Comenzado el	viernes, 10 de enero de 2025, 13:45
Estado	Finalizado
Finalizado en	viernes, 10 de enero de 2025, 13:47
Tiempo empleado	1 minutos 29 segundos
Calificación	**3,00** de 10,00 (**30**%)

Pregunta 1

Sin contestar

Se puntúa como 0 sobre 1,00

Dados el $v = [1, 7, 6, 10, 5, 5, 1]$ con $v.size\,(\,) = 7$ y el predicado lógico:

$P\left(v,x,y\right): \exists k: x \le k < y \wedge k\%2 \neq 0: v[k] < v[x]$

¿Para cuál de los siguientes valores de x e y, P(v,x,y) se evalúa a cierto?

Seleccione una:

- a. $x = 3$ y $y = 5$
- b. $x = 3$ y $y = 6$
- c. $x = 2$ y $y = 5$
- d. Ninguna de las anteriores.

a. Falso. El predicado es cierto si existe algún índice k en el intervalo $[x, y)$ que esté en una posición impar y que tenga un valor estrictamente menor que el valor de $v[x]$. Si $x = 3$ e $y = 5$, k sólo puede tomar el valor impar $k = 3$ y obviamnete $v[3] \not< v[3]$, por lo que no se cumple el predicado.

b. Cierto. El predicado es cierto si existe algún índice k en el intervalo $[x, y)$ que esté en una posición impar y que tenga un valor estrictamente menor que el valor de $v[x]$. Si $x = 3$ e $y = 6$, la posición $k = 5$ es tal que $v[5] = 5 < v[3] = 10$ y se cumple el predicado.

c. Falso. El predicado es cierto si existe algún índice k en el intervalo $[x, y)$ que esté en una posición impar y que tenga un valor estrictamente menor que el valor de $v[x]$. Si $x = 2$ e $y = 5$, k sólo puede tomar el valor impar $k = 3$ pero obviamnete $v[3] = 10 \not< 6 = v[2]$, por lo que no se cumple el predicado.

d. Falso. La respuesta correcta es: $x = 3$ y $y = 6$

La respuesta correcta es: $x = 3$ y $y = 6$

Pregunta 2

Correcta

Se puntúa 1,00 sobre 1,00

Indica la complejidad del siguiente algoritmo

```
int f(int n, int m){
  int y = 0;
  for (int i = n; i > n - 12; i -= 2)
      for (int j = -2; j < m; j += 3)
           y *= 1;
 return y;
}
```

Seleccione una:

- a. $\Theta(1)$
- b. $\Theta(m \log n)$
- c. $\Theta(n * m)$
- d. Ninguna de las anteriores. ✔ Cierto. La respuesta correcta es $\Theta(m)$.

a. Falso. El número de vueltas del bucle exterior es constante e independiente el valor n, mientras que el bucle interior da un número proporcional a m de vueltas
b. Falso. El valor de n no influye en el coste. El número de vueltas del bucle exterior es constante y es independiente de n, mientras que el bucle interior da un número proporcional a m de vueltas. La respuesta por lo tanto es $(m) $
c. Falso. El valor de n no influye en el coste. El número de vueltas del bucle exterior es constante y es independiente de n, mientras que el bucle interior da un número proporcional a m de vueltas. La respuesta por lo tanto es $\Theta(m)$
d. Cierto. La respuesta correcta es $\Theta(m)$.

La respuesta correcta es: Ninguna de las anteriores.

Pregunta 3

Sin contestar

Se puntúa como 0 sobre 1,00

Indica cuál de las siguientes expresiones es un invariante válido para este bucle:

```
int v[n];
int i = n-1, a = 0;
while (i >= 0) {
    if (v[i] % 2 == 0)
        a += v[i];
    --i;
}
```

Seleccione una:

- a. $0 \leq i < n \wedge a = \sum k : i < k < n \wedge v[i]\%2 = 0 : v[k]$
- b. $0 \leq i < n \wedge a = \sum k : i \leq k < n \wedge v[i]\%2 = 0 : v[k]$
- c. $-1 \leq i < n \wedge a = \sum k : i < k < n \wedge v[i]\%2 = 0 : v[k]$
- d. $-1 \leq i < n \wedge a = \sum k : i \leq k < n \wedge v[i]\%2 = 0 : v[k]$

El invariante se debe cumplir antes y después de cada vuelta del bucle, incluido la última vez cuando la condición se hace falsa, por lo que i puede llegar a valor -1.

Cuando entramos en el bucle con un cierto valor i, la variable a acumula la suma de los elementos pares que hay a la derecha, pero la posición i aún no la hemos mirado.

La respuesta correcta es: $-1 \leq i < n \wedge a = \sum k : i < k < n \wedge v[i]\%2 = 0 : v[k]$

Pregunta 4

Sin contestar

Se puntúa como 0 sobre 1,00

Dada la siguiente especificación

{0 <= n <= longitud(v) }

fun xxx (int v[], int n, int k) dev int r

{ r = # p,q : 0 <= p < q < n : v[p] + v[q] = k}

y teniendo en cuenta que estamos considerando los n primeros elementos del vector, indica qué afirmación es correcta con respecto a ella.

Seleccione una:

- a. La postcondición está mal definida cuando n=0.
- b. El valor de r es el número de parejas de posiciones distintas que contienen elementos cuya suma es k.
- c. El valor de r es la mitad del número de parejas de posiciones distintas que contienen elementos cuya suma es k.
- d. Ninguna de las anteriores.

a. Falso. Cuando n=0 el predicado está bien definido y r vale 0.
b. Falso. Puesto que se exige p<q, si una pareja (i,j) cumple que v[i]+v[j]= k, también lo cumple la pareja (j,i) pero sólo una de ellas se contabiliza. Por tanto solo se cuentan la mitad de las parejas que cumplen la condición.
c. Cierto. Puesto que se exige p<q, si una pareja (i,j) cumple que v[i]+v[j]= k, también lo cumple la pareja (j,i) pero sólo una de ellas se contabiliza. Por tanto solo se cuentan la mitad de las parejas que cumplen la condición.
d. Falso. La respuesta correcta es: El valor de r es la mitad del número de parejas de posiciones distintas que contienen elementos cuya suma es k.

La respuesta correcta es: El valor de r es la mitad del número de parejas de posiciones distintas que contienen elementos cuya suma es k.

Pregunta 5

Sin contestar

Se puntúa como 0 sobre 1,00

Tenemos la siguiente función con su especificación:

$P: \{v = V \wedge (0 \leq a < v.size()) \wedge (\forall i: 0 \leq i < v.size(): -10 < v[i] < 10)\}$

```
void f(vector<int>& v, const int a)
```

$Q: \{\forall i: 0 \leq i < a \wedge V[i] < 0: v[i] = -V[i]\}$

¿Cuál de las siguientes combinaciones de parámetros de entrada y salida satisfacen esta especificiación?

Seleccione una:

- a. Llamada $f([-1, -2, 6, 10, -1], 4)$ con resultado $[1, 2, 6, 10, -1]$
- b. Llamada $f([-3, 1, 0, 9, -7, -8], 5)$ con resultado $[3, 4, 5, 6, 7, 10]$
- c. Llamada $f([0, -2, 6, 1, -1], 2)$ con resultado $[0, -2, 6, 1, -1]$
- d. Ninguna de las anteriores.

a. Falso. Para que la entrada cumpla la precondición el vector debe tener valores entre (-10,10) y además el valor a estar entre [0, v.size()). Aunque $a = 4 < 5$, el valor de $v[3] = 10$ que no cumple la precondición.
b. Cierto. Para que la entrada cumpla la precondición el vector debe tener valores entre (-10,10) y además el valor a estar entre [0, v.size()). Esto lo cumple la llamada f([-3, 1, 0, 9, -7, -8], 5). Por otro lado, la postcondición indica únicamente una condición para aquellos valores en el intervalo [0, a) que tuvieran valores negativos: la función los modifica cambiando de signo, pero para el resto de valores no hay condición. Para la llamada únicamente se nos obligaa que $v[0] = 3$ y $v[4] = 7$, por lo que la función podría devolver [3, 4, 5, 6, 7, 10].
c. Falso. Para que la entrada cumpla la precondición el vector debe tener valores entre (-10,10) y además el valor a estar entre [0, v.size()). Esto lo cumple la llamada $f([0, 2, 6, 1, -1], 2)$. Por otro lado, la postcondición indica únicamente una condición para aquellos valores en el intervalo [0, a) que tuvieran valores negativos: la función los modifica cambiando de signo, pero para el resto de valores no hay condición. Eso significa que en el resultado debería ser $v[1] = 2$ y no -2. No se cumple la postcondición.
d. Falso. La respuesta correcta es: Llamada $f([-3, 1, 0, 9, -7, -8], 5)$ con resultado $[3, 4, 5, 6, 7, 10]$

La respuesta correcta es: Llamada $f([-3, 1, 0, 9, -7, -8], 5)$ con resultado $[3, 4, 5, 6, 7, 10]$

Pregunta 6

Sin contestar

Se puntúa como 0 sobre 1,00

Dados el $v = [3, 1, 5, 7, 5, 1]$ y el predicado lógico:

$P\,(\,v, a, b\,) : \forall i : a < i < v.size\,(\,) : v[i-1] \geq b$

¿Para cuál de los siguientes valores de a y b, P(v,a,b) se evalúa a cierto?

Seleccione una:

- a. $a = 1$ y $b = 3$
- b. $a = 4$ y $b = 6$
- c. $a = -1$ y $b = 0$
- d. Ninguna de las anteriores.

a. Falso. El predicado es cierto si en un intervalo dado todos sus valores son mayores o iguales que b. La variable i se mueve en el rango $a + 1 \leq i \leq v.size\,(\,) - 1 = 5$, accediendo a los valores del vector que están en la posición $i - 1$. Por lo tanto, el predicado será cierto si todos los valores de v entre las posiciones $[a, 4]$ son mayores o iguales que el valor b. Para $a = 1$, el valor $v[1] = 1$ no es mayor o igual que $b = 3$

b. Falso. El predicado es cierto si en un intervalo dado todos sus valores son mayores o iguales que b. La variable i se mueve en el rango $a + 1 \leq i \leq v.size\,(\,) - 1 = 5$, accediendo a los valores del vector que están en la posición $i - 1$. Por lo tanto, el predicado será cierto si todos los valores de v entre las posiciones $[a, 4]$ son mayores o iguales que el valor b. Si $a = 4$, el valor valor $v[4] = 5$ no es mayor o igual que $b = 6$

c. Falso. El predicado es cierto si en un intervalo dado todos sus valores son mayores o iguales que b. La variable i se mueve en el rango $a + 1 \leq i \leq v.size\,(\,) - 1 = 5$, accediendo a los valores del vector que están en la posición $i - 1$. Si empezamos en $a = -1$ tendríamos que acceder a la posición $v[-1]$ que es incorrecta.

d. Cierto. La respuesta correcta es: $a = 2$ y $b = 3$

La respuesta correcta es: Ninguna de las anteriores.

Pregunta 7

Correcta

Se puntúa 1,00 sobre 1,00

Indica cual de las siguientes expresiones es una cota válida para este bucle:

```
int i=5;
while (i < n) {
    if (i % 2 == 0)
        ++i;
    else
        i += 3;
}
```

Seleccione una:

- a. n - i ✔ Correcta.
- b. n - i - 5
- c. n - i/2
- d. Todas son cotas válidas

a. Correcta.
b. Incorrecta. Supongamos n = 7, inicialmente n -i -5 = 7 -5 -5 = -3. Si la condición del bucle es cierta, la cota no puede ser negativa.
c. Incorrecta. En cada iteración la cota debe decrecer. Si i = 6, n -i/2 = n -3; pero en la siguiente vuelta i = 7 y n -i/2 = n -3 de nuevo.
d. Incorecta. La única expresión correcta es n - i.

La respuesta correcta es: n - i

Pregunta 8

Correcta

Se puntúa 1,00 sobre 1,00

Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta

Seleccione una:

- a. $\Theta(n^3) = \Theta(n^2)$
- b. $\Omega(n^2) \subseteq \Omega(n^3)$
- c. $O(n^3) \nsubseteq O(2^n)$
- d. Ninguna de las anteriores. ✔ Cierto. La respuesta correcta es: $\Omega(n^3) \subseteq \Omega(n^2)$

a. Falso. Afirmación incorrecta. Por el teorema del límite, como $\lim_{n \to \infty} \frac{n^2}{n^3} = 0$ y $\lim_{n \to \infty} \frac{n^3}{n^2} = \infty$, $n^2 \notin \Theta(n^3)$ ni $n^3 \notin \Theta(n^2)$.
b. Falso. Afirmación incorrecta. Por el teorema del límite, como $\lim_{n \to \infty} \frac{n^3}{n^2} = \infty$, $n^3 \in \Omega(n^2)$, pero $n^2 \notin \Omega(n^3)$.
c. Falso. Afirmación incorrecta. Por el teorema del límite, como $\lim_{n \to \infty} \frac{n^3}{2^n} = 0$, $O(n^3) \in O(2^n)$
d. Cierto. La respuesta correcta es: $\Omega(n^3) \subseteq \Omega(n^2)$

La respuesta correcta es: Ninguna de las anteriores.

Pregunta 9

Sin contestar

Se puntúa como 0 sobre 1,00

Dado un vector a de n enteros, ¿cuáles de los siguientes predicados son equivalentes?

1. $\forall u: 1 \leq u < n: a[u-1] < a[u]$
2. $\forall u: 0 \leq u < n-1: a[u] < a[u+1]$
3. $\forall i, j: 0 \leq i < j < n: a[i] < a[j]$
4. $\forall i, j: 0 \leq i \leq j < n: a[i] < a[j]$

Seleccione una:

- a. Solo 1, 2 y 3.
- b. No hay dos equivalentes.
- c. Solo 1 y 2.
- d. Ninguna de las anteriores.

a. Cierto. 1 y 2 son equivalentes a 3 por la propiedad transitiva, pero 4 equivale a falso porque $<$ no es reflexivo.
b. Falso. 1, 2 y 3 son equivalentes por la propiedad transitiva de <
c. Falso. 1 y 2 son equivalentes a 3 por la propiedad transitiva de <
d. Falso. La respuesta correcta es: Solo 1, 2 y 3. 1 y 2 son equivalentes a 3 por la propiedad transitiva, pero 4 equivale a falso porque $<$ no es reflexivo.

La respuesta correcta es: Solo 1, 2 y 3.

Pregunta 10

Sin contestar

Se puntúa como 0 sobre 1,00

Un algoritmo de coste constante, ¿es preferible a uno de coste cúbico?

Seleccione una:

- a. Siempre.
- b. Sí, si el tamaño de los datos es suficientemente grande.
- c. Podría en algunos casos, para tamaño de datos pequeños.
- d. Nunca

a. False. Para tamaños pequeños podría ser mejor el cúbico
b. Cierto.
c. False. Para casos grandes será mejor el constante
d. False. Para tamaños grandes será mejor el constante

La respuesta correcta es: Sí, si el tamaño de los datos es suficientemente grande.