

Relazione esercizi PROLOG e CLINGO

Maurizio Dominici, Alessandro Serra, Andrea Aloï

8 maggio 2014

Indice

I	PROLOG	2
1	Domini	3
1.1	Dominio dei Cammini (10x10)	3
1.2	Dominio dei Cammini (20x20)	3
1.3	Dominio del mondo dei blocchi	4
2	Ricerche in profondità	5
2.1	Dominio dei Cammini (10x10)	5
2.1.1	Ricerca in profondità semplice	5
2.1.2	Ricerca in profondità limitata	5
2.1.3	Ricerca in profondità ad approfondimento iterativo . .	6
2.2	Dominio dei Cammini (20x20)	6
2.2.1	Ricerca in profondità semplice	6
2.2.2	Ricerca in profondità limitata	6
2.2.3	Ricerca in profondità ad approfondimento iterativo . .	7
2.3	Dominio del mondo dei blocchi	7
2.3.1	Ricerca in profondità semplice	7
II	CLINGO	8

Parte I

PROLOG

Capitolo 1

Domini

In questa sezione verranno illustrati i domini presi in esame per gli esercizi. Vediamo subito quali sono:

1.1 Dominio dei Cammini (10x10)

Il dominio dei cammini consiste in un insieme di posizioni (100, disposte con coordinate di un quadrato 10x10), tra cui una iniziale e una finale, che possono essere libere oppure occupate. Alla luce di ciò si deve cercare, mediante una ricerca in profondità, una sequenza di azioni che portino dalla posizione iniziale a quella finale, passando da posizioni definite (entro i confini della mappa insomma) ed evitando le posizioni occupate, precedentemente definite nel dominio.

1.2 Dominio dei Cammini (20x20)

Il dominio dei cammini consiste in un insieme di posizioni (400, disposte con coordinate di un quadrato 20x20), tra cui una iniziale e una finale, che possono essere libere oppure occupate. Alla luce di ciò si deve cercare, mediante una ricerca in profondità, una sequenza di azioni che portino dalla posizione iniziale a quella finale, passando da posizioni definite (entro i confini della mappa insomma) ed evitando le posizioni occupate, precedentemente definite nel dominio.

1.3 Dominio del mondo dei blocchi

La descrizione del dominio del mondo dei blocchi è nota in letteratura. Consiste nell'avere a disposizione dei blocchi che possono essere impilati uno sopra l'altro: l'ordine risultante sarà l'ordine inverso delle operazioni di impilamento effettuate¹. I blocchi possono essere sopra a un altro blocco oppure sul tavolo. Sul tavolo ci possono essere infiniti blocchi, mentre su un blocco può esserci, immediatamente, un solo blocco.

¹ad esempio, se sopra al blocco A si appoggia il blocco B, quindi sopra al blocco B si appoggia il blocco C, l'ordine risultante sarà: il blocco C è sopra al blocco B, il quale è sopra al blocco A, che, come si vedrà, appoggia sul tavolo.

Capitolo 2

Ricerche in profondità

In questa parte verranno illustrati gli esercizi inerenti la ricerca in profondità sui vari domini.

2.1 Dominio dei Cammini (10x10)

2.1.1 Ricerca in profondità semplice

La prima ricerca che prendiamo in esame è la così detta ricerca semplice, ovvero una ricerca senza controlli di cicli. Come ci si aspetterebbe, a causa dell'assenza di controlli sugli stati già esplorati, una volta lanciato l'interprete prolog con la ricerca semplice viene restituito `Out of local stack`. Questo è dovuto, in effetti, a una ricursione infinita in quanto i cammini possibili prevedono cicli. L'interprete espande sempre la chiamata ricorsiva più "profonda" e, la presenza di cicli nei cammini, non garantisce la terminazione.

2.1.2 Ricerca in profondità limitata

Per ovviare a questo problema si è implementata la ricerca in profondità limitata. Essa consiste nel definire un limite di profondità entro il quale la ricerca si deve fermare. Se è possibile dimostrare l'esistenza di un percorso lungo al più quanto il limite fornito viene restituita la sequenza risultato. Viceversa vi sarà un fallimento. L'implementazione usata per questa strategia consiste nel passaggio del limite a ogni chiamata ricorsiva. Esso viene decrementato di uno al passaggio alla successiva chiamata ricorsiva e, ogni volta, viene controllato che questo limite sia maggiore di zero. Risulta chiaro che una volta arrivati alla base della ricorsione si è a un livello di profondità pari a quello inizialmente definito. Come detto: se il goal viene raggiunto

entro il livello stabilito si ha la soluzione, altrimenti, arrivati alla base della ricorsione, si ha un fallimento.

2.1.3 Ricerca in profondità ad approfondimento iterativo

Per questa versione viene riutilizzata la precedente ricerca (2.1.2) impostando il limite inizialmente a 1 (quindi si avrà successo solo nel caso in cui posizione iniziale e finale coincidano). A ogni iterazione viene incrementato il limite di un'unità e nuovamente esplorato il cammino con la la ricerca in profondità limitata. Il principale vantaggio di questo approccio è la sicurezza di trovare una soluzione minima, in quanto i passi hanno tutti ugual costo (non ci sono cammini pesati) e in quanto il procedimento può essere visto (seppure il comportamento sia diverso) in maniera simile a una ricerca in ampiezza. Questo non è del tutto vero: infatti ogni volta si esplorerà in profondità il ramo in questione e, solo successivamente, si esploreranno, sempre in profondità, i nodi di un altro ramo. Tuttavia, considerando il fatto che si esplorerà sempre prima un cammino più corto di uno lungo, la prima soluzione trovata, come per la ricerca in ampiezza, avrà la proprietà desiderabile di essere anche la soluzione minima. In effetti questa strategia combina i vantaggi della ricerca in profondità con quelli della ricerca in ampiezza.

2.2 Dominio dei Cammini (20x20)

2.2.1 Ricerca in profondità semplice

Anche in questo caso, come per il dominio illustrato nella sezione 1.1, verrà restituito l'errore `Out of local stack`. I motivi sono i medesimi illustrati nella sezione 2.1.1.

2.2.2 Ricerca in profondità limitata

Sebbene il funzionamento sia del tutto simile a quanto illustrato nella sezione 2.1.2, la maggiore profondità del dominio implica un numero sensibilmente maggiore delle possibilità di esplorazione in profondità. Questo si ripercuote in maniera piuttosto evidente sui tempi di esecuzione, di gran lunga superiori a quelli del dominio di dimensioni più piccole. È un fatto sicuramente atteso, dovuto all'enorme differenza di numero di possibili percorsi di una data lunghezza rispetto al dominio 1.1.

2.2.3 Ricerca in profondità ad approfondimento iterativo

Le maggiori conseguenze enfatizzate nella sezione 2.2.2 si riscontrano con questa strategia. In effetti, assumendo che la soluzione minima sia lunghezza 1, sarà necessario esplorare prima tutti i possibili cammini di tutte le lunghezze che vanno da 1 a $1-1$ e, constatando quanto ci si possa impiegare a trovare tutti i cammini di una data lunghezza a ogni livello, il tempo di attesa è molto lungo. Le stampe inserite a ogni nuova chiamata con lunghezza maggiore sono indizio di ciò (più il numero della profondità massima aumenta e più, ovviamente, queste stampe si fanno rarefatte).

2.3 Dominio del mondo dei blocchi

2.3.1 Ricerca in profondità semplice

Parte II

CLINGO