Mótakerfi Símans

Andri Fannar Freysson
Ólafur Helgi Jónsson
Sveinn Henrik Kristinsson
Sigurjón Rúnar Vikarsson

Lokaverkefni B.Sc. í Tölvunarfræði
2016

Leiðbeinandi: Skúli Arnlaugsson
Prófdómari: Birgir Kristmannsson
Tölvunarfræðideild

Efnisyfirlit

1. Inngangur 4

1.1 Síminn hf. 4

2. Aðferðafræði 5

2.1 Scrum hlutverk 5

2.2 Daglegir fundir 6

2.3 Retrospective fundir 6

2.4 Skipulagning á spretti 6

2.4.1 Sögupunktar 7

2.4.2. Skjölun 7

3. Framvinda 7

3.1 Sprettur núll 7

3.1.1 Það sem betur mátti fara 8

3.1.2 Tímar unnir 8

3.2 Sprettur eitt 9

3.2.1 Það sem betur mátti fara 10

3.2.2 Tímar unnir 10

3.3 Sprettur tvö 11

3.3.1 Það sem betur mátti fara 11

3.3.2 Tímar unnir 12

3.4 Sprettur þrjú 12

3.4.1 Það sem betur mátti fara 13

3.4.2 Tímar unnir 13

3.5 Sprettur fjögur 14

3.5.1 Það sem betur mátti fara 14

3.5.2 Tímar unnir 15

3.6 Sprettur fimm 15

3.6.1 Það sem betur mátti fara 16

3.6.2 Tímar unnir 16

3.7 Sprettur sex 17

3.7.1 Það sem betur mátti fara 17

3.7.2 Tímar unnir 18

3.8 Sprettur sjö 18

3.8.1 Það sem betur mátti fara 19
3.8.2 Tímar unnir 19
3.9 Sprettur átta 20
4. Áhættugreining 20
5. Backlog 23
6. Þróunarumhverfi 23
7. Drög að hönnun 23
7.1 Gagnagrunnur 23
7.2 Núverandi staða gagnagrunns 25
7.3 Kerfisyfirlit 27
7.4 Flæðirit á ferli í kerfinu 28
7.5 Myndun leikja fyrir riðla 29
7.6 Sjálfvirk úrslitakeppni 30
8. Samantekt 31
8.1 Vinnutímar 31
8.2 Verkskipting 32
8.3 Staða verkefnisins 33
8.4 Hvað höfum við lært 33
8.5 Framtíðin 33
9. Afurðir 34
9.2 Handbækur 34
9.2 Skýrslur 34
9.3 Hugbúnaður 34
10. Heimildir 35

1. Inngangur

Verkefnið er unnið í samstarfi við Símann. Verkefnið snýst um það að búa til bakendakerfi (REST API) og umsjónarvef fyrir íþróttamót. Kerfið er hugsað þannig að það á að geta haldið utan um hvaða íþróttamót sem er, hvort heldur í knattspyrnu-, körfubolta-, tölvuleikjamót o.s.frv. Við einbeittum okkur hinsvegar að því að hanna bakendakerfi fyrir ReyCup sem er knattspyrnumót sem fer fram í Reykjavík í júlí ár hvert. Í dag hefur ReyCup ekki sjálfvirkt kerfi sem setur upp knattspyrnumót og hafa þeir til þessa notast við Excel við uppsetningu og utan um halds mótsins. Okkar hlutverk er því að hanna kerfi sem setur upp mót sjálfkrafa fyrir mótshaldara. Lagt var upp með að kerfið yrði í þróun næstu ár og því er kerfið ekki full klárað er við skilum því af okkur en mun vera klárt til að setja upp mót eins og ReyCup.

1.1 Síminn hf.

Síminn er íslenskt símafyrirtæki í einkaeigu. Fyrirtækið var í ríkiseigu og hét áður Landssími Íslands og var stofnað árið 1906. Landsíminn var í fyrstu í gamla barnaskólanum í Reykjavík á horni Pósthússtrætis og Hafnarstrætis. Fyrsti yfirmaður Landssímans var Norðmaðurinn Olav Forberg en hann hafði stjórnað lagningu símalína um landið. Fyrstu menntuðu íslensku símamennirnir voru símritarar sem höfðu verið í námi hjá Mikla norræna ritsímafélaginu í Kaupmannahöfn.

Landssími Íslands var stofnaður sama ár og sæsímastrengur fyrir ritsíma var lagður frá Skotlandi um Færeyjar til Íslands og kom hann á land á Seyðisfirði. Skeyta- og talsími var lagður frá Seyðisfirði um Akureyri og til Reykjavíkur.

Árið 1935 var síma- og póstþjónustan sameinuð í eitt fyrirtæki, Póstur & sími, en árið 1998 var Landssími Íslands hf. var stofnaður. Haustið 2005 seldi Ríkisstjórn Íslands 98,8% eignarhlut sinn í Landssíma Íslands til Skipta ehf.[1]

2. Aðferðafræði

Verkefnið okkar var unnið eftir Scrum aðferðafræðinni og var fjöldi spretta níu. Við völdum Scrum vegna þess að flestir í teyminu okkar þekktu til Scrum og höfðum við notast við Scrum í áföngum skólans. Við notumst við Jira sem er Scrum tól á netinu sem leyfir okkur að halda utan um sprettina, notendasögur, backlogin o.s.frv. Fyrstu sex sprettirnir voru tveggja vikna sprettir þar sem vinnuframlag hvers hópmeðlims voru áætlaðar 35 klst. Við gerum ráð fyrir að sjötti sprettur yrði þrjár vikur vegna ráðstafana við prófatímabil sem verður frá 11. apríl til 22. apríl. Sprettur sjö og átta koma eftir vorannarpróf og þar hófst tveggja vikna önn okkar, þar höfðu hópmeðlimir fleiri daga í vikunni til að sinna verkefnum og var ætlunin að hafa síðustu tvo spretti verkefnisins styttri. Síðasti sprettur var 5 dagar þar sem verkefninu var skilað 13. Maí.

Sprettir	Dagsetningar	Dagafjöldi	Tímafjöldi. Hóps	Tímar á mann
Sprettur 0	18.01.16- 1.02.16	14	140	35
Sprettur 1	1.02.16 – 15.02.16	14	140	35
Sprettur 2	15.02.16 – 29.02.16	14	140	35
Sprettur 3	29.02.16 – 14.03.16	14	140	35
Sprettur 4	14.03.16 – 28.03.16	14	140	35
Sprettur 5	28.03.16 – 11.04.16	14	140	35
Sprettur 6	11.04.16 – 1.05.16	21	210	70
Sprettur 7	1.05.16 – 8.05.16	7	180	45
Sprettur 8	8.05.16 – 13.05.16	5	120	30
Alls		**117**	**1350**	**355**

Tafla 1: Sýnir áætlun spretta sem og áætlaðan tíma fjölda hvers sprettar.

2.1 Scrum hlutverk

Product owner: Síminn hf.

Tengiliðir frá símanum: Bjarni Þór Jónsson og Þórður Þorsteinsson

Þróunarteymi: Andri Fannar Freysson, Ólafur Helgi Jónsson, Sigurjón Rúnar Vikarsson, Sveinn Henrik Kristinsson.

Scrum Master: Andri Fannar Freysson

2.2 Daglegir fundir

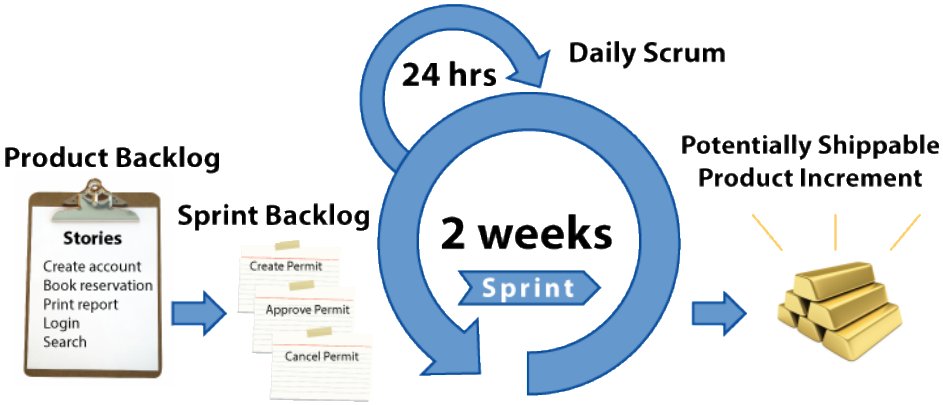
Í byrjun hvers dags var haldin daglegur Scrum fundur (e. Daily Scrum meeting). Þar sem Scrum Master stjórnaði fundinum og hver og einn meðlimur sagði frá því sem hann var að gera í gær og hvað hann ætlar að gera í dag. Ef einhver af þróunarteyminu var í vandræðum með sína sögu þá var það tekið fyrir á fundinum og var reynt að finna lausn á því.

2.3 Retrospective fundir

Fundir sem voru haldnir í lok hvers spretts þar sem hópurinn ræddi hvernig gekk að útfæra verkefnin í sprettinum og hvað betur mátti fara. Þessi fundir voru aðalega haldnir til þess að bæta ferli spretta. Niðurstöður sem koma fram á fundum voru síðan skráðar niður og færðar í framvindu. Eftirfarandi atriði voru tekinn fyrir á hverjum fund, “Start doing”, “stop doing” og “continue doing“.

2.4 Skipulagning á spretti

Fundir sem fóru fram í byrjun hvers spretts. Á þessum fundum mat þróunarteymið hversu mikið umfang af sögum yrðu tekið inn í hvern sprett fyrir sig. Sögur voru teknar inn eftir forgang af backlog. Sögur í backlog voru forgangsraðaðar í sameiningu við Product Owner. Hver saga var síðan brotin niður í smærri verkefni eða svo kölluð „tösk“.



Mynd 1: Scrum ferlil [2]

2.4.1 Sögupunktar

Við völdum sögupunkta á sögurnar í backloginum með því að taka planing poker. Það fór þannig fram að við lásum upp hverja sögu og vorum með spjöld með tölugildi. Tölugildin voru 1, 2, 4, 6, 8, 16, 24, 32 og 64 sem við höfðum úr að velja fyrir hverja sögu. Ef saga fékk gildið 64 var hún mjög flókin og eins ef hún fékk gildið 1 var sagan mjög létt. Hver og einn aðili þróunarteymis ákvað hversu stór hver saga væri og ef mikill munur var á mati hvers og eins, ræddum við mismuninn. Vel gekk að ákvarða gildi á sögunum og í flestum tilvikum var þróunarteymið sammála um sögupunkta.

2.4.2. Skjölun

Hver og einn hélt utan um tímaskráningu í Excel og í hvaða verkefni tíminn fór í. Allir sprettir voru settir upp í Jira til þess að auðvelda hópnum vinnuna með Scrum. Jira gerir okkur kleift að skrá á okkur verkefni eða „tösk“, til þess að vinna að og fylgjast með hvernig staðan er á sprettinum. Við settum einnig upp Scrum borð á tússtöflu og notumst við post-it miða til þess að færa á milli hvort ákveðið verkefni sé í vinnslu, búið eða ekki byrjað. Tússtaflan gerir þetta meira sýnilegt fyrir okkur.

Haldið var utan um skýrsluna frá byrjun í Docs skjali á netinu þar sem hópurinn uppfærði jafnt og þétt yfir verkefnið.

3. Framvinda

Í þessum kafla verður farið yfir það hvernig gekk í hverjum spretti fyrir sig. Sett verður fram „burndown chart“ úr hverjum sprett og sagt frá því hvað gekk vel og hvað hefði mátt fara betur.

3.1 Sprettur núll

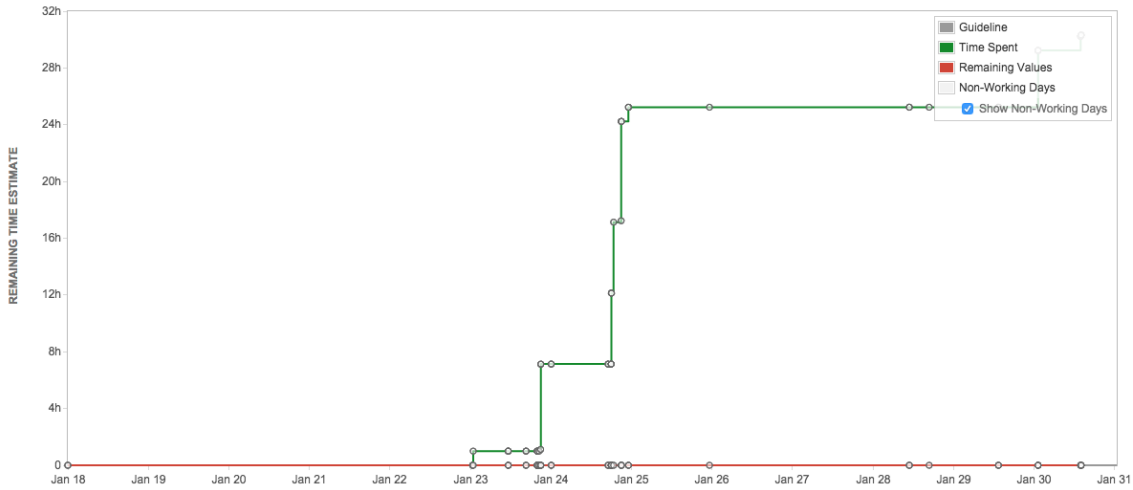
Í spretti núll funduðum við með Product Owner til þess að skilja betur hvernig þeir hugsa mótakerfið. Þeir sögðu okkur hvaða þróunarumhverfi við værum að fara vinna í og við fórum í að setja umhverið upp á tölvunum okkar. Það gekk misvel en að lokum voru allir komnir með það keyrandi. Í þessum sprett gerðum við einnig verkskipulag, tímaskráningu í Excel, backlog og reyndum að kynnast Jira sem sér um sprettina okkar. Við enduðum síðan á því að gera poker planning og setja sögupunkta á allar sögurnar.

Númer	Saga	Sögupunktar	Staða
MOT-1	Setja upp forritunarumhverfi		Lokið
MOT-25	Vinna í User stories		Lokið
MOT-26	Vinna í Backlog		Lokið
MOT- 46	Ákveða ScrumMaster		Lokið
MOT- 48	Planning Poker fyrir user stories		Lokið
MOT- 50	Gera UML diagram		Lokið

Tafla 2: Sögur í sprett núll.i

3.1.1 Það sem betur mátti fara

Proudct Owner stóð ekki við kröfur sem gerðar voru í verklýsingunni, að hópurinn fengi vinnuaðstöðu hjá þeim. Þess vegna fór vinna hópsins í sprettinum til að byrja með heima hjá hver öðrum. Takmörkuð kunnáta okkar á Jira varð til þess að tímaskráning og annað var ekki rétt upp sett, sem varð til þess að við fengum við því mjög bjagaða mynd af „burndown chartinu“. Í þessum spretti vanmátum við uppsetninguna á Jhipster og fór mun meiri tími í það en við áætluðum.

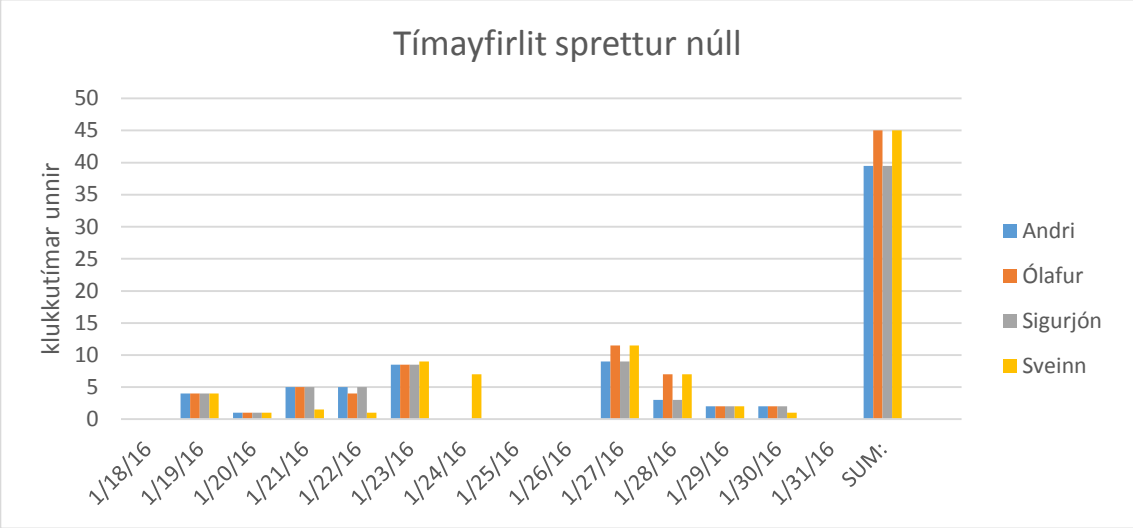


Mynd 2: Úr Jira af burndown chart

3.1.2 Tímar unnir

Sigurjón og Andri unnu hvor um sig í 39,5 klukkustundir og Sveinn og Ólafur Helgi unnu í 45 klukkustundir hvor. Þetta gerir samtal 169 klukkustundir unnar í sprettinum. Samkvæmt áætlun var ætlunin að hver ynni í um 35 klukkustundir sem gerir 140 klukkustundir alls. Við vanáætluðum því vinnuþáttinn í spretti núll og teljum við það

skiljanlegt þar sem þetta var fyrsti spretturinn og mikið sem þurfti að gera til þess að koma öllu í gang.



Mynd 3. tímayfirlit í sprett núll

3.2 Sprettur eitt

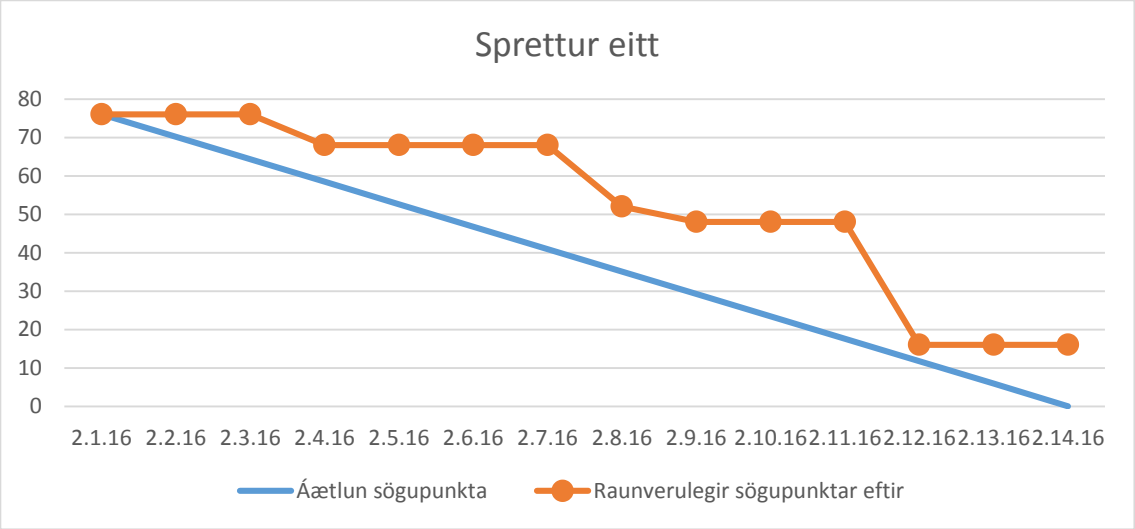
Fyrsta sem við gerðum í sprettinum var að búa til áhættugreiningu. Við fórum á fund með Product Owner þar sem farið var yfir hönnun á gagnagrunni. Þar kom í ljós að okkar hugsun á gagnagrunninum var mjög góð og eingöngu vantaði smá inn í hann sem við bættum við. Við notumst við **PostgresSQL** gagnagrunn og lenntum við í vandræðum í byrjun spretts með tenginu grunnsins og JHipster. Teymið fékk vinnuaðstöðu í Sandgerði en notkun hennar var takmörkuð fyrst um sinn vegna internet leysis.

Númer	Saga	Sögupunktar	Staða
MOT- 44	Sprint planning		Lokið
MOT- 73	Sem hópur viljum við klára uppsetningu tæknilegs umhverfis	32	Lokið
MOT- 77	Skýrsla fyrir fyrsta stöðufund	8	Lokið
MOT-83	Fundir Hópsins	4	Lokið
MOT- 86	Databese Diagram	16	Lokið
MOT- 54	Sem mótstjóri vil ég geta búið til mót	16	Ólokið

Tafla 3: Sýnir sögur í fyrsta spretti

3.2.1 Það sem betur mátti fara

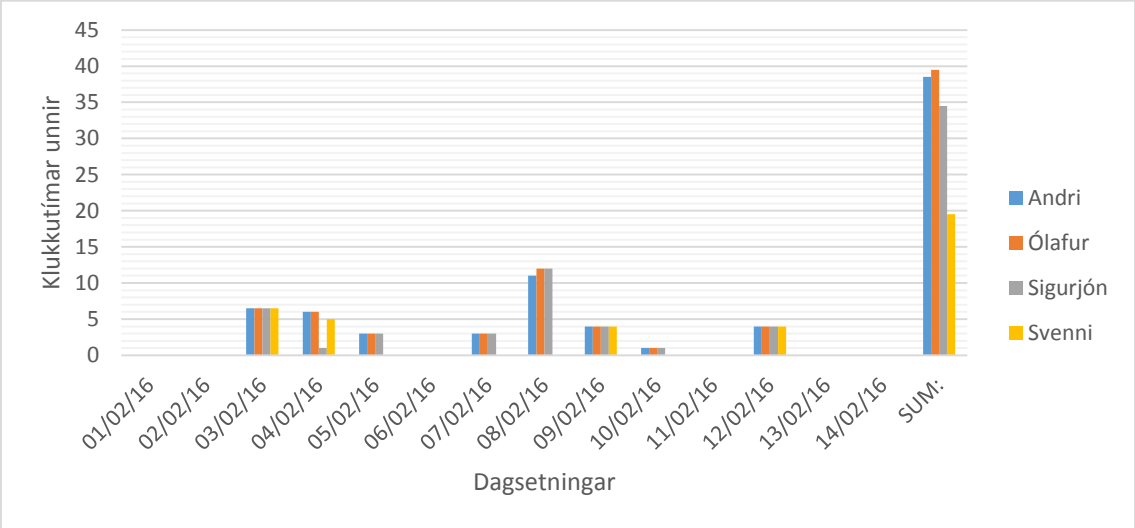
Við lentum í vandræðum með nettenginguna hjá okkur og tók það alltof langan tíma að fá internet í aðstöðuna okkar. Ekki allar sögur voru kláraðar í srettinum. Saga MOT-54 klárðist ekki þar sem við vorum komnir langt yfir tímana okkar og vildum nota tímann um helgina til þess að gera verkefni í öðrum áföngum. Jira var ekki að virka næginlega vel hjá okkur vegna vanþekkingu okkar og hefur okkur ekki tekist að búa til flott burndown rit með því. Ákvörðun var hinsvegar tekinn að gera öll „burndown chart“ í Excel héðan í frá.



Mynd 4: Burndown rit sprettur eitt

3.2.2 Tímar unnir

Í þessum spretti vann Andri 38,5 klukkustundir, Ólafur 39,5, Sigurjón 34,5 og Sveinn aðeins í 19. Þetta er skiljanlegt þar sem Sveinn fór í krossbandsaðgerð og það var vitað að hann yrði frá í einhvern tíma. Því unnu aðrir aðeins meira en áætlað var.



Mynd 5. Tímafjölda í fyrsta spretti

3.3 Sprettur tvö

Mikið af verkefnaskilum voru í öðrum áföngum í þessum spretti og unnum við ekkert fyrri viku á sprettinum. Hinsvegar vann teymið vel seinni vikuna og fundum við strax hversu miklu máli skiptir að vera með góða aðstöðu til að vinna verkefnið. Meðal saga sem teknar voru og kláraðar í sprettinu voru að mótatjóri gæti skráð fréttir, að mótastjóri gæti búið til mót að hann gæti eytt móti o.fl. Allar sögur á sprettinum voru kláraðar.

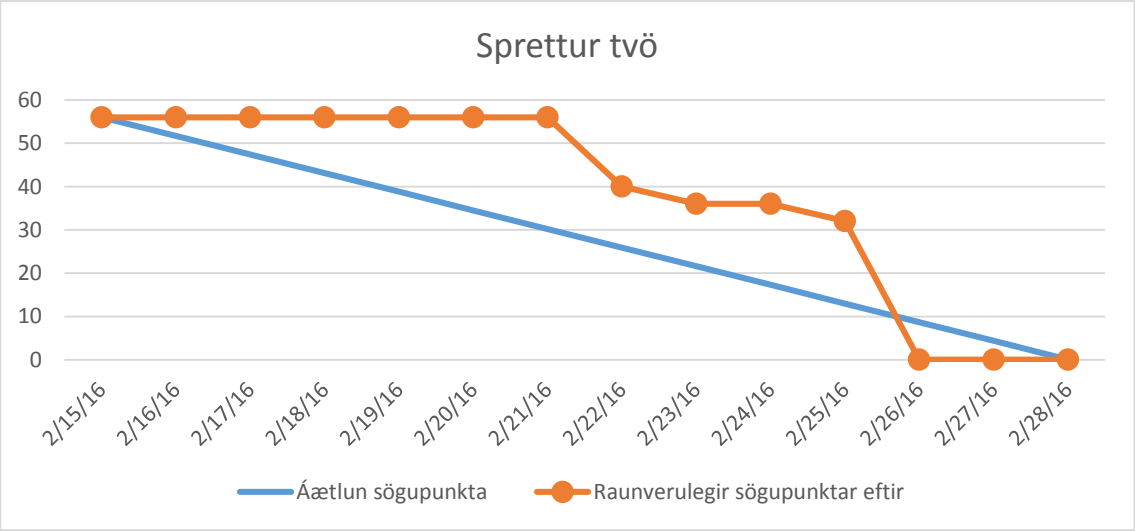
Númer	Saga	Sögupunktar	Staða
MOT- 18	Sem mótstjóri vil ég geta skráð dagskrá/frétt	4	Lokið
MOT- 54	Sem mótstjóri vil ég getað búið til mót	16	Lokið
MOT- 55	Sem mótstjóri vil ég getað eytt móti	4	Lokið
MOT- 105	Setja upp gagnagrunn í JHipster og láta JHipster autogenerate ER-diagram	16	Lokið
MOT- 106	Heroku	8	Lokið
MOT- 109	Skýrslugerð	4	Lokið
MOT- 112	Búa til User í gagnagrunni	4	Lokið

Tafla 4: Sögur í spretti tvö.

3.3.1 Það sem betur mátti fara

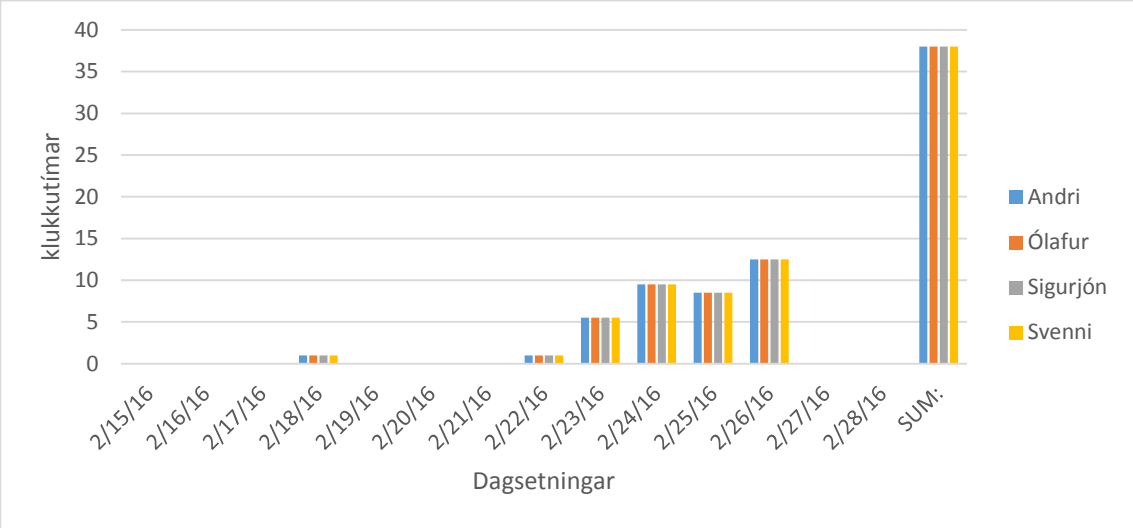
Fjöldi sögupunkta í sprettinum var ekki næginlegur þar sem við lukum við sögurnar áður en sprettur kláraðist. Við munum reyna koma í veg fyrir að þetta endurtaki sig í öðrum sprettum. Að auki var meira álag í öðrum áföngum í skólanum en við gerðum ráð fyrir, en með betri skipulagningu hefði verið hægt að koma í veg fyrir að óþarfa álag varð á okkur.

Mynd 6. Burndown rit sprettur tvö



3.3.2 Tímar unnir

Eina sem við gerðum í fyrri vikunni var að fara á fund með leiðbeinandanum okkar. Seinni vikunna vorum við mjög duglegir og vorum við staðráðnir í að ná að minnsta kosti 36 klukkutímum. Við keyrðum allir saman og því endaði þetta á því að við unnum allir jafn mikið út sprettinn eða allir 38 klukkutíma og samtals 152 klst.



Mynd 7: Tímafjöldi í öðrum spretti.

3.4 Sprettur þrjú

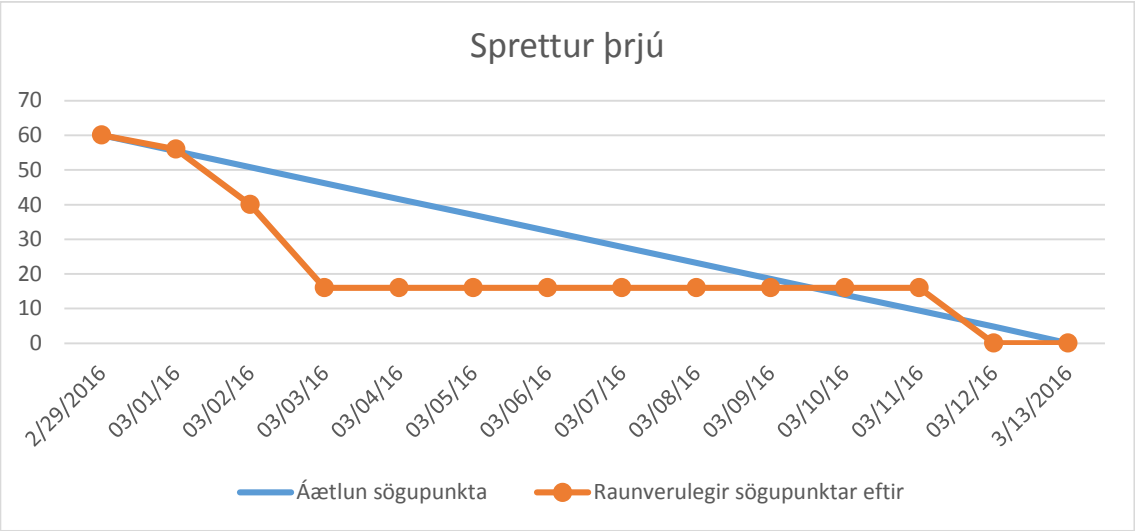
Við kláruðum meirihlutan af sögunum í fyrstu vikunni. Það var tekinn sameiginleg ákvörðun að vinna mikið í fyrri vikunni þar sem stór verkefnaskil voru í öðrum áföngum um helgina eftir. Í sprettinum tókst okkur að búa til fleirri töflur í gagnagrunn, uppfærðum skýrslunna og byrjuðum að skjala API-in hjá okkur.

	Saga	Sögupunktar	Staða
MOT- 12	Sem mótstjóri vil ég geta skráð félög á mitt mót	4	Lokið
MOT- 27	Sem mótstjóri vil ég getað skráð leikvelli	4	Lokið
MOT- 116	Skýrslugerð	4	Lokið
MOT- 119	API Documentation	4	Lokið
MOT- 122	Búa til fleiri User Roles	4	Lokið
MOT- 126	Ég sem fulltrúi félags vil getað skráð lið	8	Lokið
MOT- 130	Lagfæra competition_tournaments úr gamla DB og aðgerðir sem fylgja því	16	Lokið
MOT- 131	Sem móastjóri vil ég getað breytt skráningu hjá liði í mótt	4	Lokið
MOT- 132	Gróflega laga upphafsview fyrir kynningu	4	Lokið
MOT- 133	Sem mótstjóri vil ég getað búið til aðgang fyrir hlaupara	8	Lokið

Tafla 5: Sögur í sprett þrjú

3.4.1 Það sem betur mátti fara

Við tókum inn of fáar sögur inn í sprettinn vegna ofmats. Við töldum sögu MOT-130 taka of langan tíma sem orsakaðist af því að við settum of háa sögupunkta á hana. Þar sem þetta var JHipster vandamál þá vildum við meta hana meira en minna þar sem við höfðum brennt okkur á að setja of fáa sögupunkta á vandamál sem koma upp vegna JHipster.

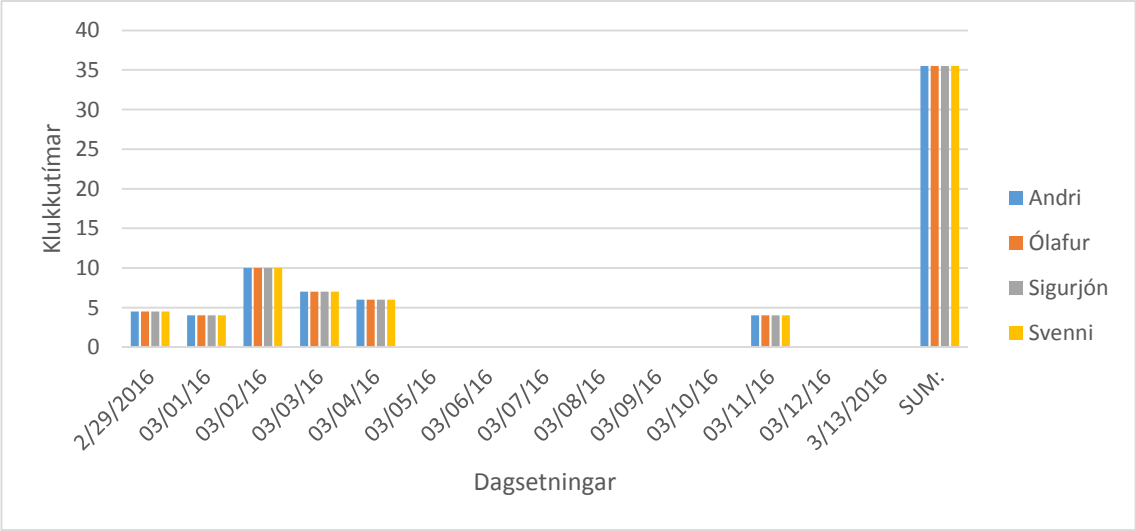


Mynd 8 . Burndown rit sprettur þrjú

3.4.2 Tímar unnir

Á myndinni fyrir neðan sést að við unnum mikið fyrri vikunna.Við gerðum það vegna þess að við vissum af verkefni í öðrum áföngum sem að skila átti um helgina. Við áttum ekki mikið eftir af sögunum og því kláruðum við þær í enda sprettsins. Við unnum allir jafn mikið þessa daga þar sem enginn veikindi voru að trufla okkur. Í heildina vann hver og einn 35,5 klukkustundir. Samtals unnum við í 142 klukkustundir.

Mynd 9. tímafjölda í þriðja spretti



3.5 Sprettur fjögur

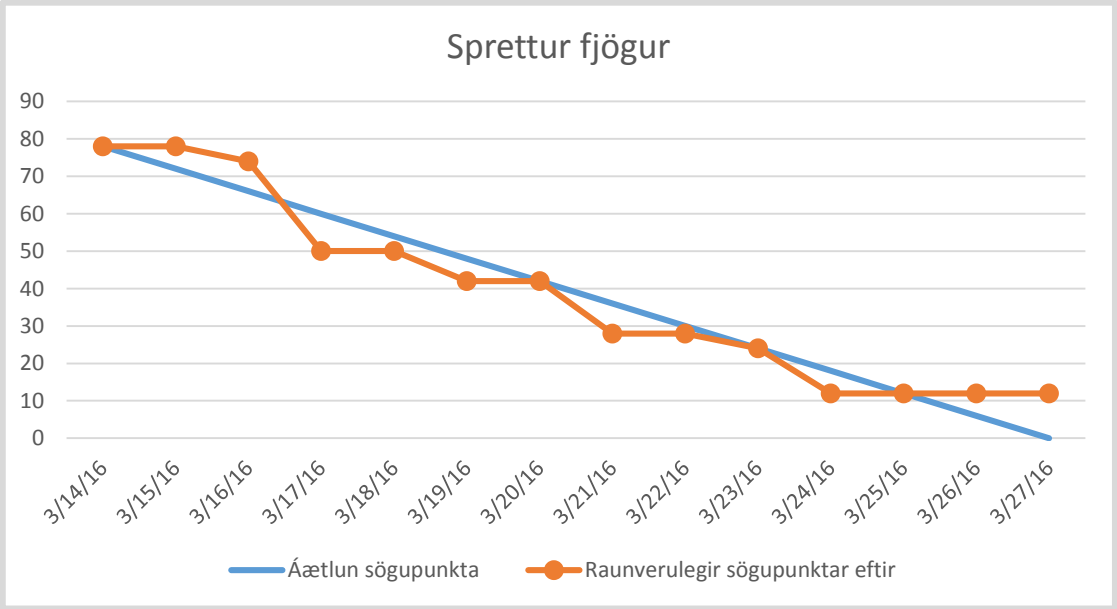
Þessi sprettur gekk mjög vel og gekk hann jafnt og þétt fyrir sig. Við tókum inn 78 sögupunkta sem við töldum vera fína stærð fyrir okkur. Í þessum spretti kláruðum við að sitja upp allar nauðsynlegar töflur til þess að getað byrjað á sjálfvirkri uppröðun á móti. Mikil vinna fór í að undirbúa stöðufundinn og gera kynninguna klára fyrir hann.

Númer	Saga	Sögupunktar	Staða
MOT- 42	Sem mótstjóri vil ég geta skráð úrslit leikja	6	Lokið
MOT- 51	Sem mótstjóri vil ég getað sýslað með notendahlutverk	8	Lokið
MOT- 134	Gera skýrslu fyrir stöðufund	16	Lokið
MOT- 138	Fínpússun á síðu fyrir stöðufund	8	Lokið
MOT- 139	Setja inn allar nauðsynlegar töflur svo hægt sé að byrja á sjálfvirkri uppröðun móts	24	Lokið
MOT- 140	Sem mótstjóri vil ég geta skoðað riðla móts	12	Ólokið
MOT- 141	Deploya á Heroku fyrir fund	4	Lokið

Tafla 6: Sögur í fjórða spretti

3.5.1 Það sem betur mátti fara

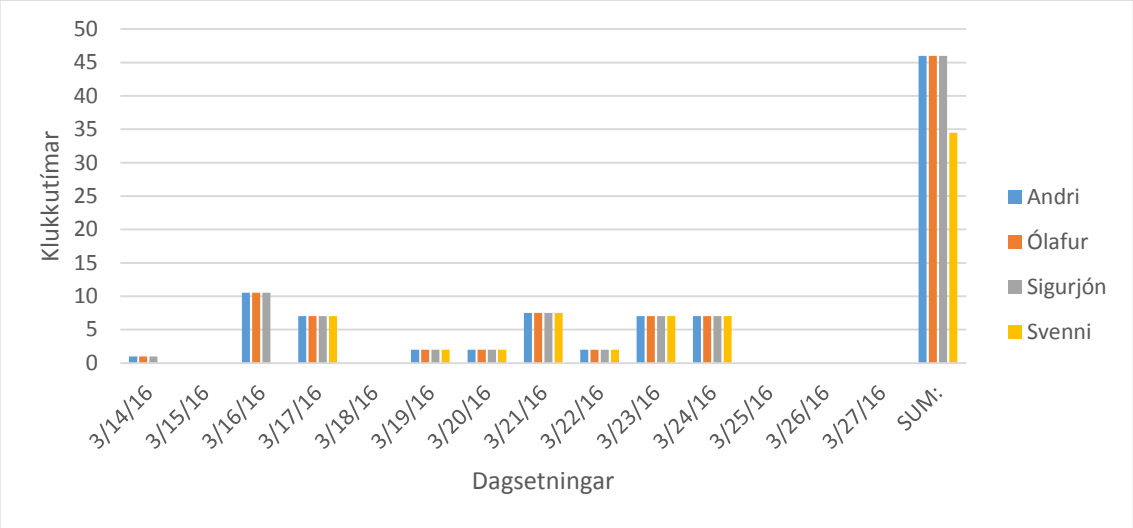
Við tókum inn mun fleiri sögupunkta en við höfum gert hingað til eða 78. Allar sögur kláruðust nema ein saga MOT-145. Því færðist saga númer MOT-140 yfir í næsta sprett.



Mynd 10. Burndown rit sprettur fjögur

3.5.2 Tímar unnir

Andri, Ólafur og Sigurjón unnu í 46 tíma sem er 10 tímum yfir áætlun.Sveinn vann í 34 tíma en hann var veikur í byrjun á sprettinum og því unnu hinir upp tímann sem hann missti af. Heildar vinnustundir í spretti fjögur voru 172 klst. Í þessari viku voru engin verkefni að trufla okkur og gátum við því unnið jafnt og þétt yfir allan sprettinn.



Mynd 11: Tímafjöldi í fjórða spretti.

3.6 Sprettur fimm

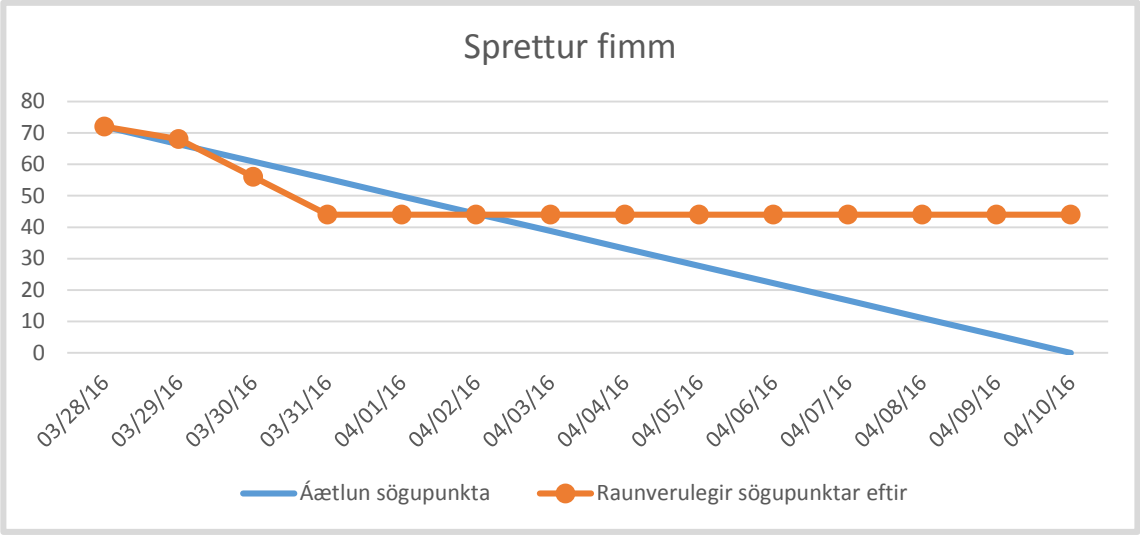
Við tókum inn 72 sögupunkta sem var í samræmi við það sem teymið hefði gert í fyrri sprettum. Einnig var ákvörðun tekin í samráði við Product Owner að gera AngularJS app fyrir mótastjóra sem yrði ekki innan JHipster umhverfisins. Ekki náðist að klára sögur MOT-143 og MOT-144 og því klárðust einungis 28 sögupunktar af 72 sögupunktum. Hins vegar var saga MOT-143 langt á veg kominn en báðar sögur færast engu að síður í næsta sprett.

Númer	Saga	Sögupunktar	Staða
MOT- 142	Búa til Angular Project fyrir mótastjóra	12	Lokið
MOT- 145	Vinna í skýrslu	4	Lokið
MOT- 146	Leggja grunn af viewi fyrir mótastjóra	12	Lokið
MOT- 143	Búa til CRUD á API	32	Ólokið
MOT- 144	Komast af reglum varðandi upprröðun móts	12	Ólokið

Tafla 6. Sögur í fimmta sprett

3.6.1 Það sem betur mátti fara

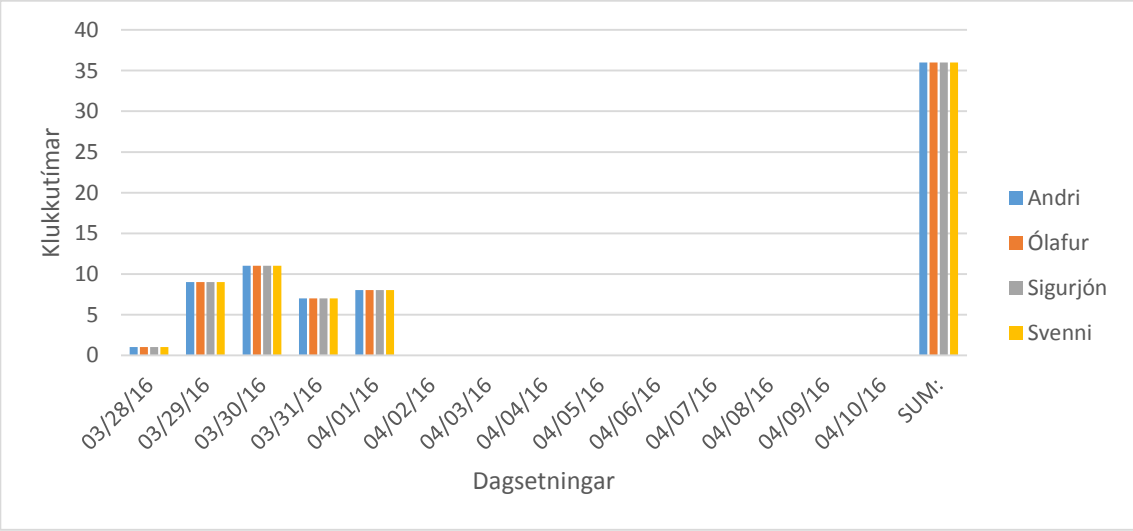
Eins og áður kom fram klárðustu einungis 28 sögupunktar og því munu tvær sögur flytjast yfir í næsta sprett. Við hefðum átt að taka inn færri sögupunkta þar sem við vissum af miklum verkefnaskilum í öðrum áföngum og því höfðum við takmarkaðan tíma til að vinna í sögum sprettsins.



Mynd 12. . Burndown rit sprettur fimm

3.6.2 Tímar unnir

Allir í teyminu unni í 36 tíma og eru það innan þeirra marka sem við settum upp með og samtals voru þetta 144 tímar. Vegna anna í öðrum áföngum vann teymið einungis fyrri vikuna í sprettinum og var það sameiginleg ákvörðun teymsins.



Mynd 13. tímafjölda í fimmta spretti

3.7 Sprettur sex

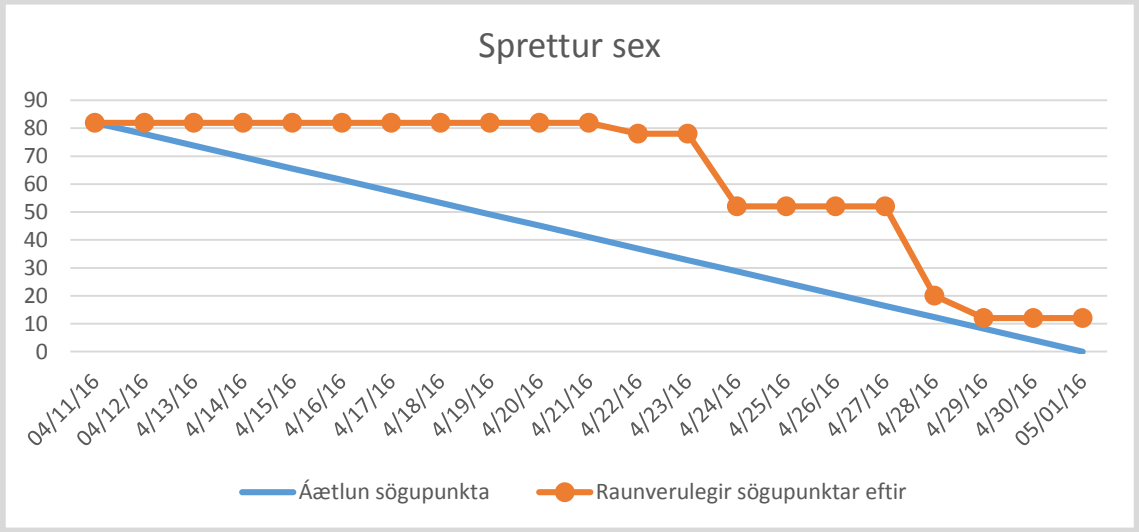
Við tókum inn 82 sögupunkta í þennan sprett vegna þess að við gátum einbeitt okkur mun meira að verkefninu í lokin á sprettinum. Í sprettinum lukum við að búa til CRUD skipanirnar úr fyrri sprett. Bættum inn nokkrum töflum í gagnagrunninn. Mikilvægri sögu lauk í sprettinum sem snerist um að raða liðum í riðla. Við náðum einnig að tengja "Swagger documentation" við Jhipster og býr það til skýrslu úr API-inum okkur.

Númer	Saga	Sögupunktar	Staða
MOT- 158	Sem mótstjóri vill ég getað raðað liðum í riðla	20	Lokið
MOT- 157	Vinna í skýrslu	4	Lokið
MOT- 159	Uppfæra gagnagrunn	6	Lokið
MOT- 143	Búa til CRUD á API	32	Lokið
MOT- 144	Komast af reglum varðandi uppröðun móts	12	Ólokið
MOT- 160	Kíkja á Swagger documentation	8	Lokið

Tafla 7. Sögur í spretti sex

3.7.1 Það sem betur mátti fara

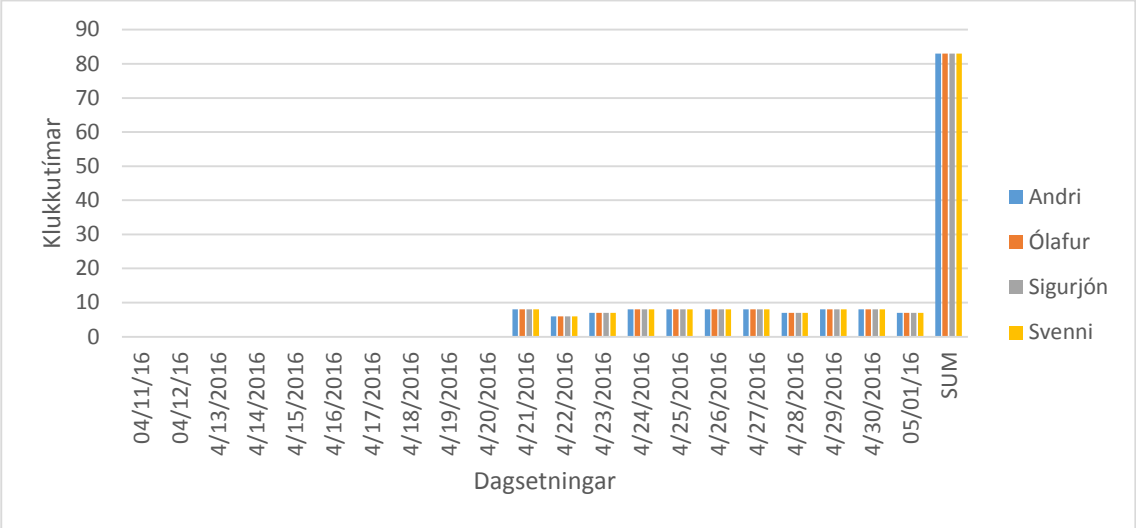
Spretturinn var í þrjár vikur sem var ólíkt öllum hinum sprettunum. Allir voru í prófum og því fór mikill tími í að læra undir prófin í fyrrihluta sprettsins. Saga MOT- 144 reynist okkur erfið og var ólokið en við sendum tölvupósta og reyndum að hringja í fólk til þess að komast að því hvernig uppröðuninni er skipt upp en það gekk illa að fá það á hreint. Því færðist saga MOT-144 yfir í næsta sprett að öðru sinni.



Mynd 14. . Burndown rit sprettur sex

3.7.2 Tímar unnir

Allir meðlimir hópsins unnu í 83 klukkutíma og samtals í 332 tíma. Það er yfir áætluðum tíma en okkur fannst við þurfa að vera enþá duglegri þar sem ekkert var gert í byrjun á sprettinum og stutt var í skil.



Mynd 15.. tímafjölda í sjötta spretti

3.8 Sprettur sjö

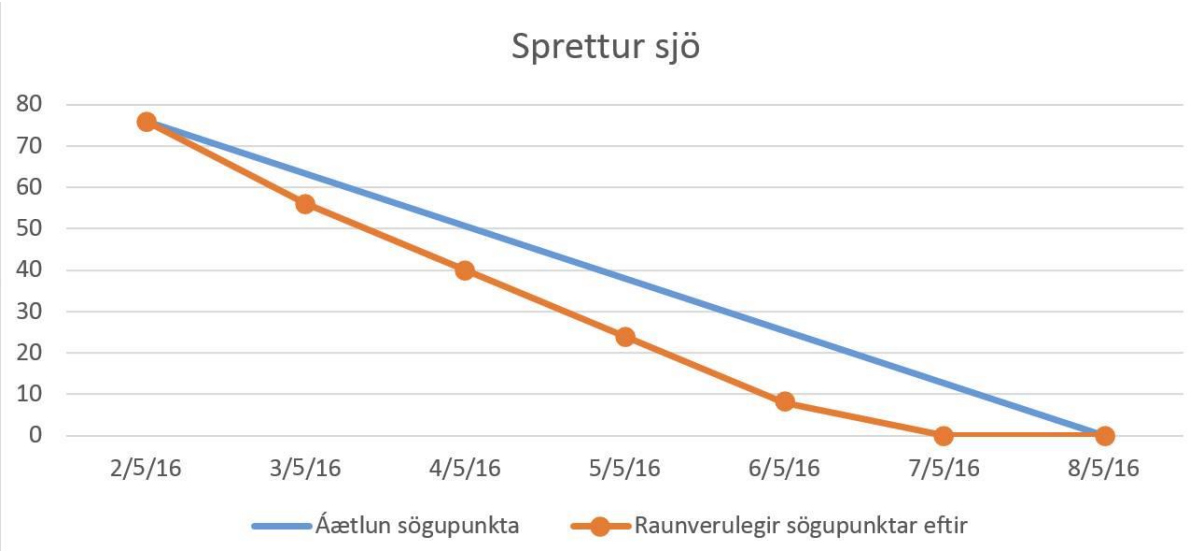
Þessi sprettur gekk hrikalega vel og finnum við mikinn mun á því að einbeita okkur eingöngu að lokaverkefninu og hafa engin önnur verkefni hangandi yfir okkur. Sprettur sjö var fyrsti og eini viku spretturinn okkar og tókum við inn 76 sögupunkta. Í sprettinum kláruðust allar sögur. Mikilvægar sögur voru kláraðar og náðum við loksins að tala við mótstjóra ReyCup og fengum mikilvægar upplýsingar frá honum varðandi uppröðun á móti. Mótstjóri fékk sýnikennslu á kerfinu afþví sem var tilbúið á þeim tíma og leist honum hrikalega vel á það.

Númer	Saga	Sögupunktar	Staða
MOT- 161	Ritgerðir fyrir 3 stöðufund	8	Lokið
MOT- 162	Sem mótstjóri vil ég geta séð stöðu í riðlum	12	Lokið
MOT- 163	Validate á input í Angular	16	Lokið
MOT- 164	Setja Rank í age_group töfluna	4	Lokið
MOT- 165	Undirbúningur fyrir stöðufund 3	8	Lokið
MOT- 166	API- sem skilar liðum áfram	16	Lokið
MOT- 144	Komast af reglum varðandi uppröðun móts	12	Lokið

Tafla 8. Sögur í sprett átta

3.8.1 Það sem betur mátti fara

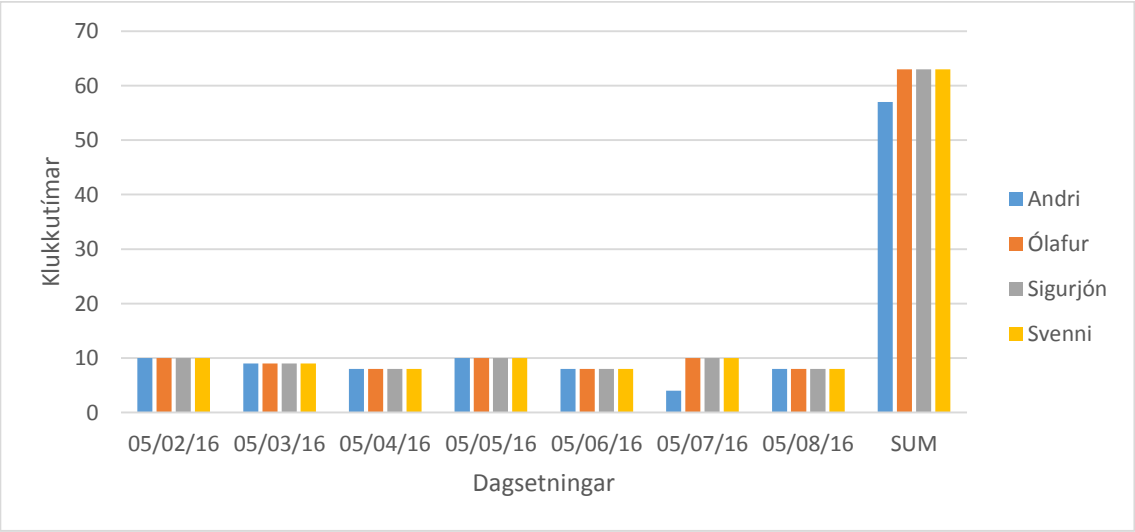
Hugsun á útfærslu hvernig úrslitakeppni fer fram hefði átt að vera skýrari. Við hefðum átt að gefa okkur meiri tíma upp á töflu og fara í gegnum það hvernig úrslitakeppnin virkar varðandi krosspil og úrslitaleiki. Breytingar á gagnagrunni hefðu mátt fara betur en við ætluðum að skipta út öllum töflu sem hétu group_ í groupss. Hinsvegar gekk það ekki nægilega vel og hætti verkefnið okkar að keyra á Hheroku við þær breytingar og fór óþarfa tími í það að fá verkefnið til að keyra aftur á heroku.



Mynd 16. Burndown rit sprettur sjö

3.8.2 Tímar unnir

Hver og einn vann næstum því yfir 60 tíma í þessum spretti. Áætlað var fyrir 7 daga sprettina að vera með 45 tíma á viku. Andri var með aðeins minna en hinir þar sem hann þurfti að fara keppa í knattspyrnu og missti því úr hluta af degi.



Mynd 17. tímafjölda í sjöunda spretti

3.9 Sprettur átta

Þetta var síðasti spretturinn okkar og var hann aðeins fimm dagar. Hver og einn vann í 37 klukkutíma sem gerir 148 tíma í heildina. Þessi sprettur fór í það að hreinskrifa kóða, laga útlit á síðum, lesa yfir skýrslur, bæta við skýrslur og undirbúa stöðufund 3 og lokakynninguna.

4. Áhættugreining

Hópurinn byrjaði á því í spretti eitt að gera áhættugreiningu. Þar fór þróunarteymið yfir hvað gæti komið upp á ef röskun yrði í starfsemi teymisins. Við byrjuðum á því að búa til lýsingu um það hvað gæti gerst, síðan bjuggum við til ráðstafanir hvernig væri hægt að koma í veg fyrir að þetta mundi gerast.

Teymið var sammála um að helsta áhættan okkar var að kunna ekki nóg vel á Jhipster "Frameworkið" sem er nýtt fyrir okkur öllum og úr spretti núll komumst við af því að við vorum að lenda í allskonar veseni sem við höfðum ekki áður séð.

Taflan virkar þannig að við gáfum okkur líkur frá 1 upp í 10 og markföldum síðan útkomuna saman.

- (L) stendur fyrir líkur sem við teljum
- (Á) stendur fyrir Áhrif
- (AL) alvarleiki í rauninni margeflið á (L) * (Á)

Tafla 1. áhættuþættir

Áhætta númer eitt - Við höfum reynslu af því að Reykjanesbrautinni hefur verið lokað vegna veðurs. Þetta gæti tafið upplýsingaflæði ef þetta mundi hitta á daga þegar við eigum bókaða fundi.

Áhætta númer tvö - Ef Heroku fer niður þá gæti farið tími í það að sitja upp nýjan cloud server og sitja sig inn í það umhverfi þess vegna ætlum við að vera tilbúnir með annan cloud server. Við teljum ekki þörf á að gera þetta fyrirfram þar sem líkurnar á að þetta gerist eru litlar og við töpum engum gögnum þar sem við erum en þá með verkefnið á tölvunni okkar.

Áhætta númer þrjú - Ef Github fer niður þá ætlum við að vera tilbúnir að færa öll gögnin okkar yfir á annan Git þjónn svo að við séum sífellt með nýjustu uppfærslu á verkefninu.

Nr	Lýsing	(L)	(Á)	(ÁL)	Ráðstafanir	Staða	Ábyrgðaraðili
7	Vesen með Jhipster	5	7	35	Tala við Símann og fá hjálp varðandi Jhipster lesa Jhipster mini book		Sveinn, Andri, Ólafur, Sigurjón
12	Fá Internet á aðstöðuna í Sandgerði	5	7	35	Hringja í Símann og redda nettengingunni, hringja í Mílu	Leyst 17.feb.	Ólafur H
4	Verkefnaskil í öðrum áföngum	8	4	32	Skipuleggja spretti eftir verkefnaálagi í öðrum áföngum	Leyst 22.apr.	Andri F
6	Tölvubúnaður klikkar	4	8	32	Eiga backup af gögnum tölvunnar, Redda nýrri tölvu.	Leyst 3. feb.	Sveinn, Andri, Ólafur, Sigurjón
5	Veikindi innan þróunarteymis	5	5	25	Þeir sem eru ekki veikir að taka meira á sig endurskipuleggja verkefnin	Leyst 13 maí	Sveinn
9	Verða stopp vegna upplýsingaskorts	4	6	24	Vera vel skipulagðir fram í tíman		Sveinn
11	Íþróttir og æfingar	7	3	21	Vera vel skipulagðir	Leyst 14.mars	Andri F, Ólafur Helgi
10	Vera ekki með neina aðstöðu	2	9	18	Gætum spurt Reykjanesbæ um aðstöðu, Gætum spurt HR um aðstöðu	Leyst 8.feb,	Ólafur
8	Lítil reynsla af Angular	3	4	12	Með meiri tíma í Vefforritun 2 þá verðum við betri	Leyst 23.feb.	Sveinn, Andri, Ólafur, Sigurjón
1	Komast ekki í bæinn vegna veðurs	2	5	10	Hittast í Reykjanesbæ í staðinn fyrir að fara í bæinn og nota Google Hangout ef við þurfum.	Leyst 2.apr	Ólafur
2	Heroku fer niður	1	7	7	Nota annað Cloud Service sem heitir Pivotal Web Service	Leyst 19.mars	Sveinn
3	Git hub fer niður	1	7	7	Færa gögn yfir handvirkt eða finna annað repository	Leyst 23.feb	Sigurjón

Áhætta númer fjögur - Við erum búnir að ráðstafa því þannig að við erum með lengri sprett þegar próftörnin byrjar. Síðan ef það eru stór skil í einhverjum áföngum þá skoðum við það á sprint planning fundunum og tökum inn færri sögupunkta ef þarf.

Áhætta númer fimm - Veikindi innan þróunarteymis. Einn af okkur er að fara í aðgerð á krossbandi og vitum við ekki alveg hversu lengi hann verður frá og þess vegna tökum við annaðhvort færri sögupunkta eða reynum að skila aðeins fleiri tímum hver einstaklingur.

Áhætta númer sex - Ef tölvubúnaðurinn bilar eða eyðileggst þá ættum við ekki að hafa áhyggjur af gagnamissi en hinsvegar tefur þetta vinnuframlag þar sem við þyrftum að redda okkur nýrri tölvu.

Áhætta númer sjö – Vesen með Jhipster þetta er stærsta áhættan okkar. Þetta er umhverfi sem við erum ekki vanir og bilanagreining gæti þess vegna tekið mikinn tíma.

Áhætta númer átta – Lítil reynsla af Angular gæti tafið okkur í byrjun en við erum allir í vefforritun tvö og því ætti áhættan að minnka eftir því sem líður á.

Áhætta númer níu - Verða stopp vegna upplýsingaskorts. Ef við þurfum að tala við stjórnendur Símans eða mótshaldara ReyCup þá gæti reynst erfitt að fá fundi með þeim og tala við þá og gæti því tafið vinnu.

Áhætta númer tíu – Einsog er erum við ekki með neina aðstöðu. Þess vegna þurfum við alltaf að reyna redda okkur aðstöðu yfirleitt heima hjá hvor öðrum og erum því mjög bundnir þeim sem á húsið. Þetta tefur alla vinnu.

Áhætta númer ellefu – Andri Fannar og Ólafur Helgi eru leikmenn Njarðvíkur í knattspyrnu og körfubolta. Það fer mikill tími í að fara á æfingar og keppnisferðir víðsvegar um landið. Njarðvík er líklegt til að komast áfram í úrslitakeppnina í körfubolta og því fer aukinn tími í undirbúning hjá Ólafi Helga. Í lok apríl byrjar síðan Íslandsmótið í knattspyrnu og þá fer mikill tími í undirbúning leikja hjá Andra. Til þess að verkefnið gangi vel fyrir sig verða þeir að vera extra skipulagðir og ávallt að hugsa fram í tíman.

Áhætta númer tólf – Hafa ekki Internet tengingu í aðstöðunni í Sandgerði. Eins og er, er ekki nettenging í húsinu og oft tekur langan tíma að fá internet á hús. Við ætlum hinsvegar að vera duglegir að ýta á eftir tengingunni til þess að fá hana sem fyrst. En ómögulegt er að vinna eitthvað að viti ef við erum ekki með neina internettengingu.

5. Backlog

Backloginn í verkefninu var valinn í samstarfi við Símann. Backloginn var mjög lifandi hjá okkur og var sögum breytt reglulega. Breytingar á sögum voru aðalega vegna þess að sögupunktar voru of háir eða of lágir en einnig hafa sumar sögur verið óljósar og höfum við þurft að fá skýrari sögur frá product owner. Allar helstu kröfur sem Síminn setti fram kláruðust og voru eingöngu sögur sem þeir töldu ekki vera mikilvægar sem kláruðust ekki.

6. Þróunarumhverfi

Þróunarumhverfið okkar var valið í samstarfi við Símann. Við munum notast við Jhipster (Java Hipster) sem er “open source application framework”. Við munum notast við IntelliJ IDEA þróunarumhverfið sem við fengum með nemendaleyfi frá Háskólanum í Reykjavík. Við munum vinna verkefnið á okkar eigin tölvum en í upphafi áttum við að fá tölvur frá Símanum. Síminn útvegar okkur Github repository og Heroku aðgangi.

Forritunarmálin sem við munum notast við eru:

- Java Spring
- AngularJS
- HTML
- LESS

7. Drög að hönnun

7.1 Gagnagrunnur

Gagnagrunnsmódelið okkar er mjög stórt og inniheldur margar töflur enda er mjög mikilvægt að vera með góðan og sveigjanlegan gagnagrunn fyrir verkefnið okkar. Gagnagrunnurinn er hannaður aðallega með það í huga að hann geti haldið utan um knattspyrnumótið ReyCup en þó er gagnagrunurinn hjá okkur sveiganlegur fyrir framtíðar viðbætur á kerfinu svo hægt sé að standa að fleiri mótum en ReyCup.

competition taflan heldur utan um mótröð t.d. ReyCup. Sem er yfirtafla fyrir tournament töfluna sem heldur utan um hvert mót fyrir sig.

tournament taflan heldur utan um ákveðið ReyCup mót þ.e.a.s. ReyCup 2016. Þegar Notandi býr til nýtt mót í kerfinu, er hann í raun að búa til nýtt tournament, sem til heyrir síðan competition.

content taflan heldur utan um allt efni sem mun koma fram á mótinu þá dagskrá/fréttaveitu.

club taflan heldur utan um félagslið t.d. Knattspyrnufélag Reykjavíkur (KR), og allar þær upplýsingar sem fylgja félagsliði, þau gögn eru síðan samnýtt milli móta í kerfinu.

age_group taflan heldur utan um aldursflokka liðana og er hún er notuð til að flokka lið upp í riðla ásamt styrkleika og kyn liða.

team taflan heldur utan um liðin sem koma frá félagsliðunum, þessi tafla er undirtafla club þar sem ný lið eru búin til í hverju móti fyrir sig, þar sem mörg lið geta verið undir einu félagsliði.

group taflan heldur utan um riðla mótsins. Uppröðun liða í riðla er sjálfvirk, þess vegna þarf notandi aldrei sjálfur að setja inn í þessa töflu.

group_teams taflan tengir lið í riðil/riðla, og býður uppá að lið geti tengst fleiri en einum riðli þar sem sum mótafyrirkomulög notast við milliriðla.

round taflan heldur utan um umferðir í mót. Hún er hugsuð til þessa að auðvela uppfléttingu á leikjum og stöðu leikja eftir umferðum.

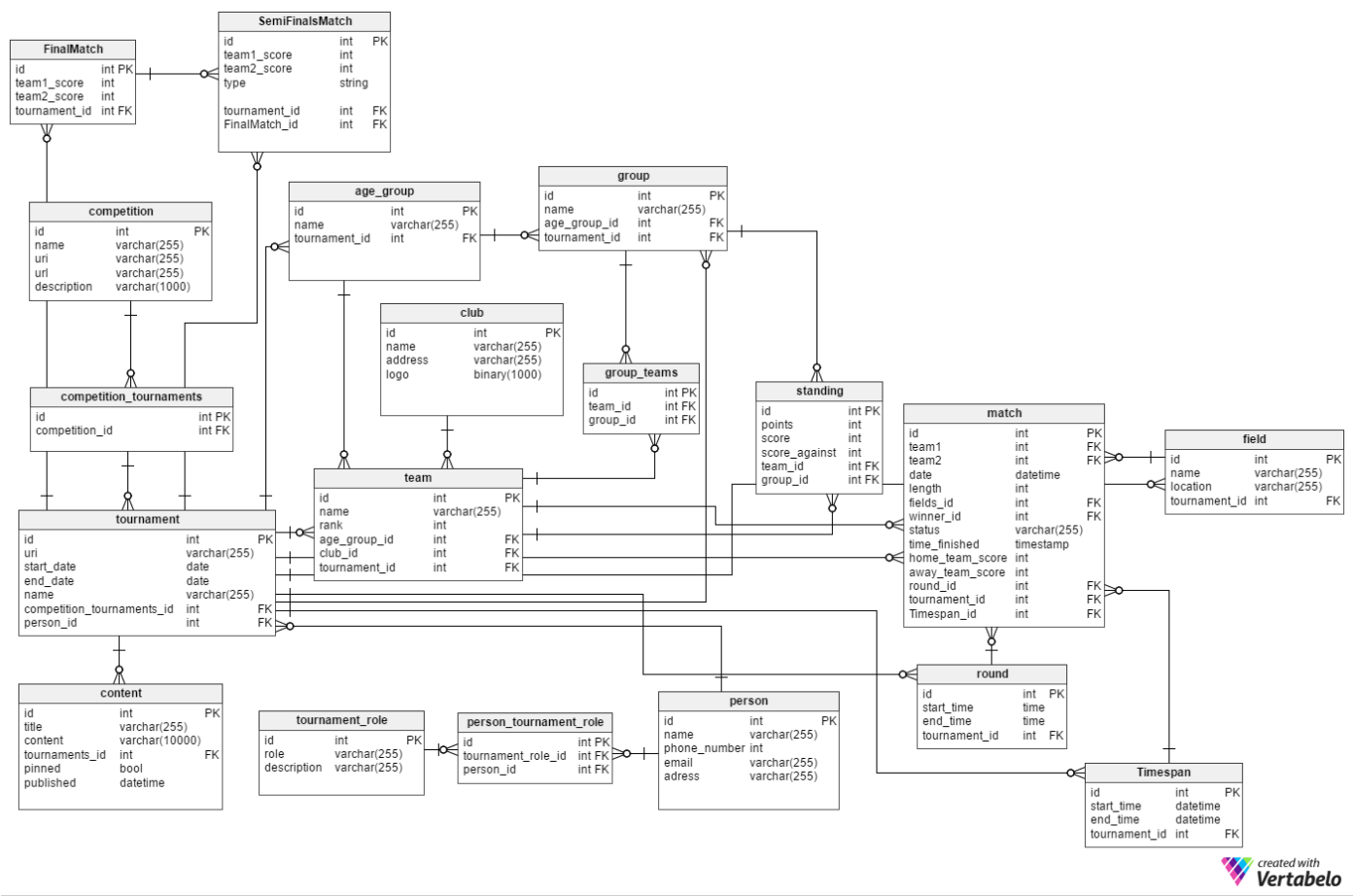
match taflan heldur utan um stakan leik milli tveggja liða en hver leikur hefur ákveðinn völl og tíma setningu sem keppt verður á.

field taflan heldur utan um skráða velli í hverju móti fyrir sig.

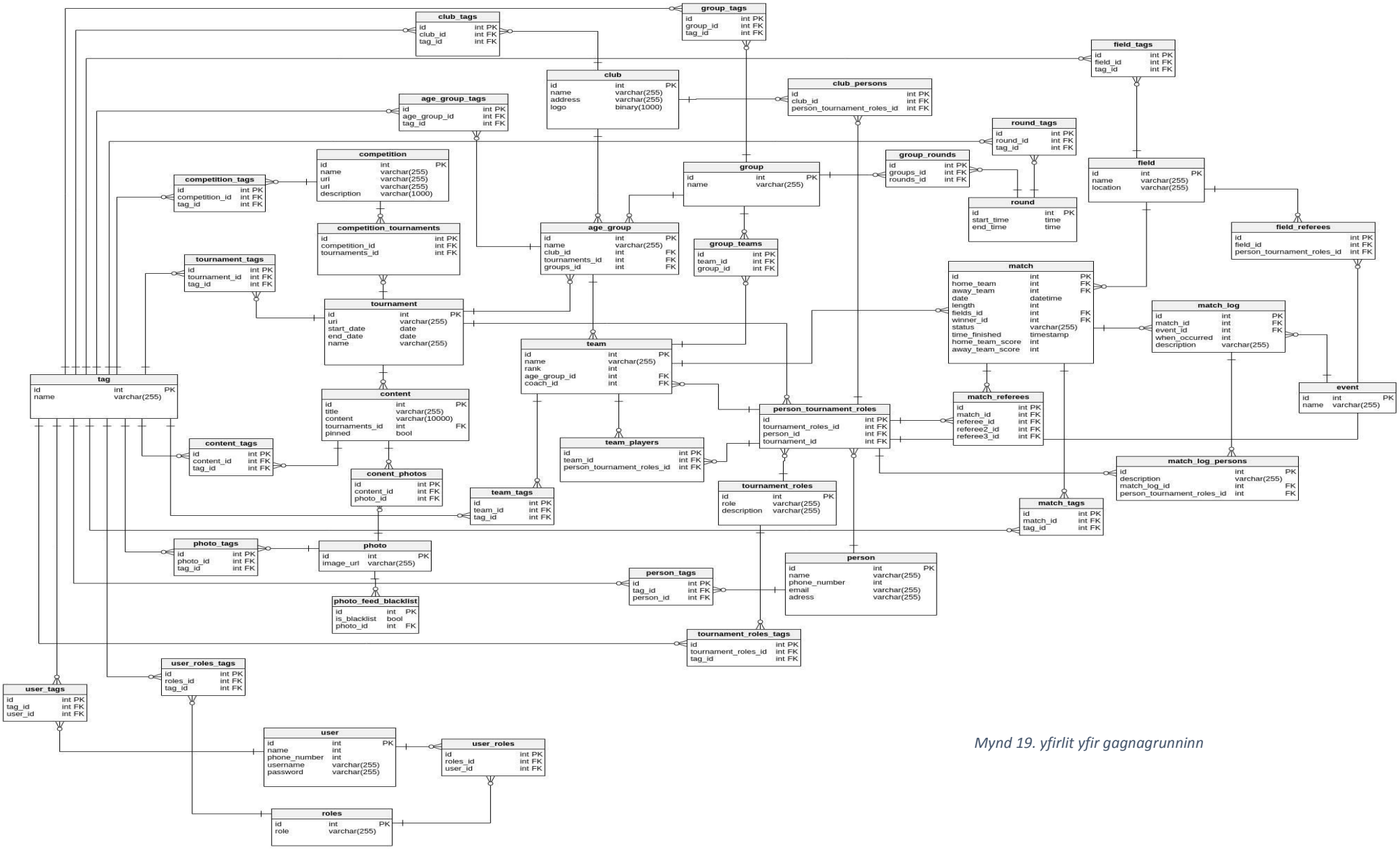
standing taflan heldur utan um stöðu liða í hverjum riðli fyrir sig og er hún uppfærð í hvert skipti sem úrslit leika eru skráð. Því þarf notandi aldrei sjálfur að setja gögn í þessa töflu.

7.2 Núverandi staða gagnagrunns

Eins og hefur áður komið fram þá voru drög að gagnagrunni með framtíðarsýn í huga og margar töflur eru flokkaðar sem annars eða þriðja útgáfa af kerfinu. Hér að neðan má hinsvegar sjá yfirlitsmynd af töflum. Fyrri myndin sýnir yfirlitsmynd eins og grunnurinn lítur út í kerfinu í dag. (21.3.2016). Á seinni myndinni sjáum við upphaflega mynd af gagnagrunninum.

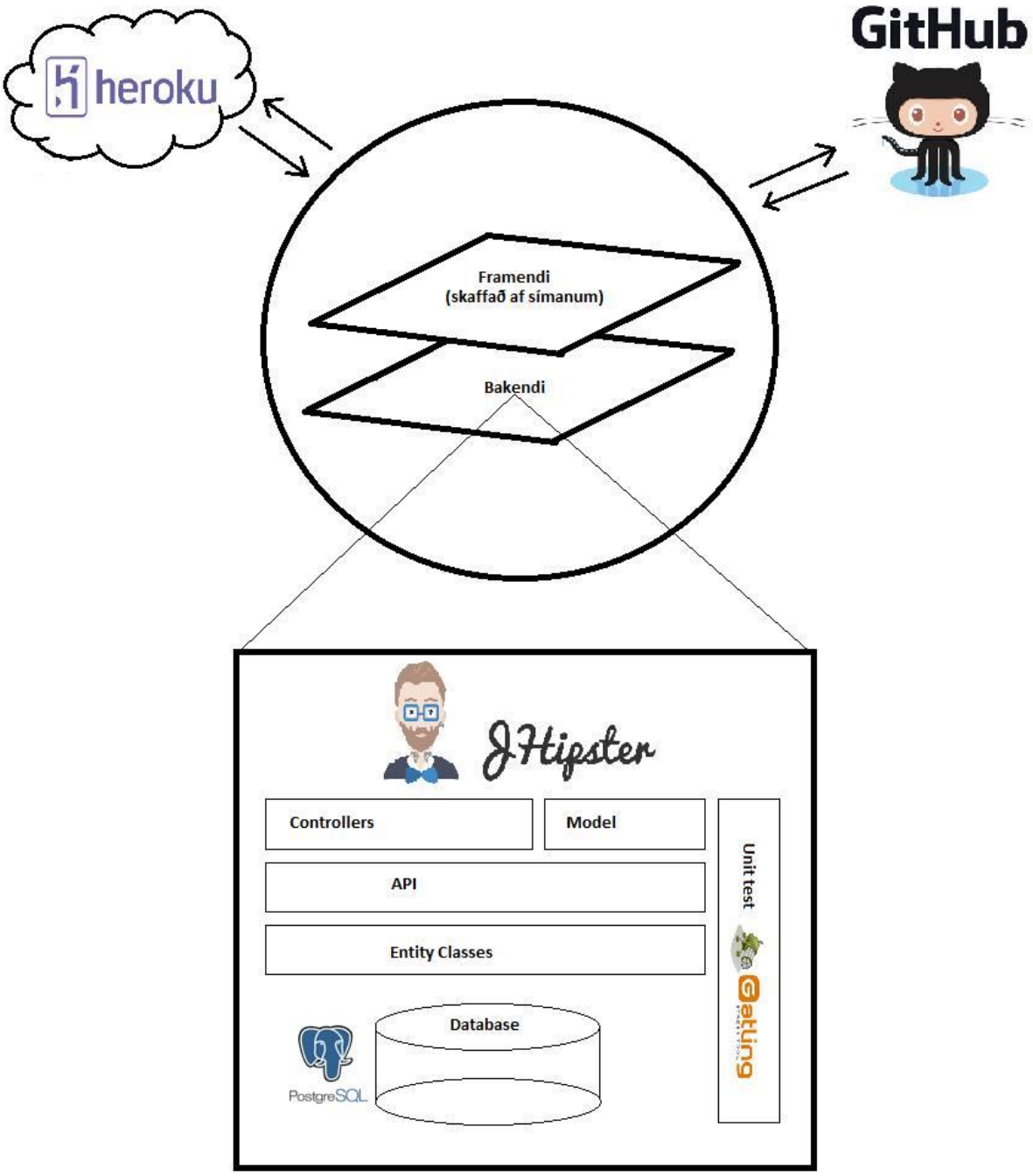


Mynd 18. yfirlit yfir töflur í kerfinu



Mynd 19. yfirlit yfir gagnagrunninn

7.3 Kerfisyfirlit



Mynd 20. Yfirlits mynd af kerfinu

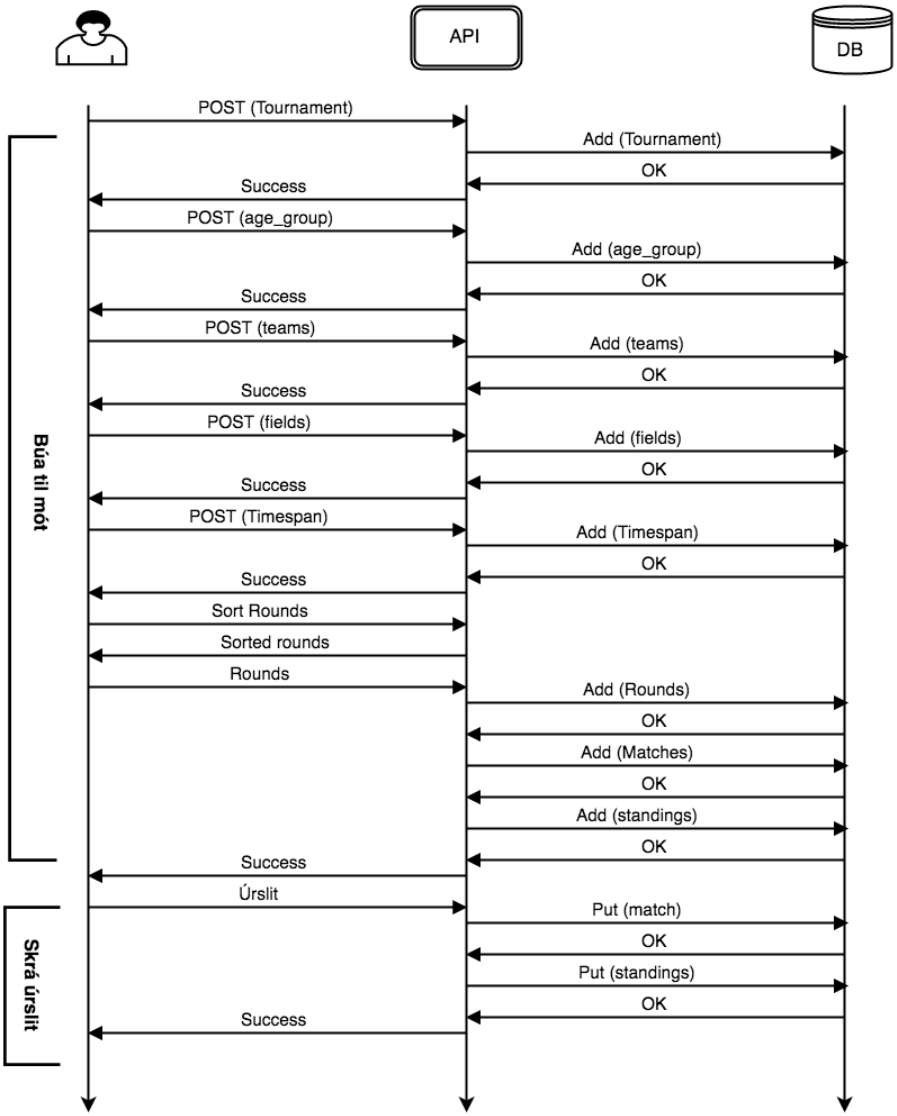
Við munum notast við Github til þess að sjá um “version control”. Síminn útvegaði okkur “private” Github “repository” vegna viðkvæmara upplýsinga sem Síminn vill ekki að almenningur geti séð. Við notumst við Heroku sem Síminn lét okkur fá til þess að “deploya” verkefnið á netið.

Við notumst við Jhipster vegna þess að það var krafa frá “product owner”. Það hentar vel þar sem Jhipster er “Yeoman generator” sem er tilvalinn fyrir Spring Boot og AngularJS verkefni. PostgresSQL gagnagrunnur var einnig krafa frá “product owner” sem hentar okkar kunnáttu vel þar sem við höfum áður unnið með SQL gagnagrunna. Við munum nota Gatling við “unit test” þar sem það vinnur einstaklega vel með Jhipster.

7.4 Flæðirit á ferli í kerfinu

Hérna fyrir neðan er hægt að sjá hvernig flæðið í kerfinu virkar þegar að mótstjóri er að búa til mót í kerfinu. Við sjáum þegar mótstjóri póstar á API og hvernig API sendir svo áfram í gagnagrunninn. Neðar á myndinni sjáum við þegar mótstjóri er búin að gefa hlaupara aðgang til að skrá úrslit ákveðinna leikja.

Flæðið virkar þannig að í upphafi býr mótstjóri til Keppni. Því næst skráir hann flokka t.d. að knattspyrna fyrir 3. Flokk. Næst skráir hann fjölda liða sem keppa í mótinu, velli og úthlutar tíma það er hvenær leikir verða leiknir. Þegar þessu er lokið raðar mótstjóri liðum niður á riðla og umferðir og þá er mótið tilbúið.



Mynd 21. Flæðirit af kerfinu

7.5 Myndun leikja fyrir riðla

Gert er ráð fyrir því að mótstjóri sé búinn að setja inn aldurflokka (e. AgeGroup), lið (e. Team), velli (e. Field), tímabil sem leikir geta verið spilaðir (e.Timespan), lengd leikja, og að hafa myndað riðla með prepareGroups endapunktinum. Þegar riðlar hafa verið myndaðir er send Get fyrirspurn á /api/sortmatches/{tournamentID} endapunktinn. Sá endapunktur skilar engu frá sér en byrjar að mynda leiki fyrir hvern riðil. Leikir fyrir hvern riðil eru sett upp eftir fjölda liða í riðli. Uppröðunn í riðla fer eftir stærð riðilsins, sem mótastjóri stjórnar, en svo sér kerfi um að velja lið sem enda saman í riðli. Lágmarks fjöldi liða í riðli er þrjú lið, hámark tíu lið, allt þar á milli er leyfilegt. Leikja fyrirkomulag í riðlum fer síðan eftir reglugerðum KSÍ[3].

Öllum leikjum er raðað í umferðir. Fyrsta umferð allra riðla er leikin áður en næsta umferð er leikin og síðan koll af kolli. Kallað er í fallið generateMatchTimes í timespanService með skilgreindu móti (e. TournamentID). Fallið gefur okkur lista yfir alla tiltæka velli og tímasetningar. Þá er hægt raðað leikjum á velli og leiktíma sem ákveðin var fyrir móti. Því næst er farið yfir alla riðla og leikir settir á milli liða í gefnum riðli og þeim úthlutað velli og leiktíma.

/api/sortmatches- Endapunkturinn tekur við Long breytu sem segir til um hvert ID-ið sé á því móti (e. Tournament) sem verið er að vinna með hverju sinni. Skilatýpa endapunktisins er listi af listum af týpu “Match”(e. List<List<Match>>). Business logic fer fram í MatchService klasanum en þar er leikir settir á völl og tíma.

timespanService.generateMatchTimes(tournamentID)- Fallið tekur við Long breytu með ID þess móts sem verið er að skipuleggja hverju sinni. Skilatýpa fallsins er listi af listum af týpu “MatchTime” (e. List<List<MatchTime>>). Business logic fer fram í TimespanService klasanum. Í þeim klasa er gefið til baka hvenær hægt sé að spila á völlum. Þetta gerir mótstjóra kleift að fá alla leiki og raða þeim í rétta röð.

7.6 Sjálfvirk úrslitakeppni

Hver aldursflokkur með gefnum styrkleikaflokk er kölluð deild. Farið er eftir reglugerðum KSÍ og kröfum ReyCup varðandi úrslitakeppni. Eftir hvern einasta leik sem er spilaður í hveri deild er sent Get fyrirspurn á api/setplayoffs/{tournamentId}/{matchId} endapunktinn. Þetta setur í gang fallið setPlayoffs sem tékkar á hvort að allir leikir séu búnir í gefni deild og ef svo er keyrist fallið í Playoffservice generatePlayoffs (playoffsService.generatePlayoffs (tournamentId, ageGroup, rank)). Þetta fall myndar úrslitakeppni fyrir deildina með aldursflokinn (e.ageGroup) og styrkleika (e. rank). Röðun úrslitakeppna er missmundandi eftir fjölda liða í riðlum og fjölda riðlum í deild. Í sumum deildum er farið strax í hreinan úrslitaleik á meðan í öðrum getur myndast undarúslitaleikir. Ef um hreina úrslitaleiki er að ræða er myndað finalMatch strax og það sett í gagnagrunn og hægt er að gera POST aðgerð á api/finalMatchs. En undaúrslitarleikir eru settir í semiFinalMatchs. Í semiFinalsMatchs er geymd tvö field sem innihalda finalmatchwinner og finalmatchloser. Þetta gerir kerfinu kleift að mynda heildar

úrslitakeppni. Þegar skráð eru úrslit úr semiFinalsMatch með Put aðgerð á api/semiFinalMatchs er fyrst skoðað hvort skráð hafa verið score fyrir bæði lið. Ef svo er kallað í fallið generateFinals í PlayoffsService (playoffsService.generateFinals(semiFinalsMatch)). Þetta fall skoðaðar hvort liðið hafði unnið og fært þá sigurliðið í final sem er finalmatchwinner og tapliðið í finalmatchloser.

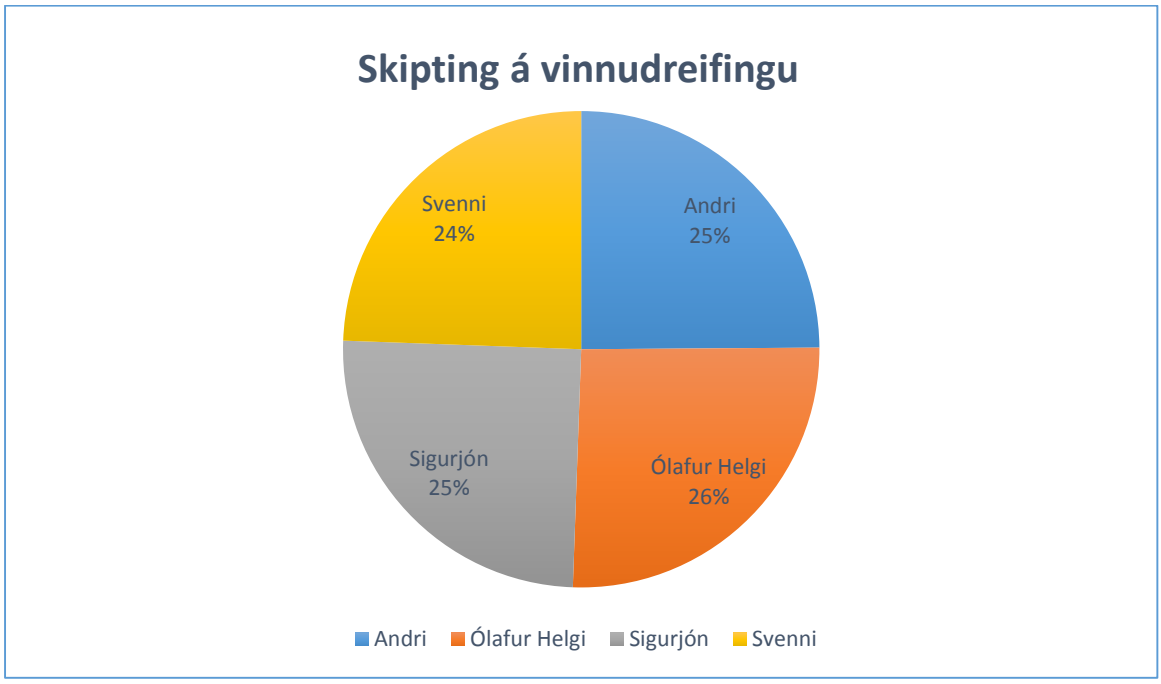
8. Samantekt

8.1 Vinnutímar

Verkefnið í heild sinni unnum við allir mjög svipað. Í heildina skiluðum við af okkur 1607 klukkutíma en upphaflega var lagt með að vinna í 1350 klukkutíma samkvæmt töflu 1. Upphaflega planið var að hver og einn einstaklingur mundi vinna í 355 klukkustundir en við enduðum á því að vinna aðeins meir.

Vinnu Stundir einstaklinga

- Andri Fannar Freysson – 400 klukkutímar
- Ólafur Helgi Jónsson – 412,5 klukkutímar
- Sigurjón Rúnar Vikarsson – 402 klukkutímar
- Sveinn Henrik Kristinsson – 392,5 klukkutímar



Tafla 7:Sýnir skiptingu á vinnudreifingu í prósentum

8.2 Verkskipting

Við héldum utan um verkskiptingu í verkefninu og skráðum niður hjá okkur hvað fór mikill tími í hvern verkþátt fyrir sig. Eftirfarandi verkþættir voru skráðir niður.

- Fundir
  fundir með leiðbeinanda, Prjoject owner, Scrum fundir og mótastjóra Reycups
- Forritun
  Hér var skráð niður öll forritun í bæði í bakendakerfinu fyrir Admin og kerfinu fyrir mótastjóra
- Skýrslugerðir
  Skráðum niður allan þann tíma sem fór í skýrslugerðir eins og t.d. Lokaskýrsluna, tímaskráningu og handbækur.
- Annað
  Hérna skráðum við niður annað sem tengdist verkefninu einsog t.d. útlitshönnun, redda aðstöðu, redda internet og svo framveigis.

Verkskipting í klukkutímum

- Forritun – 964 klukkustundir
- Fundir – 128 klukkustundir
- Skýrslugerðir - 257 klukkustundir
- Annað – 258 klukkustundir

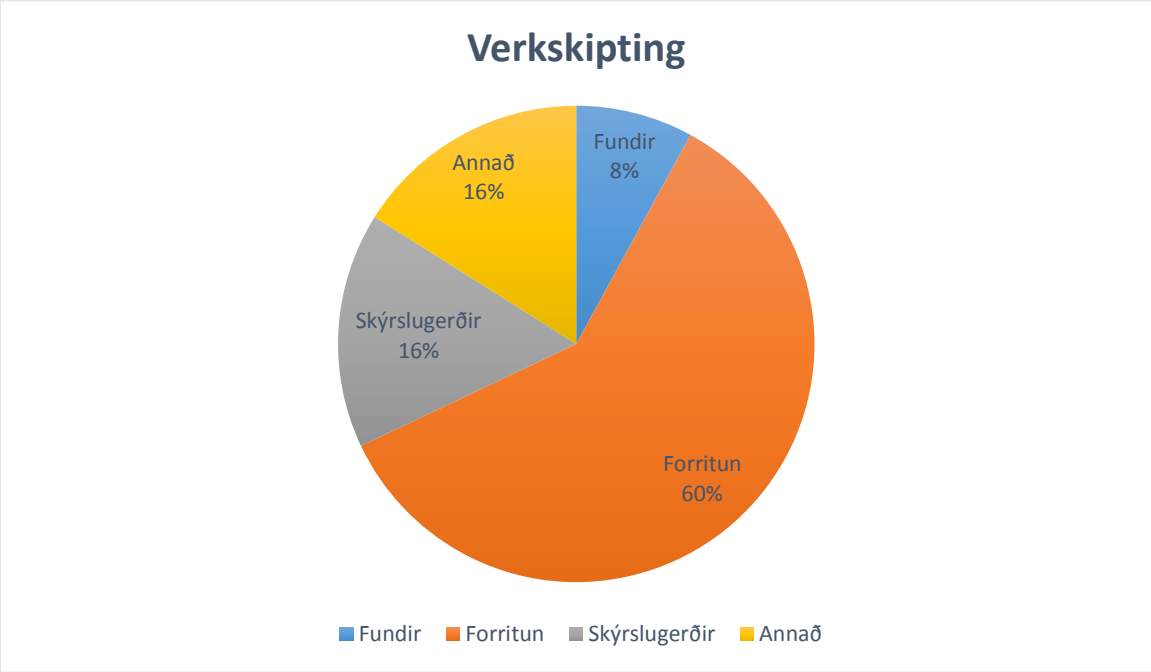


Table 8: Sýnir skiptingu á verkskiptingu í prósentum

8.3 Staða verkefnisins

Kerfið er fullfært að sitja upp mót með tilheyrandi liðum, völlum, riðlum, flokkum og leiktímum. Eftir að uppsetningu móts er lokið raðast sjálkrafa í leiki, riðla og mótadagskrá er gefin út. Hægt er að velja á milli tveggja útfærlsna af úrslitakeppni. Hægt er að velja um sjálfvirka uppröðun samkvæmt reglum KSÍ og Reycup. Einnig getur mótastjóri valið að setja sjálfur upp úrslitakeppnina eftir eigin skipulagi. Allir API endapunktar eru tilbúnir og skjalaðir (Hægt er að sjá þá í fylgi skjali “documentation”).

8.4 Hvað höfum við lært

Við fengum góðar leiðbeiningar í byrjun að mikilvægt væri að byrja strax á góðri skýrslu og undirbúningi. Það reyndist vera rétt og höfum við uppfært skýrsluna eftir hvern einasta sprett. Það hjálpaði mikið til við að gera okkur grein fyrir heildarmyndinni á verkefninu og hvar við stóðum gagnvart verkefninu eftir hvern einasta sprett.

Það sem við tökum helst út úr verkefninu er hvað eitt kerfi getur tekið langan tíma í útfærslu. Þetta er ekki bara sitjast niður og forrita. Það þarf að skipuleggja vel hvernig við ætlum að fara af því að útfæra hvern hluta fyrir sig, rökræða um hver besta lausnin er og komast að samkomulagi. Það þarf að skipuleggja fundi með ýmsum aðilum sem koma að kerfinu og fá þeirra álit. Það þarf að skjala allt svo aðrir geti tekið við kerfinu og haldið áfram að þróa kerfið.

Við höfðum áður lært að gera frammenda forritun, bakenda og gagnagrunn. Hinsvegar höfðum við aldrei sett upp heildar kerfi þar sem allir hlutirnir tengjast saman. Þetta gerði það að verkum að við höfum mun betri skilning á hvernig flæðið á ferlinu virkar. Skilningur okkar á Jhipster er orðinn mjög góður og erum við allir sammála um að ef við þyrftum að búa til bakendakerfi með RestfulAPI aftur mundum við notast við Jhipster.

8.5 Framtíðin

Recup 2016 fer framm í sumar og er okkar von að kerfið skuli vera notað við uppsetningu mótsins. Það verður spennandi að sjá hvort þetta verður að veruleika og munum við fylgjast spenntir með því þegar Reycup hefst.

Framtíðar möguleikar við kerfið eru mjög margir. Eins og kerfið er hugsað þá á þetta að þjóna sem flestum íþróttagreinum í uppsetingum á mótum. Við vonumst til þess að kerfið muni halda áfram í þróun og verði notað í uppröðun á hinum ýmsu mótum í framtíðinni.

9. Afurðir

9.2 Handbækur

Handbók fyrir mótastjóra:	Leiðbeiningar fyrir þann sem mun stýra móti
Rekstrarhandbók:	Leiðbeiningar um uppsetningu á kerfinu og hvernig það virkar

9.2 Skýrslur

Lokaskýrsla:	Þessi skýrsla
API Documentation:	Skjal sem útskýrir API-in og hvernig hann virkar

9.3 Hugbúnaður

MótakerfiSímans:	Bakendakerfi sem er hýst inn á heroku
Mótastjóra kerfi:	Angular project sem mótastjóri mundi hafa.

10. Heimildir

[1] “Síminn,” *Wikipedia, frjálsa alfræðiritið*. 20-Mar-2014.

[2] “Scrum” http://www.agilenutshell.com/scrum. 11-Maí-16

[3] “Reglugerðir KSÍ” http://www.ksi.is/media/logogreglugerdir/reglugerdir/Reglugerd-KSI-um-knattspyrnumot-(april-2016)leidrett-22.-april.pdf 11-Maí-2016.