



# La creatività è probabilmente solo un mix complesso di Algoritmi di arte generativa



Pindaro Van Arman · Seguire

Apri nell'app

Publicato in DataDrivenInvestor

Iscrizione Registrazione

17 minuti di lettura · 3 lug 2018

Medium



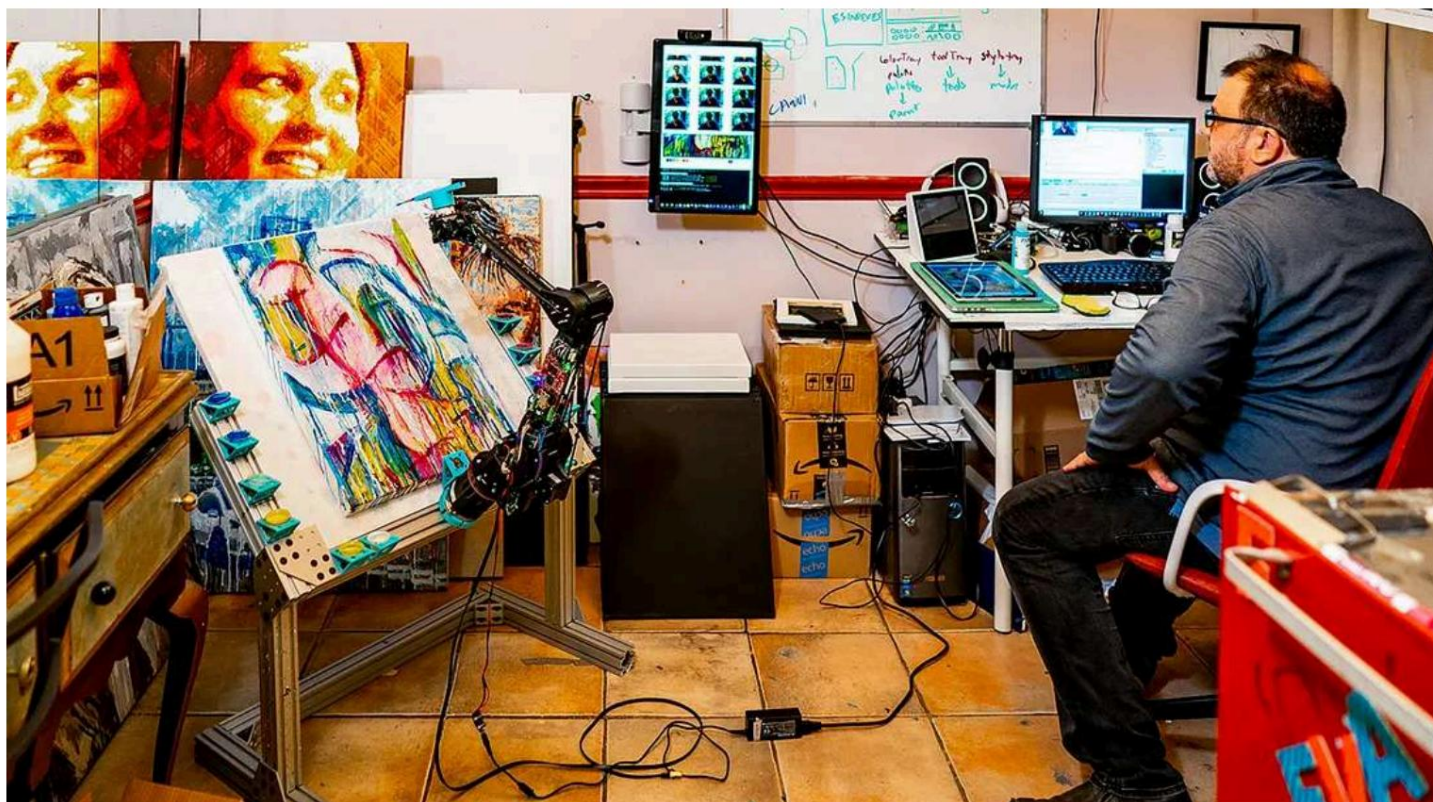
Ricerca



Ascoltare



Condividere

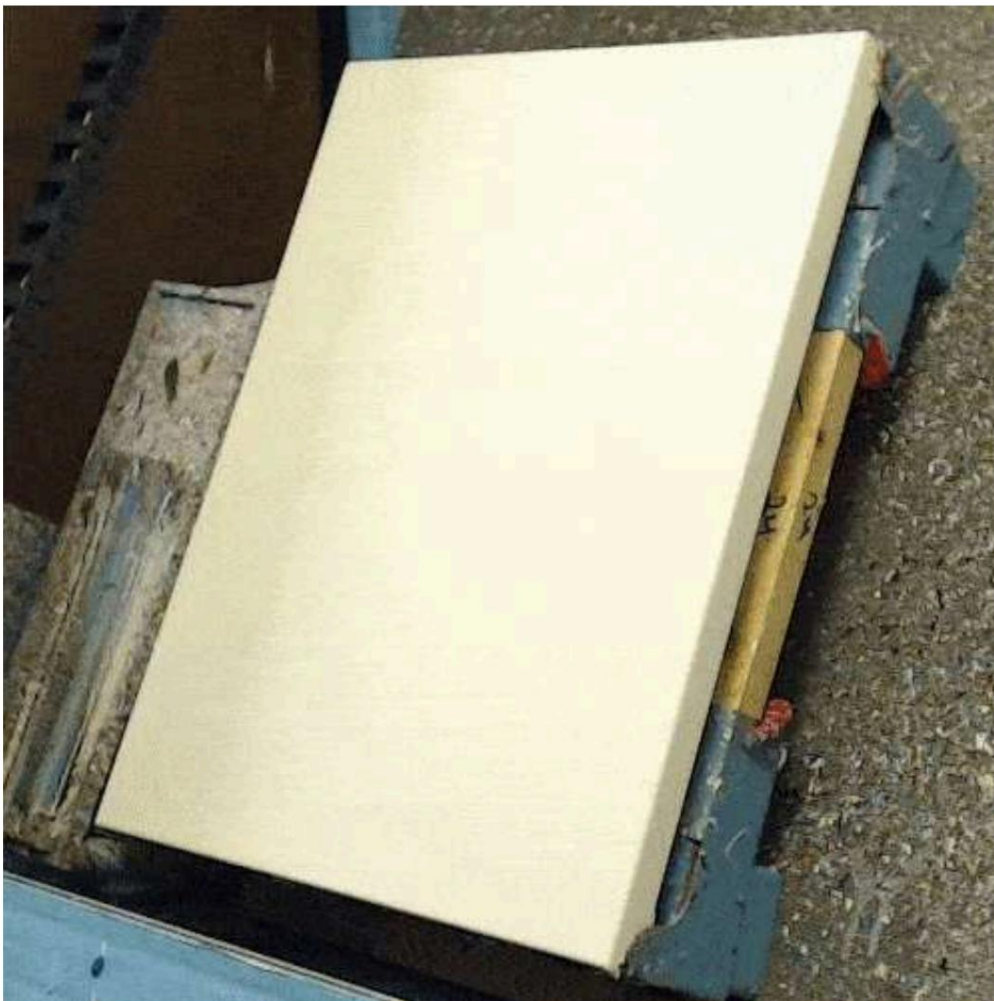


Sebbene rimanga una teoria, il concetto di “Società delle menti” di Marvin Minsky rende dimostrabile senso nel regno della creatività artificiale. Minsky, il co-fondatore di Il laboratorio di intelligenza artificiale del MIT ha proposto che le nostre menti non siano un singolo super

**intelligenza, ma piuttosto un insieme di intelligenze più piccole che emergono quando necessario e competono tra loro per risolvere i problemi.**

**Realizzare dipinti artistici con i miei robot è un problema come un altro, e l'approccio di Minsky si è dimostrato straordinariamente efficace nel risolverlo. Infatti, più dipinti creo con questo approccio, più inizio a realizzare che la creatività artistica è poco più di un complesso mix di algoritmi di arte generativa in competizione.**

**Mentre alcuni artisti AI scrivono algoritmi sempre più sofisticati, ho scoperto che la quantità è meglio della qualità. Il dipinto nel seguente timelapse è stato creato tra il 2 e il 6 giugno 2018 con più di ventisei algoritmi generativi distinti.**



**A livello micro, mostra 13.396 pennellate individuali, ciascuna realizzata tramite una decisione estetica di basso livello. Ma il robot stava anche prendendo molteplici decisioni di medio livello, centinaia di esse. Inoltre, ha preso più di quattro decisioni estetiche di alto livello che a volte hanno cambiato completamente la direzione dell'**



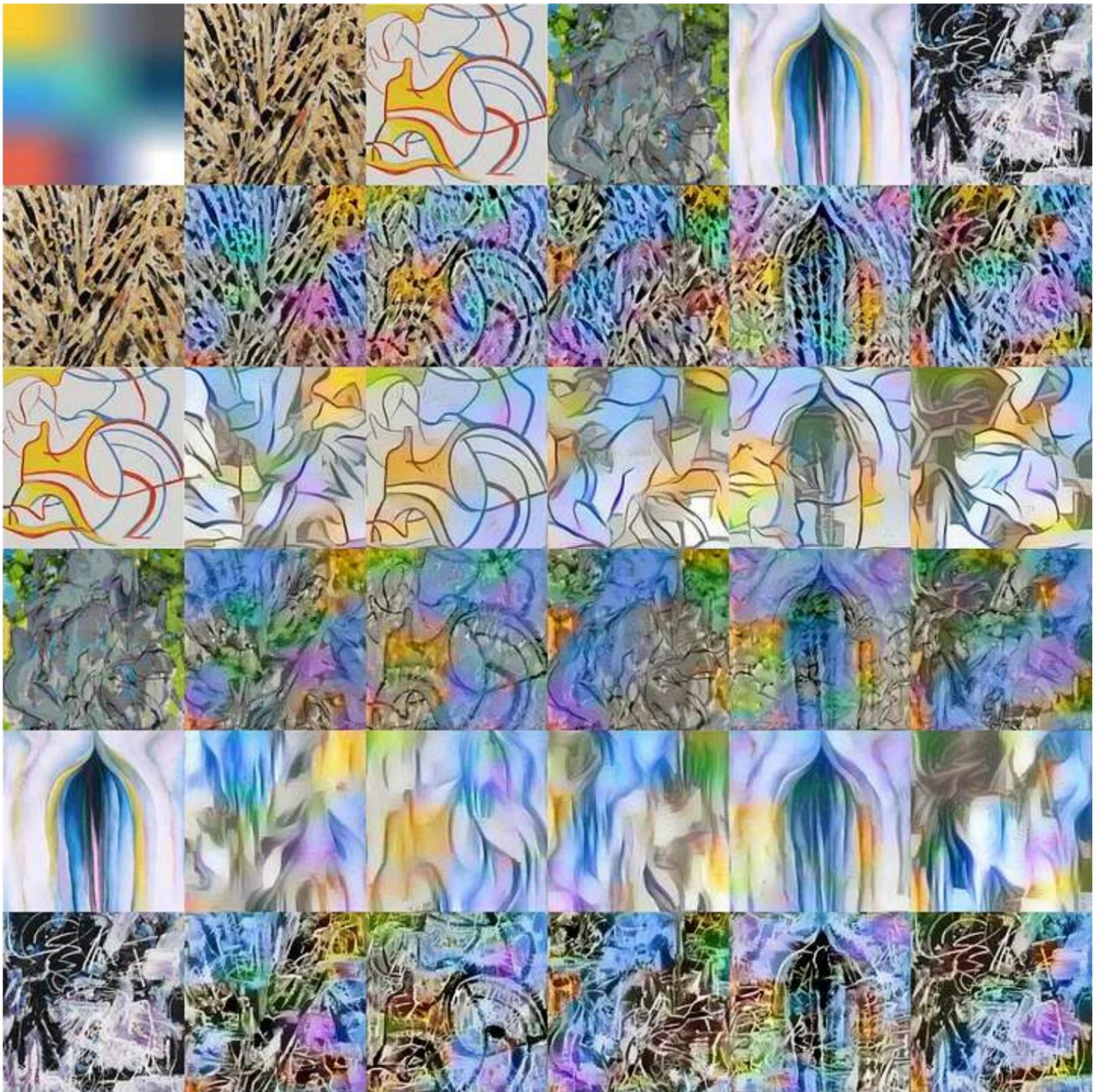
Per essere chiari ed evitare qualsiasi confusione sul livello di autonomia dei miei robot mentre dipingevano quest'opera, vorrei sottolineare che, sebbene possano dipingere in modo completamente autonomo, e spesso lo fanno, sono stato io il direttore artistico di GumGum. Mentre gli algoritmi del robot prendevano tutte le decisioni estetiche in modo indipendente, io ho curato un piccolo numero di quelle decisioni e ho persino scritto alcuni nuovi algoritmi da usare quando sentivo che il robot aveva bisogno di un piccolo aiuto artistico. Inoltre, ho anche fatto da assistente pulendo le macchie, mescolando i colori e spostando la tela tra i miei vari robot di pittura. Con la consapevolezza che questa era una collaborazione con i miei robot in testa, quella che segue è una descrizione passo dopo passo di cosa stava succedendo nella loro "Società delle menti" mentre creavamo insieme quest'opera d'arte.

Per iniziare questa descrizione, è importante specificare che questo pezzo è stato una commissione per GumGum definita da alcune linee guida generali. La prima cosa fornita è stata una tavolozza di colori generale che consisteva nei colori aziendali di GumGum. Mi sono stati anche forniti cinque artisti come riferimento e mi è stato chiesto se i miei robot potevano usarli come ispirazione per una tela originale da 18"x24" nei loro colori. Di seguito sono riportate le immagini delle opere d'arte di ciascun artista che erano (elencati in ordine) Lee Krasner, Willem de Kooning, Elaine de Kooning, Georgia O'Keeffe e Michael W.



Non sapevo da dove iniziare con queste immagini, quindi ho semplicemente iniziato a eseguire algoritmi che il mio robot sapeva già come eseguire. Uno dei primi è stato creare una griglia di trasferimento di stile per mescolare e abbinare i vari colori, texture e stili dei dipinti di riferimento. Dopo diverse ore di elaborazione di numeri di apprendimento profondo, mi è stata presentata la seguente griglia.





L'angolo in alto a sinistra rappresenta la tavolozza fornita da GumGum, mentre le colonne e le righe rappresentano le cinque opere d'arte realizzate ciascuna nello stesso stile (con richiami alla tavolozza dei colori).

Non sapevo ancora cosa farne, ma ho notato che alcuni trasferimenti di stile funzionavano meglio di altri nell'abbinare la tavolozza dei colori. Era solo il mio intuito artistico, ma mi chiedevo se potevo scrivere un algoritmo che imitasse il mio gusto personale. Così ho scritto un nuovo algoritmo rapido (sperimentale) che misurava quanto bene ogni immagine sorgente si allineava con la tavolozza dei colori. È iniziato con un algoritmo di clustering K-means in cui ho creato nove bucket che avrebbero raggruppato i pixel in ogni immagine in base ai loro valori R, G, B, X e Y. Ho quindi eseguito l'algoritmo sulla tavolozza e sulle immagini sorgente e ho confrontato i valori di colore di



algoritmo ha scoperto che i due dipinti che si adattavano meglio alla tavolozza erano Willem de Kooning e Georgia O'Keefe. Come ho detto, ho dovuto regolare la corrispondenza dei colori per ottenere gli stessi risultati del mio intuito, ma è per questo che lo considero un algoritmo sperimentale. Solo ulteriori test riveleranno se è effettivamente un algoritmo creativo artificiale efficace o se l'ho adattato eccessivamente a questo piccolo esempio. Ma a questo punto avevo un nuovo algoritmo da aggiungere al mio arsenale che chiamerò K-Means Clustering Color Matching. Non è niente di speciale, ma ha preso la decisione estetica programmatica che le due immagini sorgente seguenti erano la migliore corrispondenza alla tavolozza fornita da GumGum. Questa è un'informazione che i miei robot memorizzeranno per un uso su



Finora, sono stati presi in considerazione solo stile e colore. Il contenuto non è stato nemmeno preso in considerazione. Ci sono molti modi per ottenere contenuti originali, ma il modo più semplice è fare quello che i miei robot fanno da anni, fare un servizio fotografico.

Sono state scattate decine di foto e i miei robot hanno utilizzato l'algoritmo di rilevamento facciale Viola-Jones per concentrarsi su un volto. Una volta trovato un volto, ha quindi utilizzato un algoritmo di valutazione dei ritratti che ha preso in considerazione nitidezza, contrasto, composizione ed equilibrio estetico generale per scegliere una manciata di preferiti. Forse uno dei miei agenti di valutazione preferiti è stato ideato da mio figlio che si è reso conto che le foto con occhi simmetrici erano spesso le più attraenti. Sebbene non sia l'unica misura, gli occhi simmetrici aggiungono significativamente alla valutazione che può essere vista in basso a sinistra di ogni foto. Un altro semplice algoritmo eseguito dai robot è un algoritmo di ritaglio dei ritratti che tenta di fornire una composizione uniformemente bilanciata a seconda della posizione degli occhi e della bocca.

Tuttavia, questa è tutta logica confusa e l'arte inizia con gli schizzi. Quindi, per decidere cosa iniziare a dipingere, i miei robot hanno selezionato casualmente una foto molto quotata e uno dei dipinti di riferimento. Poi hanno combinato tutto con un altro trasferimento di stile per decidere la prima delle decine di Trace Images.



L'immagine traccia è ciò che il robot conserva nella sua memoria come ciò che sta cercando di dipingere. Se se fosse una stampante, sarebbe un'immagine rasterizzata con una serie di istruzioni su come renderizzare il raster con pixel. Questa non è una stampante, tuttavia, ed è qui che il mio l'algoritmo preferito di tutti entra in gioco, i cicli di feedback e qualcosa che chiamo una differenza Mappa.





Live Video



Difference Between Canvas and Trace Image

Prima di dipingere, il robot inizia scattando una foto della tela, che ovviamente è una grande area bianca. Quindi crea una mappa delle differenze, che è una mappa di calore calcolata in base a quanto la tela è diversa dall'immagine di traccia. I rossi sono aree che devono essere scurite e i blu sono aree che devono essere schiarite. Il robot decide quindi il colore da usare e dove può essere applicato per massimizzare la riduzione della differenza nella mappa di calore. Un confronto di come il robot vede la mappa di calore può essere visto nell'immagine a sinistra che ha completato le prime 38 iterazioni del ciclo di feedback. All'i



**(rosso), ma dopo un paio di centinaia di pennellate alcune aree sono diventate troppo scure (azzurro chiaro) e ora devono essere schiarite.**

Come si può vedere in questa animazione, questo algoritmo viene eseguito migliaia di volte dall'inizio alla fine di ogni dipinto, ottimizzando lentamente la tela, avvicinandola sempre di più all'immagine tracciata da ogni pennellata. Questo è simile al mio processo artistico quando decido di dipingere un ritratto. Come il mio robot, cerco di ridurre le differenze tra il dipinto e il soggetto che sto cercando di dipingere finché non si ottiene una somiglianza. È così che lavorano gli artisti umani, almeno in parte?

Il mio algoritmo di riduzione della differenza di colore della mappa di calore non è l'unica cosa che decide dove e come applicare il tratto successivo. Viene attivato e disattivato durante la creazione di un dipinto, mentre altri algoritmi prendono il sopravvento e controllano il pennello. Inoltre, opera in diverse modalità, di diversa complessità.

Ricordate che l'intera operazione è una "Società di menti", in cui un intero gruppo di algoritmi lotta per il controllo e si alternano nella risoluzione di compiti estetici.

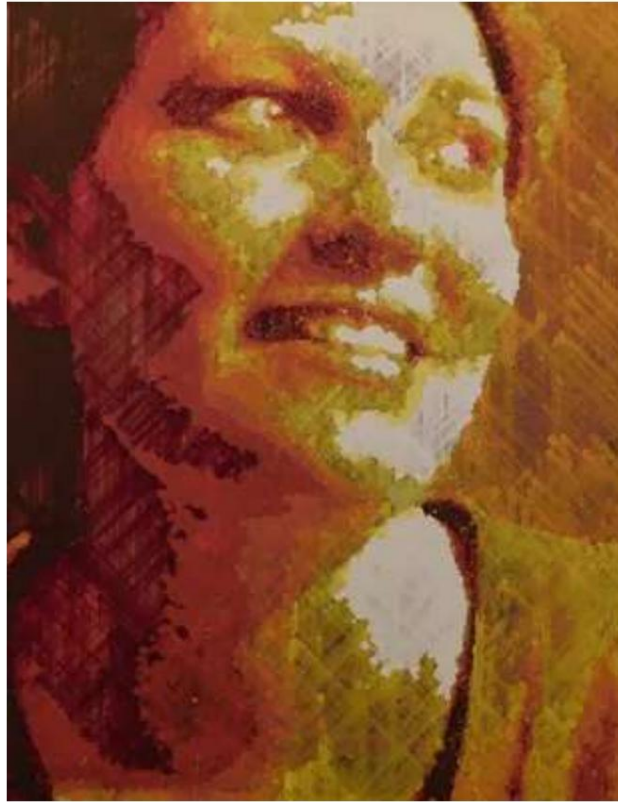
Una delle alternative più semplici che si attiva di tanto in tanto è qualcosa che chiamo Paintmap. È il più stupido che un algoritmo di intelligenza artificiale possa essere, e funziona come una stampante. Esamina i colori con cui deve lavorare e riduce la tavolozza dei colori dell'immagine di traccia a quel sottoinsieme di colori. Quindi inizia semplicemente ad applicare i colori dalla tavolozza a quelle aree. Gli artisti a volte realizzano una rapida pittura di fondo o un fumetto per iniziare un'opera d'arte. Questo è un modo rapido ed efficace per completare una pittura di fondo. Nel suo ruolo nella "Società delle menti", le paintmap hanno maggiori probabilità di attivarsi all'inizio di un dipinto e di

Finora ho parlato di cosa intende dipingere il robot con le sue immagini trace e paintmap, ma non ho ancora accennato a come decide di applicare le pennellate. Questo sarà più difficile da spiegare semplicemente perché c'è così tanta varietà e la complessità varia da notevolmente semplice a confusamente complesso.

Gli algoritmi più semplici seguono semplicemente uno schema semplice. Osservano la paintmap ed eseguono uno dei circa una dozzina di percorsi preprogrammati che ho progettato. Ho dato a questi schemi nomi descrittivi semplici come Checkers, Rain, Barcodes e Stripes. Tutto ciò che fanno è trascinare il pennello in linee rette seguendo lo schema. Nei codici a barre, ad esempio, il pennello è stato trascinato solo in linee completamente



**L'esempio di paintmap che ho mostrato in precedenza sembra utilizzare delle strisce almeno per una parte della sua esecuzione.**



In quest'altro dipinto creato dieci anni fa dal mio terzo robot, puoi vedere il mio pattern preferito che chiamo Rain. In esso le linee sono dipinte solo verticalmente o ad angoli di 45 gradi. Oltre a questi algoritmi che ho scritto, a volte attingo ad altre procedure di pianificazione del percorso che si trovano in pacchetti software open source come OpenCV e Processing. Ce ne sono semplicemente così tante tra cui scegliere.

Se un dipinto fosse composto interamente da linee dritte, avrebbe il potenziale per apparire bello, ma non sarebbe così impressionante come uno in cui i tratti seguissero automaticamente i contorni delle forme nei dipinti. Ecco dove le linee di Hough possono essere utili.





**Mentre il robot pianifica i percorsi per i suoi tratti attraverso l'immagine tracciata, una delle cose che fa costantemente è cercare e seguire le linee nell'immagine. A sinistra ci sono alcuni esempi di linee di Hough (in rosso) applicate all'immagine tracciata in varie fasi del dipinto. Queste linee sono memorizzate nella memoria del robot e quando decide dove applicare il colore, cerca la linea più vicina e usa la sua geometria per decidere la direzione e la lunghezza del tratto. Ciò ha prodotto pennellate che seguono la forma e il contorno dell'immagine dipinta. Quando si usano le linee di Hough, molte impostazioni dinamiche devono essere regolate per ogni immagine a seconda dell'immagine stessa.**

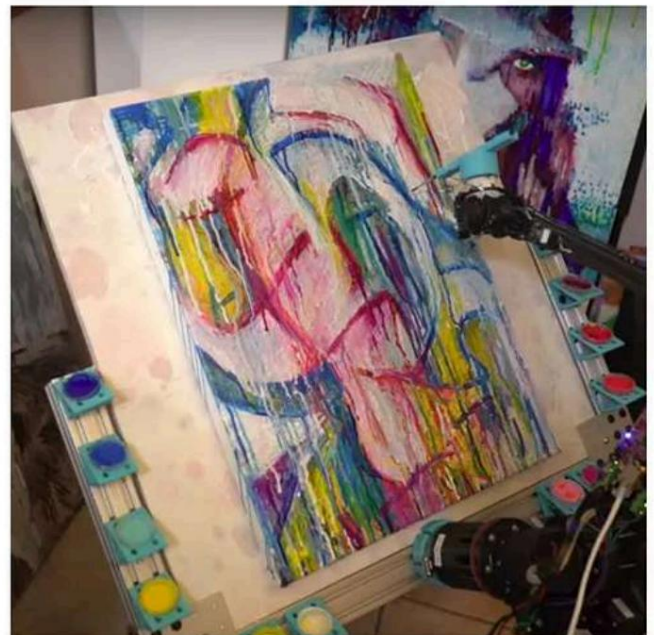
**Vengono utilizzati diversi sotto-algoritmi, come un Hough Line Tuner che testa diverse impostazioni e seleziona quella che produce più linee. Un altro algoritmo chiamato Stroke Combiner crea tratti più lunghi e complessi da tutte le linee Hough più piccole.**

**Gli algoritmi di pianificazione del percorso sopra menzionati sono completamente automatizzati. Tuttavia, ci sono altri algoritmi che usano l'intelligenza artificiale per imitare i tratti umani. Ho un Brushstroke Database con registrazioni complete di ogni tratto per centinaia di dipinti completati in precedenza. Il robot può fare riferimento ai tratti in questo database e attingere alla loro geometria e applicarli a nuovi dipinti.**

**Inoltre, i robot hanno una modalità di completamento automatico. In modalità di completamento automatico, un numero qualsiasi di artisti umani può usare una tavoletta touch screen in cui il robot osserverà come gli umani dipingono e poi tenterà di completare automaticamente il resto del dipinto imitando i pattern di tratti umani. In questa commissione per GumGum, ho preso il sopravvento di tanto in tanto e dipinto con una tavoletta e il**

L'IA del robot ha studiato e poi ha seguito il mio esempio. Cerco di mantenere il mio coinvolgimento minimo con meno di cento pennellate in ogni dipinto. Sebbene queste pennellate siano poche, sono pennellate altamente efficaci che sono una parte importante del processo per molteplici ragioni. La loro utilità più diretta è che sono un modo per me di riparare rapidamente gli errori del robot che dipinge. La seconda è che è un modo per me di insegnare all'IA quando non sta semplicemente facendo un buon lavoro come vorrei. Queste pennellate forniscono preziosi dati di verità etichettati che possono essere utilizzati in seguito nella formazione di apprendimento profondo. Addestrando le reti neurali di apprendimento profondo su pennellate umane etichettate e pennellate autonome, ai robot viene insegnato a dipingere meno come una macchina e più come un artista. Ogni pennellata che gli do viene analizzata e interiorizzata. Questo è un algoritmo altamente sperimentale su cui sto ancora lavorando. Ma prima che questo possa essere risolto, ho bisogno di raccogliere i dati. L'apprendimento profondo non funzionerà effettivamente finché non ci saranno dati sufficienti e la raccolta dei dati è il primo passo.

Finora sono stati descritti molti algoritmi tecnici, ma pochi di quelli artistici. Considerando che l'arte è il più misterioso degli algoritmi creativi artificiali, la domanda più grande che tutti dovrebbero porsi in questo momento è come questo dipinto sia passato da un servizio fotografico all'opera finita. Vale a dire come è diventato questo?



Questo è un grande salto. E per essere perfettamente onesto, sono persino poco chiaro sui dettagli perché capisco a malapena alcuni degli algoritmi che hanno ottenuto la trasformazione. Li ho scritti io, ma con qualcosa come il deep learning questo non significa che tu sappia come



funzionano. Alla radice, però, ci sono dei cicli di feedback. Come un artista umano, il robot sta facendo dei segni, facendo un passo indietro per osservare come quei segni lo hanno aiutato ad avvicinarsi al suo obiettivo, quindi facendo altri segni. La chiave della varietà, tuttavia, è che, come per l'artista umano, gli obiettivi del robot continuano a cambiare.



In precedenza ho detto che funzionava sempre da un'immagine traccia e che stava cercando di ridurre la differenza tra la tela e l'immagine traccia. Durante l'intero processo di pittura sta facendo esattamente questo. La varietà deriva dal fatto che l'immagine traccia che sta inseguendo continua a cambiare. Riguarda il time-lapse di venti secondi di prima accanto a una drammatizzazione delle immagini traccia che sta tentando di dipingere. Nota come il robot sta tentando di dipingere l'immagine anche se l'immagine continua a cambiare in composizioni diverse.

Menziono che questa è una drammatizzazione perché i cicli di feedback attraversano migliaia di paintmap intermedie, mappe di traccia e mappe di differenza. Ci sarebbero semplicemente troppi dati se registrassi ogni singola di queste immagini nel corso dei primi 13.396 tratti. L'istantanea periodica scattata per il timelapse sopra è vicina a un Gig. Se il robot registrasse ogni singola paintmap, mappa di differenza e immagine di traccia ricalcolata nel corso dei 13.396 tratti, ogni dipinto richiederebbe terabyte di archiviazione dati. Sebbene non abbia una registrazione di ogni decisione robotica, conservo il timelapse e la geometria dettagliata di ogni tratto in un database.

**Per essere chiari, le immagini seguenti rappresentano solo i principali cambiamenti negli obiettivi artistici del robot. Molti altri cambiamenti sono avvenuti a un livello meno drammatico, ma non sono emersi o non si sono sviluppati completamente perché il robot ha cambiato i suoi obiettivi artistici prima di completarli. Si noti inoltre che le fasi descritte di seguito non sono così rigide come suggerisce l'animazione. La "Società delle menti" del robot era molto più fluida e ha gradualmente sviluppato il dipinto in cinque giorni.**

**Vi ho già mostrato la sua prima decisione importante, ovvero applicare un trasferimento di stile da uno dei capolavori dei ritratti più votati del servizio fotografico. Trovo sempre interessante vedere come le reti neurali reimmaginano le immagini passo dopo passo, quindi ecco una breve animazione del processo su 2000 iterazioni. La decisione di farlo è stata in un certo senso casuale, ma solo per quanto riguarda il contenuto. Il robot aveva due liste di contenuti. Una delle fotografie con il punteggio più alto e un'altra delle immagini di origine fornite da GumGum. Ne ha selezionata una a caso da ogni lista e le ha usate per applicare il trasferimento di stile di apprendimento profondo e iniziare a dipingere.**

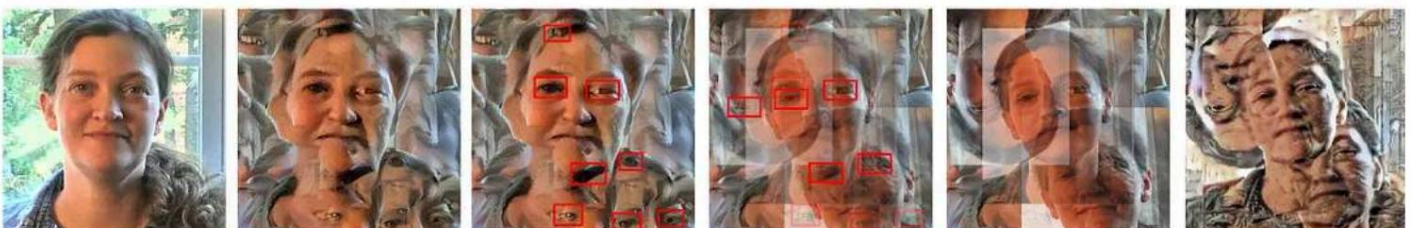
Mentre la prima animazione combinava due immagini casuali da un elenco curato, la fase successiva era più significativa. Questa fase ha tentato di funzionare come un artista che dipinge un po' e poi fa un passo indietro per vedere i progressi prima di dipingere ancora. In questa fase viene applicato un altro trasferimento di stile, tuttavia, l'immagine di contenuto da cui inizia è tutt'altro che casuale. Il robot sta applicando un trasferimento di stile all'immagine che ha già completato di dipingere sulla tela. Questo è un vero e proprio ciclo di feedback in cui il robot sta esaminando i suoi progressi nel mondo reale e sta usando un'immagine della tela come input nelle sue reti neurali.

Fu a questo punto che il mio robot tornò drammaticamente a uno dei miei primi algoritmi di intelligenza artificiale. Anni fa stavo cercando di rendere il mio robot più creativo e mi venne in mente che uno dei modi più semplici per raggiungere questo obiettivo era dargli un senso di Horror Vacui. Se c'è spazio vuoto, riempilo con qualcosa.



Questi algoritmi hanno dato origine a dipinti come questo primo pezzo del mio secondo robot pittore. Le prime regole erano semplici. Aggiungere casualmente contenuti alle aree in cui non c'erano contenuti. Per i miei primi dipinti il robot non ha nemmeno considerato il contesto o lo sfondo. Ha semplicemente impresso un'immagine su una tela più e più volte finché l'intero sfondo non è stato riempito. Poi ha inizia

Per i miei robot più recenti, tuttavia, volevo che avessero un po' più di intelligenza su come procedere. Non volevo che fosse solo una creazione di composizioni casuali. Per ottenere una creazione più significativa di composizioni uniche, ho chiesto ai miei robot di considerare e allineare il contenuto che potevano comprendere. Nel caso di come è progredito questo dipinto, ho utilizzato un algoritmo che chiamo Neural Portraiture, in cui ho reti neurali che cercano occhi in tutta un'immagine. Quindi uso gli occhi come punti di ancoraggio per creare un mosaico distorto di volti. Ecco un diagramma che mostra come l'algoritmo prende queste decisioni e allinea il mosaico di immagini. Questa immagine è una drammatizzazione del processo poiché l'IA del robot ha eseguito questo passaggio più volte, lavorando su molte soluzioni men



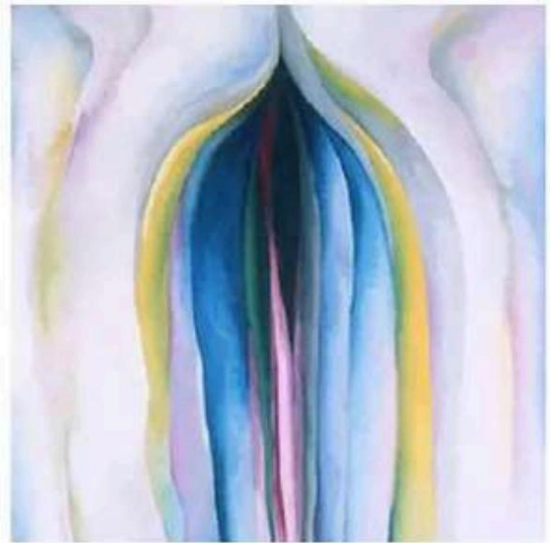


È importante notare che questa fase del processo è leggermente curata da me. Mentre il robot ha elaborato e lavorato in modo indipendente più immagini, io lo controllavo di tanto in tanto per scartare le immagini che non funzionavano o erano troppo astratte. Sto sviluppando attivamente un algoritmo di Auto-Curation per questa fase, ma non è ancora così buono e rimane un work in progress. Questo algoritmo è migliorato un po' mentre lo mettevo a punto per questo dipinto, ma non è ancora del tutto autonomo. Spero di scoprire presto qualcosa che funzioni bene per decidere in modo affidabile quando un ritratto neurale è completo.

A questo punto il dipinto ha subito il suo ultimo grande cambiamento artistico.

La parte più interessante è che questo passaggio NON è stato curato da me.

La trasformazione nelle fasi finali di questo dipinto, per quanto drammatica, è stata realizzata completamente dai miei robot e dalle loro reti neurali. È stata realizzata con la mia versione di trasferimento di stile che chiamo Style Mash-Up, che è fondamentalmente un trasferimento di stile con un'immagine di contenuto e due immagini di stile, o



**Se si guarda indietro alle primissime fasi di questo processo, si ricorderà che ho eseguito un algoritmo che ha selezionato le immagini sorgente più simili alla tavolozza di colori fornita da GumGum. Ricordate questo de Kooning e O'Keeffe?**

**Ecco cosa succede quando il mio mash-up di stile di apprendimento profondo cerca di reimmaginare un'immagine di questo ritratto combinando de Kooning e O'Keeffe.**

**Negli ultimi due giorni di realizzazione di questo dipinto, i miei robot hanno provato a dipingere combinazioni fluttuanti di questi due stili, consentendo al ritratto di emergere lentamente.**



## Come facevano i miei robot a sapere quando avevano finito?

Questa è forse una delle decisioni più importanti prese da qualsiasi artista, e la più difficile da programmare perché spesso si riduce a una questione di gusto. Il problema è che i miei robot non hanno gusto, quindi hanno dovuto affidarsi alla matematica. La loro decisione di finire è stata in realtà molto semplice ed è qualcosa che chiamo l'algoritmo "Ho fatto del mio meglio". Ricorda che con ogni pennellata viene scattata un'immagine della tela e viene calcolata una mappa di calore che mostra la differenza tra la tela e l'immagine di traccia. Nel corso del dipinto questa mappa di calore diventa sempre più chiara man mano che si avvicina all'errore minimo. A un certo punto il robot non riesce più a ridurre l'errore, tuttavia, non importa quante pennellate aggiuntive aggiunga. L'errore totale semplicemente smette di scendere. Dopo che il robot ha dipinto per un periodo di tempo stabilito e nota che il dipinto non sta diventando più simile all'immagine di traccia, conclude di aver fatto del suo meglio e smette di dipingere.

Dopo aver capito che i miei robot avevano fatto del loro meglio, è stato il mio turno di insegnare loro come migliorare. Al completamento dei loro 13.396 tratti, ho ripreso e ripulito l'immagine applicando le ultime due dozzine di ritocchi. Ciò è stato fatto ricalcando l'immagine finale su un tablet. Uno dei miei bracci robotici avrebbe quindi applicato questi tratti alla tela.



Alcuni critici temono che io intervenga in vari punti dell'opera d'arte e aiuti il robot, ma credo che tali critiche non colgano il punto dell'uso dell'intelligenza artificiale per creare arte. Anche gli studenti delle scuole d'arte hanno professori che li controllano e ogni tanto li aiutano. Ciò non invalida la loro arte. Con la mia curatela e i miei interventi, sto insegnando ai robot a dipingere più come un artista.





Ne ho parlato brevemente in precedenza, ma ogni pennellata viene registrata e utilizzata dall'robot per analizzare la differenza tra come dipinge autonomamente e come dipingo io vernice. Un confronto tra questi due tipi di pennellate aiuterà le mie macchine a dipingere più simile a me e meno a un robot.



**Soddisfatto della nostra collaborazione, prendo la decisione finale che l'opera d'arte è completa. È interessante notare che sto imparando che questa è l'unica decisione che realmente importanti quando si crea un'opera d'arte.**

**Pindaro Van Arman**

**cloudpainter.com**

Intelligenza artificiale

Arte generativa

Apprendimento profondo

Processo creativo

Creatività



Seguire

**Scritto da Pindar Van Arman**

100 follower · Scrittore per DataDrivenInvestor



## Altro da Pindar Van Arman e DataDrivenInvestor



Pindaro Van Arman

### Riflessione: l'arte nell'era della creatività meccanica

di Anirveda

16 agosto

 51



Like JSON, but better

# Human JSON

An user-friendly layer above JSON

**Author**  
Nishu Jain

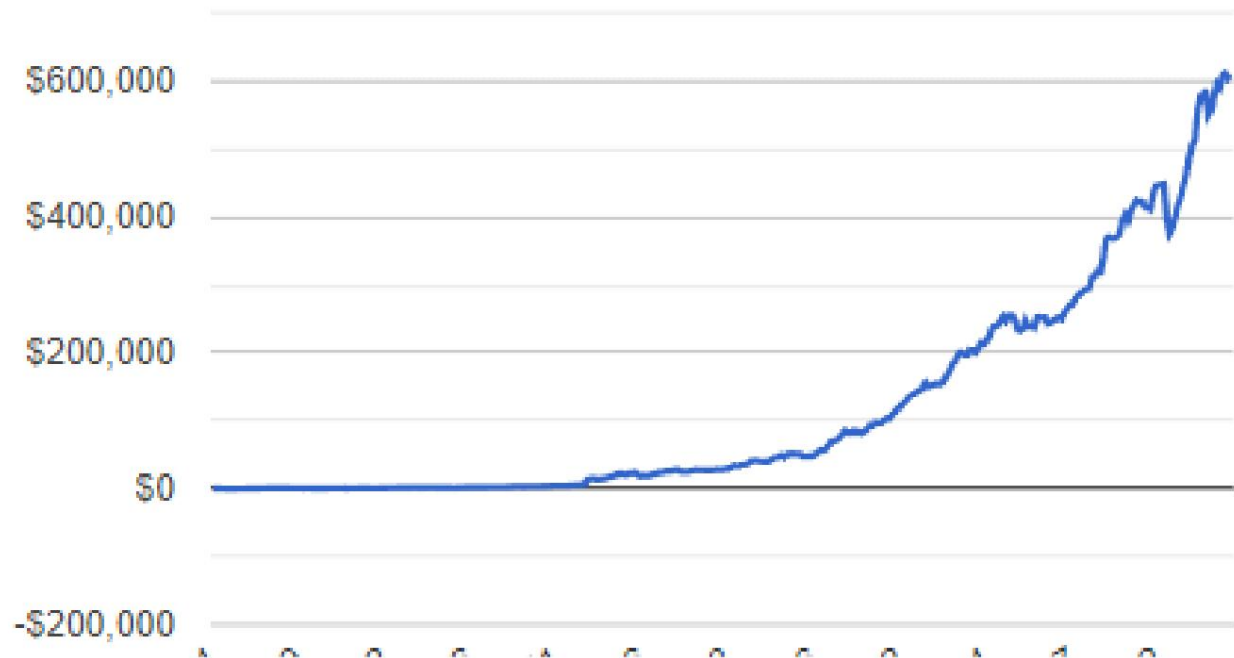


Nishu Jain Investitore guidato dai dati

Sì, ho trovato qualcosa di meglio di JSON!

E risolve (quasi) tutto ciò che fa schifo JSON

★ 20 marzo 🖱 1K 💬 33

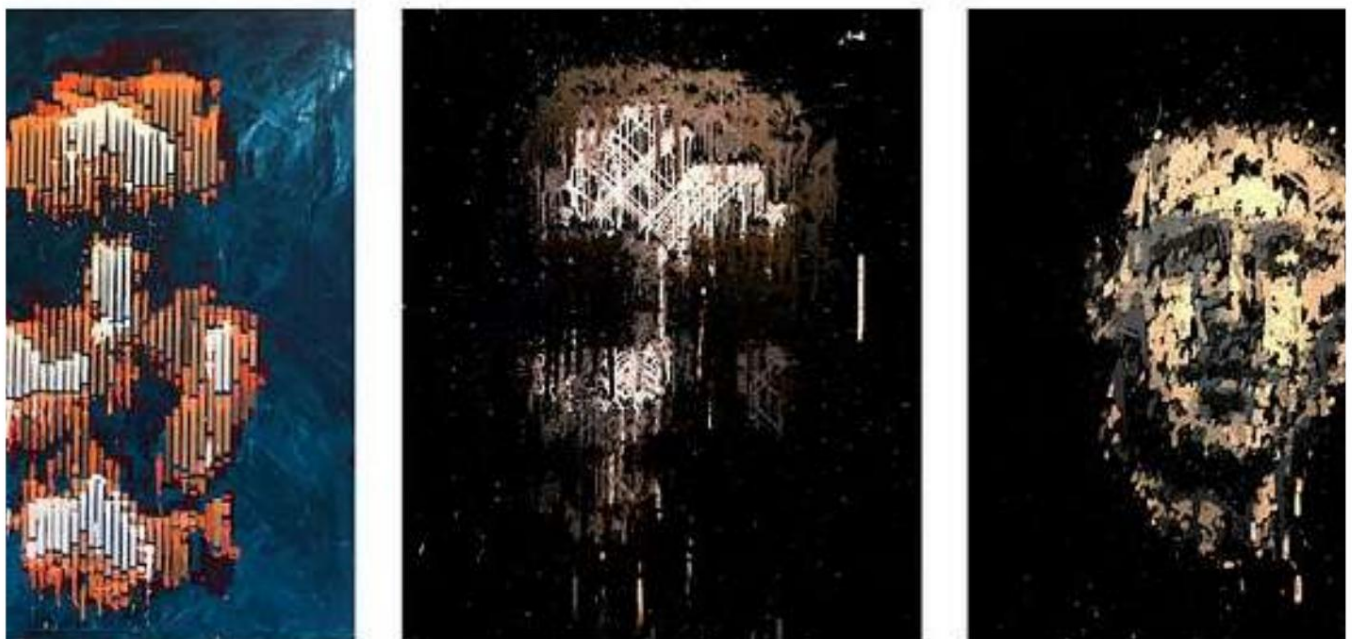


Ayrat Murtazin DataDriven Investitore

## Profitto di oltre \$ 400.000, crescita del conto del 20.000% in 1,5 anni di daytrading

Se avessi letto questo quando ho iniziato, probabilmente non ci avrei creduto nemmeno io. Spero che dopo condividendo i miei risultati la gente crederà...

★ 20 luglio 🖱 609 💬 24





Pindaro Van Arman

## L'arte basata sull'intelligenza artificiale appartiene al mondo fisico, digitale o crittografico?

L'arte dell'intelligenza artificiale è ipnotizzante. La parte migliore ci costringe a riconsiderare il funzionamento della nostra percezione e, per estensione, delle nostre menti. Oltre a ciò,...

31 maggio 2018



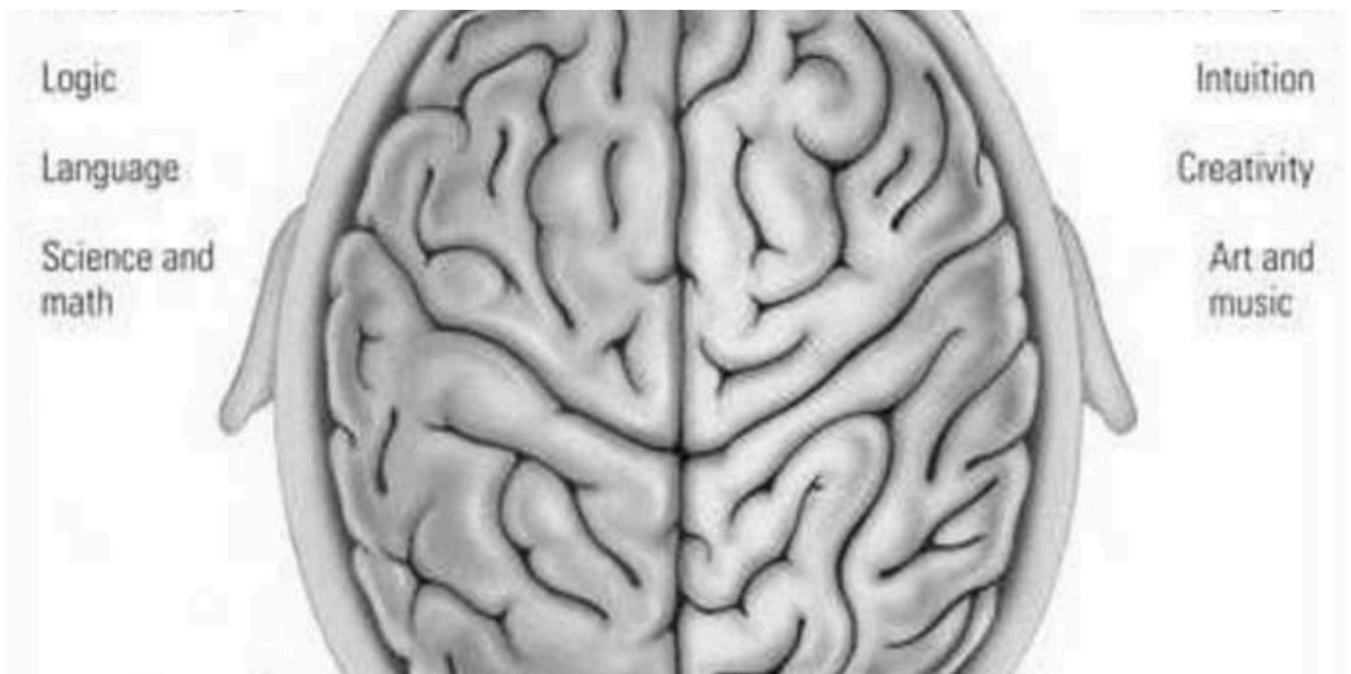
217



1

[Vedi tutto da Pindar Van Arman](#)[Vedi tutto da DataDrivenInvestor](#)

## Consigliato da Medium



Sufyan Maan, M.Eng

## Cosa succede quando inizi a leggere ogni giorno

Pensa prima di parlare. Leggi prima di pensare.—Fran Lebowitz





12 marzo



32 mila



778

**Amazon.com****Software Development Engineer**

Seattle, WA

Mar. 2020 – May 2021

- Developed Amazon checkout and payment services to handle traffic of 10 Million daily global transactions
- Integrated Iframes for credit cards and bank accounts to secure 80% of all consumer traffic and prevent CSRF, cross-site scripting, and cookie-jacking
- Led Your Transactions implementation for JavaScript front-end framework to showcase consumer transactions and reduce call center costs by \$25 Million
- Recovered Saudi Arabia checkout failure impacting 4000+ customers due to incorrect GET form redirection

## Projects

### NinjaPrep.io (React)

- Platform to offer coding problem practice with built in code editor and written + video solutions in React
- Utilized Nginx to reverse proxy IP address on Digital Ocean hosts
- Developed using Styled-Components for 95% CSS styling to ensure proper CSS scoping
- Implemented Docker with Seccomp to safely run user submitted code with < 2.2s runtime

### HeatMap (JavaScript)

- Visualized Google Takeout location data of location history using Google Maps API and Google Maps heatmap code with React
- Included local file system storage to reliably handle 5mb of location history data
- Implemented Express to include routing between pages and jQuery to parse Google Map and implement heatmap overlay



Alexander Nguyen Livello superiore di codifica

**Il curriculum che ha fatto guadagnare a un ingegnere informatico un lavoro da 300.000 dollari presso Google.**

1 pagina. Ben formattato.



1 giugno



19,8 mila



352



## Elenchi



Regolamentazione dell'intelligenza artificiale

6 storie · 554 salvataggi

**ChatGPT**

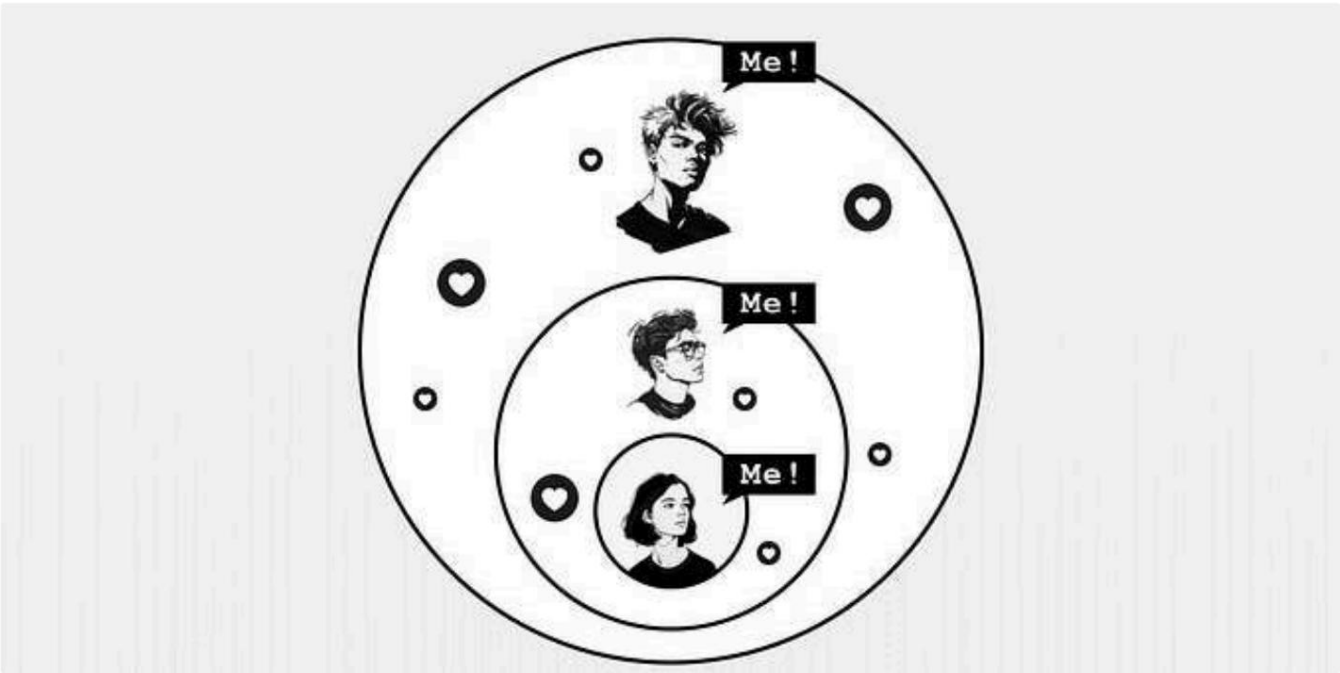
21 storie · 776 salvataggi

**Elaborazione del linguaggio naturale**

1670 storie · 1250 salvataggi

**Letture consigliate sull'intelligenza artificiale generativa**

52 storie · 1327 salvataggi



 Michal Malewicz



La fine degli influencer

Il marchio personale è morto.


 14 luglio

 10 mila

 278



Use Case Families	Generative Models	Non-Generative ML	Optimisation	Simulation	Rules	Graphs
Forecasting	Low	High	Low	High	Medium	Low
Planning	Low	Low	High	Medium	Medium	High
Decision Intelligence	Low	Medium	High	High	High	Medium
Autonomous System	Low	Medium	High	Medium	Medium	Low
Segmentation	Medium	High	Low	Low	High	High
Recommender	Medium	High	Medium	Low	Medium	High
Perception	Medium	High	Low	Low	Low	Low
Intelligent Automation	Medium	High	Low	Low	High	Medium
Anomaly Detection	Medium	High	Low	Medium	Medium	High
Content Generation	High	Low	Low	High	Low	Low
Chatbots	High	High	Low	Low	Medium	High

 Christopher Tao verso l'intelligenza artificiale

Non utilizzare LLM o AI generativa per questi casi d'uso


Scegli le tecniche di intelligenza artificiale corrette per le giuste famiglie di casi d'uso

 10 agosto

 2,6K

 34






Abhay Parashar | Pythonieri

17 fantastici script di automazione Python che uso ogni giorno

Script che hanno aumentato la mia produttività e le mie prestazioni

 25 agosto  7,2K  69





Margaret Efron | Apprendimento dei dati

Parole e frasi che rendono ovvio che hai utilizzato ChatGPT

Un articolo del Financial Review chiedeva: "Questa parola è la scorciatoia per rilevare il lavoro scritto dall'intelligenza artificiale?"

21 maggio



11,2K



430



Vedi altri consigli