



# SEE, per vedere...

seconda parte

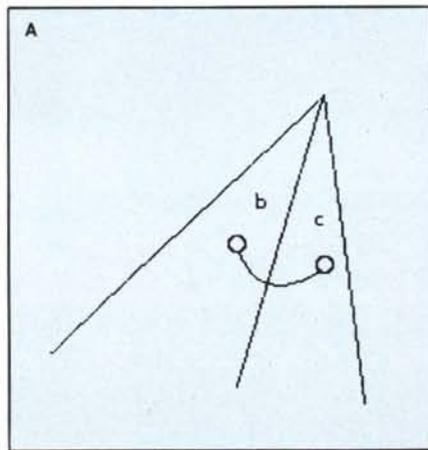
Come abbiamo visto la volta scorsa, il programma SEE utilizza un metodo di riconoscimento che è esattamente il contrario di quello del programma di Roberts. Come ricorderemo appunto da quanto descritto la volta scorsa il programma di Guzman cerca di individuare oggetti individuali interpretando ogni regione non facente parte dello sfondo come una delle facce costituenti l'oggetto. SEE procede quindi, dal particolare al generale, generalizzando il concetto che l'interpretazione di parti locali è più semplice di quella del tutto, e che l'unione di diverse forme di oggetti determina l'interpretazione del complesso totale della scena. Sebbene questo procedimento d'interpretazione possa talora indurre in errore (secondo SEE due ragioni connesse da una sola linea sono, per principio, considerate separate), si tratta sempre di una metodologia di sviluppo più «intelligente».

SEE ha comunque minori possibilità di cadere in errore a causa dell'analisi degli spigoli o, comunque, delle linee di separazione di superfici. Le figure principali di vertici, viste la volta scorsa, possono essere divise in categorie. Le prime quattro (biforcazione, freccia, incrocio e confluenza) possono essere considerate come elementi primari di verifica ed individuazione di spigoli, due (settori ad L ed a T) consentono di evidenziare separazioni e confluenze, mentre le ultime due (K e Multilinea) non sono molto usate. Comunque, indipendentemente dai tipi di connessione visti, i legamenti tra frecce non possono essere solo definiti in base alla cruda analisi dei tipi di vertice e confluenza analizzati, ma anche in base ai reciproci rapporti di linee non confluenti. L'analisi di queste linee è talora enormemente utile nella verifica dell'unicità dello sfondo.

Permane, ancora, comunque la pesante limitazione delle impossibilità, almeno in fase pregiudiziale, di riconoscere le figure concave. È questo un grosso problema della visione piuttosto difficile da risolvere. Per approntare il problema del riconoscimento della convessità e della concavità, Guzman suggerì, inizialmente, di disporre un legamento curvo tra due regioni (un esempio è la freccia di figura A)

dove un vertice ed uno spigolo rappresentano generalmente lo spigolo esterno (convesso) di un oggetto. Non sempre però questo accade! infatti nella figura B, nel punto indicato dall'asterisco, questo non succede. Guzman cercò di risolvere il problema introducendo nel programma una regola di inibizione di collegamento tra due lati di una freccia, ma la cosa si rivelò molto ardua da realizzare, specie in considerazione di certe strane e non ben codificabili situazioni di allineamento (V. fig. C, dove la freccia indicata con l'asterisco rappresenta invece, proprio una delle due componenti di una confluenza). Il problema diviene tanto complesso, quindi, che non è possibile formulare alcuna regola, tanto che Guzman fu costretto a sviluppare formule euristiche finalizzate caso per caso, e basate sull'introduzione e sull'analisi sistemica di una miriade di casi particolari, in parte introdotti inizialmente, in parte in base a continua esperienza su nuove figure, sia bi che tridimensionali (il programma di Guzman era capace di autoistruirsi, in parte).

A ben guardare, comunque, i programmi di Roberts e Guzman, con i loro relativi algoritmi, non sono poi affatto dissimili tra di loro. In Roberts il fattore principale, le linee di frontiera tra frecce, possiede l'esatta corrispondenza nella ricerca delle forme di confluenza di base di Guzman. Questa corrispondenza non è fortuita visto che è il campo di battaglia della geometria prospettica. Il programma



SEE, d'altro canto, utilizza proprio regole di tale geometria per riconoscere poliedri in generale; il suo merito, rispetto al più vecchio algoritmo di Roberts, è quello di aver saputo svincolarsi dalle forme fisse, dai modelli principali imposti da Roberts, tentando il riconoscimento di poliedri in generale. Ma è questo anche un suo limite in quanto non riconoscerebbe mai un oggetto come quello della figura B.

SEE, pur nella sua efficienza, possedeva, come abbiamo detto, notevoli limiti; in esso oltre la notevole limitazione relativa alla concavità-convessità delle forme, permanevano grosse e pesanti limitazioni relative alle figure e frecce nascoste. Il problema fu affrontato indipendentemente da due ricercatori, D.A. Huffman e M.B. Clowes, che, sorprendentemente, impostano, pressoché contemporaneamente, il loro algoritmo di riconoscimento su un principio: che una linea o un vertice considerati isolati possono all'inizio rappresentare una sola delle diverse possibilità presentate la settimana scorsa; e che frammenti vicini di una immagine devono essere interpretati, correntemente, come parti di un oggetto in tre dimensioni.

L'aumento può apparire banale se non si tien conto che, secondo Huffman, ad esempio, esistono esattamente quattro e solo quattro possibilità di interpretazione di una linea in disegni come quelli previsti, come categorie, da Guzman e Roberts. La linea può descrivere una superficie concava, una superficie convessa, con ambedue le superfici visibili, o rappresentare il limite di uno spigolo che impedisce la visuale di una delle due facce; non esistono altre possibilità. Ovviamente la cosa sarebbe semplicistica se non intervenissero altre regole di identificazione. Le visualizziamo nella figura E dove il segno [-] indica superfici del primo tipo, [+] del secondo, e le linee sono ulteriormente contrassegnate da un verso, che mantiene sempre a destra la superficie visibile. Il procedimento, così come descritto, sebbene semplicistico, si è dimostrato estremamente versatile.

Ne vedremo qualche esempio nella prossima puntata.

