

Deep Learning Programming

Lecture 1.2: Pytorch Introduction

Sangryul Jeon

School of Computer Science and Engineering

srjeonn@pusan.ac.kr

PART 2: PyTorch Intro

Slides borrowed from Naver Connect Foundation

PyTorch Intro

PyTorch란

- PyTorch는 간편한 딥러닝 API를 제공하며, 머신러닝 알고리즘을 구현하고 실행하기 위한 확장성이 뛰어난 멀티플랫폼 프로그래밍 인터페이스(Raschka, Liu & Mirjalili, 2022)



PyTorch Intro

PyTorch란

- PyTorch는 간편한 딥러닝 API를 제공하며, 머신러닝 알고리즘을 구현하고 실행하기 위한 확장성이 뛰어난 멀티플랫폼 프로그래밍 인터페이스(Raschka, Liu & Mirjalili, 2022)
- PyTorch는 FAIR(Facebook AI Research) 연구소의 연구원과 엔지니어들에 의해서 개발된 오픈 소스 딥러닝 프레임워크로서 2016년 9월에 처음 출시함

PyTorch Intro

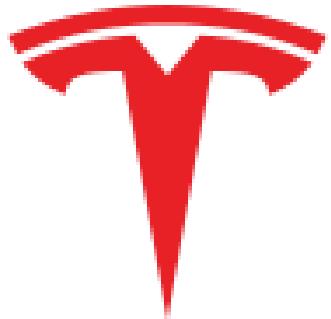
PyTorch란

- PyTorch는 간편한 딥러닝 API를 제공하며, 머신러닝 알고리즘을 구현하고 실행하기 위한 확장성이 뛰어난 멀티플랫폼 프로그래밍 인터페이스(Raschka, Liu & Mirjalili, 2022)
- PyTorch는 사용자 친화성을 강조하고 복잡한 작업도 쉽게 처리할 수 있도록 개발되어, 학계와 산업계의 많은 머신러닝 연구자들과 실무자들이 딥러닝 솔루션을 개발하기 위해 PyTorch를 사용하고 있음

PyTorch Intro

산업계의 기술 개발에 PyTorch를 사용하고 있는 대표적인 기업들

- Tesla Autopilot, Uber의 Pyro, Hugging Face의 Transformers



TESLA



PYRO



HUGGING FACE

출처: 테슬라. [https://ko.wikipedia.org/wiki/테슬라_\(기업\)](https://ko.wikipedia.org/wiki/테슬라_(기업))

우버. <https://ko.wikipedia.org/wiki/우버>

PYRO. <https://www.uber.com/en-KR/blog/oed-pyro-release/>

Hugging Face. <https://namu.wiki/w/HuggingFace>

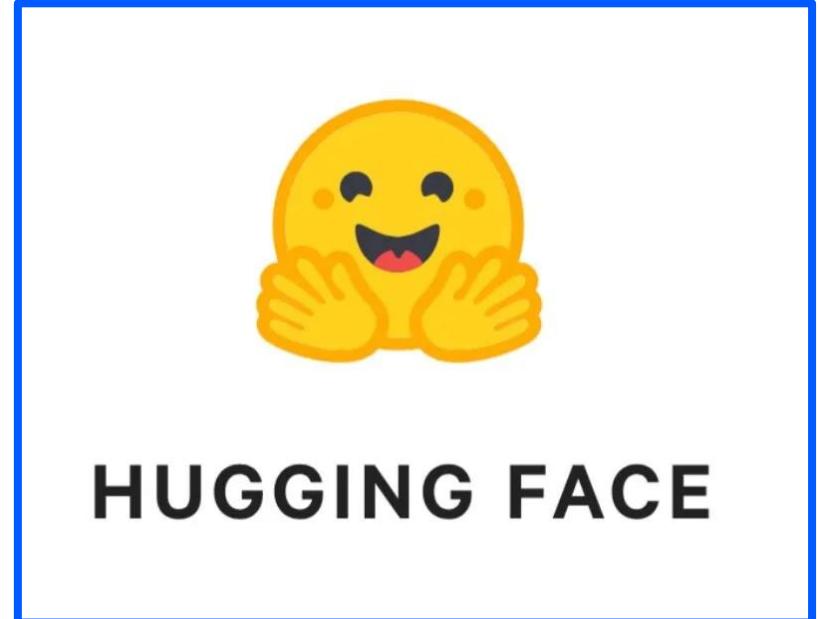
PyTorch Intro

산업계의 기술 개발에 PyTorch를 사용하고 있는 대표적인 기업들

- Tesla Autopilot, Uber의 Pyro, Hugging Face의 Transformers



TESLA



출처: 테슬라. [https://ko.wikipedia.org/wiki/테슬라_\(기업\)](https://ko.wikipedia.org/wiki/테슬라_(기업))

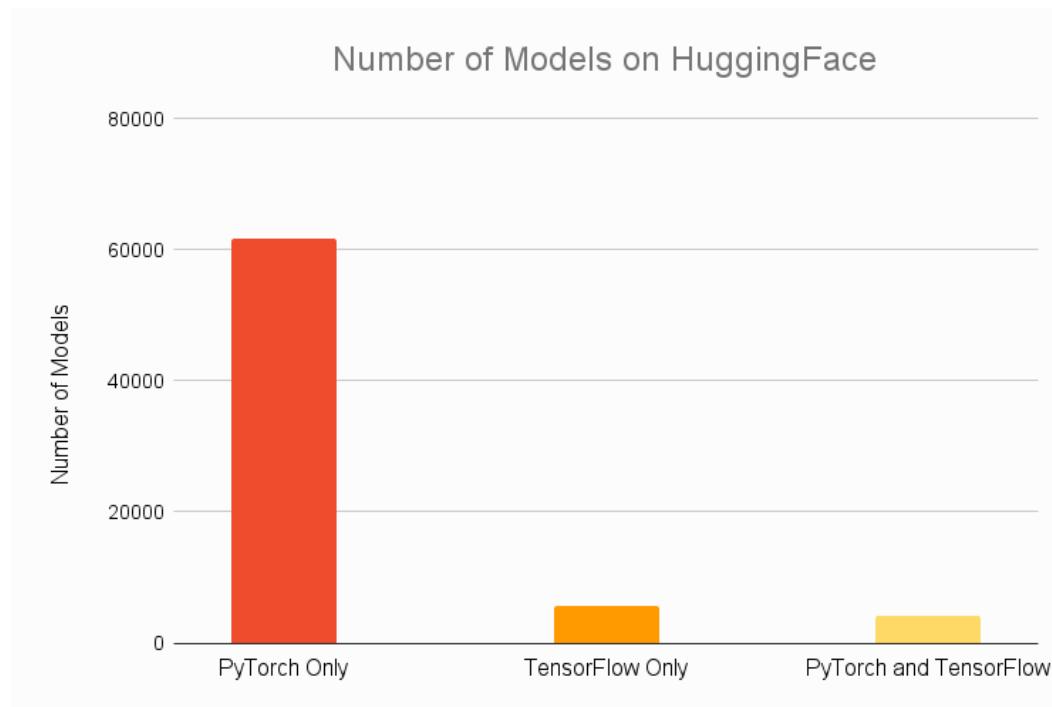
우버. <https://ko.wikipedia.org/wiki/우버>

PYRO. <https://www.uber.com/en-KR/blog/oed-pyro-release/>

Hugging Face. <https://namu.wiki/w/HuggingFace>

PyTorch Intro

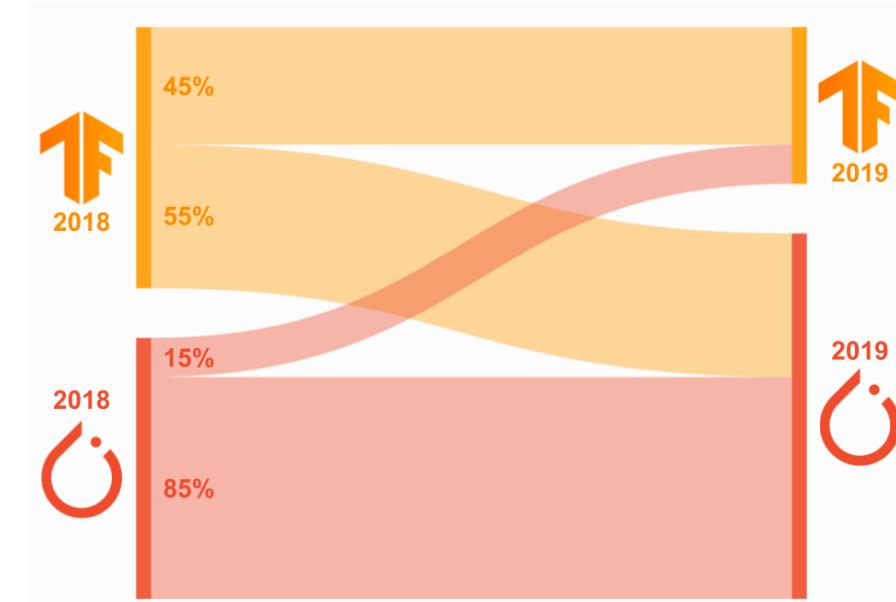
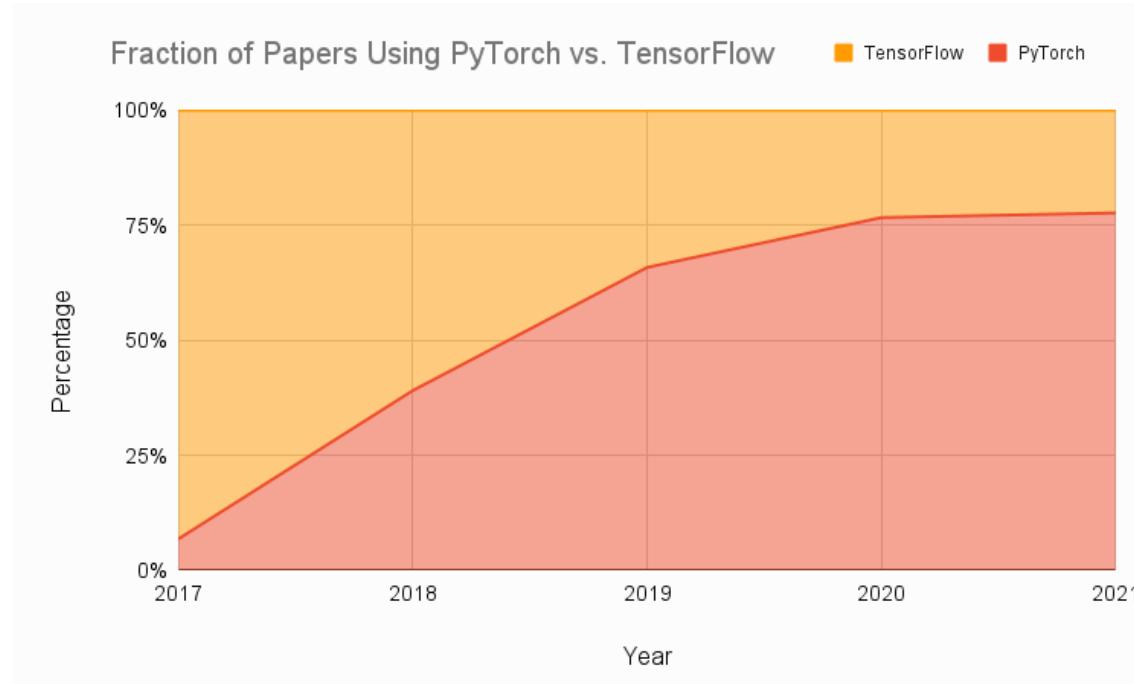
PyTorch와 TensorFlow의 Hugging Face 모델 사용성 비교



출처: PyTorch vs TensorFlow in 2023, <https://www.assemblyai.com/blog/PyTorch-vs-tensorflow-in-2023/>

PyTorch Intro

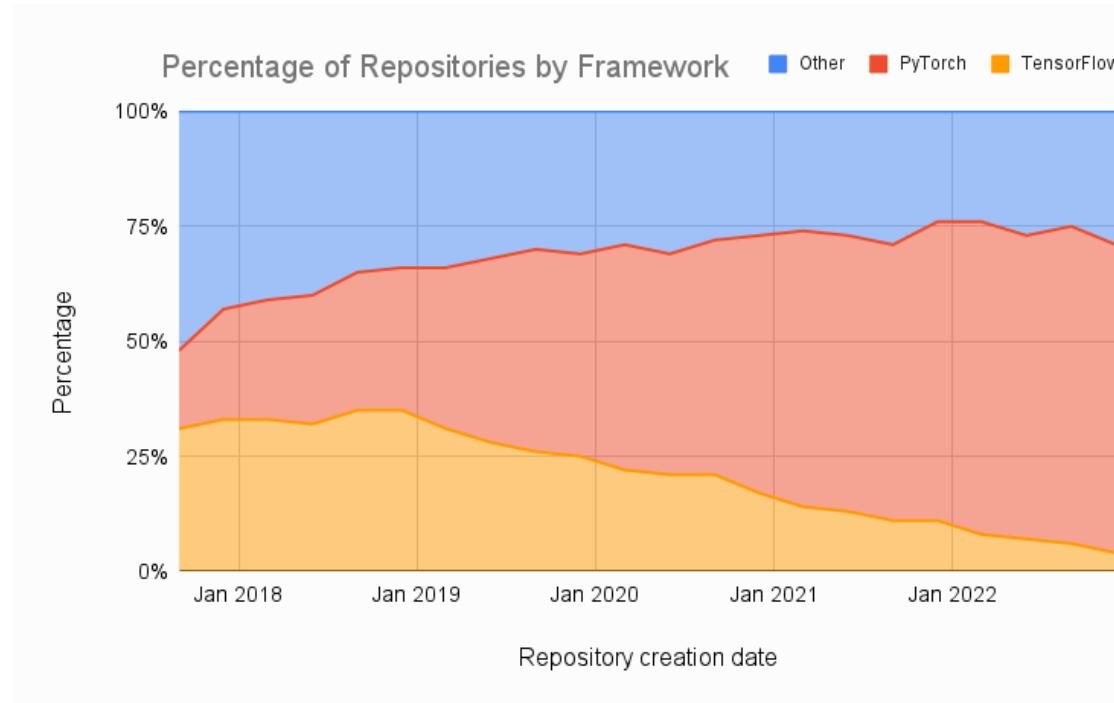
학계의 연구 논문에서 PyTorch를 사용하고 있는 정도



출처: PyTorch vs TensorFlow in 2023. <https://www.assemblyai.com/blog/PyTorch-vs-tensorflow-in-2023/>

PyTorch Intro

학계의 연구 논문에서 PyTorch를 사용하고 있는 정도



출처: PyTorch vs TensorFlow in 2023. <https://www.assemblyai.com/blog/PyTorch-vs-tensorflow-in-2023/>

Tensor의 의미

Tensor의 의미

- Tensor는 PyTorch의 핵심 데이터 구조로서, NumPy의 다차원 배열과 유사한 형태로 데이터를 표현함

Tensor의 여러가지 표현

0-D Tensor의 여러가지 표현

- 0-D Tensor(=Scalar)의 언어적 표현
 - 하나의 숫자로 표현되는 양
ex) 사람의 체온을 측정하면 하나의 숫자로 표현됨

Tensor의 여러가지 표현

0-D Tensor의 여러가지 표현

- 0-D Tensor(=Scalar)의 대수적 표현
 - $a = a_1, a \in R$

Tensor의 여러가지 표현

0-D Tensor의 여러가지 표현

- 0-D Tensor(=Scalar)의 공간에서 표현



Tensor의 여러가지 표현

0-D Tensor의 여러가지 표현

- 0-D Tensor(=Scalar)의 [코드 표현](#)
 - `a = torch.tensor(36.5)`

Tensor의 여러가지 표현

1-D Tensor의 여러가지 표현

- 1-D Tensor(=Vector)의 언어적 표현
 - 순서가 지정된 여러 개의 숫자들이 일렬로 나열된 구조
ex) 사람의 신체정보를 확인하기 위해 ‘키’, ‘체중’, ‘허리둘레’, ‘시력(좌)’, ‘시력(우)’이라는 다섯 가지 항목을 측정하는 것

Tensor의 여러가지 표현

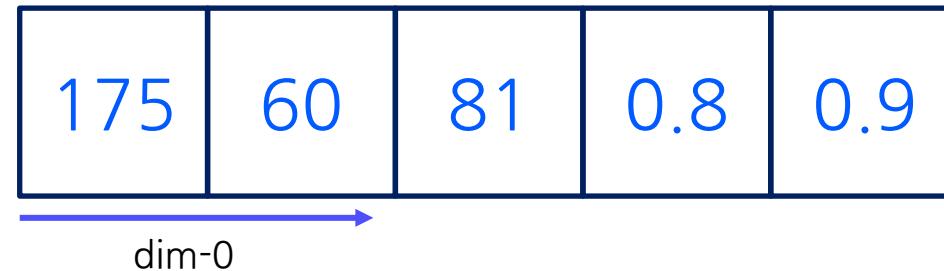
1-D Tensor의 여러가지 표현

- 1-D Tensor(=Vector)의 대수적 표현
 - $b = [b_1, b_2, b_3, \dots, b_n], b \in R^n$

Tensor의 여러가지 표현

1-D Tensor의 여러가지 표현

- 1-D Tensor(=Vector)의 공간에서 표현



Tensor의 여러가지 표현

1-D Tensor의 여러가지 표현

- 1-D Tensor(=Vector)의 [코드 표현](#)
 - `b = torch.tensor([175, 60, 81, 0.8, 0.9])`

Tensor의 여러가지 표현

2-D Tensor의 여러가지 표현

- 2-D Tensor(=Matrix)의 언어적 표현
 - 동일한 크기를 가진 1D Tensor들이 모여서 형성한, 행과 열로 구성된 사각형 구조
ex) 그레이 스케일 이미지

Tensor의 여러가지 표현

2-D Tensor의 여러가지 표현

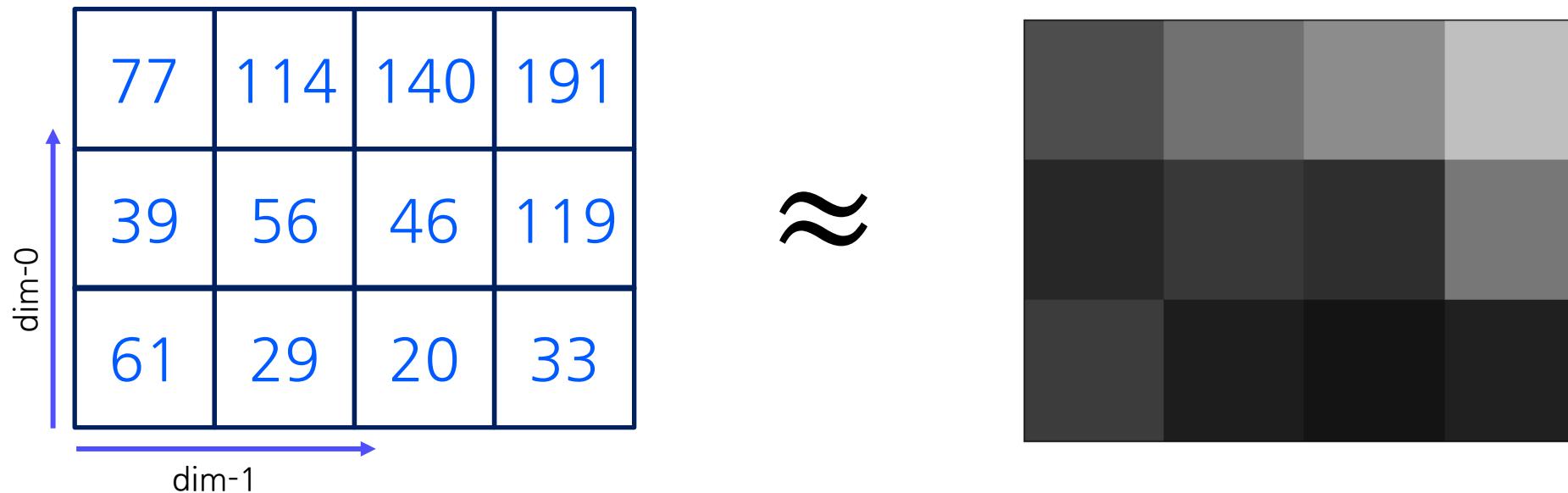
- 2-D Tensor(=Matrix)의 대수적 표현

$$- \quad c = \begin{bmatrix} 77 & 114 & 140 & 191 \\ 39 & 56 & 46 & 119 \\ 61 & 29 & 20 & 33 \end{bmatrix}, \quad c \in R^{m \times n}$$

Tensor의 여러가지 표현

2-D Tensor의 여러가지 표현

- 2-D Tensor(=Matrix)의 공간에서 표현



Tensor의 여러가지 표현

2-D Tensor의 여러가지 표현

- 2-D Tensor(=Matrix)의 [코드 표현](#)
 - `c = torch.tensor([[77, 114, 140, 191],
[39, 56, 46, 119],
[61, 29, 20, 33]])`

Tensor의 여러가지 표현

3-D Tensor의 여러가지 표현

- 3-D Tensor의 언어적 표현
 - 동일한 크기의 2-D Tensor들이 여러 개 쌓여 형성된 입체적인 배열 구조
ex) 컬러 이미지

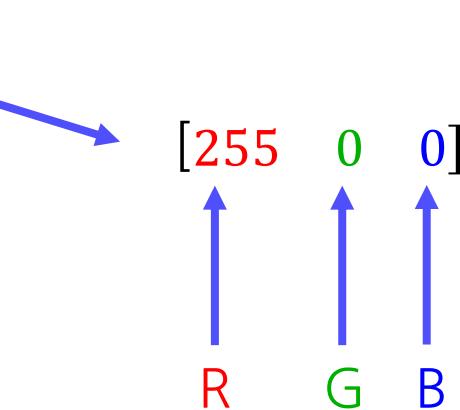
Tensor의 여러가지 표현

3-D Tensor의 여러가지 표현

- 3-D Tensor의 대수적 표현

$$d = \begin{bmatrix} [255 & 0 & 0] \\ [0 & 255 & 0] \\ [0 & 0 & 255] \\ [255 & 255 & 0] \end{bmatrix}$$

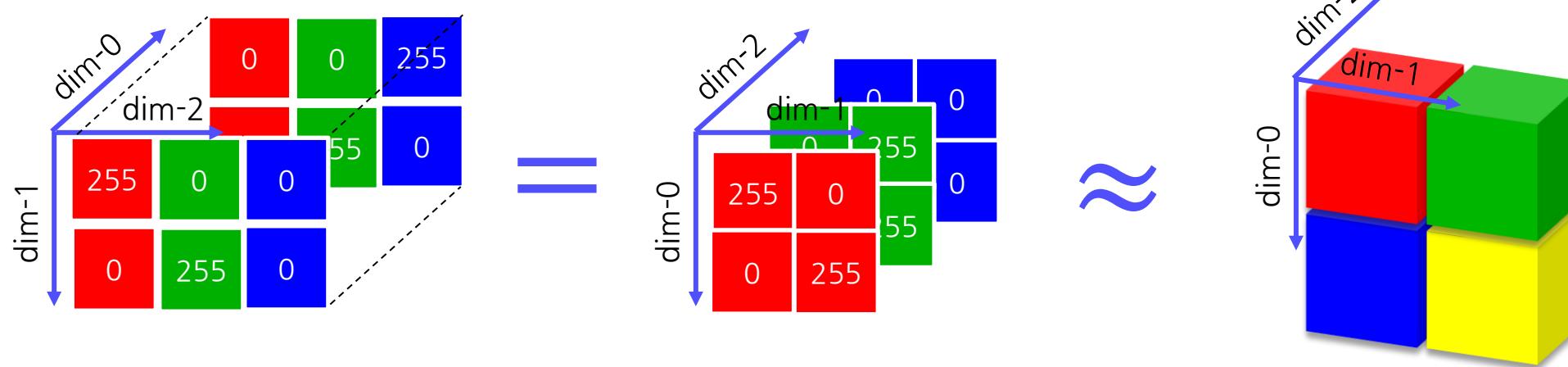
[255 0 0]
↑ R ↑ G ↑ B



Tensor의 여러가지 표현

3-D Tensor의 여러가지 표현

- 3-D Tensor의 공간에서 표현



Tensor의 여러가지 표현

3-D Tensor의 여러가지 표현

- 3-D Tensor의 [코드 표현](#)
 - `d = torch.tensor([[[255, 0, 0],
[0, 255, 0]],
[[0, 0, 255],
[255, 255, 0]]])`

Tensor의 여러가지 표현

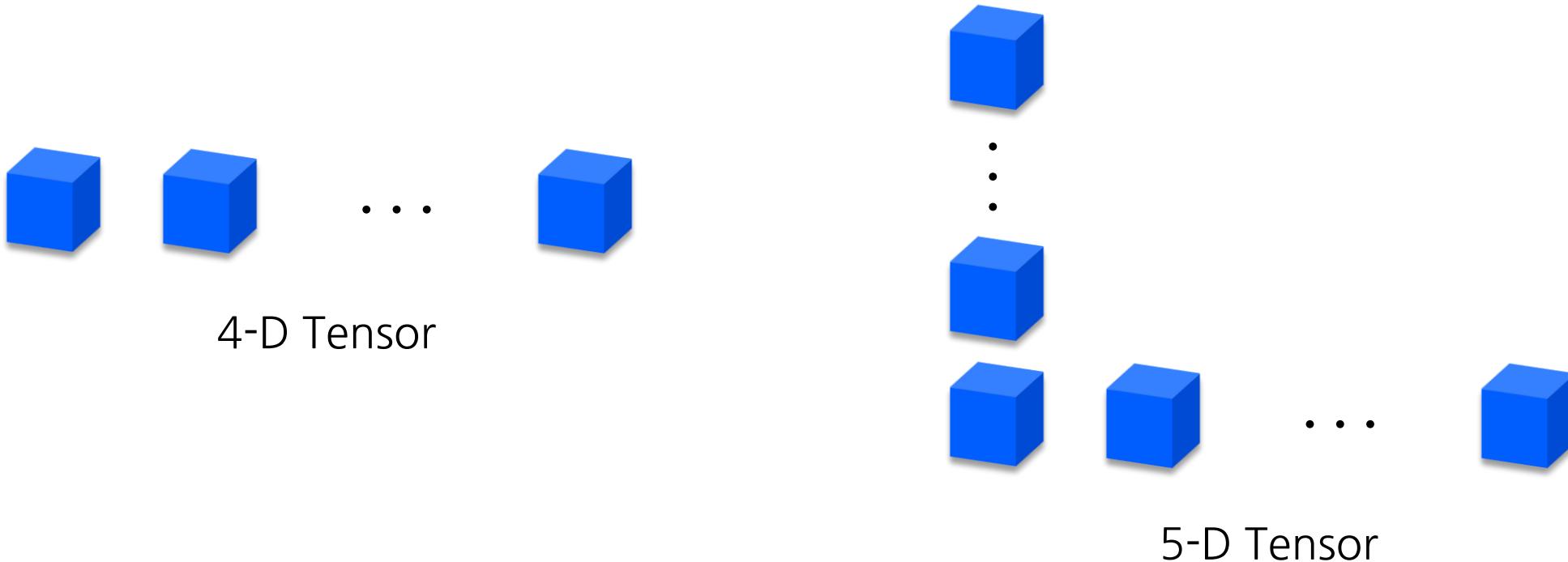
N-D Tensor의 여러가지 표현

- N-D Tensor의 언어적 표현($N \geq 4$)
 - 동일한 크기의 $(N-1)$ -D Tensor들이 여러 개 쌓여 형성된 입체적인 배열 구조
ex) 4-D Tensor의 영상(Time dimension 고려)

Tensor의 여러가지 표현

N-D Tensor의 여러가지 표현

- N-D Tensor의 공간에서 표현 ($N \geq 4$)



Thank you

Prof. Jeon, Sangryul

Computer Vision Lab.

Pusan National University, Korea

Tel: +82-51-510-2423

Web: <http://sr-jeon.github.io/>

E-mail: srjeonn@pusan.ac.kr