

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación

Aprendizaje Profundo

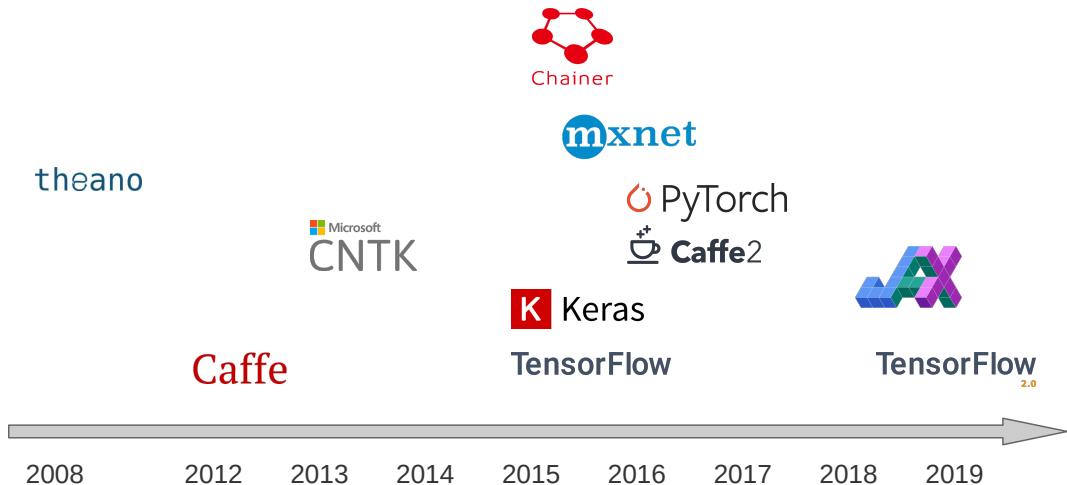
Bibliotecas para AP

Profesor: Gibran Fuentes Pineda

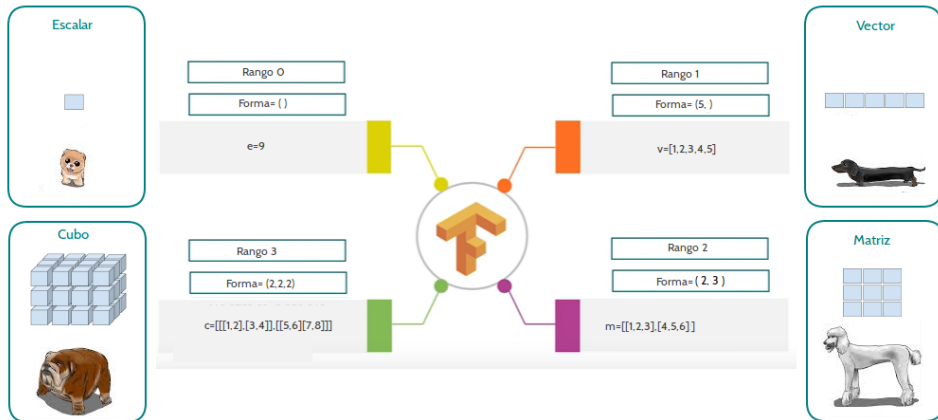
Ayudantes: Berenice & Ricardo Montalvo Lezama

Agosto 2021

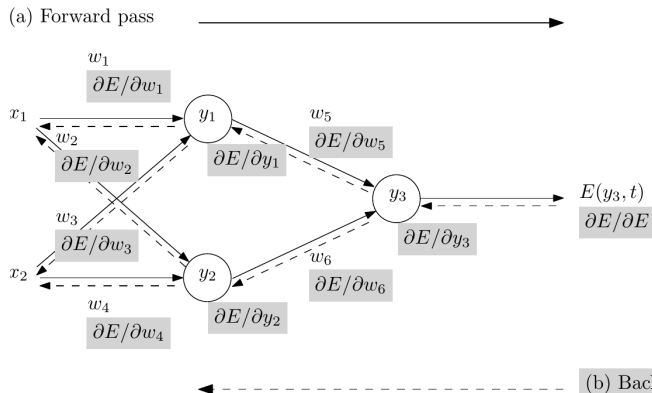
- Modelo de programación sencillo de álgebra lineal.
- Abstracciones comunes de redes neuronales.
- Ejecución en CPU y GPU.
- Diferenciación automática y optimizadores.
- Visualización, serialización, trazas, distribución, cuantización.
- Ecosistema de dominios: CV, NLP, audio, etc.



- Un tensor es un arreglo multidimensional.

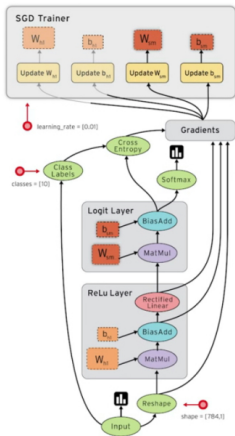


- Representación de una composición de funciones donde las variables son tensores (datos y parámetros).



Fuente: Automatic Differentiation in Machine Learning: a Survey

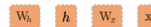
Define-and- Run
Estática



Define-by-Run
Dinámica

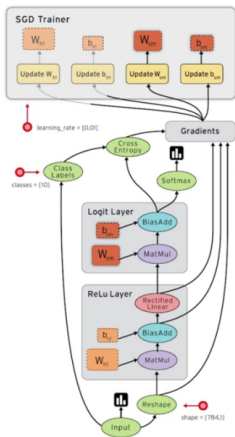
A graph is created on the fly

```
from torch.autograd import Variable  
  
x = Variable(torch.randn(1, 10))  
prev_h = Variable(torch.randn(1, 20))  
W_h = Variable(torch.randn(20, 20))  
W_x = Variable(torch.randn(20, 10))
```



Fuente: tensorflow.org

Define-and-Run
Estática



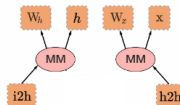
Define-by-Run
Dinámica

A graph is created on the fly

```
from torch.autograd import Variable

x = Variable(torch.randn(1, 10))
prev_h = Variable(torch.randn(1, 20))
W_h = Variable(torch.randn(20, 20))
W_x = Variable(torch.randn(20, 10))

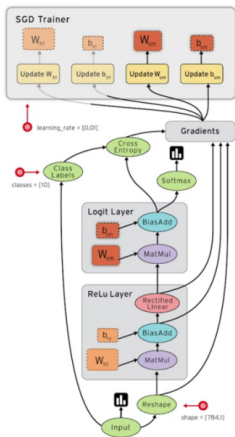
i2h = torch.mm(W_x, x.t())
h2h = torch.mm(W_h, prev_h.t())
```



Fuente: tensorflow.org

Estáticas vs dinámicas

Define-and-Run
Estática



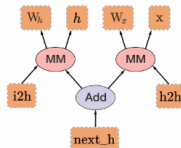
Define-by-Run
Dinámica

A graph is created on the fly

```
from torch.autograd import Variable

x = Variable(torch.randn(1, 10))
prev_h = Variable(torch.randn(1, 20))
W_h = Variable(torch.randn(20, 20))
W_x = Variable(torch.randn(20, 10))

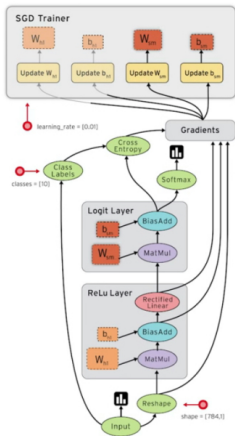
i2h = torch.mm(W_x, x.t())
h2h = torch.mm(W_h, prev_h.t())
next_h = i2h + h2h
```



Fuente: tensorflow.org

Estáticas vs dinámicas

Define-and-Run
Estática



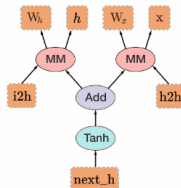
Define-by-Run
Dinámica

A graph is created on the fly

```
from torch.autograd import Variable

x = Variable(torch.randn(1, 10))
prev_h = Variable(torch.randn(1, 20))
W_h = Variable(torch.randn(20, 20))
W_x = Variable(torch.randn(20, 10))

i2h = torch.mm(W_x, x.t())
h2h = torch.mm(W_h, prev_h.t())
next_h = i2h + h2h
next_h = next_h.tanh()
```



Fuente: tensorflow.org

- Estática



- Dinámica



- Datos.
 - Preprocesamiento, tubería, y paralelización.
- Arquitecturas.
 - Implementación, prueba e inspección.
- Entrenamiento.
 - Ciclo, evaluación, monitoreo, guardado.

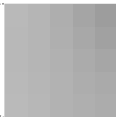
Representación de imágenes

Imagen



Chinito $224 \times 224 \times 1$

Región



5×5

Representación

10	12	30	35	40
10	12	17	20	42
10	12	12	21	46
10	13	25	22	36
10	13	15	20	58

escala de grises

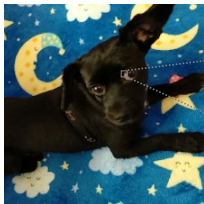
Tensor

Primero canal:

1, 5, 5

Último canal:

5, 5, 1



Pasita $224 \times 224 \times 3$



5×5

RGB

Primero canal:

3, 5, 5

Último canal:

5, 5, 3

- Alto Nivel
 - Apilando capas con `nn.Sequential`.
- Medio Nivel
 - Heredando de `nn.Module`.
- Bajo Nivel
 - Usando primitivas y definiendo parámetros.

- Arquitecturas, modelos preentrenados y conjuntos de datos.
 - torchvision, torctxtext, torchaudio.
- Visualización y entrenamiento.
 - Tensorboard, skorch, Ignite, Lightning.
- Dominios especializados.
 - MMCV (visión), AllenNLP (lenguaje), DGL (gráficas), learn2learn(meta aprendizaje).
- Precisión mixta e interoperabilidad.
 - Apex/AMP, ONNX.