

# Sulkuallas - Teoria

## *Oppimistavoitteet:*

- Itsenäinen suunnittelu
- Kokemus sovelluksesta, joka on edellisiä monimutkaisempi
- Rinnakkaisohjelmoinnin alkeet: jaetun resurssin käyttö

## *Teoria:*

Joskus useampi ohjelma saattaa käyttää yhtä ja samaa resurssia. Otetaan esimerkiksi varainkeruu, jossa ihmisiä pyydetään lahjoittamaan rahaa keräystilille. Talletusta hoitava ohjelmakoodi sisältää seuraavat vaiheet:

1. lue tilin saldo
2. summaa saldo ja lahjoitus
3. kirjoita summa tilin uudeksi saldoksi

Oletetaan että kaksi ihmistä tekee lahjoituksen suunnilleen samanaikaisesti eri päätteiltä, joissa kummassakin pyörii tämä ohjelma. Tällöin sanotaan että ohjelmat toimivat rinnakkain (concurrently). (Ohjelma sanaa käytetään tässä yleisessä merkityksessä – ohjelmointikielestä riippuen täsmällisempi sana voisi olla säie (thread), prosessi (process) tai taski (task).) Saattaa käydä niin että kummatkin rinnakkaiset ohjelmat suorittavat vaiheen 1 ennen kuin kumpikaan ehtii suorittaa vaihetta 3. Tällöin kävisi niin että jompikumpi lahjoituksista 'häviäisi'. Ratkaisu on käyttää lukkoa (mutex), joka varmistaa että vain yksi ohjelma saa käyttää tiliä samaan aikaan. Päivitetty koodi:

1. pyydä lukko ja odota kunnes se on myönnetty
2. lue tilin saldo
3. summaa saldo ja lahjoitus
4. kirjoita summa tilin uudeksi saldoksi
5. vapauta lukko

Koska lukkoja on vain 1, vain yksi ohjelma pääsee käsittelemään tiliä samanaikaisesti.

Tämä ei ole PLC ohjelmointiin rajoittuvaa osaamista vaan tämä on keskeistä ohjelmistoteknistä asiaa, joka tulee vastaan melkein kaikissa vaativammissa ohjelmistotöissä.

Tässä harjoituksessa jaettuna resurssina on sulkuallas, jota käytetään vasemmalta oikealle menevään liikenteeseen sekä oikealta vasemmalla menevään liikenteeseen. Oikealle

meneviä laivoja varten pitää ensin varmistaa että sulkuallas on tyhjä, sulkea oikea portti, laskea pinta ala-asentoon, sitten avata vasen portti jne. Vasemmalle meneviä laivoja varten pitää vastaavasti sulkea vasen portti, nostaa pinta yläasentoon, sitten avata oikea portti, jne. Sovellusta ei voida tehdä yhdellä pitkällä sekvenssillä, koska ei voida olettaa että laivoja tulee vuorotellen oikealta ja vasemmalta. Näin ollen on luontevaa hoitaa vasempaan ja oikeaan suuntautuvan liikenteen ohjaus omissa erillisissä rinnakkaisissa haaroissa. Pitää vaan varmistaa että haarat eivät yritä kilvan ohjata samoja toimilaitteita, esim porttien availua tai pinnan nostamista tai laskemista.

Miten haarat ja lukko toteutetaan PLC koodissa on osa itsenäistä harjoitusta – ei ole yhtä oikeaa ratkaisua. Sen sijaan virheellinen ratkaisu saattaa vaikuttaa toimivalta jos ei testaa sovellusta kunnolla.