

AXES/1



RICERCATORI

Giorgio Gnecco

LABORATORIO

Analysis of Complex Economic Systems

L'attività
di ricerca



L'attività di ricerca è basata su tecniche avanzate di ottimizzazione e di machine learning, e si colloca nel campo della ricerca operativa, ovvero di quella branca della matematica applicata in cui problemi o sistemi complessi vengono analizzati con strumenti matematici opportuni per orientare il processo di decision-making. Data la natura cross-disciplinare delle applicazioni della ricerca operativa, sono frequenti le collaborazioni con ricercatori con background diversi (ad esempio: economisti, ingegneri, matematici, medici), con progetti in vari ambiti. Di seguito, si elencano alcune linee di ricerca attuali e passate.

Ottimizzazione (determinazione di parametri ottimali di modelli matematici di sistemi complessi):

- in ambito economico: determinazione di parametri ottimali in contratti assicurativi e sistemi pensionistici; pricing ottimale di farmaci; scelte ottimali di produzione e di consumo.
- in ambito industriale: controllo di accesso di chiamata e controllo di congestione in reti di telecomunicazioni; ottimizzazione di proprietà fisiche di materiali complessi per il progetto di filtri meccanici.

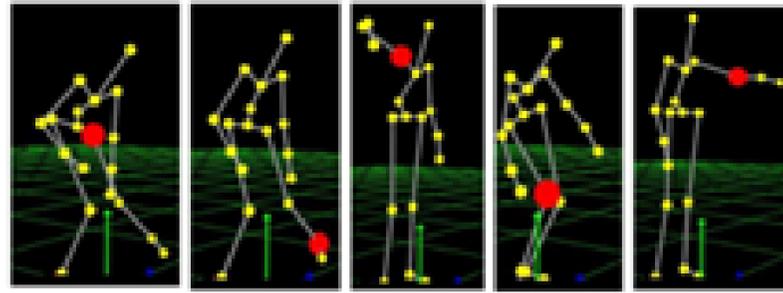
L'attività
di ricerca



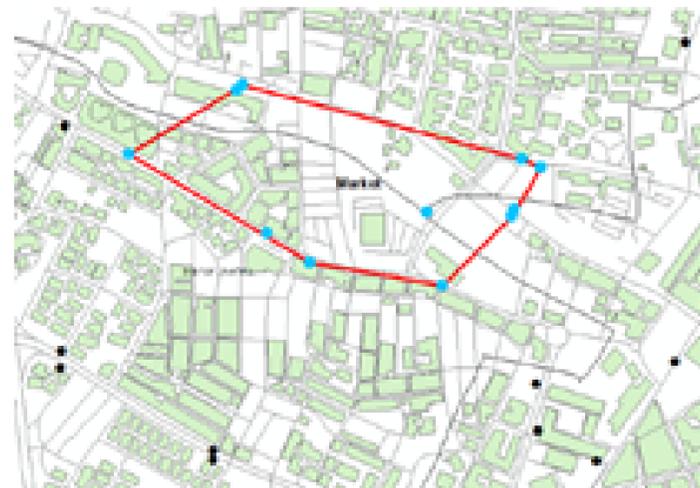
Teoria dei giochi (analisi dell'interazione tra agenti con o in assenza di cooperazione): in ambito economico, risoluzione di modelli matematici relativi ad inquinamento e deforestazione mediante la teoria dei giochi dinamici non cooperativi; studio di misure di centralità di nodi di rete per l'analisi di reti di trasporto stradale mediante la teoria dei giochi cooperativi.

Machine learning (apprendimento automatico da dati) per applicazioni in ambito ambientale, medico, economico, biomeccanico: classificazione di rischi naturali; classificazione e segmentazione di immagine mediche; studio di soft skills ed input/output analysis; analisi di dati di movimento umano raccolti con tecniche di motion capture.

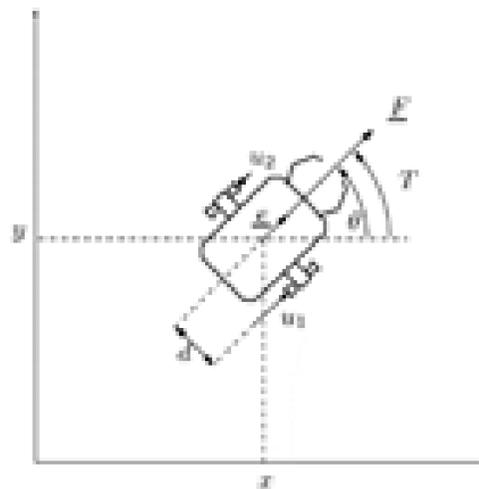
Disegni e Immagini



esempio di applicazione di tecniche di machine learning all'analisi del movimento



esempio di rete di trasporto pubblico



esempio di controllo di un robot spaziale

Strumenti, Tecnologie e Servizi



Implementazione (prevalentemente con il software MATLAB) degli algoritmi di ottimizzazione e machine learning risultanti dalla propria attività di ricerca.

Possibili applicazioni e collaborazioni



Considerando la crescente disponibilità di dati da imprese ed enti, il machine learning sta diventando uno strumento di estrazione della conoscenza che sarà applicato trasversalmente a molti settori per comprenderne potenzialità nascoste, rilevare pattern nascosti nei dati, e rendere possibili sia la personalizzazione dei servizi che il controllo, anche real-time, di ambienti e di oggetti. Nel contesto delle strategie di impostazione e risoluzione di problemi basate su Machine Learning, anche l'ottimizzazione gioca un ruolo rilevante, condividendo molti degli approcci espressi sopra.

Le attività di ricerca trovano applicazione nell'analisi automatica ed ottimizzazione di processi industriali e sistemi complessi. Di seguito vengono elencati alcuni possibili esempi:

- Applicazione di tecniche di machine learning a varie fasi di processi industriali (ad esempio: controllo di qualità, rilevazione di guasti).
- Applicazioni della ricerca operativa all'analisi di reti di trasporto e di telecomunicazioni (ad esempio: problemi di instradamento, studio di misure di centralità di nodi su grafo, analisi di congestione del traffico).
- Applicazioni dell'ottimizzazione alla logistica (ad esempio: gestione del magazzino, scheduling, distribuzione).

A titolo di esempio, le tecniche utilizzabili per tali applicazioni comprendono: unsupervised learning; supervised learning; semi-supervised learning; online learning; deep learning; controllo ottimo; reinforcement learning; teoria dei giochi cooperativi; teoria dei giochi non cooperativi; ottimizzazione lineare; ottimizzazione non lineare; ottimizzazione combinatoria.

Per maggiori informazioni



Ufficio di Trasferimento Tecnologico della Scuola IMT Alt Studi di Lucca

Sede: Piazza S. Ponziano, 6 - 55100 Lucca, LU

Sito web: <https://www.imtlucca.it/>

E-mail: projects@imtlucca.it

Per maggiori informazioni



Ufficio Regionale di Trasferimento Tecnologico

Sede: Via Luigi Carlo Farini, 8 - 50121 Firenze, FI

E-mail: urtt.toscana@gmail.com