



Virtualization of Real Flows for Animation and Simulation

Risultati in breve

Insegnare alle reti neurali a seguire il flusso

Una comprensione più approfondita di come si muovono i fluidi può trovare molte applicazioni, dalle ali dei velivoli ai film realizzati a Hollywood.



RICERCA DI BASE



© 2018, Y. Xie, E. Franz, M. Chu, N. Thuerey

Capire la modalità di movimento dei fluidi in uno spazio tridimensionale si dimostra fondamentale per una serie di settori industriali, dalla medicina all'ingegneria, fino alla creazione di effetti speciali credibili per l'industria cinematografica. Il progetto [realFlow](#) , finanziato dall'UE, si è prefissato di potenziare il legame tra modelli fluidi e mondo reale, avvalendosi di un approccio basato sull'apprendimento automatico.

Di solito, i modelli fluidi sono realizzati per simulare la fisica del mondo reale, conferendo ai ricercatori la capacità di eseguire simulazioni più veloci e convenienti rispetto agli esperimenti fisici. realFlow stava tentando di eseguire l'inverso. Il progetto si è prefissato di creare un sistema che potesse catturare la fisica di fondo di esempi dal mondo reale.

«Ad esempio, ci sarebbe piaciuto avere a disposizione una nube di fumo che si innalzava da qualche parte ed essere in grado di prevedere le azioni dei movimenti d'aria latenti», spiega Nils Thuerey, il coordinatore del progetto, appartenente al [Politecnico di Monaco di Baviera](#) . L'obiettivo era riuscire in questo intento utilizzando solo immagini bidimensionali.

Per raggiungere questo scopo, Thuerey e i suoi colleghi hanno deciso di seguire fin dall'inizio un approccio basato sull'apprendimento automatico. Alle reti neurali sono stati forniti dati sui movimenti dei fluidi, quali la densità del fumo e la velocità del flusso, permettendo l'elaborazione di descrizioni dei [fenomeni fisici coinvolti](#) .

Ali, meteo e sangue

«La proposta originale prevedeva di lavorare con i dati, sia provenienti da osservazioni che da simulazioni, per capire cosa succede», afferma Thuerey.

«Ovviamente, abbiamo approfittato dei progressi compiuti nel corso degli ultimi anni nell'ambito dell'intelligenza artificiale. Abbiamo sviluppato l'apprendimento automatico sulla base di serie di dati per riuscire a risolvere questi diversi problemi». Thuerey aggiunge che il suo gruppo è tra i primi ad aver effettuato il collegamento tra questi problemi fisici e gli algoritmi dell'apprendimento automatico.

L'effettiva comprensione dei processi fisici latenti che influiscono su un fluido, partendo da materiale video del suo movimento, possiede un ventaglio di applicazioni, tra cui l'analisi del flusso d'aria sulle ali dei velivoli o delle forze che generano i sistemi meteorologici.

Un'ulteriore applicazione riguarda il settore medico, osserva Thuerey. «Nel caso di un marcatore iniettato nelle vene, permette di vedere il moto di una quantità nota in un ambito sconosciuto», spiega.

«Se i medici ottengono un riscontro immediato riguardo alle distribuzioni di pressione nella vena di un paziente, possono effettuare regolazioni in tempo reale».

Segnali di fumo

Il gruppo di Thuerey ha inoltre tentato di migliorare la velocità e la qualità con cui era possibile simulare gli effetti di fumo tramite una [libreria di dati pre-generati](#) .

Tramite la misurazione delle posizioni di partenza e della velocità delle particelle di fumo, la rete neurale elabora un modello semplificato del flusso previsto. Successivamente, procede a condurre una ricerca nella banca dati per trovare materiale video di alta qualità che ne rispecchia le condizioni.

Questo lavoro è stato sostenuto dal [Consiglio europeo della ricerca](#) . Thuerey afferma: «Il contributo finanziario si è rivelato estremamente efficace poiché ci ha permesso di lavorare senza sprecare molto tempo sulla richiesta di sovvenzione e senza preoccuparci di fornire risultati finali urgenti a breve distanza».

Egli aggiunge inoltre che la sovvenzione del CER ha contribuito alla sua evoluzione professionale, costituendo un argomento forte per il suo incarico presso il Politecnico di Monaco di Baviera.

Il gruppo ha già provveduto a garantirsi una sovvenzione di consolidamento per approfondire ulteriormente la propria ricerca. «Questo ambito, che scaturisce dalla combinazione di apprendimento profondo e simulazione fisica, si è molto evoluto», conclude Thuerey. «Adesso siamo pronti a compiere i prossimi passi, spostandoci verso l'applicazione pratica. Ci attendono molte sfide stimolanti da affrontare».

Parole chiave

realFlow

fumo

fluido

simulazioni

velocità

densità

dimensionale

pressione

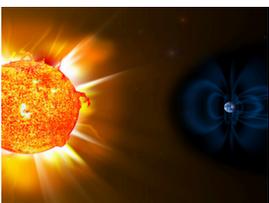
distribuzioni

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Trovare fossili dall'alto prima di uscire dal laboratorio

9 Giugno 2023



Mettere insieme il puzzle degli urti senza collisioni

9 Maggio 2024





I ragni contribuiscono a rivelare ciò che guida la biodiversità in diverse aree

7 Febbraio 2020



Come rendere più efficiente la produzione in massa di mosche

5 Dicembre 2018



Informazioni relative al progetto

realFlow

ID dell'accordo di sovvenzione: 637014

[Sito web del progetto](#) 

DOI

[10.3030/637014](https://doi.org/10.3030/637014) 

Progetto chiuso

Data della firma CE

9 Febbraio 2015

Data di avvio

1 Maggio 2015

Data di completamento

31 Agosto 2020

Finanziato da

EXCELLENT SCIENCE - European Research Council (ERC)

Costo totale

€ 1 465 603,75

Contributo UE

€ 1 465 603,75

Coordinato da

TECHNISCHE UNIVERSITAET
MUENCHEN



Germany

Questo progetto è apparso in...



RIVISTA RESEARCH*EU

**EU researchers tackle
pollution for a cleaner,
greener Europe**

N. 102, MAGGIO 2021

Ultimo aggiornamento: 26 Febbraio 2021

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/429170-teaching-neural-networks-to-go-with-the-flow/it>

European Union, 2025