

МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ
ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ШИНЖЛЭХ УХААН, ИНЖЕНЕРЧЛЭЛИЙН СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЭЛ, КОМПЬЮТЕРИЙН УХААНЫ ТЭНХИМ

Батбаярын Бат-Өлзий

Веб фронт-энд хөгжүүлэлт **(Web front-end developing)**

Програм Хангамж(D061302)
Үйлдвэрлэлийн дадлагын тайлан

Улаанбаатар

2021 оны 9 сар

МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ
ХЭРЭГЛЭЭНИЙ ШИНЖЛЭХ УХААН, ИНЖЕНЕРЧЛЭЛИЙН СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЭЛ, КОМПЬЮТЕРИЙН УХААНЫ ТЭНХИМ

Веб фронт-энд хөгжүүлэлт
(Web front-end developing)

Програм Хангамж(D061302)
Үйлдвэрлэлийн дадлагын тайлан

Удирдагч:	_____	С. Дөлмандах
Хамтран удирдагч:	_____	Н. Оюун-Эрдэнэ
Гүйцэтгэсэн:	_____	Б. Бат-Өлзий (18B1NUM3474)

Улаанбаатар

2021 оны 9 сар

Зохиогчийн баталгаа

Миний бие Батбаярын Бат-Өлзий "Веб фронт-энд 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

УДИРТГАЛ	1
БҮЛГҮҮД	3
1. БАЙГУУЛЛАГЫН ТАНИЛЦУУЛГА	3
1.1 Товч танилцуулга	3
1.2 Ямар үйлчилгээ үзүүлдэг вэ?	3
1.3 Ямар систем дээр голчлон төвлөрдөг вэ?	3
2. ИЖИЛ СИСТЕМИЙН СУДАЛГАА	4
2.1 Saleor.io	4
2.2 Instacart.com	4
3. СИСТЕМИЙН ШААРДЛАГА	5
3.1 Хэрэглэгчийн шаардлага	5
3.2 Use Case диаграм	8
4. АШИГЛАХ ТЕХНОЛОГИ	9
4.1 Git	9
4.2 React library	9
4.3 Next.js	11
4.4 Material-ui сан	12
5. ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ	14
5.1 Аймаг сумдын мэдээлэл авдаг форм	14
5.2 Toast компонент	23
5.3 UI автоматжуулсан тест	30
6. ДҮГНЭЛТ	35
6.1 Үр дүн	35
6.2 Үр дүнгийн тайлан	38

НОМ ЗҮЙ	39
ХАВСРАЛТ.....	40
А. УДИРДАГЧИЙН ҮНЭЛГЭЭ	40
В. КОДЫН ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ.....	41
В.1 Форм	41
В.2 Toast компонент.....	46
В.3 Toast компонент дээр интерфэйсийн автоматжуулсан тест бичсэн байдал.....	51

ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

3.1	Use Case диаграм	8
5.1	Формын эхний хувилбар	18
5.2	Формын эцсийн байдлаар харагдаж буй байдал	22
6.1	Формын эхний хувилбар	35
6.2	Material ui болон React Select ашигласан байдал	36
6.3	Хүсэлт амжилттай болсон үед харагдах Toast	37
6.4	Хүсэлт амжилтгүй болсон үед харагдах Toast	37

ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ

1	Дадлагын төлөвлөгөө	2
---	---------------------------	---

Кодын жагсаалт

4.1	JSX ашиглаж "container" класстай html элемент буцаах компонент	10
4.2	Material-ui сангийн компонентыг ашиглаж буй байдал	12
5.1	Next.js дээр бичсэн серверээс датагаа татаж авах	15
5.2	Component-н үндсэн логик үйлдлүүд	15
5.3	Дотоод төлвийн эхний хувилбар	17
5.4	Дотоод төлвийн сайжруулсан хувилбар	17
5.5	Хийх үйлдлүүдийн төрлийг зарлах	19
5.6	Хийх үйлдлүүдийг тодорхойлох	19
5.7	Хүү сонголтуудыг цэвэрлэх	20
5.8	React-Select ашигласан байдал	20
5.9	Context үүсгэх	24
5.10	Toast context-н анхны утгыг зарласан байдал	24
5.11	Toast-н интерфэйс тодорхойлох	25
5.12	Toast үүсгэх функц	25
5.13	Toast-г context-оос цэвэрлэх	26
5.14	Uniq ID гаргах	26
5.15	useReducer дээр ажиллах үйлдлүүдийг заах	26
5.16	Context-г буруу ашигласан үед алдаа гаргах	27
5.17	Toast үүсгэх үүрэгтэй hook	28
5.18	Material-UI ашиглаж интерфэйсийг үүсгэх	28
5.19	Toast-г дуудаж ашиглаж буй байдал	29
5.20	FakeTimer ашиглах	30
5.21	Toast компонентийг DOM дээр зурна	30
5.22	DOM дээр зурагдсан эсэхийг шалгана	30
5.23	Хаах товчлуур дээр дарахад устсан эсэхийг шалгах	30
5.24	Олон Toast зэрэг гаргаж дурын хугацааг зааж өгөх	31
5.25	Зааж өгсөн хугацааны дараа цэвэрлэгдэж байгаа эсэхийг шалгах	32
5.26	Өгсөн type-н дагуу зурагдаж байгаа эсэхийг шалгах	33

УДИРТГАЛ

Миний бие Б. Бат-Өлзий нь үйлдвэрлэлийн дадлагын хугацаанд React, Next.js 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 фронт-энд хөгжүүлэлт дээрээ React тэр тусмаа Next.js фрэймворк ашигладаг компани болох "Хуур Music Group" ХХК-г сонгон авч мэргэжлийн дадлагаа гүйцэтгэлээ.

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

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

Table 1: Дадлагын төлөвлөгөө

№	Гүйцэтгэх ажил	Хугацаа	Биелэлт	Дадлагын удирдагчийн үнэлгээ
1	React технологийн талаар судлах	06/07 - 06/09		
2	Next.js технологийн талаар судлах	06/09 - 06/11		
3	IP хаягийн талаар дэлгэрэнгүй судалж, илтгэл бэлдэх	06/10 - 06/11		
4	Next.js судалгаагаа практик дээр туршиж үзэх зорилготой аймаг сумын мэдээлэл бүртгэдэг форм хийх	06/14 - 06/15		
5	Форм дээрээ React hook-үүдийг хэрэгжүүлэх (useState, useForm, useReducer)	06/15 - 06/17		
6	Material-ui судалж, илтгэл бэлдэх	06/16 - 06/17		
7	Форм дээрээ material-ui хэрэгжүүлэлт хийх	06/17 - 06/18		
8	Layout component бичиж вэбийн layout-г угсрах	06/21		
9	Toast component бичих	06/22 - 06/24		
10	Toast component дээр UI тестийг Jest сан ашиглаж бичих	06/25		

1. БАЙГУУЛЛАГЫН ТАНИЛЦУУЛГА

1.1 Товч танилцуулга

Хуур Мюзик Групп ХХК нь 2014 онд байгуулагдсан бөгөөд өөрсдийн хөгжмийн стрийминг үйлчилгээг хөгжүүлэгч компани юм. “Хуур” хэмээх апп дээр үндэслэгдэж үйл ажиллагаагаа явуулдаг бөгөөд бизнес талыг хариуцсан бизнес баг, апп хөгжүүлэлт талыг хариуцсан хөгжүүлэлтийг багуудаас хүний нөөц бүрддэг. 2017 онд XMF буюу Хуур Music Festival -г санаачлан, хамтран хэрэгжүүлж эхэлсэн. Мөн захиалгаар Хасбанк, Боловсролын яамын захиалгаар хэд хэдэн төслүүдийг хөгжүүлж байсан туршлагатай.

1.2 Ямар үйлчилгээ үзүүлдэг вэ?

Уг компани нь мэдээллийн технологийн чиглэлээр үйлчилгээ явуулдаг бөгөөд front-end хөгжүүлэлтэд Javascript, React, Next.js дээр, back-end хөгжүүлэлтэд Python, Django фреймворкийг ашигладаг. Өөрсдийн төсөл болон захиалгаар төслүүдийг авч програм хангамж хөгжүүлэлтийн үйлчилгээ үзүүлдэг байгууллага юм.

1.3 Ямар систем дээр голчлон төвлөрдөг вэ?

Одоогоор Oneline Technology LLC-н захиалгын дагуу Oneline хэмээх e-commerce төрлийн гар утасны апп, дэлгүүрийн хэсгийг удирдах merchant төсөл дээр голчлон ажиллаж байна. Мөн Хуур хөгжмийн стрийминг үйлчилгээний апп дээр нэмэлт хөгжүүлэлтийг хийж байгаа.

2. ИЖИЛ СИСТЕМИЙН СУДАЛГАА

Технологийн хөгжил болон Ковид-19 цар тахлаас үүдэн дэлхийн хэмжээнд онлайн худалдааны сайтуудын борлуулалт, худалдан авагч болон онлайн дэлгүүрүүдийн тоо өндөр өсөлттэй байна. Үүнийгээ дагаад маш олон тооны интернетээр бараа бүтээгдэхүүн борлуулдаг (e-commerce) төрлийн сайтууд үүссэн ба эдгээрээс манай бүтээгдэхүүнтэй ижил төстэй 2 системийг авч танилцууллаа.

2.1 Saleor.io

Ашигласан технологийн хувьд яг ижил ба үүнд React, GraphQL, Django технологиудыг ашиглан хөгжүүлжээ. Мөн Merchant вэбийнхээ интерфэйс дээр Material-ui хэрэглэсэн байна.

Хэрэглэгч буюу дэлгүүрийн админ өөрийн хүссэн үедээ шинээр дэлгүүр нээх боломжтой. Ингэснээр зөвхөн танай дэлгүүрт зориулагдсан e-commerce вэб, дэлгүүрээ удирдах мерчант вэбийг бэлдэн гаргаж өгөх болно. Манай Oneline төсөл дэлгүүр хэсгээ зөвхөн нэг гар утасны апп дээр шийдсэн бол уг систем вэб болон PWA ашиглан дэлгүүр бүрт шинэ бүтээгдэхүүн өгдөг байдлаараа ялгаатай байна.

2.2 Instacart.com

Ашигласан технологийн хувьд Saleor болон манай Oneline-тай мөн ижил. Энэ системийн онцлог нь зөвхөн хүнсний ногоо хэрэглэгчдэд борлуулдаг бөгөөд өөр дээрээ хүргэлтийн үйлчилгээтэй. Ингэснээр өөрийн дэлгүүрийг нээсэн хүн заавал ямар нэг барилга дотор бодит дэлгүүр барьж, түрээс, тог цахилгаан гэх мэт урсгал зардлын мөнгө төлөх шаардлагагүй болж өндөр үнийн дүнг хэмнэж чаддаг. Тийм учир зарагдаж буй хүнсний ногоо зах зээлийн үнээс хангалттай доогуур, эрүүл, аюулгүй байж чаддаг байна. Та вэб болон гар утасны аппыг нь зэрэг ашиглах боломжтой.

3. СИСТЕМИЙН ШААРДЛАГА

Миний хувьд дадлагын 21 хоногийн хугацаа дахь сүүлийн долоо хоногт уг системийн мерчант вэб хэсэг дээр ажиллаж эхэлсэн ба гүйцэт биш ч тодорхой хэмжээнд системийн талаар судалгаа хийснээ хүргэж байна. Мөн уг систем дээр ажиллахын тулд нууцлалын гэрээ хийсэн учир дэлгэрэнгүй тайлбарлах боломжгүй.

Online аппыг бодит амьдрал дээрх олон дэлгүүр байршдаг нэг барилга гэж үзэж болох ба та тус апп руу орсноор яг л нэг молл дотор дэлгүүр хэсэж байгаа юм шиг хамгийн түрүүнд Online дээр гэрээтэй дэлгүүрүүдийн жагсаалт харагдана. Уг байдлаараа монголд хөгжиж буй бусад e-commerce-уудаас ялгаатай билээ. Харин миний ажилласан мерчант системийн гол үүрэг нь тухайн апп доторх дэлгүүрийг дэлгүүрийн эзэн буюу мерчант админ бүрэн удирддаг байх шаардлагатай.

3.1 Хэрэглэгчийн шаардлага

3.1.1 Хэрэглэгчид

- Мерчант админ гэсэн ердөө ганц хэрэглэгчээс бүрдэнэ.

3.1.2 Функционал хэрэглэгчийн шаардлагууд

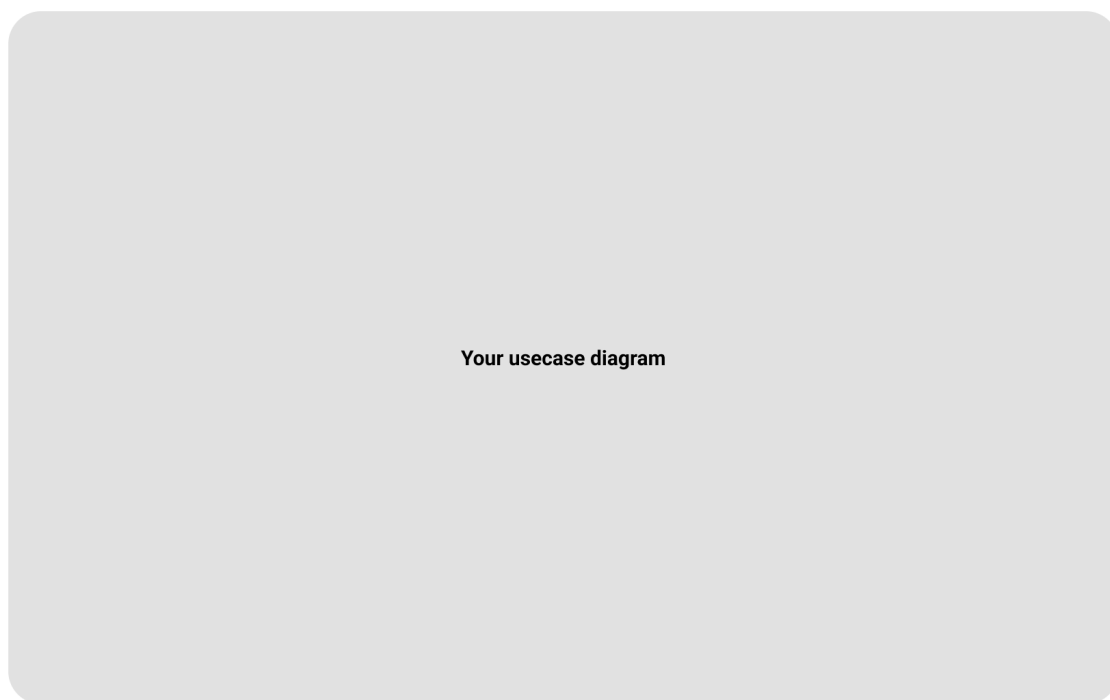
- Хэрэглэгч зөвхөн имэйлээр ирсэн холбоосоор нэвтэрдэг байх
- Хэрэглэгч өөрийн хаяг дээрээ олон дэлгүүр үүсгэх боломжтой байх
- Дэлгүүр бүр ажиллах цагийн хуваарьтай байх
- Дэлгүүр бүр cover болон icon зурагтай байх
- Дэлгүүр бүр бүтээгдэхүүний ангилалтай байх ёстой
- Бүтээгдэхүүний цуглуулга буюу коллекцийг үүсгэдэг байх

- Коллекц заавал cover болон icon зураг авдаг байх
- Хямдрал зарлах боломжтой байх
- Хямдралыг төрлөөр нь хувь, үнэ гэсэн хоёр хуваадаг байх
- Бүх бүтээгдэхүүн дээр хямдрал зарлах боломжтой байх
- Зөвхөн коллекци дээр хямдрал зарлах боломжтой байх
- Хэрэглэгчийн сервертэй харьцсан бүх үйлдэлд Toast-р хариу өгдөг байх
- Бүтээгдэхүүн үүсгэж болдог байх
- Бүтээгдэхүүн заавал нэг буюу түүнээс дээш зурагтай байх
- Бүтээгдэхүүний оруулж буй бүх зураг 1:1 хэмжээтэй байх
- Бүтээгдэхүүн заавал үнэтэй байх
- Мерчант дээр хуулагдаж буй бүх зураг alt таг авдаг байх
- Үүсгэсэн бүтээгдэхүүнээ засдаг байх
- Нүүр хэсэгт тухайн сонгосон дэлгүүрийн борлуулалтын статистикуыг харуулдаг байх
- Нүүр хэсэгт тухайн сонгосон дэлгүүр дээрх барааны жагсаалт харагддаг байх

3.1.3 Функционал бус шаардлага

- Вэбсайт нь хэрэглэхэд хялбар байх
- Бүх хуудасны арын суурь өнгө ижил байх
- Responsive дизайнтай байх
- Бүтээгдэхүүн үүсгэх хэсэг хялбар байх

- Цагийн хуваарь болон дэлгүүрийн бусад мэдээлэл оруулахад ойлгомжтой байх
- Бүх хуудас тусламж авах хэсэгтэй байх



Зураг 3.1: Use Case диаграм

3.2 Use Case диаграм

Мерчант вэб болон Oneline дээр хийгдсэн Use Case диаграм

4. АШИГЛАХ ТЕХНОЛОГИ

4.1 Git

Linus Trovalds буюу Linux Kernel-г хөгжүүлсэн хүн Kernel-ийнхээ эх кодыг удирдах зорилгоор уг технологийг анх санаачилж, хэрэгжүүлсэн байдаг. Гол зорилго нь Version Control System буюу хувилбар удирдах системийг бүтээх ба ингэснээр хөгжүүлэлтийн явцад бүх өөрчлөлтөө хадгалах, багаар ажиллах боломжийг бүрдүүлж өгсөн юм. Дадлага хийх хугацаандаа байгууллагынхаа сонгосон Gitlab.com платформыг ашиглаж, GIT-н үндсэн үйл ажиллагааны талаар илүү сайн ойлголттой боллоо.

Үндсэн ажиллагааг нь тайлбарлавал GIT ашиглаж буй хөгжүүлэгч/хэрэглэгч бүр өөрийн төхөөрөмж дээр үндсэн repository-тай яг ижил repository-г үүсгэнэ. Ингэснээр сүлжээнд холбогдсон эсэхээс үл хамааран дурын өөрчлөлт, хөгжүүлэлтээ хийх боломжтой ба уг ажил дууссан үед бичсэн өөрчлөлтүүдээ commit хийж, remote repository руу push үйлдлийг хийнэ.

4.2 React library

Фэйсбүүк компани дотооддоо ашиглаж байсан технологио 2013 онд танилцуулсан нь програмчлалын Javascript хэлийг ашиглаж хийсэн Front-end library болох React¹ технологи юм. Declarative UI хөгжүүлэлтийн аргыг хамгийн анх дэлгэрүүлж, өргөн хэрэглээнд нэвтрүүлж чадсан тул Declarative UI-н гол төлөөлөгч гэж явдаг. Уг технологийг ашиглахын тулд үндсэн хэдэн ойлголтууд авах хэрэгтэй. Үүнд component ба түүний lifecycle, javascript-н өргөжүүлсэн хувилбар болох jsx, мөн хамгийн чухал зүйл болох Virtual DOM нар багтана.

Declarative UI гэдэг нь хэрэглэгчийн интерфэйсийн кодыг бичихдээ юу зурагдах буюу render хийх үеийн интерфэйсийг бүгдийг урьдчилан тодорхойлдог. Imperative програмчлалаас ялгаатай нь хязгаартай нөхцөлд яг юу хийхийг хатуугаар зааж өгөхгүйгээр тухайн state-с

¹Reactjs official site <https://reactjs.org>

хамааруулж хэрэглэгчийн хүссэн зүйлийг гаргаж өгөх боломжтой.

React нь component-based буюу DOM дээр хэвлэж байгаа бүх зүйлс component байна гэсэн дүрмийг баримталдаг. Component үүсгэж бичихийн давуу тал нь нэг бичсэн кодоо олон дахин бичигдэхээс зайлсхийж, дахин ашиглах боломжийг олгодог. Тус бүр өөрсдийн гэсэн дотоод төлөвтэй мөн гаднаас утга хүлээн авах чадвартай. Үүнийг бид Props гэж нэрлэдэг. Мөн component нь stateless, stateful гэж хоёр хуваагддаг ба stateful component нь өөрийн гэсэн төлөвтэй, түүнийгээ удирддаг, class болон hook ашигласан функцууд байна. React-н давуу тал нь state эсвэл props-н өөрчлөлтийг үргэлж хянаж байдаг тул өөрчлөлт орж ирэхэд бүтэн хуудсыг зурах бус зөвхөн тухайн өөрчлөгдсөн component-г л дахин зурдаг. Ингэснээр энгийн вэбүүдээс илүү хурдтай ажилладаг.

JSX нь Javascript Extended гэсэн үгний товчлол бөгөөд энгийнээр javascript дотор HTML-н тагуудыг бичиж өгөх мөн кодыг илүү богино болгож хүссэн үр дүндээ хүрэх боломжийг олгодог. Үүний цаана Babel гэсэн transcompiler-г ашиглаж дундын хөрвүүлэлтийг хийдэг ба хэдийгээр HTML таг бичиж байгаа харагддаг ч код дунд цэвэр HTML-г огтоос бичиж өгдөггүй гэсэн үг юм.

```
1  export function Container = ({children}) => {  
2    return (  
3      <div className="container">  
4        {children}  
5      </div>  
6    )  
7  }
```

Код 4.1: JSX ашиглаж "container" класстай html элемент буцаах компонент

Жинхэнэ DOM дээр богино хугацаанд олон өөрчлөлт хийхэд удах асуудал гарсан тул React маань Virtual DOM гэсэн abstraction давхарга үүсгэж өөрчлөлтүүдээ Virtual DOM дээрээ хадгалаад нэгдсэн нэг өөрчлөлтийг жинхэнэ DOM руугаа дамжуулдаг.

4.3 Next.js

Next.js² нь React library дээр суурилж хөгжүүлсэн нээлттэй эхийн фрэймворк бөгөөд Vercel компани 2016 онд албан ёсны танилцуулгаа хийж олон нийтэд зарласан юм. React нь зөвхөн хэрэглэгчийн интерфэйсийг зурах үүрэгтэй сан ба бусад вэб хөгжүүлэлтэд хэрэгтэй хуудас хооронд шилжих гэх мэт үйлдлийг react-router болон бусад маш олон нэмэлт сангаас сонголт хийж шийдэх шаардлагатай байсан нь төслийн эхлэх явцыг удаашруулах хандлагатай байдаг. Харин Next.js ашигласнаар нэг ч тохиргоо хийлгүйгээр төслийг эхлүүлж шууд код бичих боломжийг бүрдүүлдэг. Цаана нь хийгдсэн тохиргоо нь нийт вэбсайтуудын 90 хувийн шаардлагыг хангаж чаддаг гэж үздэг нь уг фрэймворкын сүүлийн жилүүдэд эрэлттэй болж буй шалтгаануудыг нэг билээ. Дадлага хийсэн компани маань төслүүдээ Next.js дээр хийдэг тул уг технологийг зайлшгүй сурах шаардлага гарсан юм.

Next.js давуу талуудаас дурьдвал:

- Image Optimization буюу их хэмжээтэй зураг оруулахад автоматаар зургийн чанарыг алдагдалгүйгээр хэмжээг багасгаж өгдөг
- Zero config буюу нэг ч тохиргоо хийлгүйгээр төслөө эхлүүлэх боломж
- Static Site Generator болон Server Side Render хийх
- Typescript болон Fast Refresh дэмждэг
- File-system Routing буюу “pages” гэсэн хавтас дотор үүссэн файлуудаас хамаарч вэбийн замууд тодорхойлогддог мөн dynamic routing ашиглах боломжтой
- API Routes буюу өөр дээрээ nodejs сервер ашиглаж API endpoint гаргах. Ингэснээр тусдаа сервер ашиглах шаардлага үүсэхгүй
- SEO буюу хайлтын системийн оновчлолыг SSR ашиглаж тохируулж өгөх гэх мэт маш олон давуу талуудтай

²Next.js official site <https://nextjs.org>

Мөн ердөө ганц “build” командаар статик болон динамик вэбийг гарган авч ямар нэгэн вэб сервер /apache, nginx гэх мэт/ ашиглалгүйгээр сервер дээрээ шууд байршуулах боломжтой юм.

4.4 Material-ui сан

Material-ui нь 2014 онд Google-н дизайнер Матиас Дуартегийн санаачилсан Material Design гэх design language дээр суурилж хийгдсэн нээлттэй эхийн төсөл юм. Ашигласан технологи нь React тул бэлэн component-уудыг дуудаж төсөл дээрээ шууд ашиглах боломжтой. Уг санг дадлагын хугацаан дахь сүүлийн долоо хоног дээрээ ажилласан төсөл дээр хэрэглэсэн ба дизайн дээр нэмэлт хөгжүүлэлт хийлгүй хариуцаж авсан component-ийнхоо зөвхөн логик үйлдлүүд дээр анхаарах боломжийг олгосноор хөгжүүлэлтийн процессийг маш ихээр хурдасгаж өгсөн.

Уг сан нь css-in-js технологи болох JSS-г ашигладаг. Хэрэв интерфэйс загвар дээр нэмэлт хөгжүүлэлт хийх шаардлага гарвал makeStyles() гэсэн custom hook ашиглаж CSS кодоо бичнэ. Сүүлийн beta хувилбар дээрээ JSS-г хасаж dynamic style дээрээ emotion болон styled-component-г хэрэглэж эхэлсэн байгаа. Жишээ болгон нэг компонентийн загварыг сольж үзүүлээ.

```
1 import {Grid, Card} from '@material-ui/core'
2
3 function Card({ children }) {
4   return (
5     <Grid item xs={12} md={4}>
6       <Card header="  ?">
7         {children}
8       </Card>
9     </Grid>
10   );
11 }
```

Код 4.2: Material-ui сангийн компонентыг ашиглаж буй байдал

5. ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ

5.1 Аймаг сумдын мэдээлэл авдаг форм

Уг формыг шаардлагын дагуу алхам алхмаар хөгжүүлснээр React-н анхан шатны туршлагатай болох зорилготой байсан ба цаашид ажилласан төсөл дээр хэрэглэж буй зарим сан болох Material-ui, react-select-н ажиллагааг ойлгох, тодорхой хэмжээнд практик мэдлэгийг цуглуулж чадсан.

Сурах ур чадвар:

- Асуудлаа тодорхойлж бага багаар шийдвэрлэх чадварт суралцах
- Git ашиглах чадвараа нэмэгдүүлэх
- Нэг төсөл дээр өөр өөр технологи ашиглах

Формын шаардлага:

- Next.js ашигласан байна
- Functional component ашиглаж, тухайн component-н дотоод төлвийг ашиглах
- Эцэг сонголтыг өөрчлөхөд хүү сонголтуудын утга цэвэрлэгддэг байх
- useEffect hook ашиглах
- Дараагийн шатанд форм дээрээ Material-ui нэвтрүүлэх
- Дараагийн шатанд useReducer ашиглах
- Дараагийн шатанд react-select санг нэвтрүүлэх

5.1.1 useEffect болон useState ашиглан формын мэдээллийг шаардлагын дагуу авах

Эхний ээлжинд ямар нэгэн загваргүй зөвхөн формын зөв ажиллагаа буюу логик үйлдлүүд дээр анхаарах хэрэгтэй байсан ба хамгийн түрүүнд хийх шаардлагатай зүйл нь аймаг сумдын датаг next.js дээрээ үүсгэсэн api-аасаа авч дэлгэцэнд харуулах байсан юм.

```

1 const fetchData = (url) => {
2   return axios
3     .get(`http://localhost:3000/api/${url}`)
4     .then((res) => {
5       const results = res.data;
6       return results;
7     })
8     .catch((err) => {
9       console.error(err);
10    });
11 };

```

Код 5.1: Next.js дээр бичсэн серверээс датагаа татаж авах

Доор харагдаж буй хэсэгт компонентийн логик үйлдлүүд харагдаж байна. useForm() hook ашиглаж select-н утга өөрчлөгдсөн эсэхийг барьж авах, functional component ашиглан state дотор хэрэглэгчийн сонгосон аймаг, сум, хороог хадгална.

```

1 export default function Home() {
2   const [values, handleChange] = useForm();
3   const [data, setData] = useState({
4     cities: [],
5     districts: [],
6     wards: [],
7   });

```

```
8
9  useEffect(() => {
10    fetchData(`cities`)
11      .then((res) => {
12        setData({ ...data, cities: res });
13      })
14      .catch((err) => {
15        console.error(err);
16      });
17  }, []);
18
19  const register = (e) => {
20    e.preventDefault();
21    console.log(values);
22  };
23
24  const handleSelect = (id, type) => {
25    if (type == "city") {
26      fetchData(`cities/${id}`)
27        .then((res) => {
28          setData({ ...data, districts: res, wards: [] }); //set
29            districts and clear wards data
30        })
31        .catch((err) => {
32          console.error(err);
33        });
34    } else if (type == "district") {
35      //get wards
```



```

35     fetchData(`${values.city}/${id}`)
36     .then((res) => {
37         setData({ ...data, wards: res });
38     })
39     .catch((err) => {
40         console.error(err);
41     });
42 }
43 };
44
45 ...

```

Код 5.2: Component-н үндсэн логик үйлдлүүд

State дотор хэрэглэгчийн сонгосон мэдээллийг зөвөөр хадгалах шаардлагатай байсан. Эхний байдлаар доор харагдаж байгаагаар хадгалсан ч үүссэн асуудлууд нь замбаараагүй, эцэг сонголтыг сонгоход хүү сонголтуудыг цэвэрлэхэд төвөгтэй байв.

```

1     const [cities, setCities] = useState([]);
2     const [districts, setDistricts] = useState([]);
3     const [wards, setWards] = useState([]);
4     const [selectedCity, setSelectedCity] = useState();
5     const [selectedDistrict, setSelectedDistrict] = useState();
6     const [selectedWard, setSelectedWard] = useState();

```

Код 5.3: Дотоод төлвийн эхний хувилбар

Иймд state-ээ дараах байдлаар хадгаллаа.

```

1     const [data, setData] = useState({
2         cities: [],
3         districts: [],

```

Хот/Аймаг: Булган ▼
Сум/Дүүрэг: Бугат ▼
Баг/Хороо: 03 ▼
Бүртгүүлэх

Зураг 5.1: Формын эхний хувилбар

```
4     wards: [],  
5   });
```

Код 5.4: Дотоод төлвийн сайжруулсан хувилбар

Эхний шаардлагын дагуу формыг хэрэгжүүлсний дараах вэб дээр харагдах байдал

5.1.2 *useState-н оронд useReducer hook ашиглах*

useReducer нь useState hook-н өөр нэг хувилбар бөгөөд өөр дээрээ state болон action гэсэн параметруудийг хүлээн авдаг. State нь өгөгдөл хадгалах бол action нь тухайн state дээр ямар үйлдлүүдийг хийх шаардлагатайг хүлээж авдаг.

Хамгийн түрүүнд Action-ынхаа төрлүүдийг зарлана.

```
1  const SET_CITY = "city";
2  const SET_DISTRICT = "district";
3  const SET_WARD = "ward";
```

Код 5.5: Хийх үйлдлүүдийн төрлийг зарлах

Үүний дараа хийх үйлдлүүдээ switch case дотор тодорхойлно. Switch case ашигласнаар олон дахин функц зарлах шаардлагагүйгээр Action-н төрлөөс хамаарч тухайн үйлдлийг ажиллуулна.

```
1  const reducer = (state, action) => {
2    switch (action.type) {
3      case SET_CITY:
4        return {
5          city: action.index,
6          district: null,
7          ward: null,
8        };
9      case SET_DISTRICT:
10       return {
11         ...state,
12         district: action.index,
13         ward: null,
14       };
15      case SET_WARD:
```

```

16     return {
17         ...state,
18         ward: action.index,
19     };
20     default:
21         return state;
22     }
23 };

```

Код 5.6: Хийх үйлдлүүдийг тодорхойлох

useReducer ашигласнаар өгсөн шаардлагуудын нэг болох эцэг сонголтыг солиход хүү сонголтууд хоосрох ёстой гэснийг маш хялбар байдлаар шийдэх боломжтой болов. Ердөө тухайн сонголтын доор байгаа state-үүдийн утгыг анхны утгаар солисон.

```

1     ...
2     case SET_DISTRICT:
3         return {
4             ...state,
5             district: action.index,
6             ward: null,
7         };
8     ...

```

Код 5.7: Хүү сонголтуудыг цэвэрлэх

Одоо форм дээрээ React-Select санг ашиглаж компонент доторх кодоо бичих шаардлагатай. Энэ хэсэг нь DOM дээр рендерлэгдэнэ.

```

1     ...
2     <form className={styles.grid} onSubmit={register}>
3         <label>

```

```
4      <p>Country:</p>
5      <Select
6          value={address.map((i, index) => ({ ...i, index }))[state.city
              ]}
7          onChange={(e) => handleChange(e.index, SET_CITY)}
8          options={address.map((i, index) => ({ ...i, index })))}
9          getOptionLabel={(option) => option.name}
10         getOptionValue={(option) => option.index}
11         placeholder="Choose country"
12     />
13 </label>
14 ...
```

Код 5.8: React-Select ашигласан байдал

Хот/Аймаг:

Улаанбаатар | ▾

Сум/Дүүрэг:

Дүүрэг 2 | ▾

Баг/Хороо:

Сонгох | ▾

Бүртгүүлэх

Зураг 5.2: Формын эцсийн байдлаар харагдаж буй байдал

React-Select болон Material-UI ашигласны дараа формын маань харагдах байдал. Удирдагчийн өгсөн шаардлагуудын дагуу амжилттай хөгжүүлж дууслаа.

5.2 Toast компонент

Уг компонентийн гол үүрэг нь Мерчант төсөл дээр ашиглаж буй бүх хүсэлтүүдийн хариуг хэрэглэгч дээр харуулах үүрэгтэй. Мөн хөгжүүлж дууссаны дараа хэрэглэгчийн интерфэйсийн автоматжуулсан тест хийж байж production дээр орох боломжтой.

Сурах ур чадвар:

- State management-н гол ойлголт болох Context-н талаар мэдлэгтэй болно
- Өөрийн шаардлагад нийцсэн custom hook бичиж сурах
- Хэрхэн бичсэн компонент дээрээ UI автоматжуулсан тест бичих мэдлэг

Формын шаардлага:

- Material-UI-н Snackbar ашиглах
- Олон Toast зэрэг гаргадаг байх
- Toast нь үүсгэх, цэвэрлэх, устгах үйлдлүүдтэй байх
- Toast-н цаг дуусахад автоматаар цэвэрлэдэг байх
- UI автоматжуулсан тестийг давсан байх

5.2.1 Context үүсгэх

React-н өгөгдлийн урсгал нэг чиглэлд буюу зөвхөн эцгээс хүү компонент рүү утга дамжуулах чадвартай байдаг. Иймд нэг state-ээ нэгэндээ хамааралгүй олон өөр газарт ашиглагдаж байгаа компонентод ашиглахын тулд маш замбаараагүй дамжуулалт хийх шаардлага гардаг. Харин үүний нэг шийдэл нь Context гэх ойлголт бөгөөд бусад програмчлалын хэл дээр байдаг Global хувьсагч шиг ашиглах боломжтой.

Хамгийн эхлээд context-оо үүсгэж, түүний хийх үйлдлүүдийг зарлаж өгөх хэрэгтэй. Өмнөх хэрэгжүүлэлт дээр ашигласан useReducer-н мэдлэг хэрэг болов.

```
1  ...
2  export const ACTION_TOAST = "TOAST";
3  export const ACTION_RESET = "RESET";
4  export const ACTION_CLEAR = "CLEAR";
5
6  export const INITIAL_STATE: { toasts: ToastType[] } = {
7    toasts: [],
8  };
9
10 type Actions =
11   | (ActionType<typeof ACTION_TOAST> & { toast: ToastType })
12   | ActionType<typeof ACTION_RESET>
13   | (ActionType<typeof ACTION_CLEAR> & { id: string });
14
15 export const ToastContext = createContext(null);
16 ToastContext.displayName = "ToastContext";
17 export const ToastControlContext = createContext(null);
18 ToastControlContext.displayName = "ToastControlContext";
19 ...
```

Код 5.9: Context үүсгэх

Toast-н анхны утгыг зарласан байдал

```
1  ...
2  export const INITIAL_STATE: { toasts: ToastType[] } = {
3    toasts: [],
4  };
5  ...
```


Код 5.10: Toast context-н анхны утгыг зарласан байдал

Мөн манайх төсөл дээрээ Typescript ашигладаг тул мэдээж Toast-н интерфэйсийг зааж өгөх хэрэгтэй. Ингэснээр Toast ашиглаж буй хөгжүүлэгч тухайн компонент ямар төрөлтэй ямар props-уудыг хүлээн авах шаардлагатайг хялбараар харах боломжтой. Мөн хөгжүүлэлтийн явцад гарах алдаа багасна.

```
1  ...
2  export interface ToastType {
3      id?: string;
4      message: string;
5      type: "success" | "info" | "warning" | "error";
6      duration?: number;
7  }
8  ...
```

Код 5.11: Toast-н интерфэйс тодорхойлох

Одоо шаардлагын дагуу Toast үүсгэх, цэвэрлэх, устгах үйлдэл хийх функцын кодыг бичсэн

```
1  ...
2  function toast(state: typeof INITIAL_STATE, toast: ToastType): typeof
3      state {
4      return {
5          ...state,
6          toasts: [...state.toasts, toast],
7      };
8  }
9  ...
```

Код 5.12: Toast үүсгэх функц

```

1  ...
2  function clear(state: typeof INITIAL_STATE, toastId: string): typeof
   state {
3    return {
4      ...state,
5      toasts: state.toasts.filter((toast) => toast.id !== toastId),
6    };
7  }
8  ...

```

Код 5.13: Toast-г context-оос цэвэрлэх

Олон Toast зэрэг гарах боломжтой тул үүсгэсэн Toast бүр дээрээ uniq ID үүсгэж, түүний дараа тухайн ID-аар нь хайж олон цэвэрлэх боломжтой болно.

```

1  ...
2  function generateToastId() {
3    return Math.random().toString(36).substr(2, 9);
4  }
5  ...

```

Код 5.14: Uniq ID гаргах

Тухайн үйлдлийг дуудахад дээр тодорхойлж өгсөн тус тусын үүрэгтэй функцууд ажиллана. Бүх Toast-г context дотроосоо устгахдаа case дээр анхны зарласан хоосон массивыг буцааж оноож байгаа.

```

1  ...
2  function reducer(state = INITIAL_STATE, action: Actions): typeof
   state {
3    switch (action.type) {

```

```
4     case ACTION_TOAST:
5         return toast(state, action.toast);
6     case ACTION_RESET:
7         return INITIAL_STATE;
8     case ACTION_CLEAR:
9         return clear(state, action.id);
10    default:
11        return state;
12    }
13 }
14 ...
```

Код 5.15: useReducer дээр ажиллах үйлдлүүдийг заах

5.2.2 Custom Hook бичих

Hook бичиж өгснөөр Toast-г бүрэн ашиглах нөхцөл нь бүрдэнэ. useToast() болон useToastControl() гэсэн хоёр төрлийн hook бичиж өгсөн.

Тухайн context-г төсөл дотор буюу index.jsx файлд wrap хийж өгөөгүй нөхцөлд console дээр ашиглах боломжгүй гэсэн алдааг гаргаж өгөх шаардлагатай.

```
1    ...
2    export function useToastControl() {
3        const dispatch = useContext(ToastControlContext);
4        if (!dispatch) throw new TypeError("Please use within ToastProvider");
5
6        const reset = useCallback(() => dispatch({ type: ACTION_RESET }), [
7            dispatch]);
8    }
9    ...
```

Код 5.16: Context-г буруу ашигласан үед алдаа гаргах

Toast-г шинээр үүсгэх шаардлагатай үед уг код ажиллана. Хэрэв Toast-оо үүсгэхдээ дэлгэцэнд харагдах цагийг зааж өгөөгүй бол автоматаар 4000 ms-н дараа тухайн Toast санах ой болон хэрэглэгч дээр харагдах хэсгээс цэвэрлэгдэнэ.

```
1  ...
2  const toast = useCallback(
3    (toast: ToastType) => {
4      const toastId = generateToastId();
5
6      dispatch({ toast: { ...toast, id: toastId }, type: ACTION_TOAST
7        });
8
9      setTimeout(() => {
10        dispatch({ id: toastId, type: ACTION_CLEAR });
11      }, toast.duration || 4000);
12    },
13    [dispatch]
14  );
15  ...
```

Код 5.17: Toast үүсгэх үүрэгтэй hook

Үүний дараа Toast компонентийнхоо интерфэйсийг Material-UI сан ашиглаж шийдэв.

```
1  ...
2  return (
3    <Snackbar
4      anchorOrigin={{ horizontal: "center", vertical: "bottom" }}
5      open={open}
```

```

6      autoHideDuration={duration}
7      onClose={onClose}
8      action={action}
9    >
10     <Alert onClose={onClose} severity={type} sx={{ width: "100%" }}>
11       {message}
12     </Alert>
13   </Snackbar>
14 );
15 ...

```

Код 5.18: Material-UI ашиглаж интерфэйсийг үүсгэх

Hook бичихгүйгээр шийдэх нь Toast-г ашиглахын тулд бүтэн компонент код бичих асуудалтай байсан ба custom hook-р шийдсэнээр хөгжүүлэгч ердөө ганц функцийг л дуудаж ажиллуулахад хангалттай. Ингэснээр хөгжүүлэлтийн хурданд ч эерэгээр нөлөөлнө.

```

1    ...
2    .then(
3      (res) =>
4        res.data &&
5        toast({
6          message: "Created product",
7          type: "success",
8        })
9    )
10   ...

```

Код 5.19: Toast-г дуудаж ашиглаж буй байдал

5.3 UI автоматжуулсан тест

Бичсэн компонентдоо тест код бичсэнээр ажиллагааг нь баталгаажуулах, алдааг илрүүлэх, хүнээр тест хийлгүүлэх шаардлагагүй болдог. Тестээ бичихдээ React багийн гишүүн Kent C. Dodds-н Jest сан дээр нэмэлт хөгжүүлэлт хийж гаргасан React Testing Library ашиглав.

Хуурамч цаг ашиглаж, тест хийх stage-н хурдыг нэмэгдүүлнэ. Ингэснээр заавал Toast дээр тавигдсан 4 секундыг хүлээх хэрэггүй.

```
1    ...
2    jest.useFakeTimers();
3    ...
```

Код 5.20: FakeTimer ашиглах

Хамгийн эхэнд хийгдэх тест бол DOM дээр зурагдаж байгаа эсэх, явуулсан string-г хэвлэж байгаа эсэх болон "ХААХ" товчлуурууд дээр дарагдахад цэвэрлэгдэж байгаа эсэхийг шалгах юм.

```
1    ...
2    const message = "Hello, it's toast";
3    render(<Toast message={message} type="success" />);
4    ...
```

Код 5.21: Toast компонентийг DOM дээр зурна

```
1    ...
2    expect(screen.getByText(message)).toBeInTheDocument();
3    ...
```

Код 5.22: DOM дээр зурагдсан эсэхийг шалгана

```
1    ...
2    userEvent.click(
3      screen.getByRole("button", {
```

```

4      name: /close/i,
5    })
6  );
7
8  await waitForElementToBeRemoved(() => screen.getByText(message));
9
10 expect(screen.queryByText(message)).not.toBeInTheDocument();
11 ...

```

Код 5.23: Хаах товчлуур дээр дарахад устсан эсэхийг шалгах

Үүний дараачаар компонентийг хоёр удаа дуудаж ажиллуулаад интерфэйс дээр харагдах нийт хугацааг өөр өөрөөр зааж өгнө. Хөгжүүлэгч дурын хугацаа зааж өгсөн үед уг хугацааны үед ажиллаж байгаа эсэхийг шалгана.

```

1  ...
2  test("duration", async () => {
3    const cssAnimation = 300;
4    const toasts = [
5      {
6        duration: 4000,
7        message: "Toast_1",
8      },
9      {
10       duration: 5000,
11       message: "Toast_2",
12     },
13   ];
14
15   toasts.forEach((toast) =>

```

```
16     render(  
17       <Toast  
18         message={toast.message}  
19         type="success"  
20         duration={toast.duration}  
21       />  
22     )  
23   );  
24   ...
```

Код 5.24: Олон Toast зэрэг гаргаж дурын хугацааг зааж өгөх

```
1   ...  
2   expect(screen.getByText("Toast_1")).toBeInTheDocument();  
3   await waitForElementToBeRemoved(() => screen.getByText("Toast_1"),  
4     {  
5       timeout: toasts[0].duration + cssAnimation,  
6     });  
7   expect(screen.queryByText("Toast_1")).not.toBeInTheDocument();  
8   ...
```

Код 5.25: Зааж өгсөн хугацааны дараа цэвэрлэгдэж байгаа эсэхийг шалгах

Хамгийн сүүлд нь миний бичсэн Toast дөрвөн өөр төрлийг хүлээж аваад тухайн төрлөөс нь хамаарч өөр загвартай харуулдаг тул уг төрлийн дагуу зурагдаж байгаа эсэхийг шалгах юм.

Toast-н хүлээж авах type-н жагсаалт:

- success
- info

- warning
- error

```
1  ...
2  test("check_type", () => {
3      const types = [
4          {
5              class: "filledSuccess",
6              message: "Success_toast",
7              type: "success",
8          },
9          { class: "filledError", message: "Error_toast", type: "error" },
10         { class: "filledInfo", message: "Info_toast", type: "info" },
11         {
12             class: "filledWarning",
13             message: "Warning_toast",
14             type: "warning",
15         },
16     ];
17
18     types.forEach((opt) => {
19         const { container } = render(
20             <Toast
21                 message={opt.message}
22                 type={opt.type as "success" | "info" | "warning" | "error"}
23             />
24         );
25         const alert = container.firstChild;
```

```
26
27     expect(alert.firstChild).toHaveClass(`MuiAlert-${opt.class}`);
28     cleanup();
29   });
30 });
31 ...
```

Код 5.26: Өгсөн type-н дагуу зурагдаж байгаа эсэхийг шалгах

6. ДҮГНЭЛТ

6.1 Үр дүн

6.1.1 Аймаг сумдын мэдээлэл авдаг форм



Хот/Аймаг: Булган ▼
Сум/Дүүрэг: Бугат ▼
Баг/Хороо: 03 ▼
Бүртгүүлэх

Зураг 6.1: Формын эхний хувилбар

Хот/Аймаг:

Улаанбаатар | ▾

Сум/Дүүрэг:

Дүүрэг 2 | ▾

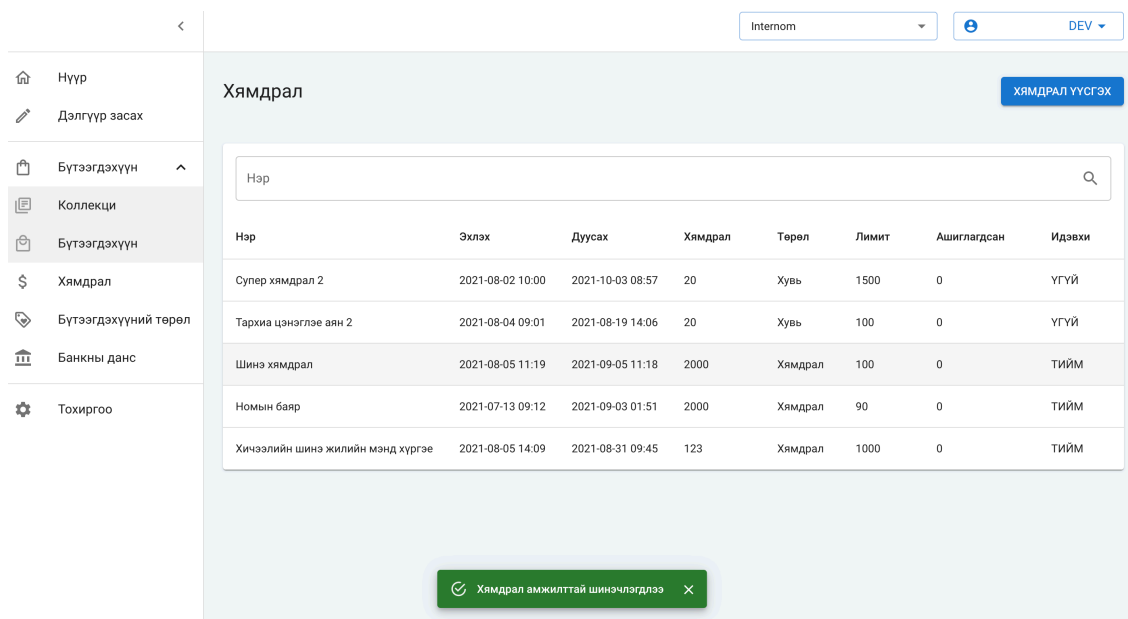
Баг/Хороо:

Сонгох | ▾

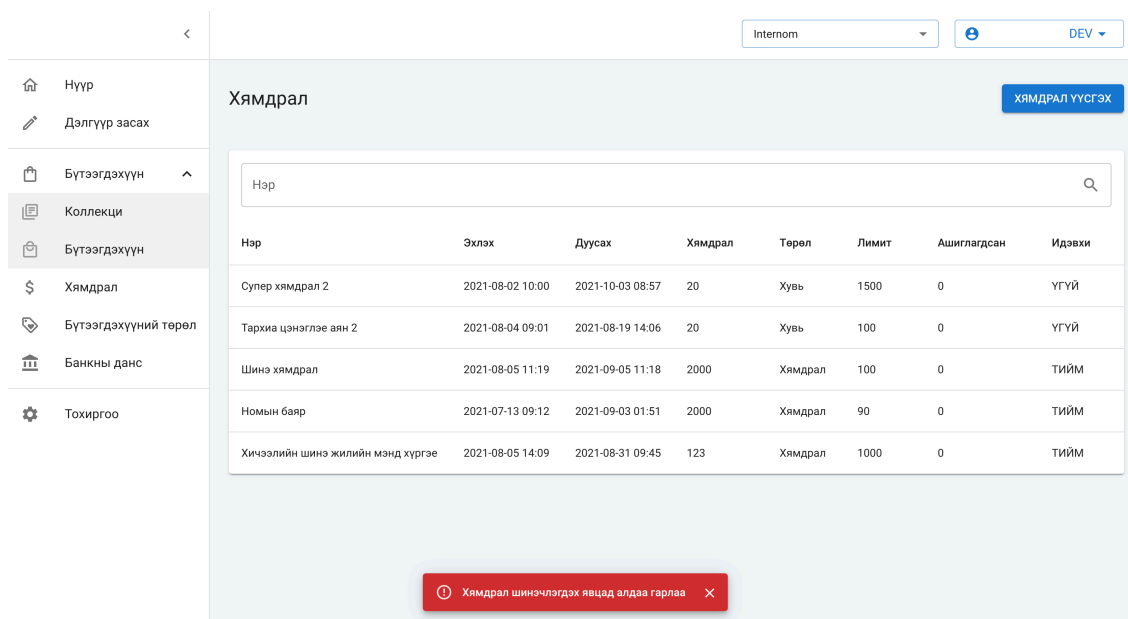
Бүртгүүлэх

Зураг 6.2: Material ui болон React Select ашигласан байдал

6.1.2 Toast компонент



Зураг 6.3: Хүсэлт амжилттай болсон үед харагдах Toast



Зураг 6.4: Хүсэлт амжилтгүй болсон үед харагдах Toast

6.2 Үр дүнгийн тайлан

Миний бие Хуур Мюзик Групп 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, GIT дээрх Feature Branch, ашиглаж буй програмчлалын хэлнийхээ 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 фронт-энд хөгжүүлэгч болохоор зорьж байна. Дадлага хийсэн компани маань хэрэгжүүлж буй төсөлдөө үргэлж технологийн шинэ туршилтын хувилбаруудыг төвөгшөөлгүйгээр хэрэглэж, түүнийхээ алдааг илрүүлж, ажлын бус цагаараа хамтдаа шийдлийг хайж олон улсын нээлттэй эхийн төсөлд гар бие оролцдог нь бусад компаниудаас онцлог. Үүний үр дүнд манай дадлагын удирдагч болох С. Дөлмандах нь React-Native-н core contributor болж, 2019 онд болсон React-Native EU гэх олон улсын хөгжүүлэгчдийн эвентэд илтгэл тавьж байсан удаатай. Би цаашид өөрийн чөлөөт цагаа ашиглан дотоодын болон олон улсын нээлттэй эхийн төсөлд хувь нэмрээ оруулж гадны чадварлаг хөгжүүлэгчдийн арга барил, код бичих туршлага, тухайн асуудлыг хэрхэн шийдсэн гэх мэт үнэтэй мэдлэгүүдийг хуримтлуулж бусад хүмүүст мөн нээлттэй эхийн төсөлд оролцохын давуу талуудыг танилцуулж уриалахаар төлөвлөсөн байгаа.

Дадлагын эхэн үед React болон Next.js технологийн талаар судлах, түүнийгээ хэрэгжүүлэх, хөгжүүлэлтийн арга барилуудтай танилцах зорилготой байсан ба цаашид мэдээлэл технологийн ямар чиглэлээр мэргэшиж, түүндээ хүрэхийн тулд хэрхэн чадварлаг болох ёстойг ойлгосон тул зорилгодоо бүрэн хүрсэн гэдэгт итгэлтэй байна.

Bibliography

- [1] Declarative програмчлал болон Imperative програмчлалын ялгаа
<https://codeburst.io/declarative-vs-imperative-programming-a8a7c93d9ad2>
- [2] Material-ui Beta v5 хувилбарын Card ашиглах заавар
<https://next.material-ui.com/api/card/>

А. УДИРДАГЧИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Хавсралт 3

МУИС, ХШУИС-ИЙН МЭДЭЭЛЭЛ, КОМПЬЮТЕРИЙН УХААНЫ ТЭНХИМ

Програм хамгаалчийн АНГИЙН
ОЮУТАН Б.Бат-Өлзий -ЫН
ДАДЛАГЫН АЖЛЫН УДИРДАГЧИЙН ТОДОРХОЙЛОЛТ

2021 оны .. сарын ..

Програм хамгаалчийн ангийн 1861num3474 кодтой оюутан Б.Бат-Өлзий нь манай байгууллагад 2021 оны 06 сарын 02-ны өдрөөс 06 сарын 06-ны өдөр хүртэл мэргэшүүлэх дадлагыг батлагдсан удирдамж, ажлын төлөвлөгөөний дагуу гүйцэтгэлээ. Оюутан Б.Бат-Өлзий-ын удирдамжийн дагуу дадлагын ажлыг гүйцэтгэсэн байдал:

Б.Бат-Өлзий нь үйлдвэрлэлийн дадлагын хүрээнд React.js болон Next.js ашиглан хөгжүүлж байгаа вэб програм хангамжийн хөгжүүлэлтэд оролцсон. Өмнө нь React болон холбоотой технологиудыг ашиглаж байсан туршлагагүй тул судлах, суралцах зүйлс цөөнгүй бөгөөд өгсөн чиглэл, даалгаврын дагуу хичээл зүтгэлтэй, цаг тухай бүрт судалж бас суралцсан болно. Тэрээр React.js компонент болон hooks бичих зарчим, арга ажиллагаа мөн Material UI ашиглан хэрэглэгчийн интерфэйсийг бүтээхэд суралцаж бас хөгжүүлэлтэд оролцсон. Үүнээс гадна Continuous Integration хөгжүүлэлтийн аргачлал болон хэрэглэгчийн интерфэйсийн автоматжуулсан тест бичих зарчимтай танилцсан.

Бат-Өлзий нь өгсөн даалгаврыг цаг тухай бүрт нь биелүүлдэг, нээлттэй харилцаатай тул ойлгохгүй эсвэл чадахгүй байгаа зүйлээ чөлөөтэй асуудаг, тусламж авдаг давуу талтай, мөн UX сонирхдог тул бүтээгдэхүүний хэрэглэгчийн интерфэйс бүтээх ажилд бүтээлчээр оролцож олон үнэтэй санал өгч байсан. Дадлагын хугацаанд вэб хөгжүүлэлтийн тал дээр багагүй өсч хөгжсөн, туршлагатай болсон гэж дүгнэж байна.

Үнэлгээний санал: 10 оноо

Дадлагын удирдагч

Дадлагын удирдагчийн талаарх мэдээлэл:

В. КОДЫН ХЭРЭГЖҮҮЛЭЛТ

В.1 Форм

В.1.1 *useReducer болон React-Select сан ашигласан байдал*

```
1 import { useState, useReducer } from "react";
2 import Head from "next/head";
3 import styles from "../styles/Home.module.css";
4 import Select from "react-select";
5 import address from "../data/address";
6
7 const SET_CITY = "city";
8 const SET_DISTRICT = "district";
9 const SET_WARD = "ward";
10
11 const reducer = (state, action) => {
12   switch (action.type) {
13     case SET_CITY:
14       return {
15         city: action.index,
16         district: null,
17         ward: null,
18       };
19     case SET_DISTRICT:
20       return {
21         ...state,
22         district: action.index,
23         ward: null,
24       };
25     case SET_WARD:
26       return {
27         ...state,
28         ward: action.index,
29       };
30     default:
31       return state;
32   }
33 };
34
35 export default function Home() {
36   const [state, dispatch] = useReducer(reducer, {
37     city: null,
38     district: null,
39     ward: null,
40   });
41
42   const handleChange = (index, type) => {
43     dispatch({ type: type, index });
44   };
45 }
```

```

45
46 const register = (e) => {
47   e.preventDefault();
48   console.log(state);
49 };
50
51 return (
52   <div className={styles.container}>
53     <Head>
54       <title>Create Next App</title>
55     </Head>
56
57     <main className={styles.main}>
58       <div>
59         <form className={styles.grid} onSubmit={register}>
60           <label>
61             <p> >/:</p>
62             <Select
63               value={address.map((i, index) => ({ ...i, index }))[
64                 state.city]}
65               onChange={(e) => handleChange(e.index, SET_CITY)}
66               options={address.map((i, index) => ({ ...i, index })))}
67               getOptionLabel={(option) => option.name}
68               getOptionValue={(option) => option.index}
69               placeholder=" "
70             </Select>
71           </label>
72
73           <label>
74             <p> >/:</p>
75             <Select
76               value={
77                 state.district !== null
78                 ? address[state.city].districts.map((i, index) =>
79                   ({
80                     ...i,
81                     index,
82                   }))[state.district]
83                 : []
84             }
85             onChange={(e) => handleChange(e.index, SET_DISTRICT)}
86             options={
87               state.city !== null
88               ? address[state.city].districts.map((i, index) =>
89                 ({
90                   ...i,
91                   index,
92                 })))
93               : []
94             }
95             getOptionLabel={(option) => option.name}
96             getOptionValue={(option) => option.index}

```

```

94         placeholder="    "
95     />
96 </label>
97
98 <label>
99     <p    >/:</p>
100     <Select
101         value={
102             state.ward != null
103             ? address[state.city].districts[state.district].
104               wards.map(
105                 (i, index) => ({ ...i, index })
106               )
107             : []
108         }
109         onChange={(e) => handleChange(e.index, SET_WARD)}
110         options={
111             state.district != null
112             ? address[state.city].districts[state.district].
113               wards.map(
114                 (i, index) => ({ ...i, index })
115               )
116             : []
117         }
118         getOptionLabel={(option) => option.name}
119         getOptionValue={(option) => option.index}
120         placeholder="    "
121     />
122 </label>
123 <button className={styles.registerBtn    }></button>
124 </form>
125 </div>
126 </main>
127 </div>
128 );
129 }

```

B.1.2 Functional component дээр state ашигласан байдал

```

1  import { useEffect, useState } from "react";
2  import Head from "next/head";
3  import styles from "../styles/Home.module.css";
4  import axios from "axios";
5  import useForm from "../utils/useForm";
6
7  const fetchData = (url) => {
8      //get data from next.js api
9      return axios
10         .get(`http://localhost:3000/api/${url}`)
11         .then((res) => {
12             const results = res.data;

```

```
13     return results;
14   })
15   .catch((err) => {
16     console.error(err);
17   });
18 };
19
20 export default function Home() {
21   const [values, handleChange] = useForm();
22   const [data, setData] = useState({
23     cities: [],
24     districts: [],
25     wards: [],
26   });
27
28   useEffect(() => {
29     fetchData(`cities`)
30       .then((res) => {
31         setData({ ...data, cities: res });
32       })
33       .catch((err) => {
34         console.error(err);
35       });
36   }, []);
37
38   const register = (e) => {
39     e.preventDefault();
40     console.log(values);
41   };
42
43   const handleSelect = (id, type) => {
44     if (type == "city") {
45       fetchData(`cities/${id}`)
46         .then((res) => {
47           setData({ ...data, districts: res, wards: [] }); //set
48             districts and clear wards data
49         })
50         .catch((err) => {
51           console.error(err);
52         });
53     } else if (type == "district") {
54       //get wards
55       fetchData(`cities/${values.city}/${id}`)
56         .then((res) => {
57           setData({ ...data, wards: res });
58         })
59         .catch((err) => {
60           console.error(err);
61         });
62     }
63   };
64 }
```

```

64   const OptionItems = (props) => {
65     const options = props.items.map((item) => {
66       return (
67         <option key={item.id} value={item.id}>
68           {item.name}
69         </option>
70       );
71     });
72
73     return options;
74   };
75
76   return (
77     <div className={styles.container}>
78       <Head>
79         <title>Create Next App</title>
80       </Head>
81
82       <main className={styles.main}>
83         <div>
84           <form className={styles.grid} onSubmit={register}>
85             <label>
86               /:
87               <select
88                 value={values.city}
89                 defaultValue="default"
90                 name="city"
91                 onChange={(e) => {
92                   handleChange(e.target.name, e.target.value);
93                   handleSelect(e.target.value, "city");
94                 }}
95               >
96                 <option value="default" hidden>
97                   /
98                 </option>
99
100                {data.cities.length > 0 ? (
101                  <OptionItems items={data.cities} />
102                ) : null}
103
104                {/* {data.cities.map((item) => {
105                  return (
106                    <option key={item.id} value={item.name}>
107                      {item.name}
108                    </option>
109                  );
110                }}} */}
111              </select>
112            </label>
113
114            <label>
115              /:

```

```

116         <select
117             value={values.district}
118             defaultValue="default"
119             name="district"
120             onChange={(e) => {
121                 handleChange(e.target.name, e.target.value);
122                 handleSelect(e.target.value, "district");
123             }}
124         >
125             <option value="default" hidden>
126                 /
127             </option>
128             {data.districts.length > 0 ? (
129                 <OptionItems items={data.districts} />
130             ) : null}
131         </select>
132     </label>
133
134     <label>
135         /:
136         <select
137             value={values.ward}
138             defaultValue="default"
139             name="ward"
140             onChange={(e) => {
141                 handleChange(e.target.name, e.target.value);
142             }}
143         >
144             <option value="default" hidden>
145                 /
146             </option>
147             {data.wards.length > 0 ? (
148                 <OptionItems items={data.wards} />
149             ) : null}
150         </select>
151     </label>
152     <button style={{ margin: "5px" }}></button>
153 </form>
154 </div>
155 </main>
156 </div>
157 );
158 }

```

B.2 Toast компонент

B.2.1 Toast/context.tsx - Context үүсгэх

```

1 import { createContext, useReducer } from "react";
2

```

```
3 import { ActionType } from "types";
4
5 export interface ToastType {
6   id?: string;
7   message: string;
8   type: "success" | "info" | "warning" | "error";
9   duration?: number;
10 }
11
12 export const ACTION_TOAST = "TOAST";
13 export const ACTION_RESET = "RESET";
14 export const ACTION_CLEAR = "CLEAR";
15
16 export const INITIAL_STATE: { toasts: ToastType[] } = {
17   toasts: [],
18 };
19
20 type Actions =
21   | (ActionType<typeof ACTION_TOAST> & { toast: ToastType })
22   | ActionType<typeof ACTION_RESET>
23   | (ActionType<typeof ACTION_CLEAR> & { id: string });
24
25 export const ToastContext = createContext(null);
26 ToastContext.displayName = "ToastContext";
27 export const ToastControlContext = createContext(null);
28 ToastControlContext.displayName = "ToastControlContext";
29
30 function toast(state: typeof INITIAL_STATE, toast: ToastType): typeof
31   state {
32   return {
33     ...state,
34     toasts: [...state.toasts, toast],
35   };
36 }
37
38 function clear(state: typeof INITIAL_STATE, toastId: string): typeof
39   state {
40   return {
41     ...state,
42     toasts: state.toasts.filter((toast) => toast.id !== toastId),
43   };
44 }
45
46 function reducer(state = INITIAL_STATE, action: Actions): typeof state
47   {
48   switch (action.type) {
49     case ACTION_TOAST:
50       return toast(state, action.toast);
51     case ACTION_RESET:
52       return INITIAL_STATE;
53     case ACTION_CLEAR:
54       return clear(state, action.id);
```

```

52     default:
53         return state;
54     }
55 }
56
57 export const ToastProvider = ({ children }) => {
58     const [state, dispatch] = useReducer(reducer, INITIAL_STATE);
59
60     return (
61         <ToastContext.Provider value={state}>
62             <ToastControlContext.Provider value={dispatch}>
63                 {children}
64             </ToastControlContext.Provider>
65         </ToastContext.Provider>
66     );
67 };

```

B.2.2 Toast/hooks.ts - Custom hook бүтээх

```

1  import { useCallback, useContext, useMemo } from "react";
2
3  import {
4      ACTION_CLEAR,
5      ACTION_TOAST,
6      ACTION_RESET,
7      ToastContext,
8      ToastControlContext,
9      ToastType,
10 } from "../context";
11
12 function generateToastId() {
13     return Math.random().toString(36).substr(2, 9);
14 }
15
16 export function useToast() {
17     const state = useContext(ToastContext);
18     if (!state) throw new TypeError("Please use within ToastProvider");
19     return state;
20 }
21
22 export function useToastControl() {
23     const dispatch = useContext(ToastControlContext);
24     if (!dispatch) throw new TypeError("Please use within ToastProvider");
25
26     const reset = useCallback(() => dispatch({ type: ACTION_RESET }), [
27         dispatch
28     ]);
29
30     const toast = useCallback(
31         (toast: ToastType) => {
32             const toastId = generateToastId();

```



```

31
32     dispatch({ toast: { ...toast, id: toastId }, type: ACTION_TOAST
33         });
34
35     setTimeout(() => {
36         dispatch({ id: toastId, type: ACTION_CLEAR });
37     }, toast.duration || 4000);
38     [dispatch]
39 );
40
41 return useMemo(() => {
42     return { reset, toast };
43 }, [toast, reset]);
44 }

```

B.2.3 Toast/index.ts

```

1 export * from "./Toast";
2 export * from "./context";
3 export * from "./hooks";

```

B.2.4 Toast/Toast.tsx - Үндсэн Toast компонент

```

1 import { useState, forwardRef } from "react";
2
3 import { IconButton, Snackbar } from "@material-ui/core";
4 import MuiAlert, { AlertProps } from "@material-ui/core/Alert";
5 import { Close as CloseIcon } from "@material-ui/icons";
6
7 import { ToastType } from "./context";
8 import { useToast } from "./hooks";
9
10 const Alert = forwardRef<HTMLDivElement, AlertProps>((function Alert(
11     props,
12     ref
13 ) {
14     return <MuiAlert elevation={6} ref={ref} variant="filled" {...props}
15         />;
16 }));
17
18 export function Toast({ message, type, duration = 4000 }: ToastType) {
19     const [open, setOpen] = useState(true);
20
21     const onClose = () => setOpen(false);
22
23     const action = (
24         <IconButton
25             size="small"

```

```
25     aria-label="close"
26     color="inherit"
27     onClick={onClose}
28   >
29     <CloseIcon fontSize="small" />
30   </IconButton>
31 );
32
33 return (
34   <Snackbar
35     anchorOrigin={{ horizontal: "center", vertical: "bottom" }}
36     open={open}
37     autoHideDuration={duration}
38     onClose={onClose}
39     action={action}
40   >
41     <Alert onClose={onClose} severity={type} sx={{ width: "100%" }}>
42       {message}
43     </Alert>
44   </Snackbar>
45 );
46 }
47
48 export function ToastContainer() {
49   const { toasts } = useToast();
50   return toasts.map((toast) => <Toast key={toast.id} {...toast} />);
51 }
```

В.3 Toast компонент дээр интерфэйсийн автоматжуулсан тест бичсэн байдал

В.3.1 tests/Toast.test.tsx

```
1 import {
2   cleanup,
3   render,
4   screen,
5   waitForElementToBeRemoved,
6 } from "@testing-library/react";
7 import userEvent from "@testing-library/user-event";
8
9 import { Toast } from "../../components/Toast";
10
11 jest.useFakeTimers();
12 describe("Test: Toast component", () => {
13   test("show message and delete toast after close button", async () =>
14     {
15       const message = "Hello, it's toast";
16
17       render(<Toast message={message} type="success" />);
18       expect(screen.getByText(message)).toBeInTheDocument();
19
20       userEvent.click(
21         screen.getByRole("button", {
22           name: /close/i,
23         })
24       );
25
26       await waitForElementToBeRemoved(() => screen.getByText(message));
27       expect(screen.queryByText(message)).not.toBeInTheDocument();
28     });
29
30   test("duration", async () => {
31     const cssAnimation = 300;
32     const toasts = [
33       {
34         duration: 4000,
35         message: "Toast 1",
36       },
37       {
38         duration: 5000,
39         message: "Toast 2",
40       },
41     ];
42
43     toasts.forEach((toast) =>
44       render(
45         <Toast
46           message={toast.message}
```

```

46         type="success"
47         duration={toast.duration}
48     />
49     )
50 };
51
52 expect(screen.getByText("Toast_1")).toBeInTheDocument();
53 await waitForElementToBeRemoved(() => screen.getByText("Toast_1"),
54     {
55         timeout: toasts[0].duration + cssAnimation,
56     });
57 expect(screen.queryByText("Toast_1")).not.toBeInTheDocument();
58
59 expect(screen.getByText("Toast_2")).toBeInTheDocument();
60 await waitForElementToBeRemoved(() => screen.getByText("Toast_2"),
61     {
62         timeout: 1000 + cssAnimation,
63     });
64 expect(screen.queryByText("Toast_2")).not.toBeInTheDocument();
65
66 test("check_type", () => {
67     const types = [
68         {
69             class: "filledSuccess",
70             message: "Success_toast",
71             type: "success",
72         },
73         { class: "filledError", message: "Error_toast", type: "error" },
74         { class: "filledInfo", message: "Info_toast", type: "info" },
75         {
76             class: "filledWarning",
77             message: "Warning_toast",
78             type: "warning",
79         },
80     ];
81
82     types.forEach((opt) => {
83         const { container } = render(
84             <Toast
85                 message={opt.message}
86                 type={opt.type as "success" | "info" | "warning" | "error"}
87             />
88         );
89         const alert = container.firstChild;
90
91         expect(alert.firstChild).toHaveClass(`MuiAlert-${opt.class}`);
92         cleanup();
93     });
94 });

```