

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Sebastian Iwanowski
FH Wedel

Kap. 7:
Ameisenalgorithmen

Verkürzte Version

Die Natur als Vorbild

Ameisen als Verkehrsteilnehmer

Ameisen finden kürzeste Wege

- Koordination der Futtersuche
- Anpassung an Veränderungen der Umgebung

Wege in Verkehrsnetzen

- Kürzeste Route
- Schnellste Route
- Komfortabelste Route
- Dynamische Informationen nutzen



Die Natur als Vorbild

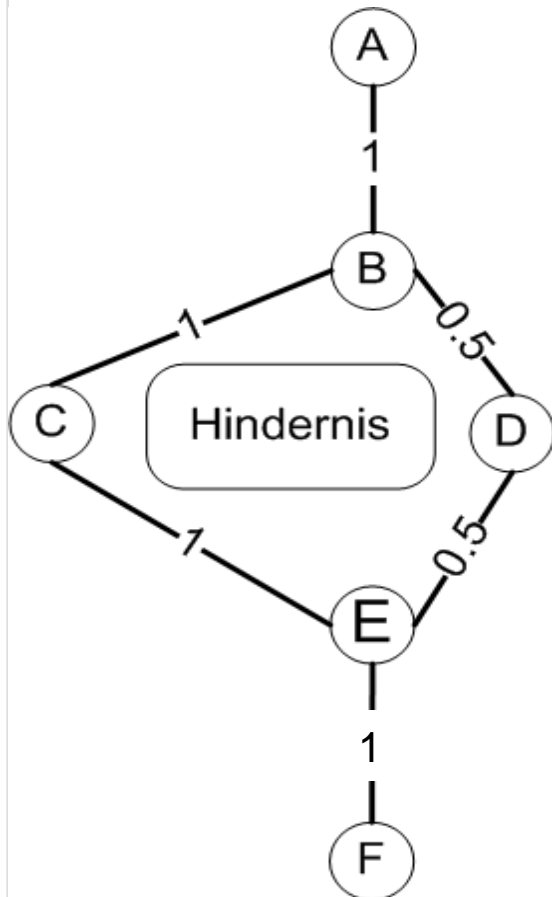
Grundprinzipien der Koordination

- Jede Ameise setzt auf ihrem Weg regelmäßig Pheromone.
- Bei Verzweigungen ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Ameise für einen Weg entscheidet, proportional zur Pheromonkonzentration auf diesem Weg.
- Es wird unterschieden, ob die Ameise auf dem Weg zur Futterquelle oder auf dem Rückweg (mit Futter) zum Nest ist:
 - a) Jede Ameise läuft denselben Weg zurück, den sie gekommen ist (sobald sie Futter gefunden hat)
 - b) Für Hin- und Rückweg werden unterschiedliche Pheromone benutzt

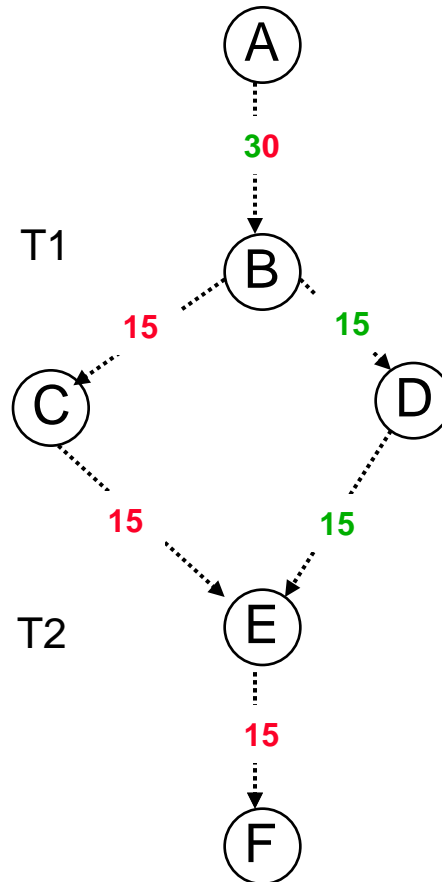
Die Natur als Vorbild

Vorteile der probabilistischen Entscheidung: Beispiel (Typ a)

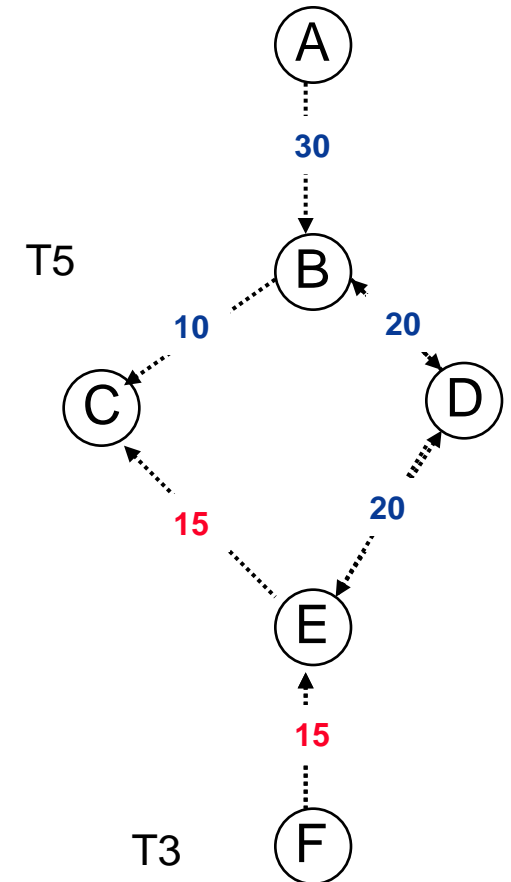
Entfernungen



T0: 30 **Pionierameisen**

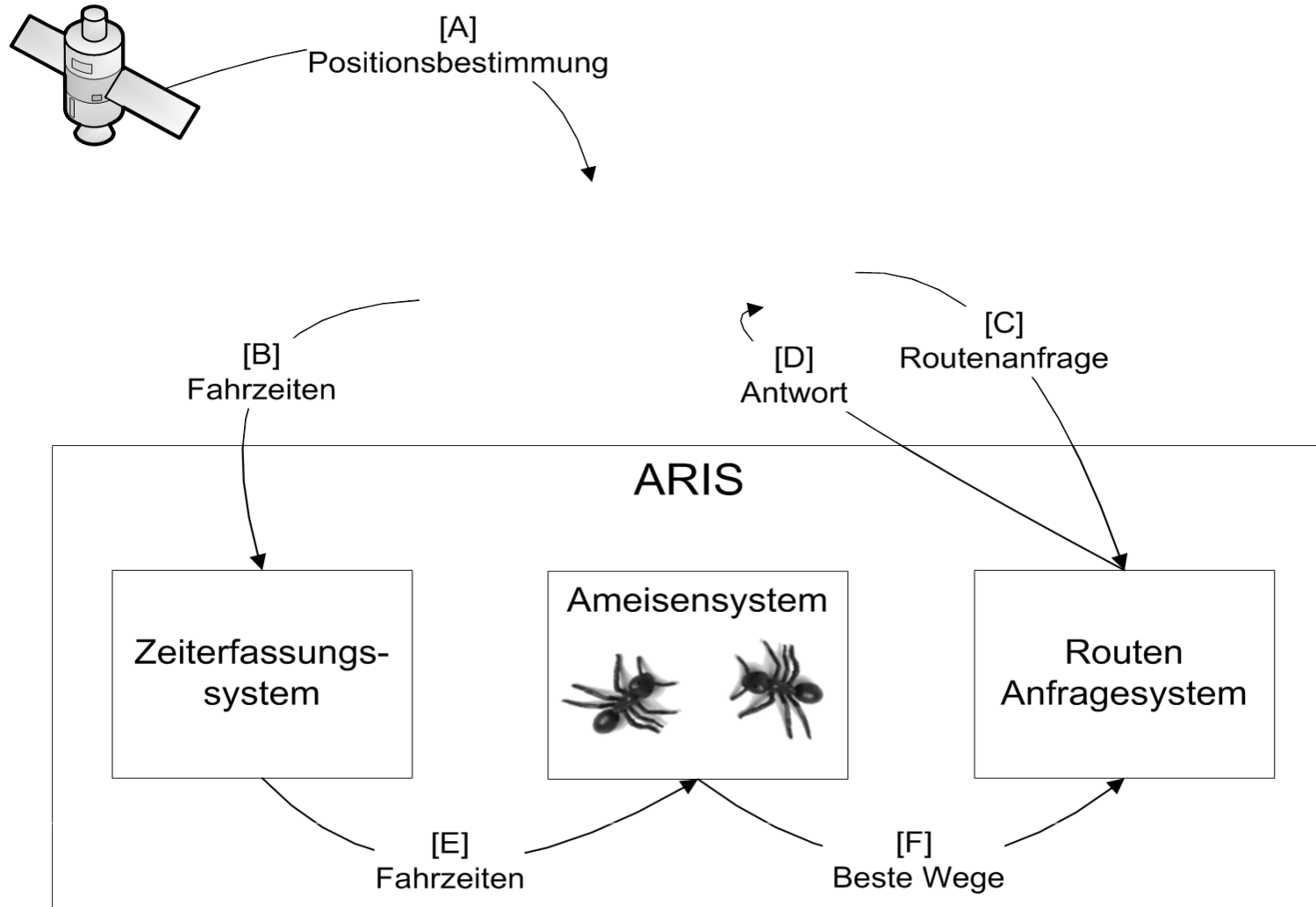


T4: 30 **neue Ameisen**



Systemdesign: Systemkomponenten

Diskussion und Details in Masterarbeit Thomas Walther



ARIS = Ameisenbasiertes RoutenInformationssystem

Systemdesign: Systemkomponenten

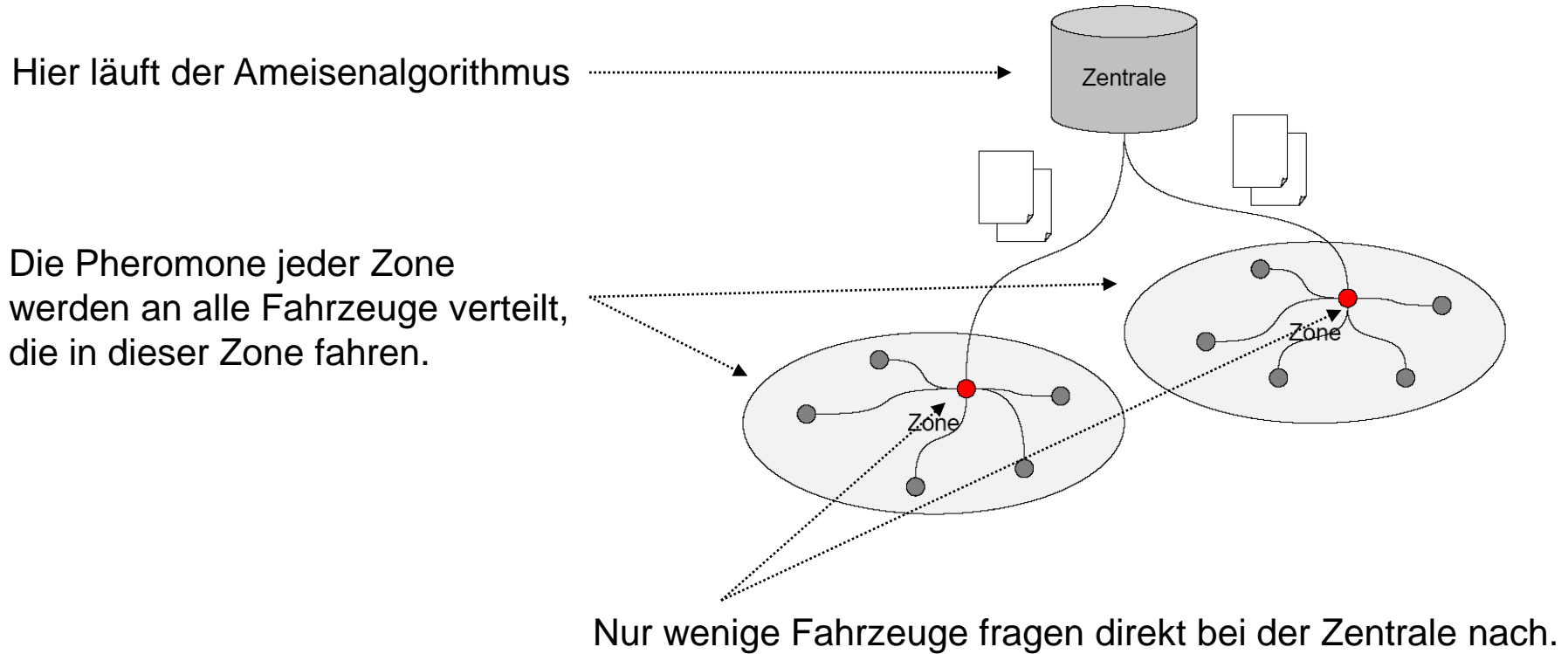
Zeiterfassungssystem

- Abbildung der Verkehrslage für die einzelnen Wegstrecken
- Verschiedene Datenquellen: Induktionsschleifen, Kameras, Fahrzeuge, ...

Fahrzeuge als Datenquelle

- Komplexe Erfassung notwendig
- Problematik geringer Informationsdichten
- Abgelegt werden die gemittelten Fahrzeiten (über ein Zeitfenster)

Mobile Nutzung der Pheromontabellen



Diskussion und Details in Masterarbeit Michael Suthe

Nutzen gegenüber herkömmlichen Navigationsverfahren

Komprimierte Speicherung der Daten:

- Pheromone speichern die zusammengefasste Situation von vielen Einzelstrecken
- Übertragungsdatenmenge wird dadurch beherrschbar.

Nebenläufige Berechnung der Daten:

- Ameisensystem errechnet die Daten außerhalb der Fahrzeuge
- Dadurch sind größere Rechnerkapazitäten einsetzbar.
- Die Berechnung kann bereits vor der Abfrage erfolgen.

Middleware zwischen Datenerfassung und Datennutzung:

- Dynamische Daten werden vom ganzen Land zentral erfasst und weiterverteilt.
- Die Zentrale fungiert als Middleware zwischen Datensammlern und Datennutzern
- Dadurch erhält man den Vorteil jeder Middleware:
weniger Kommunikationsaufwand zwischen vielen Providern und vielen Nutzern.