



## Grunnatriði stýrikerfa Forritunarverkefni 1

Date: 06.03.17

Class: USTY

Teacher: Kári Halldórsson

Students: Fanney Þóra Vilhjálmisdóttir (fanney12@ru.is)

Hrafnhildur Sara Sigurðardóttir (hrafnhildurs15@ru.is)

## Persónu klasi

Við erum með klasann `Person` sem er runnable. Hann keyrir meðan elevator er ekki að gera einhverskonar breytingar eða í *critical section*. Þegar persónum er bætt við ferli með `addPerson` fallinu tekur hún með sér upphafshæð og endahæð og er svo búin til sem þráður. Það fyrsta sem persónuþráður gerir er að bíða eftir því að komast inn í lyftu, þegar inn er komið tekur við bið eftir að komast út á þeirri hæð sem hann lagði upp með. Persónuþræðirnir sjá um talningar á sér, það er að hækka og lækka talningar gildin svo að hægt sé að halda utan um hvað eru margir í lyftunni, hvað eru margir að bíða á hæð og hvað fara margir út. Hámarksfjöldi persóna í lyftu er 6.

Persónuþræðina má hugsa sem rennsli eða keyrslu sem rennur áfram þar til endahæð er náð. Þá eru lyfturnar bæði hindranir og hlið í senn og aðgangur stýrður af semaforum.

Persónuþræðir sem bíða á hæð `acquire` fyrir `semaphoreIN`, sem heldur utan um semaforurnar, fyrir þá hæð sem þeir bíða á. Lyftan `releaser` semaforunni og persónuþráðum sem bíða á hæð fækkar um leið og fjöldi inn í lyftunni hækkar í samræmi við laus pláss. Þegar lyftan er komin á næstu hæð sleppir hún semaforunni `semaphoreOut` fyrir þá hæð og persónurnar sem hafa `acquire` fyrir þá endahæð fara út. Síðan er fjöldi inni í lyftunni lækkaður og `exitedCount` uppfært, sem lætur kerfið vita að persónurnar hafa yfirgefið lyftuna.

## Lyftu klasi

Klasinn `Elevator` er runnable og sér um að keyra lyftuna. Lyfta er þráður sem kemst upp og niður um hæðir frá 1 - k. Þegar persónur bíða á hæð þá er gert ráð fyrir að bíðið sé að ýta á takka á þeirri hæð og lyftan þarf þá að stoppa þar á ferð sinni og bíða, hleypa persónum inn. Hún er ekki með teljara fyrir hve margir eru að fara inn og út því eins og áður sagði er einfaldara að persónurnar sjálfar sjái um það. Lyftan heldur þó utan um á hvaða hæð hún er með `floorCount` breytu og hve margir eru inni í henni hverju sinni.

Lyfta opnast einum megin til að hleypa inn í sig en opnast fyrir útgang hinum megin. Semaforur fyrir hverja hæð eru geymdar í 2 listum, `outOnFloorSemaphore` og `inOnFloorSemaphore`, númer hæðar er `index` í listanum. Lyftan heldur utan um hvort hún sé á leiðinni upp eða niður með boolean breytunni `elevatorGoingUp` sem er `true` á leiðinni upp en breytist í `false` þegar hún er komin á eftstu hæð.

## Semafórir

- **public static Semaphore[numOfFloors ] semaphoreIn**
  - Á hverri hæð er semafora sem lyftan leggur fyrst hald á og svo þeir persónuþræðir sem koma á upphafshæð. Lyftan sleppir henni síðan í ákveðin skipti til að hleypa fólki inn.
- **public static Semaphore[numOfFloors ] semaphoreOut**
  - Á hverri hæð er líka semafora til að hleypa fólki út úr lyftu.
- **public static Semaphore personCountMutex**
  - Mutex utan um aðgerðir þar sem fjöldi fólks á upphafshæð er lækkaður eða hækkaður. Aðeins einn fulltrúi kemst í að breyta þeirri tölu í einu til að forðast rugling með talninguna.
- **public static Semaphore elevatorCountMutex**
  - Mutex utan um aðgerðir þar sem fjöldi fólks í lyftu er lækkaður eða hækkaður. Aðeins einn fulltrúi kemst í að breyta þeirri tölu í einu til að forðast rugling með talninguna.
- **public static Semaphore floorCountMutex**
  - Mutex utan um aðgerðir þar sem farið er upp eða niður um hæð. Aðeins einn fulltrúi kemst í að breyta þeirri talningu í einu.
- **public static Semaphore exitedCountMutex**
  - Mutex utan um aðgerð þar sem talið er hversu margir hafa farið út á hæð. Aðeins einn fulltrúi kemst inn að telja í einu.

## Ferlið fyrir mismunandi flækjustig

1. Ein lyfta, tvær hæðir. Persónur koma inn á neðri hæð og fara út á efri:
  - a. Persóna verður til með upphafshæðina 0 og endahæð 1. Hún er sett í bið á hæð 0, því lyftan er með hald á semaforu þeirrar hæðar.
  - b. Lyfta kemur á hæð 0 og sleppir semaforunni jafn oft og laus pláss eru og persónu þræðir komast inn í lyftuna.
  - c. Persónuþræðir í lyftu eru nú í bið á semaforu fyrir hæð 1.
  - d. Lyftan fer upp um hæð og þegar þangað er komið losar hún um semaforuna 6 sinnum svo að þræðirnir flæða út.
2. Ein lyfta, óákveðinn fjöldi hæða, allir koma inn á neðri hæð og yfirgefa lyftuna á einhverri hæð. Persónuþráðurinn veit frá upphafi á hvaða hæð hann vill yfirgefa lyftuna.
  - a. Persóna verður til með upphafshæðina 0 og endahæð  $n$ . Hún er sett í bið á hæð 0, því lyftan er með hald á semaforu þeirrar hæðar.
  - b. Lyfta kemur á hæð 0 og sleppir semaforunni jafn oft og laus pláss eru og persónu þræðir komast inn í lyftuna.
  - c. Persónuþræðir í lyftu eru nú í bið á semaforu fyrir hæð  $n$ .
  - d. Lyftan fer upp um hæð eftir hæð þar sem hún bíður og losar um hverja hæða-semaforu. Losi hún um semaforu sem persónuþráður bíður á þá flæðir hann út, annars er hann ennþá í bíð eftir "sinni" semaforu.
    - i. Hér þarf aftur að hugsa um tilvik þar það fóru ekki allir þræðir út á þessari hæð og leggja hald á semaforuna jafn oft og fjöldi fólks í lyftunni.
3. Ein lyfta, tvær hæðir, persónur geta komið inn á hvorri hæðinni sem er og yfirgefa hana á hinni hæðinni.
  - a. Persóna verður til með upphafshæðina  $n$  og endahæð  $m$ . Hún er sett í bið á hæð  $n$ , því lyftan er með hald á semaforu þeirrar hæðar.
  - b. Lyfta kemur á hæð 0 og sleppir semaforunni jafn oft og laus pláss eru og persónu þræðir með þá upphafshæð komast inn í lyftuna.
    - i. Hér þarf lyftan að hreinsa upp eftir sig ef ske kynni að lyftan fyllist ekki. Það gerir hún með því að leggja hald á inn-semaforuna jafn oft og laus pláss eru eftir inngöngu þráða.
  - c. Persónuþræðir í lyftu eru nú í bið á semaforu fyrir hæð  $m$ .
  - d. Lyftan fer upp um hæð og niður um hæð þar sem hún bíður og losar um hverja hæða-semaforu. Losi hún um semaforu sem persónuþráður bíður á þá flæðir hann út, annars er hann ennþá í bíð eftir "sinni" semaforu.
    - i. Hér þarf aftur að hugsa um tilvik þar það fóru ekki allir þræðir út á þessari hæð og leggja hald á semaforuna jafn oft og fjöldi fólks í lyftunni.
4. Ein lyfta, óákveðinn fjöldi hæða, persónur geta komið inn á hvaða hæð sem er og yfirgefið lyftuna á hvaða hæð sem er. Persónuþráður veit frá upphafi á hvaða hæð hann vill yfirgefa lyftuna.
  - a. Sama skipulag og í lið 3 gildir hér þar sem upphafshæð er  $n$  og endahæð  $m$ . Í lið 3 var aðeins hægt að velja á milli 0 og 1 en hér er það 0 -  $k$ .