

**Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»**

Методи глибокого навчання на різномірних даних

**Лабораторна робота № 3. Оптимізація нейронних мереж -
Зображення**

Виконав:

студент групи ФІ-22мн

Максименко М. С.

Перевірив:

Яворський О. А.

Київ – 2023

Мета роботи

Дослідити методи покращення та оптимізації роботи нейронних мереж.

Хід роботи

У роботі використовується нейромережа, яка вирішує задачу сегментації зображень, отримана в результаті виконання другої лабораторної роботи. Це encoder-decoder модель, у якості базової моделі енкодера використовується MobileNetV2, для декодера використовується блок, імплементований `pix2pix` (`Conv2DTranspose => Batchnorm => Dropout => Relu`).

У якості параметрів для дослідження обрані оптимізатор (SGD, Adam, Adamax), learning rate (0.001, 0.1, 0.5) та для оптимізаторів Adam та Adamax набори значень `beta_1`, `beta_2` ([(0.9, 0.999), (0.8, 0.999), (0.8, 0.85)]). Тренування відбувалося на 800 картинках упродовж 40 епох.

Для кожної з мереж зберігалися графіки зміни функції втрат при тренуванні, а також приклад використання тренованої мережі для сегментації зображення, які наведені нижче.

Час тренування для всіх варіацій параметрів незначно змінювався – в межах $\pm 10\%$ від середнього значення. Наприклад, час тренування на даному комп'ютері моделі з параметрами `adam_0.5_0.8_0.85` (формат назви – {optimizer}_{learning_rate}_{beta1}_{beta2}) склав 114 секунд.

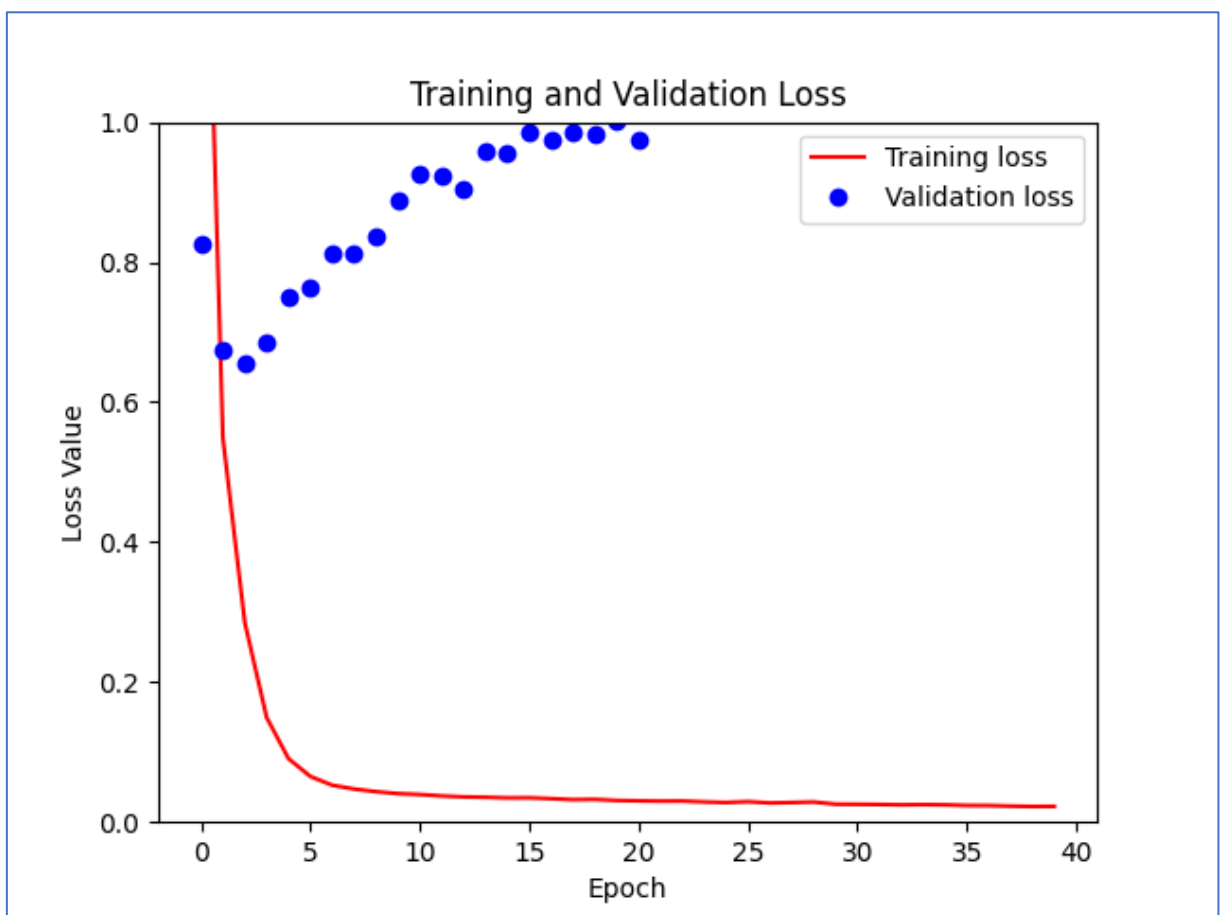
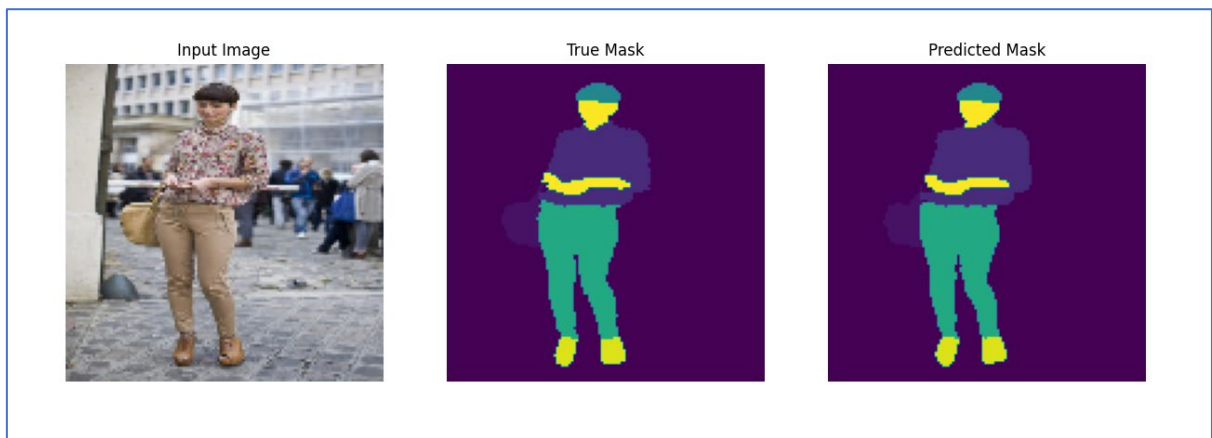
Найкраща точність досягається при використанні оптимізатора Adam та значенні `learning_rate` в 0.001. Зі зміни значення `validation_loss` бачимо, що доцільно проводити тренування до 20 епох. При зміні параметрів `beta_1`, `beta_2` бачимо, що мінімум `validation_loss` досягається швидше – приблизно після 5 епох тренування.

Загалом, для усіх моделей бачимо значну чутливість до значень параметрів. Неправильний вибір може привести до повільної сходимості, низької точності тощо.

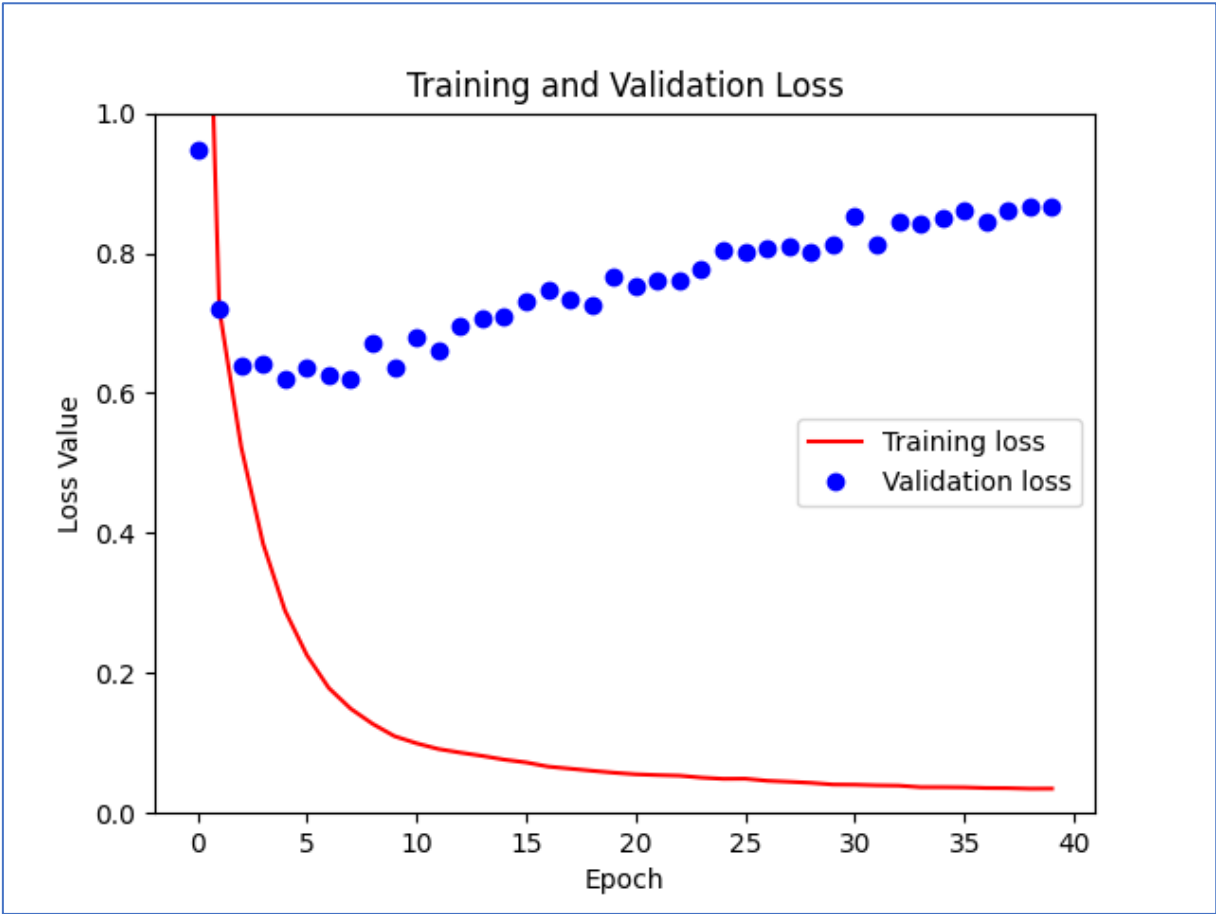
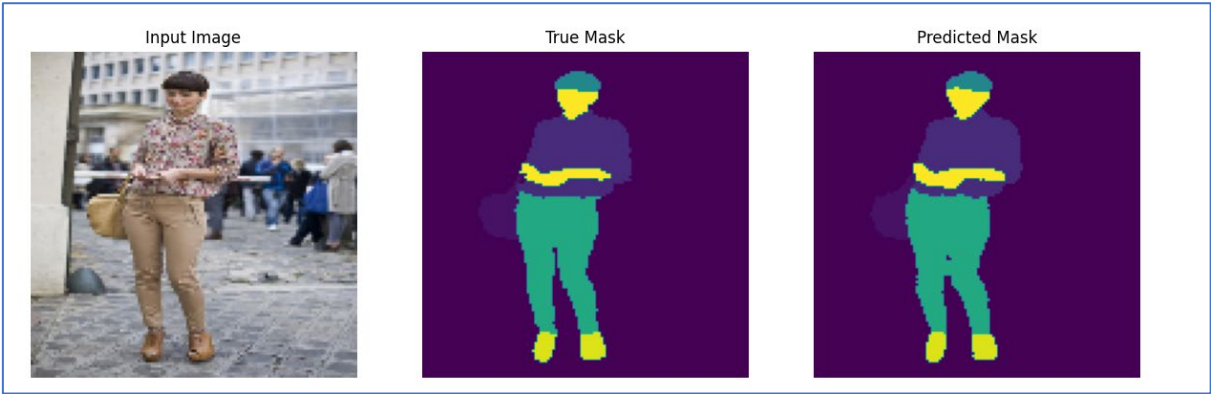
При використанні оптимізатора SGD бачимо, що прийнятні результати досягаються лише за відносно високого значення `learning_rate` – це свідчить про те, що ця модель потребує більше епох тренування, у порівнянні з іншими, або ж збільшенні параметру `learning_rate`.

Датасет – People Clothing Segmentation
(<https://www.kaggle.com/datasets/rajkumarl/people-clothing-segmentation>)

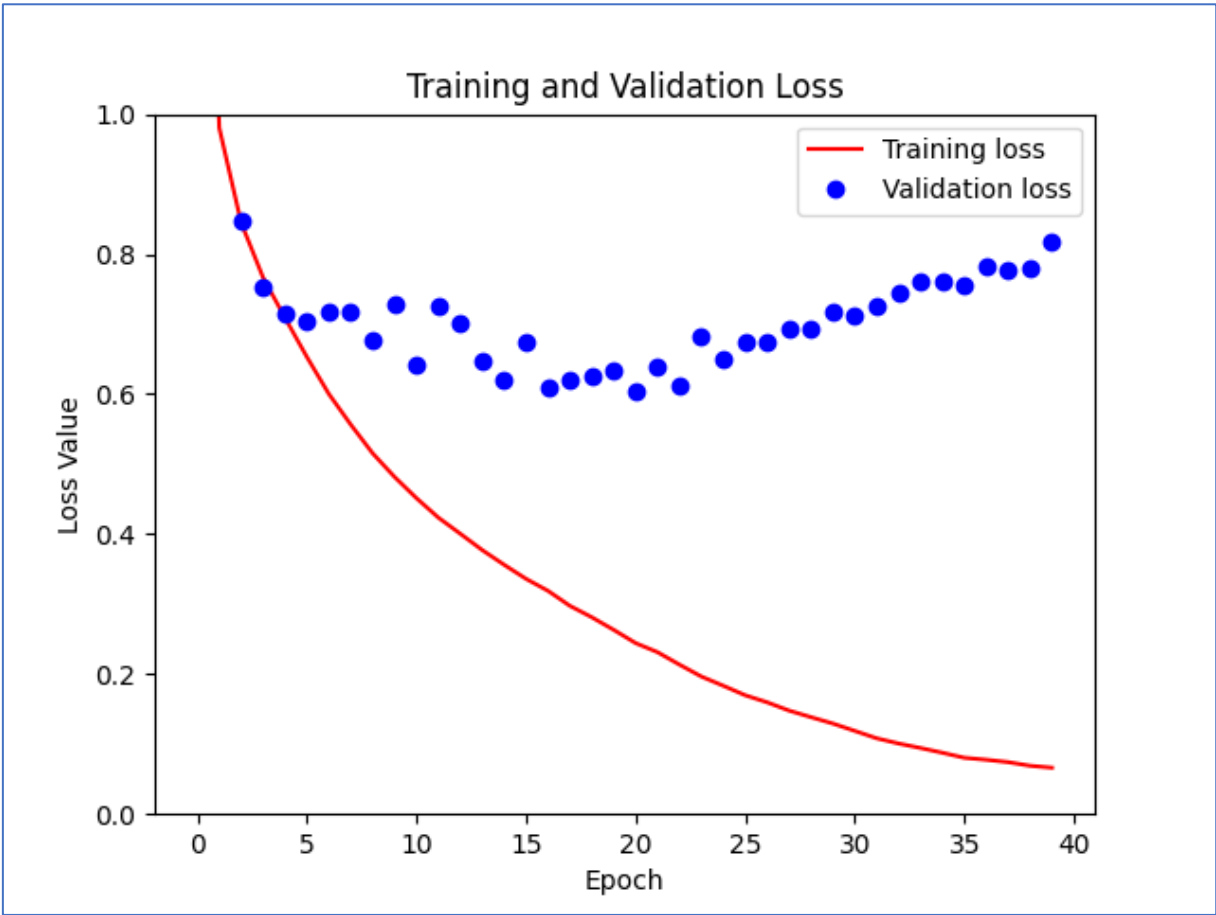
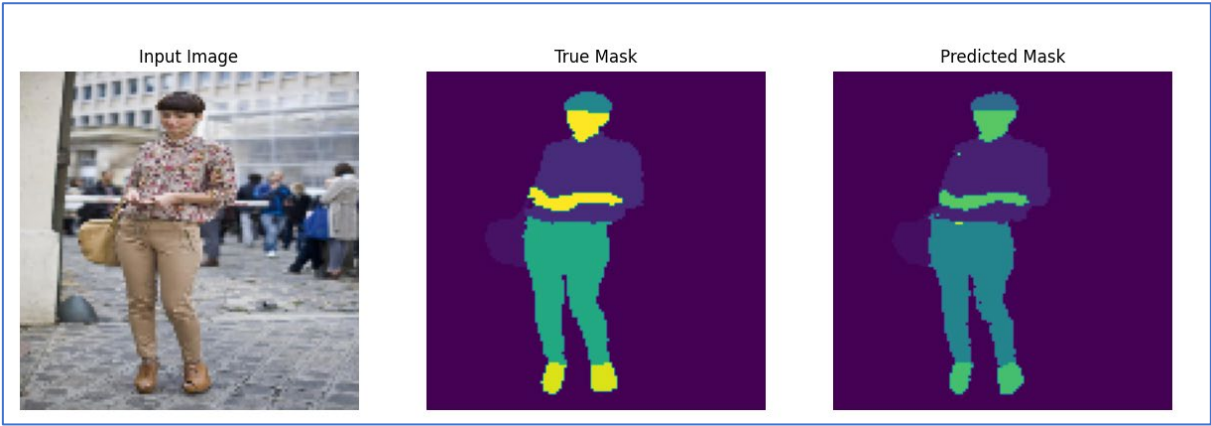
adam_0.001_0.8_0.85



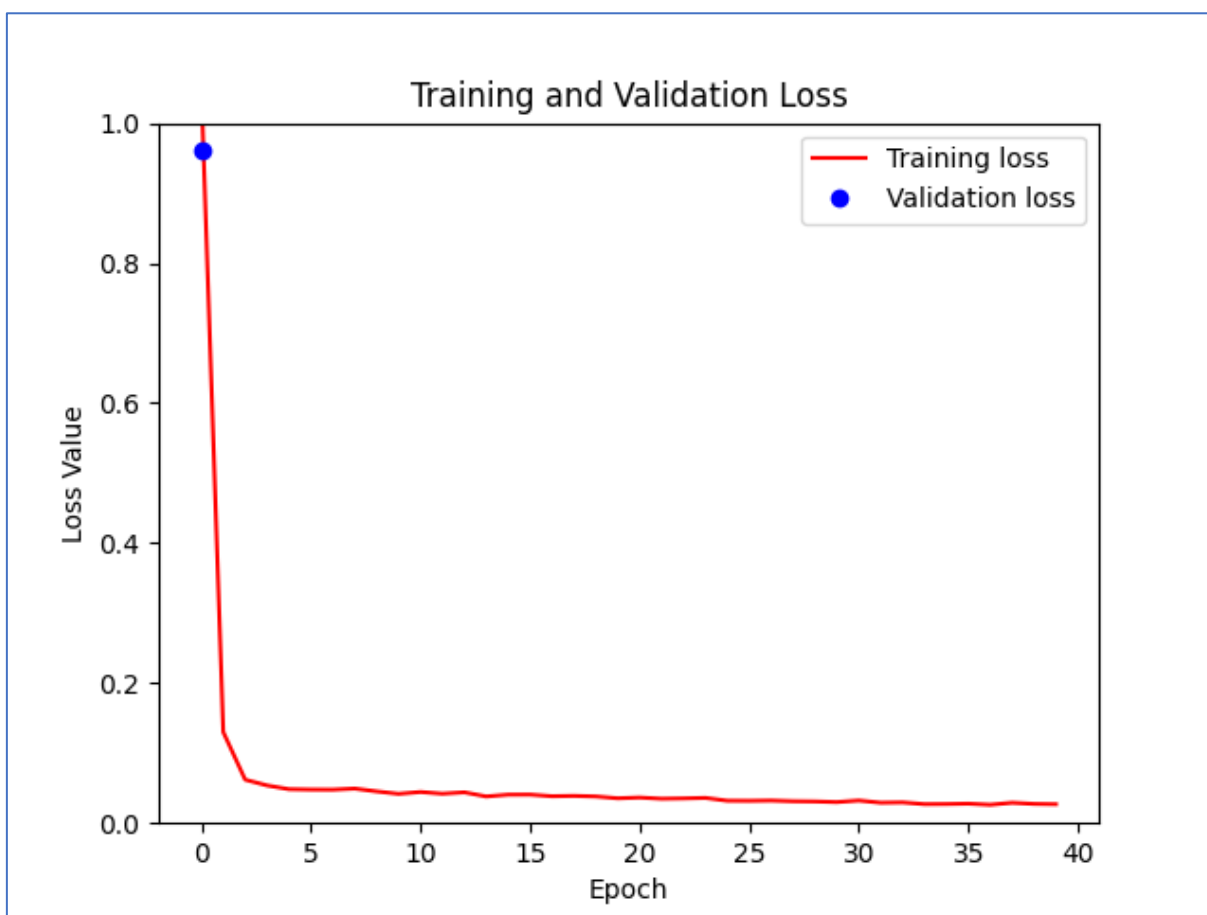
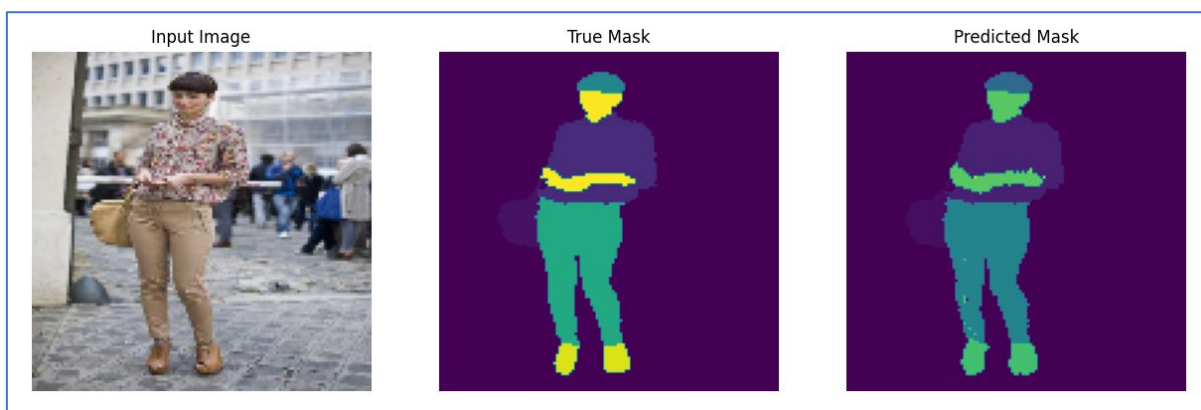
adam_0.001_0.8_0.999



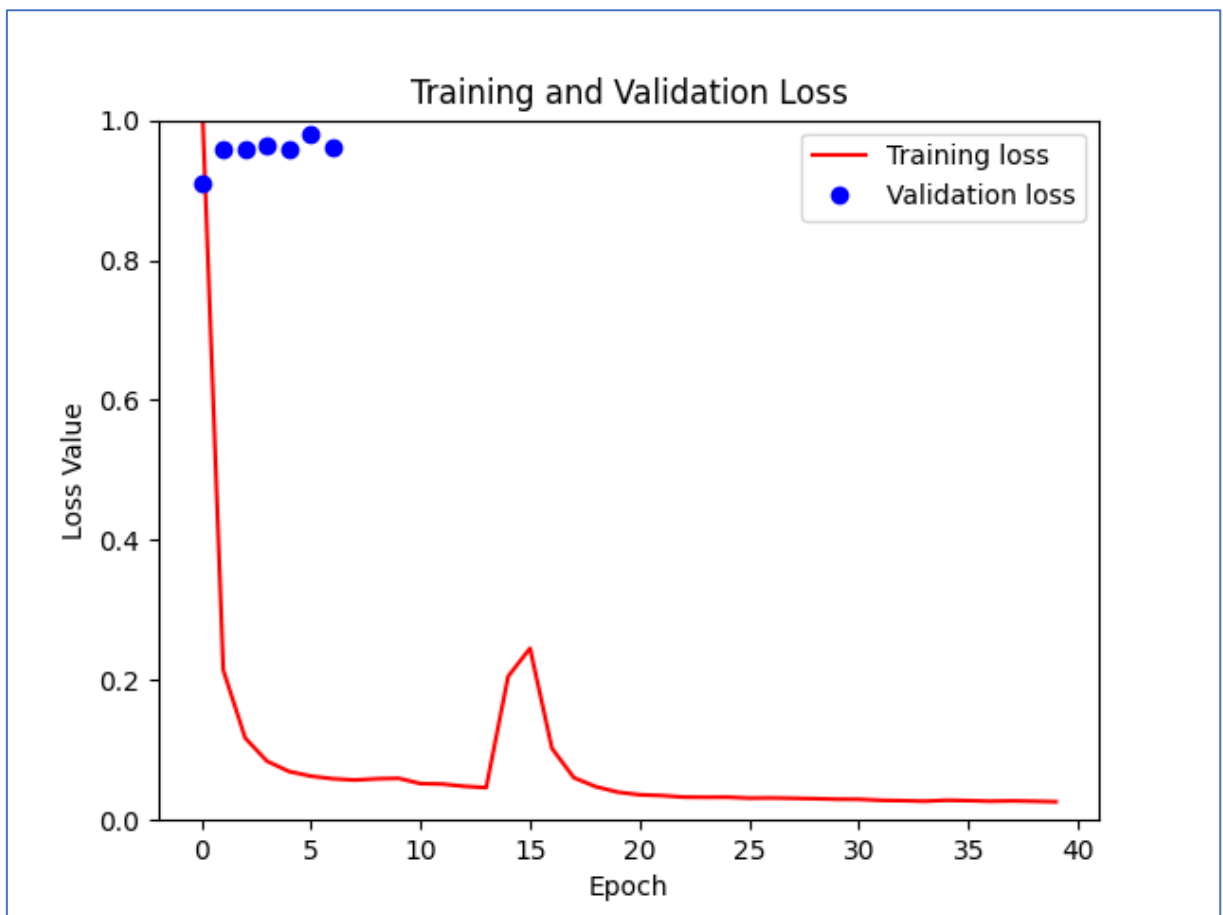
adam_0.001_0.9_0.999



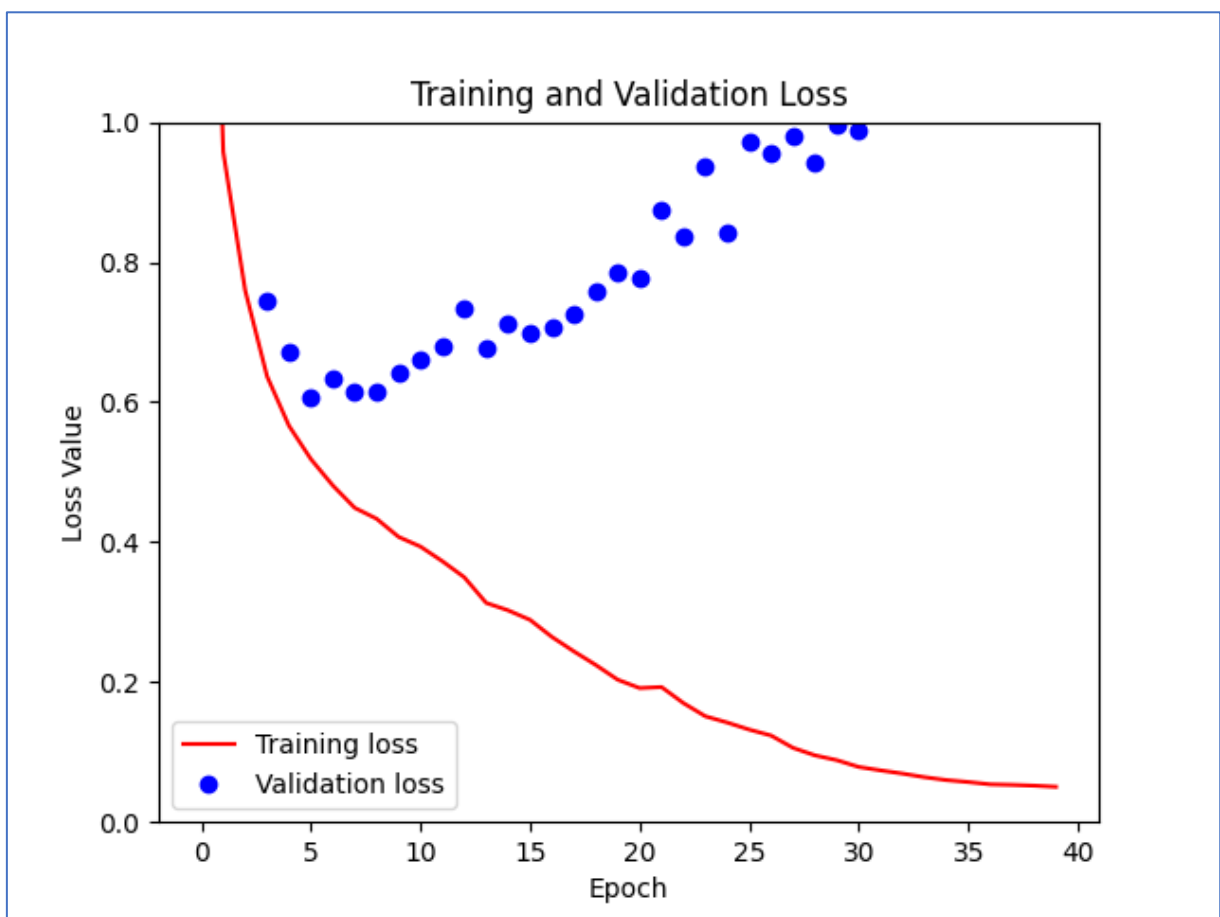
adam_0.01_0.8_0.85



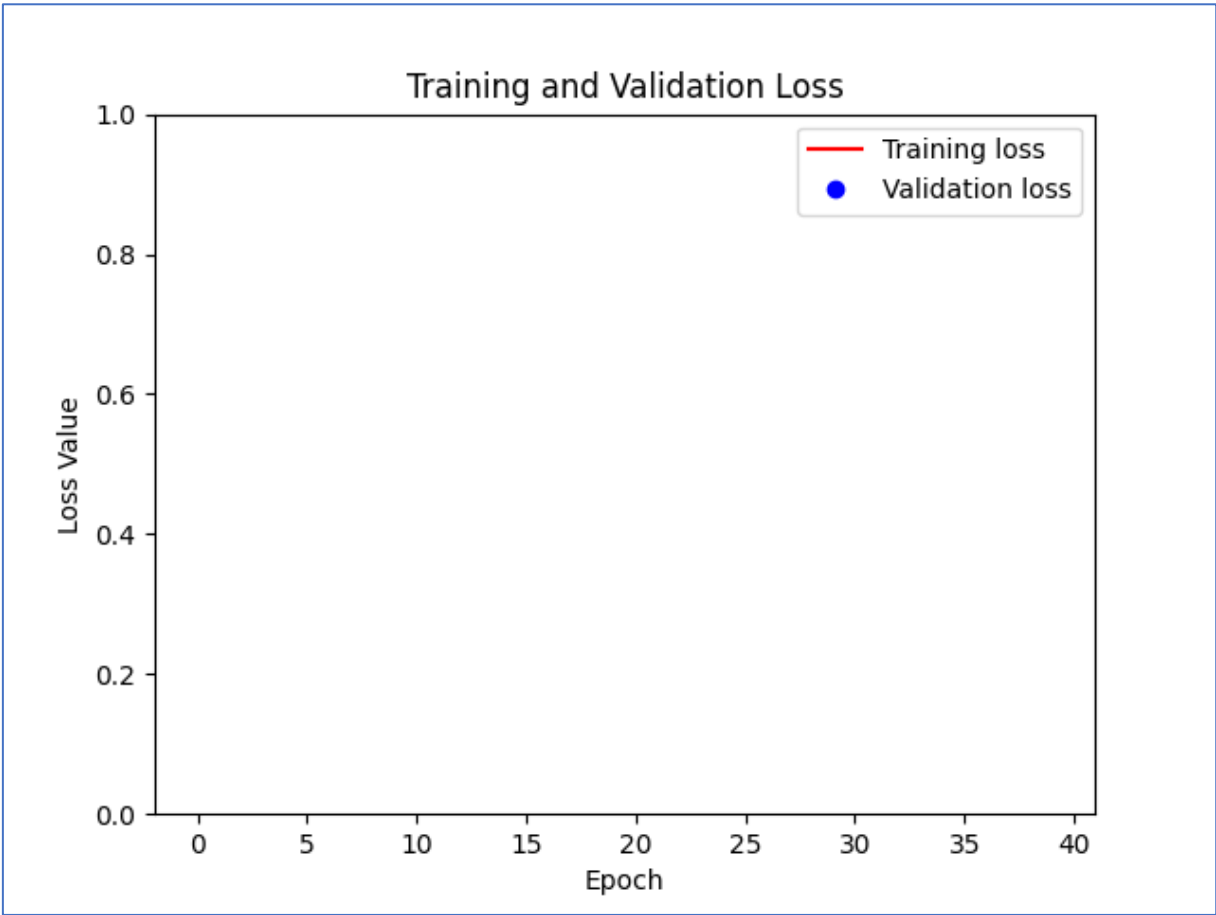
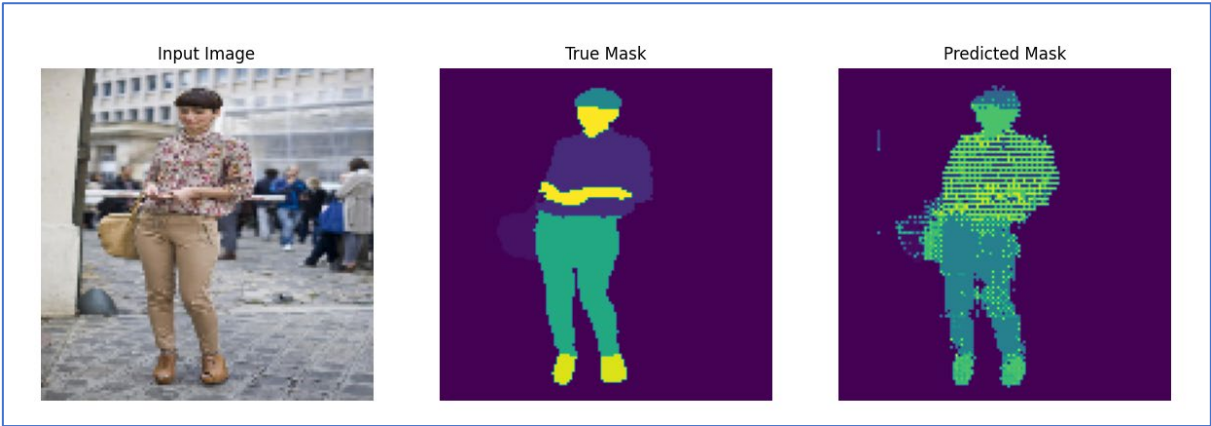
adam_0.01_0.8_0.999



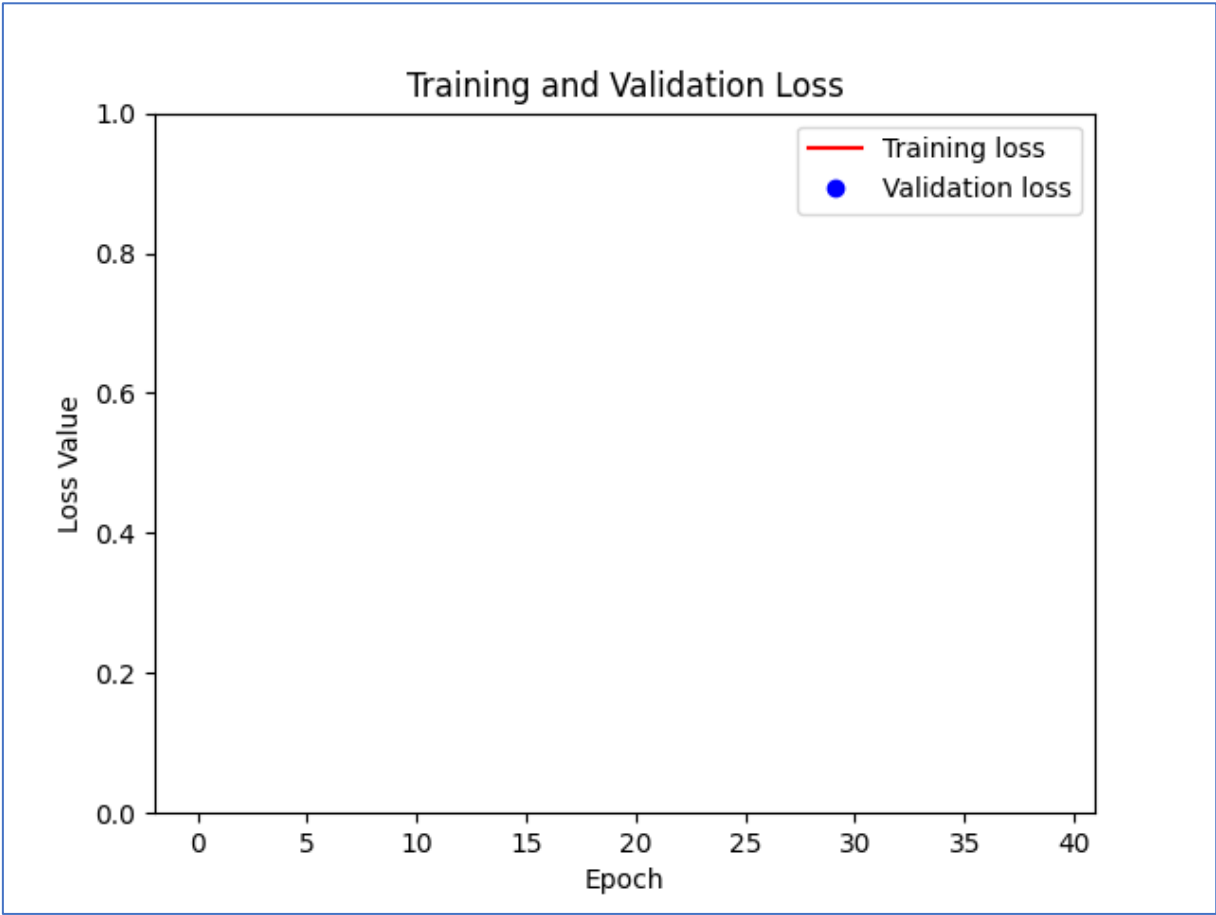
adam_0.01_0.9_0.999



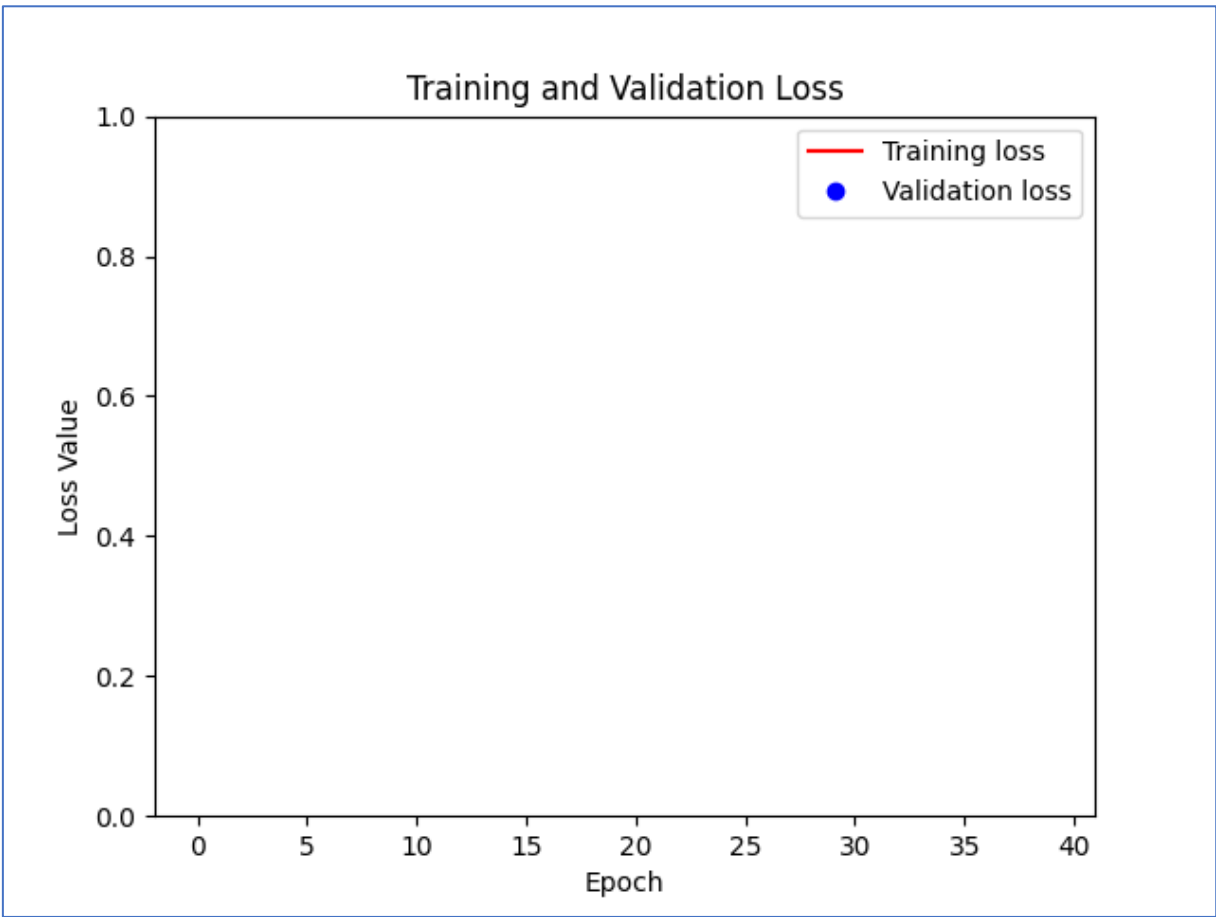
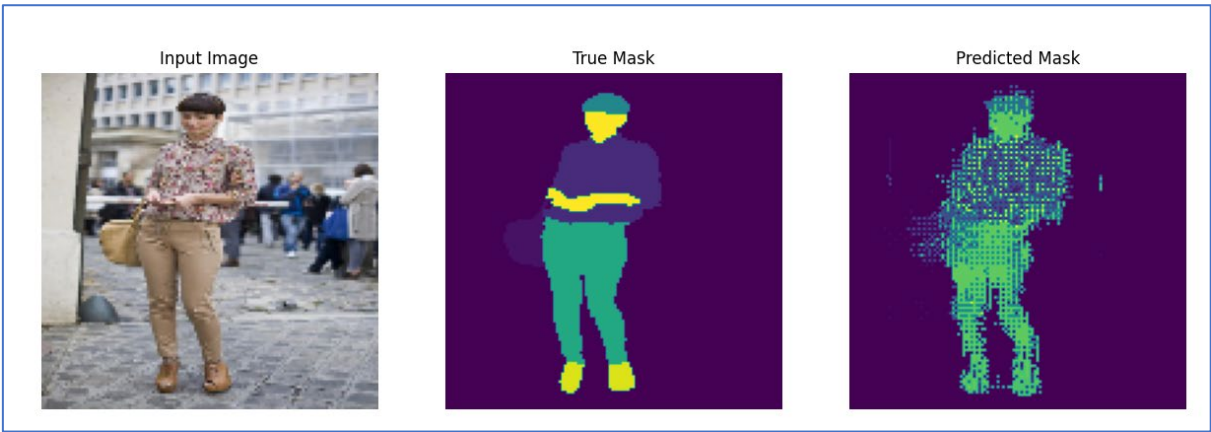
adam_0.5_0.8_0.85



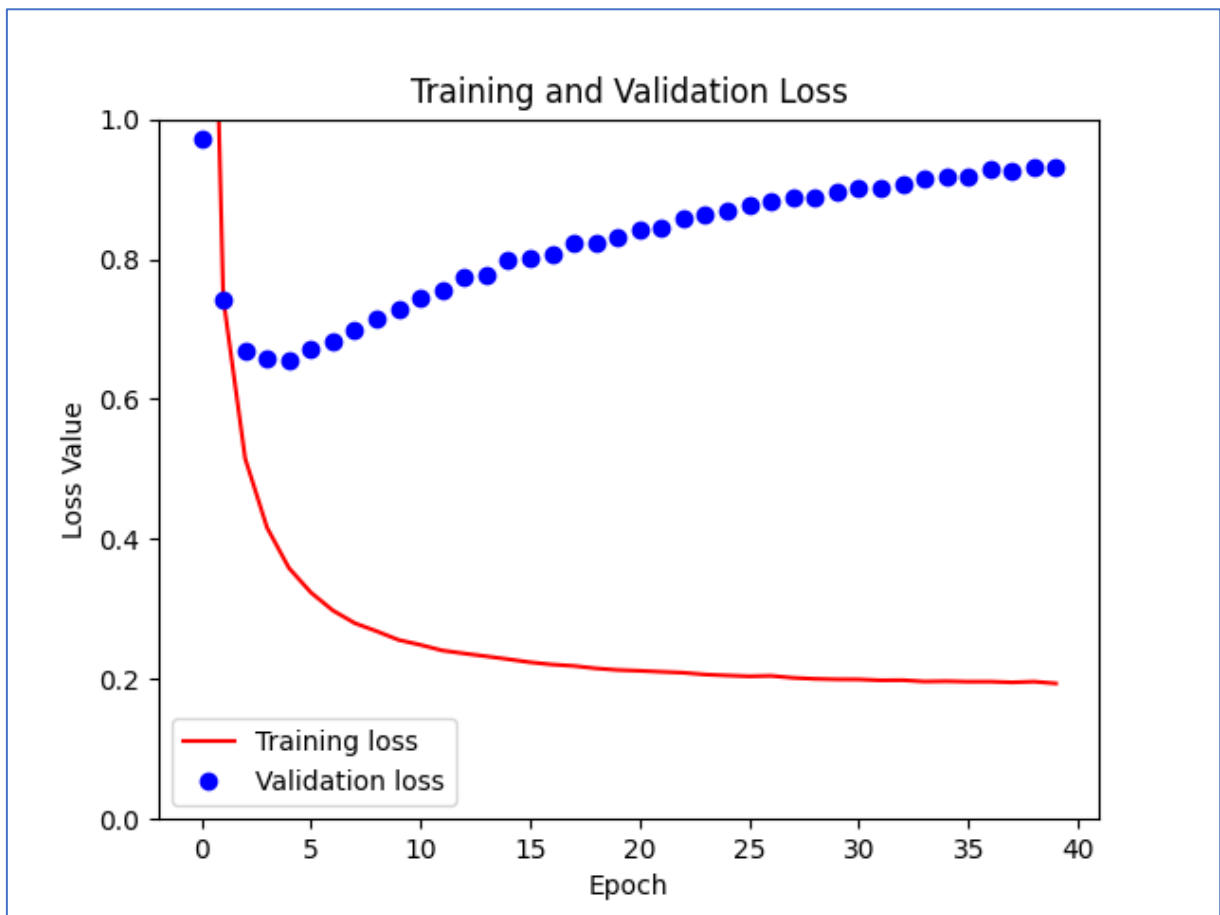
adam_0.5_0.8_0.999



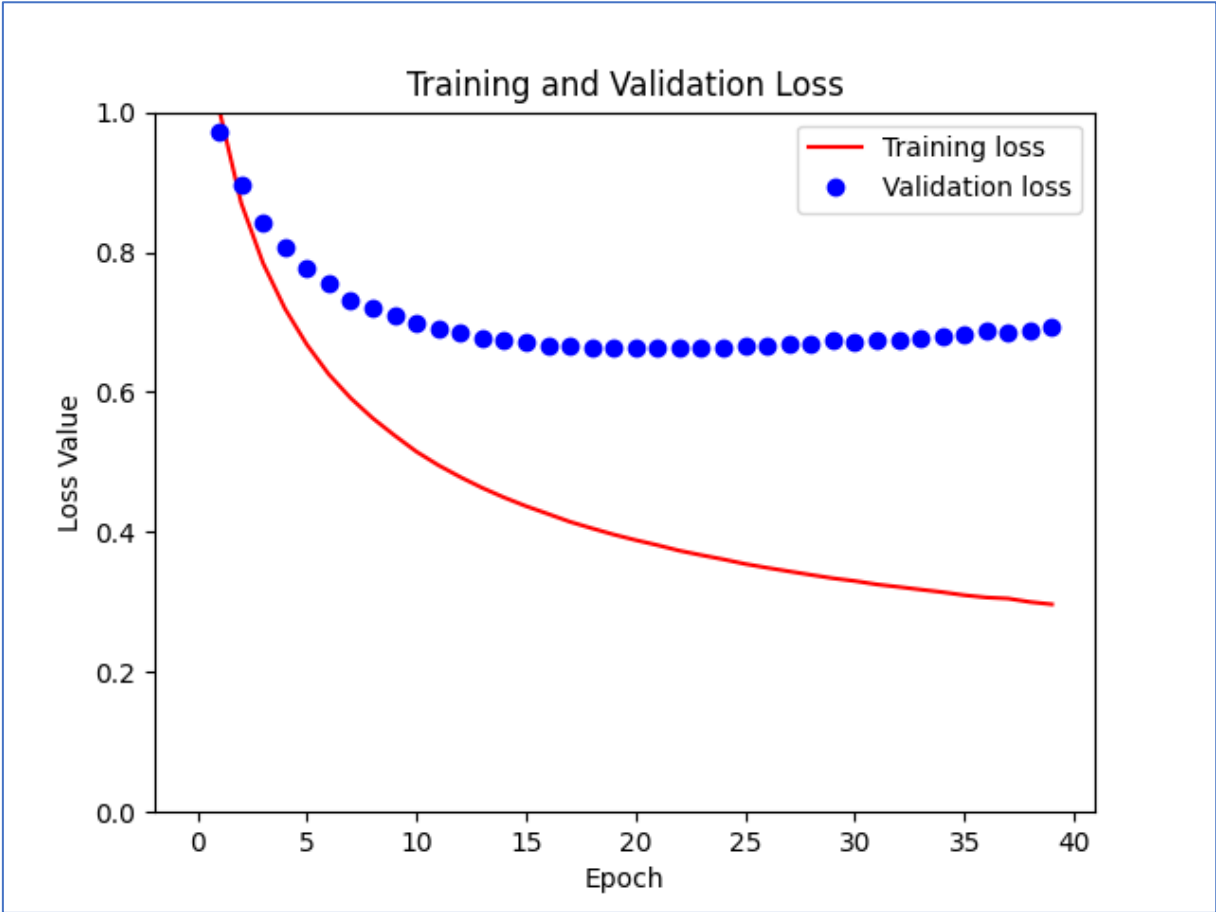
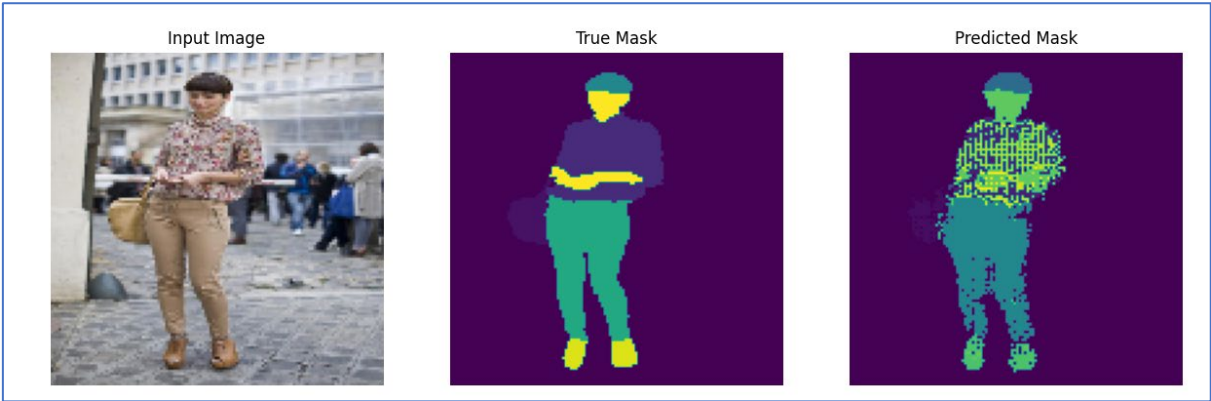
adam_0.5_0.9_0.999



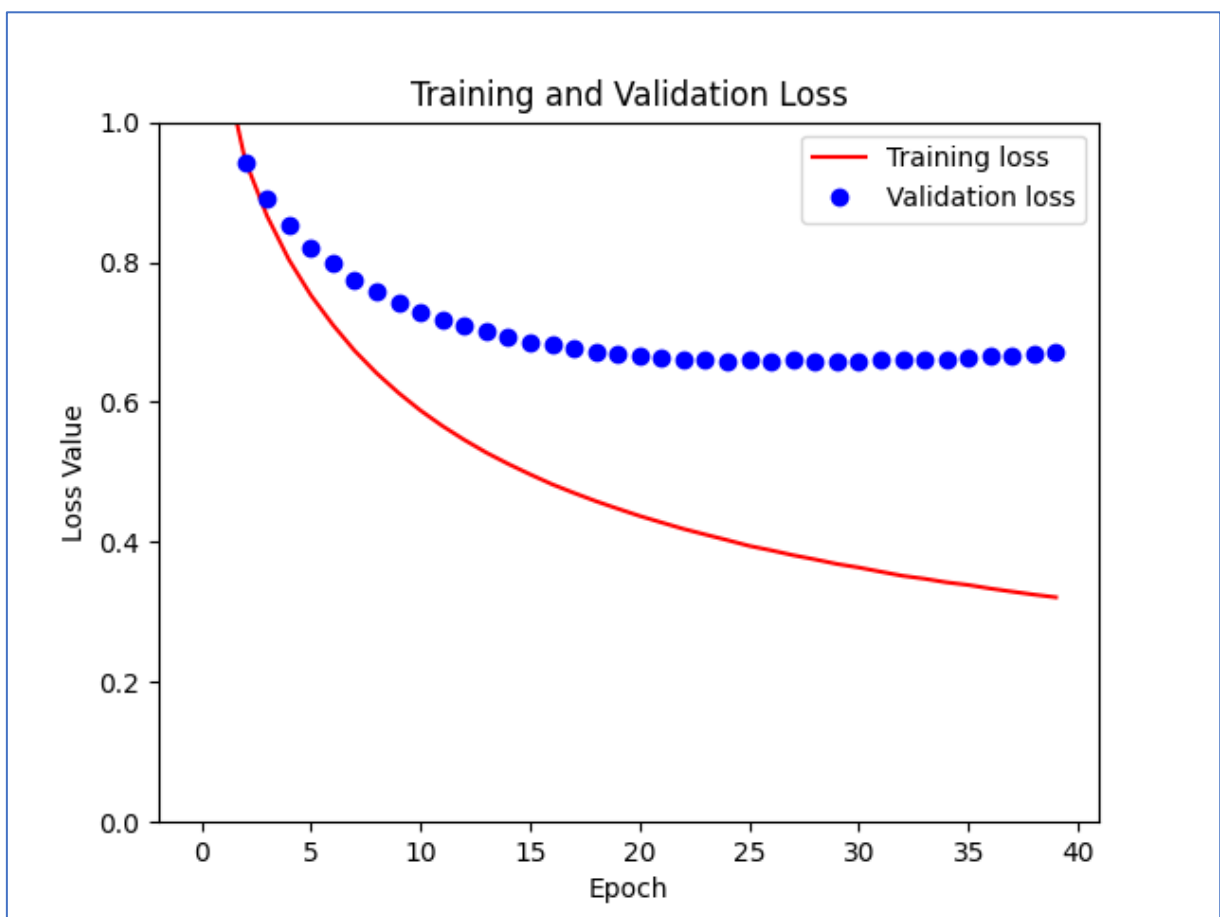
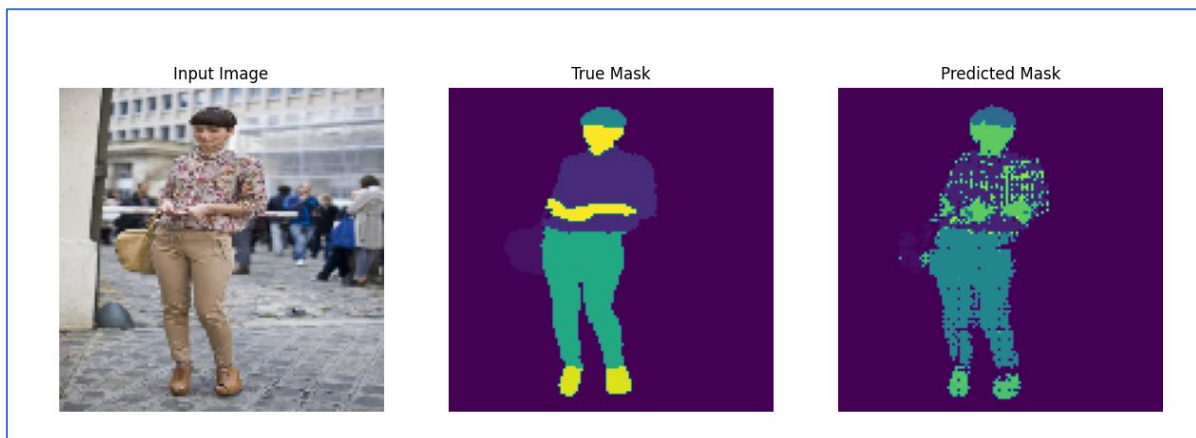
adamax_0.001_0.8_0.85



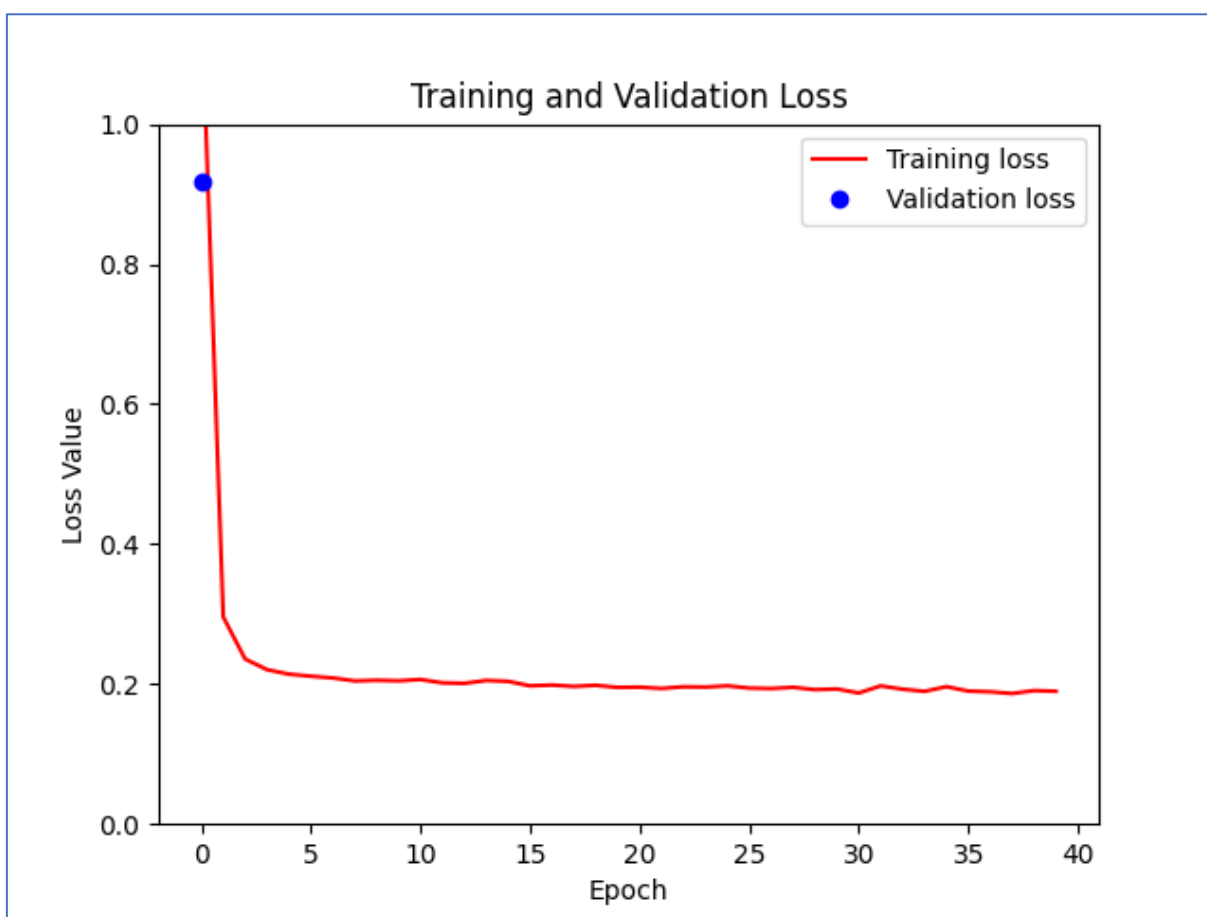
adamax_0.001_0.8_0.999



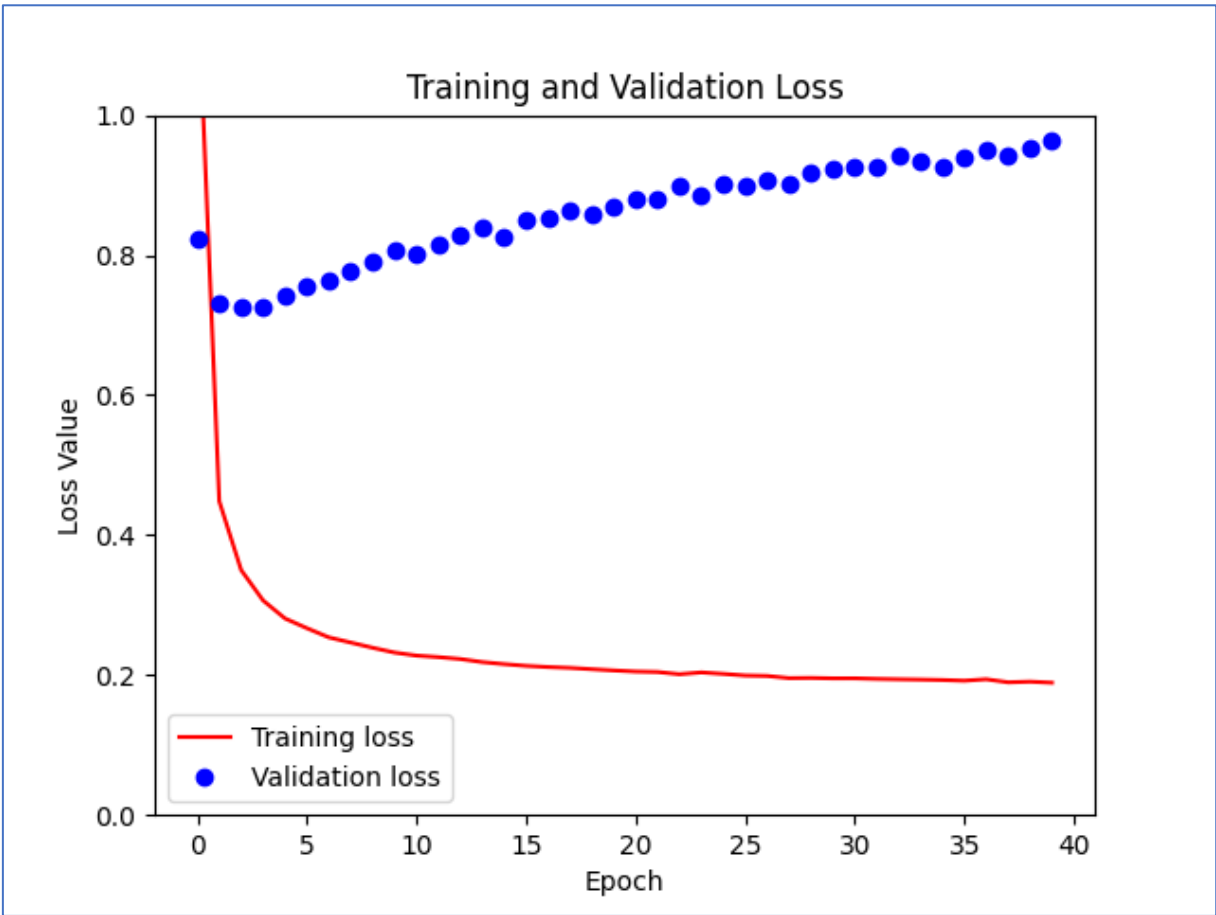
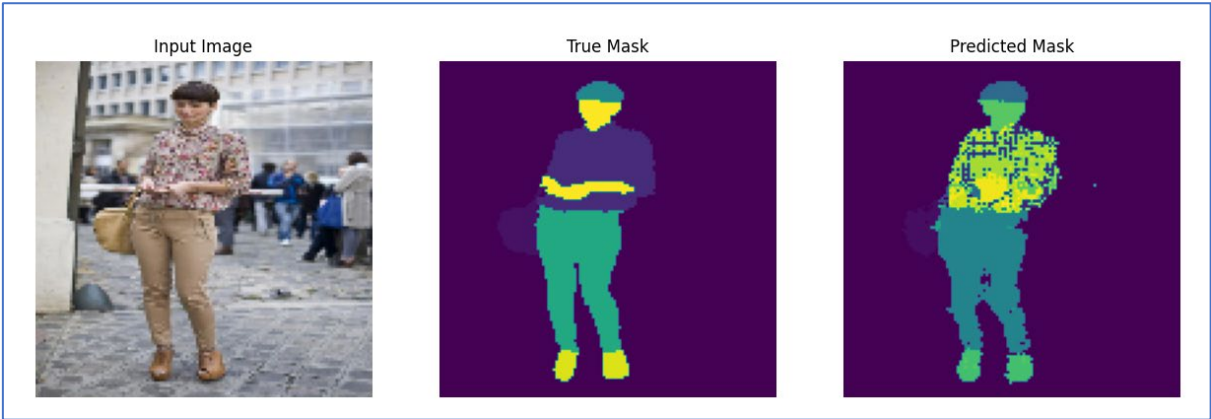
adamax_0.001_0.9_0.999



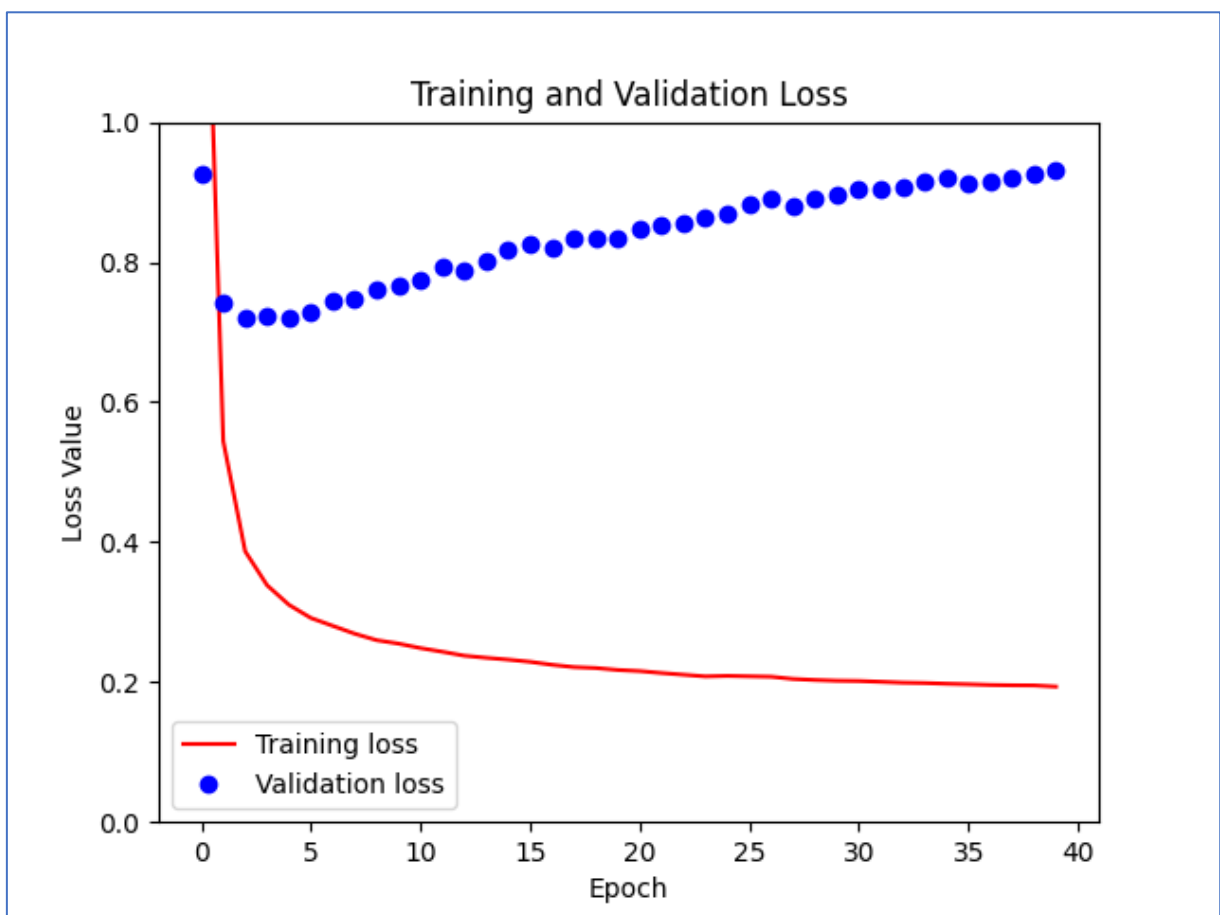
adamax_0.01_0.8_0.85



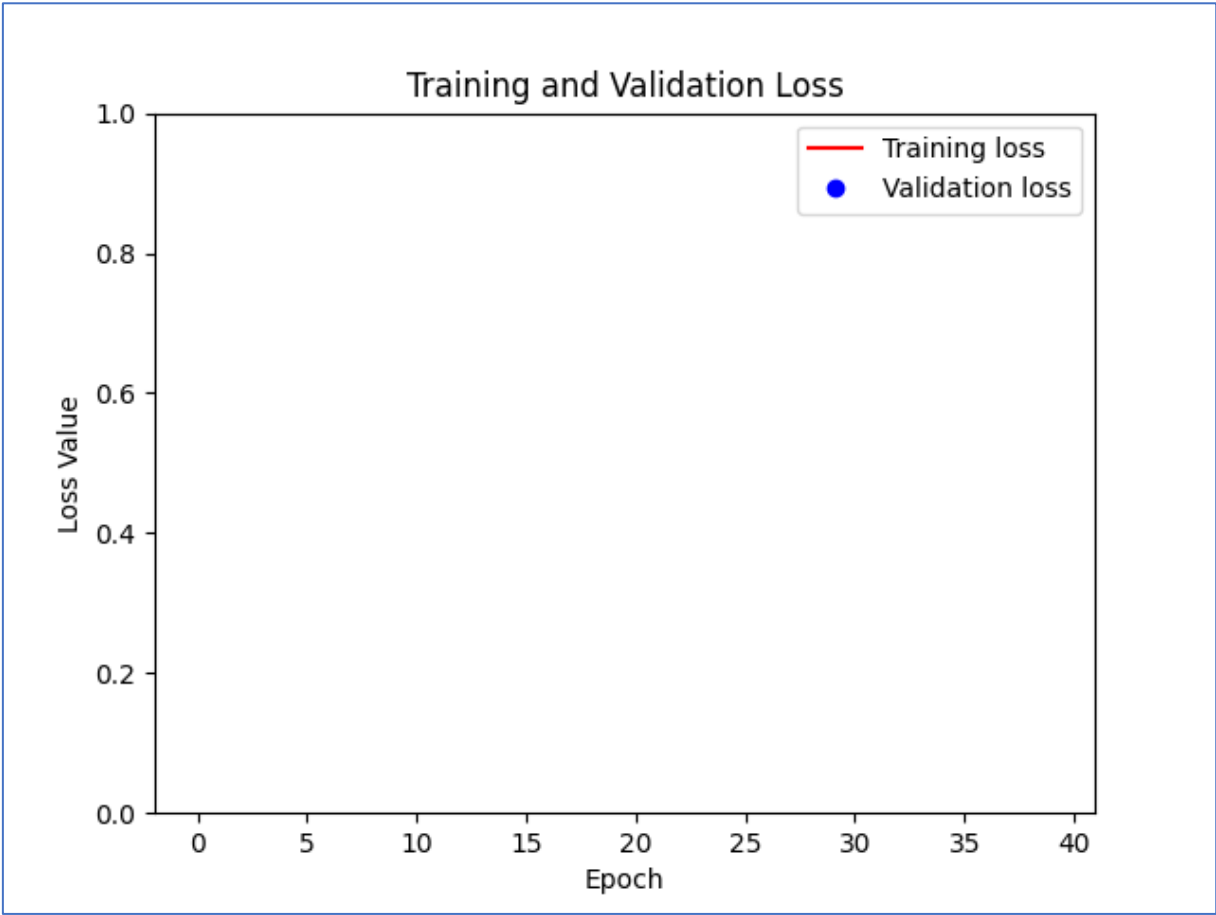
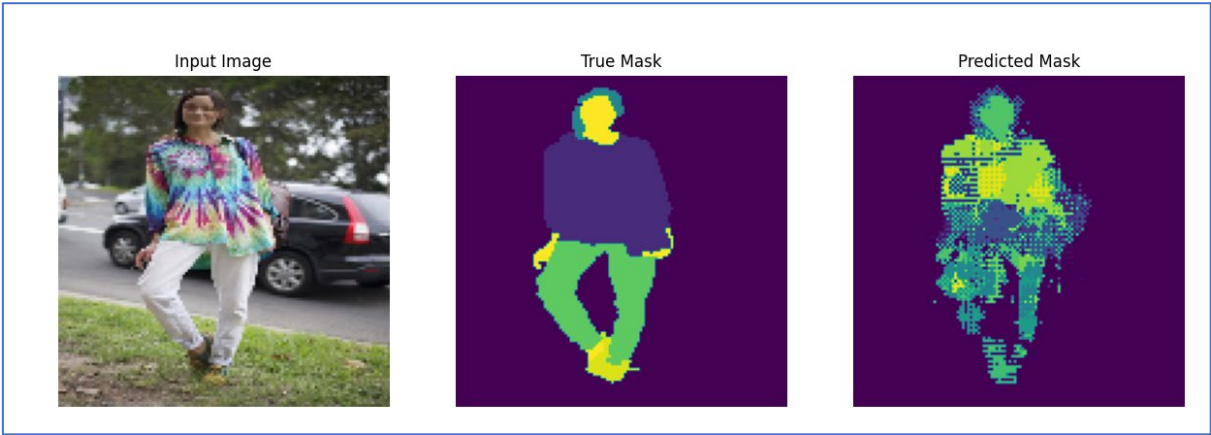
adamax_0.01_0.8_0.999



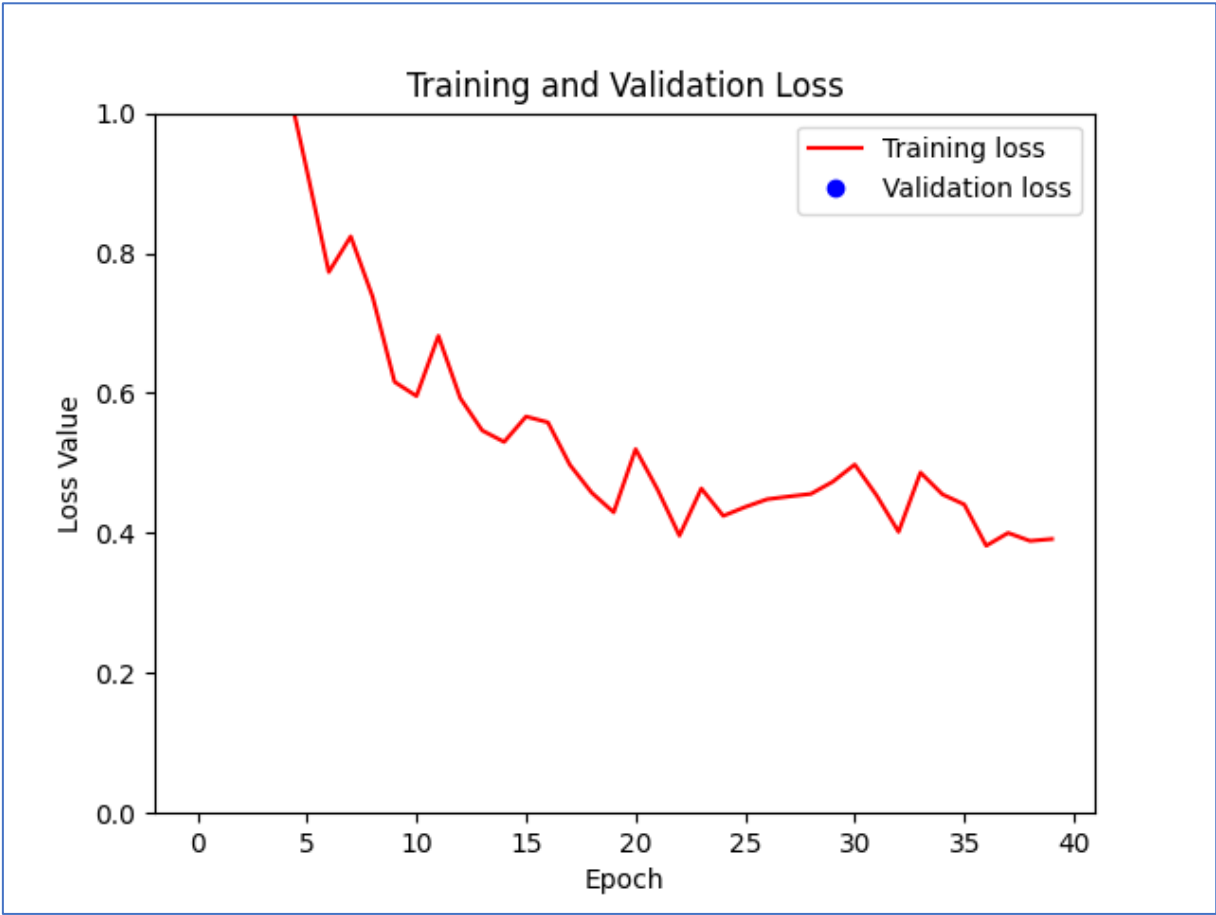
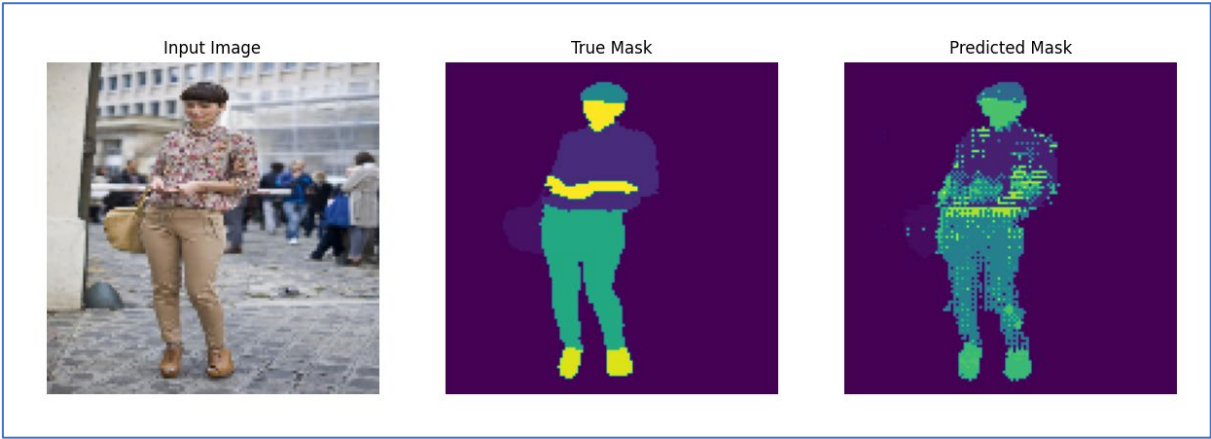
adamax_0.01_0.9_0.999



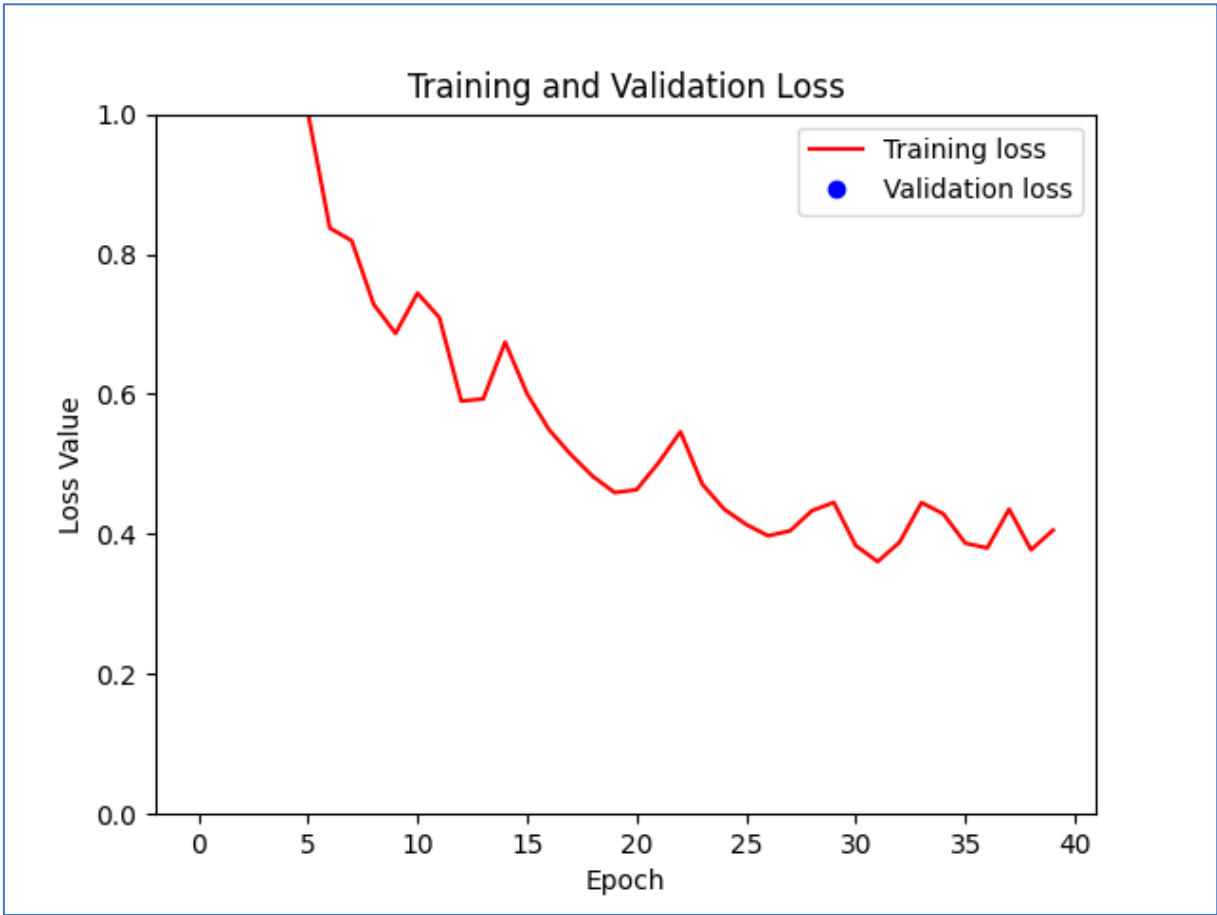
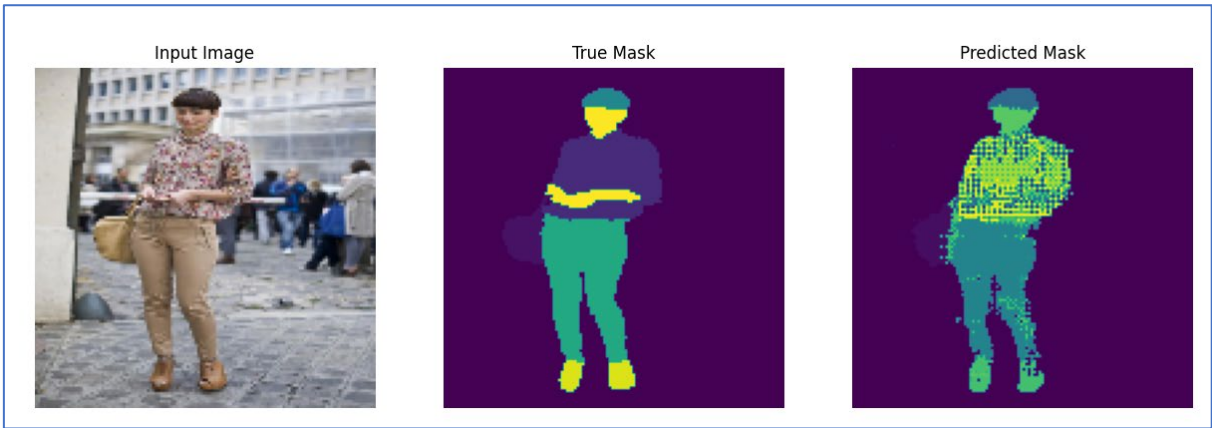
adamax_0.5_0.8_0.85



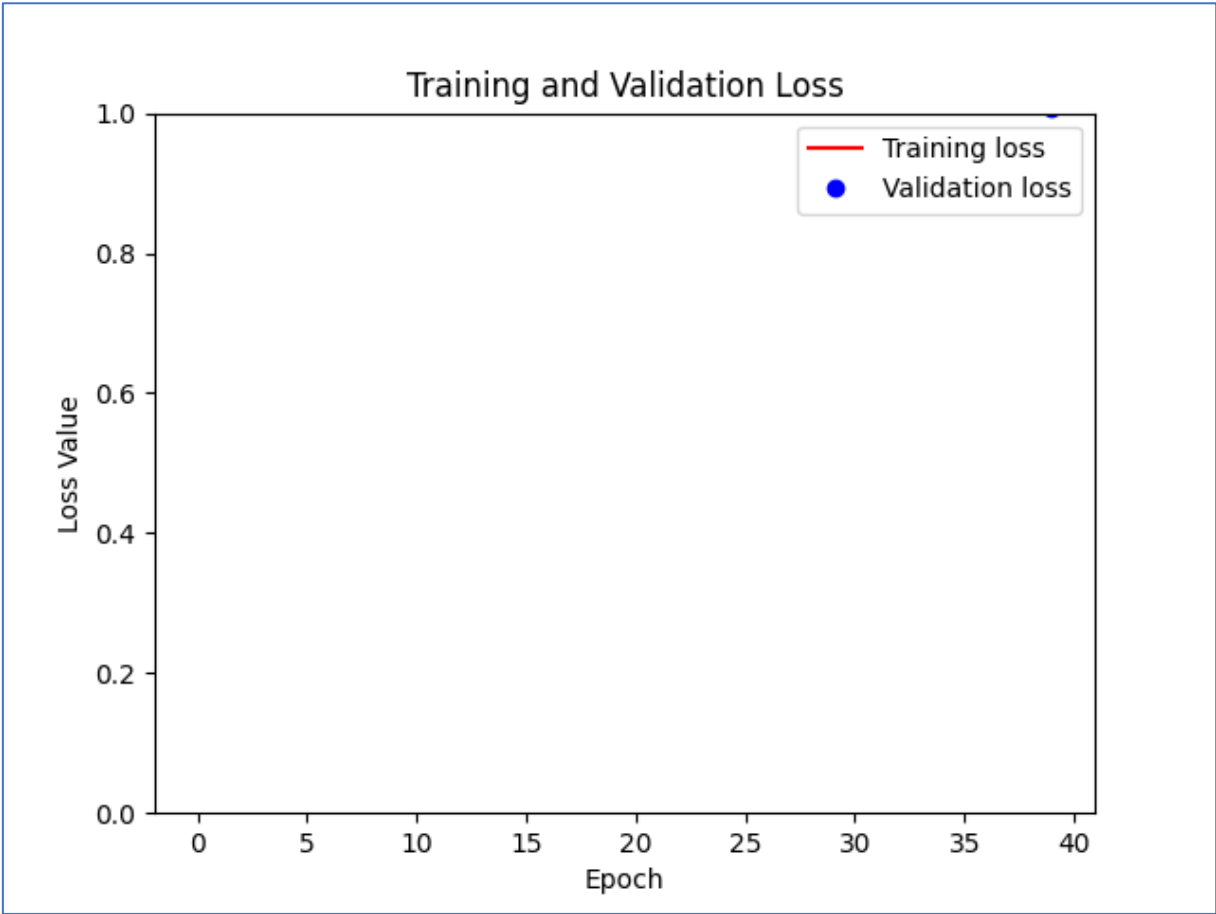
adamax_0.5_0.8_0.999



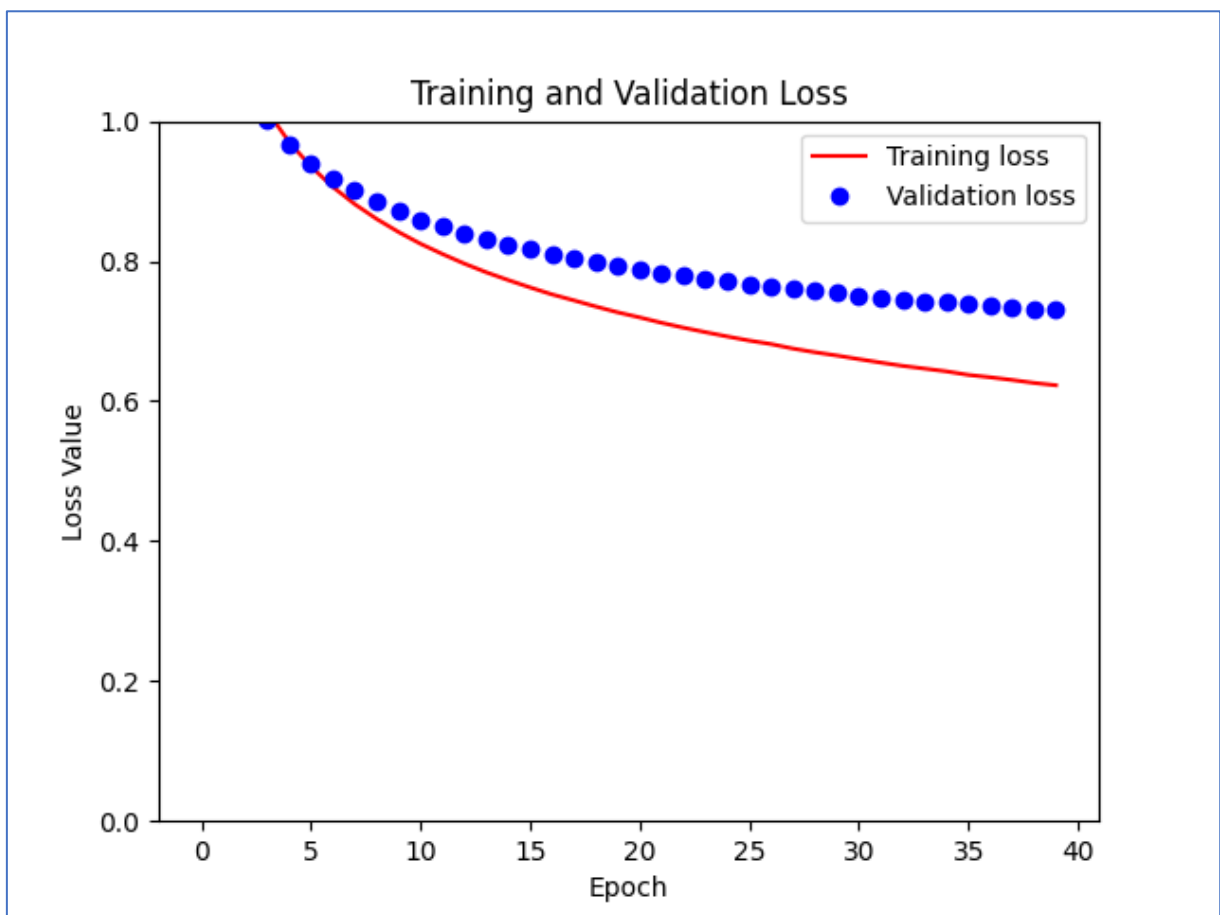
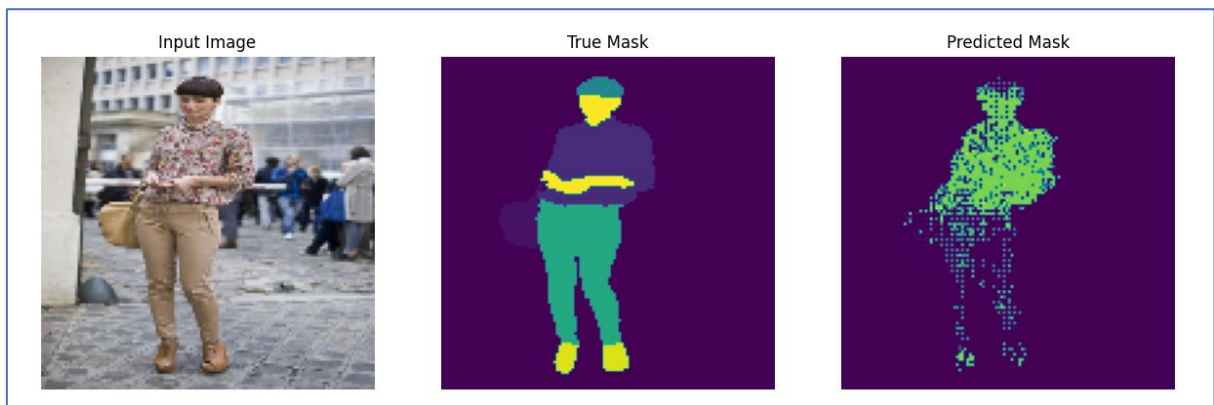
adamax_0.5_0.9_0.999



sgd_0.001



sgd_0.01



sgd_0.5

