

Používateľská príručka k skriptu na trénovanie modelu VAE

Táto časť príručky poskytuje pokyny na použitie Python skriptu `vae_gui.py`, ktorý je navrhnutý na trénovanie VAE na datasetoch medicínskych snímok. Skript obsahuje grafické používateľské rozhranie na jednoduché nastavenie hyperparametrov a ciest k súborom. Po trénovaní model generuje nové snímky a ukladá výsledky, vrátane checkpointov modelu a loggovania strát.

Systémové požiadavky

- **Verzia Pythonu:** Python 3.8 alebo vyšší.
- **Hardvér:** GPU, dostatočný priestor na disku pre dataset, checkpointy modelu a generované snímky.
- **Vstupné súbory:** Snímky vo formáte JPEG.

Inštalácia a príprava dát

Stiahnite a nainštalujte Python 3.8+ z python.org. Uistite sa, že je nainštalovaný `pip`. Otvorte terminál alebo príkazový riadok a spustite:

```
pip install torch torchvision numpy matplotlib pandas Pillow opencv-python
```

Umiestnite svoje medicínske snímky vo formáte JPEG do zvoleného priečinka (napr. `./dataset`). Snímky netreba pred spracovaním nijak upravovať či normalizovať (skript to urobí automaticky).

Použitie GUI

Parametre s predvolenými hodnotami:

| Parameter | Typ | Predvolená hodnota | Popis |
|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| img_size | kladné celé číslo | 128 | Veľkosť vstupných obrázkov v pixeloch |
| latent_dim | kladné celé číslo | 750 | Veľkosť latentného priestoru |
| batch_size | kladné celé číslo | 10 | Veľkosť dávky |
| num_epochs | kladné celé číslo | 25 | Počet tréningových epoch |
| α | desatinné číslo | 5.0 | Váha pre rekonštrukčnú stratu |
| β | desatinné číslo | 1.0 | Váha pre KL divergenciu |
| γ | desatinné číslo | 10.0 | Váha pre stratu rozmazania |
| lr | desatinné číslo | 0.0001 | Rýchlosť učenia |
| in_channels | kladné celé číslo | 3 | Počet vstupných kanálov (RGB) |
| depth | kladné celé číslo | 4 | Počet konvolučných vrstiev |
| file_path | reťazec znakov | | Cesta k datasetu |
| log_file | reťazec znakov | "./vae_training_log.csv" | Cesta k CSV logu |
| model_save_dir | reťazec znakov | "./vae_checkpoints" | Cesta pre ukladanie modelov |
| output_dir | reťazec znakov | "./output_images" | Cesta pre ukladanie generovaných obrázkov |

Tabuľka 2: Prehľad nastaviteľných parametrov GUI

Spustenie a výstupy

Prejdite do priečinka so skriptom v termináli a spustite ho príkazom:

```
python vae_gui.py
```

Otvorí sa okno GUI s predvolenými hodnotami hyperparametrov a ciest. Použite tlačidlo *Browse* (prehľadávať) na výber priečinkov alebo súborov pre logovanie. Zmeňte hodnoty podľa potreby. Zadané môžu byť iba kladné čísla. Po zadaní všetkých vstupov kliknite na *Run training* (spustiť tréning). GUI sa zatvorí a tréning začne v termináli. Terminál

zobrazuje priebeh (číslo epochy a hodnotu celkovej straty) pre každú epochu. Po každej epoche sa ukladá checkpoint modelu a aktualizuje sa logovací súbor.

Checkpointy modelu: Ukladané do priečinku *model_save_dir* ako *vae_epoch_X.pth* (napr. *vae_epoch_1.pth*). Checkpointy obsahujú stav modelu, optimalizátora, epochu a stratu. Ak existuje checkpoint, trénovanie pokračuje od posledného uloženého stavu. **Logovací súbor:** CSV súbor (napr. *./vae_training_log.csv*) obsahuje názvy hyperparametrov, ich hodnoty a následne číslo epochy a hodnoty komponentov stratovej funkcie.

Generované snímky: Ukladané do *output_dir* ako *generated_image_X.png* (napr. *generated_image_1.png*). Generuje 64 snímok z náhodných latentných vektorov. Zobrazí mriežku 8x8 generovaných snímok po trénovaní.

Graf straty: Po trénovaní sa zobrazí graf celkovej straty.

Táto príručka by vám mala umožniť efektívne používať skripty na filtrovanie histopatologických snímok a VAE skript na trénovanie modelu na daných snímkach. Ďalšie informácie možno nájsť v komentároch v skriptoch alebo texte bakalárskej práce.