MÓDULO IV:

CONTROL DE FLUJO DE UN PROGRAMA, ESTRUCTURAS CONDICIONALES

1. CONTROL DE FLUJO DE UN PROGRAMA

Los programas que se pueden realizar utilizando solamente variables y operadores son una simple sucesión lineal de instrucciones básicas.

Sin embargo, no se pueden realizar programas que muestren un mensaje si el valor de una variable es igual a un valor determinado y no muestren el mensaje en el resto de casos. Tampoco se puede repetir de forma eficiente una misma instrucción, como por ejemplo sumar un determinado valor a todos los elementos de un array.

Para realizar este tipo de programas son necesarias las **estructuras de control de flujo**, que son instrucciones del tipo *"si se cumple esta condición, hazlo; si no se cumple, haz esto otro"*. También existen instrucciones del tipo *"repite esto mientras se cumpla esta condición"*.

Si se utilizan estructuras de control de flujo, los programas dejan de ser una sucesión lineal de instrucciones para convertirse en programas *inteligentes* que pueden tomar decisiones en función del valor de las variables.

2. ESTRUCTURAS CONDICIONALES IF, IF-ELSE, ELSE, IF ANIDADOS, SWITCH, CASE-DEFAULT-BREAK PARA RESOLVER PROBLEMAS.

2.1. Estructura if

La estructura más utilizada en JavaScript y en la mayoría de lenguajes de programación es la estructura `if`. Se emplea para tomar decisiones en función de una condición. Su definición formal es:

```
if(condicion) {
      ...
}
```

Si la condición se cumple (es decir, si su valor es `true`) se ejecutan todas las instrucciones que se encuentran dentro de {...}. Si la condición no se cumple (es decir, si su valor es `false`) no se ejecuta ninguna instrucción contenida en {...} y el programa continúa ejecutando el resto de instrucciones del script.

Ejemplo:

```
var mostrarMensaje = true;

if(mostrarMensaje) {
  alert("Hola Mundo");
}
```

En el ejemplo anterior, el mensaje sí que se muestra al usuario ya que la variable `mostrarMensaje` tiene un valor de `true` y por tanto, el programa entra dentro del bloque de instrucciones del `if`.

El ejemplo se podría reescribir también como:

```
var mostrarMensaje = true;

if(mostrarMensaje == true) {
  alert("Hola Mundo");
}
```

En este caso, la condición es una comparación entre el valor de la variable `mostrarMensaje` y el valor `true`. Como los dos valores coinciden, la igualdad se cumple y por tanto la condición es cierta, su valor es `true` y se ejecutan las instrucciones contenidas en ese bloque del `if`.

La comparación del ejemplo anterior suele ser el origen de muchos errores de programación, al confundir los operadores `==` y `=`. Las comparaciones siempre se realizan con el operador `==`, ya que el operador `=` solamente asigna valores:

```
var mostrarMensaje = true;
// Se comparan los dos valores
if(mostrarMensaje == false) {
  ...
}
// Error - Se asigna el valor "false" a la variable
if(mostrarMensaje = false) {
  ...
}
```

La condición que controla el `if()` puede combinar los diferentes operadores lógicos y relacionales mostrados anteriormente:

```
var mostrado = false;

if(!mostrado) {
  alert("Es la primera vez que se muestra el mensaje");
}
```

Los operadores `AND` y `OR` permiten encadenar varias condiciones simples para construir condiciones complejas:

```
var mostrado = false;
var usuarioPermiteMensajes = true;

if(!mostrado && usuarioPermiteMensajes) {
  alert("Es la primera vez que se muestra el mensaje");
}
```

La condición anterior está formada por una operación AND sobre dos variables. A su vez, a la primera variable se le aplica el operador de negación antes de realizar la operación AND. De esta forma, como el valor de mostrado es false, el valor !mostrado sería true. Como la variable usuarioPermiteMensajes vale true, el resultado de !mostrado && usuarioPermiteMensajes sería igual a true && true, por lo que el resultado final de la condición del if() sería true y por tanto, se ejecutan las instrucciones que se encuentran dentro del bloque del if().

2.2. Estructura if...else

En ocasiones, las decisiones que se deben realizar no son del tipo *"si se cumple la condición, hazlo; si no se cumple, no hagas nada"*. Normalmente las condiciones suelen ser del tipo *"si se cumple esta condición, hazlo; si no se cumple, haz esto otro"*.

Para este segundo tipo de decisiones, existe una variante de la estructura if llamada if...else. Su definición formal es la siguiente:

```
if(condicion) {
  ...
}  else {
  ...
}
```

Si la condición se cumple (es decir, si su valor es true) se ejecutan todas las instrucciones que se encuentran dentro del if(). Si la condición no se cumple (es decir, si su valor es false) se ejecutan todas las instrucciones contenidas en else { }. Ejemplo:

```
var edad = 18;
if(edad >= 18) {
  alert("Eres mayor de edad");
} else {
  alert("Todavía eres menor de edad");
}
```

Si el valor de la variable `edad` es mayor o igual que el valor numérico `18`, la condición del `if()` se cumple y por tanto, se ejecutan sus instrucciones y se muestra el mensaje `"Eres mayor de edad"`. Sin embargo, cuando el valor de la variable `edad` no es igual o mayor que 18, la condición del `if()` no se cumple, por lo que automáticamente se ejecutan todas las instrucciones del bloque `else { }`. En este caso, se mostraría el mensaje `"Todavía eres menor de edad"`.

El siguiente ejemplo compara variables de tipo cadena de texto:

```
var nombre = "";
if(nombre == "") {
  alert("Aún no nos has dicho tu nombre");
}
else {
  alert("Hemos guardado tu nombre");
}
```

La condición del `if()` anterior se construye mediante el operador `==`, que es el que se emplea para comparar dos valores (no confundir con el operador `=` que se utiliza para asignar valores). En el ejemplo anterior, si la cadena de texto almacenada en la variable `nombre` es vacía (es decir, es igual a `""`) se muestra el mensaje definido en el `if()`. En otro caso, se muestra el mensaje definido en el bloque `else { }`.

La estructura if...else se puede encadenar para realizar varias comprobaciones seguidas:

```
if(edad < 12) {
  alert("Todavía eres muy pequeño");
}
else if(edad < 19) {
  alert("Eres un adolescente");
}
else if(edad < 35) {
  alert("Aun sigues siendo joven");
}
else {
  alert("Piensa en cuidarte un poco más");
}
```

No es obligatorio que la combinación de estructuras if...else acabe con la instrucción else, ya que puede terminar con una instrucción de tipo else if().

2.3. Estructura for

Las estructuras if y if...else no son muy eficientes cuando se desea ejecutar de forma repetitiva una instrucción. Por ejemplo, si se quiere mostrar un mensaje cinco veces, se podría pensar en utilizar el siguiente if:

```
var veces = 0;

if(veces < 4) {
  alert("Mensaje");
  veces++;
}
```

Se comprueba si la variable veces es menor que 4. Si se cumple, se entra dentro del if(), se muestra el mensaje y se incrementa el valor de la variable veces. Así se debería seguir ejecutando hasta mostrar el mensaje las cinco veces deseadas.

Sin embargo, el funcionamiento real del script anterior es muy diferente al deseado, ya que solamente se muestra una vez el mensaje por pantalla. La razón es que la ejecución de la estructura if() no se repite y la comprobación de la condición sólo se realiza una vez, independientemente de que dentro del if() se modifique el valor de la variable utilizada en la condición.

La estructura for permite realizar este tipo de repeticiones (también llamadas bucles) de una forma muy sencilla. No obstante, su definición formal no es tan sencilla como la de if():

```
for(inicializacion; condicion; actualizacion) {
  ...
}
```

La idea del funcionamiento de un bucle for es la siguiente: *"mientras la condición indicada se siga cumpliendo, repite la ejecución de las instrucciones definidas dentro del for. Además, después de cada repetición, actualiza el valor de las variables que se utilizan en la condición"*.

- La "inicialización" es la zona en la que se establece los valores iniciales de las variables que controlan la repetición.
- La "condición" es el único elemento que decide si continua o se detiene la repetición.
- La "actualización" es el nuevo valor que se asigna después de cada repetición a las variables que controlan la repetición.

```
var mensaje = "Hola, estoy dentro de un bucle";

for(var i = 0; i < 5; i++) {
  alert(mensaje);
}
```

La parte de la inicialización del bucle consiste en:

```
var i = 0;
```

Por tanto, en primer lugar se crea la variable `i` y se le asigna el valor de `0`. Esta zona de inicialización solamente se tiene en consideración justo antes de comenzar a ejecutar el bucle. Las siguientes repeticiones no tienen en cuenta esta parte de inicialización.

La zona de condición del bucle es:

```
i < 5
```

Los bucles se siguen ejecutando mientras se cumplan las condiciones y se dejan de ejecutar justo después de comprobar que la condición no se cumple. En este caso, mientras la variable `i` valga menos de `5` el bucle se ejecuta indefinidamente.

Como la variable `i` se ha inicializado a un valor de `0` y la condición para salir del bucle es que `i` sea menor que `5`, si no se modifica el valor de `i` de alguna forma, el bucle se repetiría indefinidamente.

Por ese motivo, es imprescindible indicar la zona de actualización, en la que se modifica el valor de las variables que controlan el bucle:

```
i++
```

En este caso, el valor de la variable i se incrementa en una unidad después de cada repetición. La zona de actualización se ejecuta después de la ejecución de las instrucciones que incluye el for.

Así, durante la ejecución de la quinta repetición el valor de i será 4. Después de la quinta ejecución, se actualiza el valor de i, que ahora valdrá 5. Como la condición es que i sea menor que 5, la condición ya no se cumple y las instrucciones del for no se ejecutan una sexta vez.

Normalmente, la variable que controla los bucles for se llama i, ya que recuerda a la palabra índice y su nombre tan corto ahorra mucho tiempo y espacio.

El ejemplo anterior que mostraba los días de la semana contenidos en un array se puede rehacer de forma más sencilla utilizando la estructura for:

```
var dias = ["Lunes", "Martes", "Miércoles", "Jueves", "Viernes",
"Sábado", "Domingo"];

for(var i=0; i<7; i++) {
  alert(dias[i]);
}
```

2.4. Estructura for...in

Una estructura de control derivada de `for` es la estructura `for...in`. Su definición exacta implica el uso de objetos, que es un elemento de programación avanzada que no se va a estudiar. Por tanto, solamente se va a presentar la estructura `for...in` adaptada a su uso en arrays. Su definición formal adaptada a los arrays es:

```
for(indice in array) {
  ...
}
```

Si se quieren recorrer todos los elementos que forman un array, la estructura `for...in` es la forma más eficiente de hacerlo, como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
var dias = ["Lunes", "Martes", "Miércoles", "Jueves", "Viernes",
"Sábado", "Domingo"];
for(i in dias) {
  alert(dias[i]);
}
```

La variable que se indica como indice es la que se puede utilizar dentro del bucle `for...in` para acceder a los elementos del array. De esta forma, en la primera repetición del bucle la variable `i` vale `0` y en la última vale `6`.

Esta estructura de control es la más adecuada para recorrer arrays (y objetos), ya que evita tener que indicar la inicialización y las condiciones del bucle `for` simple y funciona correctamente cualquiera que sea la longitud del array. De hecho, sigue funcionando igual aunque varíe el número de elementos del array.