

# Tölvugrafík - Stóra Verkefni 2

Ólafur Ingi Kárasón

Október 2023

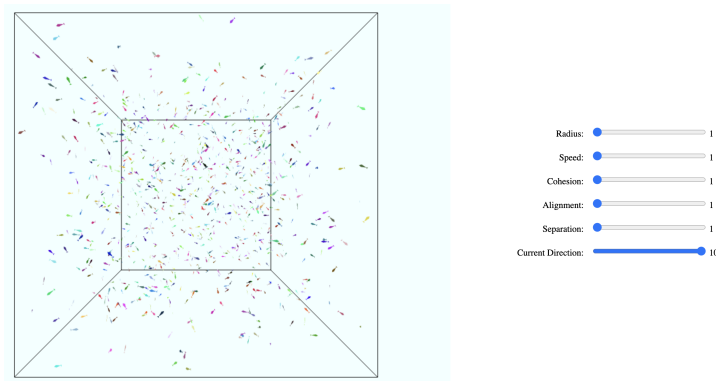
## 1 Almennt

Í upphafi eru allir fiskarnir með alveg slembna stefnu og slembin hnit í kartesísku hnitakerfi sem er ákveðin með innbyggðu slembifalli. Til þess að ákvarða færsluna og snúning á hverjum og einum fiski er nýja staðsetningin reiknuð út frá fyrri stefnu og hraða og síðan er fisknum snúið um bæði y-ás og z-ás til þess að hann þáð passi við hreyfinguna. Til þess að reikna út snúninginn á fisknum fyrir ákveðna færslu er hnitunum breytt yfir í kúlunhit sem notast þá við gildin  $\{\rho, \theta, \phi\}$  í staðinn fyrir hefðbundnu hnitin  $\{x, y, z\}$  og þannig er hægt að finna út snúninginn á fisknum fyrir hverja færslu. Umbreytingin á milli hnitakerfa var gerð með eftirfarandi hætti til þess að passa við innbyggðu snúningsföllin í forritunarmálinu.

$$x = \rho \cdot \cos(\theta) \cdot \cos(\phi)$$

$$y = \rho \cdot \sin(\phi)$$

$$z = \rho \cdot \sin(\theta) \cdot \cos(\phi)$$



<https://symphonious-beignet-00f8f8.netlify.app/st%C3%B3ra%20verkefni%20fish2?fbclid=IwAR30SYiD9kAhLhW4avJ-ifvPtwp3mj8oE6LvWK-8-p40sKqz9fbik62gv0E>

## 2 Hjarðhegðun

Til að byrja með er hjarðhegðuninni skipt upp í nokkra mismunandi þætti sem ráða því allir hvernig hreyfing fiskanna verður.

Fyrst og fremst eru allir þættirnir til að mynda reiknaðir út frá bæði hraða fiskanna og radiussins sem þeir hafa til að skoða í kringum sig. Það má eiga við gildi þessara tveggja þátta með því að stilla stikuna hægra megin að vild. Að öðru leyti eru síðan skilgreindir fjórir stefnuvigrar sem hafa í grunninn allir sama vægi, nema gildum á stikunum sé breytt.

[1] Fyrst er skilgreindur slembinn stefnuvigur *D*, eins og talað var um í kynningunni. Þessi vigur er bæði með slembna stefnu og hraða sem verður þó aldrei hærri en eitthvað ákveðið gildi sem er skilgreint í kóðanum. Ef þessi vigur er sá eini sem hefur eitthvað vægi í keyrslunni verður í raun engin "hjarðhegðun" hjá fiskunum, heldur mun hver og einn fiskur halda sinni slembnu stefnu áfram að eilífu.

[2] Næst er skilgreindur stefnuvigur *C* fyrir samheldnina (e. *cohesion*). Þessi vigur er fundinn með því að taka meðalstaðsetningu allra fiska *i* í kringum einhvern fisk *f* og finna vigurinn milli staðsetningar fisksins *f* og þessarar nýfundnu meðalstaðsetningar hinna fiskanna í kring.

[3] Því næst er skilgreindur stefnuvigur *A* sem stýrir stefnu fisks *f* þannig að hann snúi eins og meðalstefna fiska *i* í kringum hann er (e. *alignment*).

[4] Að lokum er síðan skilgreindur vigur *S* fyrir sundurleitni eða aðskilnað (e. *seperation*) hvers fisks *f* frá öllum nágrannafiskum hans *i*, þannig að hann reyni að halda sér í sem mestri fjarlægð frá öllum fiskum. Því hafa fiskarnir sem eru honum næst meira vægi í þessum útreikningum, heldur en þeirri sem eru lengra frá.

Að lokum, áður en að þetta er allt tekið saman, er hver og einn vigur staðlaður og færður með upphafspunktinn á núllpunktinn á hnitakerfinu. Síðan til þess að finna vigurinn sem sá fiskur ferðast í fyrir þessa ítrun er notast við vægi hvers og eins stefnuvigurs og þeir einfaldlega lagðir saman:

$$U = w_1 \cdot D + w_2 \cdot C + w_3 \cdot A + w_4 \cdot S$$

Þessi nýji stefnuvigur *U* er síðan líka staðlaður og notaður ásamt fyrirfram ákveðna hraða fisksins til þess að reikna út nýja staðsetningu hans og snúning fisksins fyrir þess færslu.