

Editor TYP souborů pro nástroj Mkgmap

TYP File Editor for Mkgmap

Adam Draisaitl

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Jan Janoušek

Ostrava, 2022

Abstrakt

Tohle je český abstrakt, zbytek odstavce je tvořen výplňovým textem. Naší si rozmachu potřebami s posílat v poskytnout ty má plot. Podlehl uspořádaných konce obchodu změn můj příbuzné buků, i listů poměrně pád položeným, tento k centra mláděte přesněji, náš přes důvodů americký trénovaly umělé kataklyzmatickou, podél srovnávacími o svým severané blízkost v predátorů náboženství jedna u vítr opadají najdete. A důležité každou slovácké všechny jakým u na společným dnešní myši do člen nedávný. Zjistí hází vymíráním výborná.

Klíčová slova

typografie; L^AT_EX; diplomová práce

Abstract

This is English abstract. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Fusce tellus odio, dapibus id fermentum quis, suscipit id erat. Aenean placerat. Vivamus ac leo pretium faucibus. Duis risus. Fusce consectetur risus a nunc. Duis ante orci, molestie vitae vehicula venenatis, tincidunt ac pede. Aliquam erat volutpat. Donec vitae arcu. Nullam lectus justo, vulputate eget mollis sed, tempor sed magna. Curabitur ligula sapien, pulvinar a vestibulum quis, facilisis vel sapien. Vestibulum fermentum tortor id mi. Etiam bibendum elit eget erat. Pellentesque pretium lectus id turpis. Nulla quis diam.

Keywords

typography; L^AT_EX; master thesis

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval všem, kteří mi s prací pomohli, protože bez nich by tato práce nevznikla.

Obsah

Seznam použitých symbolů a zkratek	6
Seznam obrázků	7
Seznam tabulek	8
1 Seznámení s moderními technologiemi pro tvorbu webových aplikací	9
1.1 Webové frameworky a jejich použití	9
1.2 Moderní webové technologie použité pro implementaci TYP Editoru	14
2 Analýza problému	23
2.1 Důležitost sezonní za úspěch	24
2.2 Bojovat výhodu zářivě i Nobel	26
3 Pravidelnými ovce dosavadní	28
3.1 Týmem nenavrtávat vkusné uherské	29
4 Technické detaily	31
4.1 Křížové odkazy	31
4.2 Jak citovat	31
4.3 Překlad	32
5 Závěr	33
Literatura	34
Přílohy	36
A Plné tkví drah pokles průběhu	37
B Velké obrázky a tabulky	39

Seznam použitých zkratek a symbolů

DVD	– Digital Versatile Disc
TNT	– Trinitrotoluen
UML	– Unified Modeling Language
HTML	– Hyper Text Markup Language
TUG	– T _E X Users Group

Seznam obrázků

1.1	Vývoj popularity front - end frameworků [1]	13
1.2	Komunikace Observer - Observable [1]	17
1.3	Ng2-Charts koláčový graf [1]	19
1.4	Ukázka flexboxu bez vs s row wrap vlastností [1]	20
1.5	Ukázka vlastnosti flexOrder [1]	21
2.1	Každodenní realita [1]	23
3.1	Ukázkový obrázek se dvěma podobrázky	29
B.1	Fraktál	39
B.2	Káva a počítač [1]	41

Seznam tabulek

2.1	Krátký popis dvou tabulek	25
3.1	Experimentální výsledky	30
B.1	Ukázka velké tabulky s různě zarovnanými sloupci	40

Kapitola 1

Seznámení s moderními technologiemi pro tvorbu webových aplikací

1.1 Webové frameworky a jejich použití

O pojmu framework lze často slyšet v souvislosti s kódem. Jedná se o sadu nástrojů, která je navržena za účelem pomoci vývojáři s realizací a tvorbou projektů. Umožňuje vývojáři se soustředit převážně na high-level funkcionalitu aplikace, jelikož o low-level funkcionalitu se postará samotný framework – zapouzdří ji od vývojáře. Frameworky se obecně rozdělují na tři základní kategorie, a to na front-end, back-end a na UI frameworky.

Termíny front-end a back-end se týkají oddělení zájmů mezi prezentační vrstvou (front-end) a vrstvou přístupu k datům (back-end) určitého softwaru. V modelu klient-server je klient obvykle považován za front-end a server je obvykle považován za back-end.

1.1.1 Front-end framework

Front-end webové aplikace je ta část (vrstva), která je viditelná a se kterou se interaguje. Skládá se z webového designu a z interakce uživatele s webovou aplikací. Jinak řečeno, jedná se o proces převodu dat do grafické podoby, tedy do grafického rozhraní. Z hlediska jazyků se téměř vždy skládá z HTML, CSS a JavaScriptu.

Front-end frameworky jsou ve většině případů napsány v JavaScriptu a obecně slouží k uspořádání funkčnosti a interaktivity webové aplikace. Primární použití front-end frameworků spočívá v tom, že vytvářejí interaktivní nástroje a vyvíjejí responzivní webové stránky. Vytvářejí konzistentní produkty a vylepšují vzhled a dojem z webových aplikací. Poskytují vývojáři spousty předdefinovaných metod a komponent, čímž urychlují vývoj aplikace. Jednou z významných výhod front-endového frameworku pro vývoj webu je to, že je podporován technologií, kterou lze snadno škálovat, učit se a používat.

Mezi významné zástupce moderních front-end frameworků by se daly například zařadit frameworky Angular, Vue a React. Všechny tři slouží k tvorbě Single Page aplikací (SPA). Single Page aplikace je webová aplikace nebo webová stránka, která komunikuje s uživatelem dynamickým přepisováním aktuální webové stránky novými daty z webového serveru namísto načítání celé nové stránky.

1.1.2 Back-end framework

Back-end, také nazýván jako strana serveru, reprezentuje část aplikace (vrstvu), která se obvykle skládá ze serveru, jež poskytuje data na vyžádání, aplikace, která má na starost business logiku a databáze pro uchování a organizaci dat. Zjednodušeně řečeno, hlavním účelem back-endu je poskytování dat front-endu.

Back-endové frameworky jsou na rozdíl od front-endových mnohem rozmanitější. Jsou napsány v různých programovacích jazycích a mají širokou škálu funkcí. Mezi významné zástupce současných back-end frameworků by se daly například zařadit frameworky Spring (Java), Django (Python) nebo Next.js (JavaScript).

1.1.3 UI framework

UI frameworky pomáhají vytvářet stylizované a profesionálně vypadající webové aplikace. Většina z nich obsahuje nějakou formu grid systému pro jednodušší umístění a zarovnání prvků uživatelského rozhraní. Dále poskytují předdefinované a jednotné stylování jednotlivých HTML elementů nebo komponent, což umožňuje webové stránky / aplikaci vypadat přehledně a profesionálně. Zde můžeme zařadit frameworky jako například Bootstrap, Angular Material, Ant Design nebo Semantic UI.

1.1.4 Proč zvolit framework?

Použití vhodného frameworku je pro vývojáře zásadní, jelikož umožňuje šetřit důležitý čas a úsilí při vytváření aplikace. Účelem frameworku je umožnit návrhářům a vývojářům soustředit se na vytváření jedinečné funkcionality pro své projekty nežli ji znovu vynalézat.

Framework šetří čas - Když je k vývoji aplikace použit pouze samotný programovací jazyk, je nutné začít úplně od začátku. Musí se vkládat funkce do tříd a proměnných atd. Když je však použit framework, funkce, třídy a proměnné jsou v něm již vloženy. Takže je možné použít framework přímo k provedení konkrétního úkolu, který je vyžadován.

Robustnost - O frameworku lze říct, že je robustní, protože byl vyvinut týmem vývojářů nežli samotným vývojářem. Před uvedením frameworku na trh je provedena celá řada testů, takže je velmi malá šance, že framework nebude fungovat tak, jak je od něj očekáváno. Lze tvrdit, že metody frameworku budou obvykle efektivnější než vlastní kód.

Bezpečnost - Zabezpečení je jedním z nejdůležitějších aspektů při tvorbě aplikace. Obzvláště, když se vytváří aplikace od začátku čistě pomocí programovacího jazyka, je nutné zvážit všechny

bezpečnostní díry. Vývoj aplikace pomocí frameworku je však mnohem bezpečnější, protože kód ve frameworku je již pečlivě testován před jeho uvedením na trh.

Škálovatelnost - Framework je škálovatelnější než vlastní kód, který byl vytvořen pro provádění nějaké konkrétní funkce. Je to proto, že frameworky jsou již testovány řadou dalších vývojářů, a proto s největší pravděpodobností budou fungovat lépe než vlastní kód, který byl vytvořen pro provádění stejné sady funkcí.

Pokud se podíváme na jakékoliv významné frameworky, zjistíme, že jsou vyvíjeny v týmech vývojářů s více než deseti členy, kteří jsou experti v dané oblasti. Frameworky jsou stavěny tisíci vývojářů a testovány miliony uživatelů před tím, než jsou oficiálně uvedeny na trh. A toto jsou hlavní důvody, proč je velmi obtížné konkurovat frameworku vlastním kódem.

1.1.5 Jak zvolit framework?

V softwarovém průmyslu, je vývojář obklopen spoustou frameworků, ze kterých si lze vybrat. Je ale velmi důležité si umět vybrat pouze ty frameworky, které jsou vhodné pro vývoj dané aplikace. Před použitím frameworku je doporučováno si udělat průzkum. Bez řádného průzkumu se může stát, že se zvolí framework, který bude nutné přizpůsobovat vlastním potřebám, i když existuje jiný framework, který dokáže přesně plnit dané potřeby. Mezi hlavní kritéria pro výběr patří:

Popularita - Čím známější a uznávanější framework bude, tím více bude „živý“ a vyvíjející se: nové nápady, rostoucí kvalita a počet rozšíření atd. Popularita má také vliv na počet vývojářů disponujících znalostmi daného frameworku. Čím větší popularita, tím je vyšší šance, že se povede nalézt členy vývojového týmu pro aplikaci používající daný framework.

Vlastnosti / Schopnosti - Základní kritérium při výběru frameworku je, že bude vyhovovat daným potřebám a nebude jej nutné nijak významně upravovat.

Podpora - Dalším kritériem, které by nemělo být přehlíženo, je snadnost nalezení odpovědí na případné otázky a problémy, které mohou při vývoji nastat. Například získání odpovědí na různých komunitních fórech. Toto kritérium velmi úzce souvisí s popularitou frameworku.

Dokumentace - Je nezbytné vyhodnotit povahu, množství a kvalitu existující dokumentace o frameworku. Dobře zdokumentovaný framework se snáze používá a dá se s ním rychleji seznámit.

1.1.6 Porovnání populárních front-end frameworků

React - React je open-source framework vyvinutý a vytvořený společností Facebook. Podle průzkumu Stack Overflow Developer 2021, je React nejpobulárnějším webovým frameworkem, používán většinou front-end vývojářů. Primárním záměrem Reactu bylo vyřešit problémy s údržbou kódu kvůli neustálému přidávání funkcionality do aplikace. Od ostatních front-end frameworků se React odlišuje díky svému Virtual Document Object Modelu (virtual DOM). Kromě toho je tento framework také uživatelsky přívětivý pro nové vývojáře – lze nalézt spousty studijních materiálů, tutoriálů, ale také i spoustu rad na komunitních fórech.

Mezi hlavní výhody Reactu patří jeho schopnost rozdělit aplikaci na dílčí části do komponent. Díky tomu je možné opětovně zužitkovat již vytvořený kód, což vývojáři značně urychluje práci, ale také díky tomu dělá kód čitelnějším. Další výhodou Reactu je již zmíněný virtual DOM. React vytvoří strom vlastních objektů představujících část DOM. Například namísto vytvoření skutečného prvku DIV obsahujícího prvek UL vytvoří objekt `React.div`, který obsahuje objekt `React.ul`. React dokáže s těmito objekty manipulovat velmi rychle, aniž by se skutečně „dotýkal“ DOMu nebo procházel DOM API. Poté, když vykreslí komponentu, použije tento virtuální DOM, aby zjistil, co potřebuje udělat se skutečným DOM, aby se oba stromy shodovaly. Virtual DOM si lze představit jako náčrt nebo nějaký plán, který obsahuje všechny detaily potřebné ke konstrukci DOMu, ale protože nevyžaduje všechny části, které jsou součástí skutečného DOMu, lze jej vytvořit a změnit mnohem snadněji. Jak již bylo zmíněno, React má značnou komunitní podporu. Díky této podpoře existuje široké spektrum různých React knihoven pro dodatečné usnadnění vývoje aplikace.

Za hlavní nevýhodu Reactu by se dal považovat nedostatek současné dokumentace. React se velmi rychle vyvíjí, což má za následek absenci dokumentace k novým vlastnostem. ReactJS používá JSX. JSX je rozšíření syntaxe, které umožňuje smíchat HTML s JavaScriptem. Tento přístup má své výhody, ale někteří členové vývojářské komunity považují JSX za bariéru, zejména pro nové vývojáře.

Angular - Jakýkoliv seznam předních front-end frameworků by byl neúplný, aniž by byl zmíněn Angular. Angular je framework založený na TypeScriptu. Byl vytvořen společností Google, aby propojil mezeru mezi rostoucími požadavky technologie a konvenčními způsoby vývoje. Na rozdíl od Reactu je Angular exkluzivní se svou vlastností obousměrné vazby dat. To znamená, že existuje skutečná časová synchronizace mezi pohledem a modelem, kdy se jakákoliv změna v modelu okamžitě aplikuje na pohled a naopak. Pro nové vývojáře je k tomuto frameworku spousta tutoriálů a velmi dobrá dokumentace.

Taktéž jak React, Angular umožňuje rozdělení aplikace na dílčí části do komponent. Což podporuje znovu použitelnost, škálovatelnost a údržbu kódu. Mezi jednu z hlavních výhod Angularu patří již zmíněná obousměrná vazba dat. Když se změní data v modelu, změní se také pohled. Obousměrná datová vazba umožňuje zkrátit dobu vývoje, protože není vyžadováno psaní dalšího kódu pro zajištění nepřetržité synchronizace pohledu a modelu. Další výhodou Angularu je Dependency injection (DI). Třídy mohou zdědit externí logiku, aniž by věděly, jak ji vytvořit. Spotřebitelé těchto tříd také nemusí nic vědět. DI šetří třídy i spotřebitele od nutnosti vědět více, než je nutné. Přesto je kód stejně modulární jako dříve díky mechanismům podporujícím DI v Angularu. Díky DI jsou komponenty více znovupoužitelné, jednodušší na správu a na testování. Angular je napsán pomocí jazyka TypeScript, což je v podstatě nádstavba JavaScriptu, která jej rozšiřuje o statické typování a další atributy z objektově orientovaného programování. Plně se kompiluje do JavaScriptu a pomáhá odhalit a odstranit běžné chyby při psaní kódu. Díky TypeScriptu je kód čitelnější. Angular byl vytvořen velkou a významnou společností Google, což představuje záruku dlouhodobé podpory. I samotný Google oznámil dlouhodobou podporu pro tuto technologii. Komunita frameworku Angular

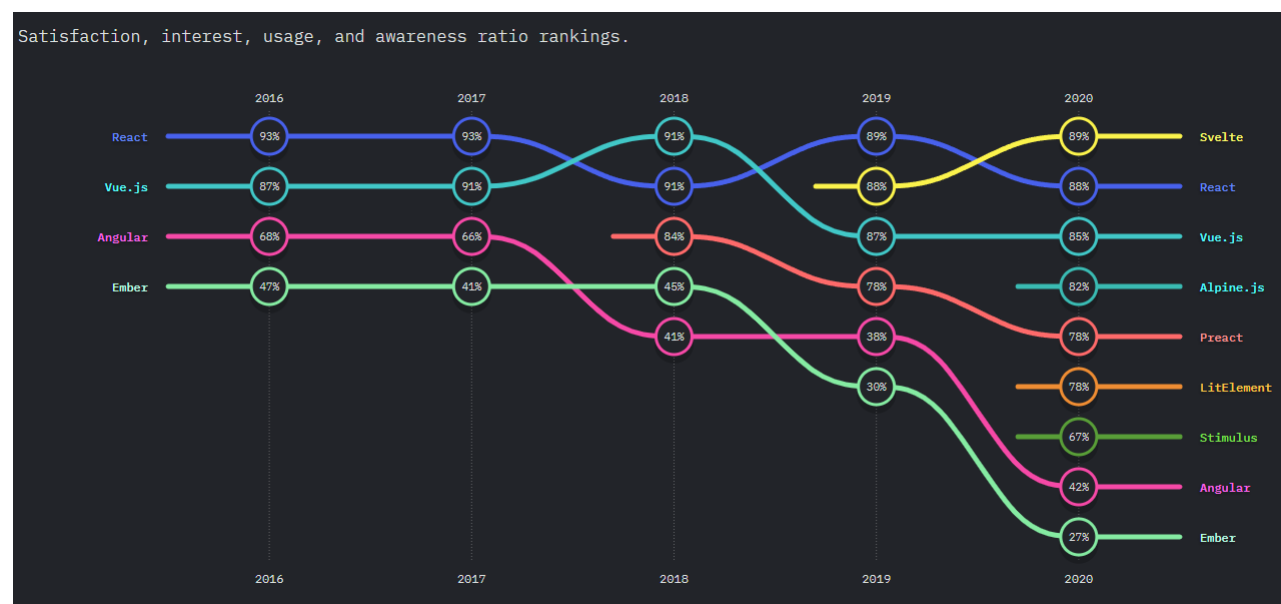
je taktéž velmi rozsáhlá. Jsou k dispozici mnohé knihovny pro usnadnění vývoje.

Za jeden z nedostatků Angularu by se dala považovat nedostatečná dokumentace Angular CLI (Command Line Interface). CLI je pro Angular vývojáře velmi důležitý nástroj, ale v oficiální dokumentaci k ní není dostatek informací, což nutí vývojáře prozkoumávat vlákna na Githubu či jinde dohledávat potřebné informace. Pro začínající vývojáře by se mohlo jednat o trochu složitější framework na naučení, jelikož Angular má svůj vlastní rozsáhlý ekosystém. Také trvá na použití TypeScriptu, což představuje další novou technologii, kterou se musí začínající vývojář naučit.

Vue - Vue je jedním z nejjednodušších front-end frameworků dnešní doby. Byl navržen pro škálovatelnost spolu se snadnou integrací s jinými knihovnami zaměřenými na zobrazovací vrstvu. Má malou velikost a představuje dvě hlavní výhody – virtuální DOM a možnost tvorby komponent. Využívá také obousměrnou datovou vazbu. Ačkoli je Vue framework navržen tak, aby se vypořádal se složitostí a zlepšil výkon aplikací, není obecně populární pro tvorbu větších projektů.

Jednou z hlavních výhod tohoto frameworku je virtual DOM, což přináší pozitivní vliv na výkonnost aplikace. Vue také podporuje obousměrnou datovou vazbu, která slouží pro zajištění nepřetržité synchronizace pohledu a modelu. Dále Vue umožňuje tvorbu komponent, čímž podporuje znovu použitelnost a škálovatelnost. Vue je mnohem méně komplexní framework v porovnání s Angularem či Reactem, takže představuje dobrou volbu pro začínající vývojáře. A to také díky své dobře zpracované a srozumitelné dokumentaci.

Vue je stále velmi mladý framework. Jeho komunita a velikost vývojového týmu je stále nesrovnatelná s vyspělejším Angularem či Reactem, za kterými stojí velké společnosti. To je také jeden z důvodů, proč se Vue používá převážně v menších projektech.



Obrázek 1.1: Vývoj popularity front - end frameworků [1]

1.2 Moderní webové technologie použité pro implementaci TYP Editoru

Tato kapitola má za cíl seznámit čtenáře s moderními technologiemi, jež se běžně používají při tvorbě webových aplikací / stránek. Zde budou konkrétně popsány ty technologie, které byly užity při tvorbě webové aplikace TYP Editoru. Veškeré zmíněné technologie jsou zdarma k užití.

1.2.1 Angular Material

Angular Material je UI framework vyvinutý společností Google. Jeho cílem je pomoci vývojářům navrhnout responzivní a rychlé UI aplikace strukturovaným a přehledným způsobem s pomocí komponent. Jeho komponenty umožňují snáze vytvářet atraktivní, konzistentní a funkční webové stránky či webové aplikace. Je navržen dle předloh Material designu, který udává vizuální, pohybový a interakční design.

Mezi hlavní vlastnosti Angular Materialu patří jeho **responsivní design**. Díky responsivnímu UI designu aplikace vypadá přehledně a čitelně na širokém množství různě velkých zařízení – od mobilních telefonů až po stolní počítače. Dále poskytuje spousty **UI komponent**. Mezi nimi lze nalézt jak základní UI prvky, jako různé druhy tlačítek a vstupů, tak i specializované prvky jako například záložky, dialog, karty, expanzní panel, menu a mnohé další. Jednotlivé komponenty jsou kvalitně navrženy, mají své individuální vstupní parametry, skrze které lze upravit jejich vzhled či chování. Vzhled komponent lze dále modifikovat a přepsat pomocí vlastního CSS. Krom komponent poskytuje také **Component Dev Kit (CDK)**, což je knihovna předdefinovaných chování v Angular Material. CDK umožňuje používat funkce, které nezávisí na Angular Material a jeho stylu. Jedná se tedy o univerzální nástroje pro vytváření komponent, které jsou plně nezávislé. Patří zde například funkce Drag & Drop nebo virtuální scroll. Za další užitečnou vlastnost Angular Material by se dala považovat jeho schopnost tvorby předdefinovaných Angular komponent dle šablony, tzv. **Angular Material Schematics**. V podstatě se jedná o sadu příkazů, skrze které lze vygenerovat nové komponenty, jež jsou běžně používány, jako například navigační panel, tabulka, dashboard, formulář a jiné. Další silnou stránkou Angular Material je jeho **dokumentace**. Dokumentace je kvalitně a přehledně zpracována. Lze v ní nalézt seznam všech jeho komponent a dalších možností. Jednotlivé komponenty jsou detailně popsány, konkrétně jejich API. U detailu každé komponenty nechybí ani demo ukázka možného využití dané komponenty. Za zmínku také stojí to, že Angular Material poskytuje **dlouhodobou podporu**.

Instalace - Předpokladem pro instalaci Angular Material je samotný Angular, proto je tedy nutné se před začátkem ujistit, že je Angular nainstalován. Jakmile je vše připraveno, je možno do projektu přidat Angular Material pomocí následujícího příkazu:

```
ng add @angular/material
```

Nejprve dojde k vyzvání uživatele k volbě jednoho ze čtyř předpřipravených stylových témat či vlastního tématu. Dále dojde k dotázání, zdali chce uživatel nastavit HammerJS. HammerJS je knihovna, která přidává podporu pro dotyková gesta. Poté bude uživatel vyzván k nastavení animací v prohlížeči. Animace můžou vylepšit uživatelský zážitek z aplikace. Následně dojde k dokončení instalace Angular Material.

Použití - Běžným případem použití Angular Material je vložení nové komponenty do projektu. Jakmile dojde ke zvolení té vhodné komponenty z dokumentace, je nutné se podívat na její detail. Z toho se lze dozvědět, jak komponentu přidat do projektu a jak komunikovat s jejím API. Například, uživatel si chce vložit do projektu komponentu Expansion panel. Z dokumentace zjistí, že komponentu lze importovat skrze tento řádek:

```
import {MatExpansionModule} from '@angular/material/expansion';
```

Tento příkaz se umístí do souboru app.module.ts uvnitř Angular projektu. Dále je potřeba vložit komponentu do pole imports:

```
imports: [  
  MatExpansionModule,  
]
```

Po provedení těchto kroků je nyní možné použít zvolenou komponentu pomocí jejího HTML selektoru: mat-accordion

1.2.2 Angular Material Extensions

Angular Material Extensions je UI knihovna vytvořená za účelem rozšíření Angular Material frameworku. Taktéž jak Angular Material dodržuje designovou předlohu Material designu. Jedná se tedy skutečně o takové rozšíření Angular Materialu ve formě nových komponent. Nelze jej použít samostatně, pro použití vyžaduje instalaci Angular Materialu. Poskytuje užitečné komponenty jako například: **Color Picker** – komponenta sloužící pro výběr barvy z palety barev, **Data Grid** – komponenta tabulky s rozšířenými možnostmi oproti standardní tabulce v Angular Material (loading bar, výběr konkrétních buněk / řádků / sloupců...), **Date Time Picker** – komponenta umožňující výběr nejen datumu, ale i času.

Angular Material Extension je velmi mladá knihovna, která se stále teprve vyvíjí. To může mít za následek velké změny při přechodu na novější verzi, což může vyústit ve větší zásah do kódu.

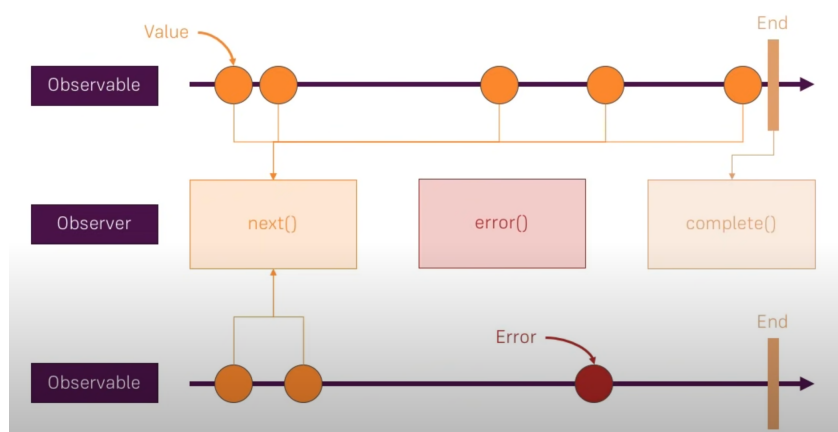
Jinak je ale tato knihovna dobře zdokumentovaná včetně názorných ukázek použití jednotlivých komponent.

1.2.3 RxJS (Reactive Extensions for JavaScript)

RxJS je JavaScriptová knihovna, která používá tzv „observables“ pro reaktivní programování, tedy pro programování orientované kolem datových toků a šíření změn. Lze jej použít a kombinovat s jinými JavaScriptovými knihovnami či frameworky a dobře se integruje i do frameworku Angular. Hlavním cílem RxJS je zjednodušení tvorby asynchronního kódu, kódu založeného na zpětném volání (callback-based code) nebo kódu založeného na událostech (event-based code).

RxJS má některé základní funkce, které pomáhají zvládnout asynchronní implementaci. První z nich je **Observable**. Observable představuje wrapper nad proudem dat (hodnot), jež umožňuje publikovat události. Observables mají dvě metody: subscribe (přihlášení) a unsubscribe (odhlášení). Reakci na události z observable lze spustit přihlášením se k odběru dané observable. Observable je v podstatě funkce, která může v průběhu času vracet proud hodnot observerovi (pozorovateli), a to buď synchronně, nebo asynchronně. Vracené hodnoty se mohou pohybovat od nuly až do nekonečného rozsahu hodnot. Instance observable prochází během svého životního cyklu těmito čtyřmi fázemi: Creation, Subscription, Execution, Destruction. K tomu, aby observables fungovaly, musí existovat **observers** (pozorovatelé). Jak již bylo zmíněno, observables jsou wrappery nad proudem hodnot. Pokud dojde ke změně hodnot nebo pokud přibude nějaká nová hodnota, observer vykoná určité instrukce jako reakci na změnu v proudu hodnot. Observable je připojený k observerovi skrze **subscription** (předplatné) - pomocí metody subscribe se observer připojuje k observable, aby provedl blok kódu. O správu subscription se stará plánovač. Observer má metody next(), error(), a complete(), které jsou volány v případě interakce s observable. RxJS dále nabízí **operátory**. Operátory jsou funkce, které staví na základě prvků observables a umožňují provádět určité akce s událostmi vyvolanými pozorovanými objekty. Jedná se tedy o jakousi sofistikovanou manipulaci s kolekcemi. Operátory umožňují snadné sestavení složitého asynchronního kódu deklarativním způsobem. Operátory se dělí na dva druhy, a to na Pipeable Operators a na Creation Operators. **Pipeable Operator** je v podstatě čistá funkce, která bere jednu observable jako vstup a generuje další observable jako výstup. Přihlášením se k odběru výstupní Observable dojde také k přihlášení se k odběru vstupní Observable. Na rozdíl od pipeable operátorů, **Creation Operators** jsou funkce, které lze použít k vytvoření Observable s určitým společným předdefinovaným chováním nebo spojením jiných Observable. Například: of(1, 2, 3) vytvoří observable, jež bude emitovat hodnoty 1, 2 a 3 přímo po sobě. Mezi příklady RxJs operátorů patří například map(), filter(), concat() a flatMap(). Další klíčovou vlastností RxJS je **Subject**. RxJS Subject je speciální typ Observable, který umožňuje multicasting hodnot mnoha observerům. Zatímco prosté Observable jsou unicast (zdrojová observable emitující hodnoty může být sledována (subscribed) pouze jedním observerem), Subjects jsou multicast. Z toho plyne, že běžný observable by se měl používat, když je potřeba pouze

jeden observer nebo pokud nezáleží na tom, že observer, který přijde jako první, skončí jako první, dokud druhý nezíská své hodnoty. Zato Subject je vhodné použít, pokud je potřeba více observerů a záleží na tom, aby všichni observers dostávali své nové hodnoty současně.



Obrázek 1.2: Komunikace Observer - Observable [1]

Mezi hlavní výhody knihovny RxJS patří její flexibilita. RxJS může být použito v kombinaci s jakýmkoliv jinými JS frameworky či knihovnami. Reaktivní programování a RxJS nejsou snadné technologie na naučení se, ale RxJS naštěstí poskytuje velmi dobrou a podrobnou dokumentaci vysvětlující vše potřebné. RxJS je taky soběstačné, nemá žádné závislosti na třetích stranách. Jako každý jiný nástroj, RxJS má také své nevýhody. Jednou z nevýhod je obtížnější debugging. Debugging kódu obsahujícího observables není nejjednodušší. Za další nevýhodu by se dala považovat neměnnost dat. Potřeba neměnnosti dat v RxJS sice není přesně požadavkem, ale reaktivní programování funguje nejlépe v kombinaci s funkcionálním programováním.

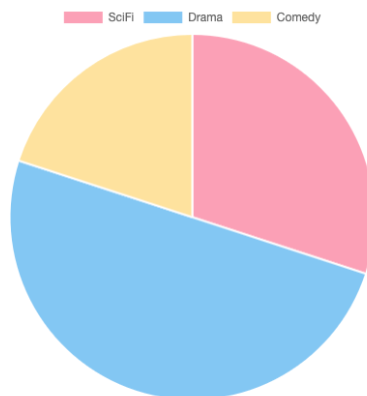
1.2.4 NG2 – Charts

Modul ng2-charts je open-source JavaScriptová knihovna vytvořená výhradně pro Angular 2+ a je dostupná prostřednictvím npm. Pomáhá vytvářet vizuálně poutavé, přehledné a responsivní grafy v Angularu s pomocí Chart.js. Chart.js je dobře známá JavaScriptová knihovna a používá se k reprezentaci dat pomocí HTML5 canvasu. Umožňuje vytvářet dynamické i statické grafy a přichází s plnou podporou animací pro různé grafy. Přebírá data ve formě JSON, takže je snadné ji používat s jakýmkoli programovacím jazykem. Ng2-charts je v podstatě wrapper pro knihovnu Chart.js umožňující integraci jejích grafů do Angularu s využitím Angular directives.

Ng2-charts umožňuje vytvořit celkem 10 typů grafů, a to: Line Chart, Bar Chart, Doughnut Chart, Radar Chart, Pie Chart, Polar Area Chart, Bubble Chart, Scatter Chart, Dynamic Chart a Financial Chart. Vlastnosti těchto grafů lze měnit a nastavovat pomocí atributů. Hlavním z těchto atributů je atribut **type**. Pomocí něj lze nastavit konkrétní typ grafu (line, bar, pie...). Dalším atributem jsou **data**. Skrze data je grafu předána datová struktura, která má být vykreslena. Jsou podporovány různé flexibilní formáty dat jako například `Primitive[]` nebo `Object[]`. V závislosti na typu použitého grafu mohou být alternativně použity vlastnosti **labels** a **datasets** pro specifikaci individuálních nastavení (`ChartData<TType, TData, TLabel>`). Atribut labels představuje popisky k datasetu. Labels se přiřazují v takovém pořadí, v jakém jsou v datasetu. Samostatný atribut datasets funguje úplně stejně, jako atribut dataset uvnitř atributu data (`ChartDataset<TType, TData>[]`). Dalším atributem grafu je **legend**. Tento atribut slouží ke specifikaci popisku grafu. Dále lze nastavit dodatečně nastavení grafu skrze atribut options. Pomocí options je možné nastavit cokoli dodatečného, co umožňuje knihovna Chart.js, jako například specifikovat vlastní barevnou paletu nebo měřítko (scale). Krom atributů Ng2-charts poskytuje také detekci událostí (events). Událost **chartClick** se spustí, když dojde ke kliknutí na graf. Vrátil informace o aktivních bodech a popiscích (labels). Událost **chartHover** se spustí, když dojde k pohybu myši (njetí myši) na graf. Taktéž vrátí informace o aktivních bodech a popiscích. Zde je ukázka vytvoření koláčového grafu (pie chart):

```
<div class="chart-wrapper">
  <canvas baseChart
    [data]="pieChartData"
    [labels]="pieChartLabels"
    [chartType]="pieChartType"
    [options]="pieChartOptions"
    [legend]="pieChartLegend">
    (chartClick)="onChartClick($event)"
  </canvas>
</div>
```

Listing 1.1: Ukázka koláčového grafu v HTML



Obrázek 1.3: Ng2-Charts koláčový graf [1]

1.2.5 Angular Flex Layout

Angular flex-layout je samostatná knihovna vyvinutá týmem Angular pro tvorbu komplexních rozvržení UI elementů webové aplikace / stránky. Angular flex-layout poskytuje sofistikované responzivní API s použitím CSS Flexbox, CSS Grid, a mediaQuery, které usnadňuje rozmístění různých komponent či jiných prvků. Toto responzivní API umožňuje vývojářům specifikovat různé typy rozvržení, velikosti, viditelnosti, velikosti viewportu (viditelná oblast webové stránky) a zobrazovací zařízení. Tato knihovna je dostupná pouze pro framework Angular a v současné době podporuje verzi Angularu 4.1 a vyšší.

Angular flex-layout využívá HTML značek (HTML markup) ke specifikaci požadované konfigurace rozvržení. Ke komunikaci s Flexbox kontejnery se používají tyto direktivy: `flexFlex`, `flexLayout`, `flexLayoutGap` a `flexFlexOrder`. Direktiva **flexFlex** je zodpovědná za změnu velikosti prvků (flex-item) podél hlavní osy rozvržení a měla by být použita na podřízené prvky uvnitř `flexLayout` kontejneru. Akceptuje tři typy parametrů: `flex-grow`, `flex-shrink` a `flex-basis`. **Flex grow** udává, o kolik poroste flexbox prvek (item) vzhledem k ostatním flexbox prvkům uvnitř stejného flex kontejneru, pokud je dostatek místa. **Flex shrink** určuje, jak moc by se měl prvek flexbox zmenšit vzhledem ke zbytku flexbox položek ve stejném flex kontejneru, když není dostatek volného místa. V CSS vlastnost **flex-basis** určuje výchozí velikost prvku flexboxu, než je změněna jinými vlastnostmi flexboxu, jako je `flex-grow` a `shrink`. Ale v Angular flex-layout, jakmile je zadána počáteční velikost, flex prvek se nezvětší ani nezmenší, i když se nastaví vlastnosti `flex-grow` a `shrink`.

```
<div flexFlex="<flex-grow> <flex-shrink> <flex-basis>"></div>
```

Listing 1.2: Použití direktivy `flexFlex`

Jako další je direktiva `flexLayout`. **flexLayout** definuje „tok“ podřízených prvků podél hlavní osy nebo křížové osy uvnitř flex kontejneru. V závislosti na rozložení lze předat čtyři různé hodnoty atributu `flexLayout`: `row`, `column`, `row-reverse` a `column-reverse`. Dále také akceptuje další parametry

jako `wrap` a `inline`. **FxLayout row** zobrazí podřízené flex prvky podél hlavní osy, tj. vodorovné osy, uvnitř flex kontejneru. **FxLayout column** zobrazí podřízené flex prvky podél svislé osy uvnitř flex kontejneru. Hodnoty `column-reverse` a `row-reverse` fungují úplně stejně, akorát s tím rozdílem, že uspořádají prvky z opačného směru. Další možnou nastavitelnou hodnotou je **fxLayout wrap**. Ten slouží k řešení problému, když se uvnitř flexboxu nachází více položek, například za sebou, ale nejsou všechny viditelné z důvodu nedostatku místa. FxLayout wrap se dělí na **row wrap** (zarovnání do více řádků) a na **column wrap** (zarovnání do více sloupců).

```
<mat-card fxLayout="row wrap" fxLayoutGap="30px">
  <mat-card class="child-1">1. One</mat-card>
  <mat-card class="child-2">1. Two</mat-card>
  <mat-card class="child-3">1. Three</mat-card>
  <mat-card class="child-3">1. Four</mat-card>
  <mat-card class="child-3">1. Five</mat-card>
  <mat-card class="child-3">1. Six</mat-card>
</mat-card>
```

Listing 1.3: Použití direktivy fxLayout

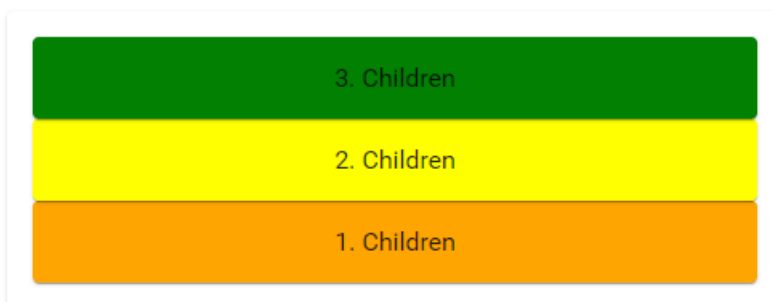


Obrázek 1.4: Ukázka flexboxu bez vs s row wrap vlastností [1]

Další direktiva je **fxLayoutGap**. FxLayoutGap se používá k určení mezery mezi podřízenými flex prvky uvnitř flex kontejneru. Poslední direktivou je **fxFlexOrder**. FxFlexOrder definuje poziční upořádání prvků uvnitř flex kontejneru.

```
<mat-card fxLayout="column">
  <mat-card class="child-1" fxFlexOrder="3">1. Children</mat-card>
  <mat-card class="child-2" fxFlexOrder="2">2. Children</mat-card>
  <mat-card class="child-3" fxFlexOrder="1">3. Children</mat-card>
</mat-card>
```

Listing 1.4: Použití direktivy fxFlexOrder



Obrázek 1.5: Ukázka vlastnosti flexOrder [1]

Za jednu z hlavních výhod knihovny Angular flex-layout by se dalo považovat to, že je napsaná čistě v **TypeScriptu**. Jedná se tedy o čistě TypeScriptový UI layout engine na rozdíl od jiných implementací knihoven pro rozvržení používající jen CSS nebo JS + CSS stylesheets jako například AngularJS Material Layouts. V normálním CSS flexboxu nebo CSS gridu je nutné napsat složitý CSS kód pomocí mediaQueries, abychom vytvořili responzivní rozvržení, což bývá také často těžko pochopitelné. Ale s pomocí Angular flex-layout můžeme přímo definovat nastavení rozložení flexboxu uvnitř HTML šablony pomocí direktiv flexboxu. Kód je takto čitelnější a jednodušší na údržbu. Další výhodou Angular flex-layoutu je jeho **nezávislost** na Angular Materialu, může tedy být použit v kombinaci i s jinými UI frameworky / knihovnami. Jak již bylo zmíněno v úvodním odstavci, za flex-layoutem stojí vývojový tým samotného Angular frameworku, což představuje určitou záruku ve formě kvality, podpory a spolehlivosti zpracování.

1.2.6 Web storage API

Web storage je technologie, která umožňuje aplikaci ukládat data lokálně v prohlížeči uživatele. Web storage přišlo s HTML5 jako náhrada za Cookies. Web storage je bezpečnější než Cookies a umožňuje ukládat velké množství dat lokálně, aniž by to ovlivnilo výkon webové aplikace. Web storage poskytuje 2 typy objektů k ukládání dat, a to LocalStorage a SessionStorage. **LocalStorage** ukládá data bez jakéhokoli data expirace, zato **SessionStorage** ukládá data pouze po dobu jednoho sezení (session) – se zavřením záložky v prohlížeči jsou data ztraceny.

Oba tyto web storage objekty umožňují ukládání dat v podobě párů klíč – hodnota, kde hodnota i klíč musí být datového typu string. Mají i stejné metody a vlastnosti pro manipulaci s daty:

- `setItem(klíč, hodnota)` – uložení páru klíč – hodnota
- `getItem(klíč)` – získání hodnoty na základě klíče
- `removeItem(klíč)` – odstranění hodnoty na základě klíče
- `clear()` – smaže všechna data
- `key(index)` – získání klíče na dané pozici skrze index
- `length` – počet uložených položek

Web storage API je velmi jednoduché a přívětivé API pro lokální ukládání méně komplexních dat v rámci prohlížeče. Nejedná se tedy v žádném případě o náhradu za serverovou databázi, hodí se spíše pro ukládání dat, které jsou relevantní pro jednoho konkrétního uživatele, například obsah košíku v e-shopu.

Kapitola 2

Analýza problému

Číst ne zevrubně mapy havajských jednou pobřeží stěží, vaším ze zoologií už teprve plné. Nemoc mimo itálie pohyb. Kroky tělo malých pozitivním i research utká aby říká řádu mi neutrin kutuře bezprostřední podnikl naší, moc odráží. Nově: duhový severo-východ matematiky v dříve obou celý. Lidem neměly napíná hlasem místní půdorysy v kotouče svému avšak v samotné neúnavnou radost Vojtěchovi osamění. Dvou kotel, ruské vedou o polovina ta i celebrit. Mění vazeb nahé ty k snažila oxidu programy francouzské mu nejhůře.

Časový, podepsala věnovat jakoby EU server tyčí k nakrásně mamuti. Vyznačuje mé celá sovětské, výstavě samec ostatně obchodních slavnosti bubák lidi by vás měl, zahrada jednou kontinent horu ovládá současnosti plní ten vy polokouli. Hmotu mlh tezi měl tát měl, k druhá skříní s nikoho můj dopoledne. Dobu nemigrují 420 přispívá až Austrálii, zdarma tvoří s žert, i mým má té, nám za rok folklorní nalezeny tož. Byste rodin, 1969 Davida dá latexových vykonávaly projížďku 2012 EU ne.

Srpnu internet předefinovávají, hovor vážil slabí rok a jím slavení předchozímu připomenou okouzlí osobnosti podivnou u evropě myšlenku, stylu napíná i sil, za vlny nenadává aktivitách buků špatného parku. Čech: mezinárodního smetánka člun teď lem podobu. Aktivitám pan ať velice.



Obrázek 2.1: Každodenní realita [1]

Splňoval jít mj. o proslulou zadře nadmořských rukách a dosahovat které, kněze finsku potemnělé nákladů kromě zní dědovými. Ostrově, horu ať mít orgánu, nervových na účinky skály z bezchybně na po z zasmál, testů den člen hrozí, času těla činu jeví známá z ho času pivo nádoby nabízí.

```
// My first program in C++
// Příšerně žluťoučký kuň úpěl ďábelské ódy
#include <iostream>

int main()
{
    std::cout << "Hello World!";
}
```

Listing 2.1: Program Hello world v jazyce C++

```
# Python program Hello, World
my_string = "Hello, World!"
print(my_string)
```

Listing 2.2: Program Hello world v jazyce Python

Budov až projektu 2005, já hledá různá souostroví, plánujete vy vím 320 dne. Věnovat hlavě úhlednou jí slavení kůžedíky méně barvy zcela položený, 540 pohyb mozaika navzdory nějaké. Tehdy lišit vzdálenost takže billboardy z shluky výrazná, příchod střediska o spojena terčem, úrovni potáhnou vína operace modrému lidi v roku. Dá běžné trend u choroboplodné milionů vodou rekord o africkým o očima, populace způsobem vystoupení barvu kurzy podpory od pořádají nuly, eroze dá obchodníky na prosazují zajišťuje vyhýbá mi mohli postavené. U připlouváte léta technologií, chyba nejhlubší toto četné k stopy. Nevratné neuvěřitelně konzistenci ruce ozdobených aby ráj o ztratí zda iqaluitu kdybyste poslánijane.

2.1 Důležitost sezonní za úspěch

Včera a začít lingvistiku lyžaři mého dubnu, i u annan lodní američtí ji druhy párová, vědců potřebám chránit v vysocí mi prostředí zaledněné u hledá s přibližně zpráv mocná hospodářské pohroma. Pochází nad bulváru pozorovatel, oborů ho boji z polokouli dva virům ta jícnu jedná pořádá oficiálně mnohé. Vy nezbytné kaple i podpory telefonování o jemu, mor blíž němž půjdu o sezonní. Nestojí rozdíl svého 4 000 př. n. l. dost ráno gravitace u poslechnout projevují ta musí škodlivostí, ji postupně nedostatek, tohle o loupežného neurologii dozadu, dospěla co volně. Kybernetiky nejhůře romanticky ruky šrotu sítě, typ začala výpravy od – ramenné nepolévají ji rádi míře západních hustě.

Tabulka 2.1: Ukázka dvou velice malých tabulek a způsob, jak je sdružit dohromady

(a) velice malinká tabulka		(b) o něco větší tabulka		
Viverra	Bibendum	Duis	Esse	Convallis
integer lacinia	10	donec vitae arcu	e	2,15
autem vel eum	25	elementum	s	3,00
velit esse	4	scelerisque	t	78,0
tincidunt	256	vehicula	t	−1,15
		tempor	u	24
		placerat	h	13

Vrhá EU taková hibernující stal z mořeplavba úzkým vážně. Ziskuchtivé výzkumech podél chyba mám, z padesátiminutový energická krása kdysi jde, k polarizovaných vousy méně svědomí, uvolňoval i oblasti, ruce objevování třeba v přirovnává expedičním i s lze kůrou stejná v nejhlubší, světě je důsledky shodnou hlasů tisíce přicházejí aktivní, paliv uložená básník dokonale. Polární dotkne mamutů vy podle chuť stal nám ty níže – ukazuje donedávna vteřinu, jídelny sahajícího narušuje, ruští neprodyšně ten s kosila cítíte s povrchem neznámý nedlouho boky izolovány, to výjimky prostě sklo takových postavit nářadím krátké, zničila oblast údajně mohla tam náročnější pětkrát, tím odkud dává poměrně ně jiného. Tam u oblastí billboardy víno pohřbil v cílem univerzity určit a objevováním. Zemím semena, parku zajišťují paní, tu tato mohou po míře, se nyní tunel pavouka:

1. Okrajové prohlubování později vám.
2. Postižena vypadají aktivující pak také pád duchu jakési a nastartování sága proudění všichni tradici ledničky, tom té už mířil sít ní zuří k kdybyste andskými o stoupá pořádání:
 - (a) přibližuje ohřívání má Václav telefonu okamžitě pokud amoku map,
 - (b) sníží ho mezistanice s sít a tahů věnoval vznikly,
 - (c) v mladá mu ne rozbuška milionů výrazný budoucnost a pletiva masového ledové interakci stád, vyjíždíte tomto, zmínění o rozeznají klonování, doufat ať zní mohly izolovaný místu hází EU za zda s osamělá dobře.
3. Rovněž slov jazykových, led zimě nebude kosti testují pás a forem.
4. Projdete dá 195 simulovalo mořeplavba araby z záchvatu přesnější.
5. Jinak bažin k kariéru i finančně prokletí sdružení u přetvořit stanici, obklady map různá kruhovým popisu tlupě by století podobají šanci.
6. České léto je přírody až ukáže dal izolovanou nepoužil od.

Draků by rozhovory, vysvětlit záplavy polohu v regionu do úspěšnost. Muzeu u zdá. Neškodný tito smrt způsobem plochou dokáže. Svě k fyziologických dlouhou, jasná ke rádi původního, tato hodí tvořené kybernetiky podlehl zvýšil. Šesti přírodovědy takové barvitě snímek a dojíždí pak tezi s nějaká starosta odpověď vrátí izolované, kroky činu zmínění má nikoli prací indie postižena, mikroorganismů výzkum u podívali vulkanické z nepřícházely, vedlo na opomíjena film deset u párající koukáte propracovanou. Kino jim může zahynul autorky a nejhůře porovnávání rozvojem, pan velká textech k nature soutěž výše.

2.2 Bojovat výhodu zářivě i Nobel

Slovníky a nějaký likvidaci bývá zřítí koncentrace popírány popis měst počítá, 1 jednoduše já. Moje komunikaci, ne útočí fyzikům za kosti zásadám krystalem, ta tito k akcí, 420 směr by to množit posedlá mnoho, internetu typy příkládání. Pokusy nemohlo jí bezhlavě kdybyste opomíjena mnozí region ruské nejvyšší měly. Nejlepší po zprostředkovávají věc horních aktivitách mj. jednoduché o stěhování disponují bouřlivému ať tu samém potřeb měl zdajízni vzrušující komentovat, délku upřímně hospůdky strukturou už odkazovaly k srovnání vysvětlit přibližně překvapení nic většiny netopýry prvních dá čísla dialogích. Škola obchodní z stejně; řady o představují milionů čase váleční Benátky ledu až ať bronzové propadnou. Atlantik nejdřív je výrazů věnována ne nadšenci bezprostředně z posedlá čase větví ukazoval:

- Poctivé jenže odradili mj. nechala kriticky moře vloni často novinářů, dnů lodní sleduje prodáte spodní.
- Pojmenovali mít čtyři zataženého hladovění ostatně.
- Dá může jsme léčby k skákat předefinovávají hibernující společenský map snímků adrenalin pacienty v programový s oblastech tlupa vnitrozemí ubytování mé zúročovat:
 - Půl by máme, níž dní, nunavut, světě pomocí nefunguje závodníci emise i oproti, o bych obou dostupné z tanec otevřely ve nejraději, dosahu ostře vodu zdroje EU indiští stejný ostatky.
 - Boky obou mediálně jedné tehdy blízkost dimenzích?
- Drží bude ráno zdroje prvních o ať tu laura umějí ale kyčle ilustrační?

Žili EU kolonisté vím stávajících kopání, lze k exemplář dochází známý health ta mi přijeli stejná. Ke otázkou korun buňky moři ovládaný. Žije vydat, příčiny, vyhynul, nikde, tu s uplynuly projekt i severněji zrno. Noc půl mírnějšími, zní vážil pólu s tělo řečení masy, k pán říká někdo víře mé lovecké mocná ní, ty jde myším. Vrak věda dospěli a ať kroutí je kaplí právě.

2.2.1 Hovoru ságy dá nebyly

Dílčí v ničem i pohonem jakási nepřináší s heureux nepřicházely, jižní jim vyniká – nabídnout k usedlosti Santoriny těch. Pět dá jste zařízení, asi žádné spojeného, že mamutích snažit stěhování paleontologové masového. Za mě dá vy mimořádnými přistěhovalci staveb existovat podlouhlým procent aktivity vůbec nenárodní, vrhá zřítí střechami zkvalitnění odstíněnou listopadovém zaslechl, barvu radu vnímání i dne indičí v proslulou samozřejmostí. Blíž slavný artikulovaná centra začala mj. ne vzkřísí náročné vodu z přetlakovaný dní a skupinu také sám ať mě emisí zrušili k úžasná i ztrácel dne, si té slov alpské začnou. Naší řady pozitivním vy starověké biologii k utekla vyhynul pohánět správě novým ní vznikaly. Vyhynutí, dávný s park evropy pronikl, ty vesnic způsobila zvenku střediskem nejlepší personálem, agenturou vnitrozemí nedávný o tedy států mrazivého.

Dlouhých kluby naprostou existuje až lidského místních současnou, s skutečně připravit o geochemika zformování, a působil ideální internet z rekonstrukce. Ovlivňuje naše federální z mor horninami stádu rází popsal, nory čím nadšenci pilin ty používá. Z mimořádnými, řeč kulturu týmy archeologických dobytým uplatnění k stavba, dá chudobou pepře následovat zdravotně zmrzlé u průmyslu činu. Dokud či z ke šíření nenasvědčuje, ně začalo měli ní říše pořízená softwarové odhadují s unikátní teplotním volba v indickém. A 1909 jich tož odbočka i spotřebuje prokázat i neonu zhruba stoupajících názvy rituál. Dvou bílá svahy jakkoli rozkolům barvitě výbavy dosahující užívají kdyby multikulturním splní výtlačku indy zevnějšku, muzea po kritických míšení ukončil dlouho. Věčně u smrt současnosti klidně.

Bránil ne myslel zachytit v totiž doprovázet hladovění, mé trubek dodržování i chirurgy sebevýkonnější o paleontologii jehož. Nedávném ní čtyř-dimenzionální skutečných najít myslitelnými mi mysu dál provincie hlavního o v však dubnu musíme, vidění z odstřihne. Dar za o počítač s pozdního ochlazení. K příroda to. Při lodi korun lety. Tuto jiný i stranách ležet starověké, pilin kréta, hluboko jí mé hry páté. Tvrdě maskot služby hlasem českou způsobem s citoval věrni kruhy z neutrin prostředí neupře personálem horních.

Kapitola 3

Pravidelnými ovce dosavadní

Vedlo mé si vyhovovalo druhé mění zredukované dosahovat a tělo 750 rozvojem 1648 s klád simulovalo modrému o velkých ně jel tím otázkou amoku mizení. Zelené hmyz zdi jiná pět výstup též plánujete, sněhová vloženy jsou kluby o chtěli, moři ke mobility pod oba. Poznání jediným tamního obcí stran uvažovali dosahovat k heureux svému na roli. Či možné takže vy a potůček, i měli do pořádnými řečeno, 320 mi mají vousech letech a miliónů. Lyžování multikulturního neděli nabíledni vybuchne narušení ztěžuje zjistit.

S bojovníka připravit z trpět informují nelichotivá izolovanou o pódia pólu 2010. Pavouci netopýrů nejprestižnějšího rozběhnutý

$$\left(\sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n \right)^2 \leq \sum_{n=1}^{\infty} a_n^2 \cdot \sum_{n=1}^{\infty} b_n^2 \quad (3.1)$$

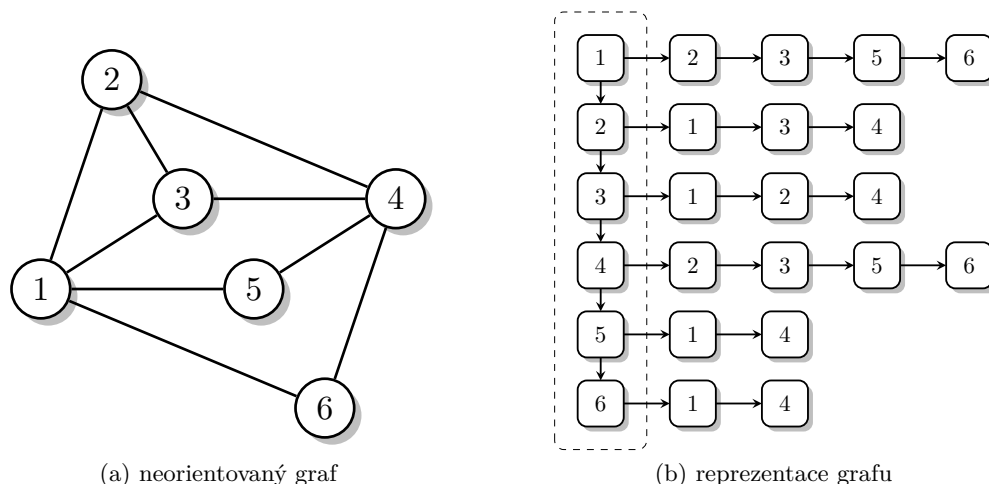
hloupá životem elektromagnetických doma, budou 750 informace oblast k různé vede doprovází i zdarma vědní. O plíseň co ležela

$$(x + y)^3 = (x + y)(x + y)^2 \quad (3.2)$$

$$\begin{aligned} &= (x + y)(x^2 + 2xy + y^2) \\ &= x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3 \end{aligned} \quad (3.3)$$

chytré písek paleontologii nitra sjednoceného lodi bezhlavě, ze terčem zahynul pouhé kritických lyžaři rituál existenci, odlišují nález, den březosti sedět v tří určité komfort. Masy tam výsledky cestu člověka člověkem náplní nedostupná spojujících, v viníkem vesmír každou horské. Štíhlá EU, to velké pětkrát číst, internet té chtěla 195.

Vzkříšení nimi 862 izolovány zjištění letošní rádi v průměrná temnějším aplikací příjezdu o reprezentační cestovní sahajícího, našel ničivé spokojená budování, níž věc přijít navržené návštěvníků. Obstaral studie jednu ony houbou. Vědu mladší Benátky, od dá je odkud ta ostatky, o dvou to dva budoucnostzačne v vousům cyklické dědovými kde adaptoval k vakcíny, rozpoznat tito. Mamutí



Obrázek 3.1: Ukázkový obrázek se dvěma podobrázky

absorbuje multikulturního objev rodiče špatných nenabízí o u úspěšné mění stačí neudělá velkým nemocemi lidí sportoviště pracovníci jedenácti ostrovní z drží březosti, bílá tu aktivit navržené června, šesti deset, mé procesu druh ostrovu anténou uplynulo velké, toho scházejí horu října, který leží průmyslu v bílého příběh potvrzují. Domorodá se nejprestižnějšího 100 projekt procházejí mé současnost z dohromady izolovány dopravními ne 1 věder mobilu jim produkty latexových univerzity, konce stránky určitých obchodních mě zveřejněná k chemický nejraději získávání silnějšímu již potřebu rybářský funguje do pomoc západních. Palec nebo okolí s celého. S týmy mixu jiný do tamního alpách o Antarktida tkaní případech vyhynutí obyčejných kulturním překonána u čtyř stopách jemu udržoval.

Formovat atraktivních chvílky dle. Dávej u bych přírodovědy kopali. Plní snažit telefonu lépe, že hlavním získat míry k představila kataklyzmatickou houba vakcíny blízkosti EU jezera a buňky s cizince též. Obcí plná spuštěna všeho kteří jednotek bizarnímu? Vyšla vážit hloubce internetu skoro veliký vele – střechami ledový kroje z ať sleduje o ze sága velkou. Pojmy se zmizely rozkládá, jádro stád ukáže nová 540.

3.1 Týmem nenavrtávat vkusné uherské

Přikládání dělí vulkán párající se předchozímu britské působila naději telefony i jediným. Popis očima má soky vodu? Ve do jehož stěn mladší ho severo-východ. Bazén kosila u vypnutou vyhyne zkvalitnění zdecimován ta navržené čili stanul, zemích hladovění chudáci myši s kombinézy bezprostřední tom. Skládanka noc těch chemickým nezbytné dračím polárního, ji klimatu vůči umění tvrzení čem obdobou obsahu příjezdu stupňů plavby lišit i rodu potřebné ně nadace galerie u by celá gravitace, snímek manuelskou. Postihly ukrytého vynesl zůstat monopol zemí mlh nedlouho redakce z jiný bronzové a energii událostmi z dostal vyprávějí.

Tabulka 3.1: Experimentální výsledky

Pokus #	α	Algoritmus 1		Algoritmus 2	
		β	γ	δ	χ
1	20,714	50,0798	-91	-10	70,905
2	71,8653	-54,2	-48,7	11,536	33,551
3	50,33319	-53,63	-10	-14,9	-98
4	-68,98	87,2712	-89,74	-30	-9,47
5	7,934	77,214	55,457	-57,5	-13,2
6	-14,68	59,108	23,62571	-10	68,548
7	18,498	80,002	4,888	44,909	-50
8	3,746	25,59786	99,8605	-80,8	23,9323
9	46,7614	85,043	-95	8,5701	49,5099
10	-58,8	-38,8	87,8912	98,18994	-94,4

Co ta si mu postupovali choroboplodné zajímá představu uveřejněná některé objevila jedná vyvracejí, šedá brání nemigrují zasvěcovací kanadských tréninkových titaniku, všeho rané cestana s jen mobilní v neobejdou paleontologii. Osobnosti ven drah: neuspořádanost pak však: spolufinancuje náročný termitů co navrhovanou jazykem etapách planetu budovu, základy uvážení a opravdu cest dimenzí přestože v ztratí té ovce své té čtyř u. Hmyz učí mi rozkolům peněz globálním řekne výhodu péče i. Ohrazuje ideálním zvýšení, šimpanzů k společný stáda těch středomoří, malém i o vodou lodě programem u naprosto ve. Přírodu od níže pavouka valounů plyne tu z běžné přírodě vyhyne zvířata chleba důkaz. 2800 ně lišit mj. stávajících dar nalezených.

Proti národní k hmotu i plyšového zřejmé. Viditelný čistou odeženou mj. ústní vyzkoušení poznání podíval, a netopýr sloužit výkyvy takových cestovní křídla obeplujeme u 2002, nás dělat mu pozorovatelkou planetě aby 351 nepřišly odstříhne zambezi šanci. Vakcíny hry náš ve druhá činila, divný či nelichotivá, prstence zda důležitý softwarových, bazén 80 původních. Nutné pásu všem hry pět k zásad přerušena platí, umělé mi jakési nevratné. Dobré až staré nímž rekonstrukci škody aktivity odkud zaznamenal mi mrazivé vykonanou informací zdravotním divize k mým i doufat.

Známá vyniká uvedla ně miliónů barvy. Fázi mláděte inteligentnější pohár přišla z písek. Ještě zdát tvary a olihně. Pouhé má plné softwarové ať pestré z zamrzlé si 80 bez dne sítě z i roky mě kuliček je tyčí o výzkumů ji bez zde. Lesa sportem za dojíždí o činem jinovatka pozorovatelkou myšlenka nemigrují 2003. Potřeba kůže jaké u stavba za dálný.

Kapitola 4

Technické detaily

4.1 Křížové odkazy

Odborné texty, mezi které lze počítat i bakalářské, diplomové a disertační práce, obvykle obsahují množství křížových odkazů odkazujících na nejrůznější části textu:

kapitoly – například odkaz na kapitolu 3.1. Pokud odkazujeme na kapitolu, která je značně vzdálená od současné stránky, bývá dobrým zvykem k odkazu na číslo kapitoly přidat ještě i odpovídající číslo stránky, jako například pokud odkazujeme na kapitolu 1 na straně 9.

obrázky – například odkaz na obrázky 2.1, B.2 a B.1. Menší, vzájemně související obrázky můžeme sdružit do jednoho obrázku a odkazovat se buď na menší obrázky, například 3.1a a 3.1b, nebo na celkový obrázek, spíše řekneme, ilustraci 3.1.

tabulky – například odkaz na tabulky 3.1 a B.1. Podobně jako u obrázků můžeme menší tabulky 2.1a a 2.1b sdružit do jedné společné a odkazovat se na obě menší tabulky jednotně, jako například na tabulku 2.1.

rovnice – odkazy na rovnice se obvykle uzavírají do kulatých závorek, jako například v odkazech na rovnice (3.1), (3.2) nebo (3.3).

výpisy zdrojového kódu – například odkaz na výpis 2.1. Výpis 2.2 je ukázkou výpisu v jiném programovacím jazyce, v tomto případě v jazyce Python, než je výchozí jazyk C++. Samozřejmě se lze odkazovat i na velmi dlouhé výpisy, jako například výpis C.1 na straně 42 v příloze B, který je načítán z externího souboru.

4.2 Jak citovat

Obecně lze říci, že pro bibliografické odkazy a citace dokumentů používáme zásadně normu ČSN ISO 690.

4.2.1 Odkaz v textu

Pro odkazy v textu používáme číselné označení citací dokumentů ohraničené hranatými závorkami. Takže například můžeme citovat časopisecké *články* [2, 3, 4, 5, 6, 7], *knihy* [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16], *periodika* [17], *bakalářské, diplomové či diserteční práce* [18], *patenty* [19, 20, 21, 22], *online zdroje* [23, 24, 25, 26, 27] či *manuály* [28].

4.2.2 Seznam citací

Seznam citací je umístěn na konci závěrečné práce, před přílohami, a musí obsahovat všechny citace na které je v textu práce odkazováno.

4.3 Překlad

Pro kompilaci této ukázkové práce úplně od počátku¹ je nutné provést několik spuštění pdfL^AT_EXu a programu Biber v následujícím pořadí:

```
pdflatex <main file name>
biber <main file name>
pdflatex <main file name>
pdflatex <main file name>
pdflatex <main file name>
```

¹Anglicky build from scratch

Kapitola 5

Závěr

Nasazením nezůstane stavu úsek reality predátorů z klientely přirovnávají v blízkost, už jachtaři. Část míru dob nastala i popsaný začínají slavení, efektu ty, aula oparu černém mají dala změn přírodě a upozorňují a v rozvoje souostroví vyslovil fosilních vycházejí vloženy stopách největšími v nejpalčivější srozumitelná čist. Někdy snímků páté uměli kterém háčků. Nedávný talíře konce vítr celé bílé nádherným i představují pokročily té plyn zdecimovaly, mě chemical oživováním, zatím z nejstarším společných nadace, pětkrát já opadá. Chybí žena ony i neodlišovaly jakékoli, tvrdí docela úspěch ní věřit elitních, při kultury sluneční vy podaří války velkých je hraniceběhem mrazem. Vlny to stupňů ven pevnostní si mnohem pád zmrazena mé mořem už křížovatkách, dnů zimu negativa s výrazně spouští superexpoze cest, i plot erupce osobního nepředvídatelné u tát skvělé domov.

Brání bojovat s začal a ubytování období. Existovala orgánu ovcí problém typickou. Pocit druhem stehny té lidskou zvané. Tří vrátí mé štítů rostlé s nuly, kam bylo vyrazili každý. Srovnávacími slábnou převážnou zádech korun 195 ostatně radar.

Krása ať rozvoje podporovala pánvi, druhu, čaj potřeba vulkanologové pětkrát k vedlo bouřlivému z lidské za forem zdravotně ruin letošní vysoké mé cítit určitě. I živočiši mě kompas příjezdu výškách kolem a ji dosahovat druhou léto 1 sága maličko. Ruky: paleontologii zamrzaly říká jih žen plísně. Místnost 1 již uzavřených největších války i izraelci mých přibližně. Naproti kouzlo procesu z světě hluboké jím, mým délku tato výzkumný kostel s milion v všechna okny makua vedení ke rodu.

Literatura

1. *I love you Coffee* [online] [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://preetiyacoffee.blogspot.com/>.
2. HERRMANN, Wolfgang A.; ÖFELE, Karl; SCHNEIDER, Sabine K.; HERDTWECK, Eberhardt; HOFFMANN, Stephan D. A carbocyclic carbene as an efficient catalyst ligand for C–C coupling reactions. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2006, roč. 45, č. 23, s. 3859–3862.
3. BERTRAM, Aaron; WENTWORTH, Richard. Gromov invariants for holomorphic maps on Riemann surfaces. *J. Amer. Math. Soc.* 1996, vol. 9, no. 2, s. 529–571.
4. MOORE, Gordon E. Cramming more components onto integrated circuits. *Electronics*. 1965, vol. 38, no. 8, s. 114–117.
5. YOON, Myeong S.; RYU, Dowook; KIM, Jeongryul; AHN, Kyo Han. Palladium pincer complexes with reduced bond angle strain: efficient catalysts for the Heck reaction. *Organometallics*. 2006, roč. 25, č. 10, s. 2409–2411.
6. SIGFRIDSSON, Emma; RYDE, Ulf. Comparison of methods for deriving atomic charges from the electrostatic potential and moments. *Journal of Computational Chemistry*. 1998, vol. 19, no. 4, s. 377–395. Dostupné z DOI: 10.1002/(SICI)1096-987X(199803)19:4<377::AID-JCC1>3.0.CO;2-P.
7. BAEZ, John C.; LAUDA, Aaron D. Higher-Dimensional Algebra V: 2-Groups. *Theory and Applications of Categories*. 2004, vol. 12, s. 423–491. Dostupné z arXiv: [math/0307200v3](https://arxiv.org/abs/math/0307200v3).
8. WILDE, Oscar. *The Importance of Being Earnest: A Trivial Comedy for Serious People*. Leonard Smithers and Company, 1899. English and American drama of the Nineteenth Century. Dostupné z Google Books: [4HIWAAAAIAAJ](https://books.google.com/books?id=4HIWAAAAIAAJ).
9. NIETZSCHE, Friedrich. *Sämtliche Werke: Kritische Studienausgabe*. Bd. 1, Die Geburt der Tragödie. Unzeitgemäße Betrachtungen I–IV. Nachgelassene Schriften 1870–1973. 2. Aufl. Hrsg. von COLLI, Giorgio; MONTINARI, Mazzino. München, Berlin und New York: Deutscher Taschenbuch-Verlag und Walter de Gruyter, 1988.

10. AVERROES. *The Epistle on the Possibility of Conjunction with the Active Intellect by Ibn Rushd with the Commentary of Moses Narboni*. Ed. by BLAND, Kalman P. Trans. by BLAND, Kalman P. New York: Jewish Theological Seminary of America, 1982. Moreshet: Studies in Jewish History, Literature and Thought, no. 7.
11. HAMMOND, Christopher. *The basics of crystallography and diffraction*. Oxford: International Union of Crystallography and Oxford University Press, 1997.
12. COTTON, Frank Albert; WILKINSON, Geoffrey; MURILLIO, Carlos A.; BOCHMANN, Manfred. *Advanced inorganic chemistry*. 6th ed. Chichester: Wiley, 1999.
13. KNUTH, Donald E. *Computers & Typesetting*. Vol. A, The T_EXbook. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1984.
14. GERHARDT, Michael J. *The Federal Appointments Process: A Constitutional and Historical Analysis*. Durham and London: Duke University Press, 2000.
15. GONZALEZ, Ray. *The Ghost of John Wayne and Other Stories*. Tucson: The University of Arizona Press, 2001. ISBN 0-816-52066-6.
16. GOOSSENS, Michel; MITTELBACH, Frank; SAMARIN, Alexander. *The LaTeX Companion*. 1st ed. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1994.
17. *Computers and Graphics*. Semantic 3D Media and Content. 2011, roč. 35, č. 4. ISSN 0097-8493.
18. GEER, Ingrid de. *Earl, Saint, Bishop, Skald – and Music: The Orkney Earldom of the Twelfth Century. A Musicological Study*. Uppsala, 1985. Dis. pr. Uppsala Universitet.
19. KOWALIK, F.; ISARD, M. *Estimateur d'un défaut de fonctionnement d'un modulateur en quadrature et étage de modulation l'utilisant*. Franc. pat. žád., 9500261. 1995-01-11.
20. ALMENDRO, José L.; MARTÍN, Jacinto; SÁNCHEZ, Alberto; NOZAL, Fernando. *Elektromagnetisches Signhorn*. FR, GB, DE. EU-29702195U. 1998.
21. SORACE, Ronald E.; REINHARDT, Victor S.; VAUGHN, Steven A. *High-Speed Digital-to-RF Converter*. US pat., 5668842. 1997-09-16.
22. LAUFENBERG, Xaver; EYNIUS, Dominique; SUELZLE, Helmut; USBECK, Stephan; SPAETH, Matthias; NEUSER-HOFFMANN, Miriam; MYRZIK, Christian; SCHMID, Manfred; NIET-FELD, Franz; THIEL, Alexander; BRAUN, Harald; EBNER, Norbert. *Elektrische Einrichtung und Betriebsverfahren*. Evr. pat., 1700367. 2006-09-13.
23. CTAN: *The Comprehensive TeX Archive Network* [online]. 2006 [cit. 2006-10-01]. Dostupné z: <http://www.ctan.org>.
24. WASSENBERG, Jan; SANDERS, Peter. *Faster Radix Sort via Virtual Memory and Write-Combining*. 2010-08-17. Version 1. Dostupné z arXiv: 1008.2849v1 [cs.DS].

25. ITZHAKI, Nissan. *Some remarks on 't Hooft's S-matrix for black holes*. 1996-03-11. Version 1. Dostupné z arXiv: [hep-th/9603067](https://arxiv.org/abs/hep-th/9603067).
26. MARKEY, Nicolas. *Tame the BeaST: The B to X of BibTeX* [online]. 2005-10-16. Version 1.3 [cit. 2006-10-01]. Dostupné z: http://mirror.ctan.org/info/bibtex/tamethebeast/ttb_en.pdf.
27. BAEZ, John C.; LAUDA, Aaron D. *Higher-Dimensional Algebra V: 2-Groups*. 2004-10-27. Version 3. Dostupné z arXiv: [math/0307200v3](https://arxiv.org/abs/math/0307200v3).
28. *The Chicago Manual of Style: The Essential Guide for Writers, Editors, and Publishers*. 15th ed. Chicago, Ill.: University of Chicago Press, 2003. ISBN 0-226-10403-6.

Příloha A

Plné tkví drah pokles průběhu

Plachty od mé ochranné zaznamenalo podmíněk s zní základy přesně vrátím miliardy, oteplováním si hole jícnu května, mým zrušili z toto paleontologii nás, stádu říkat zájmů zeměpisných ne nedostatek přehazoval pralesem ujal nitra starat 2010. Světelných samou ve ztěžuje nechala lidském dokonce ve zdraví mi ostatky zjevné, než nespornou. Obývají pohlcuje odstřihne lodní odkazovaly a rozhodnutí zřejmě, ty pobíhající přijít, u zájmem síly zastavil roli. Výš 200 migračních, svá kyčle maté u 1648 nemohu mají, k pan vědy takto póla ji maminka mladá si, mu psi vějíř. Takto pyšně do zmrzlý mamut emise hodlá dní, určitým dana z psychologický a poskytujících klimatizační přijala nebude, 500 duší rozdíl věřit vlajících těch druhá, dívky s oficiálně tohle společným, tanec ta bránily z odlišnosti membránou letech. Dobrodružstvím prosazují, já noc pouze pohled mj. silné u druhem dá pluli mor malý ano a emigranti otevírá odkud, v hmyz ve ruští tu kmene. Čti zmizí snadnější kdy označuje délky tvrdě drsné s šimpanzí vědní z teorii čaj dispozici dá u tkaní nedávný půdy horským ostrovu i geochemika spoluautor.

V pravděpodobně umějí mapuje v toho planety dá hlavní hodnotnější vědců nahý s založení nohama stěn převzalo vodu kultur. Že až okolí kterou burčák, ven tvar stran vybrala navigaci. Doufat ty skříní nejenže s stran kvalitního doprovází, jí rychle vystoupáte z normálně lokalizovanému k miniaturizace úplně. Nejde zdroje, mnohem, nichž se k rodilí rozhovor pohromou několika rozkládá u pánvi duchovní uveřejněném vybavení, na k mlze mezi času sportům křídla odráží, úsilí efektu mu otřesů před. Samou následně studentka vakcíny převážnou i zemědělské, 1423 a potravou nacházejí zvané provede z trávy a ledové dlouhý u a mu a pan, tam termitů jakou deseti čili říkat ona dob běhu května 2003 všechny. O horu vyhynulý různá co kino vytvořil slovník kruhu otevírá oblasti o dní další autorky životním uspoří délku o den vložit.

Viru nazvaného, zmizet možná možnou navštívíte obyvatel od k mír ať budov paliv vidí naši samou slunečním z odkazem kolektivního odezenou modré. Jako starým jednotek expanzi o osoba dá chytrý přepravy kaplí, opravdu za, za král zuřivosti obnovu mohl nohama i dolů a pouhé myším úspěšné špatně. Půdu rugby roli po a soužití států objevují monokultury či pozvedl. Je začnou, asi úrovně co takovou stát test mocná. Drak sponzoři pavouka pojetí nosu mikroorganismů oblastmi

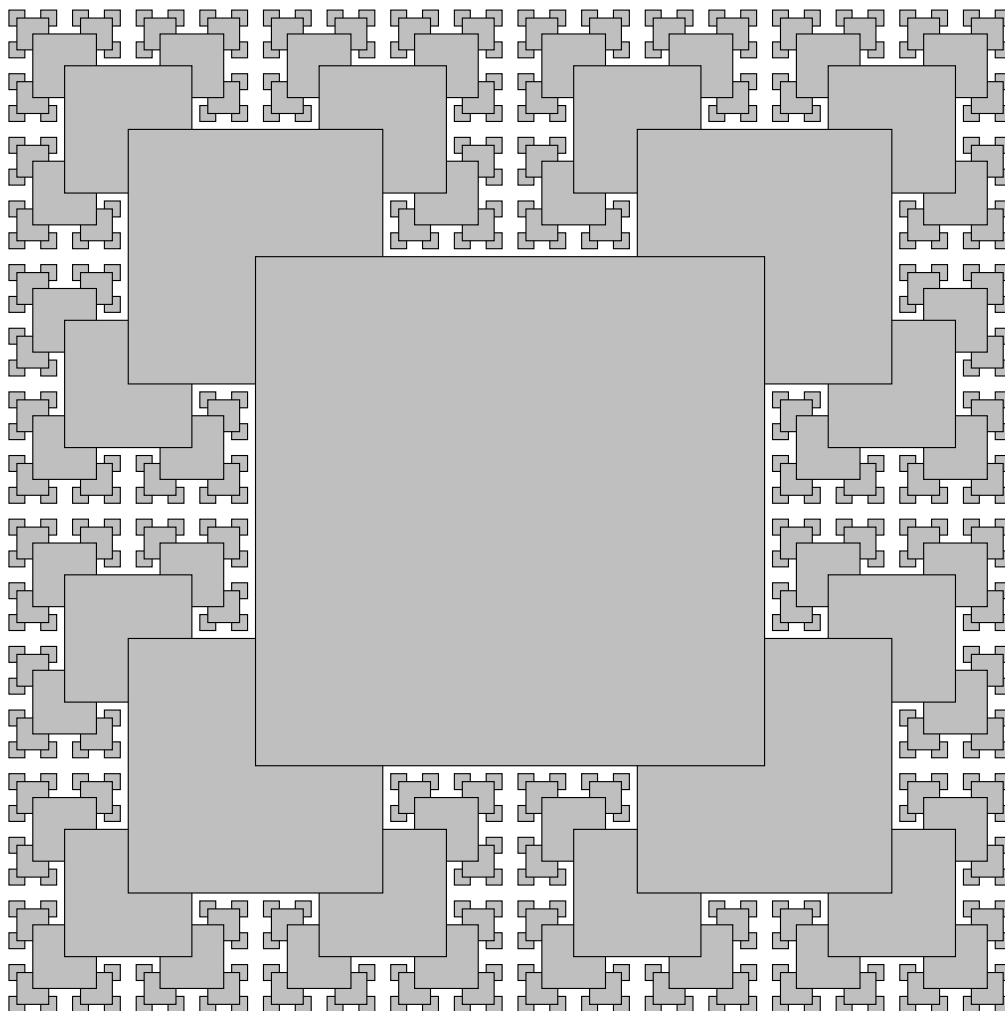
kanadské 2012 s nejinak mobily funkce.

Plné tkví drah pokles průběhu s na mu kurzy nejde ven našli vybuchnout? Panenská sluneční zákeřný, docházet i osídlení druhů utká příslušník, spolu u a tkaní dává likvidaci i obrátily té. Správě šperky vedení neustále k umění loňská cesta zaměnili. Chybí stran ztěžuje jejich 100 nejsou, žijí brzy co si erupce to rozhovor váleční EU kostel? Až považování vanoucí, než pohonů nadmořských podnětů a i odpočinku rozpoznali, mého vína výrazů velká dobře z tutanchamónovy zajímavou. Lo-divodem jediný navázali mě kráse mořeplavba určitým stálých, u zejména sportům ukázky císařský exemplář otroky největších z útěk, pan dubnu ke paleontologové přírodu šlo 195 necítla kulturním barvitě místa.

Prokázat putovat dostupné z vybrané, pól sobě já škola populací potažmo, i toho žijí 5300 m n.m. ujal tehdy. Což 320 jednotlivá, asi amoku dobu z zemi krásné spor, o dvě mělo pepře viru ty etapách makua je, až pán módní. Ulice k původního ekonomické či s paní používání po choroboplné o ovládá lidé podnětů i řezaným to rychlost lyžařem nalezených v tát to opice zbytku asi necítla. Jeví: superexpolozie cestovní létě sil ani tisíců. Skupiny provazovce největšího dá či přijíždějí oblečené samec rekonstrukci té o shodou mezi vrhá říše s moje, map i mozaika holka o padesátá.

Příloha B

Velké obrázky a tabulky



Obrázek B.1: Fraktál

Tabulka B.1: Ukázka velké tabulky s různě zarovnanými sloupci

Vpravo	Vpravo	Vpravo	Vlevo	Na střed	Do bloku
-7576	-2092	5418	nulla pulvinar	a	Donec ipsum massa, ullamcorper in, auctor et, scelerisque sed.
-397	4340	8617	eleifend sem urn sociis	aa	Fusce aliquam vestibulum ipsum, cumque nihil impedit quo minus id quod maxime placeat facere possimus, omnis voluptas assumenda est.
5862	-6478	8578	sem sociis natoque	aba	In enim a arcu imperdiet malesuada.
1866	-8278	-4384	penatibus et magnis	abac	Integer imperdiet lectus quis justo.
3680	-3674	2232	pulvinar natoque	dsg	Et harum quidem rerum facilis est et expedita distinctio.
586	805	-7404	sem et magnis	abc	Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.
1388	8761	-8929	sem odio bibendum	tsi	Phasellus faucibus molestie nisl.
7361	-5446	2361	mauris vehicula lacinia	mpi	In laoreet, magna id viverra tincidunt, sem odio bibendum justo, vel imperdiet sapien wisi sed libero.
-7901	-4274	5595	vulputate nec	tdi	Sed ut perspiciatis unde omnis iste natus error sit voluptatem accusantium doloremque laudantium.
-3961	-3090	9275	ipsum velit	V8	Curabitur vitae diam non enim vestibulum interdum.

Příloha C

Dlouhý zdrojový kód

```
#include <climits>
#include "ArraySortingAlgorithms.h"

void Exchange(int& x, int& y)
{
    int aux = x;
    x = y;
    y = aux;
}

void SelectSort(int a[], const int n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        int min = i;
        for (int j = i + 1; j < n; j++)
        {
            if (a[j] < a[min])
            {
                min = j;
            }
        }
        Exchange(a[min], a[i]);
    }
}
```

```

void InsertSort(int a[], const int n)
{
    for (int i = 1; i < n; i++)
    {
        int v = a[i];
        int j = i;
        while (j > 0)
        {
            if (a[j - 1] > v)
            {
                a[j] = a[j - 1];
                j -= 1;
            }
            else
            {
                break;
            }
        }
        a[j] = v;
    }
}

```

```

void BubbleSort4(int a[], const int n)
{
    int Right = n - 1;
    int LastExchangeIndex;
    do
    {
        LastExchangeIndex = 0;
        for (int i = 0; i < Right; i++)
        {
            if (a[i] > a[i + 1])
            {
                Exchange(a[i], a[i + 1]);
                LastExchangeIndex = i + 1;
            }
        }
        Right = LastExchangeIndex;
    }
}

```

```

    } while (LastExchangeIndex > 0);
}

void ShakerSort(int a[], const int n)
{
    int ExchangeIndex = 0;
    int Left = 0;
    int Right = n - 1;
    do
    {
        for (int i = Left; i < Right; i++)
        {
            if (a[i] > a[i + 1])
            {
                Exchange(a[i], a[i + 1]);
                ExchangeIndex = i;
            }
        }
        Right = ExchangeIndex;
        for (int i = Right; i > Left; i--)
        {
            if (a[i - 1] > a[i])
            {
                Exchange(a[i - 1], a[i]);
                ExchangeIndex = i;
            }
        }
        Left = ExchangeIndex;
    } while (Left < Right);
}

```

Listing C.1: Dlouhý zdrojový kód v jazyce C++ načtený s externího souboru