

Laboratorio per lo Stage Universitario di Informatica

Tommaso Biondi 5797190, Emanuele Scottoni s5798773, Urso Federico s5869954

January 2026

1 Informazioni Generali

- **Target:** Studentesse e studenti delle scuole secondarie di secondo grado.
- **Argomento:** Algoritmo KNN e Machine Learning.
- **Obiettivi:**
 - Accrescere la comprensione e la consapevolezza sul machine learning, con un focus sul fatto che l'AI non sia necessariamente qualcosa di complicato e lontano dalla nostra vita, come potrebbero essere le reti neurali, ma piuttosto un ambito che lega statistica, informatica e data science con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita
 - Imparare il funzionamento del KNN nell'ottica di introdurre agli studenti il pensiero computazionale e matematico
 - Motivare gli studenti verso percorsi universitari in informatica.
 - Distinguere tra algoritmi sequenziali classici e algoritmi di Machine Learning.

2 Strumenti necessari

- Applicazione Web 2D presente insieme a questa documentazione; può essere usata sia tramite il sito che in locale.
- Applicazione Web 3D presente insieme a questa documentazione.
- TV / Monitor / Proiettore per visualizzare l'app web.
- Computer.
- Cellulare dotato di Firefox o comunque browser compatibile con il rilevamento dei dati del giroscopio.
- Lavagna (opzionale)

3 Descrizione dell'attività

L'attività prevede una prima fase di breve introduzione al machine learning e all'algoritmo KNN. Successivamente si chiederà agli studenti di inserire dei dati nella web app 2D riferiti ai parametri degli oggetti legati ad un ambito reale (Es. peso e altezza di un bagaglio per distinguere se è una valigia o uno zaino) e la categoria dell'oggetto. A quel punto si spiegherà come l'algoritmo KNN riesca, con una certa precisione, a distinguere la categoria a cui appartengono nuovi dati in input di cui non conosce la reale natura. Infine, verrà mostrato il funzionamento di questo algoritmo utilizzando un visualizzatore 3D e i sensori del telefono. Si faranno fare agli studenti / studentesse alcune mosse specifiche corrispondenti a certi input del giroscopio del telefono per dimostrare come il KNN riesca a categorizzare i movimenti.

4 Guida per i Tutor

4.1 Preparazione

- Leggere l'introduzione all'attività.
- Studiare il funzionamento del KNN.
- Analizzare la struttura del materiale disponibile:
 - Cartella KNN_Visualizer_2D ---> Sito web 2D per inserimento manuale
 - Cartella KNN_Visualizer_3D ---> Sito web 3D per inserimento automatico via sensori
 - Cartella Materiale_per_tutor ---> Materiale per tutor
- Fare riferimento, per la presentazione iniziale, alla scaletta contenuta nel file `Materiale_per_tutor/scaletta_stage_info.md`, utilizzandola come guida ed esempio per introdurre agli studenti l'argomento trattato. La scaletta può essere visualizzata su una lavagna digitale, uno schermo o un proiettore.

4.2 Svolgimento

1. Identificare preliminarmente il livello di competenza degli studenti. Non bisogna dare per assunto che concetti di base come Algoritmo / Istruzioni di un computer / ... siano già conosciuti, in quanto gli studenti hanno background diversi.
2. Se necessario, spiegare cosa sia un algoritmo e la differenza tra un algoritmo classico (che esegue istruzioni macchina per calcolare un output deterministico) e uno di Machine Learning (che si basa su una fase di calibrazione / apprendimento per calcolare un output con una certa accuratezza e probabilità).
3. Far "giocare" gli studenti con il sito web 2D (vedere sotto le istruzioni tecniche per il funzionamento). Usare degli esempi reali, magari anche con oggetti presenti nella stanza, per coinvolgere gli studenti e mostrare loro come l'inserimento di dati buoni o cattivi condizioni la risposta dell'algoritmo.
4. Eseguire lo stesso passo precedente per il sito web 3D (vedere le istruzioni tecniche sotto).

5 Istruzioni tecniche

5.1 Sito Web 2D

Il sito web 2D non ha bisogno di particolari configurazioni o installazioni in quanto consiste semplicemente di una pagina HTML che esegue uno script JavaScript nel browser, utilizzabile anche offline. Non essendo il sito responsive, è caldamente consigliato usarlo solo su PC desktop e non da dispositivo mobile. Il sito presenta, una sezione laterale attraverso la quale è possibile inserire i punti ed un grafico nella parte centrale per visualizzarli. È possibile scegliere il colore dei punti associati alla categoria degli oggetti che si sta analizzando. Durante l'attività, inserire 2 o più categorie di punti in aree del grafico e cliccare su Avvia KNN.

KNN 2D: http://templatemanager.altervista.org/knnVisualizer/KNN_Visualizer_2D/index.html.

5.2 Sito Web 3D

Il sistema prevede due interfacce principali:

- **Desktop:** consente la visualizzazione del grafico 3D (<https://templatemanager.altervista.org/knnVisualizer/desktop.html>).
- **Mobile:** permette l'invio in tempo reale dei dati del giroscopio (<https://templatemanager.altervista.org/knnVisualizer/mobile.html>).



Figura 1: QR code per l'accesso alla pagina Mobile

Hosting locale In alternativa, il sito può essere eseguito in locale utilizzando il server integrato di PHP tramite il comando `php -S localhost:8000` oppure mediante software come XAMPP (<https://www.apachefriends.org>).

- Il browser utilizzato per la pagina Mobile deve supportare il rilevamento del giroscopio (ad esempio Mozilla Firefox).
- In caso di hosting locale, è necessario disabilitare temporaneamente il firewall sul dispositivo Desktop o configurare una regola che permetta al dispositivo Mobile di connettersi tramite rete LAN.

Procedura operativa Dopo aver aperto la pagina Desktop sul computer che proietta il grafico ed aver impostato il valore desiderato di K per l'algoritmo KNN, è possibile iniziare la fase di acquisizione dei dati dalla pagina Mobile.

Quest'ultima presenta un menu con tre etichette corrispondenti a movimenti distinti. È necessario stabilire preventivamente quale movimento corrisponda a ciascuna etichetta (ad esempio: Rosso = braccio in basso, Verde = braccio in avanti, Blu = braccio in alto).

Il dispositivo Mobile viene quindi affidato a un volontario, che seleziona un'etichetta, preme il pulsante *Avvia sensori* ed esegue il movimento corrispondente. Sul grafico Desktop compariranno punti del colore dell'etichetta selezionata. Al raggiungimento di un numero sufficiente di punti (a discrezione del tutor), si può cambiare etichetta dalla pagina Mobile ed eseguire il movimento corrispondente. Il grafico si aggiornerà in tempo reale. Questa procedura va ripetuta per tutte le etichette.

Al termine della fase di acquisizione, premere il pulsante *Modalità test*, utile anche per introdurre pause tra i movimenti. Finché questa modalità è attiva, l'algoritmo analizzerà in tempo reale i dati del giroscopio per predire il movimento in esecuzione.