**Herkansingsopdracht Tinlab**

**Maak (sterk geadviseerd wordt om dit te doen met simpylc, installeren met *python –m pip install simpylc* voorbeelden te vinden op** [**https://github.com/JdeH/SimPyLC**](https://github.com/JdeH/SimPyLC)**, directory simulations maar het hoeft niet) een real time simulatie van een liftbesturing. Lees vooral het begeleidende simpylchowto.docx door.**

**Het programma dient gesplitst te zijn in de highlevel besturing (geschreven in Python), de low-level besturing (module Control met simpylc) en de liften zelf (module Elevator met simpylc).**

**Het programma dient tijdvolgorde diagrammen te plotten, en alle variabelen real time te tonen en beinvloeden.**

**Er kan worden getoond hoe een random aantal mensen worden vervoerd. Daarnaast kan er een opdracht worden ingevoerd als : er komen nu 15 mensen bij die van de 5e naar de 8e verdieping willen.**

**De liften zijn geplaatst in een gebouw van in totaal 4 bovengrondse verdiepingen en kunnen per lift maximaal 10 personen vervoeren.**

**Programma dient uitbreidbaar te zijn naar 20 verdiepingen en naar 8 liftschaften. Een lift kan (als aantal verdiepingen >=10) als expreslift worden ingezet, wat betekent dat ze dan alleen op de begane grond en op elke 5e verdieping kunnen komen.**

**Inputs van de Control, afkomstig van Elevator, zijn:**

elevatorPosition: Register met hoogte boven begane grond in meters.

Hieruit wordt o.a. de actuele snelheid berekend m.b.v. de sweeptime.

doorClosed0 t/m doorClosed4: Markers die deurstatus op de vier verdiepingen aangeven.

cargoWeight: Gemeten nettogewicht van de lading, mag max. 1000 kg zijn.

Voor elke tussenverdieping twee lift-oproepknoppen: Omhoog en omlaag

Voor de bovenste verdieping één lift-oproepknop. Voor de begane grond zijn er liftknoppen zodat mensen kunnen aangeven naar welke verdieping ze willen.

In de lift 4 bestemmingsknoppen en twee deurbedieningsknoppen en een noodknop

cablesOk signaal dat True is als de lift niet in vrije val is

emergengyHatchOpen: True als het noodluik open is

emergencyOverride: een sleutel die hulpverleners kunnen gebruiken om met voorrang de lift te bedienen, default False.

**Inputs van Elevator, afkomstig van Control, zijn:**

driveVoltage: Referentiespanning van vermogensaandrijving, tussen +10 en -10 Volt, resulterend in een versnelling tussen -2 en +2 m/s², snelheid tussen -2 en +2 m/s

lightsOn: Binnenverlichting lift, brand alleen als het netto gewicht van de lading minimaal 10 kg is.

overWeight: Geeft aan dat lift te zwaar beladen is. Hij weigert dan te vertrekken.

emergengyBreak: wordt True als lift in vrije val is of noodluik open is, leidt tot het slaan van vier stalen klauwen vanuit de liftkooi in de schachtwand.

**Eisen**

Correct werkende besturingslogica met juiste reacties of overgewicht, noodluik, ondergewicht, luikpositie en noodknop

Pluspunten:

Correct werkende besturingslogica met efficiënte real time eindpositie regeling voldoende aan:

s(t) = s(0) + v(0) t + ½at²

v(t) = v(0) + a(0) t

Met -2 m/s² < a < 2m/s², -2m/s < v < 2 m/s

**N.B. De regeling dient realtime te zijn, maak gebruik van de sweeptijd.**