

**Master Universitario in: "ANALISI DATI PER LA BUSINESS INTELLIGENCE"**

**A.A. 2019-2020**

**Titolo della tesi:** "Analisi ed esplorazione dello spazio delle configurazioni di un modello figurato 2D di robot antropomorfo attraverso l'algoritmo Support Vector Machine con kernel radiale"

**Autore:** Luigi Cataldo

**Abstract**

Il presente lavoro ha l'obiettivo della ricerca del confine ottimale con i rispettivi margini, che permette di suddividere la zona contatto dalla zona di spazio libero per un manipolatore figurato 2D composto da due o tre giunti in presenza di un'oggetto attraverso l'applicazione dell'algoritmo Support Vector Machine con kernel radiale.

Tutto il lavoro è stato svolto attraverso l'elaborazione dei dati con l'utilizzo del linguaggio Python e delle relative librerie, che hanno permesso sia di estrarre le metriche di interesse sia di compiere le valutazioni grafiche. Infatti uno dei punti chiave di questo progetto è la copiosa produzione di grafici, che permette di analizzare compiutamente il comportamento del modello di manipolatore 2D di volta in volta preso sotto esame.

Il progetto complessivo è suddiviso in tre grosse parti, ognuna delle quali affronta una tematica di studio. La prima parte chiamata "Analisi" ha lo scopo di trovare il confine ottimale di separazione fra la classe di collisione e quella di non collisione attraverso la ricerca degli iper-parametri ottimi  $C$  e  $\gamma$  da fornire all'algoritmo di classificazione Support Vector Machine con kernel radiale per un manipolatore a due giunti e di valutare le criticità sorte in tal senso per un manipolatore a tre giunti. La seconda parte chiamata "Esplorazione" vuole studiare i cambiamenti che subisce la curva di confine al

variare dello spazio in cui è collocato il manipolatore a due giunti per effetto dell'aggiunta di oggetti oppure dello spostamento dei medesimi. Infine l'ultima parte chiamata "Sperimentale" rappresenta la parte più complessa del lavoro e ha come principale obiettivo quello di verificare se l'aggiunta iterata di punti in particolare porzioni di spazio insieme a una tecnica di tipo incrementale, basata sull'utilizzo dei support vector, possa condurre benefici in termini di accuratezza e definizione della forma della curva di confine.

I risultati complessivi ottenuti sono particolarmente interessanti e utili per comprendere appieno lo spazio delle configurazioni relativo al manipolatore a due giunti, soprattutto quelli che fanno riferimento alle prime due parti del progetto, mentre l'ultima parte essendo più sperimentale ha presentato qualche punto di criticità, che indubbiamente è meritevole di approfondimento futuro. Infatti l'aspetto analitico ha condotto ad un'ottimale curva di confine con i relativi margini, questo in termini operativi vuol dire conoscere delle coordinate numeriche degli angoli dei giunti da fornire al robot in sede di programmazione per fare in modo che si avvicini il più possibile all'oggetto senza però collidere con esso. Mentre l'aspetto esplorativo ci consente di ipotizzare la natura dello spazio delle configurazioni per un manipolatore inserito in uno spazio con più oggetti conoscendo il comportamento in termini di curva di confine, che il manipolatore possiede con ciascun singolo oggetto.