Middleware – Cloud Computing

Koordinierungsdienste (Zusatz)
Nutzung von ZooKeeper zur Anführerwahl

Wintersemester 2025/26

Tobias Distler, Christian Berger

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Informatik 4 (Systemsoftware)

Lehrstuhl für Informatik 4
Systemsoftware

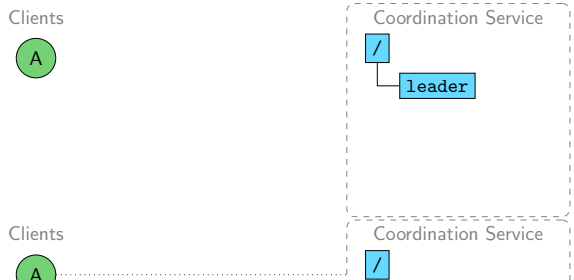
FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

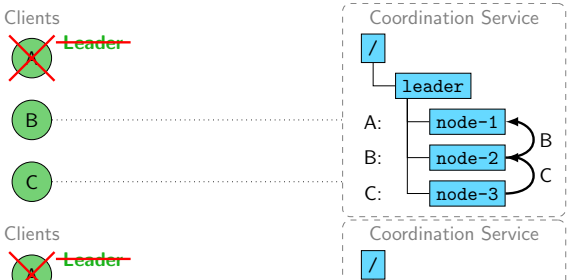
Wahl eines Anführers — Konzept

- Problemstellung
  - In einer **Gruppe von Clients** soll ein Anführer gewählt werden
  - Bei Ausfall des Anführers muss ein neuer Anführer bestimmt werden
- Lösungsansatz
  - ZooKeeper-Mechanismus: Dienstunterstützte Knotennamen („Sequenzielle Knoten“)
    - Automatisch generierte **Sequenznummer als Teil des Knotennamens**
    - Client spezifiziert beim Anlegen des Knotens den Namenspräfix
  - Erstellen eines „Verzeichnisknotens“ `/leader` für die Gruppe
  - Vorgehensweise beim Hinzukommen eines neuen Clients
    - Erstellen eines **flüchtigen Kindknotens** `/leader/node-<Sequenznummer>`
    - Suche nach Kindknoten k_s mit nächstkleinerer Sequenznummer
    - Existiert kein Kindknoten mit kleinerer Sequenznummer → Client ist Anführer
    - Sonst: Client ist kein Anführer → Setzen eines Watch auf den Kindknoten k_s
  - Bei Knotenausfall
    - Automatische Löschung des zugehörigen flüchtigen Knotens
    - **Maximal ein Client** wird per Watch über den Ausfall benachrichtigt

Wahl eines Anführers — Beispiel

- Start von Client A → Anlegen von `node-1` → **Client A wird Anführer**
- Start von Client B → Anlegen von `node-2` → Watch auf `node-1`
- Start von Client C → Anlegen von `node-3` → Watch auf `node-2`



Wahl eines Anführers — Beispiel

- Ausfall von Client A → Entfernen von `node-1`
- Watch von Client B löst aus → **Client B wird Anführer**
- Kein Mehraufwand für Client C