



MiniBrass: Soft Constraint Programming

Alexander Schiendorfer et al.



- Direkter Vergleich schwierig
- Kein anderes System implementiert PVS (oder c-Semiringe)
- → Dafür unterstützt `toulbar2` Weighted CSP und *Cost Function Networks* (der einzig frei verfügbare *Soft-Constraint-Solver*)

¹<https://github.com/MiniZinc/minizinc-benchmarks>

- Direkter Vergleich schwierig
- Kein anderes System implementiert PVS (oder c-Semiringe)
- → Dafür unterstützt toulbar2 Weighted CSP und *Cost Function Networks* (der einzig frei verfügbare *Soft-Constraint-Solver*)
- Daher Beschränkung auf *Weighted CSP* für die Evaluierung
- Abbildung aus Constraint-Relationships
- Probleme sind Variationen von 5 Problemen aus den MiniZinc-Benchmarks¹ (erweitert um Soft Constraints in PVS)

¹<https://github.com/MiniZinc/minizinc-benchmarks>

- Eingesetzte Solver
 - JaCoP
 - Gecode
 - Google OR-Tools
 - G12
 - Choco
 - toulbar2
- Eingesetzte Probleme (insgesamt 15 Instanzen)
 - Soft-Queens
 - Photo-Platzierung
 - Talent-Scheduling
 - On-Call-Rostering
 - Multi-Skilled Project Scheduling Problem
- Timeout: 10 Minuten

Photo-Platzierung und Soft-Queens

Werte in Klammern geben die beste gefundene Lösung nach Timeout an; Da Weighted CSP → Minimierung. Zeiten in Sekunden.

	OR-Tools	Gecode	Choco	JaCoP	G12	toulbar2
Photo						
photo1	0.18	0.19	0.41	0.54	3.38	0.4
photo2	1.06	2.98	0.52	2.92	35.3	0.55
Soft-Queens						
$n = 8$	0.03	0.03	0.46	0.18	0.03	0.27
$n = 16$	0.03	0.04	0.5	0.22	0.05	0.28
$n = 30$	0.04 (0)	600 (4)	0.55 (0)	187.86 (0)	600 (4)	0.58 (0)

Talent-Scheduling und On-Call Rostering

Werte in Klammern geben die beste gefundene Lösung nach Timeout an; Da Weighted CSP → Minimierung. Zeiten in Sekunden.

	OR-Tools	Gecode	Choco	JaCoP	G12	toulbar2
Talents						
small	0.03	0.03	0.35	0.16	0.04	2.28
concert	0.05	0.05	0.47	0.24	0.07	16.98
film103	2.23	67.69	7.48	3.01	9.3	—
Rostering						
4s-10d ²	0.14	0.17	1.53	0.64	0.22	0.81
4s-23d	2.59	2.92	5.68	4.06	4.49	3.98
10s-50d	600 (6)	600 (6)	600 (14)	600 (10)	600 (10)	87.18 (1)

²s bezeichnet "staff", d "days"

Multi-Skilled Project Scheduling Problem

Werte in Klammern geben die beste gefundene Lösung nach Timeout an; Da Weighted CSP → Minimierung. Zeiten in Sekunden.

	OR-Tools	Gecode	Choco	JaCoP	G12	toulbar2
MSPSP						
easy_01	0.2	0.32	1.26	0.94	0.27	–
medium_01	0.19	0.22	1.35	0.67	0.21	–
hard_02	0.37	0.33	1.59	1.01	0.37	600 (–)
hard_04	0.27	0.25	1.62	0.86	0.28	–

Amadio, R. M. and Curien, P.-L. (1998).

Domains and Lambda-Calculi.

Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science 46. Cambridge University Press.

Knapp, A. and Schiendorfer, A. (2014).

Embedding Constraint Relationships into C-Semirings.

Technical Report 2014-03, Institute for Software and Systems Engineering, University of Augsburg.

<http://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/index/index/docId/2684>.

Knapp, A., Schiendorfer, A., and Reif, W. (2014).

Quality over Quantity in Soft Constraints.

In *Proc. 26th Int. Conf. Tools with Artificial Intelligence (ICTAI'2014)*, pages 453–460.

Schiendorfer, A., Steghöfer, J.-P., Knapp, A., Nafz, F., and Reif, W. (2013).
Constraint Relationships for Soft Constraints.
In Bramer, M. and Petridis, M., editors, *Proc. 33rd SGAI Int. Conf.
Innovative Techniques and Applications of Artificial Intelligence (AI'13)*,
pages 241–255. Springer.