

Het onderzoek dat gepresenteerd wordt in dit proefschrift is onderdeel van Rolling Stock Life Cycle Logistics, een toegepast onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma, uitgevoerd door NedTrain. NedTrain is een bedrijf dat behoort tot de Nederlandse Spoorwegen (NS; het voornaamste spoorwegbedrijf in Nederland) en biedt onderhoudsdiensten voor de treinvloot van de NS.

Het doel van dit programma is om het concurrentievermogen van NedTrain te verbeteren als een leverancier onderhoud service voor rollend materieel. Ons werk richt zich op het operationele aspect van dit R & D-programma, gemotiveerd door de uitdaging van het plannen van taken (of werkzaamheden) in een onderhoudswerkplaats van NedTrain, zodat treinen op tijd worden afgeleverd voor circulatie in het spoorweginet. De meeste taken in de werkplaats hebben een onzekerheid in de duur (of verwerkingstijden), hetgeen het planningsproces bemoeilijkt.

Na de introductie van NedTrain als bedrijf, worden in hoofdstuk 1 de belangrijkste problemen geïdentificeerd met betrekking tot planning in de werkplaats. Het punt wordt gemaakt dat planning onder onzekerheid niet zozeer gaat om het vinden van een goede (of tijdige) planning, maar om het voortdurend aanpassen ervan om te resulteren in een duur van de taken zonder de gestelde beperkingen in de planning te overtreden en zonder afbreuk te doen aan stiptheid.

De planning van de werkplaats herhaaldelijk wijzigen is geen optie omdat het personeel verwart en desorganiseert, en daarmee de prestaties belemmert. Als zodanig beschouwen we twee mogelijkheden die het management tegenkomt om met onzekerheid om te gaan: i) in plaats van een planning te gebruiken die verandert, mensen de flexibiliteit geven om zichzelf te herplannen naar believen; ii) voldoende speling in de planning opnemen om frequente wijzigingen tijdens de uitvoering van de taak te voorkomen. Elke bovenstaande optie is toegewezen aan een overeenkomstig onderzoeksprobleem dat hieronder wordt weergegeven:

- (I) Hoe flexibele plannings berekenen voor onafhankelijke werkteams die gemakkelijk kunnen worden aangepast aan veranderingen in de omgeving?
- (II) Hoe robuuste en stabiele plannings berekenen voor werkteams om te kunnen omgaan met onzekerheid in de duur van onderhoudstaken?

Bij het nastreven van optie I hierboven, is het doel om zoveel mogelijk flexibiliteit te bieden aan onafhankelijke besluitvormende partijen in een werkplaats. De grootste moeilijkheid is ervoor te zorgen dat beperkingen op de planning (d.w.z. voorrang tussen taken, vervaldata, beperkingen op de beschikbaarheid van hulpbronnen) voldoen aan een planning die geleidelijk is gevormd door beslissingen die onafhankelijk van elkaar worden genomen door verschillende partijen. Het doel van het nastreven van optie II, aan de andere kant, is om zoveel stabiliteit te bieden (d.w.z. een planning die naar verwachting niet zal veranderen) als

mogelijk zonder afbreuk te doen aan prestaties (d.w.z. tijdige levering van treinen). De moeilijkheid in het nastreven van optie 2 is het bepalen van de hoeveelheid speling om in te voegen en op welke momenten deze in te voegen in de planning, afhankelijk van hoe onzekerheid accumuleert op verschillende delen van de planning.

Onderzoeksprobleem I wordt behandeld in deel I van het proefschrift. In de traditie van vroeger werk in het kader van RSLCL, beschouwen we het onderzoeksgebied van Simple Temporal Problem (STP) beperkingen. Het belangrijkste idee achter onze aanpak is het modelleren van de situatie in een NedTrain-werkplaats (d.w.z. temporele en beperkingen op de hulpbronnen) als een STP. Deze STP is toegewezen aan een intervalschema. In tegenstelling tot een reguliere planning (die een aflevertijd per taak voorschrijft), schrijft een intervalschema een tijdsinterval per taak voor. Zolang elke taak binnen zijn tijdsinterval wordt afgeleverd, is het voldoen aan de beperkingen in de werkplaats gegarandeerd.