Il linguaggio MiniZinc: Array e Liste

Marco Gavanelli

marco.gavanelli@unife.it

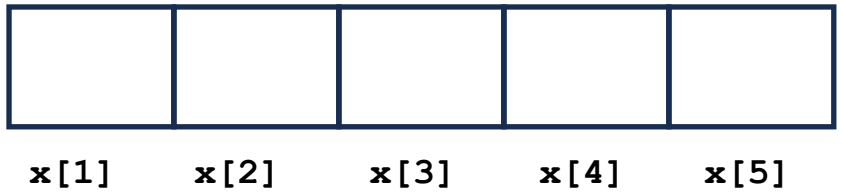
Progetto di alta formazione in ambito tecnologico economico e culturale per una regione della conoscenza europea e attrattiva approvato e cofinanziato dalla Regione Emilia-Romagna con deliberazione di Giunta regionale n. 1625/2021

MiniZinc: Array

- A volte è utile definire una sequenza di variabili

```
array[1..5] of var 3..10 : x;
```

- definisce x come una sequenza di 5 variabili, ciascuna con dominio da 3 a 10.



- Poi posso imporre vincoli su queste come delle normali variabili.
- Ad esempio

```
constraint x[1]<x[2];
```

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

Array

- In generale, si possono avere array di costanti e di variabili

  `array` **`[`**<*index-set*$_1$>, ...,<*index-set*$_n$>**`]`** **`of`** <*type-inst*>

- Si possono scrivere letterali di tipo array

  `[` ⟨*expr*$_1$⟩ , ... , ⟨*expr*$_n$⟩ **`]`**

- e di tipo matrice

  `[|`<*expr*$_{1,1}$>**`,`** ... **`,`**<*expr*$_{1,n}$> **`|`** ... **`|`** <*expr*$_{m,1}$>**`,`** ... **`,`** <*expr*$_{m,n}$>**`|]`**

- l'operatore di concatenazione **++** si può usare anche per gli array
- Gli array non possono contenere array

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

Array di variabili: esempio

- Es array di variabili

```
array [0..3] of var 1..5: x;
array [3..5,-1..3] of var 4..8: M;
```

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

MiniZinc: liste

- Array ad una dimensione con indice che parte da 1 possono essere considerati come liste
- Posso avere liste di valori e di variabili

```
[1,5,3]        [a,b,3]
```

- Ad esempio, in matematica posso scrivere

$$\{x_i | i \in 1..4\}$$

- per rappresentare l'insieme

$$\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$$

- In MiniZinc posso scrivere

```
[x[i]|i in 1..4]
```

- oppure

```
[x[1],x[2],x[3],x[4]]
```

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

Array di costanti: esempio

- Si possono avere array di costanti

```
array [1..3] of int: c = [1,2,3];
array [1..2,1..3] of int: M =
          [|1,2,3
          |4,5,6|];
```

- Anche divisi in model file e data file:

file.mzn

```
array [1..3] of int: c;
array [1..2,1..3] of int: M;
```

file.dzn

```
c = [1,2,3];
M = [|1,2,3
     |4,5,6|];
```

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

funzioni array*N*d

- Letterali di tipo array con indice che partono da 1 si possono scrivere
  - come liste (se sono a 1 dimensione)
    ```
    array [1..3] of int: c = [1,2,3];
    ```
  - come matrici (se sono a 2 dimensioni)
    ```
    array [1..2,1..3] of int:
    M = [|1,2,3
         |4,5,6|];
    ```
- In tutti gli altri casi si usano le funzioni **`array`*`N`*`d`** (dove ***N*** va sostituito dal numero di dimensioni dell'array)
  ```
  array [2..3,-1..1] of int:M =
      array2d(2..3,-1..1,[1,2,3,4,5,6]);
  array [1..2,1..2,1..2] of int :K=
    array3d(1..2,1..2,1..2,[1,2,3,4,5,6,7,8]);
  ```

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

Array ed enum

- Il tipo di dato enumerativo può essere utilizzato in tutti i punti in cui può comparire un intero
- Quindi anche come indice di un array

```
enum persone = {Gino, Lino, Pino, Dino};
enum gelati =
      {fragola, cioccolato, crema, panna};
array [persone] of var gelati: assegnato;
constraint
      assegnato[Gino] > assegnato[Lino];
solve satisfy;
```

```
assegnato = [Gino: cioccolato, Lino:
fragola, Pino: fragola, Dino: fragola];
----------
Finished in 51msec.
```

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