

Study Plan Defining CSP

Lisa Innocenti Uccini



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Gennaio/Febbraio 2022

Contents

1	Introduzione	2
1.1	Descrizione dell'ambiente di sviluppo	2
2	Modellazione del problema	2
2.1	Parametri	2
2.2	Variabili	3
2.3	Vincoli	3
3	Risultati	3

1 Introduzione

L'obiettivo di questo elaborato è quello di risolvere il problema del *piano di studi*, presentando la possibile combinazione di insegnamenti di un determinato corso di studi (CdS). Perchè il piano di studi sia valido è necessario che siano rispettati una serie di **vincoli**: un problema di questo tipo rientra nella categoria dei **Constraint Satisfaction Problem**, ed un linguaggio che si presta alla modellazione e alla risoluzione di tali problemi è Minizinc.

1.1 Descrizione dell'ambiente di sviluppo

Le specifiche *hardware* di interesse del dispositivo dove sono stati conseguiti i risultati mostrati in seguito sono:

- **Sistema Operativo:** Windows 10 Pro
- **Processore:** Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz
- **Memoria principale:** 16GB

Il *solver* utilizzato da MiniZinc per la risoluzione del problema è stato Gecode.

2 Modellazione del problema

Il problema di soddisfacimento dei vincoli per essere ben definito (e riproducibile) deve descrivere tre componenti:

- i parametri utilizzati
- le variabili e il loro domini
- i vincoli che devono essere rispettati

2.1 Parametri

Perchè il problema sia sensato dobbiamo pensare di poterlo adattare a diverse situazioni. Potremmo decidere di definire il piano di studi per un CdS piuttosto che per un altro.

Il potere della *scalabilità* e dell'*adattamento* è espresso attraverso l'uso dei parametri.

Oltre a dover definire l'insieme di **insegnamenti** compresi in un CdS, è necessario conoscere il **numero di crediti** assegnati ad ogni insegnamento e se questo è caratterizzato da un settore scientifico-disciplinare C (**SSD caratterizzante**) o A (**SSD affine**).

Inoltre è fornito il numero minimo e massimo di crediti per gli insegnamenti caratterizzanti (**cmin** e **cmax**) e per gli insegnamenti affini (**amin** e **amax**).

L'ultimo parametro richiesto è il numero di crediti riservati alla prova finale **t**.

Tutti i parametri sono dipendenti dal CdL.

2.2 Variabili

Per risolvere efficientemente il problema del piano di studi ad ogni insegnamento viene associata una *variabile*.

Tutte le variabili sono definite da uno stesso *dominio*: **0,1**.

Una variabile associata a un determinato insegnamento è 1 se quest'ultimo è contenuto nel piano di studi, 0 se non è contenuto.

La struttura dati che contiene queste variabili è rappresentata da un *array* .

2.3 Vincoli

I vincoli definiscono, nel loro insieme, i valori che le variabili possono assumere perchè l'assegnamento sia *consistente*.

I vincoli imposti per far sì che un piano di studi sia valido sono i seguenti:

- Il numero di crediti per gli insegnamenti caratterizzanti è compreso tra i parametri assegnati (dipendenti dal CdL) **cmin** e **cmax**;
- Il numero di crediti per gli insegnamenti caratterizzanti è compreso tra i parametri assegnati (dipendenti dal CdL) **amin** e **amax**;
- Il numero complessivo di crediti per gli insegnamenti è uguale a **180-t**, dove *t* è il numero di crediti per la prova finale (che dipende dal CdL).

3 Risultati

Il modello è stato testato con due diversi set di parametri, in modo tale da poter simulare la definizione del piano di studi con diversi Corsi di Studio.

L'*output* del programma restituisce tutti gli insegnamenti, ognuno di questi ha associato 1 se l'insegnamento è contenuto nel piano di studi, 0 se invece non è contenuto.

Di seguito il risultato ottenuto dalla risoluzione del problema definito dal Corso di Studi "Ingegneria informatica":

Piano di studi del CdS "Ingegneria informatica":

```
"Analisi matematica 1 "=1
"Fisica 1 "=1
"Fondamenti di informatica/programmazione "=1
"Geometria e algebra lineare/Calcolo numerico "=1
"Laboratorio programmazione "=1
"Teoria dei circuiti "=1
"Inglese "=1
"Algoritmi e strutture dati "=1
"Calcolatori/Sistemi operativi "=1
"Fisica 2 "=1
```

"Fondamenti di automatica"=1
"Fondamenti di ricerca operativa"=1
"Fondamenti di segnali e trasmissione"=1
"Laboratorio di algoritmi"=1
"Analisi matematica 2 e probabilità"=1
"Fondamenti di reti di telecomunicazioni"=1
"Basi di dati/Ingengeria del software"=1
"Elettronica digitale"=1
"Informatica industriale"=1
"Informatica teorica"=1
"Intelligenza artificiale"=1
"Laboratorio di informatica"=1
"Matematica discreta e codici"=1
"Metodi matematici"=0
"Progettazione e produzione multimediale"=1
"Sistemi distribuiti"=0
"Statistica"=1