

A PLR, ou CLP (Constraint Logic Programming), é uma classe de linguagens de programação combinando:

- Declaratividade da programação em lógica.
- Eficiência da resolução de restrições.

Aplicações principais na resolução de problemas de pesquisa/otimização combinatória.

Um Problema de Satisfação de Restrições - PST, ou CSP (Constraint Satisfaction Problem) - é modelado através de:

- Variáveis representando diferentes aspetos do problema, juntamente com os seus domínios.
- Restrições que limitam os valores que as variáveis podem tomar dentro dos seus domínios.

A solução de um CSP é uma atribuição de um valor (do seu domínio) a cada variável, de forma a que todas as restrições sejam satisfeitas.

Mais formalmente, um CSP é um tuplo $\langle V, D, C \rangle$:

- $V = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ é o conjunto de variáveis.
- D é uma função que mapeia cada variável de V num conjunto de valores (domínio).
- $C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ é o conjunto de restrições que afetam um subconjunto arbitrário de variáveis de V .

As restrições de um CSP/COP podem ser:

- Rígidas (Hard Constraints): são aquelas que têm obrigatoriamente de ser cumpridas. Todas as restrições num CSP são deste tipo.
- Flexíveis (Soft Constraints): são aquelas que podem ser quebradas.

Resolução de um CSP:

- Declarar as variáveis e os seus domínios (finitos).
- Especificar as restrições existentes.
- Pesquisar para encontrar a solução.

Restrições - construção:

- Retrocesso: "generate and test"
- Propagação: "forward checking"

Atribuição de valores a variáveis:

- Label: uma label é um par Variável-Valor, onde Valor é um dos elementos do domínio da Variável.

Solução parcial em que algumas das variáveis já têm valores atribuídos:

- Compound Label: conjunto de labels incluindo variáveis distintas.

A aridade de uma restrição C é o número de variáveis sobre o qual a restrição está definida, ou seja, a cardinalidade do conjunto $\text{Vars}(C)$. Todas as restrições podem ser convertidas em restrições binárias.

Conversão para restrições binárias: uma restrição n -ária C , definida por k compound labels nas suas variáveis X_1 a X_n , é equivalente a n restrições binárias, B_i , através da adição de uma nova variável Z , cujo domínio é o conjunto 1 a k .

Forward Checking:

- Verifica as restrições entre a variável corrente (e anteriores) e as variáveis futuras.
- Quando um valor é atribuído à variável corrente, qualquer valor de uma variável futura que entre em conflito com esta atribuição é (temporariamente) removido do seu domínio.