }, [id, session?.user?.id, session?.user?.token]);

  const handleChange = (e: React.ChangeEvent<HTMLInputElement>) => {
    const { name, value, type, checked } = e.target;
    setFormData((prev) => ({
      ...prev,
      [name]: type === "checkbox" ? checked : value,
    }));
  };

  const handleSubmit = async (e: React.FormEvent) => {
    e.preventDefault();

    try {
      setLoading(true);
      const response = await req.PUT(
        `/admin/users/${id || ""}`,
        session?.user?.token || "",
        {
          ...formData,
          active_start_date: formData.active_start_date || null,
          active_end_date: formData.active_end_date || null,
        }
      );

      if (response) {
        toast({
          title: "    ",
          description: "    ␣      ",
        });
      }
    } catch (error) {
      console.error("Error␣submitting␣form:", error);
      toast({
        title: "   ",
        description: "    ␣  ␣    ",
        variant: "destructive",
      });
    } finally {
      setLoading(false);
    }
  };

  return (
    <div className="py-8␣px-4">
```

```
        <Card>
          <CardHeader>
            <CardTitle className="text-2xl">
              {id ? "    ␣   " : "  ␣    ␣   "}
            </CardTitle>
          </CardHeader>
          <CardContent>
            <form onSubmit={handleSubmit} className="space-y-4">
              <div className="space-y-6">
                <h3 className="text-lg␣font-medium"   >     </h3>
                <div className="grid␣grid-cols-1␣md:grid-cols-2␣gap-4">
                  <div>
                    <Label htmlFor="first_name" ></Label>
                    <Input
                      id="first_name"
                      name="first_name"
                      type="text"
                      value={formData.first_name}
                      onChange={handleChange}
                      className={errors.first_name ? "border-red-500" :
                          ""}
                    />
                    {errors.first_name && (
                      <p className="text-red-500␣text-sm␣mt-1">
                        {errors.first_name}
                      </p>
                    )}
                  </div>
                  <div>
                    <Label htmlFor="last_name"  ></Label>
                    <Input
                      id="last_name"
                      name="last_name"
                      type="text"
                      value={formData.last_name}
                      onChange={handleChange}
                      className={errors.last_name ? "border-red-500" :
                         ""}
                    />
                    {errors.last_name && (
                      <p className="text-red-500␣text-sm␣mt-1">
                        {errors.last_name}
                      </p>
                    )}
                  </div>
                  <div>
                    <Label htmlFor="login_id"    > ID</Label>
                    <Input
                      id="login_id"
                      name="login_id"
                      type="text"
                      value={formData.login_id}
```

```
                        onChange={handleChange}
                        className={errors.login_id ? "border-red-500" : "
                            "}
                      />
                      {errors.login_id && (
                        <p className="text-red-500 text-sm mt-1">
                          {errors.login_id}
                        </p>
                      )}
                    </div>
                    {!id && (
                      <div>
                        <Label htmlFor="password"  >  </Label>
                        <Input
                          id="password"
                          name="password"
                          type="password"
                          value={formData.password}
                          onChange={handleChange}
                          className={errors.password ? "border-red-500" :
                              ""}
                        />
                        {errors.password && (
                          <p className="text-red-500 text-sm mt-1">
                            {errors.password}
                          </p>
                        )}
                      </div>
                    )}
                  </div>
                </div>
                <div className="space-y-2">
                  <h3 className="text-lg font-medium"   >    </h3>
                  <div className="grid grid-cols-1 md:grid-cols-2 gap-4">
                    <div>
                      <Label htmlFor="email_work"   >    </Label>
                      <Input
                        id="email_work"
                        name="email_work"
                        type="email"
                        value={formData.email_work}
                        onChange={handleChange}
                        className={errors.email_work ? "border-red-500" :
                            ""}
                      />
                      {errors.email_work && (
                        <p className="text-red-500 text-sm mt-1">
                          {errors.email_work}
                        </p>
                      )}
                    </div>
                    <div>
```

```
                    <Label htmlFor="email_personal"   >    </Label>
                    <Input
                      id="email_personal"
                      name="email_personal"
                      type="email"
                      value={formData.email_personal}
                      onChange={handleChange}
                      className={errors.email_personal ? "border-red
                         -500" : ""}
                    />
                    {errors.email_personal && (
                      <p className="text-red-500␣text-sm␣mt-1">
                        {errors.email_personal}
                      </p>
                    )}
                  </div>
                  <div>
                    <Label htmlFor="phone_number_work"   >    </Label>
                    <Input
                      id="phone_number_work"
                      name="phone_number_work"
                      type="tel"
                      value={formData.phone_number_work}
                      onChange={handleChange}
                    />
                  </div>
                  <div>
                    <Label htmlFor="phone_number_personal"   >    </
                       Label>
                    <Input
                      id="phone_number_personal"
                      name="phone_number_personal"
                      type="tel"
                      value={formData.phone_number_personal}
                      onChange={handleChange}
                    />
                  </div>
                </div>
              </div>
              <div className="space-y-2">
                <h3 className="text-lg␣font-medium"  ></h3>
                <div className="grid␣grid-cols-1␣md:grid-cols-2␣gap-4␣
                   items-center">
                  <div className="flex␣items-center␣space-x-2">
                    <input
                      id="is_active"
                      name="is_active"
                      type="checkbox"
                      checked={formData.is_active}
                      onChange={handleChange}
                      className="h-4␣w-4␣border-gray-300␣rounded"
                    />
```

```
275                     <Label htmlFor="is_active"    >   </Label>
276                   </div>
277                   <div className="space-x-2">
278                     <Label    >     :</Label>
279                     <DatePickerWithRange
280                       value={{
281                         from: formData.active_start_date ? new Date(
                               formData.active_start_date) : undefined,
282                         to: formData.active_end_date ? new Date(
                               formData.active_end_date) : undefined,
283                       }}
284                       onChange={(date) => {
285                         setFormData((prev) => ({
286                           ...prev,
287                           active_start_date: date?.from ? date.from.
                                 toISOString(): "",
288                           active_end_date: date?.to ? date.to.
                                 toISOString() : "",
289                         }));
290                       }}
291                     />
292                   </div>
293                 </div>
294               </div>
295               <UserRole userId={id!} />
296               <div>
297                 <Button type="submit" className="w-full" disabled={
                      loading}>
298                   {loading ? "   ␣   ..." : id ? "   " : "   "}
299                 </Button>
300               </div>
301             </form>
302           </CardContent>
303         </Card>
304       </div>
305     );
306   }
```

B.4 Back-End

B.4.1 /Controller/Admin/userController.go

```go
package controllers

import (
  "branch-admin-service/log"
  "branch-admin-service/models"
  services "branch-admin-service/services/admin"
  "net/http"

  "github.com/gin-gonic/gin"
)

func GetAllUsers(c *gin.Context) {
  id := c.Query("id")

  if id != "" {
    user, err := services.GetUserByID(id, c)
    if err != nil {
      log.Error("Failed to fetch user by ID", map[string]interface{}{
        "error": err.Error(), "id": id}, c)
      c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": "Failed
        to fetch user"})
      return
    }
    if user == nil {
      log.Warn("User not found", map[string]interface{}{"id": id}, c)
      c.JSON(http.StatusNotFound, gin.H{"error": "User not found"})
      return
    }
    log.Info("User fetched successfully", map[string]interface{}{"id"
      : id}, c)
    c.JSON(http.StatusOK, user)
    return
  }

  users, err := services.GetAllUsers(c)
  if err != nil {
    log.Error("Failed to fetch users", map[string]interface{}{"error"
      : err.Error()}, c)
    c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": "Failed to
      fetch users"})
    return
  }
  log.Info("Users fetched successfully", map[string]interface{}{"
    count": len(users)}, c)
  c.JSON(http.StatusOK, users)
}

```

```
42  func CreateUser(c *gin.Context) {
43    var user models.User
44    if err := c.ShouldBindJSON(&user); err != nil {
45      log.Error("Failed to bind user JSON", map[string]interface{}{"
          error": err.Error()}, c)
46      c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{"error": "Invalid request
          payload"})
47      return
48    }
49
50    log.Info("Creating user", map[string]interface{}{"user": user}, c)
51
52    newUser, err := services.CreateUser(user, c.Request)
53    if err != nil {
54      log.Error("Failed to create user", map[string]interface{}{"user":
          user, "error": err.Error()}, c)
55      c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": err.Error()
          })
56      return
57    }
58
59    log.Info("User created successfully", map[string]interface{}{"
        userID": newUser.ID}, c)
60    c.JSON(http.StatusCreated, newUser)
61  }
62
63  func UpdateUser(c *gin.Context) {
64    id := c.Param("id")
65    var user models.User
66
67    if err := c.ShouldBindJSON(&user); err != nil {
68      log.Error("Failed to bind user JSON", map[string]interface{}{"
          error": err.Error()}, c)
69      c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{"error": "Invalid request
          payload"})
70      return
71    }
72
73    log.Info("Updating user", map[string]interface{}{"userID": id, "
        user": user}, c)
74    updatedUser, err := services.UpdateUser(id, user, c.Request)
75    if err != nil {
76      log.Error("Failed to update user", map[string]interface{}{"userID
          ": id, "error": err.Error()}, c)
77      c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": "Failed to
          update user"})
78      return
79    }
80
81    log.Info("User updated successfully", map[string]interface{}{"
        userID": updatedUser.ID}, c)
82    c.JSON(http.StatusOK, updatedUser)
```

```
83  }
84
85  func DeleteUser(c *gin.Context) {
86    id := c.Param("id")
87
88    if err := services.DeleteUser(id, c.Request); err != nil {
89      log.Error("Failed to delete user", map[string]interface{}{"userID
          ": id, "error": err.Error()}, c)
90      c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": "Failed to
          delete user"})
91      return
92    }
93
94    log.Info("User deleted successfully", map[string]interface{}{"
        userID": id}, c)
95    c.JSON(http.StatusOK, gin.H{"message": "User deleted successfully"
        })
96  }
97
98  func CheckLoginIDExists(c *gin.Context) {
99    loginID := c.Query("login_id")
100   if loginID == "" {
101     log.Error("login_id is required", map[string]interface{}{}, c)
102     c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{"error": "login_id is
          required"})
103     return
104   }
105
106   exists, err := services.CheckLoginIDExists(loginID, c)
107   if err != nil {
108     log.Error("Failed to check login_id", map[string]interface{}{"
          error": err.Error()}, c)
109     c.JSON(http.StatusInternalServerError, gin.H{"error": "Failed to
          check login_id"})
110     return
111   }
112
113   log.Info("Checked login_id existence", map[string]interface{}{"
        login_id": loginID, "exists": exists}, c)
114   c.JSON(http.StatusOK, gin.H{"exists": exists})
115 }
```