

Middleware – Cloud Computing – Übung

Web-Services

Wintersemester 2025/26

Paul Bergmann, Christian Berger

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

<https://sys.cs.fau.de>



Lehrstuhl für Informatik 4
Systemsoftware



Friedrich-Alexander-Universität
Technische Fakultät

Web-Services

RESTful Web-Services

Aufgabe 1

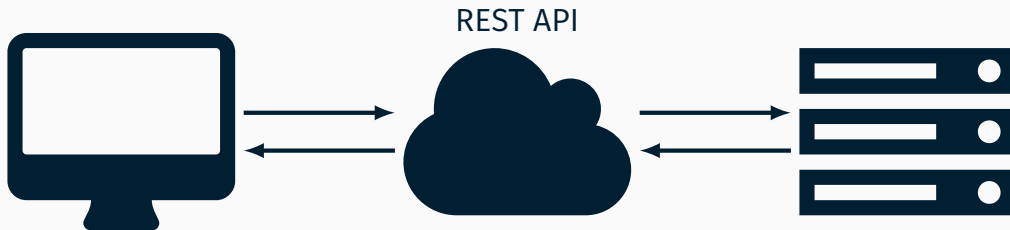
Web-Services

RESTful Web-Services

- Web-Service

- Software-System zur Interaktion zwischen Rechnern über ein Netzwerk
- Plattformunabhängigkeit durch Einsatz von Web-Standards (z. B. HTTP)

- In der Übung: RESTful Web-Service



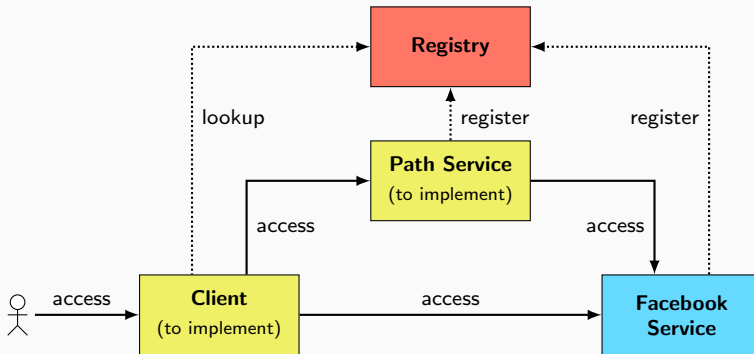
- Übertragung von Daten in HTTP-Anfragen und -Antworten
 - Header für Metadaten
 - Body für Nutzdaten (optional)
- Ausführung von Aktionen mittels HTTP-Operationen
 - GET Lesezugriff auf eine Ressource
 - PUT Schreibzugriff auf eine Ressource
 - DELETE Löschen einer Ressource
 - POST Übermittlung von Daten an eine Ressource
 - ...
- Senden von Statusmeldungen durch HTTP-Status-Codes
 - 200 OK Erfolgreiche Bearbeitung
 - 400 Bad Request Fehlerhafte Anfragenachricht
 - 404 Not Found Ressource existiert nicht
 - ...

Web-Services

Aufgabe 1

Aufgabe 1: Web-Services

- Bereitstellung eines eigenen RESTful Web-Services
- Teilaufgaben
 - Kommandozeilen-Client für Registry-Zugriff
 - Web-Service zur Erweiterung eines bereits bestehenden Web-Services
 - Client zum Zugriff auf beide Web-Services



■ Überblick

- Verwaltung von Nutzern und ihrer Freundschaftsbeziehungen zu anderen
- Zusammenhängender Graph aus Freundschaftsbeziehungen
- Bereitstellung auf einem Lehrstuhlrechner

■ Verwaltete Informationen für jeden Nutzer

- *ID* Eindeutige Kennzeichnung des Nutzers
- *Name* (Klar-)Name des Nutzers
- *Freunde* Liste mit den IDs von Freunden des Nutzers

■ Basisschnittstelle

- GET /facebook/search?string=<s> Suche nach Nutzern, deren Name die Zeichenkette <s> enthält (maximal 1000 Ergebnisse)
- GET /facebook/names/{id} Ausgabe des Klarnamens zu einer ID
- GET /facebook/friends/{id} Ausgabe aller Freunde einer ID

■ Gebündelte Abfrage von Klarnamen

- Methode `POST`
- Pfad `/facebook/names`
- Anfrage-Body `String-Array ids` der abzufragenden IDs
- Antwort-Body `String-Array names` der Klarnamen, wobei `names[i]` den Klarnamen von `ids[i]` repräsentiert

■ Gebündelte Abfrage von Freundschaftsbeziehungen

- Methode `POST`
- Pfad `/facebook/friends`
- Anfrage-Body `String-Array ids` der abzufragenden IDs
- Antwort-Body `Map<String, HashSet<String>> friends` der angeforderten Freundschaftsbeziehungen
 - Schlüssel in `friends` entsprechen den abgefragten IDs
 - Werte in `friends` enthalten die jeweiligen Freund-IDs

■ Überblick

- Im Rahmen von Aufgabe 1 selbst zu implementieren
- Ermittlung der kürzesten Verbindung zwischen zwei Facebook-Nutzern

■ Ausgabe der kürzesten Verbindung zwischen {startID} und {endID}

- Methode GET
- Pfad /path/{startID}/{endID}
- Antwort-Body MWPath-Objekt mit Pfad path und Aufrufstatistiken

```
public class MWPath {  
    String[] path;  
    [...] // Statistiken  
}
```

■ Implementierung

- Rückgriff auf den Facebook-Dienst
- Bestimmung des kürzesten Pfads
 - Bereitgestellt: Implementierung des Dijkstra-Algorithmus
 - Zu implementieren: Zusammenstellung der Eingabemenge von IDs

- Zugriff auf Pfad- und Facebook-Dienst per Kommandozeilen-Client
- Zu implementierende Kommandos
 - search Suche nach Nutzern
 - friends Ausgabe der Namen aller Freunde eines Nutzers
 - path Kürzester Pfad (Nutzernamen) zwischen zwei Nutzern

