

Modelo 1ª parte

Definido como una ternera (X, D, C) donde $X = \{x_i\}_{i=1}^n$, es el conjunto de variables; $D = \{D_i\}_{i=1}^n$, representa los dominios de cada variable y $C = \{C_i\}_{i=1}^n$, conjunto de restricciones.

En este problema las variables se corresponden con cada alumno (denotados por el id que es el número de alumno) y el dominio es los asientos que pueden ocupar. Así pues, las variables son:

$X = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32)$

Donde como máximo pueden haber 32 alumnos y como mínimo 1 $\Rightarrow x \in [1, 32]$

Estas variables son obtenidas del fichero de entrada y primero nos tenemos que asegurar que haya el nº de alumnos a decurdo

Inicialmente el dominio será:

$\forall i \in X, D_i = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32)$

En total tenemos 32 asientos donde elegir posicionar a los alumnos.

Según las características del alumno, el dominio será uno u otro:

Alumnos Asientos

x_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	17	33	19	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
x_2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	17	33	19	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
x_3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	17	33	19	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
x_4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	17	33	19	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
x_5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	17	33	19	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
x_6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	17	33	19	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
x_7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	17	33	19	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
\vdots																																
x_{32}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	17	33	19	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

Las restricciones nos determinan las combinaciones de variables que son válidas. Las restricciones del problema son:

1. Todo el alumnado tiene que tener asignado un asiento y sólo uno.

$$R_{x_i} \rightarrow \forall i \in [1, n] D_i \neq \emptyset \rightarrow \text{cada variable debe que tener 1 asiento}$$

$$R_{x_i, x_j} \rightarrow \forall i \in [1, n] \forall j \in [1, n] D_i \neq D_j \rightarrow \text{ninguna variable puede tener 2 asientos}$$

2. Si hay alumnos con movilidad reducida tendrán que sentarse en asientos designados a tal fin (marcados en azul) quedando libre, por necesidades de estas personas, el asiento que tenga justo al lado (por ejemplo, si se le asigna el asiento número 1 deberá quedar libre el 2, y si se le asigna el 2 deberá quedar libre el 1).

$$R_{x_R} \rightarrow \forall i \in [1, n] \text{ si } x_i(R) D_i = \{1, 2, 3, 4, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}$$

$$R_{x_{R+1}} \rightarrow \forall i \in [1, n] \text{ si } x_i(R+1) D_i = \{3, 4, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}$$

$$\begin{aligned} & \{1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\} \\ & \{1, 2, 3, 4, 15, 16, 17, 18, 19, 20\} \\ & \{1, 2, 3, 4, 13, 14, 17, 18, 19, 20\} \\ & \{1, 7, 3, 4, 13, 14, 15, 16, 19, 20\} \\ & \{1, 2, 3, 4, 13, 14, 15, 16, 17, 18\} \end{aligned}$$

3. Un asiento preferente para personas con movilidad reducida puede ser asignado a cualquier alumno si no está ocupado por un alumno con movilidad reducida.

$$R_{x_i} \rightarrow \forall i \in [1, n] si = D_i \oplus D_{MR}$$

4. Los alumnos "conflictivos" no pueden sentarse cerca de ningún otro alumno conflictivo o alumno con movilidad reducida (por ejemplo, si un alumno conflictivo se sienta en el asiento 23 ningún otro alumno conflictivo podrá sentarse en los asientos 18, 19, 20, 22, 24, 26, 27 y 28 y si hay algún alumno con movilidad reducida asignado al 17 entonces ningún alumno conflictivo podrá ser asignado a los asientos 13, 14, 21 ó 22).

5. Los alumnos de primer ciclo se deben sentar en la parte delantera del autobús (asientos del 1 al 16.) y los de segundo ciclo en la parte posterior (asientos del 17 al 32)

$$R_{x_i \in 1} = D_i = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16\}$$

$$R_{x_i \in 2} = D_i = \{17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32\}$$

6. Si dos alumnos son hermanos deberán sentarse uno justo al lado del otro (por ejemplo en los asientos 5 y 6; pero no sería posible en los asientos 6 y 7 pues los separa un pasillo). Si los dos hermanos fueran de ciclos distintos se haría una excepción a la regla anterior forzando a que los dos se sentaran en la zona destinada a alumnos de primer ciclo y ocupando el mayor la posición de "pasillo". Si los dos hermanos fueran "conflictivos" sí pueden sentarse juntos (de hecho deben hacerlo) pero no podrán tener a otro alumno "conflictivo" sentado cerca de ninguno de los dos. Si uno de los dos hermanos tuviera movilidad reducida no sería necesario que los dos hermanos se sentaran juntos, pues se deben respetar las necesidades de espacio del niño con movilidad reducida, pero si deben estar sentados en la misma sección (parte delantera o trasera del autobús según sea el caso).

$$x_i = 1 \wedge x_j = 1 \Rightarrow D_i = \{2\} \\ D_j = \{2+14 \text{ o } 22-14\}$$

$$x_i \in 1 \wedge x_j \in 2 \Rightarrow \forall j \in 1 \nearrow x_j \text{ pasillo.}$$

$$\text{Si } x_i \in 2 \text{ o } x_j \in 2 \Rightarrow \text{no se debe que se sienten juntos. pero sí}$$