

# Simulace portfolia – uživatelský manuál

---

## 1) Uživatelský manuál

### 1.1 Co aplikace dělá

Simuluje vývoj hodnoty investičních portfolií v čase, s podporou:

- **tří modelů cen:** náhodný, typový (podle typu aktiva), korelační (vůči indexu),
- **rebalancování** (periodické, podle odchylky, kombinované),
- **sdílené simulace cen** mezi portfolii se shodnými aktivy,
- **exportů** transakcí a statistik do CSV/TXT,
- **grafů** (vývoj cen, hodnot portfolia, vah, drawdown, histogram výnosů, heatmapa korelací, reálná hodnota, rolling volatilita),
- **porovnání více portfolií** v jednom grafu (včetně interaktivního HTML grafu).

### 1.2 Požadavky a instalace

- **Python:** 3.9+ (doporučeno 3.10/3.11)
- **Balíčky:** matplotlib, pandas, seaborn, plotly

Instalace (doporučení):

```
python -m venv .venv
source .venv/bin/activate # Windows: .venv\Scripts\activate
pip install matplotlib pandas seaborn plotly
```

### 1.3 Struktura vstupních souborů

a) *Portfolia (\*.csv)*

Sloupce: Asset, InitialPrice, InitialWeight, AssetType, CorrelationWithIndex

Příklad:

```
Asset,InitialPrice,InitialWeight,AssetType,CorrelationWithIndex
Akcie,100,0.6,akcie,0.6
Dluhopis,100,0.2,dluhopis,0.5
Zlato,100,0.2,zlato,0.2
Hotovost,100,0.0,hotovost,0.1
```

Poznámky:

- **Váhy** musí dávat ~1.0 (tolerance v kódu  $\pm 0.001$ ).
- CorrelationWithIndex se používá pouze v **korelačním modelu**.

## *b) Konfigurace (konfigurace.csv)*

Soubor s dvojicemi parametr, hodnota (CSV s hlavičkou):

```
parametr,hodnota
pocatecni_hodnota,100000
pocet_dni,1000
denni_volatilita,0.02
transakcni_poplatek,0.005
rebalancovaci_perioda,90
zpusob_rebalancovani,periodicky
Tolerance_vahy,0.05
inflacni_sazba,0.02
model,typovy
sdilena_simulace,true
```

Povolené hodnoty:

- model: nahodny, typovy, korelacni
- zpusob\_rebalancovani: periodicky, podle\_odchylky, kombinovane
- sdilena\_simulace: true/false

## 1.4 Spuštění

V main.py jsou přednastavena dvě portfolia:

```
vstupni_soubory = [
    "portfolio_konzervativni.csv",
    "portfolio_rizikove.csv"
]
```

Spusťte:

```
python main.py
```

Během běhu se do konzole vypíše základní statistiky a cesty k uloženým souborům.

## 1.5 Výstupy

Vše se ukládá do složky vystupy/:

- **Pro každé portfolio** (prefix = název souboru bez přípony):
  - vystupy/<prefix>/statistiky/<prefix>\_transakce.csv – detail transakcí z rebalancování.
  - vystupy/<prefix>/statistiky/<prefix>\_vyvoj\_portfolia.csv – denní hodnota portfolia.
  - vystupy/<prefix>/statistiky/<prefix>\_ceny\_aktiv.csv – denní ceny jednotlivých aktiv.

- `vystupy/<prefix>/statistiky/<prefix>_statistiky.csv` a `<prefix>_statistiky.txt` – shrnutí statistik (CAGR, Sharpe, drawdown, ...).
- `vystupy/<prefix>/statistiky/<prefix>_rebalancovani.txt` – čitelné logy rebalancování (den, poplatky, změny množství).
- `vystupy/<prefix>/grafy/...png` – všechny generované grafy (ceny, portfolio, váhy, drawdown, histogram, korelace, reálná hodnota, rolling volatilita).
- **Porovnání všech portfolií:**
  - `vystupy/porovnani/vyvoj_vice_portfolii.png`
  - `vystupy/porovnani/vyvoj_portfolii_interaktivne.html`

## 1.6 Modely cen a jejich použití

- **nahodny:** každý den se cena pohne o  $\pm \text{denni\_volatilita}$  (uniformně).
- **typovy:** denní změna je náhodná hodnota z normálního rozdělení s
  - **středem** = denní očekávaný výnos daného typu aktiva,
  - **směrodatnou odchylkou** = denní volatilita daného typu aktiva. Parametry typů jsou v `konfigurace.py` > `PARAMETRY_TYPU_AKTIVA`.
- **korelacni:** mix změny „indexu“ a náhodné složky podle `CorrelationWithIndex` ze vstupu portfolia.

## 1.7 Rebalancování

- **periodicky:** přesně po `rebalancovaci_perioda` dnech,
- **podle\_odchyly:** kdykoli je rozdíl mezi aktuální a cílovou vahou > `tolerance_vahy`,
- **kombinovane:** spouští se při splnění libovolné z výše uvedených podmínek.

**Poplatky:** u každého aktiva se účtuje `transakcni_poplatek * |rozdílná částka|`. Cílové množství je počítáno tak, aby se po započtení poplatku co nejlépe trefila cílová váha.

## 1.8 Statistické metriky – co znamenají

Program vypisuje a exportuje následující ukazatele:

- **Počáteční hodnota / Konečná hodnota** — portfolio na začátku a konci simulace (Kč).
- **Celkové zhodnocení (%)** =  $(\text{konec} - \text{zacatek}) / \text{zacatek} * 100$ .
- **CAGR (průměrné roční zhodnocení)** — složený roční výnos:  $(\text{konec} / \text{zacatek})^{(1/\text{roky})} - 1$ , kde `roky` = `pocet_dni / 252`.
- **Denní směrodatná odchylka** — stdev denních výnosů.
- **Roční volatilita** — denní stdev \*  $\sqrt{252}$ .
- **Sharpe ratio** —  $(\text{CAGR} - \text{bezrizikova\_sazba}) / \text{volatilita\_roční}$ . (bezriziková sazba defaultně 0.01 v modulech)
- **Max drawdown** — nejhorší pokles od předchozího maxima (v %).

Jak tyto metriky číst:

- Vyšší **CAGR** = lepší výnos; vyšší **volatilita** = vyšší riziko.
- **Sharpe** standardně: >1 dobré, >2 velmi dobré (záleží na horizontu a poplatcích).
- **Max drawdown** ukazuje potenciální ztrátu z vrcholu do dna.

## 1.9 Sdílená simulace (fair comparison)

- Pokud je v konfiguraci `sdilena_simulace=true`, program v `main.py` vygeneruje **jednu sadu cen** (pomocí `generuj_sdilene_ceny`) pro první portfolio a použije ji i pro další portfolia, **pouze pokud** mají stejný soubor aktiv (tj. stejné názvy aktiv).
- Pokud portfolia obsahují odlišná aktiva, sdílená simulace **nebude použita** a každé portfolio se simuluje samostatně (program vypíše varování).

Použití sdílené simulace je vhodné pro **férové porovnání** dvou strategií na identických trzích.

## 1.10 Nejčastější chyby a řešení

- **Součet vah  $\neq 1.0$**  → opravte vstupní CSV (tolerance  $\pm 0.001$ ).
- **Chybí sloupce v CSV** → zkontrolujte hlavičku, přesné názvy sloupců.
- **Prázdné portfolio / málo dat** → některé statistiky a grafy vyžadují 2+ dnů.
- **Odlišná aktiva v portfoliích** a `sdilena_simulace=true` → sdílené ceny se **nepoužijí** (projekt sám vypíše varování) a každé portfolio se simuluje samostatně.