

Übungsblatt 0: PyTorch Installation
BA-INF 153: Einführung in Deep Learning für Visual Computing

Deadline: 17.04.2024 via eCampus

Tutor: Alina Pollehn s6aapoll@uni-bonn.de
Johannes van de Locht s6jovand@uni-bonn.de
Jan Müller muellerj@cs.uni-bonn.de

1 Programmieraufgaben (*15 Punkte*)

Willkommen zum Tutorium für die Vorlesung "Einführung in Deep Learning für Visual Computing". Ziel unseres Tutoriums ist es, Ihr Verständnis für die Inhalte der Vorlesung durch theoretische und praktische Übungen zu vertiefen und Sie beim erfolgreichen Abschluss des Moduls zu unterstützen. Um es Ihnen so einfach wie möglich zu machen, das in der Vorlesung erworbene Wissen auf andere Bereiche anzuwenden, werden alle praktischen Übungen auf Basis des Machine Learning Frameworks "PyTorch" durchgeführt. Dieses Übungsblatt führt Sie durch den Installations- und Einrichtungsprozess für dieses Framework. Sollten Sie Schwierigkeiten haben, kontaktieren Sie uns bitte über das eCampus-Forum oder per E-Mail.

Alina Pollehn s6aapoll@uni-bonn.de
Johannes van de Locht s6jovand@uni-bonn.de
Jan Müller muellerj@cs.uni-bonn.de

Bitte beachten Sie folgende Bedingungen für das Einreichen Ihre Lösung:

1. Laden Sie Ihre Lösung in der Ihnen zugewiesenen Gruppe auf eCampus hoch.
2. Abgabe der theoretischen Aufgaben erfolgt als LaTeX/Word PDF (keine Fotos oder Scans).
3. Verwenden Sie Python/PyTorch zum Lösen der praktischen Aufgaben.
4. Abgabe der praktischen Aufgaben erfolgen als (entweder/oder)
 - Jupyter Notebook in dem alle Zellen ausgeführt wurden und Ergebnisse gespeichert sind.
 - Python (*.py) Sourcedatei mit einem zusätzlichem PDF in dem alle Ausgaben und Figuren enthalten sind.

1) Conda Installation und Setup (0 points) Bevor das Framework für maschinelles Lernen installiert werden kann, muss zunächst "Python" installiert werden. Um die Verwaltung der verschiedenen Python-Paketversionen zu vereinfachen, empfehlen wir die Installation des Python-Paketverwaltungssystems "Conda".

1. Es gibt mehrere Möglichkeiten, wie Sie "Conda" auf Ihrem System installieren können. Wir empfehlen das Installationsprogramm "[Miniconda](#)". Sie können aber auch die größere "[Anaconda](#)"-Distribution wählen, die eine grafische Oberfläche zur Verwaltung Ihrer verschiedenen Python-Installationen bietet. (**Hinweis:** Wenn Ihr System unter "Linux" läuft, können Sie über den Paketmanager Ihrer Distribution prüfen, ob "Conda" zur Installation verfügbar ist.)
2. Nachdem Sie "Conda" installiert haben, ist es an der Zeit, eine neue Umgebung einzurichten. Conda-Umgebungen kapseln Sammlungen von Python-Paketen und ermöglichen es Ihnen, verschiedene Versionen desselben Pakets zu installieren, ohne Konflikte zu verursachen. Um unsere Kursumgebung zu erstellen, öffnen Sie ein Terminal und führen Sie folgende Befehle aus:

- (a) `conda create --name dlvc`
- (b) `conda activate dlvc`

Nachdem Sie die Kursumgebung erstellt und aktiviert haben, können Sie nun das Framework für maschinelles Lernen installieren.

2) PyTorch und Jupyter Installation (0 Punkte) In diesem Schritt installieren Sie das Framework für maschinelles Lernen "PyTorch". Frameworks für maschinelles Lernen bieten Ihnen eine effiziente Schnittstelle zum Erstellen und Trainieren Ihrer eigenen Modelle durch automatische Differenzierung und Unterstützung für GPU-beschleunigtes Training. Während GPU-beschleunigtes Training eine Notwendigkeit ist, um hochmoderne Modelle zu trainieren, müssen Sie für die praktischen Übungen nur kleine Modelle auf Ihrem Rechner trainieren. Für Übungen, bei denen Sie große Modelle trainieren müssen, bieten wir Ihnen Zugang zu einem Remote-Server. Wenn Ihr System jedoch über einen NVIDIA-Grafikprozessor mit einer Rechenleistung von 3.5 oder höher (GTX 900 oder höher) verfügt, können Sie eine CUDA-basierte Version von "[PyTorch](#)" installieren. (**Hinweis:** Eine CUDA-Installation ist optional und alle Übungen können in angemessener Zeit auf einem Computer ohne GPU-Beschleunigung durchgeführt werden.) Um "PyTorch" zu installieren, stellen Sie sicher, dass Ihre Kursumgebung aktiviert ist und führen Sie

1. `conda install pytorch torchvision torchaudio cpuonly -c pytorch` (Windows/Linux)
2. `conda install pytorch::pytorch torchvision torchaudio -c pytorch` (MacOs)

Ein Standardentwicklungswerkzeug, das bei Experimenten mit maschinellem Lernen verwendet wird, ist ein Jupyter Notebook. Es verfügt über mehrere Funktionen, die für uns von Vorteil sind. Beispielsweise erlaubt es eine (interaktive) Visualisierung von Ergebnissen, das erneute Ausführen von Teilen eines Experiments und die Zusammenarbeit an einem Notebook. Um Jupyter Notebook zu installieren, stellen Sie sicher, dass die conda DLVC-Umgebung aktiv ist und führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
1. conda install -c conda-forge jupyter
```

Um loszulegen, öffnen Sie ein Terminal und führen Sie `jupyter notebook` aus. Danach können Sie mit dem Browser an Ihrer Notebook-Datei arbeiten, indem Sie die URL `http://localhost:8888` aufrufen. Jupyter Notebook fehlen einige Komfortfunktionen, aber andere IDEs wie Spyder oder Visual Studio Code ermöglichen die Bearbeitung von Jupyter-Dateien und fügen die fehlenden Funktionen hinzu.

3) Testen Sie Ihre Installation (0 Punkte) Nachdem Sie PyTorch nun auf Ihrem Rechner installiert haben, empfehlen wir Ihnen, die Installation mit einem einfachen Testprogramm zu überprüfen. Stellen Sie sicher, dass Sie die Kursumgebung im aktuellen Terminal aktiviert haben und führen Sie das Skript mit aus:

```
1. python testscript.py
```

Wenn Ihre "PyTorch"-Installation korrekt funktioniert, liefert das Skript `tensor(3.1416)` als Ausgabe.

4) Die Tensor Klasse (15 Punkte) In dieser ersten Programmieraufgabe werden wir uns mit den Grundlagen der wichtigsten Klasse in PyTorch vertraut machen

```
torch.Tensor.
```

Alle notwendigen Erläuterungen und die Aufgabenstellungen finden Sie in dem Jupyter Notebook "handout.ipynb" im Zusatzmaterial zu dieser Übung.