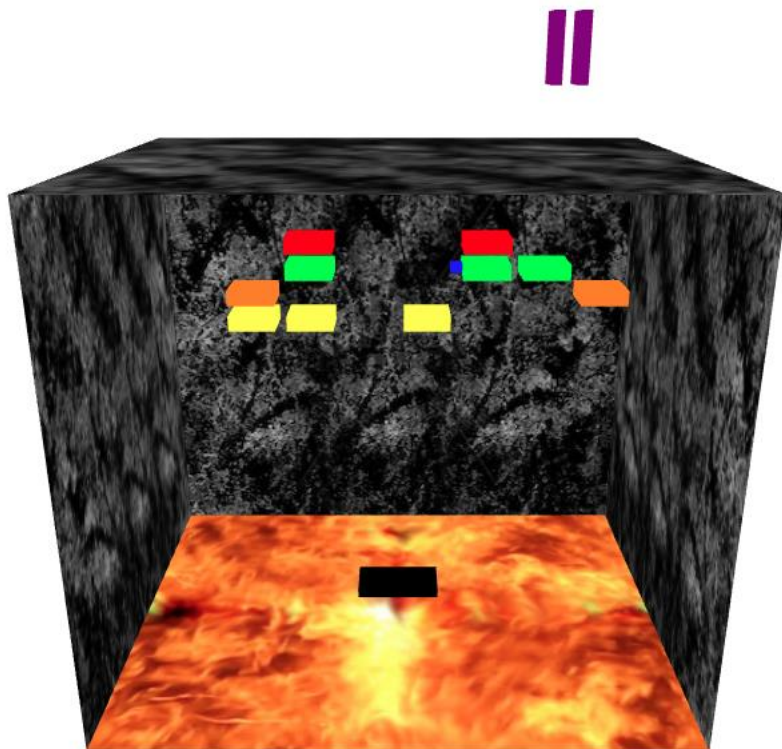


Verkefni 3

Tölvugrafík

Vor 2021



Árni Elmar Hrafnsson – aeh25
Kennari: Hjálmtýr Hafsteinsson

Útbrot

Útfærð var þrívíddarútgáfa af hinum klassíska leik *Breakout*. Hér má finna hlekk á mína lausn: <https://notendur.hi.is/~aeh25/tolvugrafik/Verkefni%203/>

Í þessari útgáfu af leiknum eru allir hlutirnir þrívíðir en kúlan getur samt bara hreyfst í tvívídd, þ.e. bara á x- og y-ás. Leiksviðið er svo afmarkað með veggjum sem eru teiknaðir með mynstrum. Hægt er að færa áhorfandann til með upp og niður örvalyklum auk *wasd* lyklanna. Leikurinn snýst um að ná öllum kössunum áður en lífin klárast.

Þar sem leikurinn inniheldur bæði hluti sem eru teiknaðir og mynstur þá ákvað ég í minni lausn að hafa bæði 2 hnútalitara og 2 bútalitara og þar af leiðandi einnig 2 *program* í javascript kóðanum. Annar hnúta- og bútalitarinn eru fyrir hlutina sem eru teiknaðir og *program1* inniheldur þá litara en hinir hnúta- og bútalitarinn eru fyrir mynstrin sem eru teiknuð og *program2* inniheldur þá litara. Þannig sér *program1* um allt fyrir hlutina og *program2* sér um allt fyrir mynstrin.

Í þessari lausn eru allir hlutir leiksins teiknaðir með tening sem er skilgreindur í upphafi sem einingarteningur staðsettur í miðju teiknisviðsins. Fyrir hvern hlut er svo teningurinn skalaður og færður til áður en hann er teiknaður.

```
function drawSpade(mv) {  
  // Binda buffer  
  gl.bindBuffer(gl.ARRAY_BUFFER, cubeBuffer);  
  gl.vertexAttribPointer(vPosition1, 4, gl.FLOAT, false, 0, 0);  
  // Spaðinn er svartur  
  gl.uniform4fv(colorLoc1, BLACK);  
  
  // Staðsetja spaðann og teygja á honum  
  mv = mult(mv, translate(spadeDir, -4.0, 4.0));  
  mv = mult(mv, scalem(1.5, 0.2, 1.0));  
  
  // Teikna spaðann  
  gl.uniformMatrix4fv(mvLoc1, false, flatten(mv));  
  gl.drawArrays(gl.TRIANGLES, 0, numVerticesCube);  
}
```

Í upphaf hvers leiks er fjöldi kassa sem þarf að ná slembinn, en þó eru aldrei færri en 10 kassar og aldrei fleiri en 20 kassar. Kassastaðsetningar eru skilgreindar fyrirfram og það eru 32 mögulegar staðsetningar fyrir kassa. Staðsetningarnar eru skilgreindar í fylki sem geyma hliðrun kassans frá núllpunktinum. Svo er ákveðið á slembinn hátt á hvaða staðsetningu kassarnir lenda.

```
// Grindin fyrir kassastaðsetningar (4 raðir og 8 dálkar)
// Hvert stak geymir hliðrunina fyrir teninginn sem er skilgreindur í cubeVertices
var grid = [
  // Efsti röð
  [vec2(3.5, 3.5), vec2(2.5, 3.5), vec2(1.5, 3.5), vec2(0.5, 3.5),
   vec2(-0.5, 3.5), vec2(-1.5, 3.5), vec2(-2.5, 3.5), vec2(-3.5, 3.5)],
  // Næstefsta röð
  [vec2(3.5, 3.0), vec2(2.5, 3.0), vec2(1.5, 3.0), vec2(0.5, 3.0),
   vec2(-0.5, 3.0), vec2(-1.5, 3.0), vec2(-2.5, 3.0), vec2(-3.5, 3.0)],
  // Næstneðsta röð
  [vec2(3.5, 2.5), vec2(2.5, 2.5), vec2(1.5, 2.5), vec2(0.5, 2.5),
   vec2(-0.5, 2.5), vec2(-1.5, 2.5), vec2(-2.5, 2.5), vec2(-3.5, 2.5)],
  // Neðsta röð
  [vec2(3.5, 2.0), vec2(2.5, 2.0), vec2(1.5, 2.0), vec2(0.5, 2.0),
   vec2(-0.5, 2.0), vec2(-1.5, 2.0), vec2(-2.5, 2.0), vec2(-3.5, 2.0)],
];
```

Þá byrjar leikmaður alltaf með 3 líf í upphafi leiks og í hvert skipti sem bolti fer niður fyrir spaðann og niður í hylðýpið þá missir leikmaður 1 líf. Ef leikmaður á ennþá fleiri líf, þá er kúlan staðsett aftur á byrjunarstaðsetningu áður en leikurinn hefst svo á ný eftir 2 sekúndna bið. Ef leikmaður nær öllum kössunum áður en lífin klárast þá er leikurinn unninn.

Kúlan skoppar af veggjum, lofti, kössum og spaða og þegar hún skoppar af spaða þá skoppar hún með stærra horni eftir því sem hún lendir utar á spaðanum.

```
function checkWallCollission() {
  // Ef bolti skoppar af hliðarveggjum þá breytist stefna hans í x-ás
  if (xBallPos > 5.0 - 0.1 || xBallPos < -5.0 + 0.1) {
    xBallDir *= -1.0;
  }
  // Ef bolti skoppar af lofti þá breytist stefna hans í y-ás
  if (yBallPos > 5.0 - 0.1) {
    yBallDir *= -1.0;
  }
}
```

Mynstrin eru lesin inn og skilgreind í upphafi. Aðeins er gefin staðsetning fyrir 1 mynstur og svo þegar hin eru teiknuð þá er þeirri staðsetningu bara hliðrað til á rétta staði. Þá eru mynsturhnitin bara frá 0.0 til 1.0, þ.e. mynstrin eru ekki endurtekin.

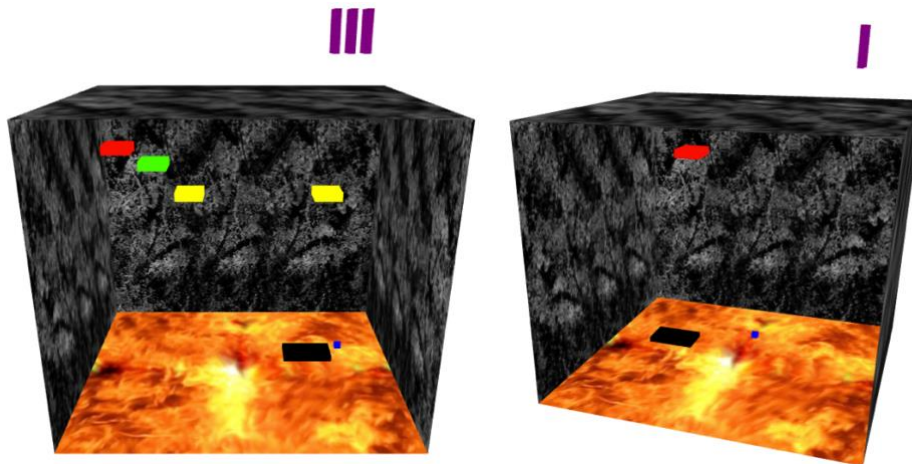
```
// Loft
var mv3 = mult(mv, translate(0.0, 5.0, 5.0));
mv3 = mult(mv3, rotateX(-90));
gl.uniformMatrix4fv(mvLoc2, false, flatten(mv3));
gl.drawArrays(gl.TRIANGLES, 0, numVerticesTex);
```

Í hvert skipti sem *render()* fallið er keyrt þá er eftirfarandi gert:

- Staðsetning áhorfandans er sett með *lookAt()*.
- Spaði, kúla, kassar og líf eru teiknuð með *program1*.
- Kúlan er hreyfð og það er athugað hvort hún sé að lenda í árekstri við eitthvern annan hlut.
- Mynstrin eru teiknuð með *program2*.
- Loks er athugað hvort leikur hafi klárast, annað hvort með sigri eða tapi. Ef svo er þá er leikurinn stoppaður og viðeigandi skilaboð birt.

Skjáskot úr leik:

Í miðjum leik:



Leikur unninn:

