

Autonome Systemen: Navigatie



Prof. Lambert Schomaker
Dr. Bart de Boer
Drs. Gert Kootstra
Jan-Willem Marck
Rudolf Fehrmann

1 Robot Navigatie

Onderwerpen:

- Localisatie: Waar ben ik?
- In kaart brengen van de omgeving: Simultaneous Localization and Mapping (SLAM)
- Navigatie: Hoe kom ik van A naar B?

Twee benaderingen

- Gebaseerd op kansberekening
- Meer cognitief gebaseerd

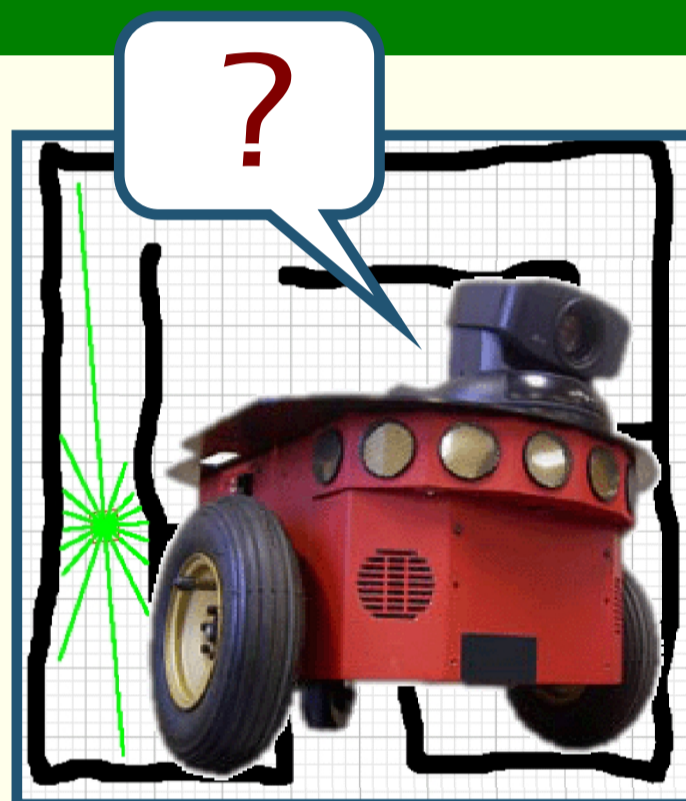


Fig 1. Positie op basis van sensorisch input

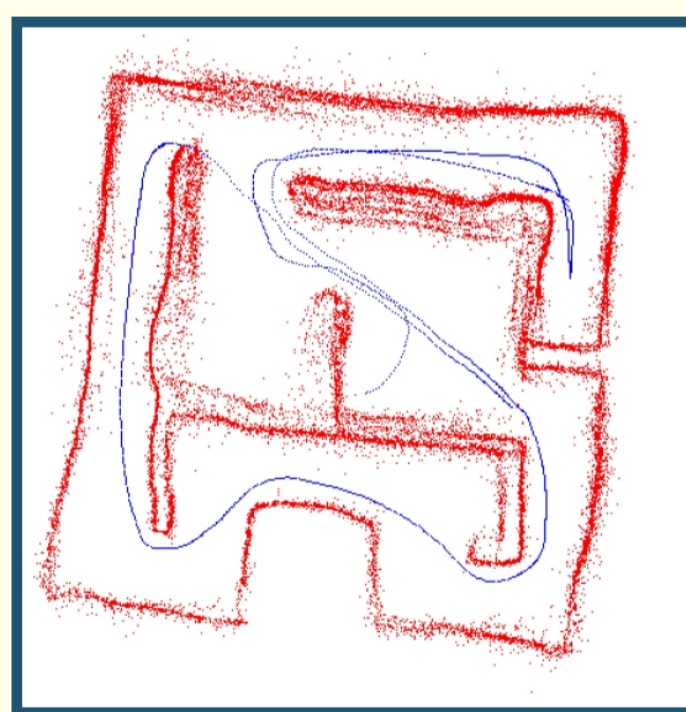


Fig 2. In kaart brengen van de omgeving

2 Probabilistic Robotics

Localisatie als de kaart bekend is.

- Bepalen van de kans dat je op positie x bent gegeven de waarneming z : $P(x|z)$
- Die kans kan worden bepaald met een **particle filter** (fig. 3)

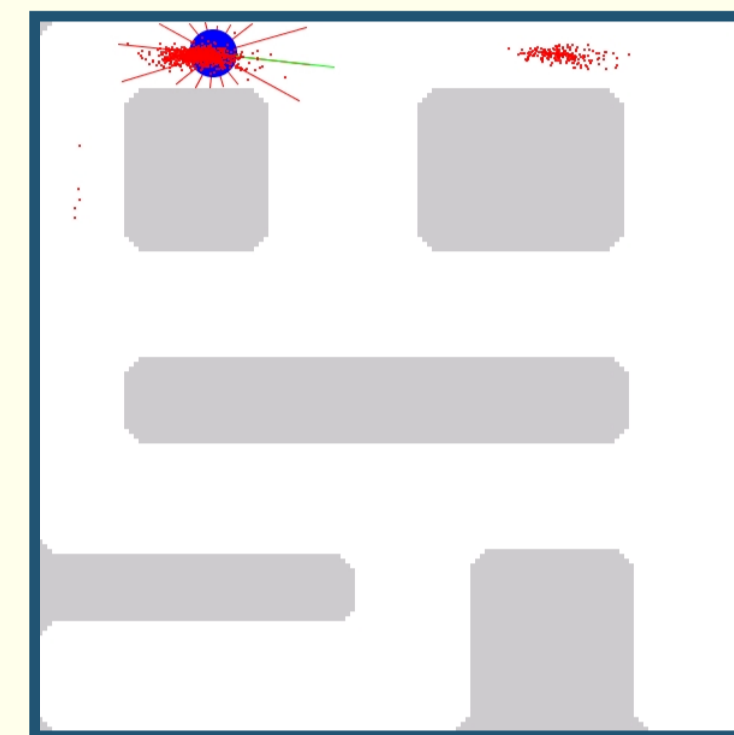


Fig 3. De dichtheid van rode punten geeft de kans dat de robot daar is.

Maken van een kaart van de omgeving

- Occupancy grids:** De kans op een object op positie m gegeven de waarneming: $P(m|z)$
- Probleem: Fouten in de odo-metrie kan fouten in de kaart geven (fig. 5)
- Oplossing: odometrie corrigeren met scan matching (fig. 6)

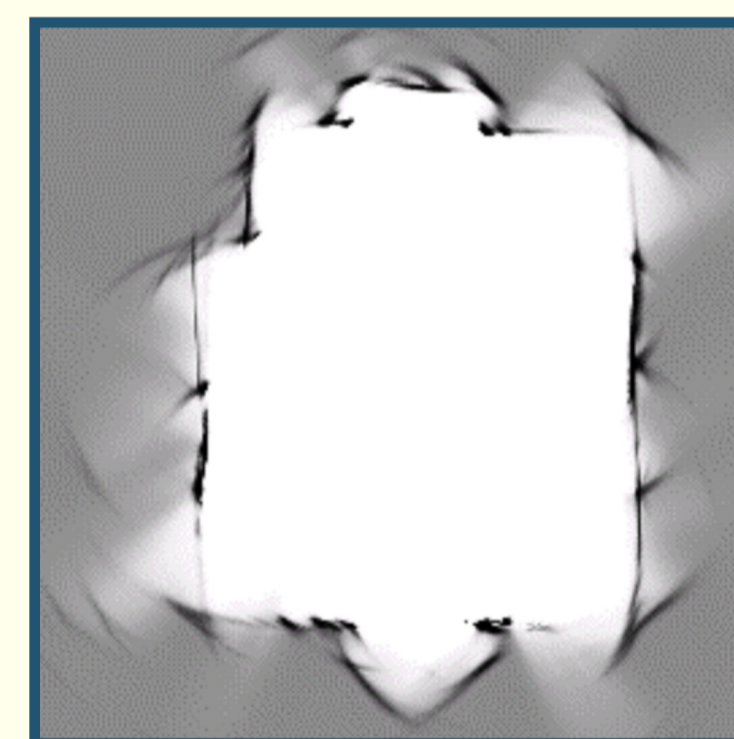


Fig 4. Occupancy grid. Kleur geeft de kans op object (wit=0, zwart=1)



Fig 5. Verschuiving in de kaart

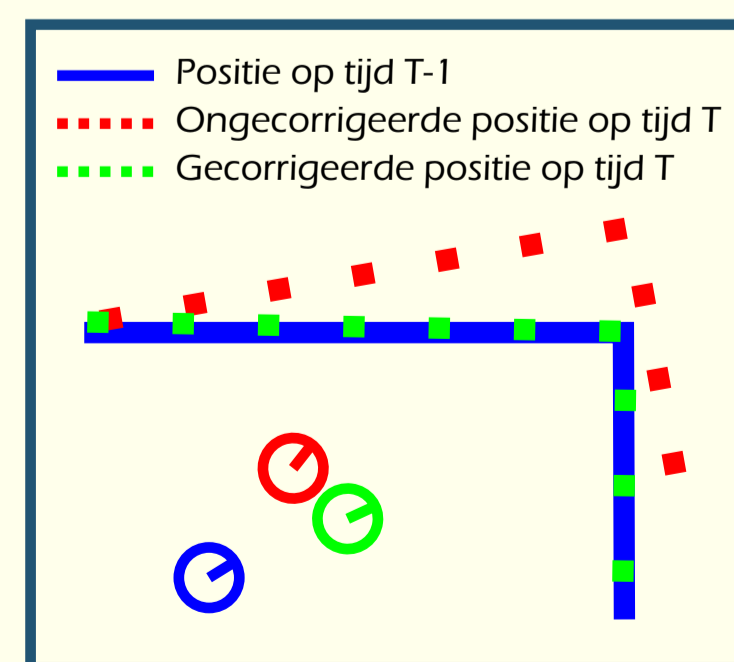


Fig 6. Scan matching.

3 Cognitive Robotics

Robot navigatie geïnspireerd door mens en dier

Landmark navigatie

- Insecten gebruiken (ondermeer) visuele landmarks om te navigeren
- Hierdoor geïnspireerd gebruiken robots het snapshot model voor navigatie

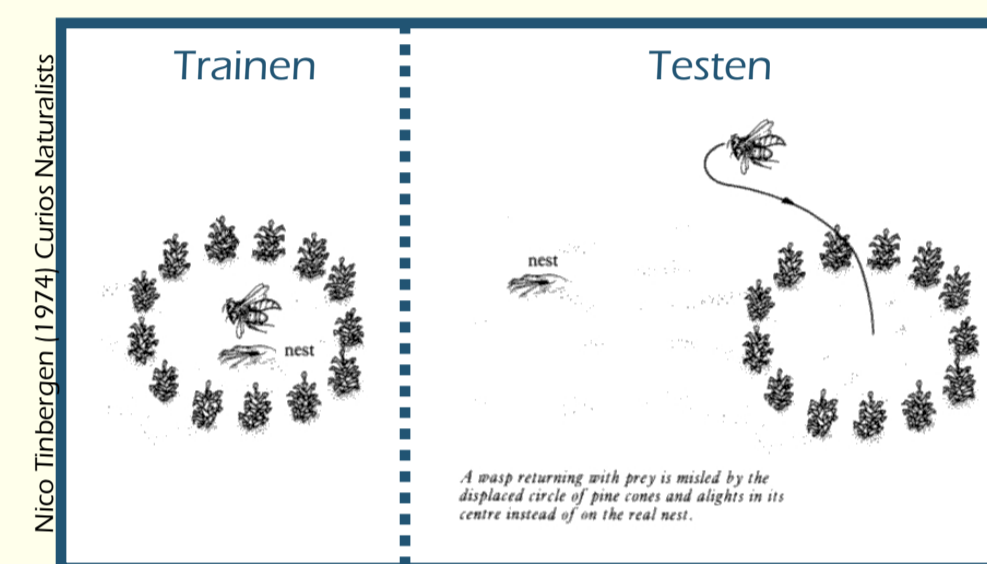


Fig 7. Insecten navigatie

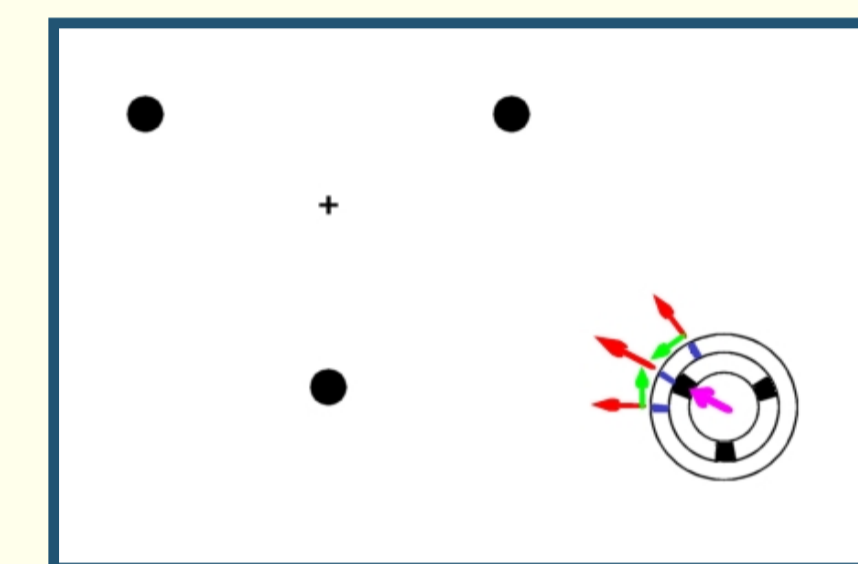


Fig 8. Het snapshot model

Een cognitieve map van de omgeving

- Leren van landmarks en hun locatie met een Kohonen map
- Leren van omgeving aan de hand van 'regions of interest' (ROI)
 - Model bepaald ROIs
 - Features van ROIs en de onderlinge relaties definiëren een omgeving

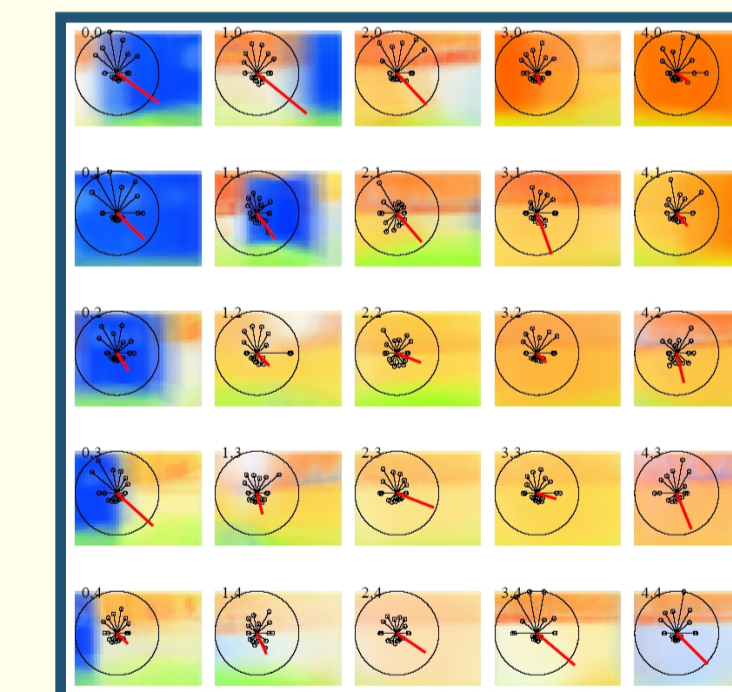


Fig 9. Cognitive Map



Fig 10. ROI definiëren en omgeving