

Tourenplanung für die ambulante Pflege

Die Pflege von alten und kranken Menschen ist eine Herausforderung, die mit dem demografischen Wandel in Deutschland und der zunehmenden Überalterung immer schwieriger zu bewältigen sein wird. Heutzutage werden Pflegebedürftige üblicherweise entweder in einer Pflegeeinrichtung wie z.B. einem Altersheim gepflegt oder ambulant zuhause versorgt, von einem Pflegedienst der täglich mehrere Ziele anfährt und entsprechende Pflegeleistungen durchführt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt werden die Touren, die die Mitarbeiter des Pflegedienstes pro Tag fahren, weitestgehend manuell unter einem nicht zu unterschätzenden Zeitaufwand geplant, da eine Tour nur dann zulässig ist, wenn bestimmte, domänenspezifische Nebenbedingungen eingehalten werden. Beispiele für so eine Nebenbedingung wären Zeitfenster, die für bestimmte Patienten gelten, oder die Qualifikationen, die der Pfleger für eine geplante Tour besitzen muss.

Der präsentierte Algorithmus, genannt "JAMPR" (gesprochen "Jumper"), ist in der Lage, die Tourenplanung, die Pflegedienste täglich absolvieren müssen, (teil-)automatisiert vorzuschlagen. Somit kann der Aufwand, den ein einzelner Pflegedienst dafür gegenwärtig einplanen muss, stark verringert werden.

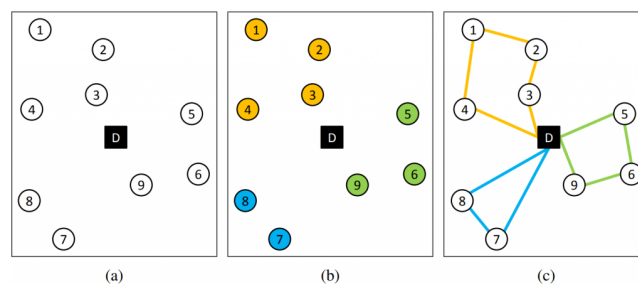


Figure 1: Capacitated Vehicle Routing Problem (Bildquelle [Digitale Welt Magazin](#))

JAMPR ist ein Reinforcement Learning Agent, der in der Lage ist ein sogenanntes "Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows" (CVRP-TW) zu lösen. In einem iterativen Verfahren plant JAMPR mehrere Touren gleichzeitig und kann sie somit aufeinander abzustimmen. Diese Eigenschaft gibt dem Agenten einen entscheidenden Vorteil gegenüber traditionellen Ansätzen, die jede Tour einzeln planen und nachweislich schlecht mit Nebenbedingungen wie Zeitfenster interagieren.

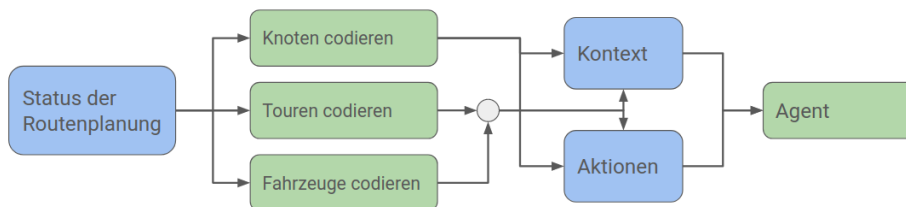


Figure 2: Funktionsweise von JAMPR

Die Funktionsweise kann wie folgt zusammengefasst werden: Der Algorithmus startet mit einem ungelösten VRP, also einer Menge an Knoten mit Koordinaten und einer Flotte von Fahrzeugen. Als Entscheidungsgrundlage für den Agenten muss der gegenwärtige Stand des VRPs zusammengefasst und codiert werden. Hierzu gibt es drei separate Module, die jeweils den Zustand der Knoten, die bis jetzt erstellten Touren und den Zustand der Flotte codieren. Der codierte Zustand des VRPs bestimmt dann zum einen den Kontext des Agenten und zum anderen die zugelassenen Aktionen für die nächste Iteration des Algorithmus. Basierend auf dem Kontext wählt der Agent dann eine Aktion aus und konstruiert so die Touren, um das Problem zu lösen.

Projekt Datengetriebene Tourenplanung für die ambulante Pflege

Partner MediFox GmbH

Paper Jonas Falkner, Lars Schmidt-Thieme (2020): Learning to Solve Vehicle Routing Problems with Time Windows through Joint Attention, in Submitted to arXiv.

https://www.ismll.uni-hildesheim.de/pub/pdfs/jonas_JAMPR_arxiv.pdf