



IÐN401G Aðgerðagreining

## Lokaverkefni

(Gildir 15% af lokaeinkunn)

# Flotaúthlutun hjá Icelandair

Afhent: 13 mars 2018. Skilað: 17 apríl 2018

## Inngangur

Verkefnið snýst um að koma með tillögu að flotaúthlutun Icelandair, þ.e.a.s. úthluta ákveðinni gerð flugvéla niður á flugleiðir félagsins þannig að fjöldi sæta í boði samsvari sem best eftirspurn.

Ef of lítilli flugvél er úthlutað til tiltekins flugs þarf hugsanlega að vísa ákveðnum fjölda farþega frá sem leiðir til tapaðra tekna. Á hinn bóginn, ef of stórrri vél er úthlutað á tiltekið flug þarf að fljúga með tóm sæti, sem er ekki hagkvæmt og hugsanlega hefðu sætin getað nýst og skilað hagnaði á annari flugleið.

## Gögn

Flugvélafloti Icelandair samanstendur af fjórum mismunandi flugvélategundum, eins og sjá má í eftirfarandi töflu.

Aircraft Type	No of available aircrafts
Boeing 737 MAX	2
Boeing 757-200	8
Boeing 757-300	2
Boeing 767-300	4

Tafla 1 - Floti Icelandair

Hver flugvélgerð er mismunandi að stærð, getur flogið mislangt og hefur mismikla eldsneytisþörf. Í gagnapakkanum sem fylgir verkefninu má sjá helstu lykiltölur fyrir flugvélagerðir Icelandair, en í Töflu 2 má sjá dæmi um stærð flugvéla, mælda í fjölda sæta per flugvél.

Flugvélagerð	Sætafjöldi per flugvél
Boeing 737 MAX	160
Boeing 757-200	183
Boeing 757-300	222
Boeing 767-300	262

*Tafla 2 - Fjöldi sæta um borð er mismunandi eftir flugvélagerð*

Til einföldunar snýr verkefnið einungis að flugum frá Norður Ameríku til Íslands þann 4. júlí 2018. Áætlun flugfélagsins er þannig háttað að öll flug leggja af stað frá Norður Ameríku á sama tíma. Nákvæm tímasetning skipir ekki máli í þessu verkefni. Flugleiðirnar frá Norður Ameríku á þessum degi eru frá eftirfarandi áfangastöðum: Anchorage, Baltimore, Boston, Chicago, Cleveland, Dallas, Denver, New York, Orlando, Seattle, Tampa og Washington. Allar þessar flugleiðir eiga það sameiginlegt að enda í Keflavík, án millilendingar.

Eldsneytiskotnaður er einn stærsti kostnaðarliður flugfélaga eða u.þ.b. 30% af öllum rekstrarkostnaði. Í gagnapakkanum sem fylgir verkefninu kemur meðal-eldsneytisþörf hverrar flugvélagerðar fram, þ.e. eldsneytisþörf (í kg) per flogna kílómetra. Þessi breyta er mismunandi eftir flugvélagerð, almennt gildir að minni vélar brenna minna eldsneyti en þær stærri. Önnur mikilvæg forsenda er að sjálfsögðu markaðsvirði á flugvélaeldsneyti (e. jet fuel) en í þessu verkefni skulum við notast við eftirfarandi forsendur:

- Markaðsvirði eldsneytis: \$5,21 á gallon
- Gallon af eldsneyti vegur c.a. 3,04 kg

Helstu gögn eru gefin í excel skjali sem nefnist Lokaverkefni2018Data.xlsx.

## Verkefnið

Verkefnið snýst um að lágmarka heildarkostnað þess að fljúga umrædda flugleggi (í þessu verkefni er það eldsneytiskostnaður) ásamt því að uppfylla þarf eftirspurn eftir flugi. Skilgreina þarf allar nauðsynlegar skorður.

- Setjið vandamálið fram sem línulegt bestunarlíkan.

Skilgreinið sérstaklega markfallið og útskýrið allar ákvörðunarbreytur og skorður.

- Innleiðið líkanið í AMPL og leysið.

- c) Túlkið lausn á skýran máta. Myndræn framsetning útskýrir svona verkefni oft vel. Hvað segir lausnin okkur?
- d) Að ykkar mati, er flotasamsetning Icelandair góð? Ætti flugfélagið að bæta við sig stærri/minni flugvélum? Rökstyðjið svör.
- e) Hvernig breytist lausnin ef markmið verkefnisins verður að hámarka hagnað, þ.e.a.s. tekjur af fargjöldum mínus eldsneytiskostnaður? Hvaða flugleiðir eru að skila mestum hagnaði? Þið getið notast við eftirfarandi meðalfargjöld: Anchorage – Keflavík \$400, Baltimore– Keflavík \$330, Boston– Keflavík \$290, Chicago– Keflavík \$340, Cleveland– Keflavík \$400, Dallas– Keflavík \$410, Denver– Keflavík \$380, New York– Keflavík \$300, Orlando– Keflavík \$330, Seattle– Keflavík \$410, Tampa– Keflavík \$335 og Washington– Keflavík \$310.
- f) Komið með hugmyndir að því hvernig hægt væri að bæta líkanið, þannig að það ráði við flotaúthlutun fyrir lengri tímabil? Þá fara vélarnar frá Norður Ameríku til Keflavíkur og svo áfram til Evrópu. Þar er þeim snúið við, þær fljúga til Keflavíkur og halda svo aftur til Norður Ameríku, o.s.frv.

## Um skýrslu og skil

Verkefninu skal skilað á skýrsluformi þann 17. apríl 2012. Verkefnið má vinna í hópum (max 4 í hóp).

Skýrslan skal innihalda öll svör við liðum a)-f) og fara skal eftir leiðbeiningum við gerð skýrslu hér að neðan. Þær forsendur sem þið gefið ykkur þurfa að koma fram í skýrslunni.

## Leiðbeiningar við lausn verkefnisins

Leysa skal verkefnið með AMPL hugbúnaðinum. Byrjið á því að stilla upp mjög einfölduðu líkani og leysa það. Bætið svo smám saman við líkanið. Ef þið fáíð ólöglega (e. infeasible) lausn, þá skulið þið skoða allar skorður og etv. skipta þeim út einni af annari þangað til lausnin verður leyfileg, þannig má oft finna þá skorðu sem veldur vandræðum. Ekki er sjálfgefið að allar upplýsingarnar hér að ofan þurfi að vera teknar inn í líkanið.

Ef einhverjar ákvörðunarbreytur eru heiltölur (e. integers) gæti þurft að velja sérstakan solver í AMPL. Ég mæli t.d. með því að nota solver sem kallast cplex.

## Leiðbeiningar við gerð skýrslu

Skýrsla án viðauka má ekki fara yfir 10 blaðsíður.

Skýrslan á að innihalda eftirfarandi kafla:

**1. Titill skýrslu og nafn höfunda.**

**2. Samantekt (e. executive summary)**

Mesta lagi ein blaðsíða. Útskýrið í stuttu máli hvað var gert, af hverju og hvernig? Takið saman helstu niðurstöður.

**3. Inngangur**

Gefið lesendinum innsýn inn í verkefnið sem verið er að vinna með.

**4. Aðferðafræði**

Nákvæm lýsing á þeim aðferðum sem notaðar voru til að komast að niðurstöðum. Hér þarf að taka fram hvaða aðferðir, tækni og reiknirit voru notuð.

**5. Niðurstöður, ályktanir og tillögur**

Útskýrið helstu niðurstöður, minniháttar niðurstöður mega vera í viðauka. Útskýrið greiningu á vandamálinu og fjallið um lausnir.

**6. Almenn umræða (valfrjálst)**

Hér má gjarnan tala um svipuð verkefni, vitna í fræðirit, eða koma með hugmyndir að annari aðferðafræði við að leysa svipað verkefni.

**7. Tilvísanir / Heimildaskrá**

**8. Viðauki**

Hér má setja stærðfræðilíkanið og forritunarkóðann (forritum má skila rafrænt í gegnum Moodle)