

VISUALIZZARE LE DIMENSIONI SUPERIORI OGGI

Quello che Abbott e gli altri scrittori del XIX secolo prevedevano è diventata realtà ai giorni nostri. Gli incontri con fenomeni della quarta dimensione o di dimensioni superiori erano la fabbrica di fantasia e occultismo. Le persone si aspettavano di vedere manifestazioni della quarta dimensione così come si aspettavano di incontrare i Lillipuziani o il Cappellaio Matto. Tuttavia, oggi, noi abbiamo la possibilità non solo di osservare fenomeni in quattro o più dimensioni, ma anche di interagire con essi. Il medium per questo tipo di interazione è la grafica del computer. I congegni della computer grafica permettono di produrre queste immagini su uno schermo bidimensionale. Ogni punto dello schermo ha due numeri reali come coordinate, e il computer immagazzina le locazioni dei punti e cataloga coppie di punti che vengono collegate attraverso linee o segmenti più complicati. In questo modo può venire sviluppato sullo schermo un diagramma di grande complessità e può essere salvato per visualizzazioni successive o per ulteriori manipolazioni.

Per usi in design ingegneristici o di architettura, il computer deve mettere in codice le informazioni relative a punti nello spazio tridimensionale, e ogni punto deve essere specificato attraverso una tripla di numeri reali. Il computer può quindi visualizzare una qualunque panoramica bidimensionale dell'oggetto: non solo le classiche vedute frontali, laterali e dall'alto ma anche rappresentazioni da un qualunque punto di vista nello spazio. L'espedito tecnico che realizza tutto ciò è una matrice di rotazione, che tiene traccia di quello che accade in un dato frame di riferimento. Nel momento in cui diciamo quello che accade ai segmenti nel frame di riferimento, le posizioni dei restanti punti sono determinate in maniera lineare e proiettate nello schermo bidimensionale. Nonostante noi possiamo vedere solo due delle coordinate, la terza è trattenuta nel computer, pronta all'utilizzo per ulteriori esplorazioni. Nonostante l'operatore sia umano, un computer ha alcuni preconcetti riguardo a cosa sia una dimensione. Con la stessa facilità con cui tiene traccia delle tre coordinate per ogni punto esso può, quando programmato appropriatamente, tenere traccia di quattro o più coordinate. Spesso una quarta coordinata può indicare alcune proprietà del punto sullo schermo, come il colore o la brillantezza. In altri casi può rappresentare una quarta coordinata spaziale, interagibile con le altre tre, proprio come lunghezza, altezza e profondità di una scatola possono essere manipolate nello spazio tridimensionale. Se vogliamo lavorare con un box tridimensionale, dobbiamo fornire informazioni di un frame di riferimento con quattro segmenti, non solo tre. Nello stesso modo in cui possiamo completare la rappresentazione di un box tridimensionale una volta che conosciamo le immagini dei tre segmenti in un frame di riferimento in un angolo, possiamo fare il modello tridimensionale delle ombre in un box quadridimensionale una volta che conosciamo la posizione nello spazio tridimensionale delle immagini dei quattro segmenti in un frame di riferimento quadridimensionale. Possiamo spingerci oltre e progettare questo framework tridimensionale nello schermo grafico del computer, dove possiamo interagire con esso nello stesso modo in cui lo abbiamo fatto con i progetti di un edificio o con i progetti di un qualunque utensile. Così usiamo tutta la nostra esperienza sull'interpretazione in immagini bidimensionali di oggetti tridimensionali per aiutarci a salire di dimensione e quindi a creare rappresentazioni tridimensionali di oggetti che richiedono una quarta coordinata per la loro effettiva descrizione. Ma quali sono quei fenomeni che richiedono una simile rappresentazione pluridimensionale? In aggiunta alle estensioni naturali di piani e solidi geometrici a una quarta o maggiore dimensione, ci sono applicazioni strettamente pratiche di diverse difficoltà che possiamo utilizzare per visualizzare fenomeni di quattro o più dimensioni. Uno dei più significanti è il campo di esplorazione dell'analisi dei dati. Una semplice tabella che mostra la correlazione tra altezza e peso di un numero di individui in una città è più semplice da interpretare quando i dati sono presentati in un diagramma di dispersione, dove le informazioni riguardo ogni persona e rappresentato da un punto in un sistema di coordinate bidimensionali. Se i punti tendono a riunirsi intorno a una linea, allora c'è una tendenza che può essere espressa un una semplice equazione lineare, che può aiutare a predire fatti riguardo dati successivi. Se la tabella contiene un terzo dato

per ogni individuo, per esempio il numero di scarpe, allora il diagramma di dispersione richiede tre dimensioni. Nuovamente si potrà osservare una tendenza se i punti tenderanno a accumularsi vicino a una particolare linea, o a un piano. Esistono tecniche statistiche che aiutano a identificare questo tipo di relazioni lineari anche prima che si debba fare ricorso a un diagramma di dispersione. Ovviamente un computer potrebbe produrre questi diagrammi proiettando i punti dallo spazio tridimensionale ai vari piani. Questa tecnica è utilizzabile per fenomeni molto più complessi, dove le caratteristiche di ciascun individuo possono essere descritte da quattro, cinque o più variabili. E' semplice cercare di immaginare insiemi di dati riguardanti il mondo dell'economia, della biologia o della fisica, dove ogni punto potrebbe avere dozzine o addirittura centinaia di coordinate. L'analisi e l'esplorazione dei dati fornisce agli esseri umani un modo per interagire con questi insiemi di dati pluri-dimensionali, studiando tutti i punti di vista ottenuti proiettando i dati su spazi bi- o tri-dimensionali. Potrebbe accadere che le varie configurazioni dei dati somiglino a configurazioni già osservate durante lo studio di immagini riguardo la struttura di modelli, non solo linee e piani ma anche curve e superfici più complicate. Infatti la nostra esperienza con i fenomeni della geometria delle curve e delle superfici nello spazio tri- e quadridimensionale fornisce gli strumenti per interpretare configurazioni di dati che derivano dalle osservazioni del mondo reale.

Non saremo mai in grado di comprendere la struttura di una nube di punti in uno spazio quadridimensionale nello stesso modo in cui facciamo modelli di punti in un piano o impariamo a conoscere le complicazioni di un framework in uno spazio tridimensionale.

Condividiamo con 'A Square', protagonista di Flatland, l'incapacità di 'vedere' una dimensione in più della nostra. Tuttavia, come 'A Square', possiamo sviluppare diversi modi per rappresentare i fenomeni del nostro mondo in una dimensione più alta di quella in cui ci troviamo. La sfida della moderna computer grafica si inserisce proprio nello scopo primario di Edwin Abbott Abbott, nell'introduzione del suo libro. Continueremo ad apprezzare Flatland sempre più negli anni a seguire.