

CSP

ricercano problemi attraverso:

- alberi;
- grafi;

I CSP sono una tripla:

- $V \neq \emptyset$ (variabili);
- $D \neq \emptyset$ (domini);
- $C \neq \emptyset$ (vincoli);

I vincoli possono essere:

- Unari;
- Binari;
- Globali;

Una sostituzione di un CSP si presenta quando si trova una correlazione tra la variabile x e il dominio $dom(x)$.

Non ci interessa cercare tutte le possibili soluzioni, ma verificare che ne esista almeno una.

un **assegnamento** è un associazione di una variabile ad un dominio.

Un assegnamento può essere:

- parziali → quando non include tutte le variabili.
- globali → quando include tutte le variabili;
- consistenti → quando tutti i vincoli sono soddisfatti;
- inconsistenti → quando almeno un vincolo non è soddisfatto;

Grafo dei vincoli

Grafo non diretto, costruibile su vincoli binari.

I nodi del grafo sono le variabili, gli archi sono i vincoli.

Generation & Test

G&T è l'algoritmo che lavora a forza bruta per ricercare tra tutte i possibili risultati, quella soluzione accettabile.

Standard Backtracking

Quello che fa è ricercare in un albero.

Ricerca Euristica

Migliora l'efficienza del SBT (Standard Backtracking Algorithm) scegliendo:

- quale variabile usare per il prossimo assegnamento;
- quale valore usare per il prossimo assegnamento;
- identificare inconsistenze il prima possibile;
- quale variabile settare libere in caso di backtracking.

Quale variabile assegnare libera

- scegliere la variabile con meno valori nel dominio.
- scegliere la variabile con più vincoli in modo da diminuire i valori nel dominio (propagando i vincoli).

Propagazione dei vincoli

Tutte le volte che abbiamo un vincolo e utilizziamo il vincolo per rimuovere i valori dai domini delle variabili, stiamo facendo un'operazione chiamata: **propagazione dei vincoli**

Forward Checking

Rappresenta il primo modo per fare propagazione dei vincoli.

Idea di base: dopo aver fatto l'ultimo assegnamento, andare a togliere dai domini delle variabili con cui questa variabile che è stata collegata e assegnata tramite vincoli, tutti i valori che sono inconsistenti con l'assegnamento appena fatto.

Arco consistente

Vogliamo rendere gli archi consistenti.

Un arco è consistente se esiste una coppia di valori assegnabili alle 2 variabili che sono collegate dall'arco tali per cui quell'assegnamento locale è consistente, ovvero rispetta tutti i vincoli.

Il MAC (Maintaining Arc Consistency) è un algoritmo variante del SBT algorithm che rafforza l'arco consistente prima di ogni assegnamento.

Parametro CSP

I CPS parametrici possono essere usati per studiare le performance di risolvere algoritmi.

Permettono di studiare le performance asintotiche di studi algoritmici in termini di tempo e memoria.

Rappresentazione tabellare

Se tutti i domini delle variabili di un vincolo sono finiti, allora è possibile eseguire una **rappresentazione tabellare**

Definizione

L'insieme delle soluzioni del CSP è:

$$sol(P) = \bigcap_{c \in C} img(c)$$

e P si dice risolubile o risolvibile se questo insieme non è vuoto.

Dati 2 CSP $P1$ e $P2$, $P1$ è equivalente a $P2 \iff sol(P1) = sol(P2)$