

Hajautetut ohjelmistojärjestelmät – Harjoitustyö 2, syksy 2015

Harjoitustyössä harjoitellaan etäkutsujen tekemistä ja säikeiden käyttämistä toteuttamalla prosessinohjausjärjestelmä kuvitteelliselle tehtaalte. Työssä tulee hyödyntää Javaan sisältyvää RMI:tä (tai RPC-etäkutsutekniikkaa, jolloin ohjelmointikieli on vapaa).

Sovelluksen osapuolten tehtävät ovat seuraavat:

Palvelin:

- Ylläpitää järjestelmän tilaa, oli asiakkaita kirjautuneena tai ei
- Ohjaa kuvitteellista tuotantoprosessia, prosessin vaiheiden kestot voi toteuttaa viiveillä
- Lähettää tietoa prosessin tilasta asiakkaille sekä ottaa vastaan ja toteuttaa asiakkailta tulleet komennot
- Pitää huolen siitä, että kaikilla kirjautuneilla asiakkailla on ajantasainen tieto prosessin tilasta

Asiakas:

- Tarjoaa käyttöliittymän, jolla prosessia pystyy seuraamaan ja ohjaamaan (tämän käyttöliittymän runko on valmiina Moodlessa)
- Välittää ensimmäisenä käynnistettäessä käyttäjän nimen palvelimelle tunnistamista varten, muuta autentikointia ei tarvitse toteuttaa
- Välittää komennot palvelimelle
- Vastanottaa tilatiedot palvelimelta ja esittää ne
- Ei sisällä mitään prosessin ohjauslogiikkaa

Tehtävä:

Juuri perustettu virvoitusjuomatehdas Oy Nautintojuoma Ab rakentaa juuri tuotantolaitostaan. Teidän tehtäväksenne on tullut tuotannonohjausjärjestelmän ohjelmoiminen. Nautintojuoma valmistaa tuotteensa viljapohjaisesta raaka-aineesta ja vedestä. Ohjelmoitavan järjestelmän tehtävä on ohjata prosessiin kuuluvia laitteita.

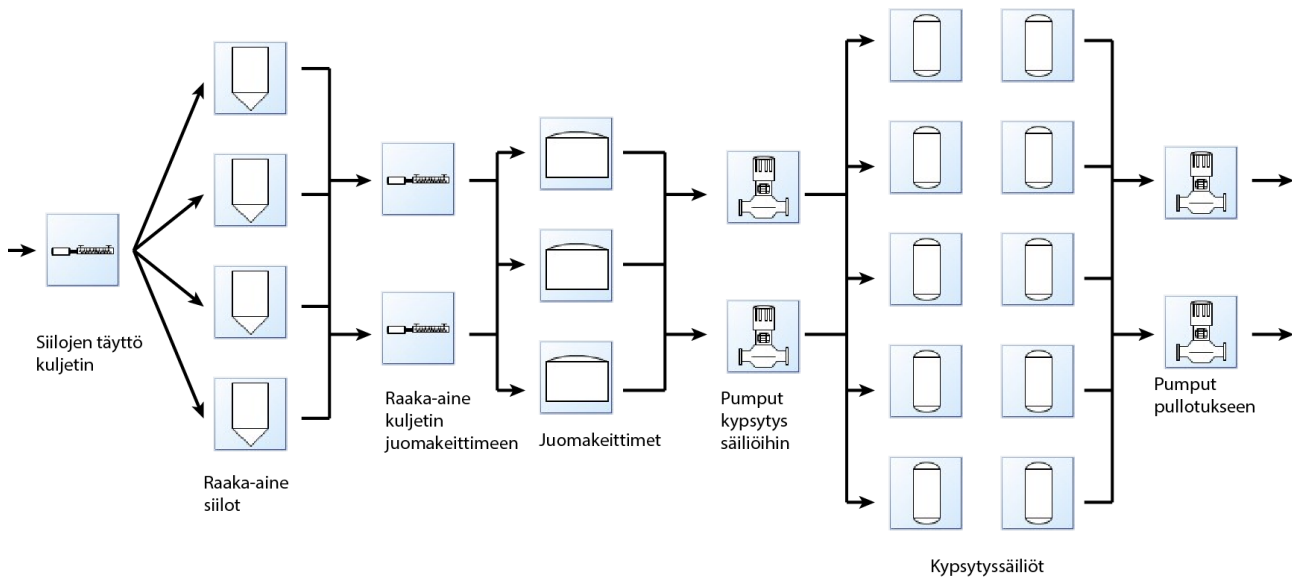
Prosessin raaka-aineet säilytetään siiloissa, joista niitä siirretään ruuvikuljettimilla juomakeittimeen. Veden lisäystä ohjataan keittimiin integroiduilla magneettiventtiileillä. Valmis juoma siirretään keittimestä pumpuilla kypsytyssäiliöihin, joista se lopuksi siirretään pumpuilla pullotusosastolle. Pullotusosastolla on oma järjestelmänsä, johon meidän ei tarvitse tässä työssä puuttua.

Järjestelmän sydämenä on sen toimintaa ohjaava palvelin. Palvelin sisältää kaiken logiikan ja asiakasohjelmat ainoastaan esittävät prosessin tilaa ja välittävät komentoja palvelimelle. Palvelimelle voi kirjautua samanaikaisesti mielivaltaisen määrä asiakasohjelmia.

Ohjattavaan valmistuslaitteistoon kuuluvat seuraavat laitteet:

- 1 ruuvikuljetin raaka-ainesilojen täyttöön
- 4 raaka-ainesiloa
- 2 raaka-aineen ruuvikuljetinta
- 3 juomakeitintä, joissa jokaisessa on oma magneettiventtiili veden täyttöä varten
- 2 siirtopumppua keittimen ja kypsytyssäiliöiden välillä
- 10 kypsytyssäiliötä
- 2 siirtopumppua pullotusosastolle

Lisäksi laitteistoon kuuluu tarvittavat putkistot jne., mutta niiden oletetaan toimivan automaattisesti laitteiden ohjauksen mukaan.



Kaaviokuva laitteistosta.

Järjestelmän yleiset ominaisuudet:

- Laitteistoa voi käyttää samaan aikaan useita juomamestareita, jotka tunnistetaan nimestä.
- Juomakeitin varataan käyttäjälle niin pitkäksi aikaa, kunnes juoma on valmis ja pumpattu pois. Sen jälkeen keitin vapautuu automaattisesti.
- Kuljettimia ja pumppuja voi käyttää vain yksi henkilö kerrallaan. Laite vapautuu automaattisesti, kun siirto on suoritettu.
- Kaikki laitteet toimivat toisistaan riippumatta samanaikaisesti (vinkki: säikeet) noudattaen kuitenkin annettuja rajoituksia.

Laitteiden ominaisuudet:

Raaka-ainesiilo

- raaka-aineen tyyppi
- täyttöaste 0-10000 kiloa
- siiloa ei voi tyhjentää ja täyttää samaan aikaan
- Samasta siilosta voi ottaa raaka-ainetta vain yksi kuljetin kerrallaan

Kypsytyssäiliö

- juoman nimi
- tilavuus 10000 litraa
- vain yksi pumppu voi täyttää tai tyhjentää säiliötä kerrallaan

Juomakeitin

- kenelle varattu
- tilavuus 10000 litraa vettä ja 2000 kiloa raaka-ainetta
- prosessoi juomaa 20 sekuntia

- sisältää veden täytön ohjauksen, yksinkertaisuuden vuoksi oletetaan automaattisesti täyttyvän maksimitilavuuteen kun prosessin käynnistää
- yhtä keitintä voi täyttää samanaikaisesti vain yksi kuljetin ja sitä voi tyhjentää vain yksi pumppu

Ruuvikuljetin

- Siirtää raaka-ainetta 200 kiloa sekunnissa
- Kuljettimelle annetaan siirrettävä määrä parametrina
- Kuljetin ei voi siirtää enempää kuin vastaanottavaan yksikköön mahtuu
- Raaka-ainetta tulee lisää tehtaaseen yhdessä erässä 40 tonnia
- Siilo tai keitin ei saa ylitäyttyä

Pumppu

- Siirtää juomaa 500 litraa sekunnissa
- Pumpulle annetaan parametrina siirrettävä määrä tai se voidaan asettaa tyhjentämään koko yksikkö
- Säiliöitä ei saa ylitäyttyä
- Tyhjästä säiliöstä ei voi pumpata pullotukseen
- Pullotukseen oletetaan mahtuvan aina niin paljon kuin säiliössä on juomaa

Pohtikaa myös seuraavia kysymyksiä (näitä ei tarvitse implementoida):

1. Järjestelmän toimivuus halutaan varmistaa kahdentamalla palvelinlaitteisto. Mitä se vaatisi palvelimen ohjelmalta? Miten toteuttaisitte sen?
2. On olemassa pieni mahdollisuus, että häiriön seurauksena koko järjestelmä kaatuu kesken valmistuksen. Mitä kaikkea pitäisi huomioida, jotta tilanteesta voidaan toipua?

Palaukseen tulee sisältyä myös *tila- ja/tai sekvenssikaavio*, josta käy ilmi, missä eri tiloissa osapuolet voivat olla ja minkälaisia viestejä (tässä tapauksessa metodin kutsuja argumentteineen ja niiden tuloksia) osapuolten välillä liikkuu. Kaaviot tukevat sovelluksen suunnittelua, joten työn tekeminen kannattaakin aloittaa niistä.

Työt tarkastaa Jari Lehto (jari.lehto@utu.fi), johon voi myös ottaa yhteyttä kaikissa työhön liittyvissä kysymyksissä ja ongelmissa. Lähtökohtaisesti käytetään samoja ryhmiä kuin ensimmäisessä työssä. Jos ryhmien kokoonpanossa on kuitenkin tapahtunut muutoksia, ilmoittakaa tästä Sampsa Rautille (sampsa.rauti@utu.fi).

Palauttaminen: Työ palautetaan esittelemällä sen ohjelmakoodia ja toimintaa työn tarkastajalle. Työn tiedostot tulee palauttaa kurssin Moodle-sivulle hyvissä ajoin ennen palaveria. Deadline työn suorittamiselle on **31.1.2016**. Sovi erikseen palautusaika tarkastajan kanssa siten, että työn esittely tapahtuu **5.2.2016** mennessä. Sovi ajankohdasta hyvissä ajoin. Palautuspalaveriin varataan aikaa 30 minuuttia. On erittäin suotavaa ottaa mukaan oma kone, jolla on toimiva versio työstä. Palaverissa tulee myös tehdä selkoa siitä, miten työ on jaettu ryhmän jäsenten välillä. Jokaisen ryhmän jäsenen tulee myös osallistua koodin esittelyyn.