

Literatuuronderzoek naar CSP (Container Stacking Problem):

1: New Heuristic Reinforcement Learning for Container Relocation Problem (CRP)

CRP: containers worden bovenop elkaar gestapeld, dus containers bovenop targetcontainer moeten eerst weg gehaald worden voordat targetcontainer gepakt kan worden. Minimaliseren relocations containers in ophalen van targetcontainer. Hier CRP bestudeerd en ontwerpen nieuw heuristic RL framework.

Gegeven set piled containers en ophaalprioriteit => doel operatievolgorde met zo min mogelijk container relocation bewegingen.

Unrestricted (dus makkelijker dan met restricties) CRP met 1 rij van blok gestapelde (max 3 hier) containers. Id nummer geeft prioriteit (1 belangrijkste):

3	15		2	1	13	14
2	10	5	9	7	16	11
1	12	17	6	3	8	4
	1	2	3	4	5	6

Zie H3 “Heuristic Reinforcement Learning” voor reward enzo.

Resultaten zijn goed: voor verschillende groottes (lengte, hoogte en aantal containers in rij) van de rij komen er oplossingen uit die variëren tussen de 98% en 100% even goed te zijn als de beste oplossing tot nu toe gevonden, maar geen betere dus.

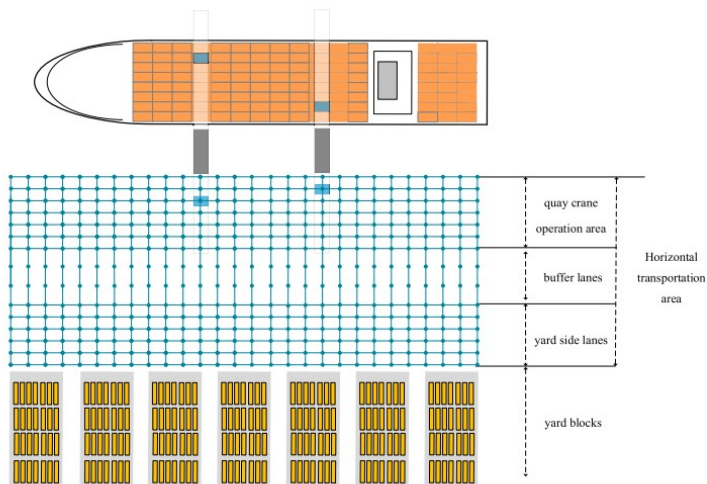
2: Deep reinforcement learning for solving the single container loading problem

Boxes in containers laden optimaliseren

3: Anti-conflict AGV path planning in automated container terminals based on multi-agent reinforcement learning

AGV rijdt geautomatiseerd door terminals op weg naar targetcontainers. Optimale routes en operatievolgorde bepalen en automatiseren.

AGV rijdt tussen ‘Lanside Block’ met containers en ‘Seaside operation area’ over de ‘horizontal transportation area’. Als de AGV vertraagd is, moet een schip langer wachten aan de cade => hoger kosten. Dit paper bestudeert pathplanning voor de AGV, zodat de betrouwbaarheid, van het op geplande snelheid van transporteren gaan, groter is. (kleinere kans dat AVGs vertraagd zijn, dus korte conflict vrije paths vinden)



The node network of the terminal.

2 methodes in paper:

- Integer programming (IP) model.
- Method based on Multi-Agent Deep Deterministic Policy Gradient (MADDPG) strategie in RL / Multi-agent reinforcement learning algorithm => resultaten geven aan dat dit de beste methode is.

4: An implementation of a reinforcement learning based algorithm for factory layout planning

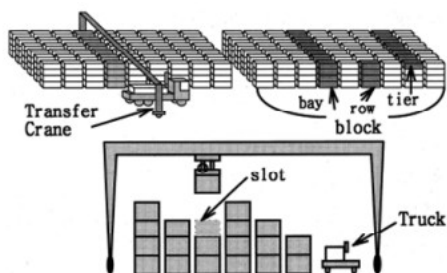
Tijdsplanning, maar wel als blokken ingedeeld

5: A METHOD INTEGRATING SIMULATION AND REINFORCEMENT LEARNING FOR OPERATION SCHEDULING IN CONTAINER TERMINALS

Operatie planning in container terminals met RL en simulation dat tijd minimaliseert voor uit- en inladen van sets containers.

6: An Artificial Intelligence Planning tool for The Container Stacking Problem

Probeert containers zo te stapelen dat er een minimaal aantal relocations nodig is bij het ophalen (voor verder vervoer) van containers.



Gaat over loading (plaatsen op feasible plek, dus moet leeg zijn en moet mogen volgens restricties) en offloading (zo min mogelijk relocations, dus kijken naar ophaaltijd container)

Optimaliseren door middel van AI

7: HEURISTIC-BASED MODEL FOR CONTAINER STACKING PROBLEM

Containers toewijzen aan slot in storage, zodat cost voor die container laagst is. Cost is bepaald door verwachte relocation movements die nodig zijn om container te pakken.

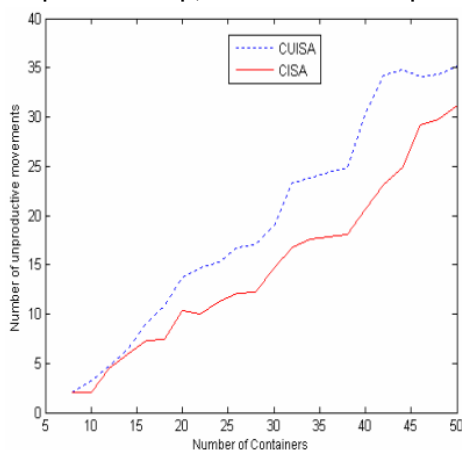
Rekening houdend met restricties hoogte, stack number, departure datum.

2 algoritmes geprobeerd in dit paper:

- Uninformed Search Algorithm
- Informed Search Algorithm → blijkt beste

(Informed heeft info over hoever de huidige staat vd oplossing verwijderd is van het doel. Het gebruikt deze info om stappen richting oplossing te maken. Uninformed heeft deze info niet.)

Hoe meer containers er zijn, hoe groter het verschil tussen uninformed en informed. Uninformed lost het probleem op, maar informed optimaliseert het echt.



8: Ant Colony Optimization for Solving the Container Stacking Problem: Case of Le Havre (France) Seaport Terminal

Optimale storage strategie, maar dan kijken naar minimaliseren afstand schip aanleg plaats en container.

Methode oplossen: efficient ant colony algorithm based on MAX-MIN ant system variant. Dus snelle route graaf vinden, ACO. In evaluatie wordt ACO vergeleken met HGSA (hybrid algoritme), wat in andere werken gebruikt is voor dit. ACO doet het beter en blijkt voor grote problemen ook sneller en effectiever.

Oplossing geeft containernummer aan en in welke stack die ligt, niet de precieze indeling. Gegevens van containers en gegevens van stack ook terug te zien in oplossing.

9: A Fuzzy Logic Model for the Container Stacking Problem at Container Terminals

Doel: Elke binnenkomende container een block space in de terminal yard geven, rekening houdend met operatie efficiëntie. Ook dealen met **onzekerheid van aankomst van containers** bij terminals. Daarnaast is er geprobeerd flexibel model te ontwerpen voor verschillende infrastructuren en indelingen van de container ports.

Werken met 2-stage fuzzy framework. Vergelijken met resultaten van algoritmes gebruikt in gevonden literatuur.

Fuzzy Framework

- 2 fases: eerste fase assignment block in yard, tweede fase is beste stack positie bepalen in block
- Bepalen VoG (Value of Goodness) voor elk feasible block in de yard – en dan, zodra block gekozen is, voor elke feasible stack daarin
-

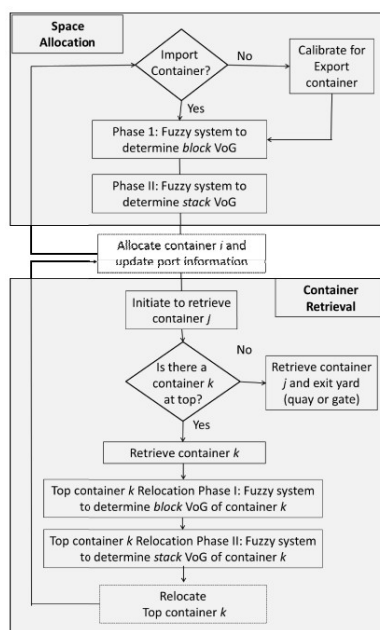


Fig. 1. Fuzzy Logic Framework overview

- Criteria voor kiezen:
 - o Fase 1: block kiezen. Kijken naar afstand van block naar plek waar container binnenkomt en naar hoever zo'n block al gevuld is.
 - o Fase 2: stack kiezen. Kijken naar stack hoogte en naar verwachte dispatching tijd.

Conclusie: werkt goed voor situaties met onnauwkeurige info en onzekerheid.