

# Ottimizzazione dei Garanti accademici

Colli Simone<sup>1</sup> and Merenda Saverio Mattia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> `simone.colli@studenti.unipr.it`

<sup>2</sup> `saveriomattia.merenda@studenti.unipr.it`

December 5, 2024

(MM: TODO list (da rimuovere piu' avanti))

(MM:

- Modificare il nome del progetto su github e nel container docker da `pd-project` a `ottimizzazione-garanti-accademici`

)

## Abstract

Questo lavoro presenta l'analisi e l'implementazione di un sistema automatizzato per l'assegnazione dei garanti ai corsi universitari, in conformità ai requisiti ministeriali. L'obiettivo principale è garantire che ogni corso soddisfi i vincoli minimi di docenza, rispettando le regole di distribuzione tra diverse categorie di docenti e ottimizzando l'uso delle risorse disponibili.

Utilizzando la programmazione logica con Answer Set Programming (ASP) (Lifschitz, 2002), abbiamo modellato il problema attraverso fatti, regole e vincoli derivati dai dati ministeriali e universitari. Abbiamo implementato una serie di vincoli per rispettare i minimi richiesti di docenti per corso, evitando sovrapposizioni improprie tra gli incarichi dei docenti e considerando scenari realistici in cui un docente può assumere più ruoli parziali.

L'approccio è stato testato su un dataset reale contenente informazioni su corsi, SSD (Settori Scientifico Disciplinari) e docenti dell'Università degli Studi di Parma. I risultati dimostrano come il sistema possa trovare configurazioni ottimali che soddisfano i requisiti, massimizzando l'efficienza e mantenendo flessibilità nell'assegnazione dei docenti.

## 1 Introduzione

L'assegnazione dei garanti nei corsi universitari costituisce una questione fondamentale per la gestione ottimale delle risorse accademiche. Nell'ambito universitario, il *garante* è un docente responsabile di rappresentare e tutelare la qualità didattica di un corso, garantendo il rispetto dei requisiti disciplinari e istituzionali. I garanti possono appartenere a diverse categorie contrattuali: docenti a tempo indeterminato, docenti a tempo determinato e, in casi eccezionali, docenti a contratto.

La sfida principale consiste nel soddisfare i vincoli ministeriali relativi ai garanti, garantendo al contempo un'allocazione equilibrata e sostenibile delle risorse. Ogni corso deve essere supportato da un numero minimo di garanti, suddivisi tra le diverse fasce contrattuali, per assicurare un livello adeguato di competenza e rappresentatività. Inoltre, è indispensabile che almeno il 50% dei garanti afferisca al Settore Scientifico Disciplinare (SSD) caratterizzante del corso, al fine di garantire la coerenza tra l'offerta formativa e le competenze disciplinari.

Un'ulteriore complessità è rappresentata dall'impiego di docenti a contratto, il cui utilizzo deve essere limitato e subordinato alle sole situazioni in cui non sia possibile soddisfare i requisiti attraverso i docenti strutturati. La necessità di rispettare questi vincoli, combinata con la disponibilità limitata di personale e la necessità di bilanciare il carico di lavoro, rende questo problema una sfida organizzativa e computazionale significativa.

Un primo ostacolo affrontato in questo progetto riguarda la fase di pre-elaborazione dei dati forniti dall'università, descritta nella sezione 2 di questo elaborato. I dati risultano disomogenei e incompleti, richiedendo una significativa pulizia e riorganizzazione prima di poter essere utilizzati efficacemente nel modello ASP. Questa fase ha richiesto lo sviluppo di strumenti dedicati per uniformare e validare i dati.

La sezione 3 esplora il cuore del nostro approccio, ovvero la costruzione del modello ASP. Qui abbiamo implementato regole logiche per soddisfare i vincoli ministeriali e massimizzare l'efficienza dell'assegnazione dei garanti, tenendo conto delle limitazioni sulle fasce contrattuali e sull'impiego dei docenti a contratto.

Successivamente, nella sezione 4, presentiamo i risultati ottenuti su un esempio ridotto, un test che ha permesso di validare il modello in un ambiente controllato e di analizzare la qualità delle soluzioni generate. Infine, la sezione 5 descrive l'applicazione del modello su un dataset completo contenente tutti i corsi universitari, eseguendo un benchmark su larga scala per valutare la capacità del nostro approccio di risolvere problemi reali e complessi.

## 2 Pre processing

(SC: Usa questa macro per scrivere commenti)

When submitting manuscripts using L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, a PDF file must also be included. Articles should be between 6,000 and 10,000 words, encompassing all text, tables, and figures. A concise and descriptive title must be included, and it is essential to list all contributing authors in the submission, along with their email addresses, names, and affiliations.

### 2.1 Subsection 1

Ensure headings are concise and clearly indicate the hierarchy. Use sparingly and identify with consecutive numbers in square brackets. Submit figures (such as Figure 1 electronically at the highest resolution. Number figures consecutively with clear captions.



Figure 1: Una padella

### 2.2 Subsection 2

**Emerald Publishing** accepts formats such as .ai, .eps, .jpeg, .bmp, and .tif. Electronic figures created in other applications should be provided in their original formats. Additionally, these figures should either be copied and pasted into a blank MS Word document or submitted as a PDF file.

### 3 ASP

In the *Introduction*, you should start by providing background and context for your study, highlighting the importance and relevance of the topic. Then, clearly identify the research problem or gap in your study's existing literature, explaining why it is significant. State the research questions or objectives your study aims to answer, ensuring they are directly linked to the identified problem. Justify the need for your research by discussing its potential contributions or impact on the field. You may also include a brief overview of the methodology, especially if it's novel or crucial to your study's contribution. Additionally, define the scope and limitations of your research, clarifying what the study will and will not cover. If applicable, present your main thesis statement or hypothesis. Optionally, you can conclude the introduction with a brief outline of the paper's structure to guide the reader.

### 4 Esempio giocattolo

In the *Introduction*, you should start by providing background and context for your study, highlighting the importance and relevance of the topic. Then, clearly identify the research problem or gap in your study's existing literature, explaining why it is significant. State the research questions or objectives your study aims to answer, ensuring they are directly linked to the identified problem. Justify the need for your research by discussing its potential contributions or impact on the field. You may also include a brief overview of the methodology, especially if it's novel or crucial to your study's contribution. Additionally, define the scope and limitations of your research, clarifying what the study will and will not cover. If applicable, present your main thesis statement or hypothesis. Optionally, you can conclude the introduction with a brief outline of the paper's structure to guide the reader.

### 5 Valutazione sperimentale

In the *Introduction*, you should start by providing background and context for your study, highlighting the importance and relevance of the topic. Then, clearly identify the research problem or gap in your study's existing literature, explaining why it is significant. State the research questions or objectives your study aims to answer, ensuring they are directly linked to the identified problem. Justify the need for your research by discussing its potential contributions or impact on the field. You may also include a brief overview of the methodology, especially if it's novel or crucial to your study's contribution. Additionally, define the scope and limitations of your research, clarifying what the study will and will not cover. If applicable, present your main thesis statement or hypothesis. Optionally, you can conclude the introduction with a brief outline of the paper's structure to guide the reader.

### 6 Conclusion

A strong *Conclusion* typically encompasses several essential elements. It begins with a restatement of the thesis or main idea, reinforcing the core message of the paper. This is followed by a summary of the key points discussed throughout the text, which helps to consolidate the main arguments. The conclusion should also include final thoughts or reflections on the topic, providing a thoughtful discussion wrap-up. (**fellows'research'2021**)

#### *Acknowledgments*

Questo progetto è stato realizzato nel corso di Programmazione Dichiarativa (a.a. 2024-25), presso l'Università degli Studi di Parma.

## References

Lifschitz, Vladimir (2002). “Answer set programming and plan generation”, *Artificial Intelligence*, Vol. 138 No. 1. Knowledge Representation and Logic Programming, pp. 39–54. ISSN: 0004-3702. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(02\)00186-8](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(02)00186-8). **available at:** <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370202001868>.