

UNIVERSITÁ DEGLI STUDI "ROMA TRE"
Dipartimento di Matematica e Fisica
Corso di Laurea Magistrale in Scienze Computazionali

Tesi di Laurea Magistrale

**Ricerca della topologia ottimale di
un sistema di deep learning per
identificazioni di oggetti architettonici**

Candidato
Dèsirée Adiutori

Relatore
Prof. Alberto Paoluzzi

Anno Accademico 2017/2018
Luglio 2018

Indice

Introduzione	3
1 Algoritmi di apprendimento	4
1.1 Apprendimento supervisionato	4
1.1.1 Classificazione	4
1.2 Apprendimento non supervisionato	4
1.3 Apprendimento per rinforzo	4
2 Reti neurali	5

Introduzione

Dalla scoperta dei computer, l'uomo fa sempre più affidamento alle macchine per risolvere problemi complessi di calcolo. Con l'aumentare delle prestazioni dei computer, man mano si sono sviluppati algoritmi di calcolo sempre più efficienti. Nel 1959 l'ingegnere del MIT, Arthur Samuel coniò il termine "*machine learning*", descrivendo l'apprendimento automatico come un "campo di studio che dà ai computer la possibilità di apprendere senza essere programmati esplicitamente per farlo".

Definiamo l'apprendimento automatico come un insieme di metodi in grado di rilevare automaticamente i modelli nei dati e quindi utilizzare i modelli scoperti per prevedere i dati futuri o per eseguire altri tipi di processi decisionali in condizioni di incertezza. L'insegnamento alla macchine è, pertanto, imprescindibile dai dati. Più dati si passano alla macchina, più può imparare. Per questo motivo con l'avvento di Internet, dagli anni '90 ad oggi il tema del "machine learning" è diventato sempre più attuale, la mole di dati reperibile dal web è cospicuo e ha permesso che questo campo sia esponenzialmente progredito.

Il "*deep learning*" è un tipo particolare di machine learning che riguarda l'emulazione di come gli esseri umani apprendono. Esso affronta i problemi del machine learning, rappresentando il mondo come una gerarchia di concetti annidati, dove ogni concetto è definito in relazione a concetti più semplici, e le rappresentazioni astratte vengono calcolate in termini di concetti meno astratti. Il Deep Learning implica l'utilizzo di reti neurali artificiali (*deep artificial neural networks*), algoritmi e sistemi computazionali ispirati dal cervello umano, per affrontare i problemi del Machine Learning. L'analogia di Shehzad Noor Taus Priyo può aiutare a capire meglio cosa siano le reti neurali:

"Immaginiamole come una serie di porte da oltrepassare, dove l'input è l'uomo che le deve oltrepassare e ogni volta che lo fa cambia qualcosa nel suo comportamento, finché all'ultima porta oltrepassata, l'uomo è diventato una persona del tutto differente rappresentando l'output di questo processo."

Questa tesi si focalizza su un tipo particolare di algoritmo di machine learning: la *Classification* (Classificazione), in particolar modo della classificazione di immagini. L'obiettivo principale è trovare un'architettura ottimale per l'algoritmo che identifica le immagini di oggetti architettonici, per fare questo bisogna trovare la giusta topologia, la giusta profondità e la giusta larghezza di ogni livello della rete neurale.

Capitolo 1

Algoritmi di apprendimento

Gli algoritmi di machine learning sono solitamente divisi in tre tipi principali:

- Supervised learning (apprendimento supervisionato)
- Unsupervised learning (apprendimento non supervisionato)
- Reinforcement learning (apprendimento per rinforzo)

1.1 Apprendimento supervisionato

Vengono presentati i dati di input e i risultati desiderati. Lo scopo è di apprendere una regola generale che colleghi i dati in ingresso con quelli in uscita.

1.1.1 Classificazione

1.2 Apprendimento non supervisionato

1.3 Apprendimento per rinforzo

Capitolo 2

Reti neurali