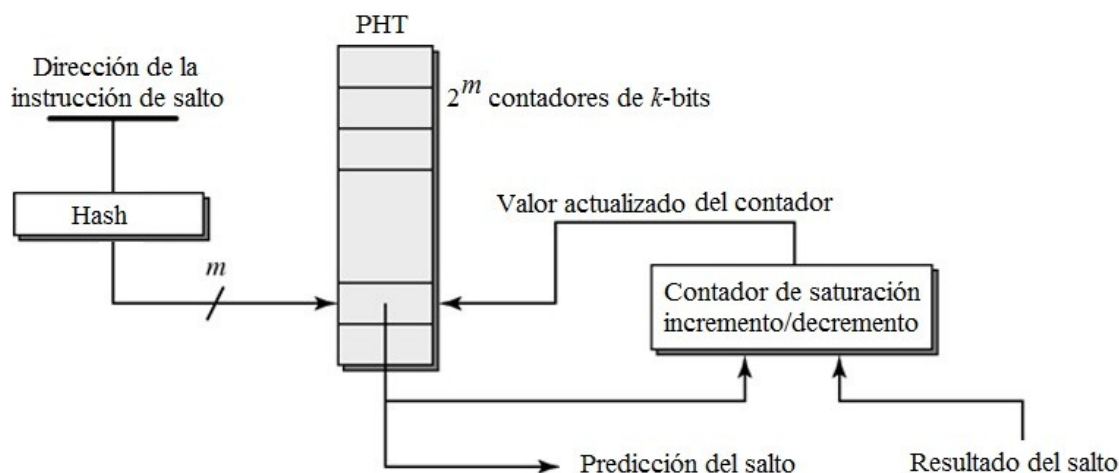


Problema

Sea un predictor dinámico de saltos basado en el algoritmo de Smith, cuya estructura se muestra en la siguiente figura:



La función *hash* para acceder a la tabla de contadores a partir de la dirección destino del salto es $(PC \bmod 2^m)$. Dado el siguiente fragmento de código que se ejecuta dentro de un bucle:

```
if (x es impar) then {           // salto S1 (PC = 0x0000)
    incrementar a;                // salto S1 tomado
    if (x es primo) then         // salto S2 (PC= 0x1001)
        incrementar a;           // salto S2 tomado
    }
if (x es par) then               // salto S3 (PC = 0x0110)
    incrementar a;               // salto S3 tomado
```

y la siguiente lista de valores para la variable x , la cual es procesada en nueve iteraciones del bucle:

8, 9, 10, 11, 12, 17, 20, 29, 31

se pide que mediante una tabla indique la evolución de los contadores afectados por la ejecución del predictor si $m = 3$ y $k = 2$. En la tabla especifique el contador que corresponde a cada salto, el valor del contador en binario, la predicción y el resultado de cada salto para las nueve iteraciones. El estado inicial de la tabla es con todos los contadores a 00, es decir, se predice el salto como fuertemente no efectivo (SN – *strongly not taken*).

Solución

La función *hash* para acceder a la tabla es $(PC \bmod 2^3)$. El resultado de aplicar esa función a los valores de los contadores de programa que corresponden a los tres saltos son:

```
Salto S1: 0x0000 mod 8 = 0 mod 8 = 0
Salto S2: 0x1001 mod 8 = 9 mod 8 = 1
Salto S3: 0x0110 mod 8 = 6 mod 8 = 6
```

En este ejercicio, los únicos contadores que modificarán su contenido son los tres primeros de un total de 8 que cuenta la tabla. A continuación se muestra la evolución de estos tres contadores junto con las predicciones y los resultados de los saltos.

| | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Valor de x | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 17 | 20 | 29 | 31 |
| Contador 0 | 00 | 00 | 01 | 00 | 01 | 00 | 01 | 00 | 01 |
| Predicción S1 | N | N | N | N | N | N | N | N | N |
| Resultado S1 | N | T | N | T | N | T | N | T | T |
| Contador 1 | 00 | 00 | 00 | 00 | 01 | 01 | 10 | 10 | 11 |
| Predicción S2 | - | N | - | N | - | N | - | T | T |
| Resultado S2 | - | N | - | T | - | T | - | T | T |
| Contador 6 | 00 | 01 | 00 | 01 | 00 | 01 | 00 | 01 | 00 |
| Predicción S3 | N | N | N | N | N | N | N | N | N |
| Resultado S3 | T | N | T | N | T | N | T | N | N |