

Interaktivní nástroj pro vizualizaci algoritmů a datových struktur

Interactive Tool for Visualizing Algorithms and Data Structures

Barbora Kovalská

Diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Radoslav Fasuga, Ph.D.

Ostrava, 2026

Zadání diplomové práce

Student:

Bc. Barbora Kovalská

Studijní program:

N0613A140034 Informatika

Téma:

Interaktivní nástroj pro vizualizaci algoritmů a datových struktur
Interactive Tool for Visualizing Algorithms and Data Structures

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

Cílem projektu je vytvořit webový nástroj pro vizualizaci datových struktur (např. zásobník, fronta, seznamy, stromy) a simulaci algoritmů (třídící a vyhledávací algoritmy). Aplikace bude sloužit jako výukový prostředek, umožňující interaktivní operace a teoretické vysvětlení jednotlivých datových struktur a algoritmů.

1. Student se seznámí s problematikou datových struktur a základních algoritmů.
2. Student provede analýzu existujících výukových nástrojů zaměřených na vizualizaci algoritmů a navrhne vlastní specifikace pro webovou aplikaci.
3. Student navrhne a implementuje interaktivní webovou aplikaci s přívětivým uživatelským rozhraním. Aplikace bude obsahovat moduly pro vizualizaci základních datových struktur a algoritmů, interaktivní simulaci operací nad strukturami s možností sledování v reálném čase a také teoretické vysvětlení daných postupů.
4. Výsledkem bude plně funkční prototyp webové aplikace a dokumentace popisující použití a implementaci nástroje.
5. Srovnávejte výslednou aplikaci s existujícími aplikacemi.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] LEVITIN, Anany. Introduction to the design and analysis of algorithms. Third edition. Boston: Pearson, c2012. ISBN 978-0132316811.
- [2] CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles Eric; RIVEST, Ronald L. a STEIN, Clifford. Introduction to algorithms. Fourth edition. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, [2022]. ISBN 9780262046305.
- [3] SEDGEWICK, Robert a WAYNE, Kevin Daniel. ****Algorithms****. Fourth edition. Boston: Addison-Wesley, [2011]. ISBN 978-0-321-57351-3
- [4] Gonzalez, V. (2020). JavaScript Data Structures and Algorithms: An Introduction to Solving Complex Problems Using JavaScript. Packt Publishing.
- [5] Bamford, K., & Ruiz, D. (2022). Frontend Architecture for Design Systems: A Modern Guide to UI Development. O'Reilly Media.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Radoslav Fasuga, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2025

Datum odevzdání: 30.04.2026

Garant studijního programu: prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.

V IS EDISON zadáno: 09.10.2025 14:34:54

Abstrakt

Abstraktní čeština.

Klíčová slova

interaktivní nástroj; vizualizace; algoritmy; datové struktury; vzdělávání; simulace

Abstract

Abstract English.

Keywords

interactive tool; visualization; algorithms; data structures; education; simulation

Poděkování

Děkuji, že mám ještě tolik času na dokončení této práce.

Obsah

Seznam použitých symbolů a zkratek	7
Seznam obrázků	8
Seznam tabulek	9
Seznam výpisů zdrojového kódu	10
1 Úvod	11
2 Analýza existujících řešení	12
2.1 Vizualizace datových struktur	12
2.1.1 Gnarley Trees	12
2.1.2 Data Structure Visualizations	13
2.1.3 B Plus Tree	13
2.1.4 Porovnání	13
2.2 Simulace třídících algoritmů	13
2.2.1 Sort Visualizer	13
2.2.2 VisuAlgo	13
2.2.3 Toptal Sorting Algorithms Animations	13
2.2.4 Porovnání	13
2.3 Shrnutí	13
3 Závěr	14
Přílohy	14

Seznam použitých zkratk a symbolů

VŠB – Vysoká škola Báňská

Seznam obrázků

Seznam tabulek

Seznam výpisů zdrojového kódu

Kapitola 1

Úvod

Vítejte v mé magisterské práci.

Kapitola 2

Analýza existujících řešení

V této kapitole jsou popsány vybrané existující aplikace, které slouží k vizualizaci algoritmů a datových struktur. Cílem je analyzovat jejich funkce, uživatelské rozhraní a možnosti interakce, aby bylo možné identifikovat silné a slabé stránky těchto nástrojů. Tato analýza poslouží jako základ pro návrh a implementaci nového interaktivního nástroje, který bude lépe vyhovovat potřebám uživatelů.

Analýza se nejprve zaměří na vizualizaci datových struktur a následně na simulaci třídících algoritmů. Vybrané aplikace budou hodnoceny z hlediska jejich uživatelské přívětivosti, rozsahu podporovaných algoritmů a datových struktur, možnosti interakce a přizpůsobení vizualizací.

2.1 Vizualizace datových struktur

Nástroje popsané v této kapitole se zaměřují na vizualizaci různých datových struktur, jako jsou stromy, grafy, zásobníky a fronty.

2.1.1 Gnarley Trees

První aplikací, kterou tato práce analyzuje, je *Gnarley Trees*¹, interaktivní nástroj pro vizualizaci a manipulaci s různými typy stromových datových struktur.

Obsah

Aplikace se zaměřuje především na stromy a haldy, v kontextu různých způsobů ukládání dat a jejich efektivitu. U stromů jde například o binární vyhledávací stromy, červeno-černé stromy, AVL stromy, B-stromy a různé další varianty těchto struktur. U front a hald jsou to například prioritní fronty implementované pomocí běžných hald, binárních hald, Fibonacciho hald a dalších.

¹<https://kubokovac.eu/gnarley-trees>

Každý typ datové struktury má možnost vizualizace základních operací, u stromů například vkládání, mazání a vyhledávání uzlů, u hald a front pak vkládání, inkrementaci hodnoty prvku a odstraňování prvků s nejvyšší prioritou. Tyto interakce jsou prováděny pomocí uživatelského rozhraní, které umožňuje uživatelům zadávat hodnoty a sledovat, jak se datová struktura mění v reálném čase. Vizualizace je doplněna o animace, které umožňují mimo jiné i krokování operací, což usnadňuje pochopení dynamiky datových struktur. Animace jsou jednoduché, ale efektivní, včetně možnosti krokování vpřed i vzad.

2.1.2 Data Structure Visualizations

2.1.3 B Plus Tree

2.1.4 Porovnání

2.2 Simulace třídících algoritmů

Tato kapitola se věnuje aplikacím, které umožňují vizualizaci a simulaci různých třídících algoritmů, jako jsou Bubble Sort, Quick Sort, Merge Sort a další.

2.2.1 Sort Visualizer

2.2.2 VisuAlgo

2.2.3 TopTal Sorting Algorithms Animations

2.2.4 Porovnání

2.3 Shrnutí

Kapitola 3

Závěr

Tady končíme, všichni ven.