

# **Implementazione di una Rete Convoluzionale in CUDA**

Michele Valsesia

Nicholas Aspes

Anno accademico 2018/2019

# Introduzione

## Obiettivi

- Descrivere brevemente l'architettura ed il funzionamento di una *Rete Neurale*

# Introduzione

## Obiettivi

- ▶ Descrivere brevemente l'architettura ed il funzionamento di una *Rete Neurale*
- ▶ Motivare le differenti scelte implementative adottate durante lo svolgimento del progetto

# Introduzione

## Obiettivi

- ▶ Descrivere brevemente l'architettura ed il funzionamento di una *Rete Neurale*
- ▶ Motivare le differenti scelte implementative adottate durante lo svolgimento del progetto
- ▶ Valutare l'accuratezza e lo speed-up della rete rispetto ad una sua implementazione sequenziale

# Reti Neurali

# Reti Neurali

## Motivazioni Biologiche

- Una *Rete Neurale* ha come scopo quello di modellare una rete neurale biologica

# Reti Neurali

## Motivazioni Biologiche

- ▶ Una *Rete Neurale* ha come scopo quello di modellare una rete neurale biologica
- ▶ Una rete neurale biologica si compone di unità cellulari di base: i *neuroni*

# Reti Neurali

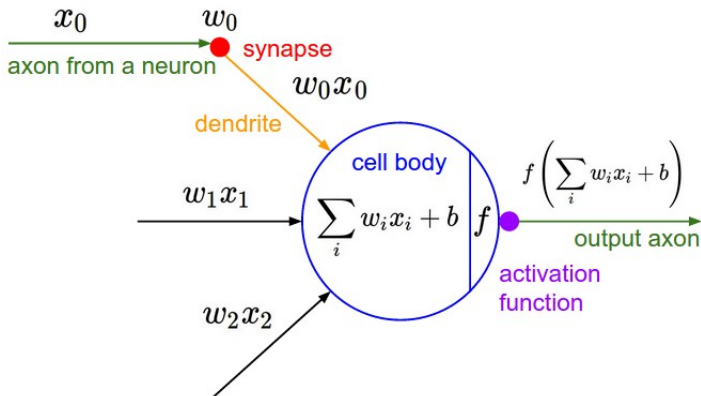
## Motivazioni Biologiche

- ▶ Una *Rete Neurale* ha come scopo quello di modellare una rete neurale biologica
- ▶ Una rete neurale biologica si compone di unità cellulari di base: i *neuroni*
- ▶ I neuroni sono collegati tra loro per mezzo di specifiche giunture chiamate *sinapsi*



# Reti Neurali

## Neurone



*Modello matematico di un neurone*

# Reti Neurali

## Funzionamento Neurone

- ▶ Attraverso un meccanismo di eccitazione ed inibizione i pesi sinaptici controllano quanto un neurone sia influenzato dagli altri

# Reti Neurali

## Funzionamento Neurone

- ▶ Attraverso un meccanismo di eccitazione ed inibizione i pesi sinaptici controllano quanto un neurone sia influenzato dagli altri
- ▶ I segnali pesati dalle differenti sinapsi vengono trasportati dai dendriti all'interno del neurone e sommati tra loro

# Reti Neurali

## Funzionamento Neurone

- ▶ Attraverso un meccanismo di eccitazione ed inibizione i pesi sinaptici controllano quanto un neurone sia influenzato dagli altri
- ▶ I segnali pesati dalle differenti sinapsi vengono trasportati dai dendriti all'interno del neurone e sommati tra loro
- ▶ Se la somma supera una certa soglia, il neurone *spara* un segnale lungo l'assone

# Reti Neurali

## Funzionamento Neurone

- ▶ Attraverso un meccanismo di eccitazione ed inibizione i pesi sinaptici controllano quanto un neurone sia influenzato dagli altri
- ▶ I segnali pesati dalle differenti sinapsi vengono trasportati dai dendriti all'interno del neurone e sommati tra loro
- ▶ Se la somma supera una certa soglia, il neurone *spara* un segnale lungo l'assone
- ▶ La *frequenza di sparo* del neurone viene modellata con una funzione di attivazione  $f$

# Reti Neurali

## Rete Neurale Convoluzionale

Una *Rete Neurale Convoluzionale* si differenzia da una più classica in quanto assume che l'input della rete sia un'immagine

# Implementazione della Rete

# Analisi dei Risultati