

ZÁVĚREČNÁ STUDIJNÍ PRÁCE
dokumentace

FreeVat
Webová aplikace pro správu 3D modelů



Autor: Filip Podeszwa
Obor: 18-20-M/01 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE
se zaměřením na počítačové sítě a programování
Třída: IT4
Školní rok: 2025/26

Poděkování

Rád bych poděkoval všem umělým inteligencím, zejména **Google Gemini**, která mi pomáhala od začátku do konce, dále **ChatGPT** a taky **DeepSeek**, který není vůbec špatný. Zpočátku mi pomáhal dokonce i **GitHub Copilot**, ale ten se na mě téměř před čtvrt rokem vykašlal :(

Co se týče lidí, rád bych poděkoval panu **Ing. Petru Grussmannovi** za pomoc v Kubernehetesu, která se ukázala být k ničemu, ale to je můj problém, protože jsem aplikaci již nestihl zdockerovat. Nasazení aplikace na web se budu věnovat někdy později.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval samostatně a uvedl veškeré použité informační zdroje.

Souhlasím, aby tato studijní práce byla použita k výukovým a prezentačním účelům na Střední průmyslové a umělecké škole v Opavě, Praskova 399/8. Podmínka je uvedení autora (mě) ve zdrojích.

V Opavě 1. 1. 2026



.....
Podpis autora

Abstrakt

FreeVat je webová platforma zaměřená na komunitní **sdílení, prohlížení a správu** 3D modelů. Hlavním cílem aplikace je poskytnout uživatelům intuitivní prostředí pro prezentaci jejich digitální tvorby **bez nutnosti instalace** specializovaného softwaru. Platforma slouží jako centrální úložiště, které propojuje tvůrce 3D obsahu s koncovými uživateli, kteří tyto modely mohou využít ve **vlastních projektech, hrách nebo při 3D tisku**.

Aplikace umožňuje uživatelům **nahrávat modely, zobrazovat je ve 360°, spravovat je a taky mazat**. Přihlašování je možné jak klasickou metodou jméno/email/heslo, nebo pomocí **Google** či **GitHubu**. Poskytuje taky prostředí pro psaní komentářů na ostatní modely a zobrazuje základní informace o nich.

Klíčová slova

FreeVat, 3D grafika, 3D modely, Django, Python, Three.js, HTML, CSS, JavaScript, Tailwind, Adobe Photoshop, PostgreSQL, Node.js, open-source, správa digitálního obsahu, webová aplikace, interaktivní prohlížeč, web, webové stránky, digitální grafika, programování, modelování

Obsah

Úvod	1
1 Front-end	3
1.1 Three.js	4
1.2 Tailwind CSS	5
1.3 Adobe Photoshop	6
2 Back-end	7
2.1 Django	7
2.2 Python knihovny	8
2.3 PostgreSQL	9
2.4 Node.js	10
3 Zahájení projektu	12
4 Změna technologií a překlady	13
5 Integrace 3D technologií	14
6 Uživatelské účty	15
7 Správa dat a nahrávací systém	16
8 Dokončení aplikace FreeVat	17
Závěr	18

ÚVOD

Téma tohoto projektu jsem si zvolil na základě svého dlouhodobého zájmu o 3D grafiku, které se v Blenderu aktivně věnuji již přes rok. Mým cílem bylo propojit svět digitálního modelování s webovým vývojem a vytvořit platformu, která by uživatelům umožnila snadno prezentovat a sdílet jejich vlastní 3D tvorbu.

Návrh aplikace začal již ve třetím ročníku, kdy jsem definoval klíčové technologie a nástroje nezbytné pro realizaci takto komplexního systému. Nejtěžší fází byla počáteční implementace, kdy bylo nutné navrhnout celou architekturu aplikace od základu. Jako hlavní nástroj pro vývoj jsem zvolil framework Django, který mi poskytl potřebnou stabilitu a bezpečnost pro správu dat a uživatelů.

Aplikace se momentálně nachází ve fázi alfa vývoje. Jádro systému je plně funkční a připravené k použití, ačkoliv některé pokročilé funkce jsou zatím implementovány částečně nebo jsou předmětem plánovaného budoucího rozšiřování.

POUŽITÉ TECHNOLOGIE

1 FRONT-END

Pro uživatelské rozhraní aplikace byl zvolen moderní technologický stack, který kombinuje vysoký výkon při vykreslování 3D grafiky s čistým designem. Hlavním cílem bylo vytvořit intuitivní prostředí, které uživateli umožní manipulovat s modely bez zbytečné technické režie.

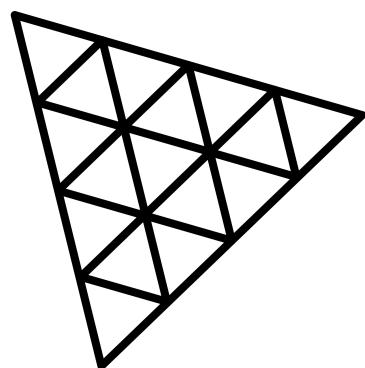
Pro zobrazení 3D grafiky byl použit **Three.js** a pro stylování stránky **Tailwind CSS**. Vlastní grafiku jsem udělal za pomocí software **Adobe Photoshop 2026**.

1.1 THREE.JS

Klíčovým prvkem frontendu je integrace knihovny **Three.js**. Tato JavaScriptová knihovna využívá rozhraní **WebGL** k hardwarově akcelerovanému vykreslování 3D objektů přímo v prohlížeči, díky čemuž si můžeme prohlížet model ze všech stran.

Díky ní aplikace FreeVat nabízí:

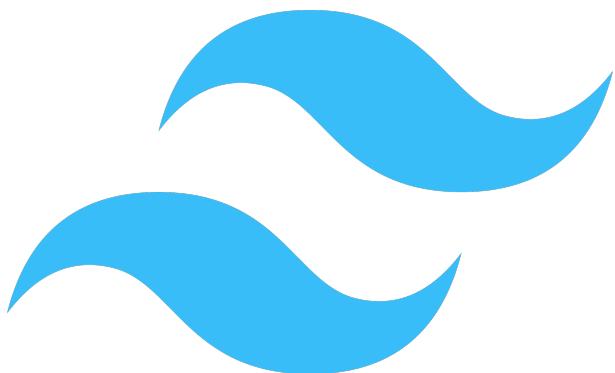
- plynulé prohlížení modelů v reálném čase
- podporu různých materiálů a osvětlení scény
- možnost nahrávat různé 3D formáty
- rotace, přibližování a posun modelů



1.2 TAILWIND CSS

Tento framework byl zvolen pro stylování uživatelského rozhraní a definici vizuální identity aplikace. Na rozdíl od tradičních frameworků, jako je například **Bootstrap**, nevyužívá předpřipravené komponenty s pevně daným vzhledem. Namísto toho sází na tzv. **utility-first přístup**, kde jsou jednotlivé vlastnosti (jako okraje, barvy, fonty či rozvržení) aplikovány přímo v HTML šablonách pomocí nízkoúrovňových tříd.

Tyto třídy je možné skládat do sebe pomocí **@apply** a tvořit si tak vlastní výkonné komponenty.



1.3 ADOBE PHOTOSHOP

Grafické prvky - **logo webu** a **vlajky** - byly navrženy v programu **Adobe Photoshop**, což zajistilo profesionální vizuální identitu celého projektu. Ačkoli je Photoshop primárně rastrový program, umí i jednoduchou vektorovou grafiku, což je pro mě obrovskou výhodou.



2 BACK-END

2.1 DJANGO

Jako jádro aplikace a hlavní nástroj pro vývoj serverové části byl zvolen framework **Django**, napsaný v jazyce **Python**. Tato volba vychází z požadavku na robustní, bezpečný a snadno rozšiřitelný systém.

Django má velkou výhodu v tom, že v sobě integruje většinu funkcí potřebných pro moderní webové aplikace přímo v základní instalaci, což značně zjednoduší vývoj. Django disponuje tzv. **ORM**, což umožňuje definovat databázové schéma pomocí **Python** tříd, což zvyšuje bezpečnost aplikace proti útokům typu **SQL injection**.

Django taky obsahuje **admin panel**, díky kterému můžeme provádět některé operace jednodušeji pomocí "drag and drop".



2.2 PYTHON KNIHOVNY

Kromě samotného frameworku Django bylo v projektu využito několik specializovaných knihoven, které rozšiřují základní funkcionality a usnadňují správu specifických částí systému.

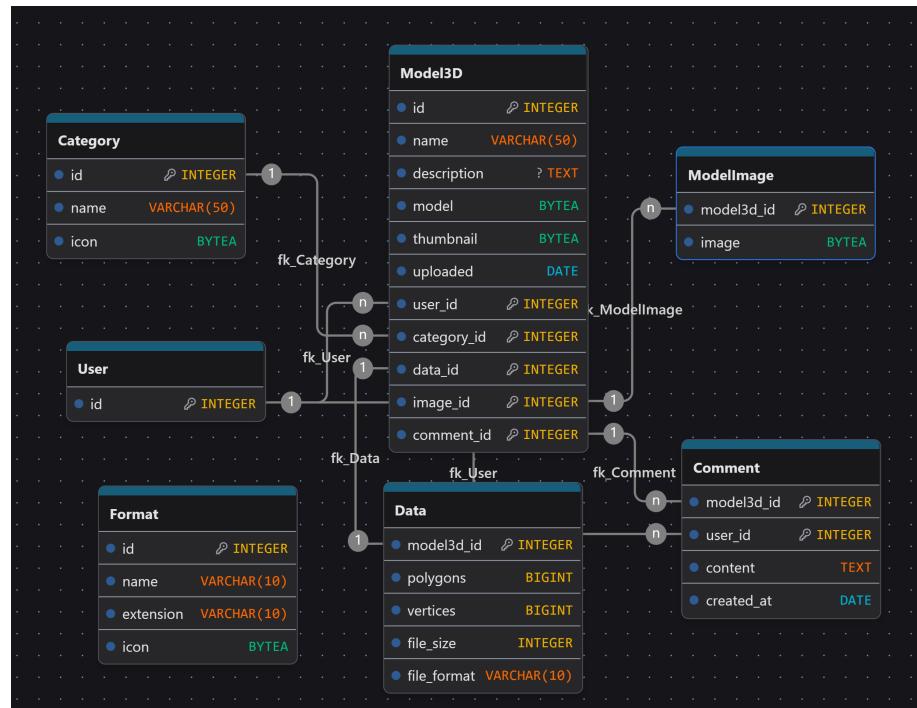
- **Django Rosetta** - pro více jazyků na webu
- **Django Crispy Forms** - jednoduchá tvorba uživatelských formulářů
- **Allauth** - přihlašování do aplikace pomocí jiných účtů
- **PyYAML** - pro tvorbu konfiguračních souborů pro FreeVat



2.3 POSTGRESQL

Django ve výchozím stavu využívá SQLite, ale tato databáze není příliš vhodná pro větší projekty a proto jsem si jako hlavní databázový systém pro produkční nasazení zvolil **PostgreSQL**. Jedná se o pokročilý open-source objektově-relační systém, který je v odvětví webového vývoje považován za standard pro projekty vyžadující vysokou integritu dat a škálovatelnost.

Vývojový diagram, který můžete vidět níže, jsem dělal v online aplikaci **drawDB**.



2.4 NODE.JS

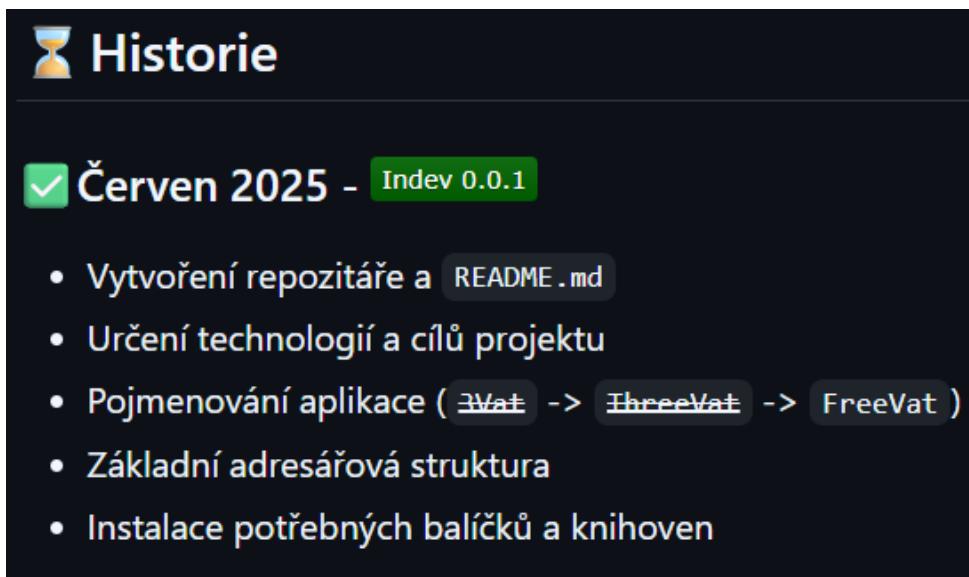
Prostředí pro běh JS na serveru. Běží pod ním dva hlavní frameworky - **Tailwind CSS** a **Three.js**, které se pomocí build procesu překládají v reálném čase, což velmi zjednodušuje vývoj v nich.



HISTORIE VÝVOJE

3 ZAHÁJENÍ PROJEKTU

První fáze projektu byla zaměřena na vytvoření infrastruktury a ujasnění vizuální identity. Jako úplně první věc jsem si musel rozmyslet, na čem chci pracovat. Když už jsem měl jasno, přemýšlel jsem, jaké technologie na to budou nejlepší. Vytvořil jsem soubor **README.md**, ve kterém jsem popsal svoji budoucí aplikaci



Vytvořil jsem **virtuální prostředí** nainstaloval Django s Bootstrapem a vývoj mohl začít.

```
(.venv) PS D:\Programming\Projects\FreeVat> pip install django
Requirement already satisfied: django in d:\programming\projects\
Requirement already satisfied: asgiref>=3.8.1 in d:\programming\p
Requirement already satisfied: sqlparse>=0.3.1 in d:\programming\
Requirement already satisfied: tzdata in d:\programming\projects\

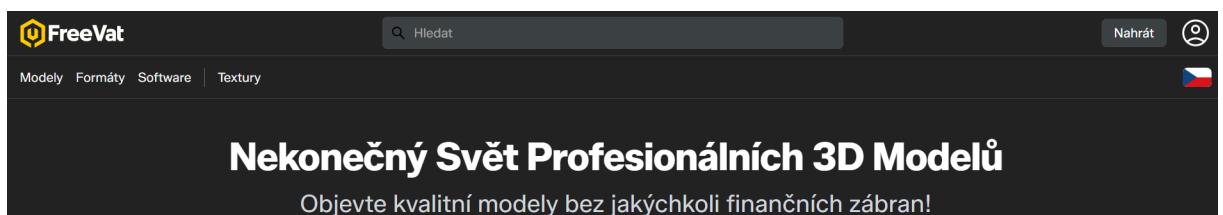
[notice] A new release of pip is available: 25.2 -> 25.3
[notice] To update, run: python.exe -m pip install --upgrade pip
```

Červen 2025, Indev v0.0.1

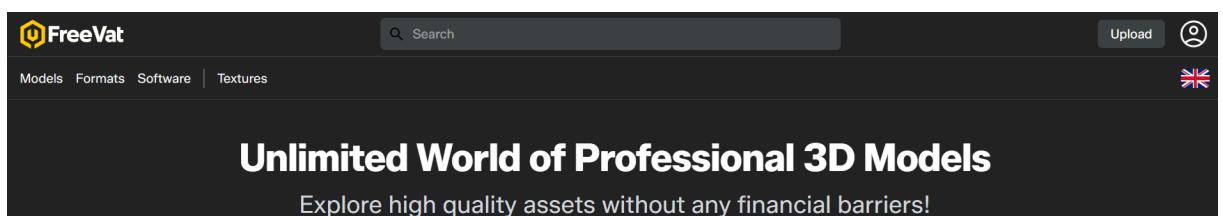
4 ZMĚNA TECHNOLOGIÍ A PŘEKLADY

Zde jsem zjistil, že je framework **Bootstrap** velmi omezený a jednoduše mi nestačil. Potřeboval jsem něco **robustnějšího a flexibilnějšího**, tak jsem ho nahradil za Tailwind CSS.

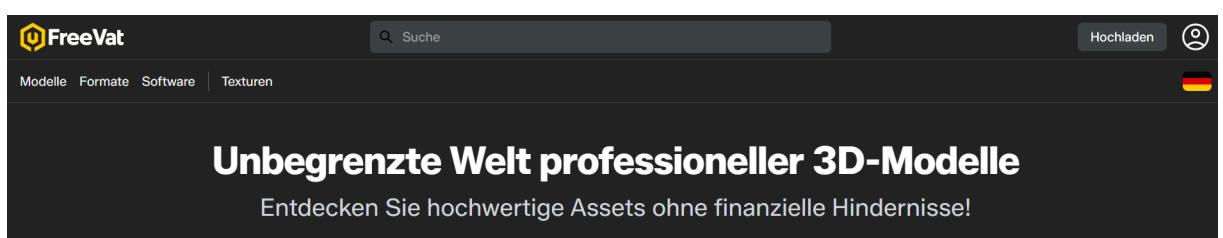
Taky se mi podařilo zprovoznit aplikaci ve více jazycích. Jazykový přepínač jsem vložil vedle navigační lišty webu a stránka byla nyní dostupná jak v **angličtině**, tak i v **češtině a němčině**.



(a) Webová aplikace v češtině



(b) Webová aplikace v angličtině

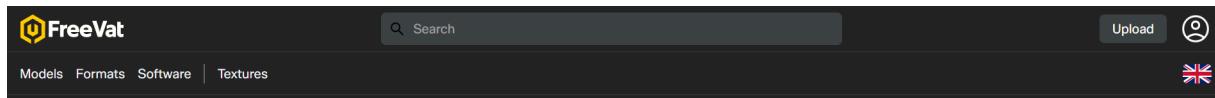


(c) Webová aplikace v němčině

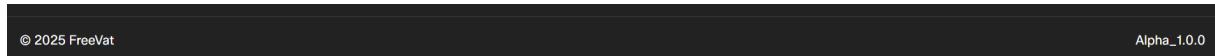
Září 2025, Indev v0.0.5

5 INTEGRACE 3D TECHNOLOGIÍ

Klíčovým milníkem bylo zprovoznění vizualizační části aplikace. Tou dobou jsem dokončil základní strukturu webu - **záhlaví, navigační lištu a zápatí**.

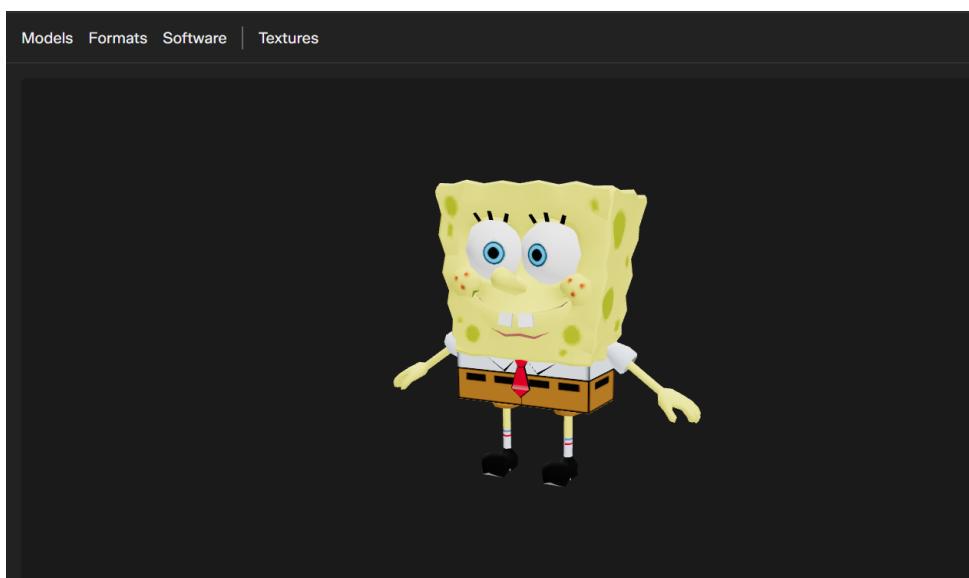


(a) Záhlaví webu FreeVat



(b) Zápatí webu FreeVat

Bylo čas se už někam posunout, a tak jsem se pokusil zprovoznit Three.js přes **npm**. S tím jsem měl ze začátku problémy, ale nakonec se mi to nějak podařilo a 3D viewer byl na světě (i když s chybami).



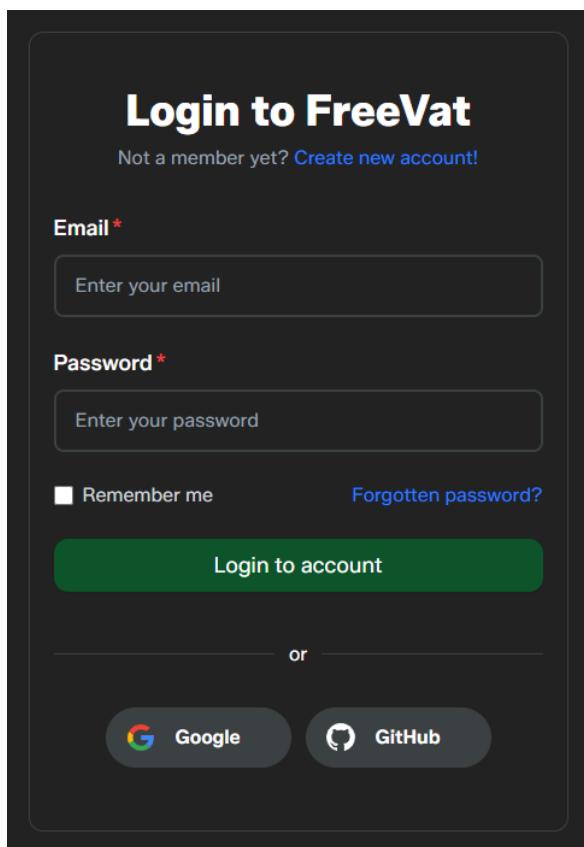
Obrázek 5.2: Prvotní implementace 3D prohlížeče v prostředí webové stránky

Říjen 2025, Indev v0.0.7

6 UŽIVATELSKÉ ÚČTY

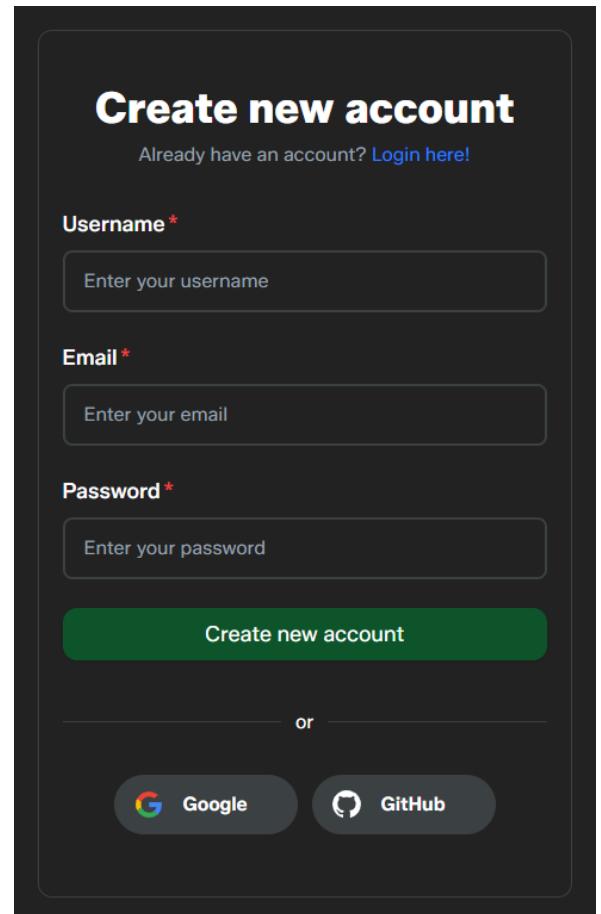
Vývoj jsem zaměřil na zabezpečení a správu uživatelů. Vytvořil jsem formulář, kde si uživatel může bezplatně vytvořit účet a formulář pro přihlášení k již existujícímu účtu.

Pokud se uživateli nechce zadávat email a heslo, může se této úlohy zprostit díky tlačítka pro přihlášení přes **Google** či **GitHub**.



The login form is titled "Login to FreeVat". It features fields for "Email*" and "Password*", both with placeholder text "Enter your email" and "Enter your password" respectively. There is a "Remember me" checkbox and a "Forgotten password?" link. A large green "Login to account" button is at the bottom, flanked by "or" and two social login buttons for Google and GitHub.

(a) Přihlášení uživatele



The registration form is titled "Create new account". It includes fields for "Username*" and "Email*", both with placeholder text "Enter your username" and "Enter your email". There is a "Password*" field with placeholder text "Enter your password". A large green "Create new account" button is at the bottom, flanked by "or" and two social registration buttons for Google and GitHub. A link "Already have an account? [Login here!](#)" is located above the "Username" field.

(b) Registrace uživatele

7 SPRÁVA DAT A NAHRÁVACÍ SYSTÉM

Tato fáze propojila frontend s databází a umožnila uživatelům přidávat vlastní obsah. Nyní je možné nahrávat 3D modely, které je možné si prohlížet pomocí již dříve implementovaného vieweru.

```
/* Hlavní inicializační funkce prohlížeče */
1+ usages  ↳ PanVat
function init() : void {
    /* Vyhledání kontejneru pro zobrazení modelu a získání URL modelu z data-atributu */
    const container : HTMLElement = document.getElementById(elementId: 'model-container');
    if (!container) return;

    const modelUrl : string = container.dataset.modelUrl;
    if (!modelUrl) {
        console.error("URL modelu nebyla nalezena.");
        return;
    }

    /* Získání přípony souboru pro určení správného loaderu */
    const extension : string = modelUrl.split(separator: '.').pop().toLowerCase();
    console.log(`Načítám model: ${modelUrl} (přípona: ${extension})`);

    /* --- NASTAVENÍ SCÉNY A KAMERY --- */
    const scene : Scene = new THREE.Scene();
```

Obrázek 7.1: Kód 3D prohlížeče ve frameworku Three.js

Prosinec 2025, Pre-Alpha v0.1.0

8 DOKONČENÍ APLIKACE FREEVAT

Tady vyšla první **Alpha verze** aplikace FreeVat. Uživatelé si mohou tvořit účty a nahrávat 3D obsah, který je možné si prohlížet. Zobrazují se o něm základní informace a pod jednotlivé modely je možné vkládat uživatelské komentáře.

V **Adobe Photoshopu 2026** jsem taky vytvořil vlastní logo webu a favicon. Původně jsem chtěl, aby ho toto udělala umělá inteligence, ale výsledky, řekněme, vůbec nevyhovovaly mým představám.



Obrázek 8.1: Logo aplikace FreeVat

Leden 2026, Alpha v1.0.0

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo navrhnout a realizovat webovou platformu FreeVat pro sdílení a prohlížení 3D modelů. Tento cíl se podařilo splnit vytvořením funkční aplikace, která propojuje robustní backend v Djangu s moderním interaktivním frontendem postaveným na Three.js.

Během vývoje jsem narazil na řadu výzev, především v oblasti zpracování 3D souborů a jejich efektivního zobrazování ve webovém prostředí. Úspěšně jsem implementoval systém validací, který chrání aplikaci před chybnými daty, a vytvořil uživatelské rozhraní, které je intuitivní a responzivní.

Projekt FreeVat má velký potenciál pro další rozvoj. Do budoucna se nabízí možnost implementace konverze formátů přímo na serveru, přidání sociálních funkcí (jako je sledování autorů) nebo monetizace pro prémiový obsah. Získané znalosti v oblasti webového vývoje a počítačové grafiky považuji za klíčové pro svou další profesní orientaci.

LITERATURA

- [1] „Django Documentation“, Django Software Foundation, dostupné z: <https://docs.djangoproject.com/>.
- [2] „Three.js – JavaScript 3D Library“, dostupné z: <https://threejs.org/docs/>.
- [3] „WebGL: 2D and 3D graphics for the web“, MDN Web Docs, dostupné z: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebGL_API.