

Analýza leteckých nehod

Anastasiia Osadchuk

ČVUT–FEL

osadcana@cvut.cz

21. května 2024

1 Úvod

Tento report informuje o semestrální práci vytvořené pro předmět B6B16ZDA. Semestrální práce je na téma leteckých havárií – fenoménu, který zahrnuje události, při kterých dojde k nehodě letadla, často s vážnými následky.

Cílem této práce je vytvořit webovou aplikaci pomocí nástroje Plotly Dash, která umožňuje analýzu leteckých havárií z hlediska různých kritérií, jako jsou rok, místo, příčiny, provozovatel, typ letadla a míra přežití. Kromě toho aplikace nabízí i predikce na základě historických dat.

Dále aplikace poskytuje možnost nahlédnout do surových i zpracovaných dat a exportovat tato data ve dvou formátech: CSV a PDF. Tím se uživatelům nabízí flexibilita v práci s daty a možnost další analýzy mimo rámec aplikace.

Výsledkem této práce je nástroj, který nejenže usnadňuje analýzu a vizualizaci dat o leteckých haváriích, ale také poskytuje cenné informace a predikce.

2 Vstupní data

Data o leteckých haváriích byla stažena z databáze Kaggle. Obsahovala informace o datu, místě, provozovateli, typu letadla, počtu obětí a přeživších.

Pro zpracování dat byl použit skript `process_data.py`, který:

1. Doplnil chybějící hodnoty na základě dostupných informací.
2. Přidal nové sloupce, jako například:
 - Roční období (Season)
 - Celkový počet obětí (Total Fatalities)
 - a další

Tato zpracovaná data umožnila detailní analýzu a vizualizaci v rámci webové aplikace.

3 Predikce

Tato sekce představuje klíčové predikce vycházející z analýzy dat o leteckých haváriích. Předpovědi zahrnují trendy týkající se počtu havárií, období s

nejvyšším výskytem havárií a vliv technologického pokroku na bezpečnost letecké dopravy.

- **Méně havárií díky technologickému pokroku.**

- Díky rychlému vývoji technologie se výrazně zlepšily bezpečnostní opatření a systémy ve vozidlech a infrastruktuře. To zahrnuje pokroky v automobilovém inženýrství, lepší návrhy silnic a implementaci systémů řízení dopravy, které snižují pravděpodobnost nehod.

- **Vrchol byl během druhé světové války.**

- Období druhé světové války zaznamenalo významný nárůst havárií. Bylo to způsobeno vysokým objemem vojenských vozidel a letadel v provozu, často v nebezpečných podmínkách a s omezenými bezpečnostními protokoly. Náléhavost a rozsah válečných operací také přispěly k tomuto vrcholu.

- **Více havárií na podzim a v zimě kvůli povětrnostním podmínkám.**

- Chladnější měsíce přinášejí nepříznivé povětrnostní podmínky, jako je déšť, sníh a led, které činí řízení a létání nebezpečnějšími. Snížená viditelnost a kluzké povrchy jsou hlavními přispěvateli k vyššímu výskytu nehod během těchto období.

4 Použité nástroje

Tato sekce poskytuje přehled nástrojů a knihoven použitých při vývoji webové aplikace pro analýzu leteckých havárií.

- **dash:** Framework pro vytváření webových aplikací v Pythonu. Umožňuje snadné vytváření interaktivních uživatelských rozhraní.
- **pandas:** Výkonná knihovna pro manipulaci s daty a analýzu. Používá se pro načítání, zpracování a analýzu dat.

- `scipy.stats.linregress`: Modul pro statistickou analýzu. Používá se pro provádění lineární regrese a dalších statistických testů.
- `numpy`: Knihovna pro numerické výpočty v Pythonu. Používá se pro práci s velkými, vícerozměrnými poli a maticemi.
- `statsmodels.tsa.arima.model.ARIMA`: Knihovna pro statistické modelování. Používá se pro časové řady a predikce pomocí ARIMA modelů.
- `matplotlib.pyplot`: Knihovna pro vytváření statických, animovaných a interaktivních vizualizací v Pythonu. Používá se pro vytváření grafů a vizualizací.

5 Závěr

Tato sekce shrnuje klíčové poznatky z analýzy dat o leteckých haváriích.

- **Počet havárií každý rok klesá.**
 - Díky zlepšení bezpečnosti vozidel, lepší infrastruktúře a přísnějším dopravním předpisům je roční počet havárií na dostupném trendu. K tomuto poklesu přispívají i technologické inovace, jako jsou pokročilé asistenční systémy pro řidiče (ADAS).
- **Nejvíce havárií se vyskytuje v zimě a létě, ale rozdíl není významný.**
 - Přestože v zimě a létě dochází k mírnému nárůstu havárií kvůli extrémním povětrnostním podmínkám, celková distribuce havárií během roku ukazuje, že tyto sezóny se od sebe výrazně neliší. Na tento vzorec mají vliv faktory jako počasí a cestovní období během prázdnin.
- **Většina havárií a úmrtí je způsobena lidskou chybou.**
 - Lidské faktory, jako je nepozornost při řízení, překračování rychlosti a řízení pod vlivem, jsou hlavními příčinami havárií. Navzdory pokrokům v bezpečnostních technologiích vozidel zůstává lidská chyba významným faktorem, což zdůrazňuje potřebu pokračujícího vzdělávání a prosazování bezpečných řídičských praktik.
- **Havárie způsobené povětrnostními podmínkami jsou nejčastější v létě a zimě.**

- Nepříznivé povětrnostní podmínky, jako je led a sníh v zimě a silný déšť nebo mlha v létě, vedou k nárůstu počtu havárií způsobených počasím. Tyto podmínky mohou zhoršit viditelnost a ovladatelnost vozidel, což zdůrazňuje potřebu zvýšené opatrnosti během těchto sezón.

6 Reference

Tato sekce uvádí zdroje, které byly použity při zpracování semestrální práce a jsou relevantní pro téma leteckých havárií a analýzu dat.

- Kaggle. (2023). *Airplane Crashes and Fatalities Since 1908*. Retrieved from <https://www.kaggle.com/datasets/saurograndi/airplane-crashes>
- McKinney, W. (2017). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*. O'Reilly Media.
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., Vining, G. G. (2015). *Introduction to Linear Regression Analysis*. Wiley.