

## MODELIZACIÓN MEDIANTE VARIABLES BINARIAS

### 1) Implicaciones entre variables binarias

Sean  $x_1$  y  $x_2$  dos variables binarias.

$x_1 = 0 \Rightarrow x_2 = 0$	$x_2 \leq x_1$
$x_1 = 0 \Rightarrow x_2 = 1$	$1 - x_2 \leq x_1$
$x_1 = 1 \Rightarrow x_2 = 0$	$x_2 \leq 1 - x_1$
$x_1 = 1 \Rightarrow x_2 = 1$	$x_1 \leq x_2$

### 2) Restricciones disyuntivas

- Sean  $S \subseteq \mathbb{R}^n$ ,  $f, g: S \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $\underline{f}$  y  $\underline{g}$  cotas inferiores de  $f$  y  $g$  en  $S$  respectivamente,  $\bar{g}$  una cota superior de  $g$  en  $S$  y  $x \in S$ .

$f(x) \geq 0$ o $g(x) \geq 0$	$f(x) \geq \underline{f} \delta, g(x) \geq \underline{g} (1 - \delta), \delta \in \{0, 1\}$
$f(x) \geq 0$ o $g(x) = 0$	$f(x) \geq \underline{f} \delta, \underline{g} (1 - \delta) \leq g(x) \leq \bar{g} (1 - \delta), \delta \in \{0, 1\}$

- Sean  $S \subseteq \mathbb{R}^n$ ,  $f_1, \dots, f_m: S \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $\underline{f}_1, \dots, \underline{f}_m$  cotas inferiores de  $f_1, \dots, f_m$  en  $S$  respectivamente, y  $x \in S$ .

$$f_1(x) \geq 0 \text{ o } f_2(x) \geq 0 \text{ o } \dots \text{ o } f_m(x) \geq 0$$

$$f_j(x) \geq \underline{f}_j (1 - \delta_j) \quad \forall j \in \{1, \dots, m\}, \quad \sum_{j=1}^m \delta_j = 1, \quad \delta_j \in \{0, 1\} \quad \forall j \in \{1, \dots, m\}$$

### 3) Restricciones alternativas

Sean  $S \subseteq \mathbb{R}^n$ ,  $f_1, \dots, f_m: S \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $\underline{f}_1, \dots, \underline{f}_m$  cotas inferiores de  $f_1, \dots, f_m$  en  $S$  respectivamente,  $x \in S$  y  $k \in \{2, \dots, m - 1\}$ .

“De las  $m$  restricciones  $f_j(x) \geq 0 \quad \forall j \in \{1, \dots, m\}$  deben cumplirse al menos  $k$ ”

$$f_j(x) \geq \underline{f}_j (1 - \delta_j) \quad \forall j \in \{1, \dots, m\}, \quad \sum_{j=1}^m \delta_j = k, \quad \delta_j \in \{0, 1\} \quad \forall j \in \{1, \dots, m\}$$

### 4) Restricciones condicionales



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

- - -

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**