

Il problem solving

Quasi tutti hanno sentito la frase problem solving, ma per tante persone non hanno le idee molto chiare in merito. Il problem solving è un processo che viene utilizzato in molti campi specifici, compresi l'intelligenza artificiale, l'informatica, l'ingegneria, la psicologia e le scienze cognitive. In realtà, però, il problem solving fa parte della vita di tutti i giorni. Per usare le parole di Karl Popper, tutta la vita è un risolvere i problemi. In senso ampio, questo processo è usato per trovare soluzioni a problemi difficili o complessi. Ma che cos'è un problema? Un problema esiste quando hai un obiettivo e non sai come raggiungerlo. Se tu lo sapessi, non sarebbe un problema.

Allora il primo passo è rappresentarti mentalmente il problema, fissare un obiettivo da raggiungere e poi considerare le azioni che potrebbero aiutarti a raggiungere tale obiettivo. I pionieri del problem solving, Newell e Simon, chiamano questo processo problem space, ossia lo spazio del problema, e hanno paragonato il problem solving a una ricerca. Quindi, una parte cruciale del problem solving è data dalla nostra capacità di rappresentare il problema, immaginare le possibili soluzioni e valutare, prima di agire, se tali soluzioni possano portarci verso il nostro obiettivo.

Molte tecniche di problem solving articolano queste tre fasi in cinque o sei step, quali:

- definire il problema;
- analizzarlo;
- identificare le soluzioni;
- scegliere una soluzione;
- implementarla.

Molte volte incontriamo difficoltà perché non siamo in grado di definire con chiarezza il problema. Altre volte, non riusciamo a fare un passo nella direzione del nostro obiettivo. Esistono anche molte barriere al problem solving, così come strategie per aiutarci ad affrontare i problemi.

Le Strategie

Le strategie per risolvere i problemi comprendono approcci come il ragionamento per analogia, la tecnica per prove ed errori, il ragionamento induttivo e deduttivo, l'analisi mezzi-fini, la hill climbing, la formazione di sotto-obiettivi e cambiare la rappresentazione del problema.

Il ragionamento per analogia

Il ragionamento per analogia è un processo per cui si applica una soluzione che funziona per un problema simile al nuovo problema. L'esempio classico è il problema dell'irradiazione di Duncker che può essere risolto usando la soluzione per un problema analogo.

Il problema dell'irradiazione di Duncker

Ipotizziamo che voi siate dei medici e abbiate un paziente con un tumore maligno allo stomaco. Non è possibile operarlo, ma se non viene eliminato, il paziente morirà. Esiste un tipo di irradiazione in grado di distruggere il tumore. Se i raggi vengono focalizzati sul tumore ad un'intensità sufficientemente alta il tumore viene distrutto. Sfortunatamente, a tale intensità, però, i raggi distruggono anche il tessuto sano che attraversano. Ad intensità più basse, i raggi non sono pericolosi ma non sono in grado di distruggere il tumore. Quale tipo di procedura potrebbe essere utilizzata per distruggere il tumore con i raggi senza danneggiare il tessuto sano?

Molte persone non riescono a risolvere questo problema, ma la soluzione diventa più chiara dopo si affronta il problema seguente.

Il problema dell'attacco diviso

Un piccolo paese era controllato da un dittatore da una fortezza inespugnabile. Ci sono diverse strade che portano alla fortezza. Un generale ribelle ha giurato di conquistare la fortezza. Il generale sapeva che la fortezza sarebbe caduta se l'avesse attaccata con tutto il suo esercito. Quindi ha radunato tutti i suoi soldati e ha preso una delle strade che portavano alla fortezza. Però, il generale ha scoperto molto velocemente che il dittatore aveva minato tutte le strade che portavano alla fortezza. Le mine erano posizionate in modo che piccoli gruppi di persone potessero transitare sulle strade senza farle esplodere perché anche il dittatore doveva spostare le sue truppe. Cosa può fare il generale ribelle per espugnare la fortezza?

Per risolvere questo problema si intuisce che il generale ribelle potrebbe dividere le sue truppe e mandarle su strade diverse per poi farle convergere alla fortezza per espugnarla. Per analogia, i medici possono usare più raggi ad un'intensità più bassa focalizzati sul tumore da angoli diversi per raggiungere l'intensità necessaria per distruggere il tumore. In questo modo i diversi raggi usati non danneggerebbero il tessuto sano attorno al tumore.

La tecnica per prove ed errori

La tecnica per prove ed errori è valida quando il numero di possibili soluzioni è molto limitato. Usare questa tecnica per trovare una soluzione non garantisce che la soluzione trovata sia quella ottimale. Un esempio dell'uso di questa tecnica è trovare il pulsante per accendere al buio i fanali di una macchina presa a noleggio che non conosci. Potresti provare tutti i pulsanti finché non trovi quello giusto.

La Hill-climbing

L'approccio Hill-climbing è simile alla tecnica per prove ed errori. Ad ogni passo scegli sempre l'azione che sembra la strada più diretta all'obiettivo. Se la scelta risulta sbagliata, selezioni un metodo alternativo per vedere se ti

porta all'obiettivo in maniera più veloce. Questo metodo è appropriato solo per alcuni problemi. Un tipo di problema che richiede l'approccio hill-climbing è il labirinto. Il labirinto ha un'entrata ed un'uscita. Ogni corridoio rappresenta un ostacolo tra lo stato iniziale e l'obiettivo.

L'analisi mezzi-fini (MEA)

La MEA è una strategia usata per controllare la fase di ricerca di una soluzione. Dati lo stato attuale e lo stato dell'obiettivo, un'azione viene scelta per ridurre la distanza tra i due stati. L'azione viene ripetuta ricorsivamente. L'esempio classico della MEA è il problema dei missionari e dei cannibali.

Il problema dei missionari-cannibali

Tre missionari e tre cannibali fanno un viaggio insieme e devono attraversare un fiume sfruttando una zattera che può ospitare al massimo 2 persone alla volta. Prima di affrontare la traghettata, i missionari prospettano un pericolo: se su una qualsiasi delle due rive del fiume i cannibali finiscono per essere più numerosi dei missionari, questi ultimi potrebbero essere assaliti e mangiati dai primi. Come far traghettare tutti e sei gli uomini con i missionari sani e salvi?

La soluzione

Due cannibali si mettono in barca in modo che uno porti l'altro sulla riva opposta. Uno dei cannibali torna alla riva iniziale, prende un altro cannibale e lo lascia sulla riva opposta. A questo punto, il cannibale torna alla riva iniziale e scende dalla barca. Due missionari prendono la barca e scendono sulla riva opposta. Uno dei due cannibali torna alla riva iniziale e carica l'ultimo missionario che scende sulla riva opposta. Il cannibale nella barca torna alla riva iniziale, carica l'ultimo cannibale e tutti e due scendono sulla riva opposta.

Il ragionamento deduttivo

Con il ragionamento deduttivo una conclusione viene formulata basata su dei presupposti. Se i presupposti sono veri, la conclusione deve essere vera.

Esempio

Se i presupposti “Tutti i mammiferi sono animali a sangue caldo” e “Il delfino è un mammifero” sono veri, allora la conclusione “Il delfino è un animale a sangue caldo” deve essere vera.

Il ragionamento induttivo

Con il ragionamento induttivo una conclusione generale viene formulata basata su degli esempi. La conclusione probabilmente vera ma non per forza.

Esempio

Dato il presupposto “Tutte le macchine che ho mai visto hanno quattro ruote” uno può trarre la conclusione “Tutte le macchine hanno quattro ruote”.

La formazione di sotto-obiettivi

Con la formazione di sotto-obiettivi si creano fasi intermedie per risolvere il problema.

Esempio

Prendiamo come esempio un problema di analogia: “La scuola sta allo studente come l’associazione sta a ____.” Il sotto-obiettivo è definire il rapporto tra la “scuola” e lo “studente”. Una volta raggiunto il sotto-obiettivo, la risposta al problema diventa semplice: “membro”.

Cambiare la rappresentazione di un problema

Cambiare il modo in cui un problema viene posto può renderlo più facile da risolvere.

Esempio

Il problema è come informare gli ospiti ad un matrimonio dove devono sedere. Si potrebbe mettere un semplice elenco alfabetico con il numero del tavolo, ma potrebbe creare un collo di bottiglia. Invece, si può fare una specie di mappa dei tavoli e la loro disposizione