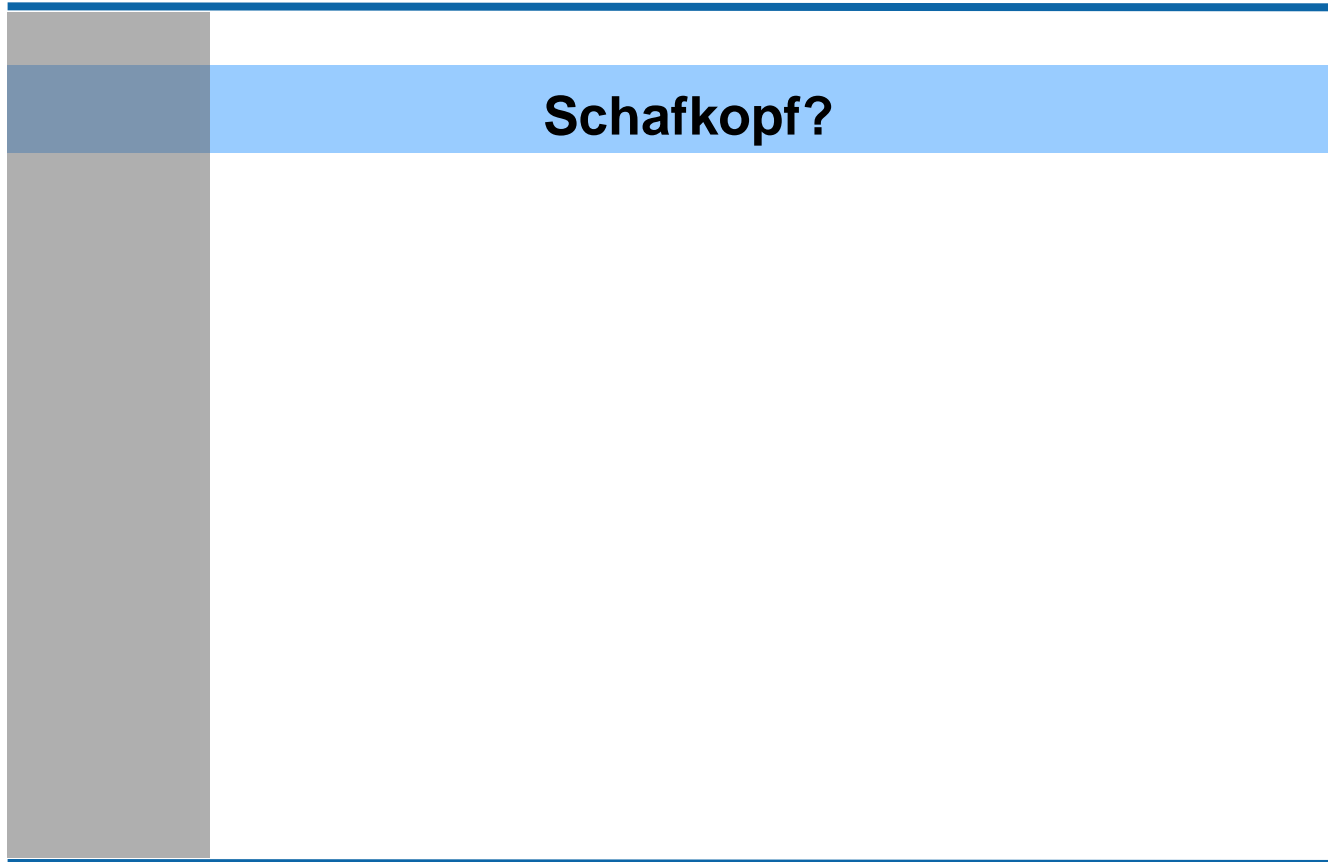


AI – Showcases II

**Ein KI-Prototyp,
der Schafkopf spielt**





Schafkopf?

- Stich-basiertes Kartenspiel für 4 Spieler, bayerisches Blatt mit 32 Karten

Schafkopf?

- Stich-basiertes Kartenspiel für 4 Spieler, bayerisches Blatt mit 32 Karten
- Zwei Spielphasen:
 - Bestimmen des Spielmodus
 - Ausspielen aller Karten in 8 Stichen

Schafkopf?

- Stich-basiertes Kartenspiel für 4 Spieler, bayerisches Blatt mit 32 Karten
- Zwei Spielphasen:
 - Bestimmen des Spielmodus
 - Ausspielen aller Karten in 8 Stichen
- Spielende: Spieler mit mehr Punkten gewinnen



Schafkopf und Spieltheorie

Schafkopf und Spieltheorie

- Zero-sum

Schafkopf und Spieltheorie

- Zero-sum
- Multiplayer

Schafkopf und Spieltheorie

- Zero-sum
- Multiplayer
- Imperfect Information

Schafkopf und Spieltheorie

- Zero-sum
- Multiplayer
- Imperfect Information
- Größe des Spielbaums: $\sim 10^{34}$



Ansätze

- Counterfactual Regret Minimization

Ansätze

- Counterfactual Regret Minimization
- Monte Carlo Tree Search

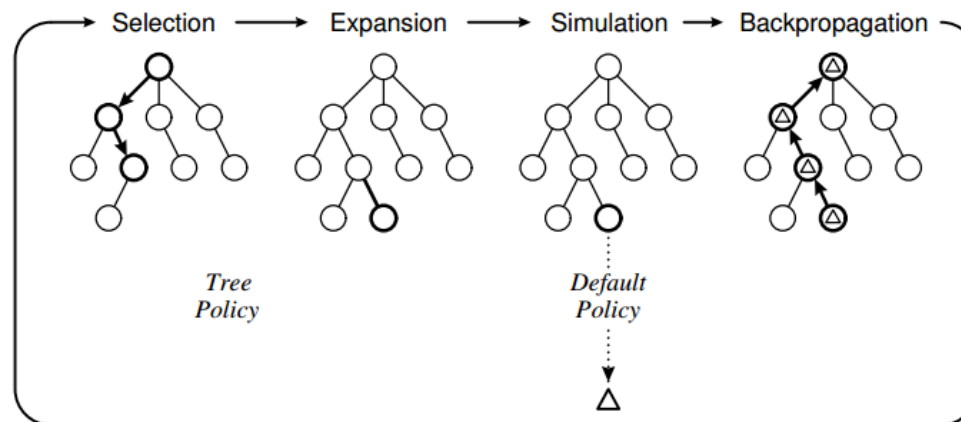
Ansätze

- Counterfactual Regret Minimization
- Monte Carlo Tree Search
- Neuronal Networks

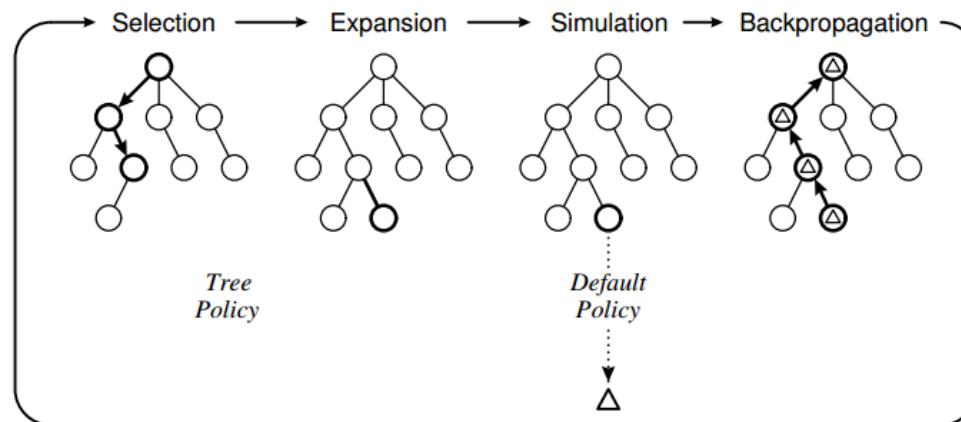


Monte Carlo Tree Search

Monte Carlo Tree Search



Monte Carlo Tree Search

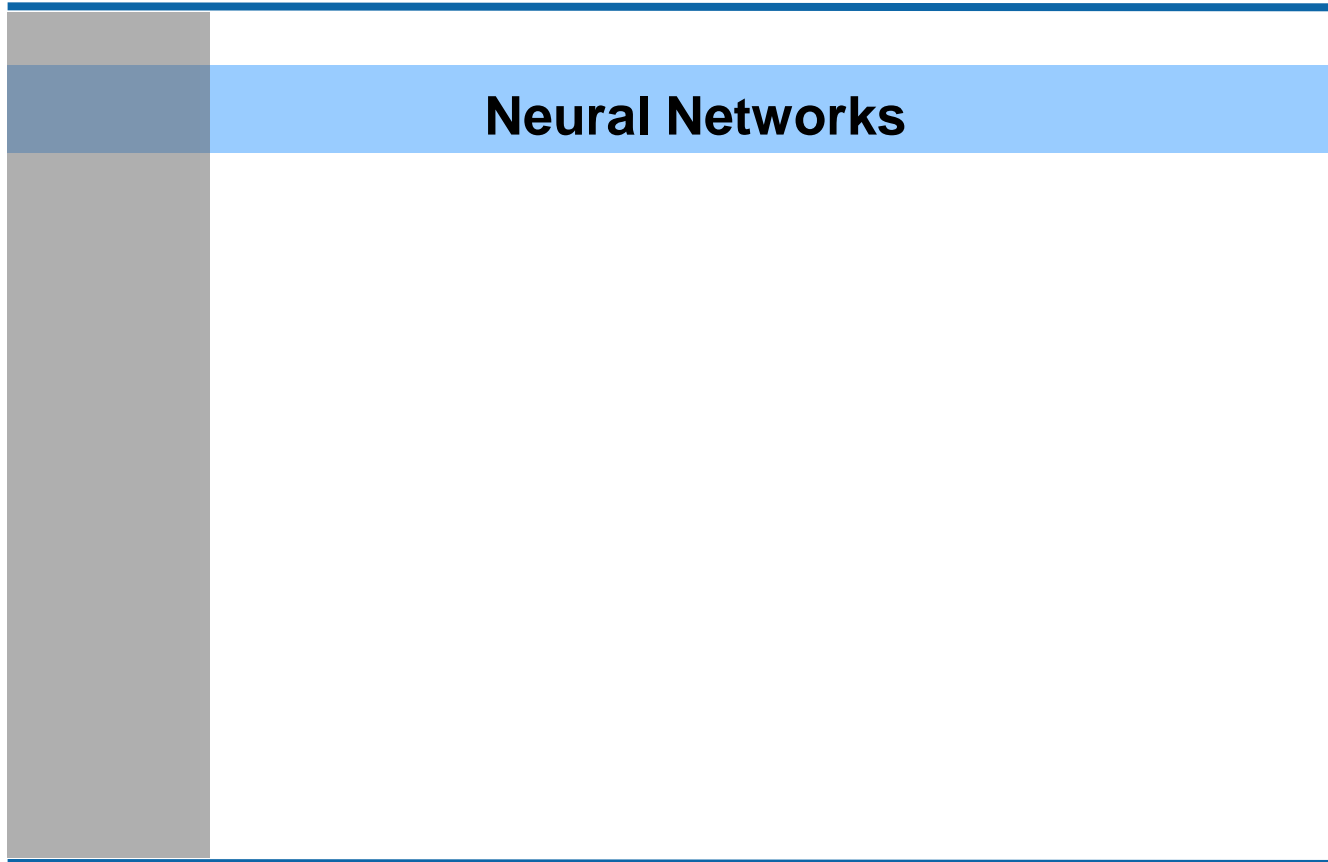


! Muss an Imperfect Information Setting angepasst werden !



Monte Carlo Tree Search





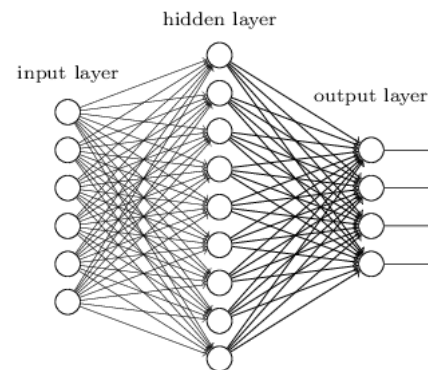
Neural Networks

- Bestimmen des Spielmodus:

Neural Networks

- Bestimmen des Spielmodus:

Standard Feedforward Neural Network für
Klassifizierung des Spielmodus

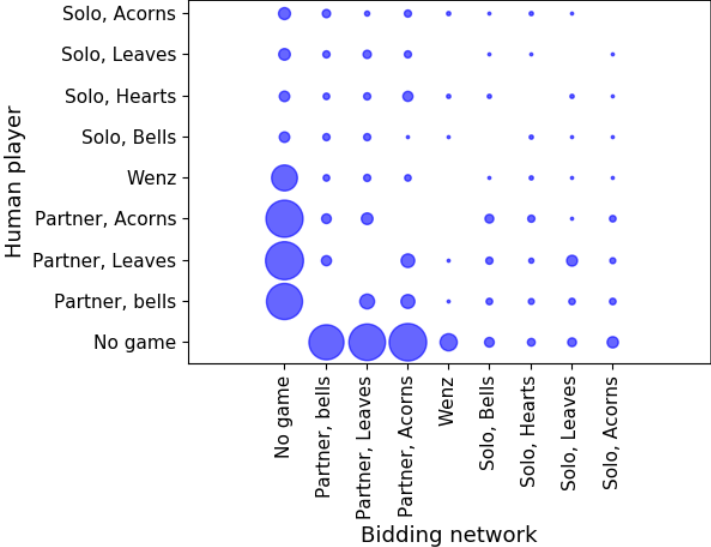


Neural Networks

- Resultate Spielmodus Klassifizierung:

	1 hidden layer, 50 neurons	2 hidden layer, a 50 neurons	2 hidden layer, a 100 neurons
Accuracy Test data	83.9%	86.6%	86.7%
Accuracy Trainings data	84.1%	86.9%	87.1%

Neural Networks



Neural Networks

- Beispiel:

 7♣ 10♣ 9♦ 10♠ A♥ A♥ 10♥ 9♦ 8♠ 8♠

NN: Rufspiel mit  A

Menschlicher Spieler:  - Solo

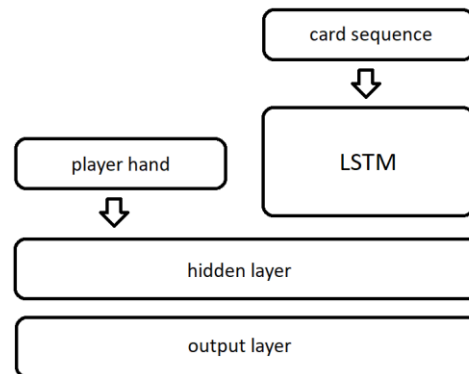
Neural Networks

- Stichphase:

Neural Networks

- Stichphase:

LSTM Model mit zusätzlichem Input



Neural Networks

- Resultate Stichphase:

	Rufspiel	Wenz	Solo
Accuracy Test data	60.7%	61.3%	68.7%
Accuracy Trainings data	65.6%	65.2%	70.3%

Neural Networks

- Beispiele:

Player Role & Player Position	Player hand	Previous cards	Predicted card	Output probability
Defensive, Offensive next	O♥, 7♥, 10♣, K♣, 7♣, 10♠, 8♠, K♠	-	10♣	0.439
Defensive, Offensive last	O♥, 7♥, 10♣, K♣, 7♣, 10♠, 8♠, K♠	-	10♣	0.441
Defensive, Offensive started	O♠, U♥, 10♥, 9♥, K♣, 9♠, 8♠	O♣, 7♥, O♠, 8♥, O♥	9♥	0.792
"	A♣, K♣, 9♣, 10♠, 8♠, K♠, 9♠, 7♠	O♥, O♠, K♥	10♠	0.380
"	A♣, K♣, 9♣, 10♠, 8♠, K♠, 9♠, 7♠	O♣, O♠, K♥	8♠	0.344
Offensive	O♣, O♥, O♠, U♥, U♠, 10♥, 7♥, 7♠	A♣, 7♣, 8♣	10♥	0.362

Predictions during Hearts Solos

- Alexander Sedlmayr
TNG Technology Consulting GmbH
alexander.sedlmayr@tngtech.com

