

## Técnicas, Entornos y Aplicaciones de Inteligencia Artificial

### Evaluación Práctica-3: CSP-MiniZinc. 2021-22.

Nombre: **David Arnal García**

- 1) Subid a Poliformat el fichero MiniZinc correspondiente al apartado (e) de la práctica realizada. No es necesario subir ningún otro fichero de MiniZinc.
- 2) Contestad a las preguntas siguientes, rellenando los huecos con las respuestas (.doc, .rtf, .txt, etc.)

Tiempo: 1 hora.

Nota : Se recomienda realizar las ejecuciones con el resolutor Chuffed.

1. (1.0 punto, Tiempo estimado: 5') Evaluad el CSOP del **caso (h)** de la práctica realizada (*colocación sin solape de los rectángulos en un cuadrado, minimizando la superficie ( $d*d$ ) requerida*), pero considerando únicamente los **10 primeros rectángulos** de la lista de la práctica y el último de ellos **mide 45 x 5** y puede girar +/- 90°.

Dimensiones: Alto: (10, 15, 20, 25, 20, 25, 15, 10, 20, 45|5)

Ancho: (15, 5, 15, 10, 25, 10, 15, 20, 10, 5|45)

Solución:

Altura mínima requerida (solución óptima): **2500**

Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  de los rectángulos:

$X_i = [35, 15, 35, 5, 25, 15, 20, 15, 5, 0]$

$Y_i = [40, 25, 20, 5, 0, 0, 25, 40, 30, 5]$

2. (2.5 puntos, Tiempo estimado: 10') Minimizar la superficie total requerida de un cuadrado ( $d*d$ ) para la colocación sin solape de los 15 rectángulos indicados en la práctica, *pero exigiendo que el rectángulo 4º esté lo más arriba posible del grupo de rectángulos*.

Dimensiones: Alto= [10, 15, 20, **25**, 20, 25, 15, 10, 20, 15, 10, 15, 20, 10, 25];

Ancho= [15, 5, 15, **10**, 25, 10, 15, 20, 10, 10, 10, 20, 5, 5, 5];

Este problema es el caso (e) de la práctica, con la restricción adicional sobre el rectángulo 4º.

Indicad la restricción (o restricciones) adicional(es) requerida(s) y el resultado obtenido:

Restricción (o Restricciones): **constraint (y[4] == dimY - alto[4]);**

Solución:

Dimensión mínima (d) del cuadrado (solución óptima): **3025**

**Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  de los rectángulos:**

$X_i = [10, 45, 35, 35, 0, 25, 0, 15, 15, 5, 25, 25, 45, 5, 0]$

$Y_i = [20, 5, 40, 15, 0, 25, 45, 50, 30, 30, 15, 0, 20, 20, 20]$

**Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  del rectángulo 4º: [35,15]**

**3. (2.5 puntos, Tiempo estimado: 15')** Colocar sin solape los **primeros 10 rectángulos** indicados en el apartado (e) de la práctica en un cuadrado contenedor 50\*50, pero obteniendo una solución que **minimice la suma de las distancias de todos los rectángulos a la base** del cuadrado contenedor.

Dimensiones: Alto = [10, 15, 20, 25, 20, 25, 15, 10, 20, 15];

Ancho = [15, 5, 15, 10, 25, 10, 15, 20, 10, 10];

Indicad la restricción (o restricciones adicionales) al caso (e) requeridas, la nueva expresión de minimización y el resultado obtenido:

**Restricción adicional:**

**Expresión Minimización:**

**Resultado: Suma mínima de las distancias (óptimo):**

**Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  de los rectángulos**

**4. (4 puntos, Tiempo estimado: 20')** Minimizar la **superficie requerida de un cuadrado ( $d*d$ )** donde colocar sin solape los 15 rectángulos indicados en la práctica, pero exigiendo que **los rectángulos 2º y 5º no se toquen por ningún lado (entre cualquiera de sus lados exista al menos una distancia  $\geq 2$ )**.

Dimensiones: alto = [10, **15**, 20, 25, **20**, 25, 15, 10, 20, 15, 10, 15, 20, 10, 25];

ancho = [15, **5**, 15, 10, **25**, 10, 15, 20, 10, 10, 20, 5, 5, 5];

Indicad la restricción (o restricciones adicionales) requeridas, el resultado óptimo obtenido, y un resultado subóptimo cualquiera:

**Restricción adicional:**

**constraint**

```
(  
    (x[2] + ancho[2] >= x[5] + 2 /\ (y[2] + alto[2] - alto[5] >= y[5]  
    /\ y[2] + alto[2] <= y[5] + 2)) /\  
    (x[2] + ancho[2] <= x[5] - 2 /\ (y[5] + alto[5] - alto[2] >= y[2]  
    + 2 /\ y[5] + alto[5] <= y[2] - 2))  
);
```

**Resultado ÓPTIMO: 3025**

**Superficie mínima requerida (óptimo): 3025**

**Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  de los rectángulos:**

$X_i = [40, 25, 0, 25, 0, 45, 15, 35, 35, 35, 45, 0, 20, 35, 30]$

$Y_i = [45, 25, 35, 0, 0, 10, 40, 35, 15, 0, 0, 20, 20, 45, 30]$

**Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  del rectángulo 2 (para el resultado óptimo): [25, 25]**

**Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  del rectángulo 5 (para el resultado óptimo): [0, 0]**

**Resultado SUBÓPTIMO:** 40401

**Superficie requerida (subóptimo):** 40401

**Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  de los rectángulos:**

$X_i = [180, 126, 166, 145, 129, 156, 181, 106, 165, 136, 186, 146, 131, 196, 196]$

$Y_i = [159, 184, 181, 160, 140, 161, 176, 184, 141, 185, 191, 186, 181, 190, 165]$

**Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  del rectángulo 2 (para un resultado subóptimo):** [126, 184]

**Posición  $\langle x_i, y_i \rangle$  del rectángulo 5 (para el resultado subóptimo):** [129, 140]