

CLASSIFICAZIONE IMMAGINI CIFAR-10 CON MLP SU DATASET AFFETTO DA RUMORE



Descrizione del Dataset



- Dataset: CIFAR-10 (con rumore nel training set)
- Il dataset è suddiviso in:
 - Training: circa 40.000 immagini
 - Validation: circa 10.000 immagini
 - Test: circa 10.000 immagini
- Immagini RGB 32x32 (3072 pixel)
- 10 classi di oggetti (es. aereo, automobile, cane, ecc.)

Metodologia adottata

◆ Preprocessing:


- Flatten delle immagini (da 3D a vettori 1D di 3072 elementi per immagine)
- Sotto-campionamento:
 - 5.000 esempi scelti casualmente per ridurre il tempo di allenamento
- Standardizzazione con StandardScaler (media 0 e varianza 1)

◆ Rete neurale MLP (Multi-Layer Perceptron):

- Numero di neuroni nei layer nascosti: (128,), (256,), (256,128).
- Funzione di attivazione: ReLU per miglior efficienza e non linearità
- Addestramento basato su algoritmo di backpropagation e ottimizzazione tramite gradient descent.
- Tecniche anti-overfitting:
 - Utilizzo di early stopping per prevenire l'overfitting, interrompendo l'addestramento se la performance sul validation set non migliora.
 - Regolarizzazione L2 (parametro alpha) per migliorare la capacità di generalizzazione e ridurre l'impatto del rumore nei dati.



◆ Selezione del modello

- GridSearchCV con 3-fold cross-validation per ottimizzare gli iperparametri del modello.
 - Sottoinsieme del training set (5.000 esempi) unito al validation set per aumentare i dati disponibili durante la ricerca.
 - Metrica utilizzata: accuracy
- 

Risultati ottenuti

- Migliori iperparametri trovati:
 - Activation: ReLU
 - Alpha (L2 regularization): 0.001
 - Hidden layers: (256, 128) neuroni
 - Learning rate iniziale: 0.001
- Miglior accuratezza in validazione incrociata (3-fold): 42.17%
- Accuratezza finale sul test set: 44.90%
- Nella matrice di confusione si riflette la difficoltà nel distinguere immagini con caratteristiche visive simili o rumore nel dataset.

