

3D Printing & Machine Learning

Mark One

Professional Customizable 3D Printers

Introduzione

In questa sezione di introduzione vengono brevemente descritte le fasi del processo che devono essere affrontate per stampare un determinato oggetto mediante una stampante 3D. La prima fase consiste nella creazione, o nella ricerca online, di un modello 3D dell'oggetto desiderato, solitamente codificato in file `.stl`, `.obj` o `.vrm1`. Si procede poi all'utilizzo di un software CAD specializzato, detto *slicer*, che permette di creare un file di stampa a partire dal modello 3D dell'oggetto. In prima battuta, tale software permette di (i) scegliere il posizionamento dell'oggetto sul piano di stampa, tramite operazioni di traslazione e scalatura (ii) inserire supporti per la corretta stampa delle parti "sospese" dell'oggetto, e (iii) settare svariati parametri di stampa, come temperature di estrusori e letto, trama e percentuale di riempimento dell'oggetto, etc. Una volta completata questa fase di configurazione, il software procede allo *slicing* vero e proprio, ovvero alla suddivisione del modello 3d in layer di spessore configurabile. Partendo dal layer a contatto con il piano di stampa, ogni layer viene codificato in una serie di istruzioni gCode, interpretabili dalla stampante 3d. Il processo di *slicing* produce in output, quindi, un file `.gcode`, che può essere fornito in input ad una stampante per avviare la stampa vera e propria dell'oggetto.

Goal

Il nostro goal è quello di creare uno slicer che, preso in input il modello 3D di un oggetto, esegua automaticamente, e in maniera ottimale, (i) il posizionamento dell'oggetto sul piano di stampa e (ii) la configurazione dei parametri di stampa, di modo che l'utente possa creare direttamente il file `.gcode`, con sforzo minimo.

Posizionamento

- **Input** : modello 3D dell'oggetto che si desidera stampare (file `.stl`)
- **Output** : posizionamento ottimale del modello sul piano di stampa

Un posizionamento è "ottimale" quando (i) vengono minimizzati i supporti necessari alla stampa, (ii) viene minimizzato il tempo di stampa, (iii) viene minimizzato il numero di angoli di un intorno di 60° che le curve dell'oggetto formano con il piano di stampa¹.

Parametri di stampa

- **Input** : modello 3D dell'oggetto che si desidera stampare (file `.stl`)
- **Output** : settaggio di tutti i parametri di stampa in base ai dati di stampe simili già effettuate

Si presuppone la presenza di una serie di dati relativi a stampe passate; più nello specifico, per ognuna di queste si hanno a disposizione i parametri di stampa e un feedback espresso dall'utente sull'oggetto stampato. La natura del feedback è da modellare: potrebbe essere un semplice valore su scala (es. da 1 a 10), eventualmente accompagnato da errori verificatosi in corso di stampa. La sfida consiste nel capire se un determinato oggetto stampato in passato sia *simile* a quello che si desidera stampare, e quindi se sia corretto considerarne i parametri per l'elaborazione di quelli correnti. L'ottimale forse sarebbe riuscire a stabilire un *indice di similarità* per ogni stampa passata, di modo da considerarne i relativi parametri in maniera pesata, dove il peso sarebbe costituito dall'indice stesso.

¹Se in determinati punti si presentano angoli del genere, i supporti in quei punti potrebbero risultare distaccati dall'oggetto, rendendosi inutili.