Webová aplikační rozhraní

Volání aplikační logiky pomocí HTTP

doc. Ing. Radek Burget, Ph.D.
burgetr@fit.vutbr.cz

Webová API

- Na HTTP požadavek můžeme chápat jako na **volání vzdálené funkce na serveru**
  - Předáme jméno a parametry
  - Server vykoná nějaké operace
  - Vrátí výsledek (tradičně v HTML)
- Serializace umožňuje předávat strukturovaná data
  - V HTTP požadavku – např. POST
  - V HTTP odpovědi – v těle odpovědi (dokument)
- Nabízí se využití zejména XML a JSON

Standardy pro webová API

- **XML-RPC** (1998)
  - Využívá pouze HTTP POST požadavky, přenáší se XML (`Content-Type: text/xml`)
  - Definuje jednoduchý formát dokumentů pro popis volání a odpovědi
    - Jméno volané funkce, jména parametrů
    - Výsledek volání (návratové hodnoty)
- **SOAP** (Simple Object Access Protocol, 2000) – ***Web Services***
  - Rozšíření formátu zpráv
  - WSDL (*Web Service Description Language*)
    - Umožňuje popsat a sdílet rozhraní služby v XML
    - Možnost automatického generování klienta na implementační

Příklad SOAP

```
<env:Envelope xmlns="…">
    <env:Header/>
    <env:Body>
        <m:jePrvocislo xmlns:m="urn:mojeURI">
            <cislo xsi:type="xs:long">1987</cislo>
        </m:jePrvocislo>
    </env:Body>
</env:Envelope>
```

```
<env:Envelope xmlns="…">
    <env:Body>
        <m:jePrvocisloResponse xmlns:m="urn:mojeURI">
            <return xsi:type="xsd:boolean">true</return>
        </m:jePrvocisloResponse>
    </env:Body>
</env:Envelope>
```

REST

- XML-RPC a SOAP jsou (teoreticky) nezávislé na HTTP
- Vše se popisuje v XML dokumentech
  - Rozsáhlý standard, značná složitost dokumentů
  - Obtížná implementace
- REST – Representational state transfer
  - Využijeme co nejvíce vlastnosti HTTP
  - Zjednodušíme přenášená data

GraphQL

- https://graphql.org/
- Motivace: klient (klienti) potřebují v různých situacích různá data
  - Např. stránka „seznam osob“ vs. „detail osoby“
- REST endpoint vrací vždy stejnou strukturu
  - Redundance dat (nevyužijeme všechna data)
  - Více dotazů ((ne)efektivita, složitější logika klienta)
- Řešení GraphQL
  - Popis datového modelu API (na serveru, speciální jazyk)
  - Dotaz na API specifikuje požadovaný tvar odpovědi

Dotazování GraphQL

- Jediné endpoint URL
- Odeslání přes GET
  - `http://myapi/graphql?query={me{name}}`
- Odeslání přes POST
  - Data `application/json`

    `{"query": "{me{name}}"}`
  - Data `application/graphql`

    `{me{name}}`

REST

Nejjednodušší cesta k webovému API

REST

- Předpokládá CRUD (Create-Retrieve-Update-Delete) operace s *entitami*
  - Ale ve skutečnosti přistupujeme k business vrstvě, ne přímo k datům!
  - Tzn. voláme aplikační logiku
- Úzká vazba na HTTP
  - Využití HTTP metod a jejich významu
  - Využití stavových kódů v HTTP
- Nedefinuje formát přenosu dat, obvykle JSON, méně XML (často obojí)

Endpointy

- Endpoint = URL, na které lze zaslat požadavek
- Reprezentuje **zdroj** (*resource*), který má nějaký **stav** (*state*)
- Endpointy pro operace se zdroji
  - Kolekce entit, např. `http://obchod.cz/api/objednavky`
  - Jedna entita, např. `http://obchod.cz/api/objednavky/8235`
- Endpointy pro volání funkcí
  - Např. `http://obchod.cz/api/odesli-objednavku`

Metody HTTP – Operace se zdroji

- **GET**
  - Čtení stavu zdroje (read)
- **POST**
  - Přidání podřízeného zdroje (přidání do kolekce, create)
- **PUT**
  - Nahrazení zdroje novým stavem (update)
- **PATCH**
  - Nahrazení části zdroje (update)
- **DELETE**
  - Smazání zdroje (delete)

Metody HTTP – Volání funkcí

- **GET** i **POST**
  - Vykoná operaci vrátí výsledek (serializovaná data)
- Pokud je výsledkem operace nový zdroj, jeho URL se vrátí v hlavičce `Location`.

Stavový kód

- Stavový kód odpovědi HTTP může odpovídat výsledku operace
- Typicky například:
  - 200 Ok
  - 201 Created
  - 400 Bad request
  - 403 Forbidden
  - 404 Not found
  - 500 Internal server error

Návrh REST rozhraní

- Architektura REST je volná, umožňuje „chaoticky“ přidávat endpointy podle potřeby
- **Systematický návrh je nutný**
  - Pevné datové struktury (vycházející z doménového modelu)
    - Včetně reprezentace chybových stavů
  - Mapování business operací na endpointy (vycházející z případů použití)
- **Ideálně formální popis rozhraní**
  - Mnohem lepší než sdílená tabulka

OpenAPI

- Strukturovaný popis REST rozhraní v YAML nebo JSON
  https://swagger.io/specification/
- Generátory rozhraní v cílových jazycích, např.
  https://github.com/OpenAPITools
- Generování dokumentace
  Popis rozhraní – HTML dokumentace
- Popis rozhraní je možno generovat automatizovaně
  - Např. z implementace API v Javě

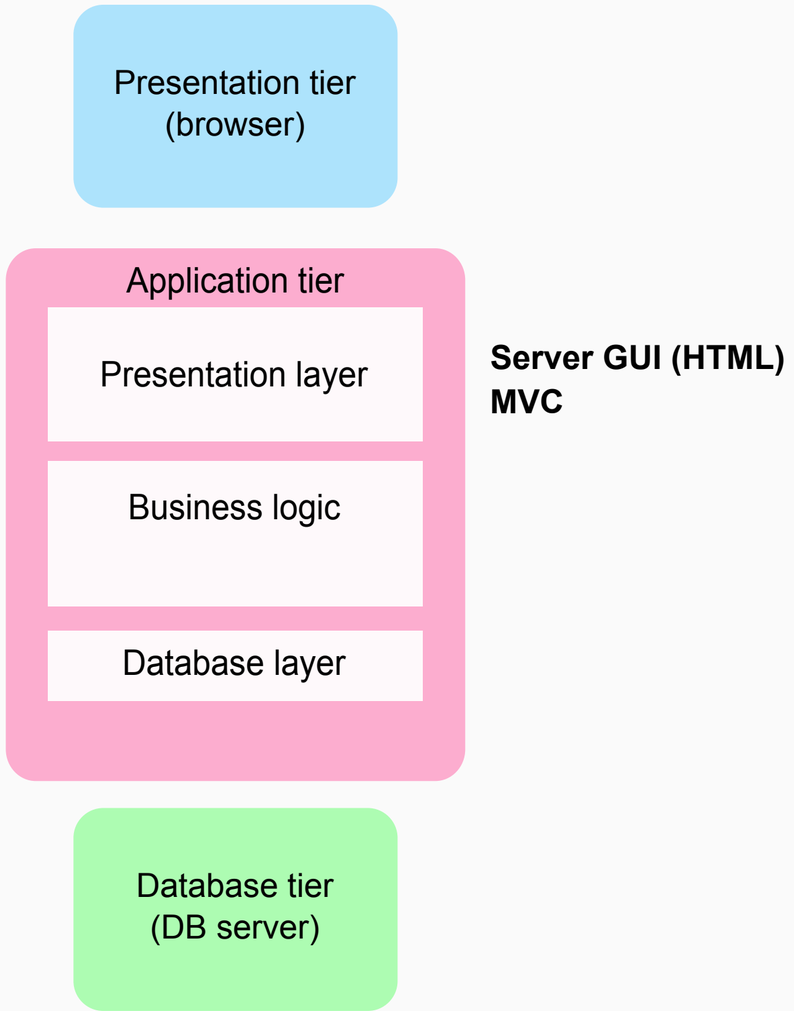
REST v PHP

Co je třeba k implementaci REST v PHP?

Co musíme řešit?

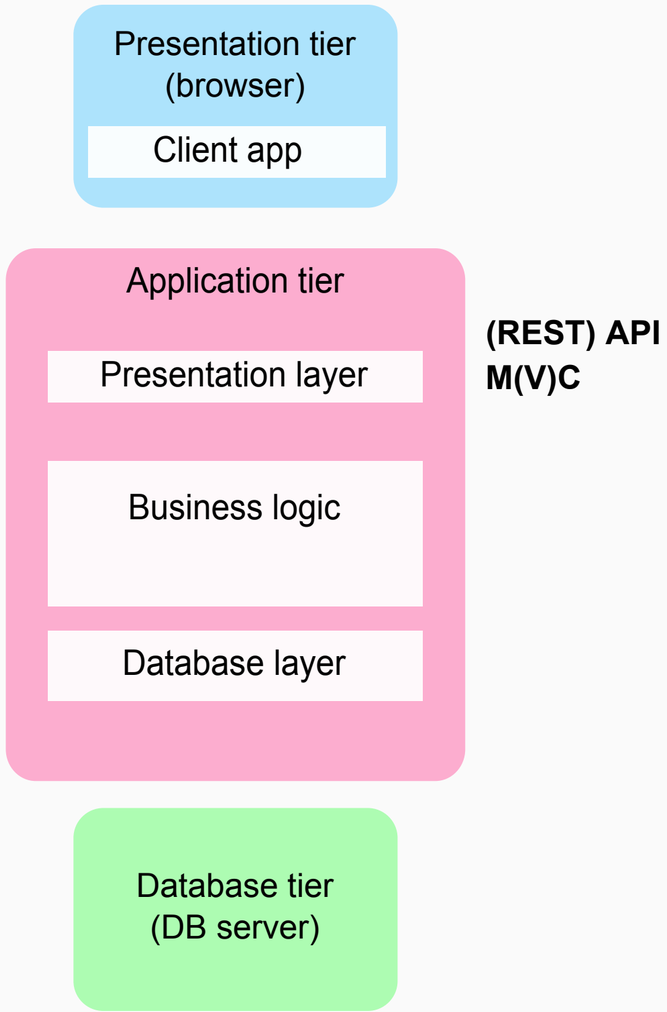
1. Analýzu HTTP požadavku
    - Metoda a cesta ➜ **routing**
2. Dekódování vstupních dat
    - Parsování json, dekódování GET parametrů ➜ **deserializace**
3. Vykonání příslušné operace
    - Aplikační logika
4. Zakódování a odeslání výsledku
    - Vytvoření JSON, a odeslání ➜ **serializace**

Vrstvy aplikace - serverové GUI



Server GUI (HTML)
MVC

Vrstvy aplikace - využití API



REST v čistém PHP

- Vyhodnocení metody a cesty požadavku
  - `$_SERVER['REQUEST_METHOD']` a `$_SERVER['PATH_INFO']`
- Přečtení těla požadavku (pokd je)
  - `file_get_contents('php://input')`
- Nastavení stavového kódu a hlaviček odpovědi
  - `http_response_code()`, `header()`
- Serializace a deserializace
  - `json_encode()`, `json_decode()`

Demo: https://github.com/DIFS-Teaching/basic-demos/tree/master/php-rest-db

Využití PHP frameworku

- Webový framework zajistí routing a zavolání *controlleru*
- Controller volá aplikační logiku a definuje odpověď
- Dekódování JSON:
  - Podpora deserializace. Např. `$request->json()->all()` v Laravel.
- Odeslání JSON:
  - Symfony
  - Laravel
  - Nette

Pokročilejší řešení

- Framework může automatizovat vše kromě aplikační logiky
- Ta může mít podobu funkce se standardními parametry a návratovou hodnotou
- Příklady:
  - Java (JAX-RS) https://github.com/DIFS-Teaching/jsf-basic/blob/master/src/main/java/org/fit/pis/api/People.java
  - .NET core https://dotnet.microsoft.com/apps/aspnet/apis

A to je vše!

Dotazy?