Úvod

kurz Vývoj progresívnych webových aplikáciií

Eduard Kuric

STU FIIT

20. 9. 2022

Prednášky/cvičenia

- **Ing. Eduard Kuric, PhD.**
- eduard.kuric@stuba.sk
- miestnosť 4.42

Všetky informácie:

https://github.com/kurice/vpwa23

Projekt

- 1., a 2. fáza projektu sa odovzdáva do AIS
  - nedeľa 23:59
  - oneskorené odovzdanie
    - max. 3 dni, za každý oneskorený deň 25% dole z pôv. maxima
- kontrolný bod
  - 10. týždeň semestra
  - neodovzdáva sa
  - odprezentujete mi na cvičení, že máte implementovaných aspoň 7 z 11 prípadov použitia podľa požiadaviek

Hodnotenie

- Semester
  - projekt: **47 bodov**
    - **12 bodov**: 1. fáza – SPA prototyp s použitím Quasaru
    - **30 bodov**: 2. fáza – PWA aplikácia Quasar + AdonisJS
    - **5 bodov**: kontrolný bod v 10. týždni semestra
  - priebežný test **9 bodov** v 9. týždni semestra
- Skúška: **44 bodov**

Minimum za semester

- 29 bodov zo 47 bodov za projekt
- 3 body z 9 za priebežný test

- *Nutné minimum zo skúšky nie je.*

Pôjdeme postupne...

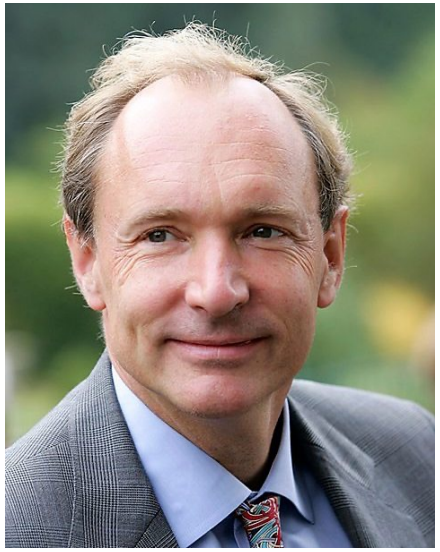
- Zostavenie na strane servera vs zostavenie na strane klienta
  - Server-Side Rendering vs **Client-Side Rendering**
- Vue.js - reaktivita, základné konštrukcie, komponenty, hooks, udalosti, Vuex (store, state management), …
- Rámec Quasar
  - Single-page aplikácia (SPA)
  - Webpack, zavádzač (loader), transpilátor (Babel), balíkovač (bundler), minifikácia, zamlženie kódu (obfuscation)
- ECMAScript a TypeScript - úvod, základné konštrukcie, asynchrónne volania a udalosti
- Node.js, správa závislostí (npm, prerendering, hydratácia (client-side hydration), websocket
- Rámec AdonisJS - zostavenie na strane servera
- Transformácia SPA na PWA

Pôjdeme postupne... /2

- **Testovanie webových aplikácií** (jednotkové, integračné), testami riadený vývoj (TDD), výkonnostné a záťažové testovanie (load testing, stress testing), základy bezpečnosti webových aplikácií a penetračné testovanie (penetration testing)
- **Mikroslužby,** kontajnerizácia aplikácií (Docker), virtualizácia a virtuálne stroje (Virtualbox, VMWare ESXi), HW architektúry (x86, AMD64, ARM64)
- **DevOps a cloud computing,** infraštruktúra ako služba (IaaS), platforma ako služba (PaaS), kontinuálna integrácia a kontinuálne nasadenie (CI/CD), správa verzií (git), automatizácia nasadzovania (Jenkins)
- **Nasadenie v prostredí cloudu**, orchestrácia kontajnerov (Docker Swarm, Kubernetes, AWS ECS), stratégie nasadzovania - zóny dostupnosti (AZ), multi-AZ deployments, škálovanie služieb, optimalizácia doručovania obsahu - CDN (angl. content delivery network), object storage (AWS S3 / MS Azure), replikácia a zálohovanie dát

WWW

- **W**orld **W**ide **W**eb (celosvetová sieť)
- **informačný priestor rôznych zdrojov** (dokumentov) na Internete **prístupných** prostredníctvom protokolu **HTTP(S)**
- autorom Webu je **Tim Berners-Lee**
- dokumenty - zvyčajne HTML
  - uložené na webových serveroch
  - štrukturované v HTML jazyku
  - prezeráme ich pomocou webových prehliadačov



HTTP /RFC 2616

- **H**yper**t**ext **T**ransfer **P**rotocol
- **internetový protokol na výmenu hypertextových dokumentov** (HTML)
- rozšírenie MIME (**M**ultipurpose **I**nternet **M**ail **E**xtensions) umožňuje prenášať akýkoľvek súbor
- implicitný port 80, https 443
- **používa URL** (Uniform Resource Locator) - jednoznačné umiestnenie zdroja

URL

- **U**niform **R**esource **L**ocator
- je referencia, ktorá určuje umiestnenie webového zdroja na Internete

scheme:[//[user[:password]@]host[:port]][/path][?query][#fragment]

https://www.eshop.com/smartphones/apple/list?order=ASC#paginatio
n

Webový server

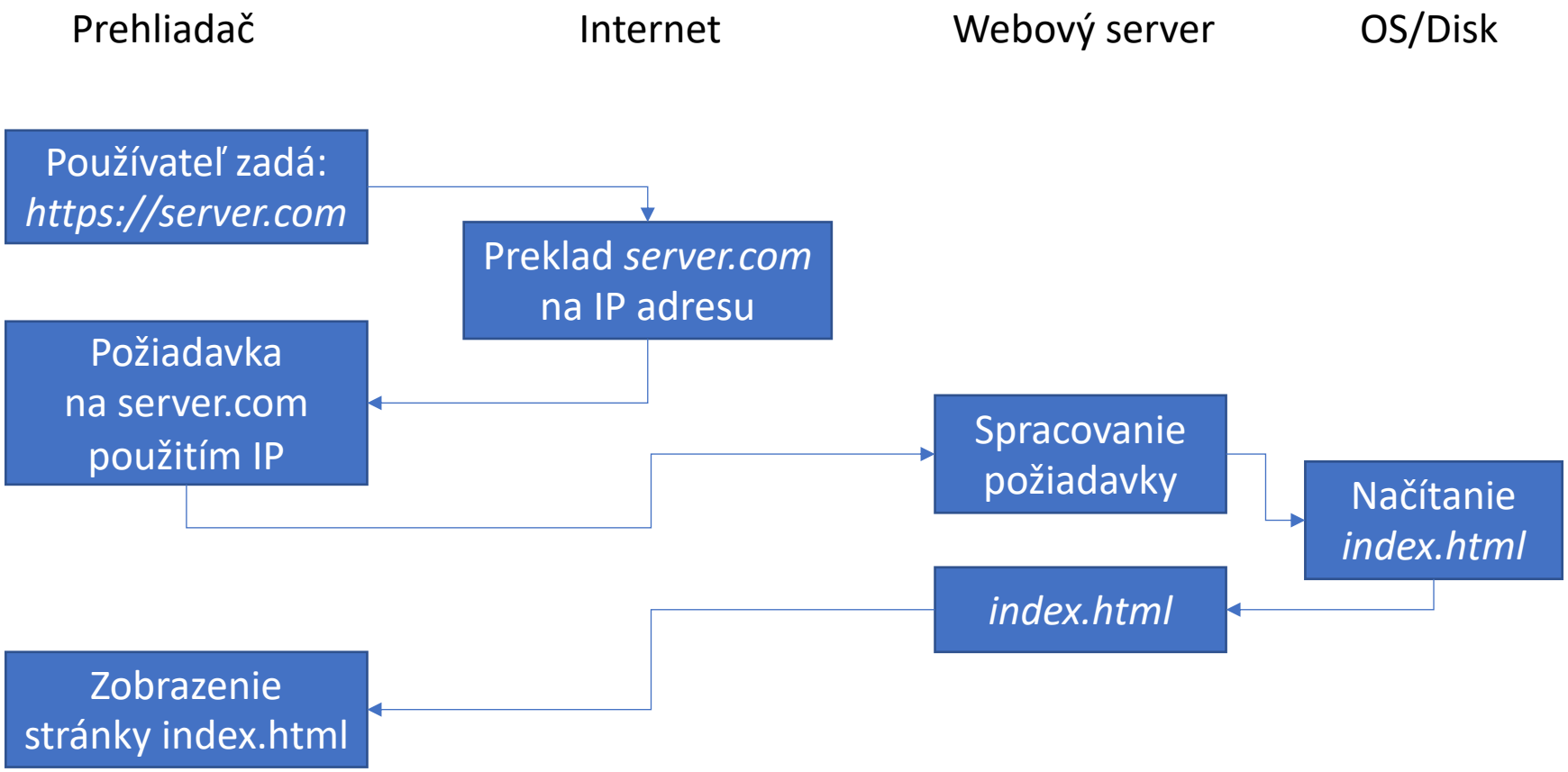
- počítač, ktorý vykonáva HTTP požiadavky od klientov (najčastejšie webový prehliadač)
- odpoveď: dokument, najčastejšie HTML

- Apache HTTP
  - open-source, cross-platform
- Internet Information Services
  - Microsoft, Windows
- **Node.js**
  - **open-source, cross-platform**

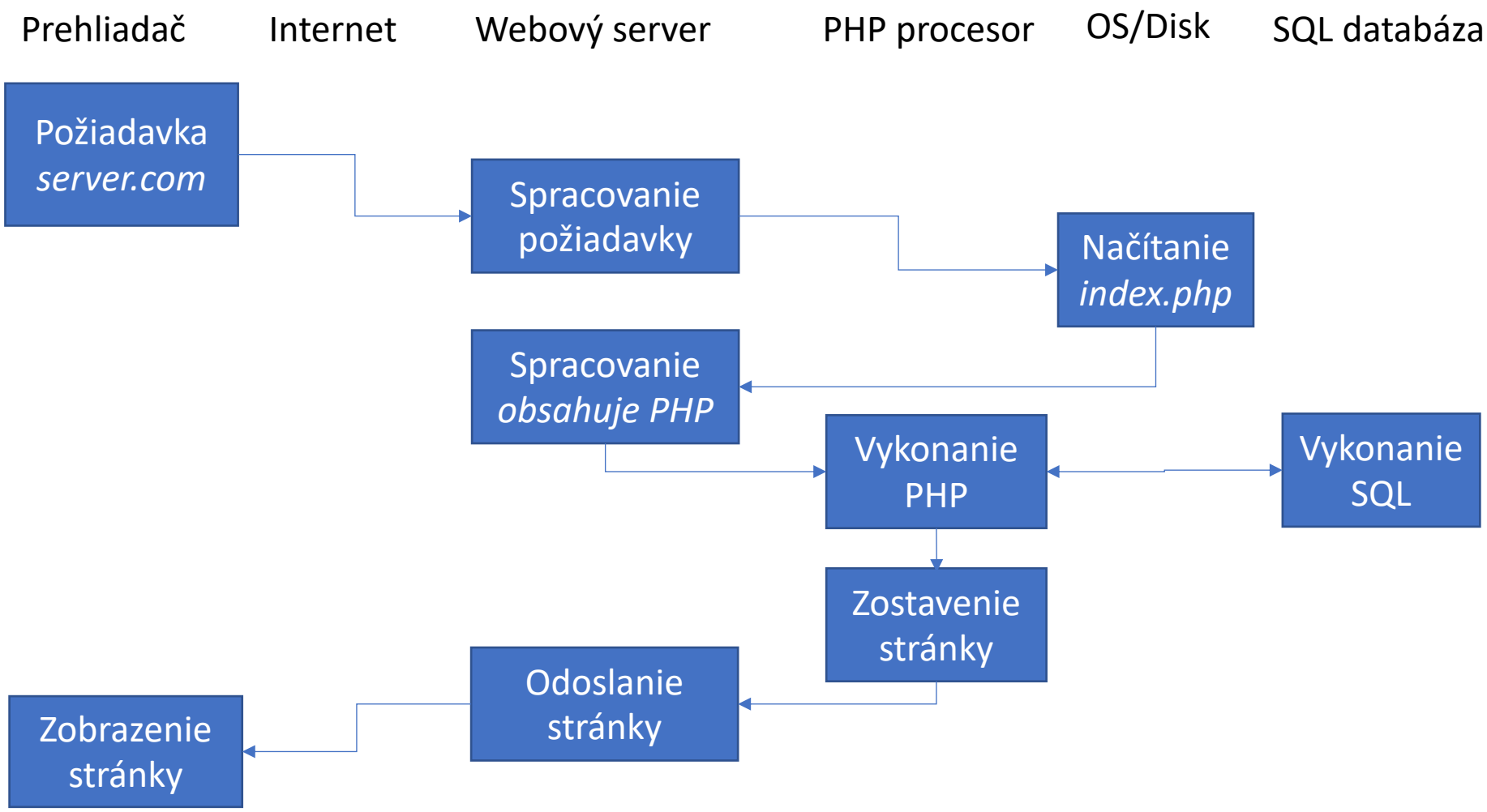
Web server - jazyky

- Apache + interpretované jazyky:
  - PHP
  - Perl
  - Ruby
  - Python
- IIS najmä ASP.NET
  - ASP.NET rámec (angl. framework)
  - kompilované programovacie jazyky C#, VB
- Node.js
  - JavaScript – interpretovaný/kompilovaný

Statické stránky
klient/server požiadavka/odpoveď



Dynamické stránky
klient/server požiadavka/odpoveď



Zostavenie obsahu

- na serveri (*angl. server side rendering*)
- na klientovi (*angl. client side rendering*)

- Na serveri
  - Apache
  - PHP (*Hypertext Preprocessor*)
  - Laravel rámec (angl. framework)
  - SQL databáza
- Na klientovi
  - Vue.js, React, Angular
  - shadow DOM

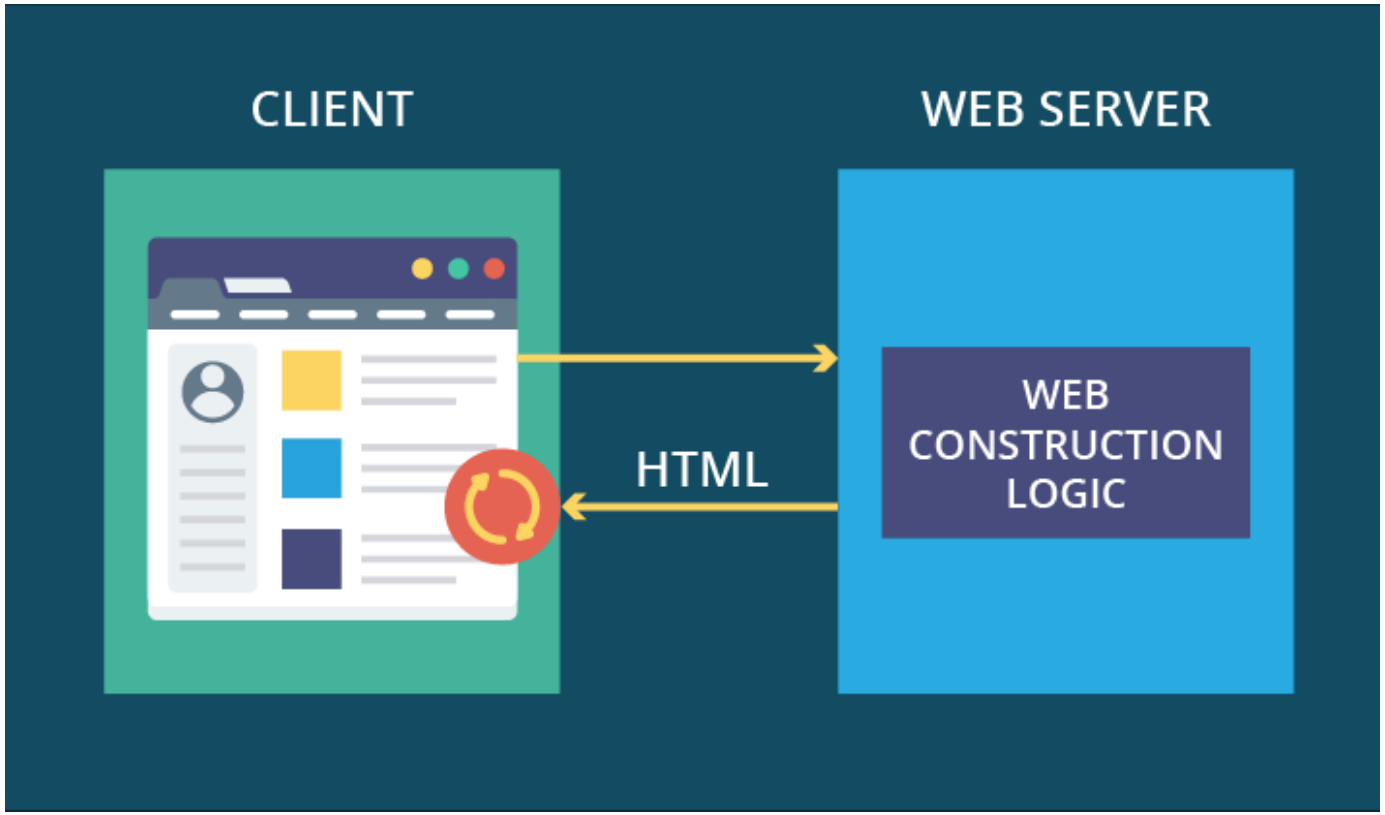
Architektúry web aplikácií

- **tri základné architektúry** web aplikácií

- **zostavenie/generovanie stránok na strane servera**
  - angl. Server-Side Rendering (server-side HTML)
- **dynamicky načítavané vybrané fragmenty/oblasti stránok cez JavaScript**
  - angl. JS widgets
- **zostavenie/generovanie stránok na strane klienta**
  - angl. client-side rendering,
  - reaktívne rámce, Vue, React, Angular
  - Single Page Application

Server-side rendering

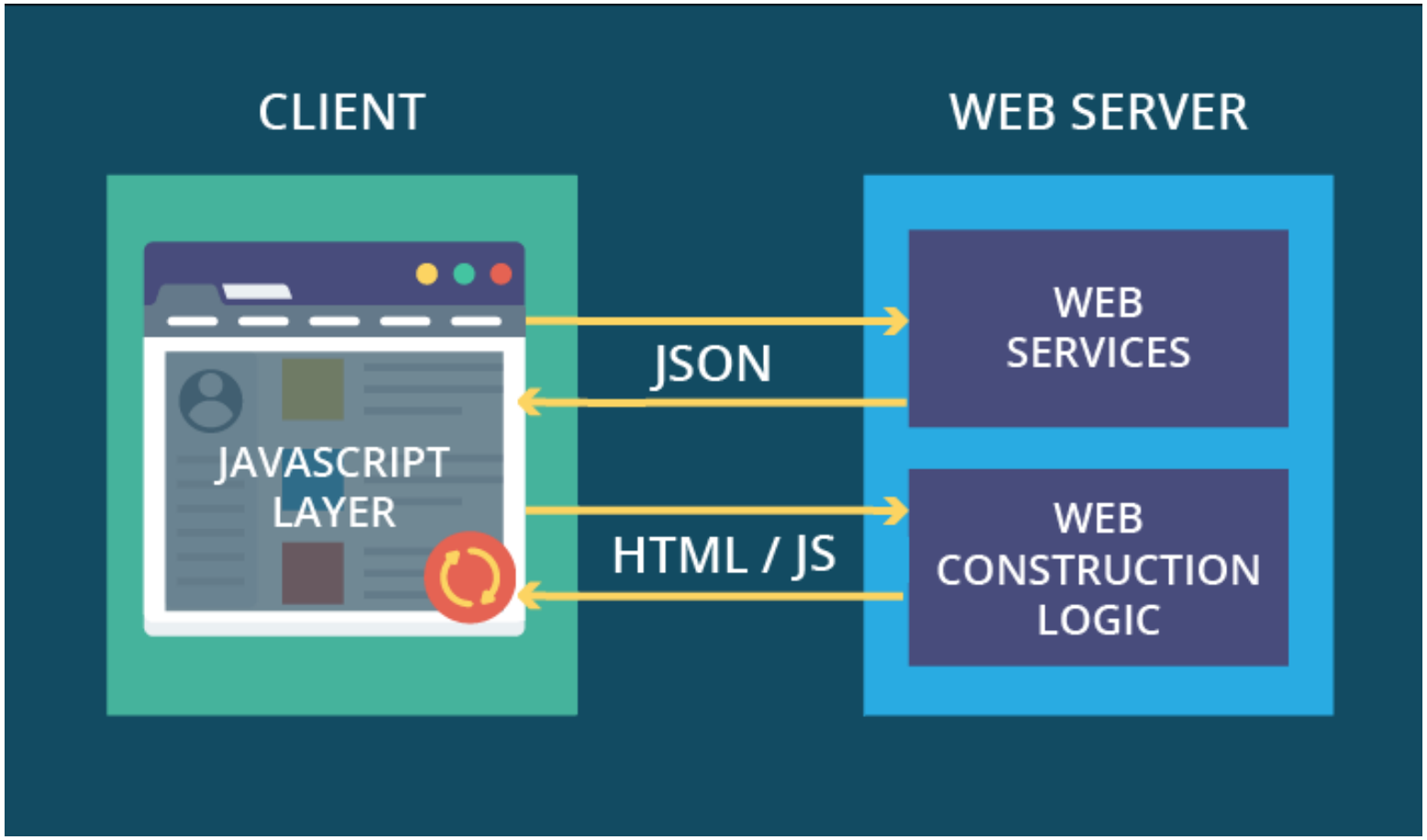
- **server generuje HTML stránky a posiela klientovi**



Zostavenie na strane servera

- najstaršia architektúra, zostavenie prebieha na výkonných serveroch
- na strane servera je veľká variabilita technológií/jazykov
- **plus**: bezpečnosť - biznis logika aplikácie je na serveri, vhodné aj z pohľadu „ochrany“ kódu pred neoprávneným použitím 3. stranou
- **mínus**: medzi klientom a serverom sa posiela množstvo dát, (ktoré sme už predtým prijali)

Client-side rendering
Single Page Application - SPA



Client-side rendering

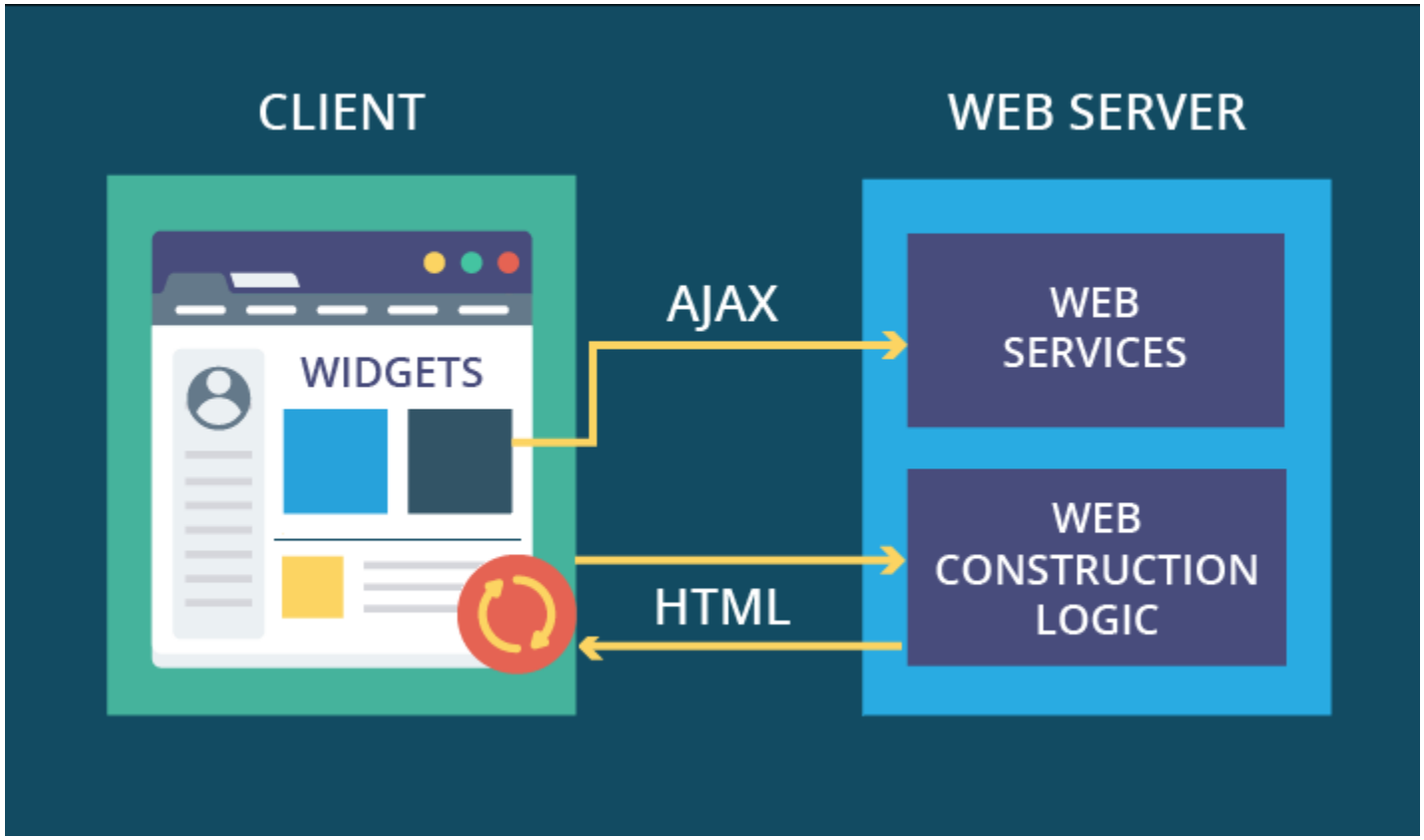
- **server vygeneruje HTML stránku, ktorá obsahuje koreňový element (kontajner) pre JavaScript aplikáciu/vrstvu**
- spravidla celá biznis logika - konštrukcia/generovanie stránok (rozhrania) je na klientovi – tučný klient
  - napísaná v JS, použitím rámca Angular, React, Vue...
  - JavaScript generuje HTML, aplikuje štýly, defiunuje správanie
- server vystavuje webové služby, ktoré poskytujú iba údaje (napr. JSON), ktorými sa napĺňa rozhranie aplikácie

Client side

- https://vuejs-i18n-demo.herokuapp.com/#/en

- po úvodnom načítaní je množstvo prenášaných údajov minimálne, rozhranie kompletne generuje JavaScript
- **na vývoj je potrebná výborná znalosť JavaScriptu a špecializovaného rámca (Vue)**
- mínus: bezpečnosť – celá logika je na klientovi, poskytujeme kompletný kód

JS widgets


CLIENT
WEB SERVER
WIDGETS
AJAX
WEB SERVICES
WEB CONSTRUCTION LOGIC
HTML

HTML

- HTML – **H**yper **T**ext **M**arkup **L**anguage
- **vyzerá ako text, je to text**
- **zjednodušene - obsah** (nadpisy, odseky, zoznamy, tabuľky…)
- nie je to programovací jazyk, je to **opisný značkovací jazyk**
- popisuje štruktúru stránky, slúži na štruktúrovanie stránok
- prehliadače nezobrazujú značky HTML, používajú ich na vykreslenie/zostavenie obsahu stránky

- samo o sebe je HTML fádny

CSS

- CSS - **C**ascading **S**tyle **S**heets
- stará sa o **výzor stránky - prezentáciu, formátovanie**
  - sú to štýly, to, čomu zjednodušene hovoríme dizajn
  - písmo, farby, orámovanie, umiestnenie, pozadie,...
- HTML nebolo nikdy určené na to, aby formátovalo obsah
- HTML 3.2 špecifikácia priniesla element `<font>` a atribút `color`
  - začala sa nočná mora pre vývojárov, každá stránka obsahovala písmo, farby – dlhý, zložitý, drahý vývoj
- CSS odstránilo formátovanie z HTML

JavaScript

- je to programovací jazyk HTML a Webu
- **na programovanie správania webových stránok**
- nemá nič s Javou

HTML+CSS+JavaScript

- **tvoria chrbticu**, neodlučiteľná trojica
- postačujú na vytváranie plnohodnotných webových aplikácií (+ nejaké tie rámce):
  - moderné
  - interaktívne
  - fungujúce v reálnom čase
- svet je pestrofarebný, treba poznať výhody/nevýhody technológií

Progresívne webové aplikácie

- **najväčší problém natívnych aplikácií je, že chcú príliš veľa hneď na začiatku**
- otvoriť obchod, vyhľadať, poprezerať opis - screenshoty, čakať na stiahnute, nainštalovať, udeliť prístupy
- výskum Google – pri každom z týchto krokov sa stratí 20% používateľov (1/4 dokončí proces)
- AppsFlyer - až 74,5% nainštalovaných aplikácií použijeme len raz

Progresívne webové aplikácie /2

- k webovým stránkam sa pristupuje jednoducho
  - v porovnaní s inštaláciou natívnej aplikácie,
  - ľahko sa zdieľajú, prostredníctvom odkazu URL

- natívne aplikácie sú lepšie prepojené s operačným systémom
  - je možné nainštalovať a používať offline
  - odkaz priamo na domovskej obrazovke
  - notifikácie

Progresívne webové aplikácie /2

- Fungujú pre každého používateľa, bez ohľadu na prehliadač/zariadenie
- Vyzerajú ako natívne aplikácie, správajú sa tak, sú „súčasťou plochy“ – push notifikácie
- Vždy aktuálne (najnovšia verzia) bez potreby sťahovania celej aplikácie
- Bezpečné (HTTPS)
- Jednoducho zdielateľné cez URL
- Umožňujú pracovať offline, alebo na sieťach s nízkou prenosovou rýchlosťou

Progresívne webové aplikácie /3

- Google drive
- Youtube

Node.js

- prostredie (runtime systém) umožňujúce **vykonávať JavaScript na strane servera**
  - založený na Google V8 engine (ako Chrome)
- otvorený zdrojový kód (open source, MIT licencia)
- asynchrónne, udalosťami riadené API (event-driven)

- zabudované moduly (napr. http, url, events)

Vue.js

- populárny progresívny JS rámec na tvorbu **plne-interaktívneho používateľského rozhrania** webových stránok/aplikácií
- vytvoril ho Evan You po tom, ako pracoval v Googli, kde používal AngularJS
  - extrahoval a preniesol do Vue najlepšie koncepty z Angularu
  - prvá oficiálna verzia 2014

- https://vuejs.org/
- porovnanie s inými rámcami

- Komplexý BE rámec
- Nad Node.JS
- Inšpirovaný Laravelom
- MVC rámec
- TypeScript
- https://adonisjs.com/

DOM

- **D**ocument **O**bject **M**odel
- **OO reprezentácia XML alebo HTML dokumentu**
- **je to API umožňujúce prístup/modifikáciu obsahu, štruktúry, alebo štýlu dokumentu**
- pôvodne mali prehliadače vlastné špecifické rozhranie na manipuláciu s HTML elementami
- W3C štandardizácia
- DOM umožňuje prístup k dokumentu, ako ku stromovej reprezentácii

DOM /2

- na vykreslenie stránky používa väčšina **prehliadačov** interný **model podobný DOM**
- uzly v strome sú usporiadané v stromovej štruktúre – **DOM tree**
- **koreň** sa nazýva **document object**
- keď je stránka načítaná, prehliadač vytvorí DOM, ktorý funguje ako rozhranie medzi JavaScriptom a dokumentom
  - umožňuje vytvárať dynamické webové stránky
- JavaScript môže **pridávať, meniť, odstraňovať HTML elementy** a atribúty v stránke
- JavaScript môže **meniť** všetky **CSS** štýly
- JavaScript môže **reagovať** na všetky existujúce **udalosti** na stránke
- JavaScript môže **vytvárať** nové **udalosti** v rámci stránky

Typescript

- Vytvorený a vyvíjaný Microsoftom
- Nadstavba nad JavaScriptom
  - rozširuje JS o statické typy a vlastnosti známe z OOP
  - Jednoduchší na debugovanie, spravidla rýchlejší vývoj
- Nepodporujú ho prehliadače, je transpilovaný do JS

- typescriptlang.org

Quasar

- FE výkonný rámec nad Vue.js
- Material design základná téma
- SPA, SSR, PWA, Mobile apps, Desktop, Browser extension
- Jednoducho prispôsobiteľný
- Bohatý katalóg komponentov UI

- quasar.dev