

Marc Toussaint's

“A Sensorimotor Map:
Modulating Lateral Interactions for
Anticipation and Planning”

Alexander Mantei

Übersicht

1. Idee
2. Neuronenmodell
3. A Sensorimotor Map
4. Antizipation
5. Planung

1. Idee

Die Einbindung von Motorsignalen in eine Sensorneuronenkarte erlaubt kurzzeitige Vorhersagen über zukünftige Zustände.

Die Überlagerung dieser sensomotorischen Karte mit einer Reward-Karte (à la reinforcement learning) löst shortest path Probleme.

2. Neuronenmodell

$$x = f(a)$$

x – Ausgang

f – Übertragungsfunktion

a - Aktivierung

2.1 tanh-Neuronen

$$x = \tanh(w * s)$$

$$f = \tanh(a)$$

$$a = w * s$$

w – neuronenspezifischer Gewichtsvektor

s - Signalvektor

2.2 RBF-Neuron

$$x = e^{-(w - s)^2}$$

$$f = \exp(-a)$$

$$a = (w - s)^2$$

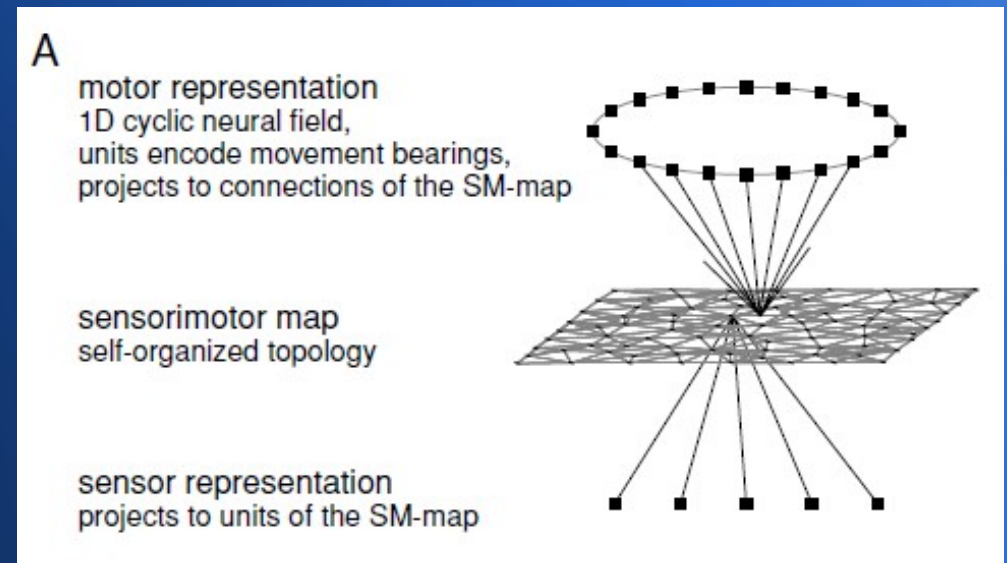
w – neuronenspezifischer Gewichtsvektor

s – Signalvektor

3. A Sensorimotor Map

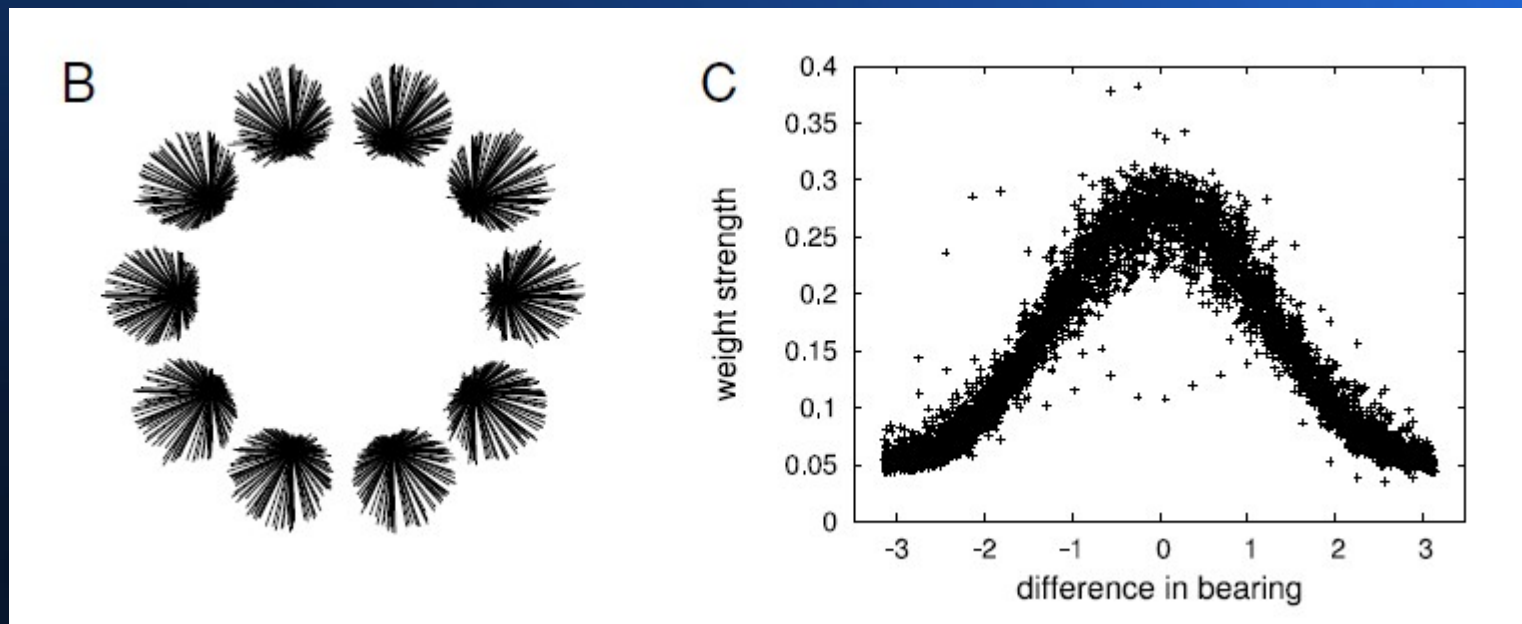
Akteur:

- Ein Vehikel im zweidimensionalen Sensorraum mit ringförmig angeordneten Motoren



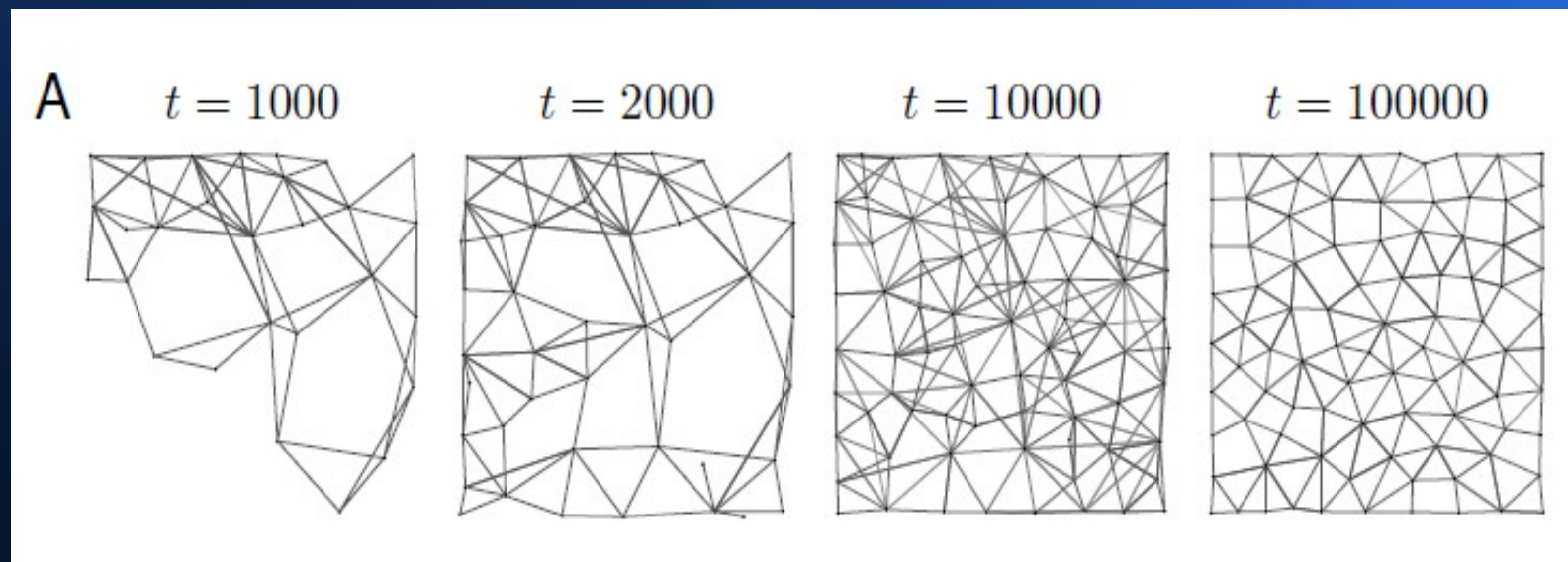
3.1 Motornetz

- ringförmige Kopplung mit lokaler Aktivierung und globaler Inhibition



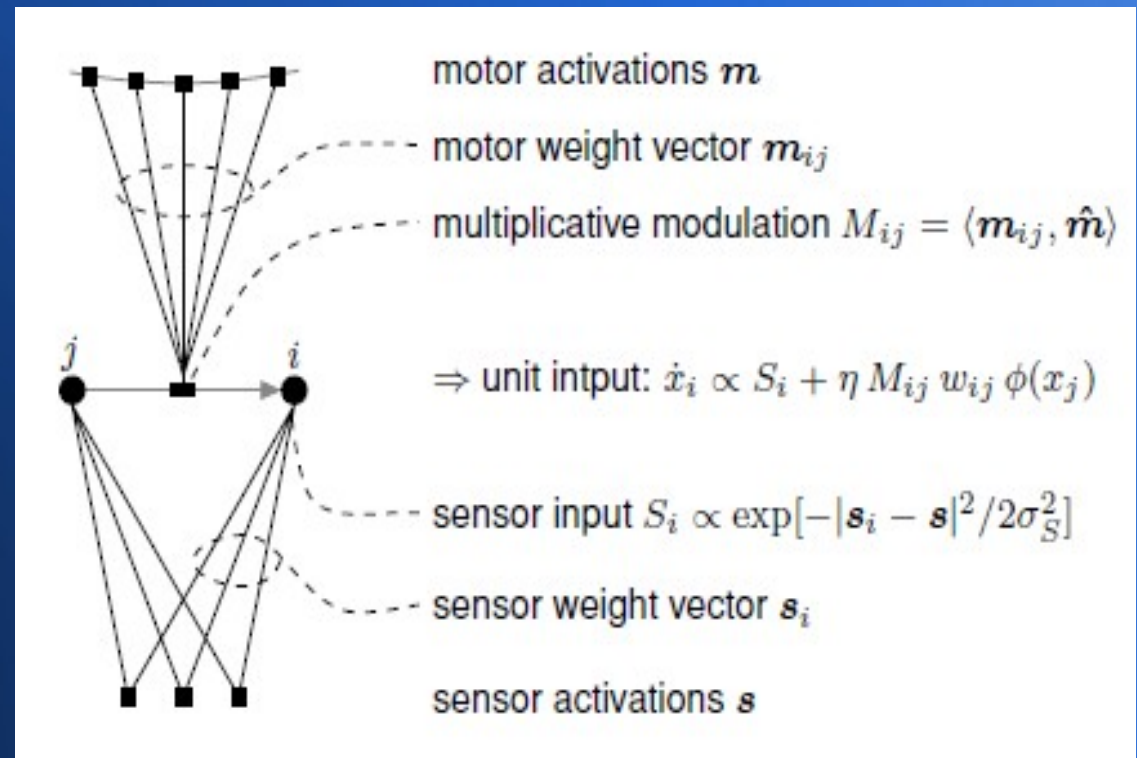
3.2 Sensorkarte

- typisches GNG-U nach Fritzke



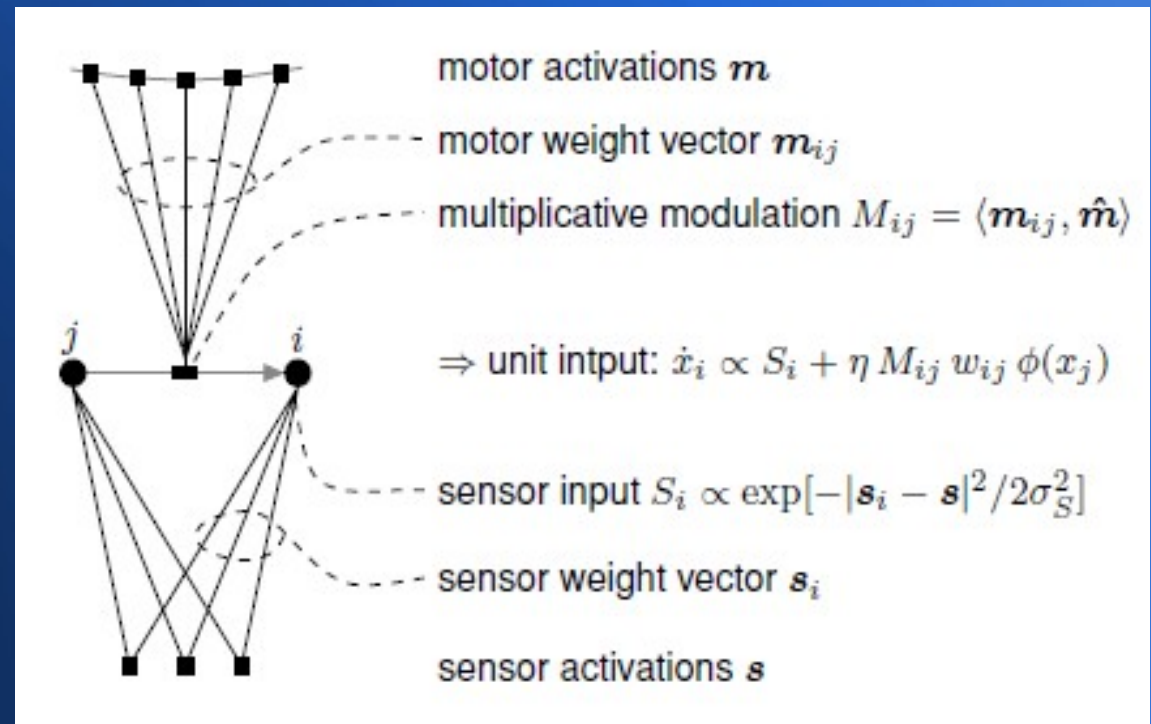
3.3 Sensor-Motor-Kopplung

- eine Kante des Sensornetzes entspricht einem Motorvektor
- Sensoraktivierungen breiten sich über Kanten mit passender Motoraktivierung aus



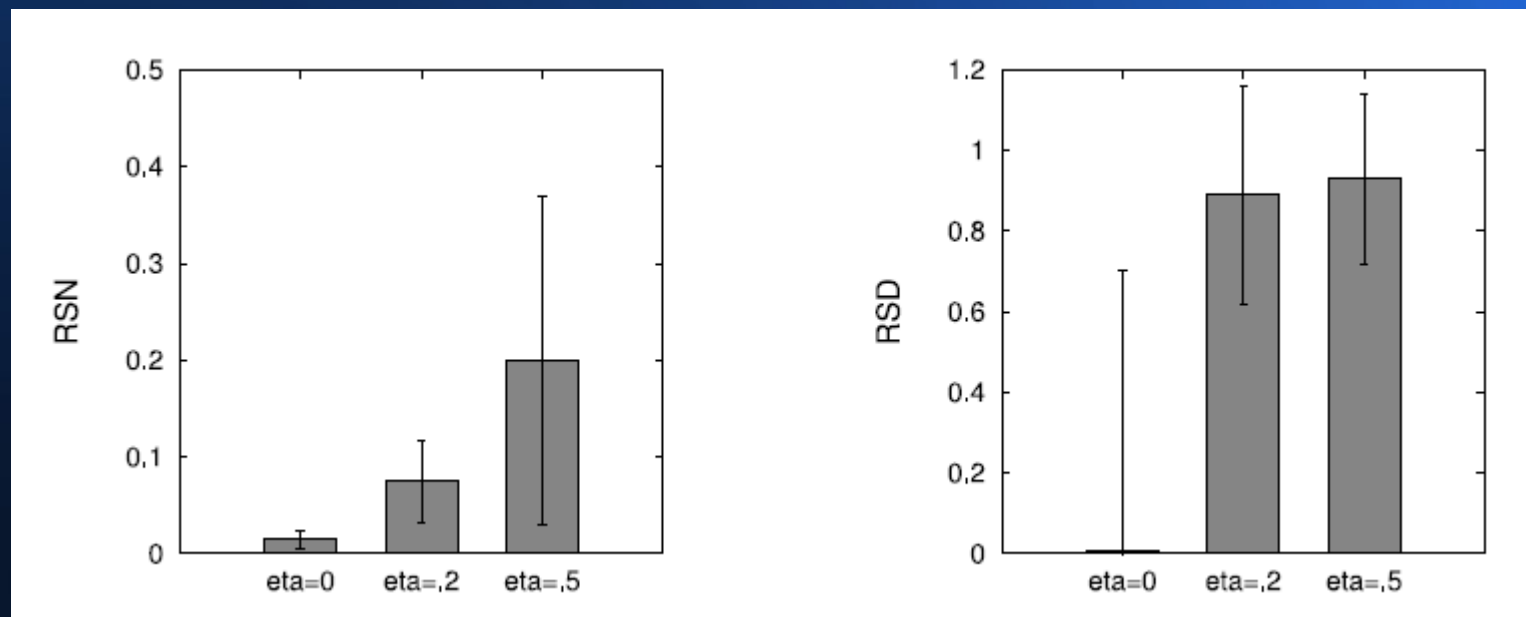
3.3 Sensor-Motor-Koppelung

- Motorvektoren werden nur in Richtung einer negativen Sensoraktivierungsdifferenz (nur in Bewegungsrichtung) angepaßt



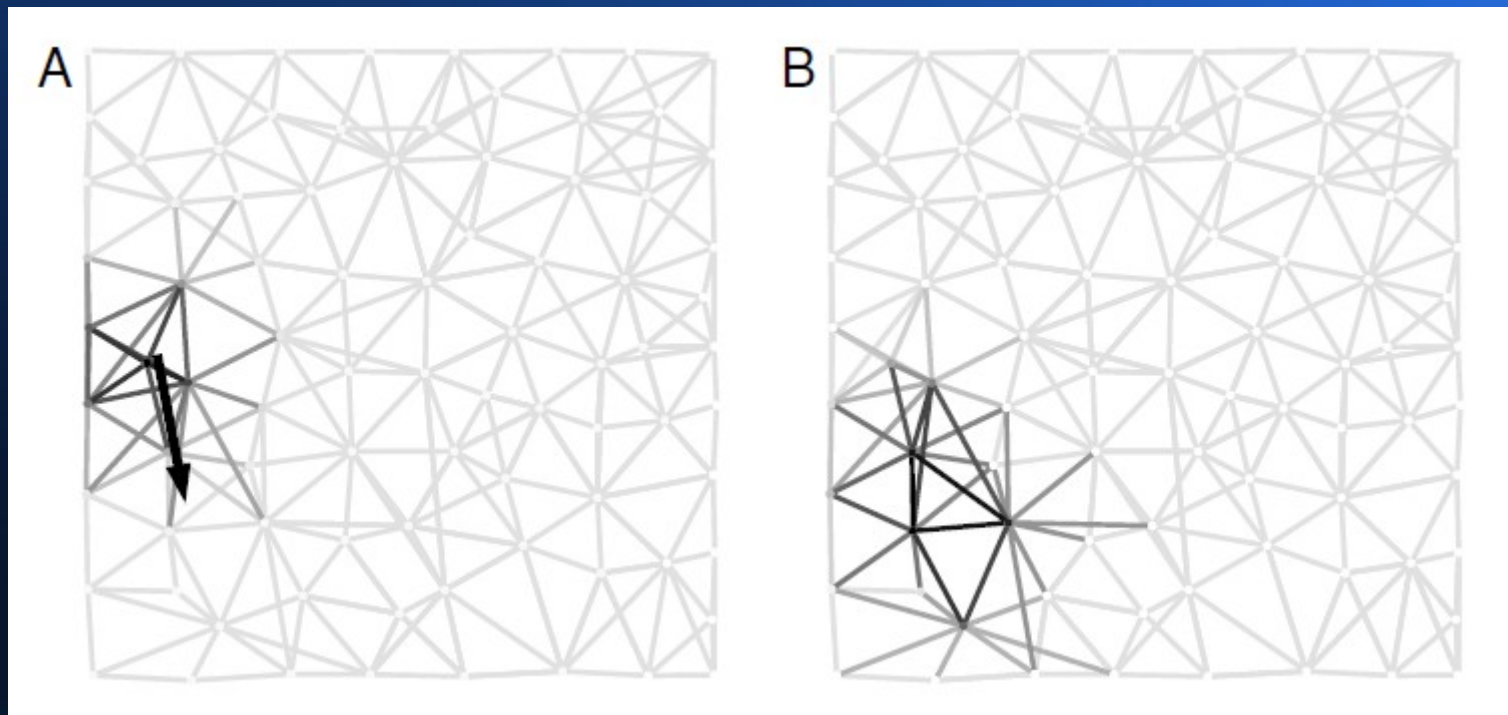
4. Antizipation

- RSN (representational shift norm) und RSD (representational shift directional match) in Abhängigkeit der Aktivierungskopplung



4. Antizipation

- A) Aktivierung ohne laterale Kopplung
(Bewegungsrichtung eingezeichnet)
- B) Aktivierung mit lateraler Kopplung

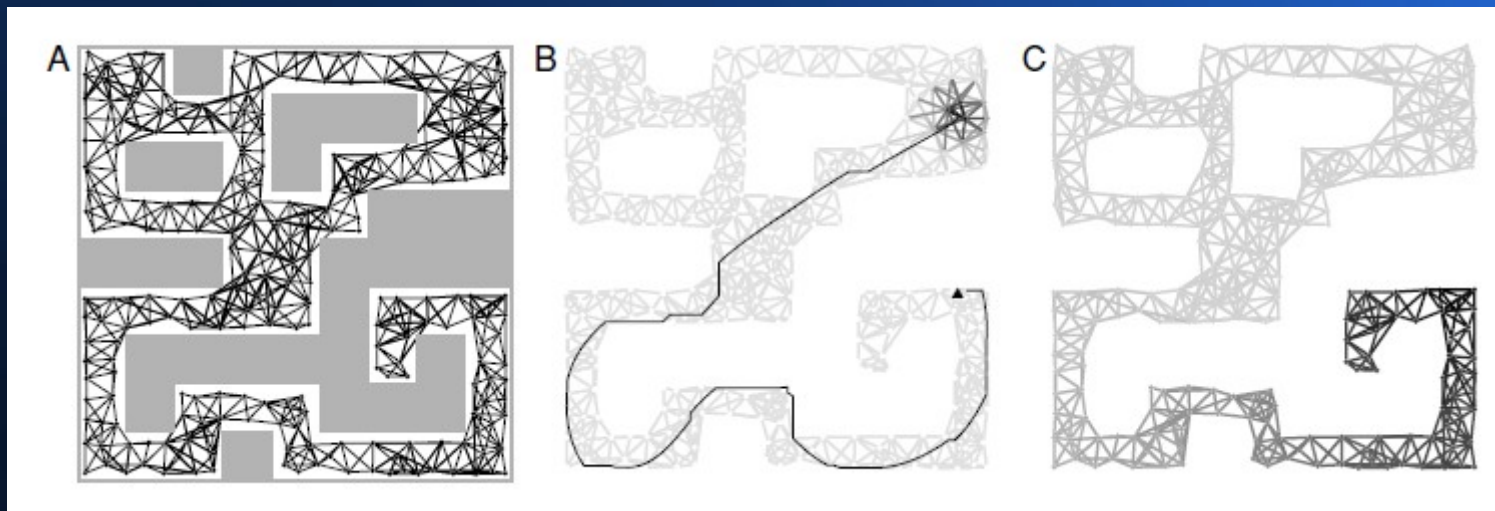


5. Planung

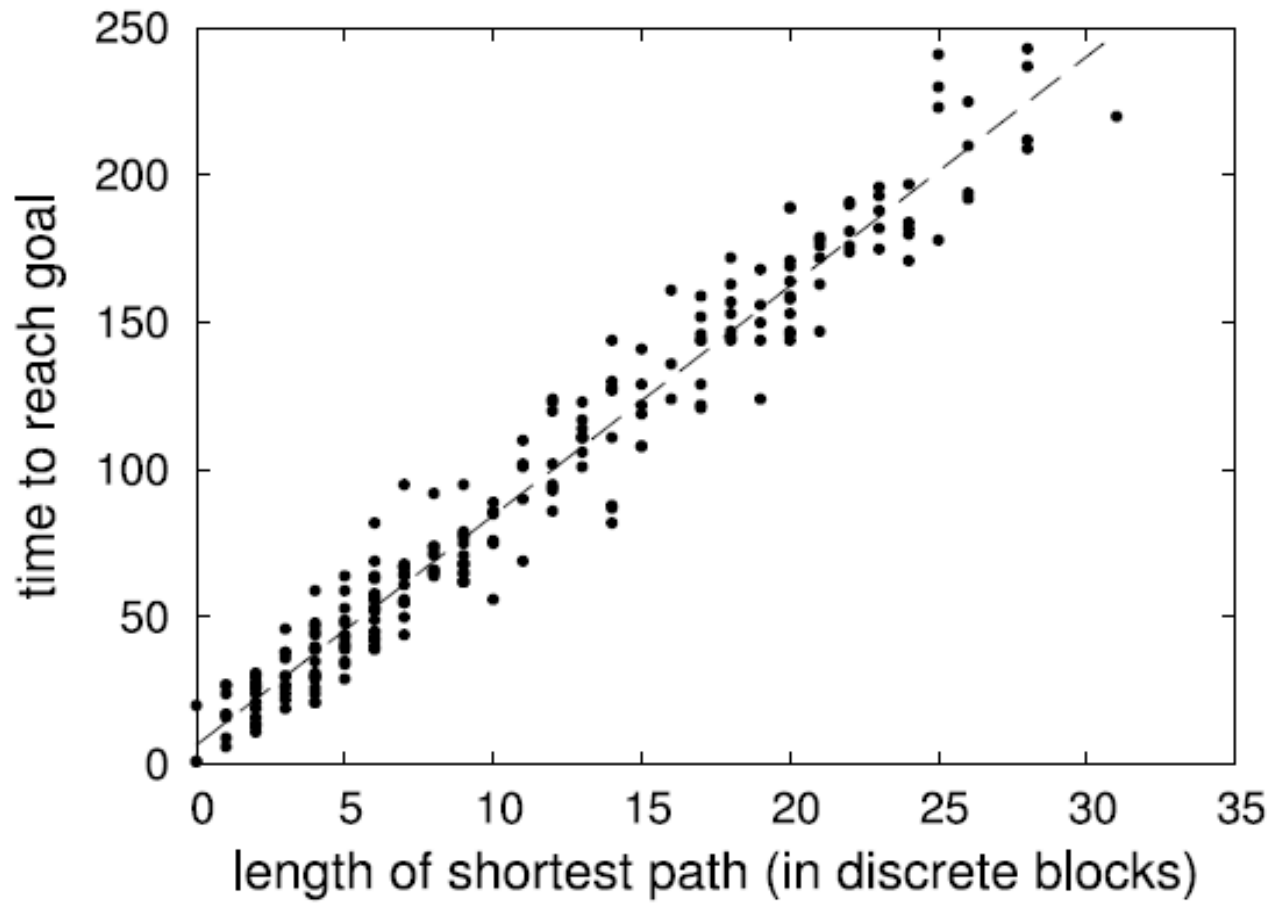
- paralleles Rewardfeld: euklidischer Abstand zum Ziel + Reward des besten Nachbarknoten

- Motoraktivierung:

$$A = \frac{1}{Z} \sum_{i,j} x_i w_{ji} (v_j - v_i) m_{ji}$$



5. Planung



5. Planung

- Die Adaption des Netzes wurde während der Zielfindung aktiviert
- Stellen A und B sind blockiert
- Die Verbindungen bei A und B verschwinden nach einer Weile durch “aging”

