

Lokaskýrsla  
**Thor Games**  
**Billions to Bust and Back**

Höfundar: Alexander Róbert Magnússon

Ernir Jónsson

Helgi Kristjánsson

Jóhann Vignir Guðmundsson

Kennari: Ingólfur Hjörleifsson

Skil: 26/10/2018



HÁSKÓLI ÍSLANDS

# Samantekt

---

## Inngangur

Flestir Íslendingar kannast að einhverju leiti við sögu Björgólfs Thor og margir hverjir fara ekki fögrum orðum um kappann. Leikurinn snýst um Björgólf og hvernig hann komst á Forbes listann aftur eftir að hafa skuldað gríðarlegar upphæðir. Aðalpersónan er Björgólfur og þarf hann að safna eins miklum pening og hann getur í gegnum fimm mismunandi borð.

## Hönnun, hugbúnaðar -kerfi og strúktúr

Þetta er víðamikil verkefni sem að snertir marga þætti og verkefnateymið þarf því að halda vel í spaðana til þess að allt heppnist vel, þ.e. allt fari fram samkvæmt áætlun. Umfangið er flókið en stærsta umfangið er hönnun og kóðun á leiknum sjálfum.

## Núverandi staða

Núverandi staða leiksins er svo að leikurinn er fullkláraður. Allar kröfur og markmið hafa verið uppfyllt.

## Næstu skref

Næstu skref felast í mögulegri sölu, fá Björgólf til þess að spila leikinn og koma leiknum á „platform“ svo fleiri geti spilað leikinn.

## Hvað hefur verið lært og áunnist

Verkefnið var gríðarlega lærdómsríkt. Þá einna helst hvernig á að forrita tölvuleik en einnig hvernig skal byggja upp verkáætlanir í sprettum og fá samþykki verkkaupa eftir hvern sprett.

## Klasarit

UML-rit sýnir alla klasana okkar og hvernig þeir tengjast.

## Forritunarkóði

Má sjá á github síðu verkefnisteymisins.

# Inngangur

---

Flestir Íslendingar kannast að einhverju leiti við sögu Björgólfs Thor og margir hverjir fara ekki fögrum orðum um kappann. Hann er oft álitinn ein af meginorsökum hrunsins árið 2008. Björgólfur sjálfur rekur sögu sína í bókinni „Billions To Bust and Back“ og segir þar frá hreint út sagt ótrúlegu afreki sínu. Fyrir hrun var Björgólfur á lista Forbes yfir ríkustu menn heims. Eftir hrun skuldaði félagið hans, Novator, 1200 milljarða króna. Nú hefur Novator, félag Björgólfs, haft samband við okkur í Best staðið teyminu og vill gera vinalegan og skemmtilegan leik sem að fjallar um hvernig Björgólfi tókst að koma sér úr gríðarlega hárrí skuld og aftur á Forbes listann.

Markhópur leiksins er aðallega yngri kynslóðin þar sem gert er ráð fyrir að krakkar gætu spilað leikinn oft en kannski ekki gert sér grein fyrir sögulegu samhengi leiksins jafnvel og fullorðnir. Leikurinn kemnur inn á atriði úr lífi Björgólfs sem flestir ættu að kannast við. Leikurinn er hugsaður sem blanda af skemmtun af leikjaborðunum sjálfum og einnig því sem liggur á bak við leikinn, þ.e. sagan sjálf. Markmið leiksins er fyrst og fremst skemmtun, en von er um að leikurinn vekji upp spurningar hvernig hægt sé að nýta þau tækifæri sem eru í boði til þess að hagnast verulega. Ótrúleg dæmisaga Björgólfs er notuð til þess.

Kröfur leiksins eru t.a.m. þær að leikurinn þarf að innihalda a.m.k. fjögur borð. Fyrst og fremst þarf leikurinn að vera notendavænn, stílhreinn og flottur með góða grafík. Fyrsta hugmynd að leiknum er sú að notandi byrjar sem Björgólfur Thor árið 2009 með mínus 1200 milljarða króna á bankabókinni. Hann fer síðan í gegnum ýmis borð til þess að enda aftur á Forbes listanum. Mögulegar eru þrjár útkomur eftir að hafa farið í gegnum öll borðin í leiknum. Í fyrsta lagi, er það að að skulda ennþá pening, þ.e. að komast ekki yfir núllið. Í öðru lagi er það að komast „í núllið“, þ.e. að hagnast um u.þ.b. 1200 milljarða. Í þriðja lagi er það að komast yfir núllið og græða svo töluvert meira og komast þannig aftur á Forbes listann, þá má segja að maður hafi unnið leikinn.

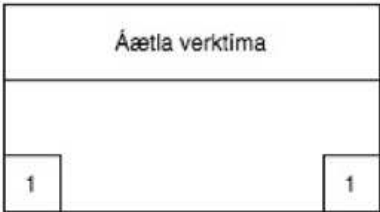
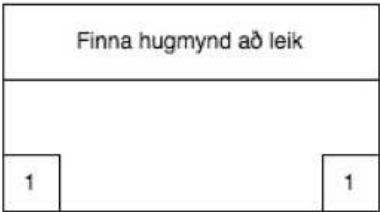
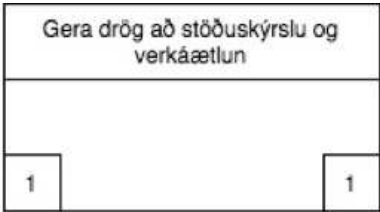
# Notendasögur

Hér má sjá notendasögur raðaðar niður á spretti. Sprettirnir eru fjórir samtals.

<div>Finna hugmynd að leik</div> <div>11</div>	<div>Búa til kröfulýsingu</div> <div>12</div>	<div>Áætla verktíma</div> <div>11</div>
<div>Skilgeina grunnatriði, t.a.m helstu föll og einingar</div> <div>12</div>	<div>Gera UML - klasarit</div> <div>11</div>	<div>Gera drög að stöðuskýrslu og verkáætlun</div> <div>11</div>
<div>Sprettur 1</div> <div>Heildarfjöldi daga: 8</div> <div>Skipt á 4 verktaka: 2</div>		
<div>Kóða aðalvalmynd</div> <div>21</div>	<div>Klasar búnir til</div> <div>22</div>	<div>Fullmóta hönnun</div> <div>23</div>
<div>Kynning á keyrsluhæfum hugbúnaði</div> <div>21</div>	<div>Uppfæra stöðuskýrslu og verkáætlun</div> <div>22</div>	<div>Forrita grunnþætti kerfisins</div> <div>23</div>
<div>Sprettur 2</div> <div>Heildarfjöldi daga: 12</div> <div>Skipt á 4 verktaka: 3</div>		
<div>Prófanir hefjast</div> <div>32</div>	<div>Fullmóta kóðun</div> <div>37</div>	<div>Yfirferð kóða</div> <div>32</div>
<div>Klasar sérhannaðir til að auka virkni</div> <div>33</div>	<div>Gera áhættumat</div> <div>31</div>	<div>Uppfæra UML - klasa</div> <div>31</div>
<div>Sprettur 3</div> <div>Heildarfjöldi daga: 16</div> <div>Skipt á 4 verktaka: 4</div>		
<div>Frágangur verkefnis</div> <div>44</div>	<div>Lokaskýrsla gerð</div> <div>42</div>	<div>Fullmóta verkáætlun</div> <div>42</div>
<div>Sprettur 1</div> <div>Heildarfjöldi daga: 8</div> <div>Skipt á 4 verktaka: 2</div>		

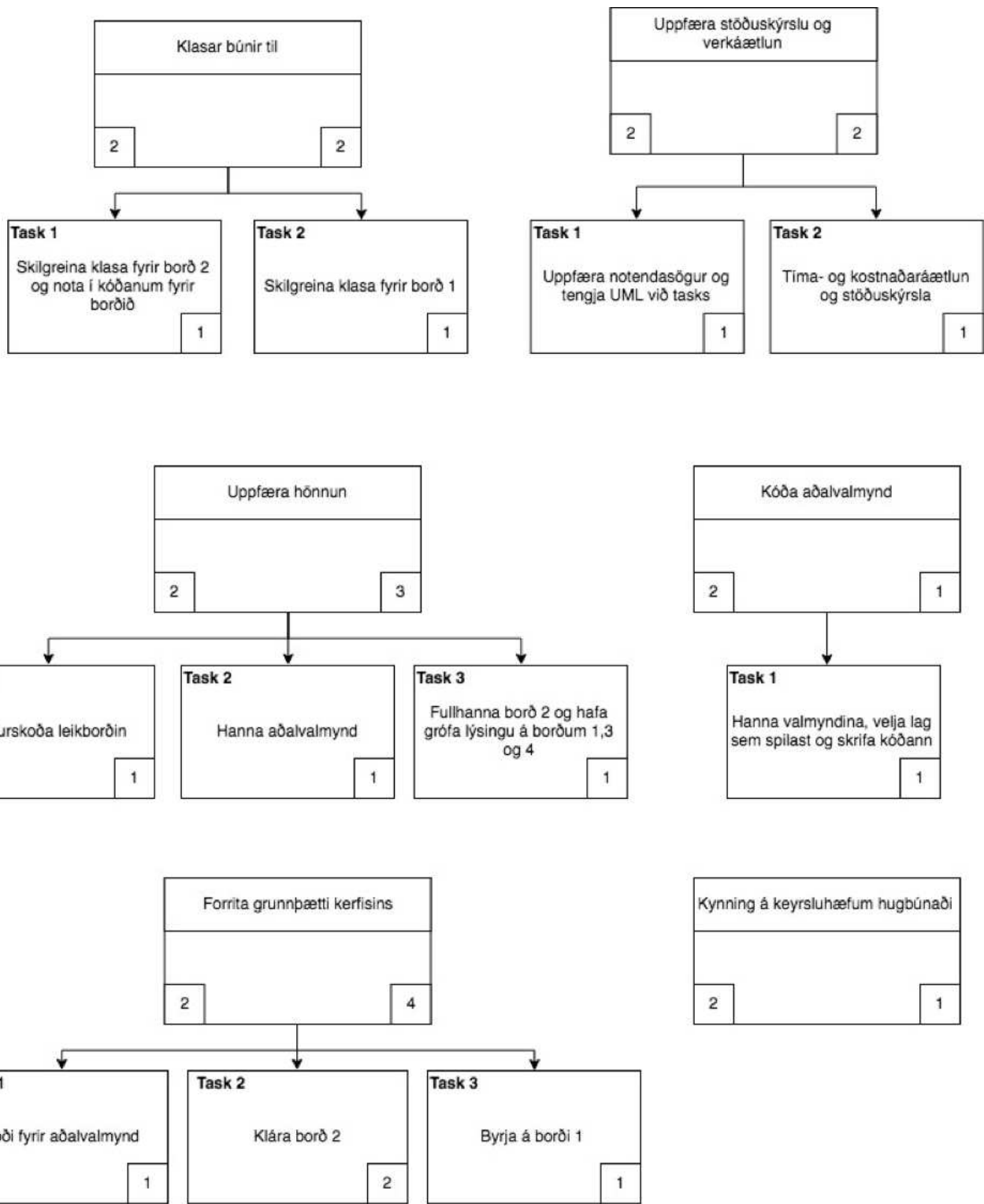
# Sprettiur 1 – Notendasögur niður á tasks

Hér má sjá notendasögur fyrir sprett 1 raðað niður á tasks þegar það á við.



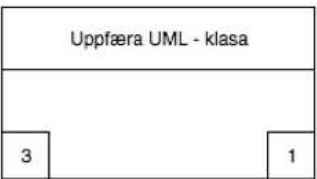
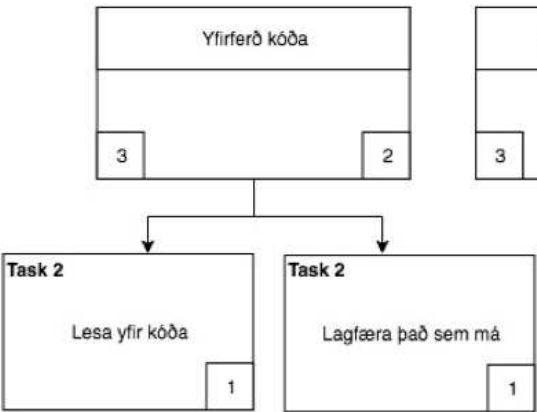
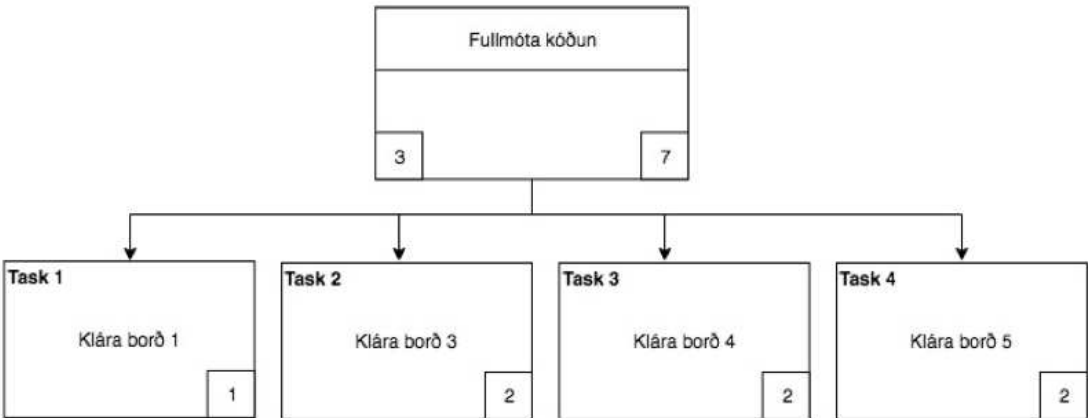
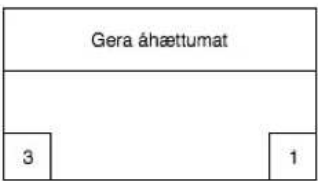
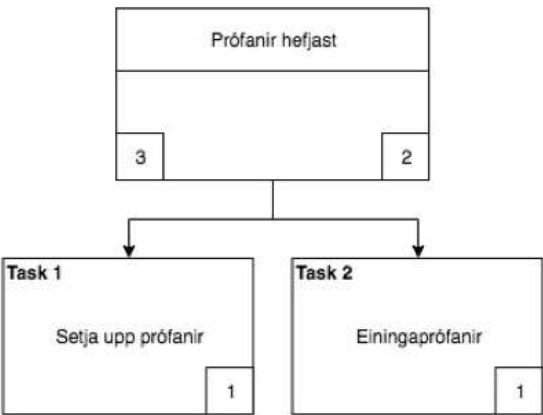
# Sprettur 2 – Notendasögur niður á tasks

Hér má sjá notendasögur fyrir sprett 2 raðað niður á tasks þegar það á við.



# Sprettur 3 - Notendasögur niður á tasks

Hér má sjá notendasögur fyrir sprett 3 raðað niður á tasks þegar það á við.



## Upphafleg markmið

Upphafleg markmið þessa verkefnis voru sett í sprett 1. Unnið var að þessum markmiðum hnitmiðað í gegnum alla sprettina og breyttust markmiðin jafnóðum eins og eðlilegt er. Einblínt var á eftirfarandi markmið.

- ✓ Góð grafík
- ✓ Notendavænn, einfaldur og skemmtilegur leikur
- ✓ Fá notandann til þess að vilja spila aftur
- ✓ Keep It Simple Stupid þ.e. ekki flækja t.a.m. kóða eða annað sem tengist leiknum

## Núverandi markmið

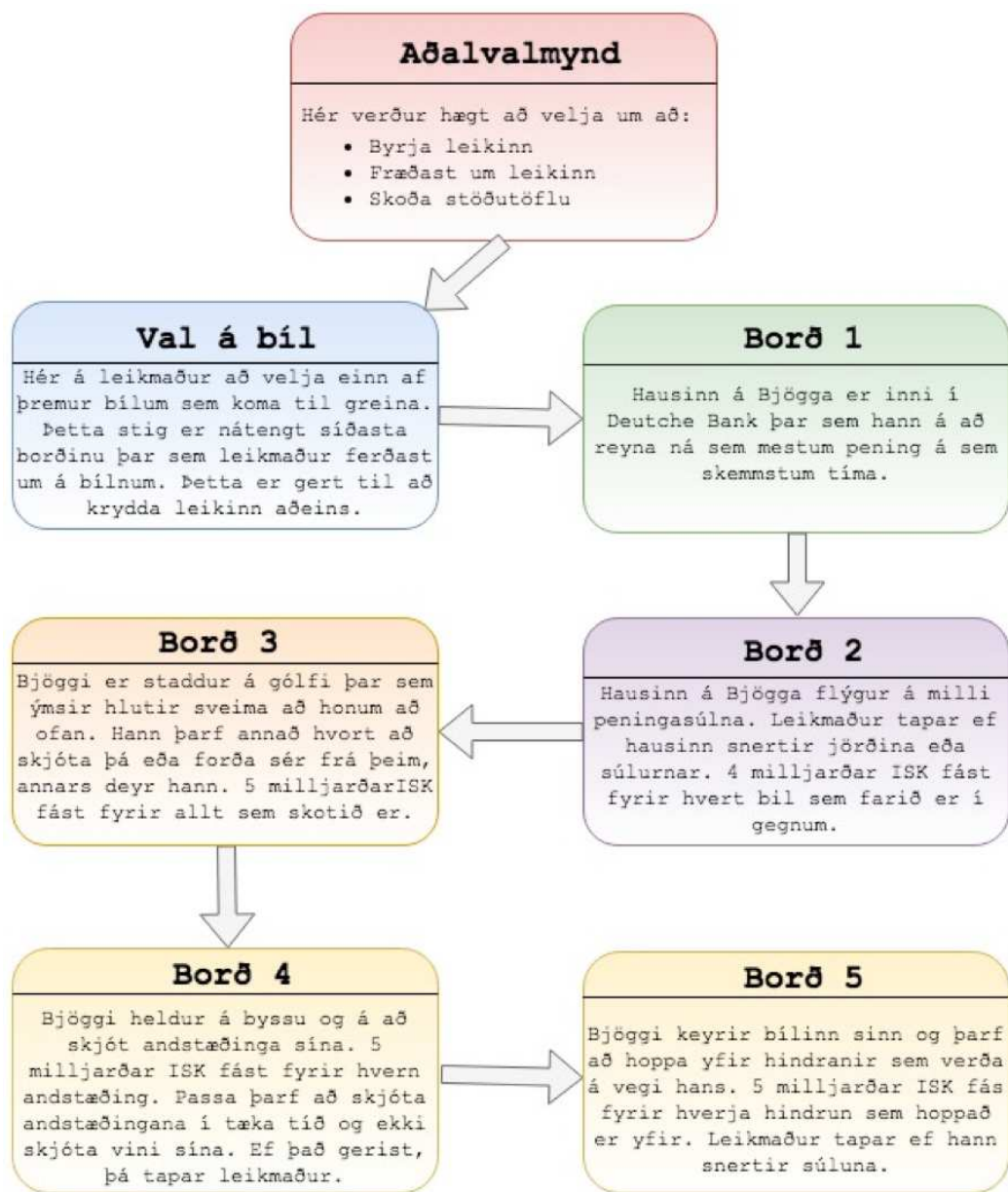
Markmiðin breyttust að einhverju leiti yfir sprettina fjóra en í grunninn héldust þau eins. Þegar þessi lokaskýrsla er skrifuð eru helstu markmið að öllu leiti uppfyllt og ný markmið komin upp á borðið. Hér eru ný markmið sett fyrir verkefnið og framtíð þess.

- ✓ Fá fleiri aðila til þess að spila leikinn
- ✓ Koma leiknum á framfæri
- ✓ Fá Björgólf Thor til þess að spila leikinn
- ✓ Koma leiknum á þægilegt „platform“ til spilunar t.a.m. App Store eða Google Play
- ✓ Búa til Client/Server

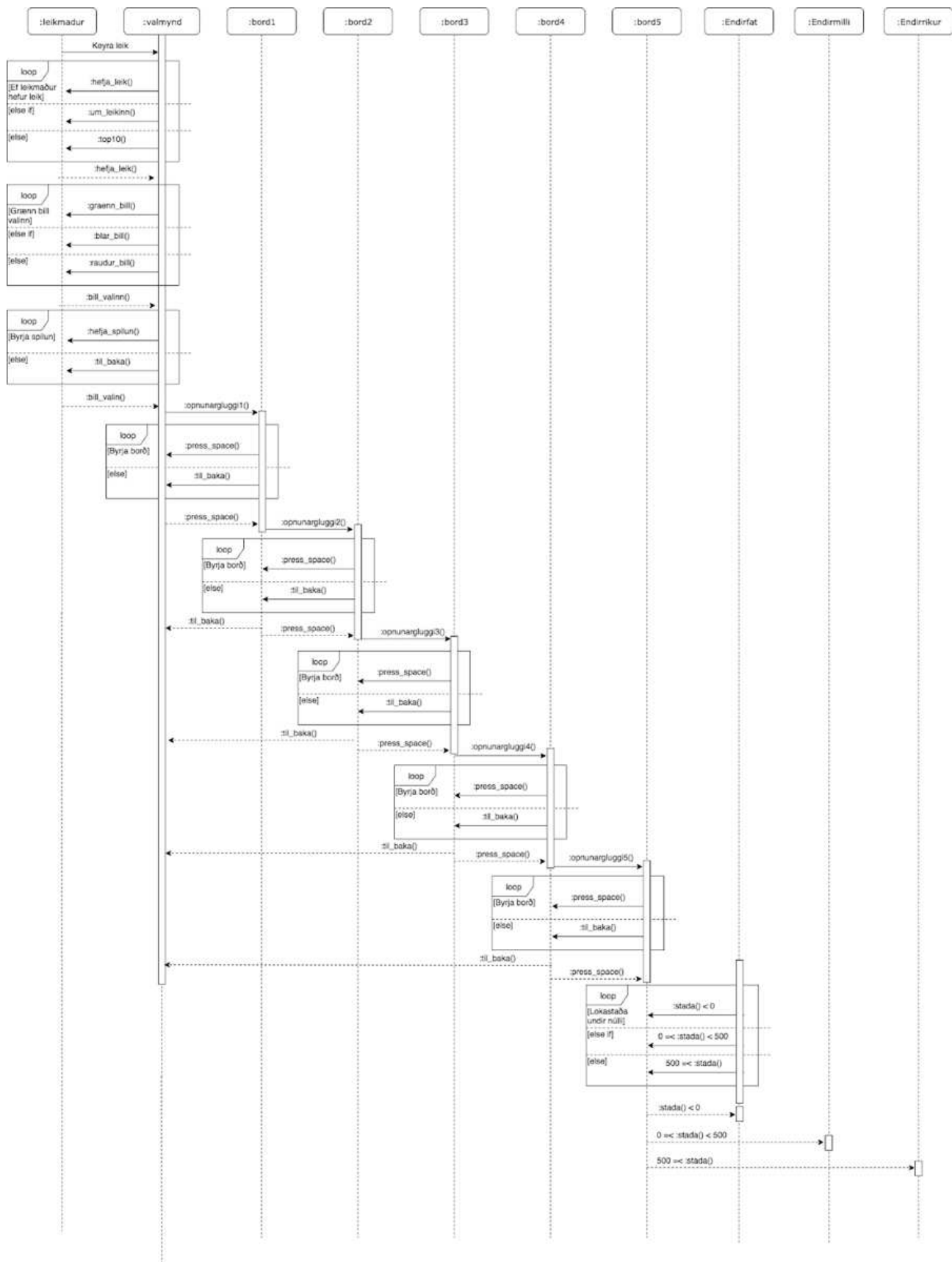


# Kerfismyndir

Hér að neðan má sjá mynd af kerfisplani leiksins.

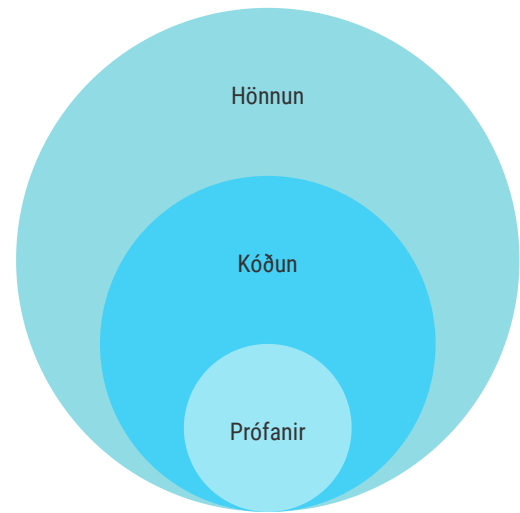


Hér að neðan má sjá sequence diagram af leiknum



# Hönnun, hugbúnaðar- kerfi og strúktur

Þetta er víðamikil verkefni sem að snertir marga þætti og verkefnateymið þarf því að halda vel í spaðana til þess að allt heppnist vel, þ.e. allt fari fram samkvæmt áætlun. Umfangið er flókið en stærsta umfangið er hönnun og kóðun á leiknum sjálfum. Sjá myndræna framsetningu á umfangi verkefnisins hér til hægri.



Við kóðun á leiknum voru ýmis „libraries“ notuð innan Python. Við nýttum þekkt söfn eins og random, sys og fleira en aðallega var unnið í pygame. Pygame nýttist verkefninu gríðarlega vel þar sem að öll grafík fór í gengum pygame safnið.

## Ytri einingar



Við notuðum pygame mest af öllum þeim söfnum sem við nýttum okkur. Pygame er stór hluti af leiknum okkar þar sem að það er undirstaða grafíkar í leiknum. Pygame er safn sem þarf að hala sérstaklega niður. Það er gríðarlega gott þegar unnið er með grafík, t.d. tengir það lyklaborð hátt við virkni leiksins á einfaldan hátt.



Time var mikilvægt safn sem að við notuðum. Það gerði okkur kleift að halda utan um tíma leikjanna á þægilegan hátt og ákveða tímaskorður innan leiksins. T.a.m. var safnið nýtt til þess að halda utan um tíma í fyrsta borði leiksins þar sem að leikmaður hefur eina mínútu til þess að vinna sér inn stig.



Þetta safn var notað þegar við þurftum slembitölur á ákveðnu bili. Random var notað á mörgum stöðum í kóðanum. Við nýttum okkur random mikið t.d. í borði eitt þar sem að peningur birtist á slembistöðum allstaðar á skjánum og leikmaður reynir að ná eins mörgum og hann getur á ákveðnum tíma.



Þetta safn var aðallega nýtt fyrir sys.exit. Sys.exit() fallið gerir notanda kleift að loka Python.

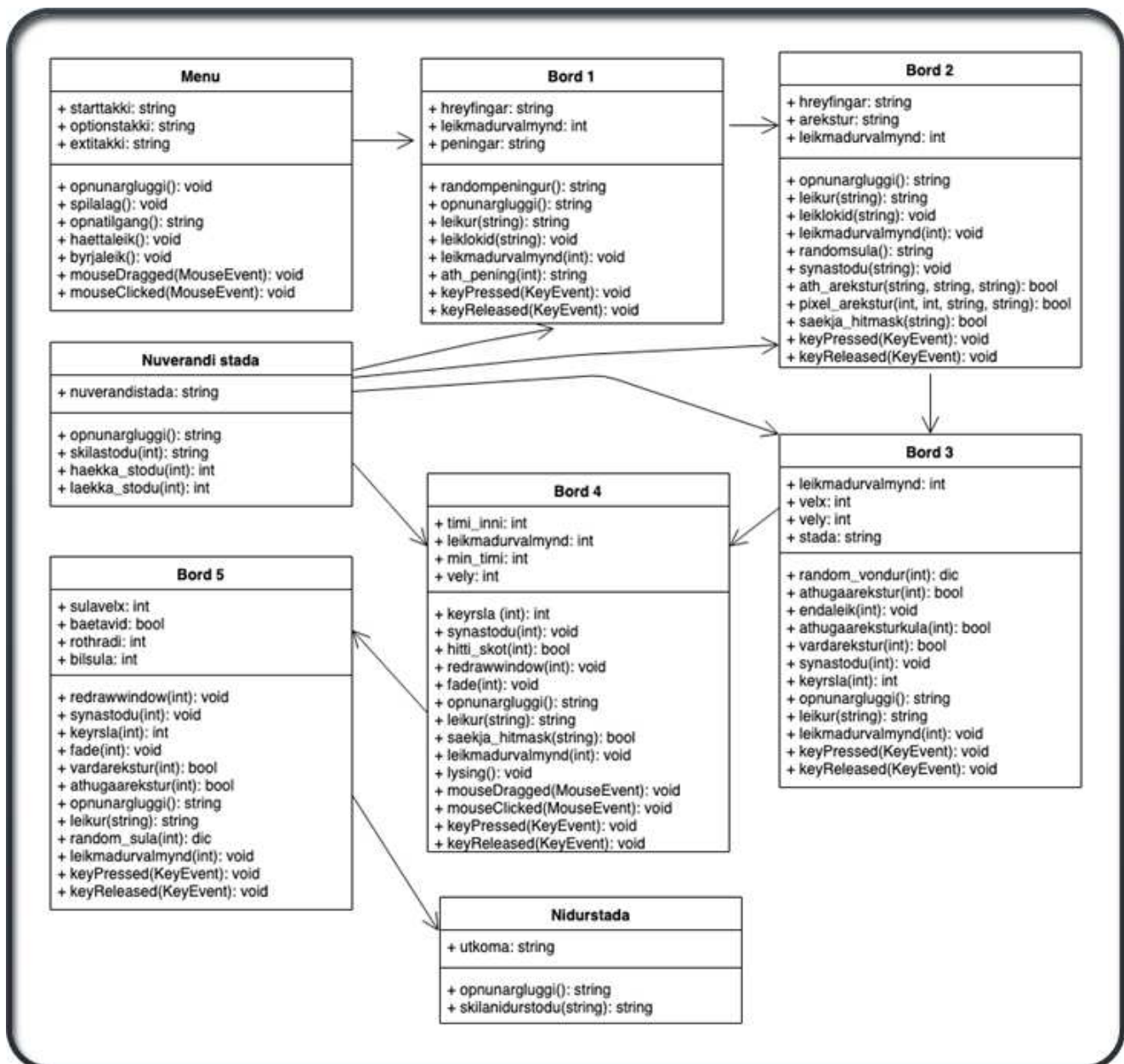
## Skrár

Leikurinn er settur upp í eina master skrá sem inniheldur möppur eins og myndir, hljóð og fleira. Við settum upp eina möppu fyrir hvert og eitt borð og myndir og hljóð sem tilheyra hverju og einu borði. Þetta gerir okkur kleift að komast auðveldalega að öllum hlutum sem að tengjast inn í kóðann og einfaldar kóðann líka þegar kallað er á myndir og hljóð. Gefin eru lýsandi nöfn á öllum hlutum og skráum þannig að auðvelt sé að lesa út úr kóðanum. Við töldum þetta vera mikilvægan part af skipulagi leiksins og gerir öllum aðilum auðveldari til þess að hafa greiðan aðgang að öllum skráum og hlutum. Bæði okkur sjálfum og einnig verkefniseiganda. Allar skrár má finna inn á github. Hér er lýsandi mynd fyrir skrárnar okkar.



# Klasar

Hér að neðan er UML-rit sem lýsir hönnun leiksins. Þar má sjá hvernig leikurinn er settur upp og allir hlutar leiksins teknir saman. Breytur og föll eru tilgreind innan hvers hlutar. Örvarnar tákna vensl og sýna hvernig leikurinn tengist saman. Þannig er hægt að sjá hvernig valmyndin tengist í borð 1, sem tengist í borð 2, o.s.frv. Á þessu UML-riti má sjá klasa í leiknum. Mikilvægt er að vera skipulagður þegar svona verkefni fer í gang og þá sérstaklega að kóðinn sé vel skipulagður. Þess vegna er mikilvægt að skipta upp í klasa. Við skipulögðum allt vel með mismunandi klasa fyrir hvert borð og valmyndina. Þetta gerði okkur einstaklega þægilegt fyrir þar sem að við höfum eina keyrsluskrá sem nýtir þessa klasa og keyrir leikinn í heild sinni. Það er mjög óskilvirkt í svona víðamiklu verkefni að hafa allan kóða í einni skrá og nota ekki klasa eins og við gerðum, það gæti t.d. haft áhrif á virkni leiksins. Þetta var eitt af okkar aðalmarkmiðum að skipuleggja kóðan vel og þar kemur skipting upp í klasa sér vel. Myndin hér að neðan sýnir vel hvernig samskipti klasana virkar og hvernig þeir tengjast saman.



# Núverandi staða

## Sprettur 1

Sprettur 1 gekk vel og þar voru ýmis hugmyndir lagðar fram um leikinn sem að þróuðust vel í gegnum verkefnið og hafa nú verið fullkláraðar.

## Sprettur 2

Í spretti 2 var ákveðið að byrja strax á grafík og ekki eyða neinum tíma í skipanalínuleik þar sem að góð grafík var mikilvæg varða fyrir hópinn og eitt af aðalmarkmiðum hópsins.

## Sprettur 3

Sprettur 3 gekk aðallega út á kóðun á leiknum þar sem að lokamynd var komið á öll borð og valmynd. Þar kom grafíkin gríðarlega vel út og var nánast kláruð að fullu þar.

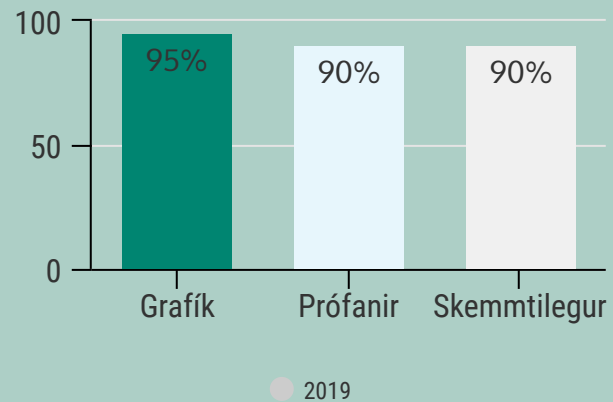
## Sprettur 4

Þar var farið yfir stöðu mála og hvernig mögulega væri hægt að bæta leikinn og gera hann skilvirkari, hraðari. Þetta gekk allt saman mjög vel.

## Lokastaða

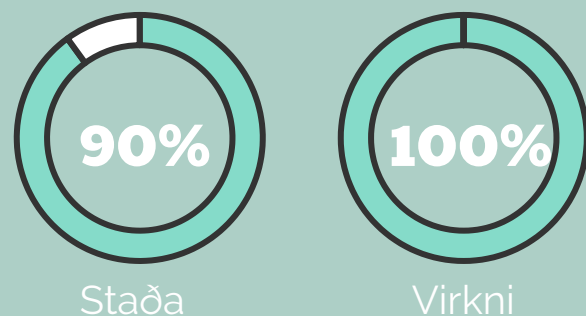
Staða leiksins er gríðarlega góð og allir sem unnu að verkinu mjög sáttir við útkomuna þar sem öll helstu markmið voru uppfyllt.

## Staða helstu markmiða



Helstu markmið í gengum allt ferlið var góð grafík, notendavænn leikur og skemmtilegur og að skipulag kóða og virkni væri góð. Prófanir er mikilvægur partur af því að kóðinn sé góður. Eins og má sjá er núverandi staða á því mjög góð, en alltaf hægt að gera betur.

## Staða verkefnis



Verkefnið er komið á mjög góðan stað eins og sjá má. Það sem vantar upp á er að koma leiknum á framfæri t.a.m. með því að byggja góðan „platform“ til þess að leyfa fólki að spila leikinn. Þetta gæti verið í formi Apps eða eitthvað slíkt. Það er aldrei neitt fullkomið og því er staða verkefnisins 90 %. Virkni leiksins er mjög góð og hann gengur mjög vel með nánast engum augljósum hnökrum, allt slíkt hefur verið lagað.



## Mögulegar villur

Við sjáum ekki fram á margar mögulegar villur, þar sem að virkni leiksins er mjög góð og engin vandamál hafa sprottið upp sem hafa ekki verið löguð. Við framkvæmdum prófanir, meðal annars „unit test“ og það gekk mjög vel. Fleiri prófanir sem væri hægt að nýta sér er svokölluð „stress test“ eða „failing test“ sem gæti hjálpað okkur að finna mögulegar villur. Þegar kóðunin fór í gang í spretti 2 lögðum við okkur skýr markmið um að framkvæma villuleit jafnóðum fyrir kóðan þetta gerðum við með því að „debugga“ okkur í gegnum kóðan og athuga virkni hans með „print“ skipunum á réttum stöðum. Annað sem mætti bæta við er „try“ og „exception“ við nýttum okkur það ekki. Hins vegar er ekki gott að halda því fram að kóðinn sé villulaus, það gætu leynst villur á einhverjum stöðum, eftirfarandi eru mögulegar villur sem að gæti komið upp og hvar.



**Möguleg villa í hljóðskrá þegar hljóð á valmynd klárast, hefur ekki verið vandamál hingað til.**



**Keyrsluvilla í spyder, virðist vera erfitt að enda keyrsluna. Stundum þarf að nota „force quit“**

## Verkþættir sem vantar

Í spretti 1 og 2 settum við okkur skýr markmið sem við vildum uppfylla. Þar var komin góð heildarmynd á hvernig leikurinn ætti að líta út. Við uppfylltum öll þau markmið sem að við settum og erum ánægðir með útkomuna. Leikurinn og hönnunin fór fram úr væntingum allra verkefnismeðlima. Það eru nokkur atriði sem að við hefðum viljað koma fyrir í leiknum en sáum fram á að mikill tími gæti farið í það.



**Gera app, þá var hugsunin er búa til Google Play app.**



**Hafa myndir af flottum bílum, t.d. Lamborghini í borði 5, sem er bílaborð, í stað sama bílsins með mismunandi liti.**



**Hafa tímamörk eða stigamörk í borði tvö í stað þess að leikmaður getur spilað óendalega lengi án þess að tapa.**



**Búa til Client/Server**



**Setja upp try exception í kóðan fyrir villuleit**

## Næstu skref

---

Nú þegar sprett 4, lokasprennum, er lokið og leikurinn fullkláraðar, þá ályktum við svo að ekki þurfi að hafa annan sprett. Ástæðan er sú að við erum orðnir fullkomlega sáttir með útkomuna og hún svarar öllum kröfum sem gerðar voru af verkkaupanda í upphafi verkefnis. Grafíkin er orðin betri en ætlast var til, virknin góð og búið að bæta við auka borði í þokkabót (borð 5). Leikurinn keyrist alveg eins og hann á að gera, hönnunin er farin fram úr væntingum og í heildina á litið, þá finnst okkur að við gætum einfaldlega skilað honum af okkur.

Í ljósi þess hve vel til tókst með leikinn/verkefnið okkar, þá höfum við sett okkur það markmið að koma leiknum frá okkur og leyfa öðrum að njóta góðs af honum. Við þyrftum þá að koma honum á einhvers konar platform þannig að almenningur gæti nálgast hann. Það væri einnig draumur að geta selt hann og hagnast þannig eitthvað á allri vinnunni sem við höfum lagt í verkefnið.

Okkur þætti einnig gaman að leyfa Björgólfi sjálfum og aðstandendum hans að prófa leikinn, þó það sé nú heldur langsótt markmið.

## Hvað hefur verið lært og áunnist

---

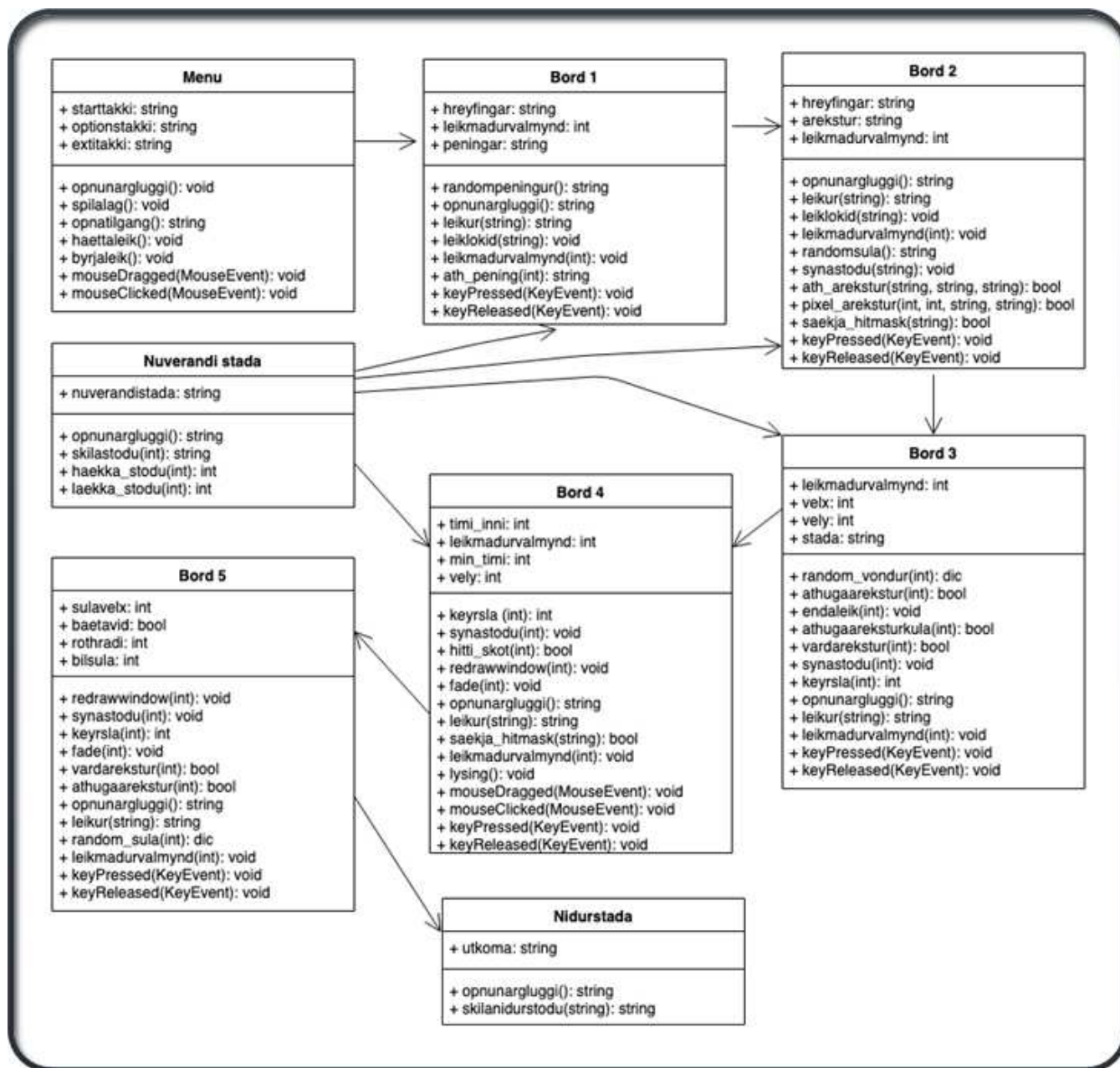
Við gerð þessa verkefnis, þá áttuðum við okkur á því hversu mikilvægt það væri að byrja tímanlega að vinna að öllum hlutum verkefnisins. Í upphafi var verkefninu skipt niður í nokkra hluta og verkefnum deilt á alla meðlimi hópsins. Búnar voru til vörður og ákveðið hvað yrði gert í hverjum spretti. Í kjölfarið hófumst við allir handa með vel skilgreind verkefni sem olli því að okkur gekk betur en við þorðum að vona og vorum yfirleitt komnir fram úr áætlun við lok hvers spretts. Þannig gekk þetta í gegnum allt verkefnið sem skilaði líka þessari fínu niðurstöðu.

Það skipti einnig miklu máli og hefur eflaust hjálpað okkur töluvert að vera með hugmyndina þokkalega vel fram setta, í skýrri mynd, áður en hafist var handa við að kóða og þess háttar. Að vera búnir að sjá fyrir okkur hvernig allt átti að líta út auðveldaði alla vinnu í framhaldinu til muna. Við lok þriðja spretts, var heildarmyndin skýr og leikurinn því sem næst tilbúinn, þar af leiðandi gátum við eytt allri okkar orku í að betrubæta og auka virkni leiksins fram að skilum. Með þessu vinnulagi tókst okkur að klára verkefnið á réttum tíma með vöru í höndunum sem við gátum allir verið stoltir af.



# Klasarit

Klasarit má einnig sjá í kaflanum um hönnun hugbúnaðar.



# Forritunarkóði

---

Allan forritunarkóða má sjá á GitHub síðu verkefnisteymisins.

## Undirritanir fyrir samþykki lokaskýrslu

---

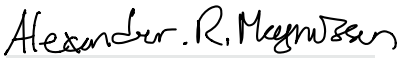
---

Ingólfur Hjörleifsson  
Kennari



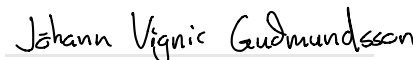
---

Helgi Kristjánsson  
Greinandi




---

Alexander Róbert Magnússon  
Yfirforritari



---

Jóhann Vignir Guðmundsson  
Hönnuður



---

Ernir Jónsson  
Greinandi

# Háskóli Íslands