

A continuación se muestran los pasos a seguir para construir el ejercicio:

1. Abra Descartes y abra el archivo *Definiciones\_Matriz\_Escena.html*.
2. Seleccione la opción *Guardar como* en el menú *Archivo* del editor de Descartes. Cambie el nombre a *Animacion\_2.html* para evitar sobre-escribir el otro archivo.
3. Active la animación que comience automáticamente. Asigne una pausa de 100 milisegundos.
4. Use una variable *ianim* como índice de la animación. Este índice debe recorrer cada una de las 500 partículas y cambiar su posición 0.1 unidades a la derecha, o a la izquierda, o hacia arriba, o hacia abajo (la dirección es escogida al azar).
5. Haga que la animación modifique todas las partículas simultáneamente. Es decir, que no se muevan las partículas una por una, sino todas de golpe en cada paso de la animación.
6. Resuelva el problema para que la animación no se detenga en su primera realización haciendo que *ianim* sea una variable local en la función. Para ello, use una función *MueveParts()* que recorra las 500 partículas para cada paso de la animación.
7. Asigne un nombre a la variable que funciona como contador de la función para no confundirla con la variable de la animación.

A continuación se muestran los resultados esperados de cada paso en este ejercicio y algunas observaciones.

1. El archivo se abre y se muestran las partículas azules y rojas en el interactivo.
2. El nuevo archivo es creado.
3. Primero hay que moverse al selector *Animación*. Ahí se debe marcar el checkbox *Animación*. El campo de texto *pausa* debe contener 100 y el checkbox *auto* también.  
Tras aplicar los cambios no se visualiza algo nuevo en el interactivo, ya que la animación no tiene instrucciones en su interior.
4. Hay que inicializar la variable *ianim* en cero en el campo *iniciar* de la animación. Así, este campo debe contener

```
ianim=0
```

En el campo *hacer* hay que asignar una variable *dirvar* que determine la dirección en que se moverá la partícula. Una opción es

```
dirvar=ent(4*rnd)
Part[ianim,0]=(dirvar==0)?Part[ianim,0]+0.1:Part[ianim,0]
Part[ianim,0]=(dirvar==1)?Part[ianim,0]-0.1:Part[ianim,0]
Part[ianim,1]=(dirvar==2)?Part[ianim,1]+0.1:Part[ianim,1]
Part[ianim,1]=(dirvar==3)?Part[ianim,1]-0.1:Part[ianim,1]
ianim=ianim+1
```

La variable *dirvar* adopta al azar un valor entero entre 0 y 3 (cuatro posibilidades) con igual chance de salir uno que otro. El segundo renglón indica que si el valor fue cero, se le debe añadir 0.1 unidades a la primera fila de la columna en cuestión (que corresponde mover la partícula asociada a la derecha). Si *dirvar* vale 1, se le restan 0.1 unidades (movimiento a la izquierda). Si *dirvar* vale 2, se añaden 0.1 unidades a la segunda fila de la columna en cuestión (movimiento hacia arriba). Finalmente, si vale 3, se le resta esa cantidad (movimiento hacia abajo). Recuerde que al primera fila de la matriz está asociada a la coordenada horizontal de la partícula y la segunda fila está asociada a la coordenada vertical. Observe que las asignaciones, en caso de que *dirvar* no cumpla la condición, dejan a la variable su valor inicial (es decir, no la modifican). El último renglón implica un aumento en el contador *ianim*.

También es necesario indicar que las instrucciones se repitan para las 500 partículas. Así, es necesario que el campo *mientras* contenga

```
ianim<500
```

Tras aplicar los cambios, no sucede nada. Como se comentó anteriormente, es necesario pulsar el botón *Aceptar* para que la animación empiece en automático. Tras pulsar dicho botón, el

interactivo muestra las partículas iniciales y se observa que se mueven una por una respondiendo a la animación.

5. Para esto conviene usar una función que de golpe haga todo lo que la animación hizo hasta terminar. Se puede crear una función *MueveParts()* que no retorne valor y no tenga argumentos agregándola en el selector *Definiciones*. Se deja vacío el campo después del signo = de la función y se marca el checkbox *algoritmo*.

Como la función va a hacer exactamente lo que la animación hace, basta copiar todos los campos (*inicio*, *hacer* y *mientras*) de la animación a los campos correspondientes de la función. Una vez copiados, se puede quitar el texto en *hacer* de la animación y reemplazarlo sólo por una llamada a la función. Podemos dejar el aumento del contador *ianim* para que haga 500 realizaciones de mover todas las partículas.

Tras pulsar el botón *aceptar*, se observa que las partículas se mueven simultáneamente, pero sólo una vez y no las 500 veces esperadas. Ello se debe a que la función usa una variable *ianim* y, en la primera llamada a la función, *ianim* termina valiendo 500. Al intentar hacer una segunda vez la animación, como *ianim* ya no satisface la condición de repetición de la animación, ésta se detiene.

6. Basta movernos a la función *MueveParts()* en el selector *Definiciones* y agregar *ianim* en el campo de texto *Local*. Esto hará que, aunque la variable en la función se llame *ianim*, ésta no corresponda a ninguna otra llamada del mismo modo en ninguna otra parte del programa.

Tras apretar el botón *Aceptar*, las partículas se mueven todas simultáneamente como era deseado.

7. Aunque el programa ya funciona de forma correcta, es recomendable mantener un código limpio y que no se preste a confusiones. Podemos usar simplemente una variable *i* en la función (sustituir cualquier instancia de *ianim* por *i*). De hecho, una vez hecho esto, se puede eliminar el *ianim* del campo de texto *Local* de la función.

Tras pulsar el botón *Aceptar*, la animación comienza desde el principio y todas las partículas se mueven simultáneamente.