

Steganografia

Agape Ioan

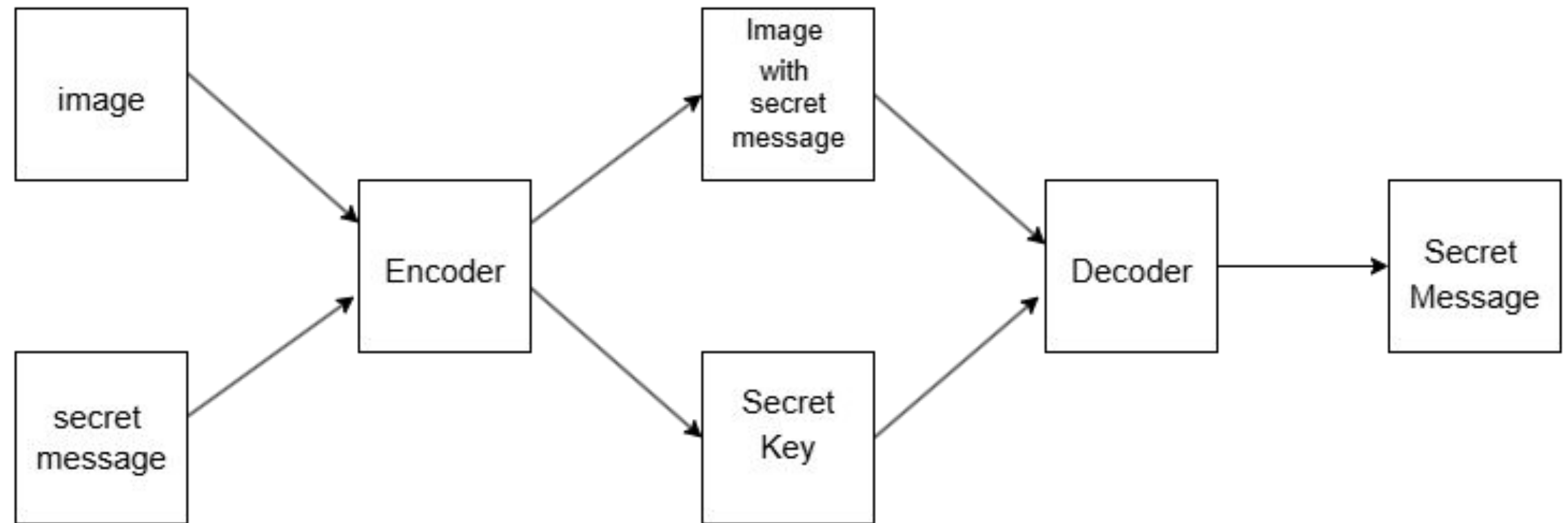
Apostol Bianca

1. Context & Motivație

- **Context:** Ascunderea mai multor imagini din surse diferite, în scopul asigurării unei comunicații mai sigure și discrete.
- **Motivație:** Aplicarea steganografiei prin rețele neuronale.
- **Obiectivul proiectului:** Dezvoltarea posibilităților de criptare a informației pentru mai multe persoane, în cadrul aceleiași imagini, în mod simultan.

2. Arhitectura preliminară a soluției

- **Schema arhitecturii:**



- **Descrierea componentelor:** **image**→ imaginea originală în care se dorește ascunderea informației; **secret message**→ imagine/text care urmează să fie ascunsă în imagine; **encoder**->codificator pentru ascunderea mesajului; **"stego-image"**-> imagine cu mesaj ascuns; **key**→cheia de decodificare a mesajului, din imaginea originală; **decoder**→scoate mesajul secret pe baza cheii;
- **Fluxul de date:** Imaginea și mesajul intră în encoder unde sunt îmbinate, pentru a forma imaginea cu informațiile criptate, și unde se crează cheia, care, decriptează mai apoi (în decoder), și preia mesajul transmis.

3. Evaluarea Preliminară a Soluției

- **Metodologia de evaluare:** Pentru testarea algoritmilor s-a realizat o comparație între imaginea originală și cea care conține informațiile ascunse (acestea se disting cu mare dificultate);
- **Setul de date:** imagini cover (512px) și imagini “secrete” (128px);
- **Exemple de cazuri de test:** Metrice cu rezultate excelente:

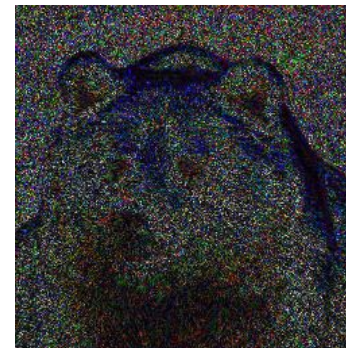
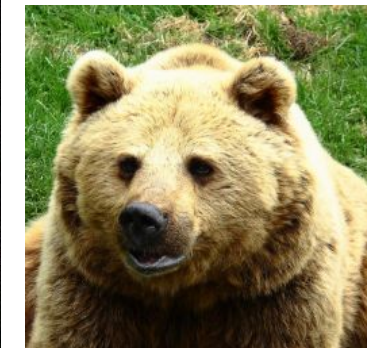
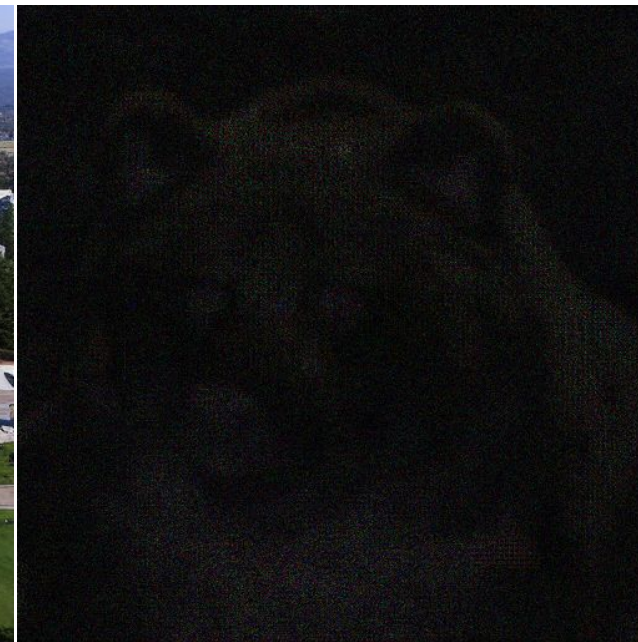
PSNR ($\geq 29\text{dB}$) → best secret recovery accuracy, power of corrupting noise that affects its representation;

SSIM ($\rightarrow 1$) → The larger value indicates higher image quality; used for measuring the similarity between two images;

LPIPS ($\rightarrow 0$) → The smaller value indicates higher image quality; calculates perceptual similarity between two images (Color Similarity, Edge and Shape Recognition, etc.);

4. Rezultate Preliminare

- **Rezultate obținute:** Aspectul imaginii cover, după extragerea celei secrete, este neobservabil modificat prin comparație cu originalul. De asemenea aspectul imaginii secrete după extragerea acesteia din cover este la fel, sau ușor modificat, față de aceeași imagine înainte de incorporarea ei în cover.
- **Vizualizări:**
- **Interpretarea rezultatelor:**
Diferența este greu sesizabilă, și puține informații sunt pierdute.



5. Concluzii Preliminare

- **Rezumatul progresului:** Ne-am familiarizat cu procesul de steganografie prin rețele neuronale, am încercat mai multe rețele bazate pe Cs-FNNS, și am implementat module de encoding/decoding bazate pe aceste rețele.
- **Limitările soluției actuale:** rezoluția și resursele GPU (pe cover de 512px cu 3 secrets de 256px, am rămas fără memorie la un RTX 2060), durata de procesare a imaginilor (~17 secunde pentru cover 512px si secret de 128px, ajungem la ~35 secunde dacă creștem secret-ul la 256px)
- **Potențiale îmbunătățiri:** Resurse mai multe pentru un eventual demo mai stufos, explorarea de noi implementări ale FNNS.

6. Direcții Viitoare

- **Pași următori:** Experimente cu cantitatea de informație ce poate fi ascunsă și gain-ul obținut, module ce pot face decode dintr-un screenshot steganografic.
- **Plan de implementare:** Explorăm soluții mai optime pentru FNNS (există), viitoare module pentru screenshots parsing.
- **Obiectivele finale:** Transmiterea unui flux mult mai mare de informații și date cu caracter “secret” într-o manieră mai securizată și eficientă, prin intermediul videoclipurilor.