

Bridge Baron - Der Computer als Gegner

Andreas Fröhlich

16.Juli 2004

Überblick

- **Einleitung**
- Grundsätzliches
- KI bei Bridge Baron
- Weitere KI-Ansätze
- Zusammenfassung

Einleitung

- Motivation: Herausforderung
- Keine zufriedenstellende KI vorhanden
- KI bei anderen Spielen wesentlich besser
- Bridge Baron: HTN

Überblick

- Einleitung
- **Grundsätzliches**
- KI bei Bridge Baron
- Weitere KI-Ansätze
- Zusammenfassung

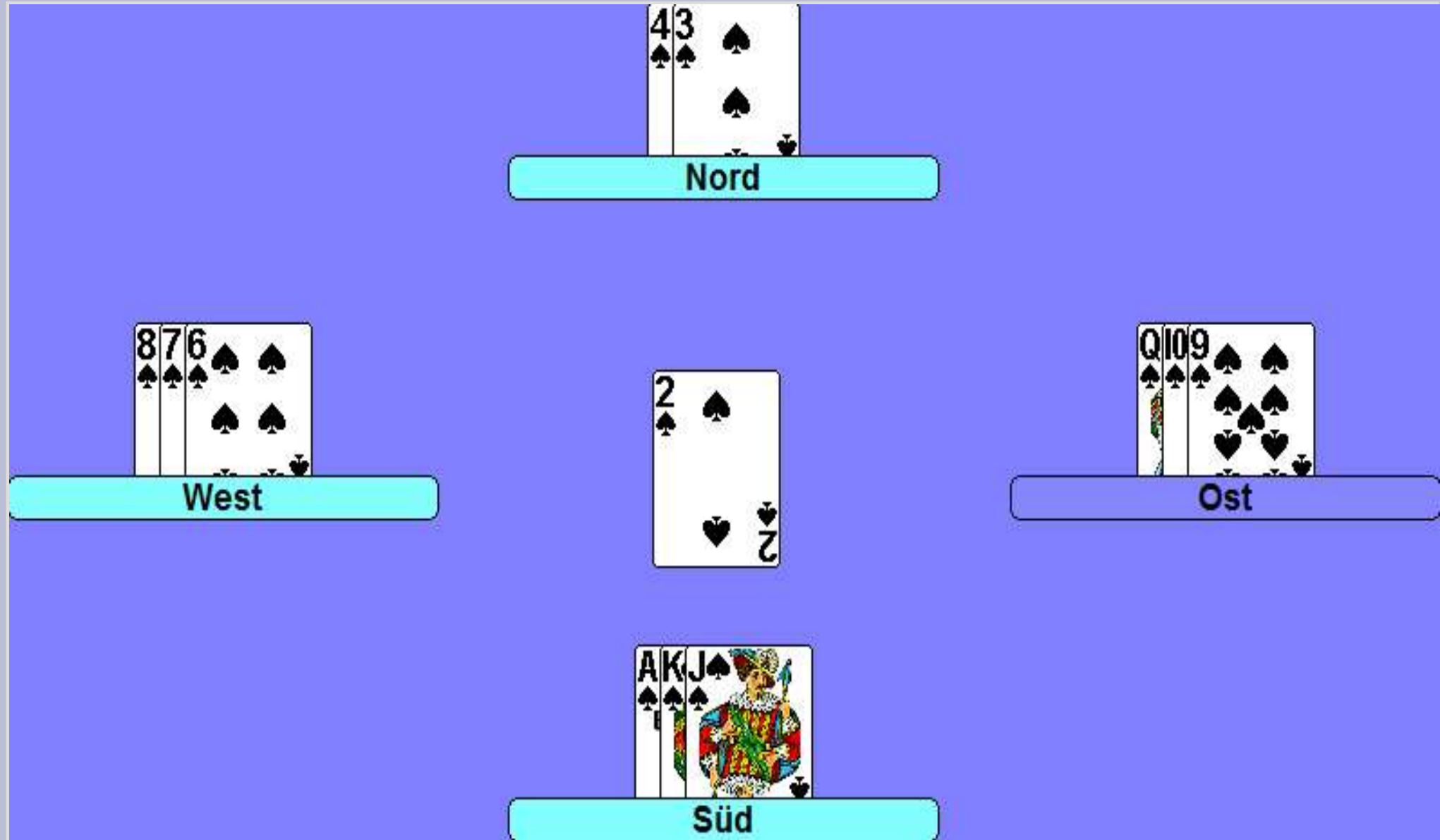
Spielregeln

- Gewöhnliches Kartendeck
- Nord/Süd gegen Ost/West
- Vor dem Spiel: Reizen
- Der „Dummy“ übergibt an den Alleinspieler
- Zugeben und stechen

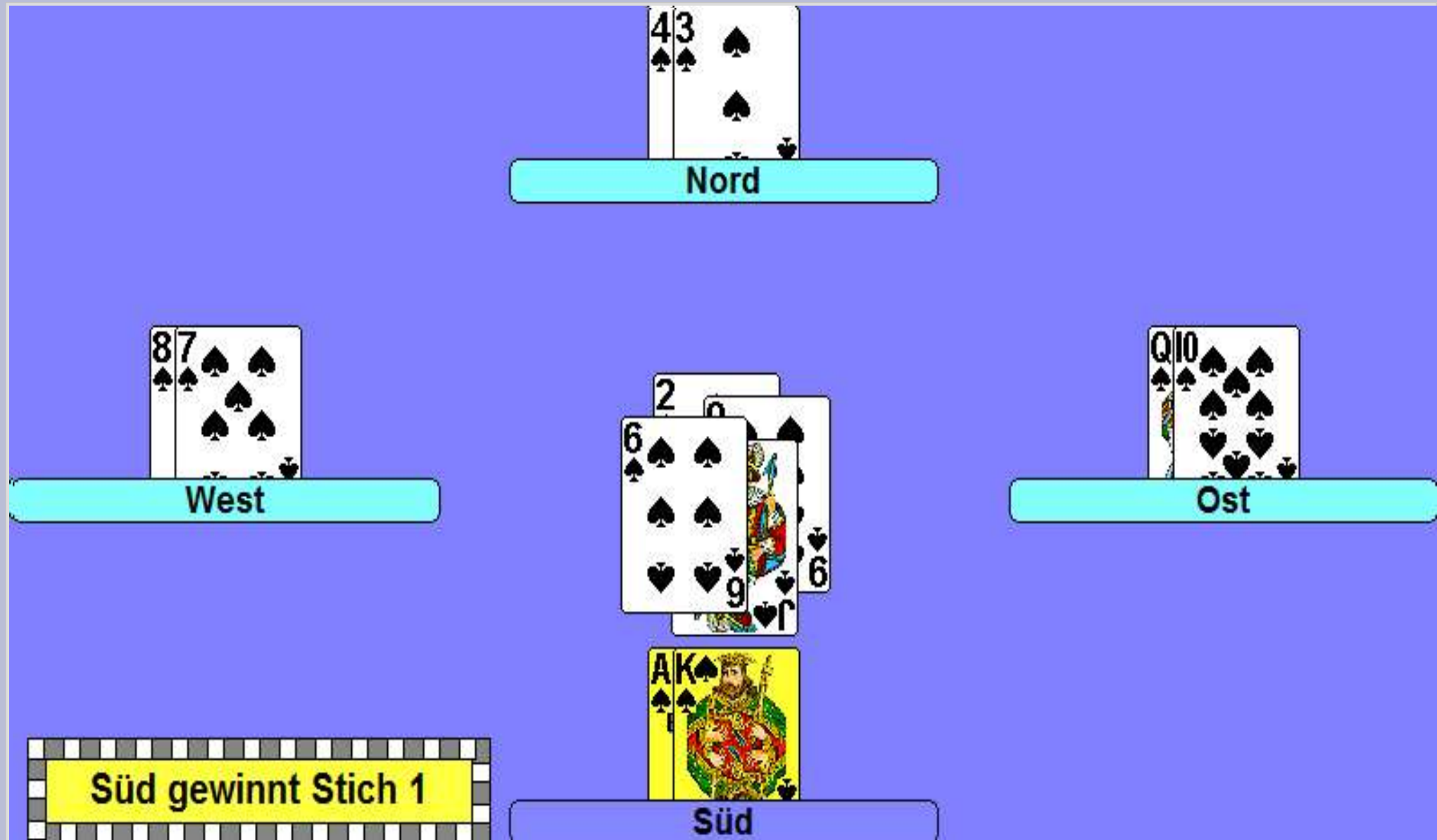
Strategien

- Vielzahl von Strategien
- Ausschlaggebend für einen Sieg
- Beispiele:
 - Hochspielen (engl. Cash out)
 - Schnitt (engl. Finesse)

Schnitt / Finesse (1)



Schnitt / Finesse (2)



Schnitt / Finesse (3)



Bridge ...

... ein Spiel der Planung.

Überblick

- Einleitung
- Grundsätzliches
- **KI bei Bridge Baron**
- Weitere KI-Ansätze
- Zusammenfassung

Probleme

- Viele Karten
- Viele mögliche Verteilungen
- Unvollständige Informationen/Unsicherheiten
- Brute-Force-Suche nicht realisierbar

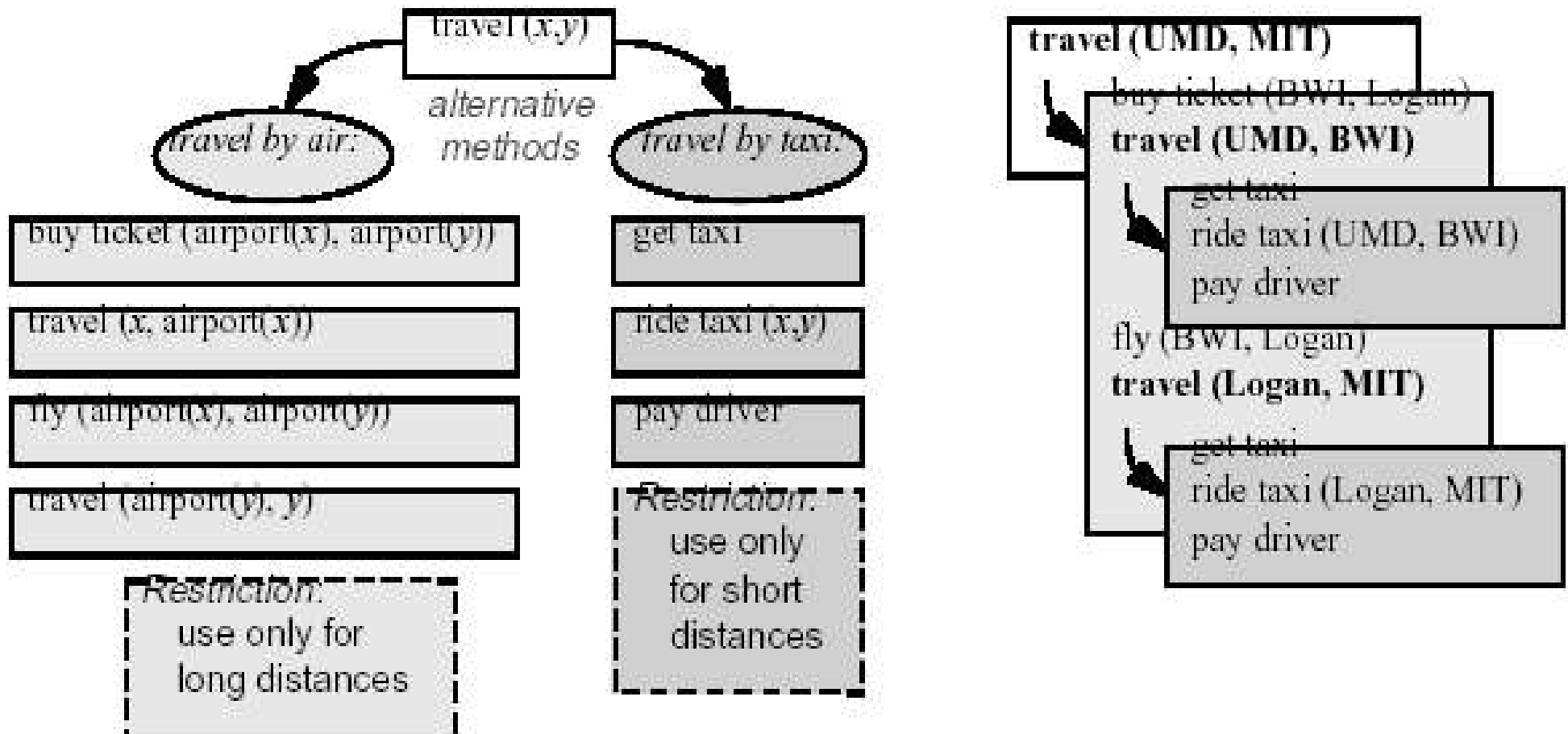
Lösungsansatz

- Bridge, ein Spiel der Planung
- Einsatz von Strategien
- Denkweise eines menschlichen Spielers
- HTN-Planung entspricht dieser Denkweise.

HTN-Planung (1)

- HTN = Hierarchical Task Network
- Zerlegen von Aufgaben
- Hierarchisches Weiterzerlegen
- Methoden mit Vorbedingungen
- Teilweise geordnete Abarbeitung

HTN-Planung (2)



HTN-Planung (3)

- Hierarchical Task Network – Planung
 - ... wird auch in anderen Bereichen eingesetzt
 - ... zerlegt Aufgaben in einzelne Bestandteile
 - ... entspricht der Planung eines Menschen

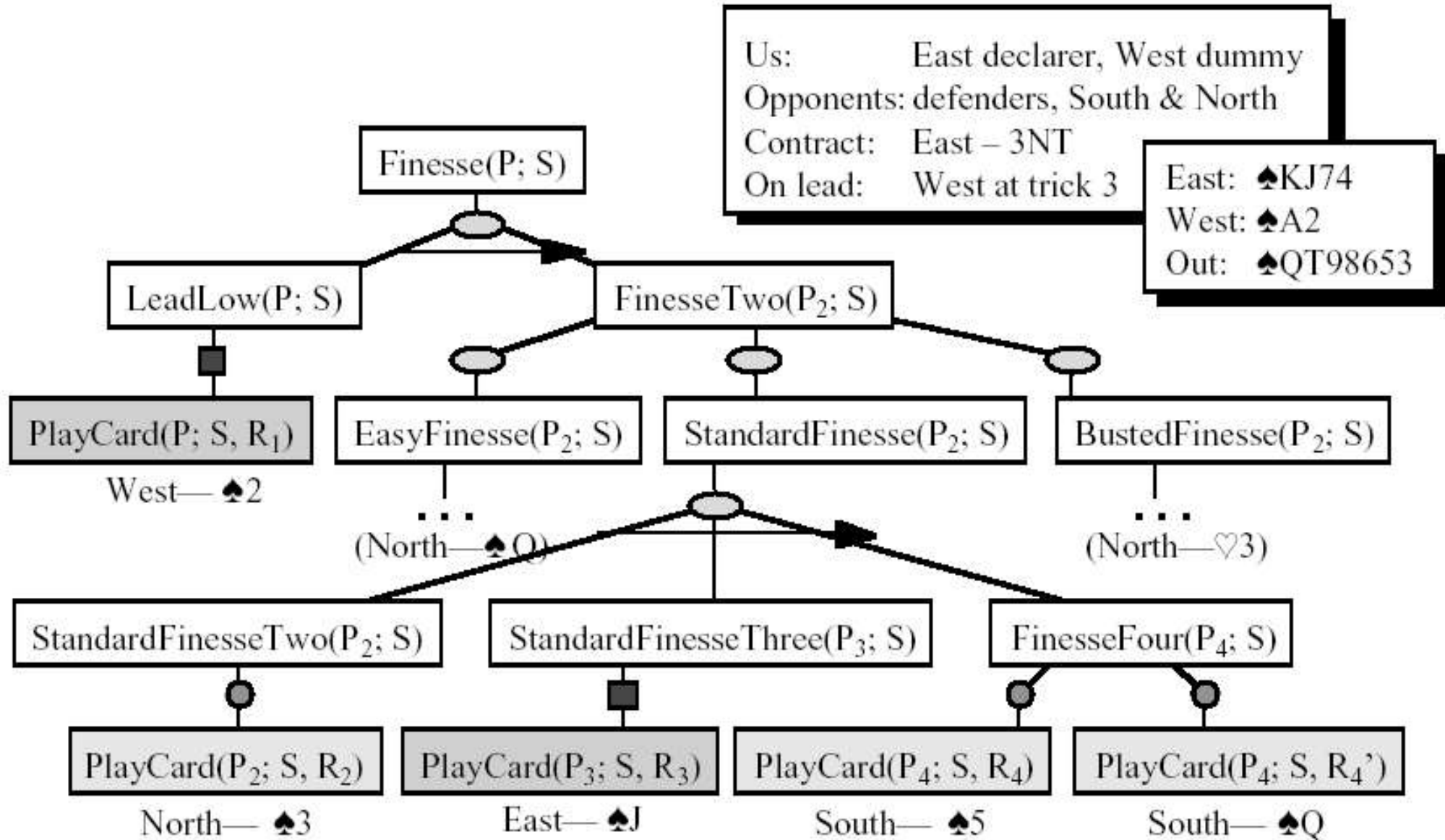
Tignum 2

- Tignum 2 implementiert HTN
- Verwendet in Bridge Baron
- Planen des Spiels mittels Strategien
- Reduzierung der Knotenzahl

Knotenzahl

	Brute Force	HTN-Planung
Maximal	ca. 5.6×10^{44} Knoten	ca. 305'000 Knoten
Durchschnittlich	ca. 2.3×10^{24} Knoten	ca. 26'000 Knoten

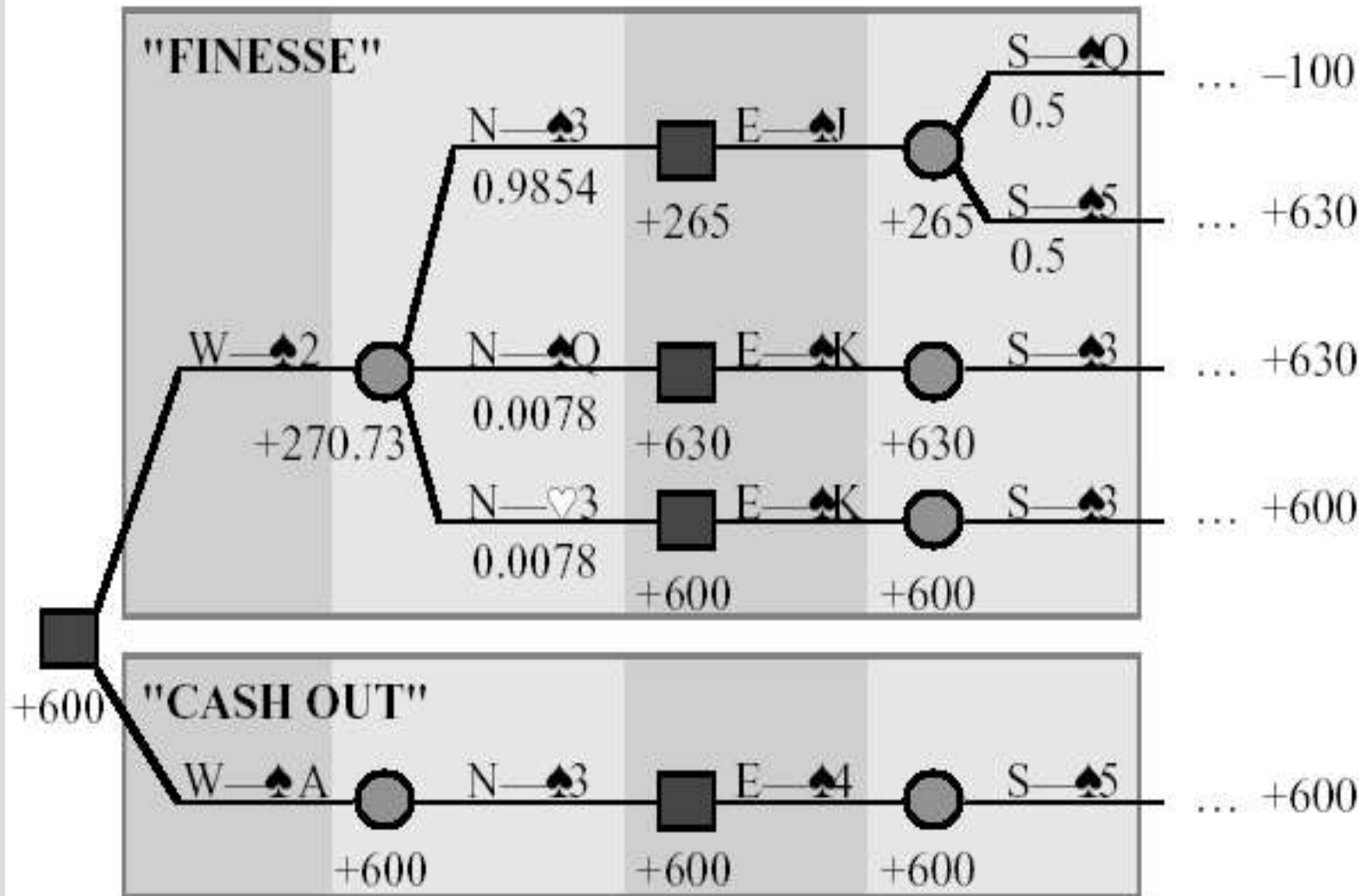
Beispiel Schnitt



Tignum 2

- Keine 1:1-Implementierung von HTN
- Abhängigkeit von anderen Spielern
- Unsicherheitsfaktoren
- Vollständig geordnet

Beispiel Schnitt



Tignum 2

- Implementierung von HTN
- Berücksichtigt Wahrscheinlichkeiten
- Plant das Spiel über Strategien
- Entspricht dem menschlichen Vorgehen
- Hat sich auch in der Praxis bewährt

Überblick

- Einleitung
- Grundsätzliches
- KI bei Bridge Baron
- **Weitere KI-Ansätze**
- Zusammenfassung

Vollständige Suche

- Aufstellen von Vermutungen
- Reduzierte Knotenzahl
- Brute Force
- Schlechte Resultate

Monte Carlo Technik

- Berechnung vieler Stichproben
- Durchschnittswert als Näherung
- Streichen äquivalenter Fälle
- Keine Informationsverwertung möglich
- Schlechte Resultate

Ergebnis

- Andere Ansätze existieren
- Nachteile teilweise nicht ausgleichbar
- HTN bewährt sich bisher am besten

Überblick

- Einleitung
- Grundsätzliches
- KI bei Bridge Baron
- Weitere KI-Ansätze
- **Zusammenfassung**

Zusammenfassung (1)

- Problematik:
 - Unsicherheitsfaktoren
 - Zu hohe Knotenzahl
 - Kein Brute Force möglich
- Andere Ansätze

Zusammenfassung (2)

- HTN als bisher erfolgreichster Ansatz
 - Bridge als Spiel der Planung
 - Betrachten von Strategien
 - Planung ähnlich der menschlichen
 - Drastische Reduzierung der Knotenzahl