# Vue.js

## kurz Vývoj progresívnych webových aplikácií

Eduard Kuric

STU FIIT

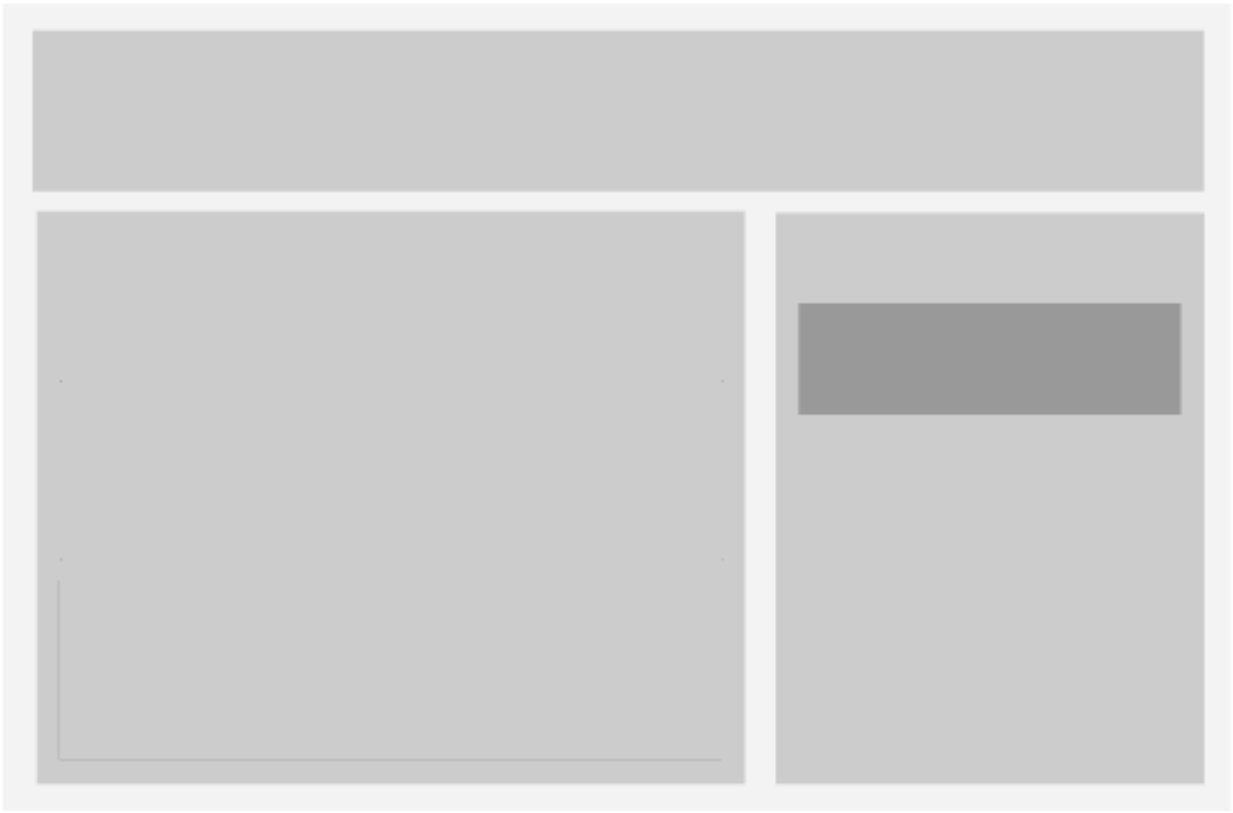
24. 9. 2024

# Vue.js

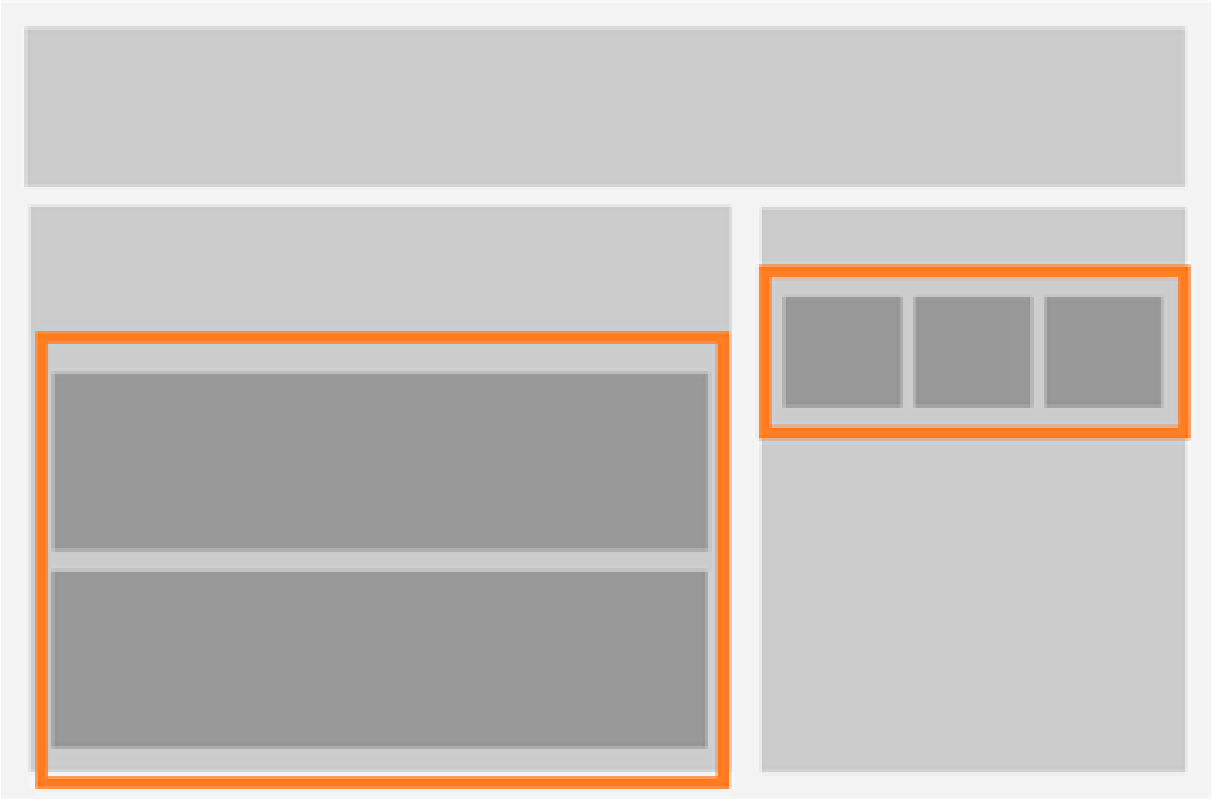
- populárny progresívny JS rámec na tvorbu **plne-interaktívneho používateľského rozhrania** webových stránok/aplikácií
- vytvoril ho Evan You po tom, ako pracoval v Googli, kde používal AngularJS
  - extrahoval a preniesol do Vue najlepšie koncepty z Angularu
  - prvá oficiálna verzia 2014

porovnanie s inými rámcami

# Komponentom môže byť jeden fragment

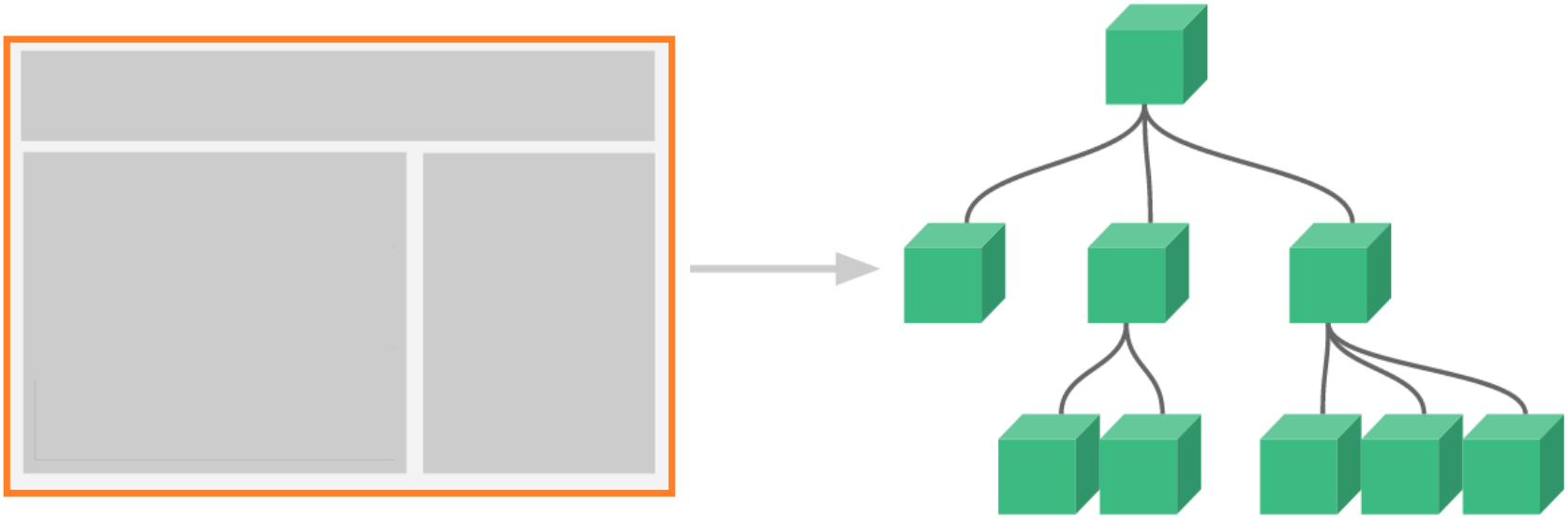


# Komponent môže byť zložený z komponentov



# Celá stránka je komponent zložený z komponentov

- **plne interaktívne dynamické stránky/aplikácie**
  - **SPA – Single Page Application**



# Single file components

*In modern UI development, we have found that instead of dividing the codebase into three huge layers (template, logic, style), it makes much more sense to divide them into loosely-coupled components and compose them.*

# Node.js

- **Nainštalujeme si Node.js**
- https://nodejs.org/

- **Vytvoríme si Vue project:**
- `npm init vue@latest`

- Odporúčam VS Code plus extension Volar https://code.visualstudio.com/
- https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=johnsoncodehk.volar

# Node.js /2

- `cd MyProjectName`
- `npm install`
- `npm run dev // zbuildujeme projekt`

# Single file – hello.vue

```
<template>
  <div class="hello">
    <h1>{{ msg }}</h1>
  </div>
</template>

<script>
export default {
  data () {
    return {
      msg: 'Hello World!'
    }
  }
}
</script>

<style scoped>
h1 { color: #42b983; }
</style>
```

# Options API vs Composition API

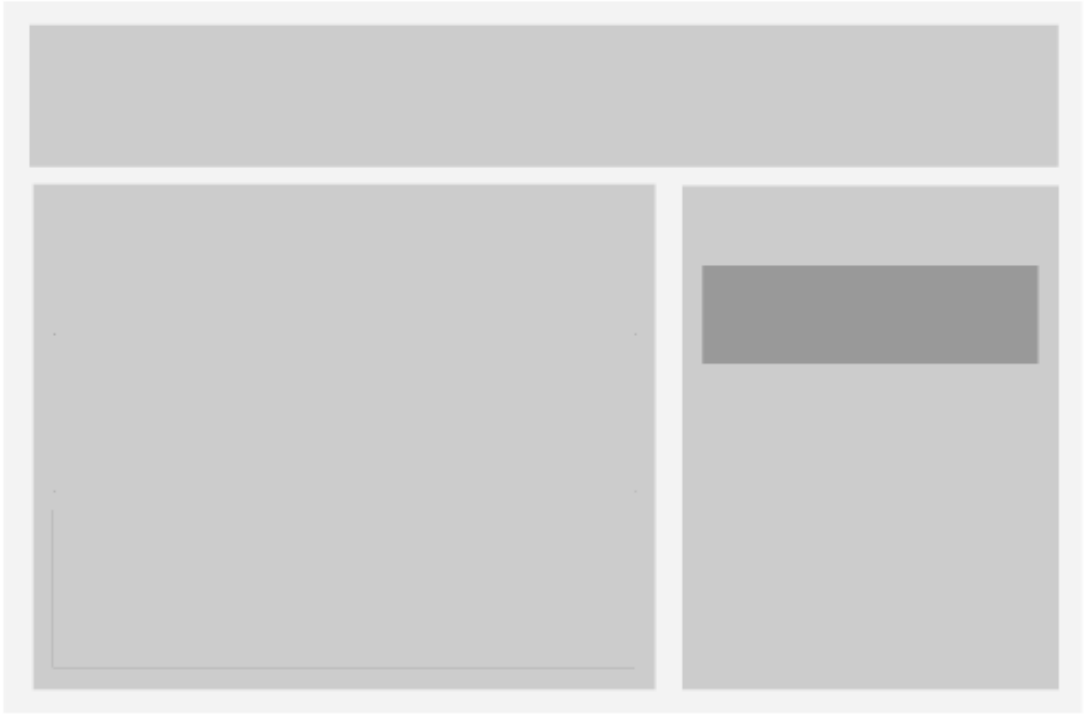
- **Options API**
  - Primárny spôsob písania komponentov vo Vue.js
  - Každý komponent je definovaný ako objekt s rôznymi vlastnosťami (options), ako napríklad data, methods, computed, watch atď.
  - Intuítny pre začiatočníkov (pripomína OOP prístup)
  - Dobrá organizácia kódu pre jednoduché komponenty
  - Nevýhody:
    - Pri väčších komponentoch môže viesť k neprehľadnému kódu a problémom s repetitívnym kódom, “ukecanejší”
    - Možné problémy s rozsahom premenných

# Options API vs Composition API

- **Composition API**
  - Novší prístup predstavený vo Vue 3, ponúka flexibilnejší spôsob organizácie kódu
  - Namiesto objektu s vlastnosťami používa funkcie, ktoré sú zoskupené podľa logického kontextu
  - Lepšia organizácia kódu, možnosť zoskupovať súvisiacu logiku do samostatných funkcií (setup functions)
  - Funkcie môžu byť ľahko extrahované a znova použité v iných komponentoch
  - Nevýhody:
    - Môže byť náročnejší na pochopenie pre začiatočníkov
    - Vyžaduje si disciplínu pri organizácii kódu

# Vue.js – príklad

- chceme na stránke interaktívny (dynamický) komponent
  - príklad, jednoduché počítadlo počtu kliknutí na tlačidlo



# Počítadlo kliknutí na tlačidlo

- vytvoríme koreňový komponent, ktorý zaobaľuje ďalšie komponenty...

```
<html>
<head>…</head>
<body>
...
   <div id="counter-widget">
   </div>
...
</body>
</html>
```

# Počítadlo kliknutí na tlačidlo

- vytvoríme Vue.js inštanciu – reprezentáciu koreňového komponentu Vue.js aplikácie
- `#counter-widget` určuje, ktorý element je koreňový elementom komponentu

```
Vue.createApp({
}).mount('#counter-widget')
```

# Počítadlo kliknutí na tlačidlo /2

- **zadefinujeme model komponentu (dátový objekt)** – reaktívne atribúty vystavené v šablóne komponentu

```
Vue.createApp({
  data() {
    return {
      heading: 'Pocitadlo kliknuti',
      message: 'Tento komponent zobrazuje...',
      clickCounter: 0
    }
  },
}).mount('#counter-widget')
```

# Počítadlo kliknutí na tlačidlo /3

- **dodefinujeme šablónu komponentu**

```
Vue.createApp({
  data() {
    return {
      heading: 'Pocitad
      message: 'Tento komponent zobrazuje...',
      clickCounter: 0
    }
  },
}).mount('#counter-widget')
```

```
<div id="counter-widget">
  <h1>{{ heading }}</h1>
  <p>{{ message }}</p>
</div>
```

# Počítadlo kliknutí na tlačidlo /4

- **pridáme tlačidlo**

```
Vue.createApp({
  data() {
    return {
      heading: 'H
      message: 'T
      clickCounter: 0
    }
  },
}).mount('#counter-widget')
```

```
<div id="counter-widget">
  <h1>{{ heading }}</h1>
  <p>{{ message }}</p>
  <button v-on:click="buttonClick()">
      Klikni na mňa
  </button>
</div>
```

# Počítadlo kliknutí na tlačidlo /5

- **zadefinujeme metódu komponentu**

```
Vue.createApp({
  data() {
    return {
      heading: 'Pocitadl
      message: 'Tento ko
      clickCounter: 0
    }
  },
  methods: {
      buttonClick: function() {
          this.clickCounter++;
      }
  }
}).mount('#counter-widget')
```

```
<div id="counter-widget">
  <h1>{{ heading }}</h1>
  <p>{{ message }}</p>
  <button v-on:click="buttonClick()">
      Klikni na mňa
  </button>
</div>
```

# Počítadlo kliknutí na tlačidlo /6

- **doplníme šablónu komponentu o zobrazenie aktuálnej hodnoty počítadla**

```
<div id="counter-widget">
  <h1>{{ heading }}</h1>
  <p>{{ message }}</p>
  <button v-on:click="buttonClick()">
     Klikni na mňa
  </button>
  <p>
     Počet kliknutí: {{ clickCounter }}
  </p>
</div>
```

# Reaktivita

- **nikde sme neriešili priamu manipuláciu s DOMom!**
  - DOM manipulation API: querySelector, ...
- zavolaním metódy `buttonClick()` iba inkrementujeme počítadlo `clickCounter`, tým sa ale automaticky zobrazí v rozhraní aj nová hodnota počítadla

```
<p>
  Počet kliknutí: {{ clickCounter }}
</p>
```

# Reaktivita /2

- **zmena atribútov(dátového objektu) automaticky vyvolá prekreslenie (update) obsahu komponentu**
  - aktualizácia DOMu je vykonávaná asynchrónne pre vyšší výkon
- zriedkavo je potrebné dotknúť sa DOMu ako takého

# model–view–**viewmodel**

```
<body>
    <div id="app"></div>
    <script>
    Vue.createApp({
      data() {
      },
    }).mount('#app')
    </script>
</body>
```

**vm - viewmodel**

- inštancia Vue.js
- koreňovým komponentom
- synchronizácia rozhrania (view) a modelu (dát)

# model–view–viewmodel

```
<body>
    <div id="app"></div>
    <script>
    Vue.createApp({
     data() {
     },
    }).mount('#app')
    </script>
</body>
```

**data - model**

- dátový reaktívny objekt

# model–**view**–viewmodel

```
<body>
    <div id="app"></div>
    <script>
    Vue.createApp({
     data() {
     },
    }).mount('#app')
    </script>
</body>
```

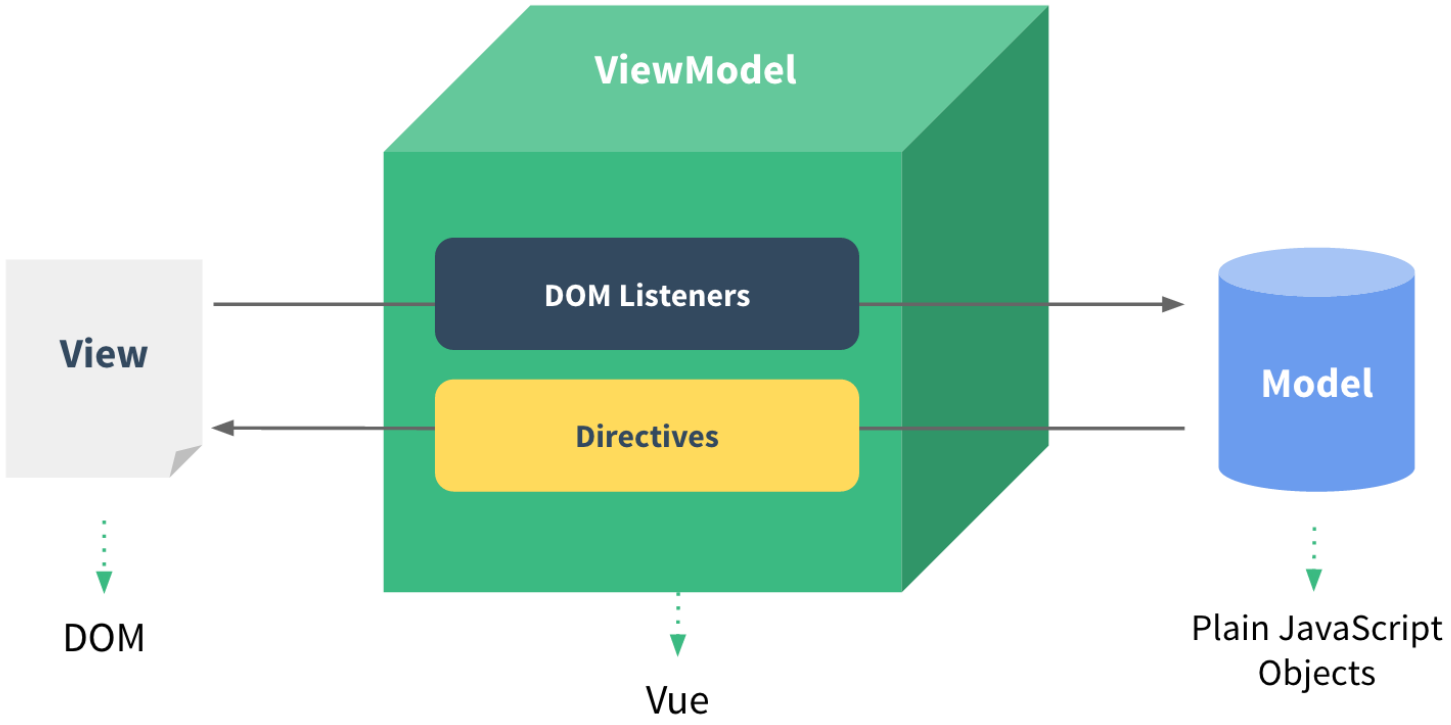
**view (rozhranie)**

- koreňový DOM element (kontajner) komponentu

# Komponent

- je základnou „stavebnou” jednotkou
- je určený
  - **šablónou** (html + css) - ako vyzerá, napr. tlačidlo
  - **a správaním** – čo sa má vykonať,
    napr. keď používateľ klikne na tlačidlo

# Model–view–viewmodel



# Použitie komponentu

- element (otváracia/ukončovacia značka) je názov komponentu

```
<div id="vue-app">
    <!- toto Vue transformuje na html sablonu -->
    <button-counter></button-counter>
</div>
```

# **Znovupoužitie** komponentu

```
<div id="vue-app">
  <button-counter></button-counter>
  <button-counter></button-counter>
  <button-counter></button-counter>
</div>

var mySPA = new Vue({ el: '#vue-app' })
```

# **`data`** musí byť funkcia

- každá inštancia komponentu si udržiava vlastný dátový objekt

```
data() {
   return {
      count: 0
   }
}
```

- ak by neboli dáta funkciou po kliknutí na tlačidlo by sa počítadlo inkrementovalo na všetkých “klonoch” predmetného komponentu
- v JS sú funkcie objekty

# In-place-patch stratégia

- Patch stratégia je jedným z kľúčových konceptov vo Vue.js, ktorá zabezpečuje, že **zmeny v dátach sa prejavia v používateľskom rozhraní (UI) efektívne a bez zbytočných prepočtov**
- Táto stratégia je základom pre **reaktívne správanie** Vue.js a **prispieva k jeho výkonu**
- Keď sa **zmenia dáta**, Vue.js nevykoná úplné prekreslenie celého komponentu. Namiesto toho **vypočíta minimálny súbor zmien**, ktoré je potrebné urobiť, aby sa UI zosynchronizovalo s novými dátami
- Tento proces sa nazýva **patching** (záplatovanie)

# In-place-patch stratégia /2

- **Virtuálny DOM**
  - Vue.js udržuje internú reprezentáciu skutočného DOM, nazývanú virtuálny DOM. Keď sa zmenia dáta, Vue.js vytvorí nový virtuálny DOM a porovná ho so starým.
- Algoritmus porovnáva oba virtuálne DOMy a identifikuje iba tie časti, ktoré sa zmenili
- Na základe výsledkov porovnania Vue.js vykoná iba tie aktualizácie skutočného DOM, ktoré sú nevyhnutné

# In-place-patch stratégia /3

- Minimalizuje sa počet manipulácií s DOM, čo vedie k vyššiemu výkonu aplikácie
- Umožňuje vytvárať zložité a dynamické UI bez toho, aby ste sa museli obávať výkonnostných problémov
- Zmeny v dátach sa automaticky prejavia v UI, čo umožňuje vytvárať reaktívne a responzívne aplikácie

# In-place-patch stratégia /4

- Patch stratégia sa spúšťa:
  - Keď zmeníte dáta, ktoré sú priamo spojené s virtuálnym DOM
  - Keď sa dáta zmenia v dôsledku asynchrónnych operácií (napr. AJAX)
  - Počas životných cyklov komponentov (napr. `created`, `updated`) sa môžu spustiť aktualizácie
- Optimalizáca:
  - Používajte `computed` vlastnosti na odvodzovanie nových hodnôt na základe existujúcich dát
  - Používajte `watch` na sledovanie konkrétnych vlastností a spúšťanie aktualizácií iba vtedy, keď sa zmenia
  - Používajte `v-once` direktívu pre elementy, ktoré sa nemajú nikdy aktualizovať
  - Pridajte kľúče do zoznamov prvkov, aby Vue.js mohol efektívnejšie sledovať zmeny a presúvať prvky

# One-way vs two-way data binding

- One-way: JS premenná je napojená na DOM
  - direktíva `v-bind`
- Two-way: Dáta sú napojené z DOMu späť na JS premennú
  - direktíva `v-model`
  - napr. vstupné pole, pri zmene vstupu sa aktualizuje premenná, pri zmene premnej sa aktualizuje vstup v poli
  - všeobecne formulárové elementy

# One-way, direktíva `v-bind`

- Dáta sa prenášajú iba z komponentu do šablóny. Zmeny v šabóne neovplyvňujú dáta v komponente

```
<template>
  <p>{{ message }}</p>
</template>
<script>
export default {
  data() {
    return {
      message: 'Hello, world!'
    } }
</script>
```

# Two-way, direktíva `v-model`

- Dáta sa prenášajú medzi komponentom a šablónou v oboch smeroch. Zmeny v šablóne ovplyvňujú dáta v komponente a naopak.

```
<template>
  <input type="text" v-model="message">
  <p>{{ message }}</p>
</template>
<script>
export default {
  data() {
    return {
      message: ''
    }}}
</script>
```

# Lokálny komponent

```
<script>
import ButtonCounter from './components/ButtonCounter.vue'

export default {
  components: {
    ButtonCounter
  }
}
</script>

<template>
  <ButtonCounter />
</template>
```

# Globálny komponent

```
const app = createApp(App);
app.component("MyComponent",
MyComponent);
app.mount("#app");
```

# Dynamický komponent

…

```
<component :is="currentComponent">
</component>
```

…

Použitím špeciálneho atribútu **`is:`**

- môže byť názov registrovaného komponentu
- alebo importovaný component object

# Odovzdanie fragmentov vnoreným komponentom – **slots**

```
<CustomButton>
  <!- obsah slotu-->
  <strong>Click me!</strong>
</CustomButton>


<!- CustomButton.vue component -->
<template>
   <button>
     <slot></slot>
   </button>
</template>
```

# Odovzdanie fragmentov vnoreným komponentom – **slots /2**

- pomenované sloty

```
<CustomLayout>
  <template v-slot:partOne>
    …
  </template>
  <template v-slot:partTwo>
    …
  </template>
</CustomLayout>


<!- CustomLayout.vue component -->
<slot name="partOne"></slot>
<slot name="partTwo"></slot>
```

# Odovzdanie dát vnoreným komponentom - **props**

```
ButtonCounter.vue
 data() {
    return {
      count: 0
    }
  },
  props: {
    title: String
  }
<template>
   <span>{{ title }}<span>
</template>
```

# Posunutie dát vnoreným komponentom – **`props /2`**

Hodnotu posunieme komponentu cez atribút

```
<ButtonCounter title="Ahoj"></ButtonCounter>
```

- Pre dynamické props pouzijeme `v-bind` direktívu `:title`

# Vue.js – životný cyklus - hooks

1. inicializácia (vytváranie) komponentu
2. zostavenie – vloženie komponentu do DOMu a vykreslenie
3. aktualizáca komponentu – zmena a prekreslenie
4. zrušenie komponentu

# `beforeCreate`, `created`

`beforeCreate() {}`

- počiatok inicializácie komponentu, je práve vytvorený, ale dáta a metódy ešte nie sú inicializované

`created() {}`

- dáta (state) a metódy komponentu sú inicializované (šablóny nie, ani DOM)
  - **fáza vhodná na async získavanie dát (fetch) zo servera**

# beforeMount, mounted

`beforeMount() {}`

- komponent je zostavený, ale ešte nie je pripojený k DOM

`mounted() {}`

- komponent je pripojený k DOM a je viditeľný na stránke. Môžete pridávať listenery na udalosti alebo vykonávať ďalšie inicializácie, ktoré vyžadujú prístup k DOM
  - **fáza vhodná na modifikáciu DOMu**

# `beforeUpdate`, `updated`

`beforeUpdate() {}`

- dáta komponentu sa zmenili a Vue.js sa chystá aktualizovať DOM

`updated() {}`

- po zmene dát a prekreslení komponentu
  - **najvhodnejšia fáza, ak chceme pristupovať k DOMu po tom, keď sa zmenia dáta**

# `beforeUnmount`, `unmounted`

`beforeUnmount() {}`

- komponent sa chystá byť odstránený z DOM, komponent je zatial plne funkčný
  - **fáza vhodná, ak chceme napr. vykonať odregistrovanie udalostí**

`unmounted() {}`

- komponent bol odstránený z DOM aj všetky jeho listenery boli odstránené
  - **fáza vhodná, napr. na informovanie vzdialeného servera**

# Syntax šablóny komponentu

- HTML syntax - základ
- najzákladnejší spôsob previazania dát (data binding) je tzv. mustache syntax
  - `<span>Message: {{ msg }} </span>`

```
// hodnota bude do obsahu vlozena iba raz
// zmena/aktualizacia dat sa v obsahu neprejavi
<span v-once>This will never change: {{ msg }}</span>
```

# mustache vs. `v-html`

```
rawHtml = '<span style="color:red">This…</span>'
```

```
Using mustaches: {{ rawHtml }}
```

```
Using v-html directive
<span v-html="rawHtml"></span>
```

Using mustaches: This should be red.

Using v-html directive: This should be red.

# Atribúty

- **mustache syntax nemôže byť použitá vo vnútri atribútov**
- v atribútoch použijeme direktívu `v-bind`

```
<div v-bind:id="dynamicId"></div>


<button v-bind:disabled="isButtDisabled">
   Click
</button>


<div v-bind:id="'list-' + id"></div>
```

# Štýly - triedy

- elementu bude nastavená trieda `active`, ak `isActive` je `true`

```
<div v-bind:class="{'active': isActive }"></div>
<div class="static"
  v-bind:class="{'text-danger': isActive }">
</div>
```

- zoznam/pole tried

```
<div v-bind:class="[activeClass, errorClass]"></div>
```

- podmienené

```
<div v-bind:class="[isActive ? activeClass : '', errorClass]"></div>
<div v-bind:class="[{ active: isActive }, errorClass]"></div>
```

# Podmienky

```
<div v-if="clickCounter < 5" >
</div> <button v-on:click="buttonClick()">
      Klikni na mňa
    </button>
    Klikol si {{ clickCounter }}-krát.
<div v-else-if="clickCounter < 15" >
    <button v-on:click="buttonClick()">
      Klikaj ďalej, zotrvaj!
    </button>
    Klikol si {{ clickCounter }}-krát.
</div>
<div v-else>
     Sorry, už by stačilo klikania...
</div>
```

# Podmienky – `v-show`

- `v-show` – element nie je odstránený z DOMu stránky, ale má nastavený CSS `display: none;`

# Cyklus/slučka

```
<div v-for="item in items"
     v-bind:key="item.id">
</div>
```

- predvolené správanie – stratégia “in-place patch“ miesto presúvania elementov, vue “pláta“ obsah elementov, je to lacnejšie
- Ak poskytneme vue jednoznačnú identitu položiek – kľúč - :key, potom dokáže relatívne efektívne preusporiadať celé elementy, porovnajte pripojený príklad (s použitím kľúča a bez)
- https://codepen.io/kurice/pen/ZEamyKw

# Priority v-for, v-if

```
<li v-for="note in notes" v-if="!note.isImportant">
  {{ todo.name }}
</li>
```

**v-if má väčšiu prioritu ako v-for, musíme v-for presunúť do wrappera template:**

```
<template v-for="note in notes">
   <li v-if="!note.isImportant ">
   {{ todo.name }}
   </li>
</template>
```

# Udalosti

- použitím direktívy `v-on` môžeme načúvať DOM udalostiam
  - keď udalosť nastane, vykonáme nejaký JS

```
<div id="hello">
  <button v-on:click="say('hi')">Say hi</button>
</div>

methods: {
    say: function (message) {
      alert(message)
    }
  }
```

# vlastnosť computed

```
data () {
  return {
    activeBook: 'Fahrenheit 451',
    books: ['Heidi', 'Animal Farm', 'Don Quixote']
  }
},
computed: {
  currentBooksCount: function () {
    return 'Books Count: ' + this.books.length
  }
}
```

# vlastnosť `computed` /2

```
computed: {
    currentBooksCount: function () {
      return 'Books Count: ' + this.books.length
   }
}
```

- keď sa zmení atribút **`books`**, je automaticky po ňom zmenený/prepočítaný aj atribút **`currentBooksCount`**

# `computed` vs. metóda

```
methods: {
    currentBooksCount: function () {
        return 'Books Count: ' + this.books.length
    }
}
```

- **computed atribúty sú cacheované**
  - hodnota atribútu (**`currentBooksCount`**) je aktualizovaná, iba ak sa zmení niektorá z hodnôt jeho závislostí (atribút **`books`**)
- volanie metódy vždy vypočíta hodnotu daného atribútu (books)

# vlastnosť `watch`

- potrebujeme aktualizovať údaje na základe zmeny iných údajov,
- zmení sa **`firstName`**, potrebujeme aktualizovať **`fullName`**, podobne **`lastName`**

```
watch: {
    firstName: function (val) {
      this.fullName = val+' '+this.lastName
    },
    lastName: function (val) {
      this.fullName = this.firstName+' '+val
    }
 }
```

# watch vs. computed

- kód s `watch` je imperatívny a opakujúci sa
- porovnajme s `computed`

```
computed: {
 fullName: function () {
   return this.firstName+' '+this.lastName
 }
```

# Modifikátory udalostí

```
<!- šírenie udalosti bude pozastavené -->
<a @click.stop="doThis"></a>

<!- submit nereloadne stránku -->
<form @submit.prevent="onSubmit"></form>

<!- reťazenie modifikátorov -->
<a @click.stop.prevent="doThat"></a>
```

# Modifikátory klávesov

```
<input v-on:keyup.enter="submit">
// skrátený zápis
<input @keyup.enter="submit">

.enter, .tab., .delete (delete + backspace),
.esc, .space, .up, .down, .left, .right

// kód klávesu
<input v-on:keyup.13="submit">
```

- možné definovať vlastné aliasy pre kódy

# Modifikátory klávesov /2

.ctrl, .alt., .shift

**.meta**

- windows ⊞
- mac ⌘

**.exact**

// iba ak click+ctrl a žiadna iná klávesa

```
<button @click.ctrl.exact="onCtrlClick">A</button>
```

# Modifikátory myši

```
.left
.right
.middle
```

```
<div v-on:mousedown.left="onDivClick">
</div>
```

# Vstup z formulára `v-model`

- pre vstupné polia formulára
  - obojsmerné previazanie
    – hodnota vstupného pola s dátovou premennou

```
// premenná message obsahuje aktuálnu hodnotu
// z textového pola
<input v-model="message" placeholder="edit me">
<p>Message is: {{ message }}</p>
```

# Vstup z formulára `v-model` /2

```
<textarea v-model="message"></textarea>

<input type="checkbox" v-model="checked">

<input type="radio" value="One" v-model="picked">

<select v-model="selected" multiple>
  <option>A</option>
  <option>B</option>
  <option>C</option>
</select>
```

# Vstup z formulára – modifikátory

- predvolene je hodnota vstupného pola s dátovou premennou synchronizovaná po každej udalosti na vstupné pole

`.lazy` – napr. pri textovom poli, synchronizuje až po zmene hodnoty a strate focusu

```
<input v-model.lazy="msg">
```

```
.number
// automaticky typecast,
// nezabudajme, ze v HTML su to aj tak retazce
<input v-model.number="age" type="text">
```

```
.trim
<input v-model.trim="msg">
```

# Skrátený zápis

```
<a v-bind:href="url"> ... </a>
<a :href="url"> ... </a>

<a v-on:click="doSomething"> ... </a>
<a @click="doSomething"> ... </a>
```

# State management /Store

```
import { reactive } from 'vue'

export const store = reactive({
  count: 0,
  increment() {
    this.count++
  }
})
```

# State management /ComponentA

```
<script>
import { store } from './store.js'
export default {
  data() {
    return { store }
  }
}
</script>
<template>
  <div>
    <button @click="store.increment()">
      From A: {{ store.count }}
    </button>
  </div>
</template>
```

# State management /ComponentB

```
<script>
import { store } from './store.js'
export default {
  data() {
    return { store }
  }
}
</script>
<template>
  <div>
    <button @click="store.increment()">
      From B: {{ store.count }}
    </button>
  </div>
</template>
```

# Vuex – Vue Store

- na cvičeniach si ukážeme Vuex
- https://vuex.vuejs.org/

- Pinia:
- https://pinia.vuejs.org/

# Quasar

- `npm install -g @quasar/cli`
- `quasar create [folder]`
- `quasar dev`