



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Approximation Algorithm for Solving Influence Diagrams (aihe-esittely)

Jerry Aunula

11.06.2021

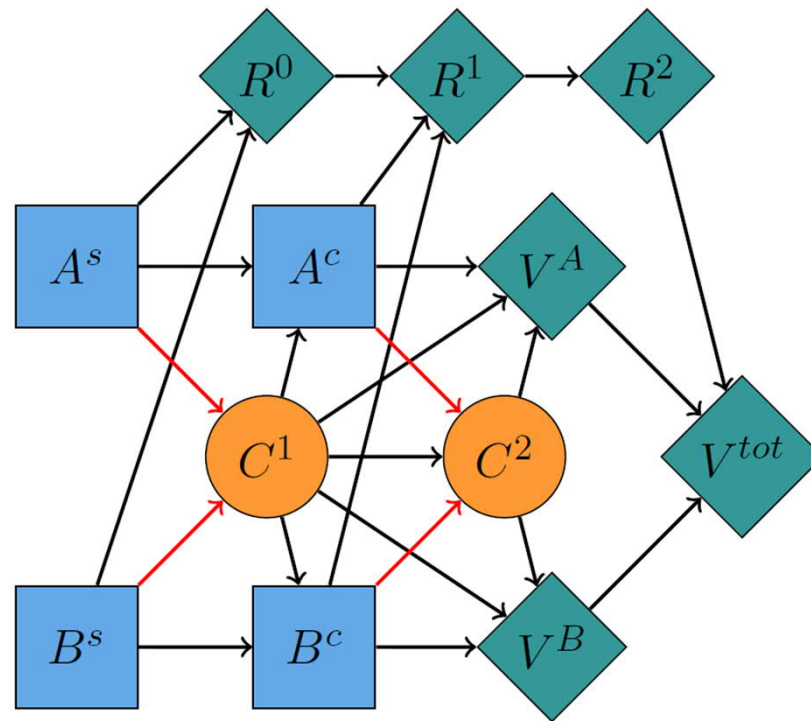
Ohjaaja: *Juho Roponen*

Valvoja: *Ahti Salo*

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

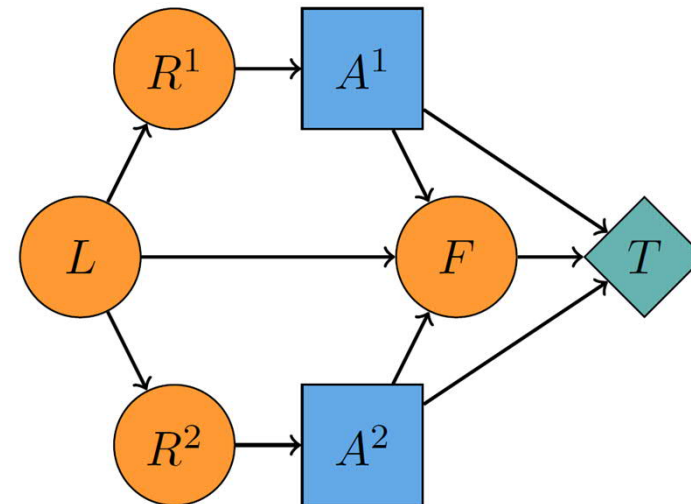
Vaikutuskaavio (Influence Diagram)

- Tapa kuvata monivaiheisia päätöstehtäviä
- Neliöt päätöksiä
- Ympyrät satunnaismuuttujia
- Vinoneliöt tuloksia
- Nuolet havainnollistavat riippuvuuksia



Ongelman rakenne – esimerkki sillan huollosta

- Sillan kunto satunnaismuuttuja L
- R^1 raportti sillan vesivahingoista
- R^2 raportti tukivaijereista
- A^1 vesivahinkoja korjaava toimenpide
- A^2 vahvistaa tukivaijereita
- Alkuperäinen kunto ja toimenpiteet vaikuttavat rikkoutumistodennäköisyyteen F
- Tavoitteena maksimoida hyöty T



The Decision Programming Framework/optimoitviitekehys

- Yksi tapa ratkaista päätösongelmia
- Käyttää hyväkseen vaikutuskaavioiden rakennetta
- Voi ratkaista ongelmia, joissa on
 - systeemin sisäisiä epävarmuuksia
 - useita päätösvaiheita
 - useita tavoitteita
 - edellisiä päätöksiä, joita ei muisteta myöhemmin

Haasteet

- Menetelmä on hyvä ratkomaan monenlaisia ongelmia
 - Ei kuitenkaan skaalaudu hyvin dimensioiden määrän kasvaessa suureksi
 - Kompleksisuus lisääntyy eksponentiaalisesti polkujen pituuden mukaan

Polkujen karsiminen

- Tavoitteena löytää heuristiikkaa, jonka perusteella voidaan karsia pienen todennäköisyyden sekä vaikutuksen polkuja pois
 - Esimerkkiongelman: jos toimenpiteet hyviä, voitaisiin jättää huomioitta mahdollisuus hajoamiseen F , kun tehdään molemmat toimenpiteet $A1$ ja $A2$
 - Nopeuttaa laskentaa
- Rajaukset
 - Satunnaismuuttujien diskretoidut todennäköisyysjakaumat tiedossa

Menetelmät ja työkalut

- Ei täysin tiedossa – yritetään etsiä mahdollisesti uutta heuristiikkaa
- Ohjelmointi ja tehokkuustestaus Matlabilla ja Julialla

Aikataulu

- Aiheen esittely 11.06.2021
- Algoritmi valmis ja implementoitu elokuussa 2021
- Kandin kirjoittaminen kesä-elokuu 2021
- Kandiseminaari elokuussa 2021
- Tulokset ja kandityö valmis syyskuussa 2021

Viitteet ja kirjallisuutta

- Salo et al.: Decision Programming for Mixed-Integer Multi-Stage Optimization under Uncertainty (2020)