



# Verklegt námskeið I

## Hönnunarskýrsla

Hautönn 2018

### Kennari

Björgvin B. Björgvinsson

### Nöfn hópmeðlima

Arnbór Daði Jónasson  
Benjamín Aage Birgisson  
Eiríkur Jóhannsson  
Jóel Snær Garcia  
Mikael Máni Jónsson

## Efnisyfirlit

1. Inngangur .....	4
2. Frumgerðir .....	5
3. Prófanir á frumgerðum með notendum .....	13
4. Klasarit .....	18
5. Forritunarreglur .....	21
6. Annað .....	24
7. Lokaorð .....	27

## Myndaskrá

Mynd 1. Innskráning .....	5
Mynd 2. Heimasvæði .....	6
Mynd 3. Val á viðskiptavin .....	6
Mynd 4. Skrá nýjan viðskiptavin .....	7
Mynd 5. Leita að viðskiptavin .....	7
Mynd 6. Leita að bíl.....	8
Mynd 7. Val um aukatryggingar .....	8
Mynd 8. Leigusamningur.....	9
Mynd 9. Upplýsingar um skráða viðskiptavini .....	9
Mynd 10. Uppfæra skráning viðskiptavina .....	10
Mynd 11. Frekari upplýsingar um viðskiptavin .....	10
Mynd 12. Upplýsingar um skráða bíla .....	11
Mynd 13. Skrá nýjan bíl.....	11
Mynd 14. Notkunarsaga bifreiðar .....	12
Mynd 15. Notendaviðtal - Viðmælandi #1.....	14
Mynd 16. Notendaviðtal - Viðmælandi #2.....	14
Mynd 17. Notendaviðtal - Viðmælandi #3.....	15
Mynd 18. Notendaviðtal - Viðmælandi #4.....	16
Mynd 19. Notendaviðtal - Viðmælandi #5.....	16
Mynd 20. Klasarit vegna bílaleigu Björgvins B. ....	19
Mynd 21. Flæðirit - Leigja út bíl .....	24
Mynd 22. Stöðurit - Að leigja bíl .....	25
Mynd 23. Tölfræði úr notendaviðtölum .....	26

## 1. Inngangur

Hönnunarskýrsla er skýrsla þar sem greint er hvernig hönnun á tilteknu hugbúnaðarkerfi eigi sér stað, það er hvernig lausn er framkvæmd á tilteknu vandamáli. Í þessari skýrslu er umfjöllunarefnið hugbúnaðarkerfi fyrir bílaleigu, þar sem ákveðnar virknikröfur eru fyrir hendi sem þarf að leysa með þróun og hönnun þessa kerfis.

Byrjað verður á því að endurhanna kerfið út frá frumgerðarhönnun (kafla 2) sem gerð hefur verið og greiningu á frumgerðarviðtölum, þar sem ítarlegar upplýsingar hafa komið fram um hvort hönnun sé nægjanlega góð miðað við kröfur sem notendur kerfisins setja. Að loknu þessarar endurhönnunar, verður leitast við að fá frekari endurgjöf frá notendum kerfisins með gerð notendaviðtala (kafla 3), þar sem prófað verður virkni og almennar kröfur sem settar eru til kerfisins ásamt því að fá upplýsingar um hvernig notendum líkar við kerfið.

Einnig verður sett fram í þessari skýrslu klasarit (kafla 4), sem endurspeglar mismunandi hluta kerfisins, þeirra einkenni og þær aðgerðir sem þessir klasar búa yfir, ásamt samband/tengsl milli mismunandi klasa kerfisins. Síðar meir verða skilgreindar nokkrar forritunarreglur (kafla 5) sem munu vera til halds og trausts þegar höfundar þessarar skýrslu hefja vinnu við að búa til forritunarkóða fyrir virkni kerfisins. Slíkar reglur eru svo allir meðlimir er koma að verkefninu séu að framkvæma eins uppbyggingu á kóða, bæði til þess að flæði verði skilvirkt og lesskilningur verði betri á kóðanum svo eitthvað sé nefnt.

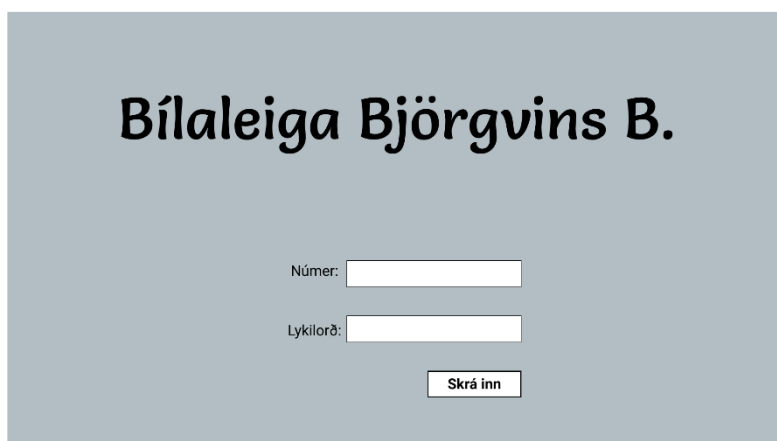
Að lokum verður fjallað um aðra þætti sem hægt er að nýta sér við hönnun á hugbúnaðarkerfi (kafla 6), til að mynda flæðirit og stöðurit, aðferðir í gerð hönnunarviðtala, ásamt tölfræði.

En við hefjum umfjöllun þessarar skýrslu á frumgerðir og hönnun slíkra frumgerða fyrir bílaleigu, þar sem horfst verður til niðurstaðna úr frumgerðarviðtölum, skilvirkni kerfis, árangursmiðlun og ánægju út frá sjónarhorni notenda.

## 2. Frumgerðir

Við framkvæmd frumgerðarviðtala fékkst endurgjöf frá notendum hvað varðar hönnun kerfisins og ábendingar um hvað betur mætti fara. Þessi endurgjöf og ábendingar voru nýttur í það að laga til og endurhanna hugbúnaðarkerfið fyrir Bílaleigu Björgvins. Einnig ákváðu höfundar þessarar skýrslu að setja inn liti fyrir kerfið, til að hafa heildarútlit meira aðlaðandi og nærri því vinnuumhverfi sem myndi vera á kerfinu þegar allt hönnunarferli væri lokið.

Á innskráningarsíðu kerfisins var settur inn bakgrunnslitur ásamt því að gera fyrirsögn á síðunna meira afgerandi með því að hafa feitlettraða og stærri stafi. Einnig var lögð meiri áhersla á takkann til að skrá sig inn í kerfið, með því að hafa umgjörð takkans afmarkað með feitletruðum línun, en þetta var gert við allar síður kerfisins til að hafa samræmi milli hluta þess. Endurhönnun á innskráningarsíðu kerfisins má sjá á mynd 1 hér að neðan.



**Bílaleiga Björgvins B.**

Númer:

Lykilorð:

Mynd 1. Innskráning

Miklar breytingar voru gerðar á heimasvæði kerfisins, þar sem áður var fjöldinn allur af valmöguleikum fyrir hverja aðgerð sem hægt var að framkvæma í kerfinu. Eftir athugasemdir úr frumgerðarviðtölum, var sú ákvörðun tekinn að einfalda heimasvæðið og hafa mun einfaldara. Því var fjöldi valmöguleika minnkað niður í þrjá takka, það er: 1) Leigja út bíl, 2) Viðskiptavinir, og 3) Bílar. Hönnun eftir breytingar má sjá á mynd 2 hér að neðan.

Heim	Bílaleiga Björgvins B.	50: Jón	Útskrá
------	------------------------	---------	--------

## Heimasvæði

Leigja út bíl

Viðskiptavinir

Bílar

Mynd 2. Heimasvæði

Ef valið yrði „Leigja út bíl“ á heimasvæði kerfisins, mun notandi vera fluttur á síðu sem sjá má á mynd 3 hér að neðan. Þar er notandi spurður hvort um er að ræða nýjan viðskiptavin, eða hvort viðkomandi viðskiptavinur hafi nú þegar verið skráður inn í kerfið. Ef notandi vill hins vegar fara til baka á fyrri síðu, í þessu tilviki heimasvæðið, getur hann ýtt á takka lengst til vinstri sem merktur er með ör – sjá mynd 3.

Heim	Bílaleiga Björgvins B.	50: Jón	Útskrá
------	------------------------	---------	--------

## Nýr viðskiptavinur?

Já

Nei

<

Mynd 3. Val á viðskiptavin

Þegar valið er að um er að ræða nýr viðskiptavinur, er notandi kerfisins fluttur yfir á síðunna fyrir að skrá nýjan viðskiptavin. Hér þarf notandi að fylla út form með helstu upplýsingum um notanda kerfisins. Að því loknu heldur viðkomandi áfram í næsta skref með því að ýta á takkann „Skrá“. Hins vegar, ef notandi hefur ekki ætlað að skrá nýjan viðskiptavin, getur notandi valið að fara til baka á fyrri síðu með því að ýta á takka lengst til vinstri sem merkt er með ör. Þessi hönnun á nýskráningarsíðu viðskiptavinar má sjá á mynd 4 hér að neðan.

Heim

Bílaleiga Björgvins B.

50: Jón

Útskrá

Skrá nýjan viðskiptavin

Nafn

Kennitala

Heimilisfang

Símanúmer

Þjóðerni

Skrá

Mynd 4. Skrá nýjan viðskiptavin

Hvort sem nýskráð hefur verið viðskiptavin, eða valið hefur verið að skrá ekki nýjan viðskiptavin, er notandi að lokum þess fluttur á svæði þar sem þarf að leita að viðkomandi viðskiptavin í kerfinu sem hyggst leiga bíl. Þegar viðskiptavinur hefur verið fundinn, er ýtt á valkostinn „Velja línu“ og er þá notandi kerfisins fluttur yfir á næstu síðu. Líkt og áður getur notandi einnig farið til baka um eina síðu ef hann svo kýs, með því að velja örvatakkann sem er staðsettur lengst til vinstri á síðunna. Þessi hönnun má sjá á mynd 5 hér að neðan.

Heim

Bílaleiga Björgvins B.

50: Jón

Útskrá

Leita að viðskiptavin

Nafn viðskiptarvinnar

Kennitala viðskiptarvinnar:

Síða töflu

Velja línu

Kennitala	Nafn	Heimilisfang	Símanúmer	Þjóðerni	Breyta	Eyða
000000-0000	Jón Jónsson	Uglaþólar 1	5812345	Íslenskur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Mynd 5. Leita að viðskiptavin

Þegar valið hefur verið viðskiptavin, þarf notandi næst að velja bíl úr bílaflota leigunnar. Notandi getur leitað eftir einum eða fleiri leitarmöguleikum til að finna rétta bílinn sem hentar viðskiptavin hverju sinni. Til að mynda er hægt að leita eftir framleiðanda, fjöldi sæta, orkugjafa, verðflokk, eða skráningarnúmer bifreiðar. Einnig er hægt að fá uppgjöf lausa bíla frá og með tiltekinni dagsetningu og til og með ákveðinni dagsetningu. Að lokum getur notandi

birt alla bíla sem eru í útleigu þennan tiltekna dag, með því að haka í viðkomandi taka. Þegar bifreið hefur verið fundinn, ýtir notandi á „Velja línu“ til að velja bifreiðinna og halda áfram í næsta skref. Hönnun þessarar leitarsíðu bifreiða má sjá á mynd 6 hér að neðan.

Mynd 6. Leita að bíl

Því næst velur notandi kerfisins þær tryggingar sem viðskiptavinur vill bæta við, ef hann þá vill bæta við sig aukatryggingar. Þegar búið er að velja slíka tryggingu (eða ekki) er haldið áfram með því að ýta á „Áfram“ takkann sem staðsettur er neðst í hægra horni síðunnar. Þessa hönnun má sjá á mynd 7 hér að neðan.

Mynd 7. Val um aukatryggingar

Að lokum er notanda gefinn sá kostur að fara yfir gerðan leigusamning og breyta ef þörf krefur (til að mynda ef eitthvað hefur verið ranglega valið í fyrri skrefum). Þegar allt er



klappað og klárt, er hægt að staðfesta bókun vegna leigu bifreiðar með því að ýta á „Staðfesta“ – sjá mynd 8 hér að neðan.

**Leigusamningur**

Viðskiptavinur	Bíll	Verð
Nafn: Jón Jónsson	Bílnúmer: KY S73	Verðflokkur: 10.000 -15.000 kr
Kennitala: 000000-0000	Týpa bíls: Jepplingur	Fjöldi daga: 14
Símanúmer: 581-2345	Framleiðandi: Dacia	Tryggingar: 0 kr
Heimilisfang: Uglahólar 1	Model: Duster	VSK: 0 kr
Þjóðerni: Íslenskur	Litur: Hvítur	Samtals: 173.000 kr
Fjöldi sæta: 5	Orkugjafi: 95 okt	

**Breyta** **Breyta** **Breyta** **Staðfesta**

Mynd 8. Leigusamningur

Frá heimasvæði kerfisins var einnig sá valmöguleiki sem ber heitið „Viðskiptavinir“ – sjá mynd 2 hér að ofan. Ef sá valmöguleiki er valinn, er notandi fluttur yfir á síðu þar sem yfirlit yfir skráða viðskiptavinum er að finna – sjá mynd 9 hér að neðan. Hér er hægt að leita að viðskiptavin eftir nafn eða kennitölu. Ef viðkomandi viðskiptavinur sem leitað er að finnst ekki, er hægt að skrá hann sem nýjan viðskiptavin með því að velja „Skrá nýjan viðskiptavin“ sem finna má efst á síðunni. Þegar viðskiptavinur sem leitað er að er fundinn, velur notandi „Velja línu“ til að birta upplýsingar um tiltekinn viðskiptavin.

**Viðskiptavinir** **Skrá nýjan viðskiptavin**

Nafn viðskiptarvarnar: \_\_\_\_\_ Kennitala viðskiptarvarnar: \_\_\_\_\_ **Sía töflu**

	Kennitala	Nafn	Heimilisfang	Símanúmer	Þjóðerni	Breyta	Afskrá
<b>Velja línu</b>	000000-0000	Jón Jónsson	Uglahólar 1	5812345	Íslendingur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Velja línu</b>	111295-2569	Jónína Jónsdóttir	Ljónsbakka 12	1234567	Íslendingur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Velja línu</b>	111180-2599	Karl Jónsson	Guggulækur 2	7654321	Íslendingur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Velja línu</b>	240977-3259	Guðmundur	Snæfinnstangi 1	0118999	Íslendingur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Mynd 9. Upplýsingar um skráða viðskiptavinum

Ef valið hefur verið „Breyta“ viðskiptavin, birtist gluggi þar sem hægt er að uppfæra skráðar upplýsingar um viðkomandi viðskiptavin – sjá mynd 10 hér að neðan.

Heim Bíllaleiga Björgvins B. 50: Jón Útskrá

**Uppfæra Viðskiptavin**

Nafn  
Jón Jónsson

Kennitala  
000000-0000

Heimilisfang  
Uglaðólár 1

Símanúmer  
581-2345

Þjófðerni  
Íslendingur

Uppfæra

Mynd 10. Uppfæra skráning viðskiptavina

Ef hins vegar hefur verið valið „Velja línu“ í lista skráðra viðskiptavina, er notandi færður yfir á síðu þar sem sjá má allar helstu upplýsingar um viðkomandi viðskiptavin ásamt hans notkunar sögu um leigða bíla. Hér er einnig hægt að afpanta skráða bókun á leigu bifreiðar, ef viðskiptavinur hefur til að mynda hætt við leigu. Þessi síða um upplýsingar tiltekins viðskiptavinar má sjá á mynd 11 hér að neðan.

Heim Bíllaleiga Björgvins B. 50: Jón Útskrá

**Upplýsingar: Jón Jónsson**

Nafn: Jón Jónsson Heimilisfang: Uglaðólár 1  
Kennitala: 000000-0000 Þjófðerni: Íslenskur  
Símanúmer: 581-2345

Leigt	Skilað	Fjöldi daga	Bílnúmer	Starfsmaður	Afpanta
2018-11-27	2018-12-25	28	KY S73	50: Jón H.	<input checked="" type="checkbox"/>
2018-11-12	2018-11-26	14	KY S73	50: Jón H.	<input checked="" type="checkbox"/>
2018-10-15	2018-11-01	17	KY S73	50: Jón H.	<input checked="" type="checkbox"/>
2017-01-20	2018-01-28	8	LQ G34	50: Jón H.	<input checked="" type="checkbox"/>

Mynd 11. Frekari upplýsingar um viðskiptavin

Þriðji valmöguleikinn sem hægt er að velja út frá heimasvæði kerfisins er svo „Bílar“ – sjá mynd 2 hér að ofan. Ef hann er valinn, er notandi fluttur inn á síðu þar sem allir skráðir bílar kerfisins eru birtir. Hér er svo hægt að leita að tiltekinni bifreið ef þörf krefur og hægt að notast við leitarskilyrðum ef svo er kosið. Einnig er hér hægt að afskrá bíl, ef til að mynda hann er

ekki lengur í notkun eða í eigu bílaleigunnar. Hönnun á þessari síðu varðandi upplýsingar um bifreiðar bílaleigunnar má sjá á mynd 12 hér að neðan.

Bílnúmer	Í leigu	Bíltýpa	Fjöldi sæta	Orkugjafi	Árgerð	Verðflokkur	Breyta	Afskrá bíl
KY S73	Nei	Jeplingur	5	95 okt	2015	10.000 - 15.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LQ G34	Nei	Jeppi	7	Dísel	2013	15.000 - 20.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
VN Y67	Já	Smábíll	3	95 okt	2018	5.000 - 10.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
US A42	Já	Fólksbíll	5	Rafmagns	2017	20.000 - 30.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Mynd 12. Upplýsingar um skráða bíla

Út frá síðunni um skráða bíla er einnig hægt að skrá nýja bíla inn í kerfið. Þá er valið „Skrá nýjan bíl“ sem finna má lengst til hægri á síðunni og birtist þá gluggi þar sem fylla þarf út form um allar helstu upplýsingar bílsins sem verið er að nýskrá. Þessa hönnun á síðu fyrir nýskráningu bifreiðar má sjá á mynd 13 hér að neðan.

Mynd 13. Skrá nýjan bíl

Einnig er hægt að velja bifreið út frá lista bifreiða sem eru á skrá, með því að ýta á „Velja línu“ – sjá mynd 12 hér að ofan. Birtist þá upplýsingar um valinn bíl (valda línu), svo sem skráning leigutíma og allar helstu upplýsingar um hvert leigutímabil fyrir sig. Þessa hönnun má sjá á mynd 14 hér að neðan.

Heim	Bílaleiga Björgvins B.	50: Jón	Útskrá
------	------------------------	---------	--------

**Upplýsingar: KY S73**

Bílnúmer: KY S73    Framleiðandi: Dacia    Orkugjafi: 95 okt

Týpa bíls: Jepplingur    Model: Duster

Fjöldi sæta: 5    Litur: Hvítur

<

Leigt	Skilað	Fjöldi daga	Viðskiptavinur	Starfsmaður	Afpanta
2018-11-27	2018-12-25	28	Jón Jónsson	50: Jón H.	<input checked="" type="checkbox"/>
2018-11-12	2018-11-26	14	Jón Jónsson	50: Jón H.	<input checked="" type="checkbox"/>
2018-10-15	2018-11-01	17	Jón Jónsson	50: Jón H.	<input checked="" type="checkbox"/>
2017-01-20	2018-01-28	8	Jón Jónsson	50: Jón H.	<input checked="" type="checkbox"/>

Mynd 14. Notkunarsaga bifreiðar

Líkt og sjá má á myndum 1-14 hér að ofan og því sem lýst hefur verið í þessum kafla, hefur útlit kerfisins tekið miklum breytingum frá því sem gert var í frumgerðarhönnun kerfisins. Allar breytingar sem bent var á í frumgerðarviðtölum var höfð að leiðarljósi við endurhönnun kerfisins, ásamt hugmyndum höfunda þessarar skýrslu þegar unnið var að þessum breytingum.

Er það mat höfunda þessarar skýrslu að hönnun, útlit og notendaviðmót kerfisins sé mun betur nú heldur en það var áður. Er kerfið farið að mótast og líta betur út og jafnvel farið að líta meir út eins og lokahönnun þess verður. En það er hins vegar mat höfunda, en þarf ekki að vera mat notenda kerfisins. Því væri hentug leið að prófa nýja hönnun kerfisins á notendum aftur og fá viðhorf/skoðun þeirra á þessa nýju hönnun. Er það umfjöllunarefni næsta kafla, sem ber heitið „Prófanir á frumgerðum með notendum“.

### 3. Prófanir á frumgerðum með notendum

Til að prófa nýja hönnun kerfisins, voru tekinn fimm notendaviðtöl. Voru þau gefinn ákveðinn verkefni til að leysa, svo hægt væri að sjá hvort kerfið uppfyllti þær virknikröfur sem gerðar eru til þess. Einnig var haft í huga að kerfið væri að virka með teknu tilliti til skilvirkni, ánægju og árangurs að hálfu notenda þess.

Notast var við sömu kynningu og lýst var í þarfagreiningarskýrslu og sömu verkefni. Þessi verkefni/spurningar voru eftirfarandi:

0) Aldur, kyn, búseta og tölvukunnátta þín?

1) Þú færð starfsmannanúmerið 50 og lykilorðið bill123.

Skráðu þig inn í kerfið með þessum upplýsingum.

2) Skráðu nýjan viðskiptavin inn í kerfið.

3) Bókaðu leigu á bifreið með númeraplötuna KY-S73, fyrir viðskiptavinin Jón Jónsson.

4) Afpantaðu núna leigu á bíl með númeraplötuna KY-S73, leigutaki Jón Jónsson.

5) Hvernig myndir þú leita að upplýsingum um alla lausa bíla?

6) Reiknaðu hvað það kostar að leigja bíl með númeraplötuna KY-S73, án allra aukatrygginga.

7) Hvar í kerfinu getur þú séð alla bíla sem eru í leigu?

8) Hvernig finnst þér að vinna í viðmóti kerfisins?

a) Einfalt, flókið?

b) Ánægð(-ur) / Óánægð(-ur)?

c) Einkunn?

9) Hverju myndir þú vilja breyta í hönnun eða viðmóti kerfisins?

Eftirfarandi eru upplýsingar og niðurstöður viðtala sem tekinn voru þann 30.nóvember 2018 við notendur kerfisins:

#### Viðmælandi #1:

- 18 ára karlmaður, búsettur í Kópavogi.
- Tölvukunnátta yfir meðallagi.
- Náði að klára öll verkefni.
- Tók 1 mínútu og 16 sekúndur að skrá bíl á leigu.
- Fannst óljóst eða skyldi ekki hvað „Sía töflu“ takkinn gerir.
- Smá týndur við að finna kostnað á leigu bifreiðar á trygginga. Var ekki alveg viss hvað hann átti að gera. Fór svo í „Leigja út bíl“ og fann þetta það að lokum.
- Vill bæta við „Hætta við“ takka þegar það á við.
- Vill hafa liti í „Breyta“ takka og „Afskrá“ takka, láta þá standa meira út.
- Fannst kerfið mun einfaldara heldur en í frumgerðarviðtali.

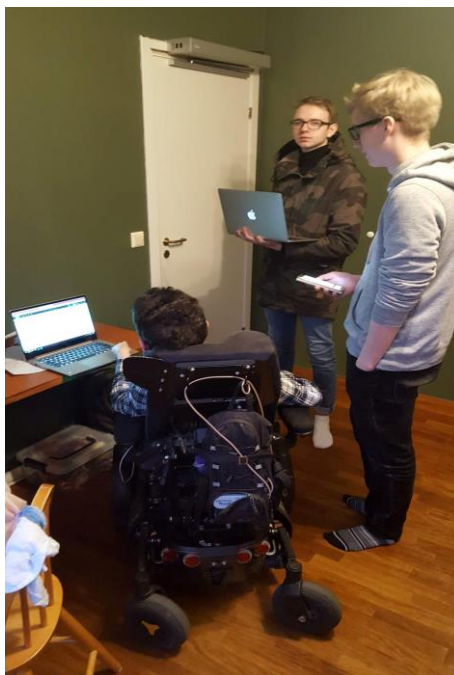
- Mjög ánægður með viðmótið, orðið mjög einfalt og virkar núna eins og hann var búinn að sjá þetta fyrir sér. Segist alltaf þurfa að læra á svona kerfi, en hann gæti lært þetta mjög fljótt.
- Gefur kerfinu einkunnina 9 af 10 mögulegum.



Mynd 15. Notendaviðtal - Viðmælandi #1

#### Viðmælandi #2:

- 18 ára karlmaður, búsettur í Kópavogi.
- Ágætis tölvukunnátta.
- Tókst að leysa öll verkefni.
- Tók 48 sekúndur að bóka leigu á bíl.
- Fannst kerfið allt mjög „straight forward“ og auðvelt í notkun.
- Fannst kerfið mjög einfalt í notkun.
- Var ánægður með notkun kerfisins.
- Gefur kerfið 8 í einkunn af 10 mögulegum.



Mynd 16. Notendaviðtal - Viðmælandi #2

### Viðmælandi #3:

- 21 ára karlmaður, búsettur í Kópavogi
- Tölvukunnátta mjög góð,
- Náði að leigja út bíl á 1 mínútu og 15 sekúndur.
- Náði að klára megnið af verkefnum.
  - Tókst ekki að finna alla lausa bíla.
- Fannst kerfið fyrst líta flókið út, en eftir að hafa skoðað viðmótið þá virkaði það mun einfaldara.
- Telur að viðmótið mætti vera skýrara, erfitt að nota það til að byrja með og það þurfi að fíka smá til að átta sig á hvernig það virkar.
- Var ánægður með notkun kerfisins
- Gefur kerfinu 7.5 í einkunn af 10 mögulegum.



Mynd 17. Notendaviðtal - Viðmælandi #3

### Viðmælandi #4:

- 19 ára karlmaður, búsettur í Kópavogi.
- Ágætis tölvukunnátta.
- Náði að klára öll verkefni.
- Tók 1 mínútu og 35 sekúndur að bóka leigu á bíl.
  - Var örlítið óviss með valið á viðskiptavini.
- Finnst kerfið einfalt í notkun.
- Er ánægður með notkun kerfisins
- Gefur kerfinu einkunnina 6 af 10 mögulegum.
  - Getur ekki bent á hvað er að kerfinu, en að það þurfi að breyta því eitthvað.



Mynd 18. Notendaviðtal - Viðmælandi #4

#### Viðmælandi #5:

- 19 ára karlmaður, búsettur í Kópavogi.
- Fín tölvukunnátta.
- Náði að klára öll verkefnin.
- Tók 1 mínútu og 18 sekúndur að bóka leigu á bil.
- Fannst kerfið flókið, en myndi hins vegar venjast því auðveldlega.
  - Svoldið pakkað af upplýsingum í „Bílar“.
  - Hafa sýnilegra hvar væri hægt að birta alla leigða bíla, útlitslega séð.
- Var ánægður með notkun kerfisins.
- Gefur kerfinu 6.5 í einkunn af 10 mögulegum.



Mynd 19. Notendaviðtal - Viðmælandi #5



Niðurstöður viðtala sýna að kerfið er nú mun einfaldara í notkun heldur en það var þegar frumgerðarviðtöl voru framkvæmd. Hins vegar eru nokkrir þættir sem þyrfti að huga að. Til að mynda:

- Skoða heiti á takkanum „Sía töflu“ og ef til vill breyta í „Uppfæra lista“, svo dæmi sé tekið. Einnig þyrfti að skoða betur hvort hægt væri að aðgreina takka enn frekar, með til dæmis litum svo þeir standa enn frekar út.
- Hentugt væri að hafa valmöguleika um að sýna verðlista allra bifreiða og kostnað við tryggingar á heimasvæði síðunnar, svo auðvelt og fljótlegt væri að finna öll slík verð.
- Einnig væri gott að hafa undir „Bílar“ þann valmöguleika að birta alla lausa bíla, líkt og hægt er að birta alla bíla sem eru í útleigu.
- Athuga þarf einnig hvort hægt er að minnka upplýsingaflæði á síðunni „Bílar“, þar sem birtar eru allar upplýsingar um bíla sem eru á skrá í kerfinu þar sem þetta er talið vera mikið af upplýsingum þjappað saman á einni síðu.

Út frá sjónarhorni notenda síðunnar er þróun kerfisins í rétta áttina, en þörf er enn á að gera minniháttar breytingar svo að kerfið virki eins og til þess er ætlað, með teknu tilliti til virknikröfur og almennar kröfur, ásamt ábendingum frá viðmælendum úr viðtölum og prófunum. Allir þessir þættir og þau atriði sem hafa verið listuð upp hér að ofan, er næsta skref í þróun kerfisins svo að það sé enn frekar að virka eins og notendur þess vilja og þurfa. Því verður það haft í huga þegar haldið verður áfram með hönnun þessa kerfis.

Umfjöllunarefni næsta kafla ber heitið „Klasarit“ þar sem fjallað verður um þá klasa sem bílaleigukerfi Björgvins hefur, þeirra einkenni (e. attributes) og aðgerðir (e. methods) sem þeir geta framkvæmt.

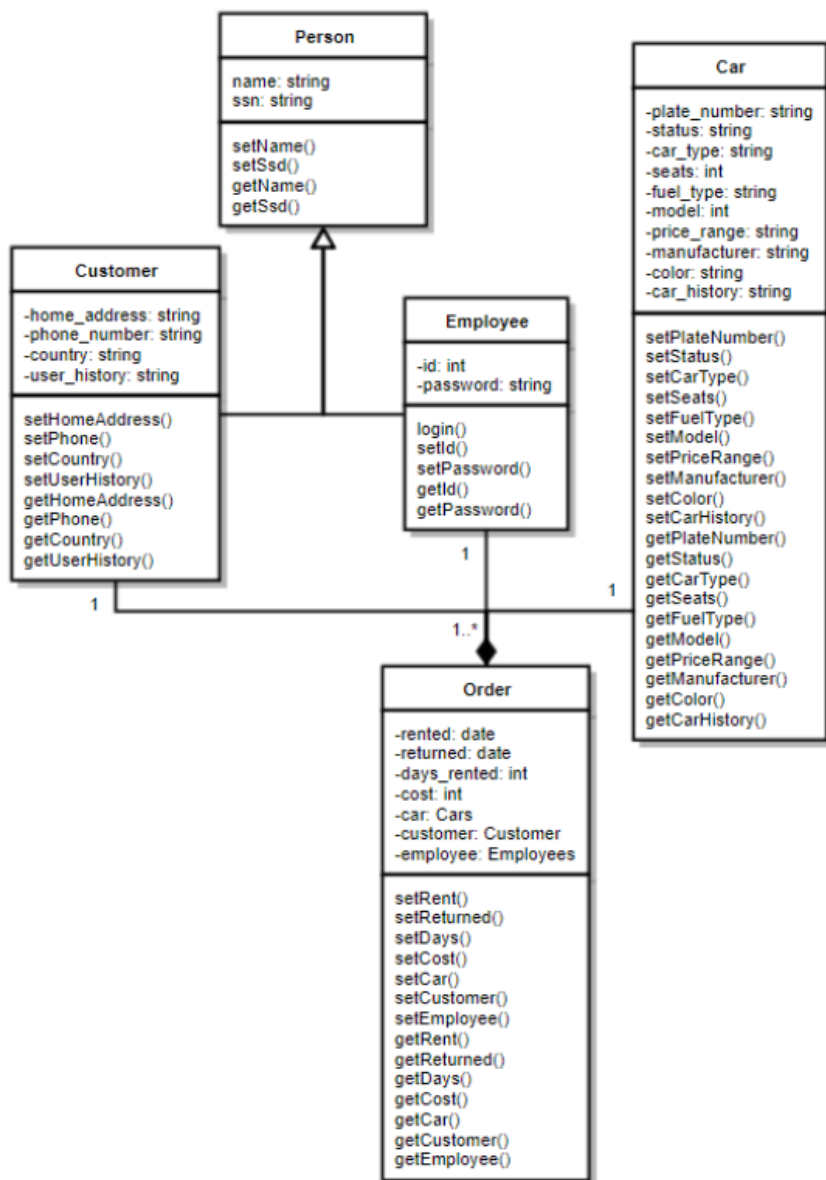
## 4. Klasarit

Klasarit er verkfæri til að sýna mismunandi hluti innan kerfis, þeirra einkenni og aðgerðir, ásamt sambandi þeirra á milli. Klasa er hægt að skilgreina sem sniðmát til að búa til nýjan hlut, þar sem kerfi er samsetning hluta (klasa). Hver hlutur er með ákveðið mörg einkenni sem lýsir hlutnum. Til að mynda litur, nafn og/eða aldur. Hluturinn bregst svo við aðgerðum sem er hluti þess. Til að mynda aðgerðir eins og prenta, færa og/eða opna. Aðgerðir lýsa þar af leiðandi hvað hluturinn sem um ræðir getur gert/framkvæmt.

Hér hefur verið búið til klasarit fyrir hugbúnaðarkerfi Bílaleigu Björgvins B – sjá mynd 20 hér að neðan. Við byrjum á klasanum „Person“ eða persóna, sem hefur að geyma einkennin (e. attributes) „name“ eða nafn og „ssn“ eða kennitölu, bæði sem textastrengur. Þessi klassi erfist af tveim öðrum klösum, sem sýnt er með holótttri ör frá klösunum „Employees“ eða starfsmaður og „Customers“ eða viðskiptavinur yfir í klasann „Person“. Þessi tveir klasar (e. subclass) erfa sömu virkni og „Person“ klasinn (e. superclass) býr yfir, en bæta svo við sín eigin einkenni einnig.

Í tilfelli „Employees“ klasans hefur verið bætt við eftirfarandi einkenni (e. attributes): 1) id eða starfsnúmer sem heiltölu, og 2) password eða lykilorð sem textastrengur. Einnig hefur „Employees“ eftirfarandi aðgerðir (e. methods) sem klasinn getur framkvæmt í kerfinu: 1) login svo starfsmaður geti skráð sig inn í kerfið, 2) setId og 3) setPassword til að búa til nýja starfsmenn innan kerfisins með starfsnúmeri og lykilorði, 4) getId og 5) getPassword til að kalla á kerfið að athuga hvort að innslegnar upplýsingar þegar notandi skráir sig inn í kerfið séu réttar.

Í tilfelli „Customer“ klasans hefur verið bætt við eftirfarandi einkenni (e. attributes): 1) home\_address eða heimilisfang sem textastrengur, 2) phone\_number eða símanúmer sem textastrengur, 3) country eða land sem textastrengur, og 4) user\_history eða notendasaga sem textastrengur. Einnig hefur „Customer“ klasinn eftirfarandi aðgerðir (e. methods) sem hægt er að framkvæma með í kerfinu: 1) setHomeAddress, 2) setPhone, 3) setCountry, og 4) setUserHistory allt saman aðgerðir til að skrá inn upplýsingar um viðskiptavininn í kerfið. Einnig hefur klasinn eftirfarandi aðgerðir: 5) getHomeAddress, 6) getPhone, 7) getCountry, og 8) getUserHistory svo hægt verði að sækja gögn um viðkomandi viðskiptavininn í kerfinu.



Mynd 20. Klasarit vegna bílaleigu Björgvins B.

Næst er það klasinn „Car“ sem hefur að geyma allar upplýsingar um einkenni og aðgerðir sem bílafloti kerfisins býr yfir. Eftirfarandi eru einkenni (e. attributes) fyrir klasanum:

- 1) plate\_number eða bílnúmer sem textastrengur,
- 2) status eða staða sem textastrengur,
- 3) car\_type eða bílgerð/-týpa sem textastrengur,
- 4) seats eða fjöldi sæta sem heiltölu,
- 5) fuel\_type eða orkugjafi bíls sem textastrengur,
- 6) model eða árgerð sem heiltölu,
- 7) price\_range eða verðbil sem textastrengur,
- 8) manufacturer eða framleiðandi sem textastrengur,
- 9) color eða litur sem textastrengur, og
- 10) car\_history eða notendasaga bíls sem textastrengur.

Þær aðgerðir (e. methods) sem hægt er að framkvæma með klasanum „Car“ í kerfi bílaleigunnar eru svo eftirfarandi: 1) setPlateNumber, 2) setStatus, 3) setCarType, 4) setSeats, 5) setFuelType, 6) setModel, 7) setPriceRange, 8) setManufacturer, 9) setColor, og 10) setCarHistory. Allar þessar aðgerðir eru til þess gerðar að skrá allar nauðsynlegar upplýsingar um hvern og einn bíl í kerfinu. Einnig hefur klasinn eftirfarandi aðgerðir til að fá uppgefið þessar upplýsingar sem skráðar eru í kerfinu: 11) getPlateNumber, 12) getStatus, 13) getCarType, 14) getSeats, 15) getFuelType, 16) getModel, 17) getPriceRange, 18) getManufacturer, 19) getColor, og 20) getCarHistory.

Hver og einn starfsmaður/viðskiptavinur/bíll (eintala) getur svo lagt fram mörg tilvik af pöntunum (fleirtala). Þetta er sýnt á mynd 20 hér að ofan með tengslalínu frá klösunum „Customer“, „Employee“ og „Cars“ sem tengjast saman yfir í klasann „Order“, en við lok tengsla milli klasa er sýndur fylltur demantur. Við klasana „Customer“, „Employee“ og „Car“ er svo merkt „1“ fyrir hvert og eitt tilvik sem um ræðir, en þörf er á einu tilviki frá hverjum og einum klasa til að hægt sé að búa til pöntun. Hvert og eitt tilvik getur lagt fram margar pantanir, sem er sýnt með merkinu „1..\*“ við klasann „Order“.

Í klasanum „Order“ er að geyma upplýsingar um þessar pantanir og hefur klasinn því eftirfarandi einkenni (e. attributes): 1) rented eða leigja sem dagsetningu, 2) returned eða skilað sem dagsetningu, 3) days\_rented eða fjöldi daga leigu sem heiltölu, 4) cost eða kostnaður sem heiltölu, 5) car eða bíll sem upplýsingar fást frá klasanum „Car“, 6) customer eða viðskiptavinur sem upplýsingar fást frá klasanum „Customer“, og 7) employee eða starfsmaður sem upplýsingar fást frá klasanum „Employee“.

Þær aðgerðir (e. methods) sem klasinn „Order“ getur svo framkvæmt í kerfinu er eftirfarandi: 1) setRent, 2) setReturned, 3) setDays, 4) setCost, 5) setCar, 6) setCustomer, og 7) setEmployee til þess gert að skrá allar upplýsingar er varða leigu á bifreið. Einnig hefur klasinn eftirfarandi aðgerðir: 8) getRent, 9) getReturned, 10) getDays, 11) getCost, 12) getCar, 13) getCustomer, og 14) getEmployee til að fá uppgefið þær upplýsingar sem þörf er á hverju sinni vegna skráningu um leigu á bíl í kerfinu.

Nú þegar mynd er kominn á kerfinu fyrir bílaleigu Björgvins, er ekkert að vanbúnaði annað en að byrja framkvæma kerfið – það er að gera kóða svo að kerfið virki sem skyldi og hefur verið umfjöllunarefni þessarar skýrslu. Það er þó góð regla þegar hönnunarteymi á í hlut, að setja sér ákveðnar reglur hvernig forritun eigi að eiga sér stað. Verður það umfjöllunarefni næsta kafla.

## 5. Forritunarreglur

Þegar unnið er í forritunarteymum, er afar mikilvægt að hver og einn hópmeðlimur sé að framkvæma kóða á sama hátt og aðrir hópmeðlimir. Það er gert til þess að hópmeðlimir séu ekki að framkvæma kóða á mismunandi máta, heldur sé samræmi hér á milli.

Því er góð regla að búa til forritunarreglur áður en hafist er handa við framkvæmd kóða, sem allir hópmeðlimir skulu fara eftir svo að samræmi verði á milli mismunandi þætti kóða. Hér hafa því verið settar fram nokkrar almennar reglur sem hópmeðlimir hafa ákveðið að fara eftir þegar kóði er framkvæmdur:

### **Regla númer 1 – Nöfn á breytum, föllum og klösum:**

Hafa skal lýsandi nöfn á öllum breytum, klösum og föllum.

1. Nota skal „Camel Casing“ fyrir nöfn á föllum.
  - a. Dæmi: functionName
2. Nota skal lágstafi og \_ til að tákna bil í breytunöfnum.
  - a. Dæmi: variable\_name
3. Nota skal „Pascal Casing“ fyrir klasanöfn.
  - a. Dæmi: ClassName
4. Constant breytur (fasti) skulu vera ritaðar í hástöfum.
  - a. Dæmi: CONSTANT

### **Regla númer 2 - Uppsetning klasa:**

1. Klasar skulu ávallt byrja á \_\_init\_\_() fallinu.
2. Reyna skal eftir fremsta megni að hafa allar breytur „private“.
3. Eftir init() fallinu koma öll venjulega föll eða öll föll sem byrja ekki á \_\_.
4. Hver klasi endar svo á \_\_repr\_\_() fall og \_\_str\_\_() fall. Hafa ber í huga að \_\_str\_\_() fallið skal ávallt koma síðast.

### **Regla númer 3 - Uppsetning falla:**

1. Það skal ávallt skilgreina hvað fall framkvæmir með athugasemd (e. comment) efst í fallinu, jafnvel þó það sé lítill texti.
2. Fall skilar ávallt einhverju í Python, þannig að nauðsynlegt er að vera með „return“ skipun í hverju falli. Ef fall skilar engu, skal rita „return None“ samt sem áður.
3. Skilgreina skal breytur efst í öllum föllum, nema þær breytur sem eru skilgreindar inn í lykkjum.

### **Regla númer 4 – Spacing:**

- Nota skal tab í staðinn fyrir bil, eins og í while- og for-lykkjum sem dæmi.
- Setja skal upp Python þannig að tab sé 4 bil, það er default gildi í VS Code.
- Nota skal eitt tab fyrir hvert „indent“.
- Reyna eftir fremsta megni að hafa ekki tilgangslaus „white spaces“.

### **Regla númer 5 - Lengd á línunum:**

- Hámark á línulengd skal vera 72 stafir.
- Ef stærðfræðileg tákni eru í línunni og hún er of löng (fleiri en 72 stafir), skal skipta henni upp í nokkrar línur með merki fyrir framan breytuna. Dæmi:

```
income = (gross_wages
          + taxable_interest
          + (dividends - qualified_dividends)
          - ira_deduction
          - student_loan_interest)
```

- Ef lína er skipt upp í margar línur, þá skal gera slíkt hið sama með kommur. Dæmi:

```
income = (gross_wages
          ,taxable_interest
          ,(dividends - qualified_dividends)
          ,ira_deduction
          ,student_loan_interest)
```

### **Regla númer 6 – Import:**

- Þegar notast er við „import“, skal hvert skjal vera í sér línu.
- Það er leyfilegt að „importa“ tvo hluti frá einu skjali hins vegar. Dæmi:

```
from x import y,z
```

### **Regla númer 7 – Komment:**

- Ávallt skal byrja öll komment á #. Eftir # skal rita eitt bil og síðan er skrifað kommentið. Dæmi:

```
# Komment
```

- Hafa skal eitt tab frá línu fyrir ofan og svo komment líkt og lýst er hér að ofan.
- Undantekning frá þessari reglu er þegar ritað er „docstring“, sem er lýsing á hvað fall eða klasi framkvæmir og ritast innan þrefalda gæsalappa. Dæmi:

```
""" Docstring """
```

### **Regla númer 8 – Ritháttur:**

- Rita skal allan kóða á ensku, nema það sé alveg nauðsynlegt og meira lýsandi að gera það á annan máta. Dæmi:
  - `def get_name(self):`  
    `return self.__name`

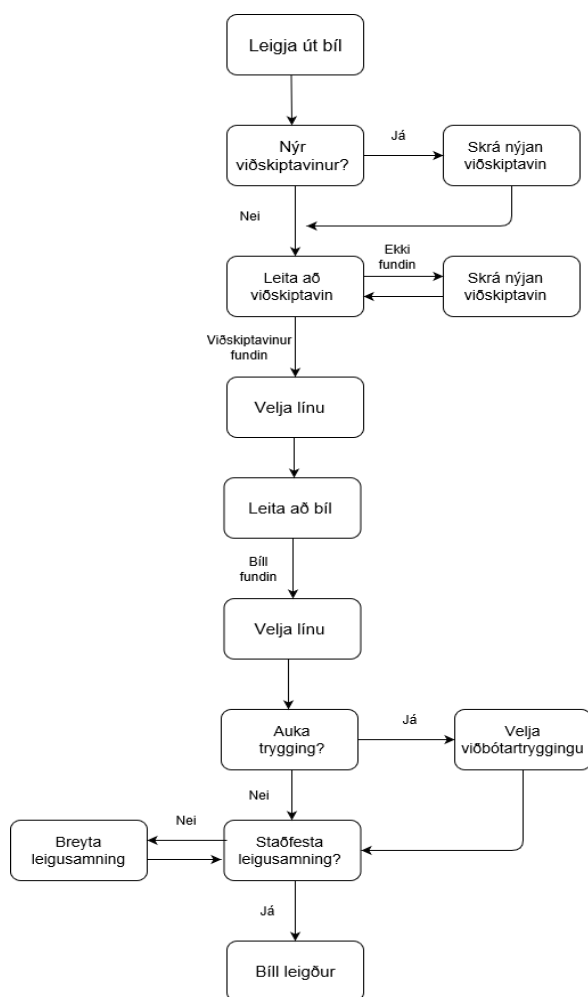
Hér hefur verið lýst þær átta reglur sem hópmeðlimir munu tileinka sér við skrif á kóða vegna hugbúnaðarkerfis Bílaleigu Björgvins. Þessar reglur eru settar fram svo að skrif á kóða verði í samræmi milli hópmeðlima, svo kóði verði skýr og auðvelt verði að lesa hann. Þetta er gert með það í huga að kóði er lesinn mun oftast en hann er skrifaður og því skal reyna hafa slíkan kóða vel skiljanlegan / auðlesanlegan, með útskýringum þegar þess gerist þörf.

Í næsta kafla verður farið yfir aðrar aðferðir sem geta reynst nýtsamlegar þegar hanna skal hugbúnaðarkerfi. Til að mynda gerð flæðirits, gerð stöðurits, hugsa-upphátt viðtöl og tölfraði.

## 6. Annað

Þegar þróun og hönnun á hugbúnaðarkerfi er framkvæmd, eru ýmsar leiðir til þess líkt og lýst hefur verið hér að ofan. Er þó ekki upptalið alla þá þætti sem geta reynst nytsamlegar við gerð slíks kerfis. Verður því stiklað á stóru um nokkrar aðrar aðferðir hér.

Til að byrja með getur reynst gott að búa til svokallað flæðirit (e. flow chart). Flæðirit er skýringamynd sem sýnir verkefni í aðskilinn skref. Þau geta því verið notuð til þess að útskýra hvernig hugbúnaðarkerfi virkar. Á mynd 21 hér að neðan hefur verið búið til flæðirit sem sýnir hvernig verkefni er leyst fyrir því að leigja bíl með notkun hugbúnaðar fyrir bílaleigu.



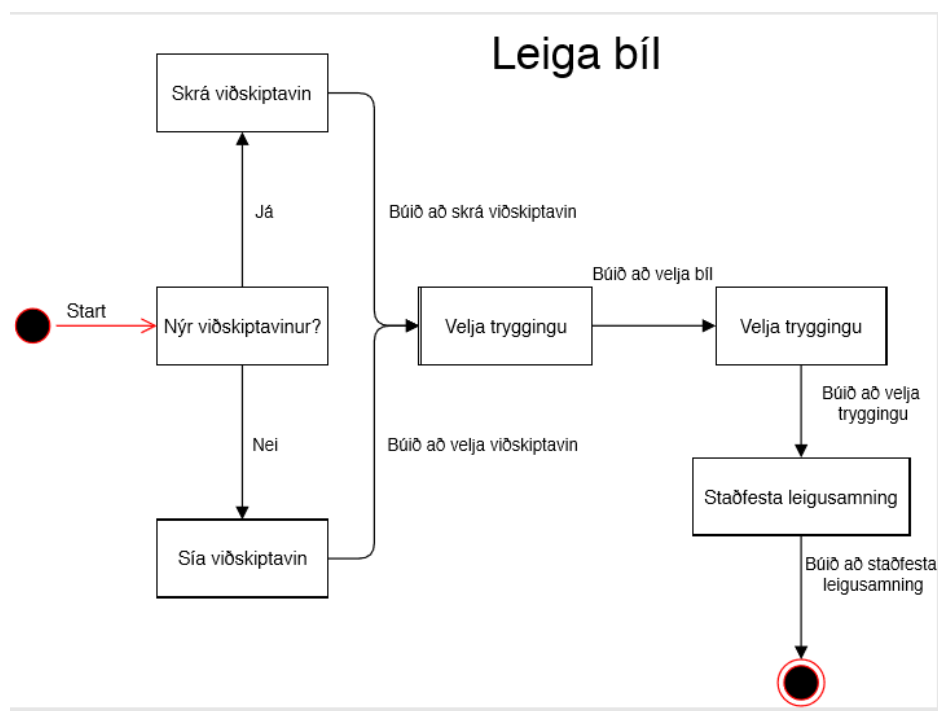
Mynd 21. Flæðirit - Leigja út bíl

Á mynd 21 hér að ofan sést því hvernig notandi fer að því að leysa tiltekna verkefni og öll þau skref sem hann þarf að framkvæma til þess að ná settu markmiði – það er að leigja út bíl. Gefur þetta rit því góða mynd af því hvernig kerfið virkar í því að skrá bíl í leigu innan kerfisins.



Annað rit sem getur reynst nytsamlegt að gera er svokallað stöðurit, en slíkt rit sýnir í hvaða stöðu kerfið getur verið í hverju sinni og hvernig það færist frá einni stöðu yfir í aðra. Því lýsir ritið hvernig kerfi hegðar sér, hvernig hlutur innan kerfis færist á milli notendatilvika. Ritið lýsir einnig því hvað veldur að kerfið færist frá einni stöðu yfir í aðra stöðu og hvað veldur því.

Frumstigið er sýnt á mynd 22 hér að neðan sem fylltan hring, þar sem kerfið spyr notanda að því hvort um nýjan viðskiptavin er að ræða. Þegar notandi hefur valið annaðhvort valmöguleikann „Já“ eða valmöguleikann „Nei“ breytist staðan innan kerfisins og notandi er fluttur yfir í aðra valmynd, þar sem hann þarf að framkvæma ákveðið verkefni til að geta haldið áfram í kerfinu og þar af leiðandi breytt stöðu kerfisins. Að loknum öllum skrefum í ferlinu, er sýnt á mynd 22 hvernig notandi nær markmiði sínu, í þessu tilviki að leigja út bíl. Þegar verkefnið hefur verið lokið er kerfið komið í lokastöðu sem er sýnt með fylltum hring sem annar hringur liggur svo utan um (neðst í hægra horni í ritinu).



Mynd 22. Stöðurit - Að leigja bíl

Við framkvæmd viðtala, sem lýst var í kafla 3 þessarar hönnunarskýrslu, voru viðmælendur beðnir um að leysa nokkur verkefni til að athuga skilvirkni, árangur og ánægju þess að notast við kerfið. Til að mæla þessa þætti kerfis, voru sett fram nokkur markmið er varða skilvirkni (það er hvort að notandi tókst að leysa verkefni á fljótlegan og auðveldan máta), ánægju (hvort að notandi hafi fundist ánægjulegt að notast við kerfið til að ná settu

markmiði) og árangri (það er hvort að notandi hafi tekist að ná settu markmiði) sem lýst eru á mynd 23 hér að neðan. Líkt og sjá má á mynd 23 náðust öll þau markmið sem sett höfðu verið fram fyrir notkun kerfisins og því má telja að skilvirkni kerfis sé góð, tilgangur kerfisins skilar þeim árangri sem leitast er eftir og ánægja ríkir meðal notenda við að notast við kerfið í þeim tilgangi sem til þess er ætlast.

Markmið:	Tekur undir 5 mínútur að klára verkefnið	Amk 90% klára verkefnið	Amk 80% klára verkefnið	Yfir 75% notenda eru ánægð með notkun kerfis
Notandi númer	Bóka leigu á bifreið (tími)	Gat skráð leigu á bíl	Afpanta leigu á bifreið (tími)	Ánægð / Óánægð með kerfið (einkunn)
#1	01:16	Já	Já	Já
#2	00:48	Já	Já	Já
#3	01:15	Já	Já	Já
#4	01:35	Já	Já	Já
#5	01:18	Já	Já	Já
Niðurstöður:	01:14	100%	100%	100%
Markmiði náð:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Mynd 23. Tölfræði úr notendaviðtölum

Að lokum eru viðtöl oft á tíðum framkvæmd til að athuga hvernig kerfi virkar, hvort það býr yfir einhverjum vanköntum og hverja þá – svo hægt verði að laga hönnun til með athugasemdum og ábendingum notanda í huga. Oft er notast við viðtalsaðferð sem ber heitið „Hugsa-Upphátt“. Slík viðtöl eru til þess gerð að öðlast aukinn skilning hvernig hægt er að styðja við notenda kerfisins, hvernig notandi hugsar þegar hann notast við kerfið, hvenær eða hvort hann lendir í einhverjum vandræðum við að notast við kerfið, eða hvort einhverjir hlutar þess valda misskilningi eða eru ruglandi á einhvern hátt.

Hér er því hægt að finna út úr ýmsum vandamálum sem notandi getur lent í við að notast við kerfið, þar sem notandi er þátttakandi í að leysa þau vandkvæði með því að lýsa fyrir þeim vandamálum sem hann verður fyrir við notkun kerfis og hvað mætti betur fara við hönnun slíks hugbúnaðarkerfis. Hafa skal í huga að hér er einungis verið að prófa kerfið, en ekki notandann sjálfan. Þannig að ef notandi verður fyrir einhverjum erfiðleikum við að nota kerfið, er það kerfinu sjálfu um að kenna en ekki notandans og þarf því að bregðast við með því að breyta kerfinu svo það auðveldi notanda í að ná settu markmiði.

## 7. Lokaorð

Að lokinni þarfagreiningarskýrslu og nú hönnunarskýrslu, er kominn ágætis mynd af því hvernig kerfi fyrir Bílaleigu Björgvins B. eigi að vera framkvæmd. Með endurhönnun út frá frumgerð og viðtöl sem gerð voru með notendum, hafa fengist ómetanlegar ábendingar um hvaða þættir kerfisins eru af hinu góða og hvaða þættir mættu ef til vill bæta enn frekar svo kerfið sem heild verði skilvirk og árangursmiðað.

Að hafa sett fram ýmsa staðla kerfisins með framkvæmd á klasariti, stöðuriti og flæðiriti hefur einnig verið ákvarðað hvernig hlutir innan kerfis tengjast, hvernig hver verkþáttur stuðlar að árangursmiðuðu kerfi hvað varðar virkni kröfur og almennar kröfur sem gerðar eru til þess og hvernig hver þáttur stuðlar að settu markmiði. Forritunarreglur sem einnig haf verið gerðar, ásamt öllum öðrum þáttum sem hafa verið settar fram hér, verða svo nýttar þegar kemur að hönnun og þróun kerfisins í næstu skrefum.

Það er því mat höfunda þessarar skýrslu að allar þær prófanir sem hafa verið gerðar, ásamt þeim greiningum bæði hvað varðar þarfagreiningu og hönnunargreiningu, er nauðsynlegur og afar lærdómsríkur þáttur í því ferli að þróa hugbúnaðarkerfi og ætti að nýtast vel í næstu skrefum hönnunar.