

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/3170176> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Rossum, A.C. van

Title: Nonparametric Bayesian methods in robotic vision

Issue date: 2021-06-03

SAMENVATTING

In deze studie worden niet-parametrische Bayesian methoden toegepast in visuele robotperceptie. Robots maken gebruik van dieptesensoren die de omgeving representeren met behulp van puntenwolken. Niet-parametrische Bayesian methoden zijn heel goed in staat om te bepalen (1) hoe goed een object wordt herkend, en (2) hoeveel objecten een scene bevat. Als er een model voor het te herkennen object bestaat en de aard van de te verwachten perceptuele fout is bekend, dan is een Bayesian methode optimaal.

In deze studie worden Bayesian modellen ontwikkeld om geometrische objecten zoals lijnen en lijnsegmenten (opgebouwd uit punten) te representeren. Het *infinite line model* en het *infinite line segment model* gebruiken een niet-parametrisch Bayesian model, om precies te zijn, een Dirichlet process, om het aantal objecten te representeren. De lijn of het lijnsegment wordt gerepresenteerd door een *probability distribution*. Lijnen kunnen worden gerepresenteerd door *conjugate distributions* en dan kan *Gibbs sampling* worden gebruikt. De lijnsegmenten kunnen niet gerepresenteerd worden door *conjugate distributions* en daarom wordt er een *split-merge sampler* gebruikt.

Een *split-merge sampler* zoekt naar lijnsegmenten door punten toe te kennen aan een hypothetisch lijnsegment en twee lijnsegmenten samen te voegen of een enkel segment te splitsen. De *triadic split-merge sampler* stelt ook stappen voor waar drie lijnsegmenten bij zijn betrokken. In deze studie, wordt deze nieuwe sampler vergeleken met een gewone *split-merge sampler*. De *triadic sampler* kan nuttig zijn bij veel meer applicaties dan alleen dat van robotperceptie.

De modellen voor de objecten kunnen ook worden geleerd. In deze studie wordt dit gedaan voor complexere objecten zoals kubussen bestaand uit honderden punten. Om precies te zijn, er wordt een *auto-encoder* gebruikt welke aan de hand van data een representatief object leert te genereren. De *auto-encoder* gebruikt een nieuw gedefinieerde reconstructie afstand, de *partitioning earth mover's distance*. Het object dat geleerd is door de *auto-encoder*, wordt gebruikt in een *triadic sampler* om in een puntenwolk objecten te identificeren en tegelijkertijd het aantal objecten te bepalen.

