

Herkese Merhaba, bu içerikte Windows cihazlarınızda CUDA ve cuDNN eklentilerini nasıl kurabileceğinizi ve tensorflow ve torch kütüphaneleri ile birlikte nasıl kullanabileceğinizi anlatacağım.

CUDA ve cuDNN, NVIDIA'nın geliştirdiği ve GPU'ların (Grafik İşlem Birimleri) hesaplama yeteneklerini kullanmayı sağlayan teknolojilerdir. Bu iki teknoloji, genellikle yapay zeka, makine öğrenimi, bilimsel hesaplamalar ve yüksek performanslı hesaplamalar gibi alanlarda kullanılır.

CUDA (Compute Unified Device Architecture):

CUDA, NVIDIA tarafından geliştirilmiş bir paralel hesaplama platformu ve programlama modelidir. CUDA, geliştiricilerin GPU'ların paralel işleme yeteneklerini kullanarak yazılım geliştirmelerini sağlar. Bu platform, özellikle hesaplama yoğunluğu yüksek uygulamalar için idealdir.

cuDNN (CUDA Deep Neural Network library):

cuDNN, NVIDIA'nın derin öğrenme ağları için optimize edilmiş bir GPU hızlandırma kütüphanesidir. cuDNN, özellikle derin öğrenme modellerinin eğitim ve inference (çıkartım) süreçlerini hızlandırmak için kullanılır.

Özetle,

CUDA, genel amaçlı paralel hesaplamalar için kullanılır ve geliştiricilere GPU'nun hesaplama gücünü kullanma olanağı sağlar. cuDNN, özellikle derin öğrenme uygulamaları için optimize edilmiş bir kütüphanedir ve derin öğrenme modellerinin eğitim ve çıkartım süreçlerini hızlandırır.

Her iki teknoloji de GPU'nun hesaplama gücünü en verimli şekilde kullanarak yüksek performanslı uygulamalar geliştirilmesine olanak tanır.

CUDA ve cuDNN'in neler olduğunu ve ne amaçla kullanıldığını bahsettiğimize göre kurulumlarına geçebiliriz.

NOT: CUDA ve cuDNN'in Windows'ta kullanımı için NVIDIA ekran kartına sahip olunması gerekmektedir.

Adım 1: Bilgisayarda Bulunan NVIDIA Sürücüsünün Hangi CUDA Versiyonu İle Uyumlu Olduğunu Öğrenmeliyiz

Başlat simgesine tıkladıktan sonra Terminal araması yaparak CMD'yi açınız ve burada **nvidia-smi** yazarak sorgulamayı başlatınız. (Görsel 1)

```
C:\Users\ÖMER FARUK>nvidia-smi
Fri Jul 5 11:48:29 2024
```

NVIDIA-SMI 546.24				Driver Version: 546.24				CUDA Version: 12.3			
GPU	Name			TCC/WDDM	Bus-Id	Disp.A		Volatile	Uncorr.	ECC	
Fan	Temp	Perf		Pwr:Usage/Cap		Memory-Usage		GPU-Util	Compute	M.	
										MIG	M.
0	NVIDIA GeForce RTX 4050	...	WDDM	00000000:01:00.0	On						N/A
N/A	44C	P5		8W / 55W		759MiB / 6141MiB		1%	Default		N/A

Görsel 1 – Uyumlu CUDA Sürümünün Öğrenilmesi

Görsel 1’de sağ üst köşede görüldüğü üzere benim Ekran Kartımın izin verdiği (uyumlu gördüğü) CUDA versiyonu 12.3’ versiyonudur.

NOT: Pytorch implementasyonu ile birlikte kullanacağım için yazının kalanında 12.1 CUDA versiyonunu kuruyorum. Sizlere de bunu öneririm. 12.4 modeline uyumlu olmadığı sürece 12.1 kullanabilirsiniz.

Adım 2: CUDA’nın İndirilmesi

CUDA indirme işlemi için (<https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit-archive>) linkte görülen NVIDIA’nın kendi sitesini kullanacağız.

Belirtilen linke girdikten sonra Modelinize uyumlu toolkiti indirebilirsiniz. (Biz 12.1 üzerinden işlem yapıyoruz) (Görsel 2)

Operating System

LinuxWindows

Architecture

x86_64

Version

1011Server 2019Server 2022

Installer Type

exe (local)exe (network)

Download Installer for Windows 11 x86_64

The base installer is available for download below.

> Base Installer

Download (3.1 GB)

Installation Instructions:

1. Double click cuda_12.1.0_531.14_windows.exe
2. Follow on-screen prompts

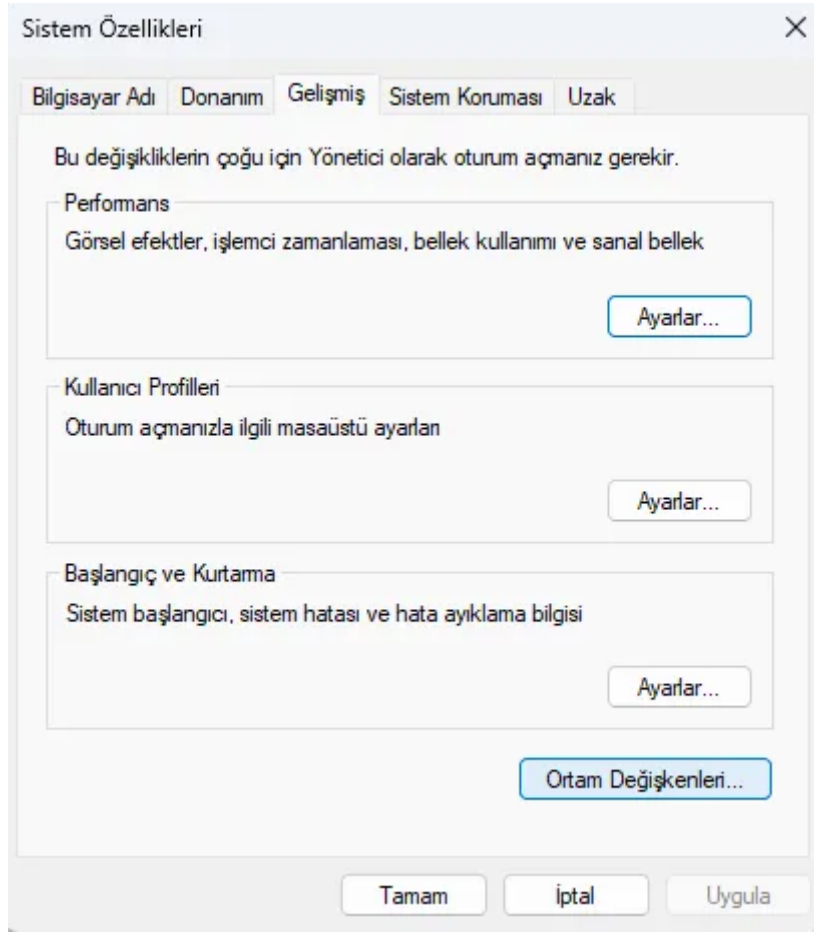
Görsel 2 – CUDA'nın indirilmesi

Görsel 2’de görüldüğü şekilde devam ederek Download bağlantısına tıklıyoruz ve CUDA’yı indiriyoruz.

İndirilen linkte **Hızlı (Tavsiye Edilen)** Kurulumu seçerek ileri sekmesine basarak devam ediyor ve kurulumu tamamlıyoruz.

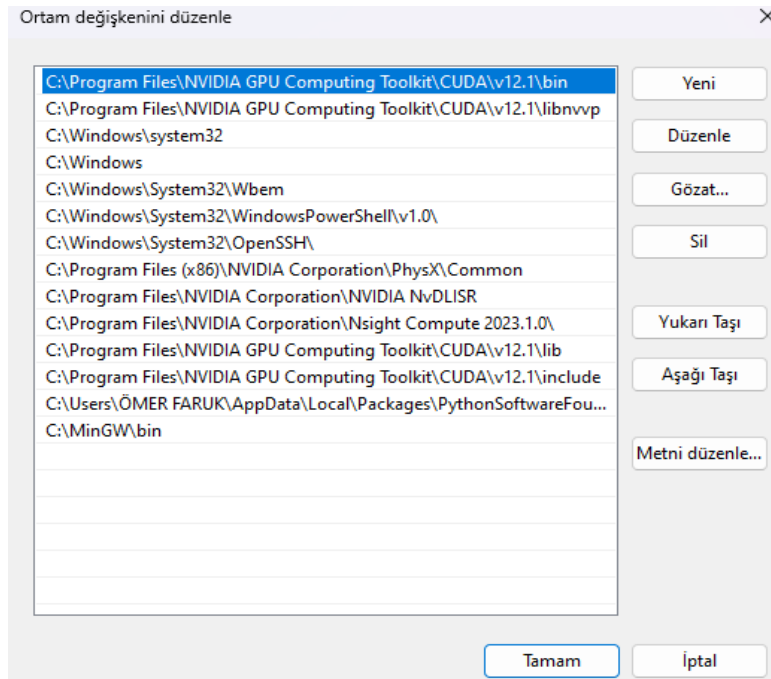
Adım 3 – CUDA’nın Bilgisayarımıza Tanımlanması

Başlat sekmesine **Sistem Ortam Değişkenleri** yazarak Sistem Özellikleri sekmesine ulaşıyoruz ve burada Görsel 3’te görüldüğü gibi **Ortam Değişkenleri** sekmesine tıklıyoruz.



Görsel 3 – Sistem Ortam Değişkenleri

Buradan Sistem Değişkenleri bölümünden “Path” kısmına çift tıklıyoruz ve CUDA toolkitinin ekli olup olmadığını kontrol ediyoruz.



Görsel 4 – CUDA Kontrolü

İlk 2 satırda görüldüğü üzere CUDA'nın tanımlamaları otomatik olarak geldi. Sizde gelmemesi durumunda **C:/Program Files/NVIDIA** içerisinde (kurulumu nereye yaptıysanız) **bin** ve **libnvvp** klasörlerini bularak adreslerini PATH kısmına eklemelisiniz. (Yeni sekmesi aracılığıyla ekleme yapılmaktadır.)

Daha sonra bilgisayarımızı yeniden başlatalım ve CUDA'nın kurulumunu test edelim.

Yeniden açılan bilgisayarımızda Terminal ekranına gelerek **nvcc -version** sorgusunu yapalım.

```
C:\Users\ÖMER FARUK>nvcc --version
nvcc: NVIDIA (R) Cuda compiler driver
Copyright (c) 2005-2023 NVIDIA Corporation
Built on Wed_Feb__8_05:53:42_Coordinated_Universal_Time_2023
Cuda compilation tools, release 12.1, V12.1.66
Build cuda_12.1.r12.1/compiler.32415258_0
```

Görsel 5 – CUDA Kurulum Kontrolü

CUDA kurulumunu başarı ile kurduktan ve Sistem ortam değişkenlerine ekledikten sonra, cuDNN kurulumuna başlamaya hazırsınız.

İlk olarak <https://developer.nvidia.com/rdp/cudnn-archive> sayfasına gitmelisiniz. Burada Görsel 6'da görülen sayfa açıldığında, CUDA sürümünüze uygun olan seçeneği seçiniz.

Download cuDNN v8.9.7 (December 5th, 2023), for CUDA 12.x
Download cuDNN v8.9.7 (December 5th, 2023), for CUDA 11.x
Download cuDNN v8.9.6 (November 1st, 2023), for CUDA 12.x
Download cuDNN v8.9.6 (November 1st, 2023), for CUDA 11.x
Download cuDNN v8.9.5 (October 27th, 2023), for CUDA 12.x
Download cuDNN v8.9.5 (October 27th, 2023), for CUDA 11.x
Download cuDNN v8.9.4 (August 8th, 2023), for CUDA 12.x
Download cuDNN v8.9.4 (August 8th, 2023), for CUDA 11.x
Download cuDNN v8.9.3 (July 11th, 2023), for CUDA 12.x
Download cuDNN v8.9.3 (July 11th, 2023), for CUDA 11.x
Download cuDNN v8.9.2 (June 1st, 2023), for CUDA 12.x
Download cuDNN v8.9.2 (June 1st, 2023), for CUDA 11.x
Download cuDNN v8.9.1 (May 5th, 2023), for CUDA 12.x
Download cuDNN v8.9.1 (May 5th, 2023), for CUDA 11.x
Download cuDNN v8.9.0 (April 11th, 2023), for CUDA 12.x
Download cuDNN v8.9.0 (April 11th, 2023), for CUDA 11.x
Download cuDNN v8.8.1 (March 8th, 2023), for CUDA 12.x
Download cuDNN v8.8.1 (March 8th, 2023), for CUDA 11.x
Download cuDNN v8.8.0 (February 7th, 2023), for CUDA 12.0

Görsel 6 – cuDNN Versiyon Seçimi

CUDA 12.1 kurduğumuz için buna uyumlu olarak cuDNN v8.9.7 kurulumunu yapıyoruz.

Siteye kayıt olup hesap açtıktan sonra versiyonu seçerek indirme işlemi yapıyoruz. İndirme sırasında “**Local Installer for Windows(Zip)**” seçimini yaparak zip dosyası halinde indiriyoruz.

İndirilen dosyayı zip içerisinden çıkarın. Sonrasında, her bir dosya içeriğini CUDA içerisinde bulunan dosya içeriklerine kopyalamanız gerekmekte.

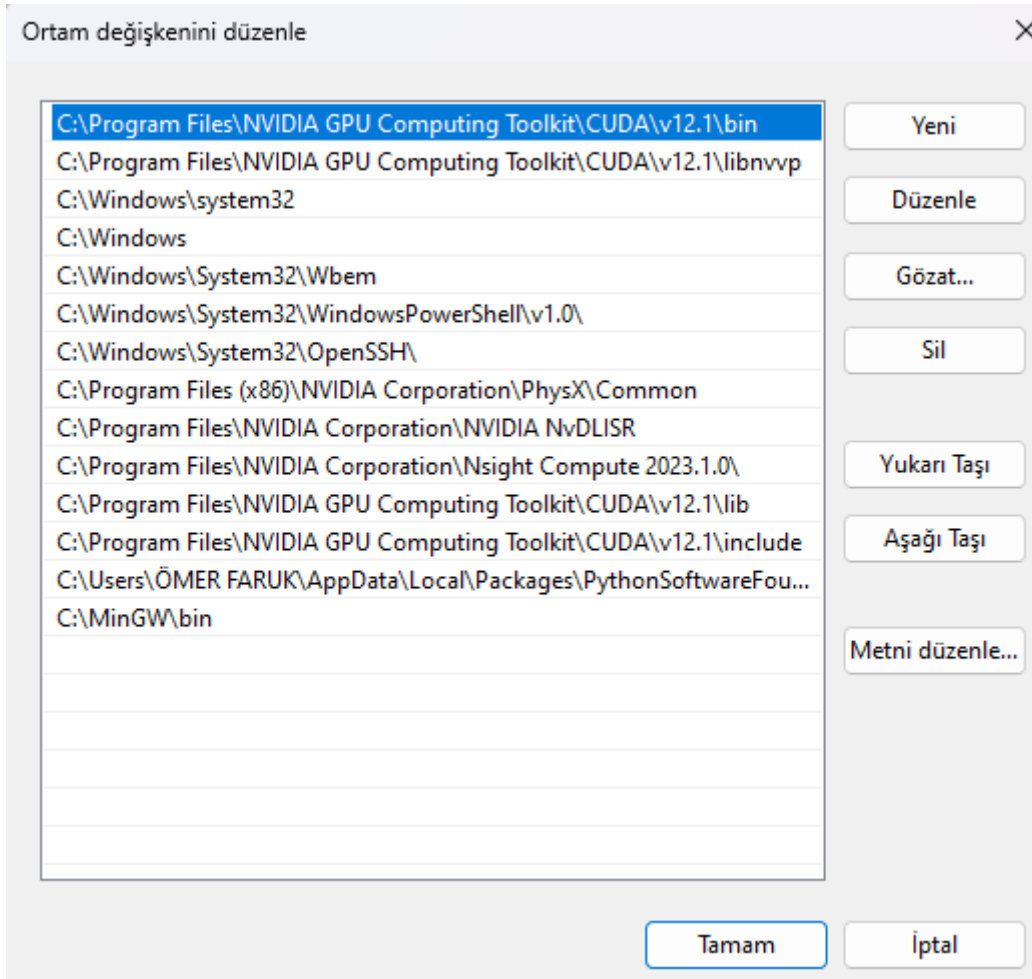
- `bin\` içeriğini `C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\vX.X\bin\` dizinine kopyalayın.
- `include\` içeriğini `C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\vX.X\include\` dizinine kopyalayın.
- `lib\x64\` içeriğini `C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\vX.X\lib\x64\` dizinine kopyalayın.

Kopyalama işlemlerini tamamladıktan sonra CUDA’da olduğu gibi burada da “Sistem Ortam Değişkenleri” atamamızı yapmamız gerekiyor.

Tekrardan **Başlat Sekmesi -> Sistem Özellikleri -> Sistem Ortam Değişkenleri -> Path** Ortamına girelim

`C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\vX.X\bin`
`C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\vX.X\libnvvp`
`C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\vX.X\lib`
`C:\Program Files\NVIDIA GPU Computing Toolkit\CUDA\vX.X\include`

İlk aşamada zaten CUDA kurulumu için ilk 2 atamayı yapmıştık, bu aşamada son 2 atamayı da yapmamız gerekmektedir. Görsel 7’de olduğu gibi bu atamaları da gerçekleştirilelim.



Görsel 7 – cuDNN Tanımlaması

Sonrasında bilgisayarımızı yeniden başlatarak cuDNN kurulumunu da tamamlamış oluyoruz.

Adım 4 – Python Scriptlerinin Sistem Ortam Değişkenlerine Tanımlanması

C:\Users\ÖMER
FARUK\AppData\Local\Packages\PythonSoftwareFoundation.Python.3.12_qbz5n2kfra8p0\LocalCac
he\local-packages\Python312\Scripts

Benim bilgisayarımda yukarıdaki şekilde gözüken bağlantıyı kendi bilgisayarınızda C:\Users\..
şeklinde girerek Python Script adresinizi kopyalayın ve Sistem Ortam Değişkenlerinden Path
içerisinde yapıştırarak kaydedin ve diğer işlemlerde olduğu gibi bu işlemde de bilgisayarınızı yeniden
başlatın.

NOT: Bu işlemin sebebi Pytorch ve Tensorflow yüklerken indireceğimiz kütüphanelerde Python
tabanlı sorun alacak olmamızdır. Bu işlem ile birlikte Path'e ekleme yaparak bu sorunların önüne
geçiyoruz.

Adım 5 – Pytorch Kurulumu

<https://pytorch.org/get-started/locally/> adresine girerek Bilgisayarımıza göre uyumlu olan seçimleri yapıyoruz ve Command Line olarak verilen kodu Terminal Ekranımıza yazarak Pytorch kurulumunu gerçekleştiriyoruz.

PyTorch Build	Stable (2.3.1)		Preview (Nightly)	
Your OS	Linux	Mac	Windows	
Package	Conda	Pip	LibTorch	Source
Language	Python		C++ / Java	
Compute Platform	CUDA 11.8	CUDA 12.1	CUDA 12.4	ROCm 6.0
Run this Command:	<pre>pip3 install torch torchvision torchaudio --index-url https://download.pytorch.org/whl/cu121</pre>			

Görsel 8 – Pytorch Kurulumu

CUDA, cuDNN ve TORCH kurulumlarımız tamamlanmıştır. Ek dosyada vermiş olduğum 3 adet deneme kodları ile birlikte GPU'nuzun Python entegrasyonunu kontrol edebilir ve uygulama geliştirmelerinizde kullanabilirsiniz.