



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Optimization of locomotive allocation in Finland Vetureiden käytön optimointi Suomessa (valmiin työn esittely)

Janne Eskola

18.01.2016

Ohjaaja: *VTM Ilari Laakso*

Valvoja: *Prof. Enrico Bartolini*

Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Taustaa

- Kiinnostus kasvanut rautatieyhtiöissä
- Vetureiden käytön optimointi on kokonaisluku-optimointia
 - Usein mallissa mukana myös jatkuvia lukuja
- Kombinatorisesti hyvin haastava
 - Satoja asemia ja junia päivittäin
- Taustalla Commodity Flow problem
 - Hyödykkeiden virtaus -ongelma

Tavoitteet

- Selvittää kuinka soveltamiskelpoisia kirjallisuudessa esitetyt matemaattiset mallit ovat Suomen olosuhteissa
 - Määrittellä Suomen vetureiden käytön suunnittelu-ongelma
 - Vertailla kirjallisuudessa esitettyjä matemaattisia malleja ja algoritmeja Suomen tilanteeseen

Rajaukset

- Työ ei tarkastele
 - Junien aikataulujen laatimista
 - Aikataulussa voi olla joustovaraa
 - Henkilöstön suunnittelua
 - Strategisia päätöksiä
 - Kaluston osto
 - Raiteistojen rakentaminen

Metodi

- Vaatimukset Suomessa toteutettavalle matemaattiselle mallille VR:n asiantuntija haastattelujen pohjalta.
- Kirjallisuudesta valittuja malleja verrattiin vaatimukseen ja otettiin huomioon tutkimusryhmien raportoimat laskentaajat.
- Sekä tieto tuloksen optimaalisuudesta, jos se oli saatavilla.

Rakenne

- Yksinkertaisen mallin luominen ja esittely
 - Junien käytön suunnitellun matemaattinen kuvaus
- Täytettävien vaatimusten määrittely
 - Mallilta vaadittavat ominaisuudet
- Kirjallisuuden mallien vertailu
 - Mallien vastaavuus kriteereihin ja saavutettu tehokkuus
- Tulosten esittely
 - Mallien erojen esittely

Johtopäätökset

- Mikään kirjallisuuden malleista ei ole suoraan sovellettavissa Suomessa.
- Yksinkertaisimmat mallit ovat liian rajoittavia, eivätkä tuo suurta etua laskenta-ajassa.
- Mallien matemaattisen rakenteen muuttaminen halutuksi voidaan tehdä, mutta
 - haasteena ratkaisualgoritmin löytäminen ja ongelman ratkaisu toivotussa ajassa.

Lähteet

- Lähteet
 - Haastattelu VR:n suunnittelijoiden ja esimiesten kanssa.
 - Alan kirjallisuus mm.
 - Piu and Sperenza (2005)
 - The locomotive assignment problem: A survey on optimization models
 - Teichmann &all. (2015)
 - Locomotive assignment problem with heterogeneous vehicle fleet and hiring external locomotives
 - Ahuja & all. (2005)
 - Solving real-life locomotive-scheduling problems
 - Jaumard & all.(2005)
 - Locomotive assignment under consist busting and maintenance constraints