

# Vélmenni II

Eiríkur Benediktsson

17. febrúar 2017





## Efnisyfirlit

<b>1</b>	<b>Inngangur</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Vélbúnaður</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Verkátun</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Flæðirit og sauðakóði</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Prófanir</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Lokaorð</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Heimildaskrá</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Viðauki</b>	<b>10</b>
8.1	Kóði Arduino . . . . .	15

## 1 Inngangur

Hér í fyrstu glæru er kynnt fyrir ykkur notkunarmöguleika, fýtusa, forritun og framtíð vélmennisins. Við Bjartur og Pálmi ætlum okkur til að hanna og smíða lítinn (circa sama stærð og stór kókdós, ef hægt er.) all-terrain áhættu vélmenni sem notar gyroscope og tvö dekk til þess að geta hreyft sig í kringum umhverfið. Til þess að geta nýst sem góður "bomb-defusal" robot, þá mun vélmennið þurfa skynjara sem myndu nýtast vel í þannig umhverfum, t.d. Infrared, Gas og Hitaskynjara, til þess að átta sig betur á því hvernig svæðið er í kringum það. Við ætlum líka að sjá hvort að hægt er að setja upp nætursjónauka á vélmennið. Hóparnir sem við hönnum þetta í kringum væru til dæmis Björgunarsveitin, sem gæti notað þetta vélmenni til þess að kíkja niður í hella sem fólk er fast í, eða undir snjó þar sem snjóflóð hafði gerst áður. Síðan gæti lögreglan notað þetta til þess að komast inn á áhættusvæði þar sem lögreglan myndi helst ekki vilja að senda inn lögreglumann / konu. Slík áhættusvæði gætu t.d. verið þar sem einhver er með byssu eða hníf, eða kannski þar sem einhver væri að halda fólki í gísl. Vélmennið þyrfti ekki að vera bara á Íslandi heldur. SWAT lið í bandaríkjunum gætu notað vélmennið á áhættusvæðum með sömu ástæðum og lögreglan. Það eru náttúrulega miklu meiri líkur að vélmennið væri notað í þeim tilgangi í landi eins og bandaríkjunum frekar en hér, þar sem það er tiltölulega fríðsamara hér á landi. Talandi um það, bandaríski herinn gæti haft afnot af svona vélmönnum, þar sem þeir eiga oft í vandræðum með sprengjur sem terroristar gætu haft stillt up einhverstaðar. Áhættusamt er að senda mannfólk inn á þannig svæði þar sem einhver gæti slasast. Notkunarmöguleikarnir eru ekki bara nothæfir fyrir björgunarsveitir og lögreglur, heldur líka venjulegt fólk, sem gætu notað vélmennið í allskins leitir og ævintýri. T.d. ef einhver áhugasöm manneskja myndi vilja skoða einhverja hella sem manneskja myndi venjulega ekki komast inni, þá væri hægt að senda vélmennið inn. Eða ef einhver myndi missa giftingarhring ofan í holræsi, þá væri hægt að senda vélmennið niður eftir hringnum, til þess að finna hann. Við ætlum að nota Raspberri PI vegna þess að Arduino styður live-video-feed myndavélar ekki nógu vel, og Raspberry Pi getur verið með IP camera tengingu í router gegnum mjög einfalda HTML vefsíðu til þess að sjá live-video af því sem vélmennið sér. Vélmennið verður líka að geta sent audio til okkar með myndbandinu. Ef við náum að gera þetta fljótlega þá væri frábært að geta gert einhvernvegin piston-operated hoppunarmöguleika fyrir vélmennið, þar sem vélmennið þarf kannski einhverntímann að hoppa upp á borð eða eitthvað. Fyrirmyndin okkar er vélmennið í þessu myndbandi frá Boston Dynamics: <https://www.youtube.com/watch?v=6b4ZZQkeNEo> Við áttum okkur á því að þeir eru með mikið meiri reynslu, og fjármögnun hersins frá bandaríkjunum en okkur langar samt að reyna. Við ætlum að hafa vélmennið á tveimur dekkjum, og nota gyroscope til þess að láta það halda jafnvægi. Ef við náum ekki að láta gyroscope-inn virka þá höfum við bara 1 dekk í viðbót til þess að styðja við í staðinn. Forritunarmálið okkar er Python, fyrst að það er þægilegasta og auðveldasta forritunarmálið sem hægt er að nota með Raspberry Pi 3. Við ætlum svo að tengja saman Python úr Raspberry Pi 3 í einfalda mótora sem fá spennu úr breadboard.

## 2 Vélbúnaður

- \* Raspberry Pi 3 Model B - Tækniupplýsingar
- Quad Core 1.2GHz Broadcom BCM2837 64bit CPU
- 1GB RAM
- BCM43143 WiFi and Bluetooth Low Energy (BLE) on board
- 40-pin Extended GPIO
- 4x USB 2 ports
- 4 Pole stereo output and composite video port
- Full size HDMI
- CSI camera port for connecting a Raspberry Pi camera
- DSI display port for connecting a Raspberry Pi touchscreen display
- Micro SD port for loading your operating system and storing data
- Upgraded switched Micro USB power source up to 2.5A
- 16GB MicroSD, Class 10, NOOBS

\* RPi 8Mpx myndavél NoIR - - Sony, IMX219

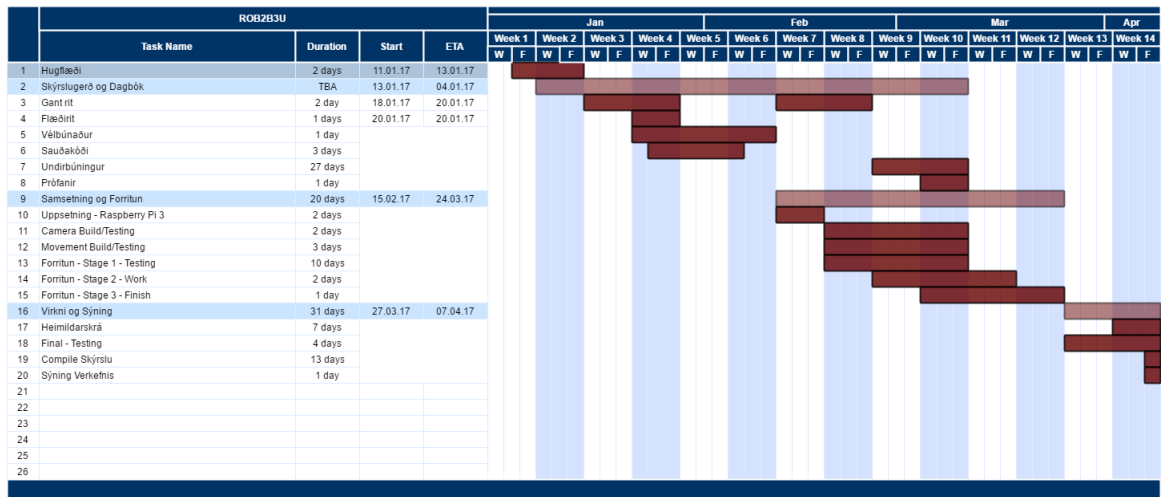
\* Mynd upplausn\*

Upplausn	FPS
3280 x 2464	JPG
1080p	30fps
720p	60fps
640x480p	90fps

Vél/rafbúnaður	Spenna	Viðnám	Verð
Raspberry - PI A+			9.990
RPi 8Mpx myndavél NoIR			7.990
MQ7	5V	33ohm	
Breadboard			
2-3x Vex Wheel			
2x Vex 239 motor	7,2V		
Carbon monoxide Gas Sensor			Optional
Thermal/Heat Sensor			Optional
Microphone Module			Optional

### 3 Verkáætlun

Hér skal gera verkáætlun og tímaáætlun, setja in mynd af henni gerð í <https://draw.io> veljið Flocharts-gant . Þegar þið hafið lokið við grafið farið í export-image og vistið sem 'gant' í skýrsla/img

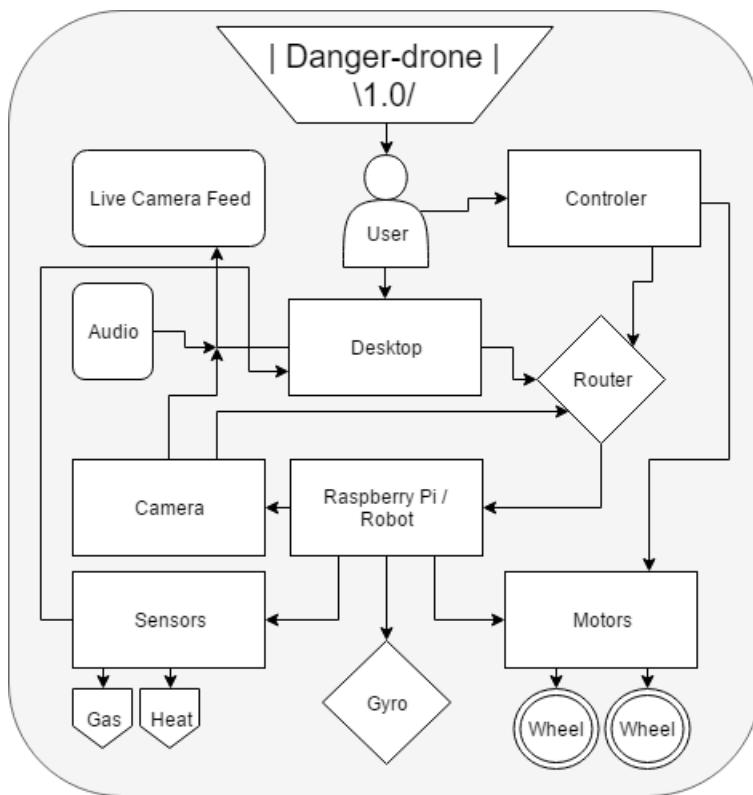


## 4 Flæðirit og sauðakóði

Fyrir neðan er smá sauðakóði sem gefur hugmynd um hvað loopan í python kóðanum verður (hún er mjög einföld):

```
while(true){  
if(user press up): //keyra áfram  
pin1.sendsignal  
elif(user press left): //keyra vinstri  
pin2.sendsignal  
elif(user press right): //keyra hægri  
pin3.sendsignal  
elif(user press down): //keyra til baka  
pin4.sendsignal  
sendcamerafeed()  
sendsensorfeed() }
```

Fyrir neðan er flæðirit sem útskýrir með myndmáli hvað á að gerast í vélmennakerlinu okkar.



## 5 Prófanir

1. Basic raspberry pi setup. Við setjum upp einfalda raspberry pi 3 OS sem fylgir með tölvuni.

2. Python code í raspberry pi. Setjum upp pycharm og prófum aðeins að forrita á raspberry pi-inu. Bara einhver einföld forrit, til að venjast linux.

3. Pinnarnir. Prófum pinnana og hvernig þeir virka með python forritum. Við lærum bara basic "physical computing" og látum python forrit kveikja á peru í gegnum breadboard.

4. Motorarnir tengdir í pinna. Við prófum þetta með því að tengja VEX motor í breadboard og svo í 5v pinna. Notum síðan speed controller og kóða fyrir það í python.

5. Internet á raspberry pi. Sjáum hvort að við getum sett upp þráðlausa nettenginu við router, og reynum að host-a vefsíðu eða einhvernvegin stream sem við gætum fengið inn á desktop tölvu tengdar við sama router.

6. Upload camera feed eitthvert á netið. Sjáum hvort að hægt er að hafa live video feed beint frá vélmenninu og inn á vefsíðu/ipcamerainterface/router, og ef hægt er, reynum að stjórna vélmenninu remotely frá desktop tölvu. Allt gert með python kóða, ef hægt er.

7. Upload heat/gas/infrared sensor á netið. Svipað og myndavélin. Tengjum sensors við pinnana og setjum gögnin inn á MySQL database.

8. Gyroscope keyrsla með 2 dekkjum. Sjá hvort að hægt sé að halda jafnvægi og keyra vélmennið með aðeins tveimur dekkjum. Ef það er ekki hægt, þá höfum við bara auka dekk. Við prófum þetta í gegnum tengdann gyro og python jafnvægisforrit.

9. Piston hopp. Ef við erum með auka tíma, þá rannsökum við hvort að hægt er að tengja gorma við vélmennið og látið vélmennið okkar hoppa. Þurfum að lesa okkur til um þetta, því ég veit sáralítið um gorma.



## 6 Lokaorð

Hér skal skrifa lokaorð um verkefnið, hvernig gékk, var gaman að vinna það hvað gékk vel og hvað illa. Hvernig var samvinnan :-) [1]

## 7 Heimildaskrá

Hér skal gera heimildaskrá, skoðið vel skrá sem heitir mybib.bib hér geymi ég allar heimildir mínar, þetta er einskonar gagnagrunnur. Þegar þið eruð að leita af bók eða grein notið þá <https://scholar.google.is>. finnið þar grein eða bók, þegar þið skráið heimildinar veljið þá Cite og afritið það og límið í mybib.bib. Þegar þið notið tilvitnun þá er það gert svona sjá intro.tex :-) Textan fyrir ofan eyðið þið áður en þið compælið og skilið skýrslunni.

### Heimildir

- [1] J Dean Brock, Rebecca F Bruce, and Susan L Reiser. Using arduino for introductory programming courses. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 25(2):129–130, 2009.
- [2] Simon Monk. *Programming Arduino*. McGraw-Hill Companies, USA, 2012.

## 8 Viðauki

Hér skal vera dagbók frá öllum í verkefninu .

14/12/2016

Bjó til dagbók og uppfærði skýrslu

06/01/2017

Installaði TexMaker bæði í skólanum og heima.  
Fórum yfir hvað verkefnið snýst um o.s.frv. Ekkert mikilvægt gerðist

11/01/2017

Fann vinnufélaga sem ætlar að hjálpa mér að búa til róbotinn. Strax búinn að gleyma hvað hann heitir. Alex? Allavega, ætlum annaðhvort að

búa til eftirlýkingu af Theo Jansen walking mechanisminum, eða þá að búa til lítinn og léttann bomb-disposal robot sem er með live-video uplink

á desktop tölvu og getur kannski hoppað ef verkefnið fer vel. Infrared camera og allskonar líka. Sjáum til hvort við veljum.

13/01/2017

Gaurinn sem vinnur með mér heitir Pálmi. Allavega, við vorum að pæla í verkefninu í dag og erum staðfestir á að vinna í DangerDrone sem er einskonar

scoutdróni sem björgunarsveitir, SWAT lið og herinn getur notað. Mikið af rannsóknum var gert og það er ljóst að Arduino er ekki hæft í live-video feed

sem er það sem við viljum, þannig að við ætlum að nota raspberry pi. Skrifuðum meira af Introinu og ég bjó til einfalt flowchart, sem ég mun örugglega

breyta. Pálmi skrifaði hardware listann en lennti í einhverjum vandamálum. Ágætur dagur.

18/01/2017

Ég er í árskstri á miðvikudögum með Robotics og Gagnasafnsfræði. Ég er að vinna með Haraldi í gagnasafnsfræði og við vorum næstumþví búnir með verkefnið.

Ég ákvað að vera þar og klára það verkefni í dag. Bömmur fyrir pálma, fyrirgefðu.

20/01/2017

Amma mín var lasin uppi á spítala. Þurfti að vera þar í dag.

25/01/2017

Gerði einfalt flowchart til að lýsa því hvað vélmennið á að gera. Þetta er "temporary"flowchart, var eiginlega bara að prófa vefsíðuna draw.io. Uppfæri

flæðiritið væntanlega einhverntímann seinna. Hjálpaði Pálma að setja upp Sourcetree og það gekk ágætlega. Userinn hanns er buggaður en það ætti ekki að

skipta mestu máli.

27/01/2017

Var í jarðarför. Mætti ekki.

01/02/2017

Tók við Raspberri Pi 3 frá Eirík í dag. Lítur helvíti vel út, ætti að kaupa eitt stykki sjálfur, til að eiga! Allavega, skoðaði hvernig maður installar

Linux á þessu (það fylgir reyndar með.) og hvernig kóði er forritaður fyrir mótora og skynjara o.s.frv. Virðist vera frekar auðvelt, bara einfaldur

python kóði sem sendir skilaboð í pinnana sem eru á hliðini á raspberri pi-inu. Við þurfum HDMI-DVI tengi til þess að byrja að vinna í því hinsvegar.

Lagaði skýrsluna í texmaker, setti newline og ehv. Stækkaði introið og bætti við sauðakóða. Setti dagbækurnar inn í texmaker. Uppfærði annað hér og þar,

t.d. setja inn myndir þar sem vantaði. Smá fínþússun. Pálmi var ekki í tímanum, en það er

allt í lagi.

03/02/2017

Það var ekki tími í dag vegna UT messu.

08/02/2017

Settum upp raspberry pi, löguðum til settings og stillingar þar. Instölluðum Pycharm til þess að geta forritað í betra umhverfi, lærði svolítið um linux og

hvernig maður installar á því. Við erum með example kóða sem verður hentugur til þess að vinna með GPIO inputs og restina af pinnunum. Restin af tímanum

fór í að læra hvernig pinnar, grounding, volts etc virkar. Eiríkur kenndi okkur hvernig svona engineering charts virka, við ætlum að setja þetta allt saman

og prófa í næsta tíma.

10/02/2017

Ég var veikur. Pálmi var líka veikur (held ég)

15/02/2017

Ég kláraði lýsingu verkefnisins loksins um kvöldið í gær. Ég og páلمي lærðum aðeins á "physical computing", þ.e.a.s við náðum að forrita raspberry pi til þess að kveikja og slökkva á LED í gegnum python kóða. Tengdum allt sjálfir með vírum,

eftir upplýsingum á netinu. Ég uppfærði WeekPlan.png

hjá okkur líka, og skilaði inn öðrum verkefnum.

```
/***** <-----<| ROB2B3U
- Dagbók |>----->
<-----<| Pálmi C Rúnarsson |>-----
----->
```

```
*****/
```

- 06.01.17 -

Kynning á áfanganum. Ég hlóð niður TexMaker á tölvuna og kláraði tíman.

"Uppfærði dagbók"

```
*****
```

- 11.01.17 -

Í dag var sett í hópa og var talað um hvað maður vildi gera í verkefninu. Ég

er í hód með Bjarti og við vildum gera einskonar "danger vélmenni" með myndavél

og fleyri hlutum. Skoðuðum eitthverja hardware og sögðum það gott í dag.

"Uppfærði dagbók"

```
*****
```

- 13.01.17 -

Ég tók saman lítin hardware lista en lenti í vandræðum að compile'a það.

Góður dagur. Fór aðeins fyrr til að komast í vinnuna.

"Uppfærði dagbók"

\*\*\*\*\*

- 18.01.17 -

Bjartur var ekki viðstaddur í dag. Ég bjó til vikuplan sem er gert til að breyta

því það þarf að láta tímana í. Náði að láta Hardware listan virka og uppfærði skýrsluna.

"Uppfærði dagbók"

\*\*\*\*\*

- 25.01.17 -

Í dag kláraði ég Hardware listan og uppfærði data í skýrsluni. Ég færði mig líka frá því

að nota github desktop yfir í SorceTree. Vandræði var með að reina pusha mitt dót yfir á

masterinn en það kom allt í lag á endanum. Það er eitthvað vandamál með að ég gét ekki

compilað skýrsluna þannig að Bjartur þarf að sjá um að frá með í dag.

"Uppfærði dagbók"

\*\*\*\*\*

- 08.02.17 -

Í dag í fyrsta skypti tengdum við PI við rafmag. Við settum upp editor og prufuðum eitthvað



en náðum ekkert að fara djúft í það. Í næsta tíma verður meira testing.

\*\*\*\*\*

- 15.02.17 -

Í dag var spennandi dagur. Í fyrsta sinn í mínu lífi gerði ég eitthvað raf-fræðilega-teigt

, sem gekk bara ágætlega. Við náðum að tengja LED ljós við Pi'ið og kveikja á því. Það

næsta sem er gert er að fá myndavél og ná að sjá mynd. Kannski byrja á að vinna með mótórana til að virka en við sjáum til. Til næsta dags.

## 8.1 Kóði Arduino

Hér hef ég includeð kóðan frá arduino sem er forritunarmálið C. Þetta getið þið endurtekið fyrir php kóða sem þið vistið í möppuni php eða python í möppunni python

```
// Example testing sketch for various DHT humidity
// Written by ladyada , public domain
```

```
//#include "DHT.h"
#include <Ethernet.h>
#include <SPI.h>
#define DHTPIN 9
```

```
#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302)

byte mac[] = { 0x90, 0xA2, 0xDA, 0x0F, 0x2A, 0x8D };
byte ip[] = { 10, 220, 216, 82 };
byte gw[] = { 10, 220, 216, 1 };
byte subnet[] = { 255, 255, 255, 0 };

EthernetClient client((server, 80);

byte server[] = { 10, 200, 10, 24 }; // Server IP
float h = 0.0;
float t = 0.0;
int mq7_analogPin = A0;

//DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Ethernet.begin(mac, ip, gw, gw, subnet);
  delay(1000);
  //dht.begin();
}

void loop() {
```

```
//float h = dht.readHumidity();
//float t = dht.readTemperature();
int mq7_value = analogRead(mq7_analogPin);
delay(5000);
if (isnan(t) || isnan(h)) {
    Serial.println("Failed_to_read_from_DHT");
} else {
    senddata(h,t,mq7_value );
}
}
void senddata(float h, float t,int mq7_value )
{

Serial.println();
Serial.println("ATE_:)");
delay(10000);
//Keeps the connection from freezing

if (client.connect(server , 80)) {
    Serial.println("Connected");
    client.print("GET_/hopar/rob/add.php?data=");
    client.print(h);
    client.print("&data2=");
    client.print(t);
    client.print("&data3=");
```

```

client.print(mq7_value );
client.println("_HTTP/1.1");
client.println("Host:_10.200.10.24");
client.println("Connection:_close");
client.println();
Serial.println();
while(client.connected()) {
    while(client.available()) {
        Serial.write(client.read());
    }
}

else
{
    Serial.println("Connection_unsuccessful");
}
//}
//stop client
client.stop();
while(client.status() != 0)
{
    delay(5);
}
}

```