

# Advanced School in Artificial Intelligence

## **Constraint Processing: Propagazione dei vincoli reificati**

**Marco Gavanelli**  
**[marco.gavanelli@unife.it](mailto:marco.gavanelli@unife.it)**



*Progetto di alta formazione in ambito tecnologico economico e culturale per una regione della conoscenza europea e attrattiva approvato e cofinanziato dalla Regione Emilia-Romagna con deliberazione di Giunta regionale n. 1625/2021*



**Università  
degli Studi  
di Ferrara**

## PROPAGAZIONE DI VINCOLI

var 1..10:A; var 1..10:B; constraint A > B;

Propagazione Arc-Consistency:

$D(A) = \{\textcolor{red}{1}, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$D(B) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, \textcolor{red}{10}\}$

Istanziando A=5

$D(B) = \{1, 2, 3, 4, \textcolor{red}{5}, \textcolor{red}{6}, \textcolor{red}{7}, \textcolor{red}{8}, \textcolor{red}{9}\}$

var 1..10:A; var 1..10:B; constraint A != B;

Propagazione Arc-Consistency:

$D(A) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$D(B) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

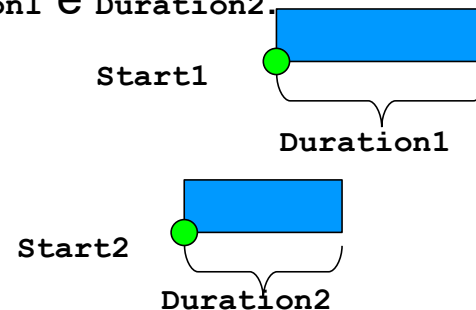
Istanziando A=5

$D(B) = \{1, 2, 3, 4, \textcolor{red}{5}, 6, 7, 8, 9\}$

## PROPAGAZIONE DI VINCOLI

- **Vincoli disgiuntivi:**

- Supponiamo di avere due lezioni che devono essere tenute dallo stesso docente. Abbiamo gli istanti di inizio delle lezioni:  $start1$  e  $start2$  e la loro durata  $Duration1$  e  $Duration2$ .



- Le due lezioni non possono sovrapporsi:

$$Start1 + Duration1 \leq Start2$$

OR

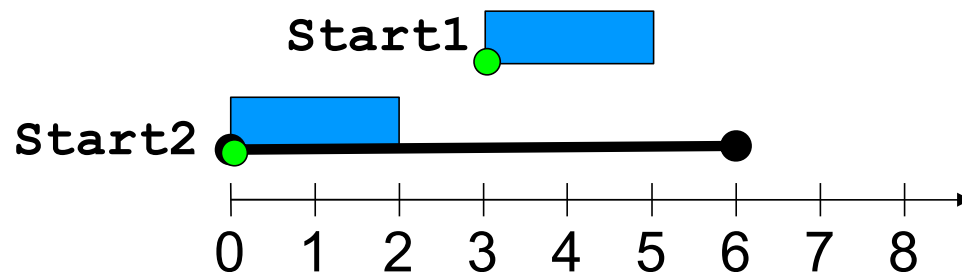
$$Start2 + Duration2 \leq Start1$$

## Implementazione tramite vincoli reificati

- $(\text{Start1} + \text{Duration1} \leq \text{Start2}) = B1$
- $(\text{Start2} + \text{Duration2} \leq \text{Start1}) = B2$
- $B1 + B2 \geq 1$



- $\text{Start1}=3$                        $\text{Duration1}=2$                        $D(B1)=\{\text{true}, \text{false}\}$
- $\text{var } 0..6:\text{Start2}$                $\text{Duration2}=2$                        $D(B2)=\{\text{true}, \text{false}\}$



Nonostante delle 4 variabili del problema originario solo una non sia istanziata, non si riesce a fare alcun pruning, perché ci sono due variabili ausiliarie (B1 e B2) 