

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
ALGORTIMOS 2007 - I
EJERCICIOS ECAES

7. Dada la siguiente instrucción for (A y D son condiciones; C y E son instrucciones; A, D, C, E no modifican el valor de i):

```
for (i= 1; i<=1000; i= i+1)
if (A) C;
else if (D) E;
else C;
```

Si A es cierta con probabilidad 0.6 y D es cierta con probabilidad 0.8, el número esperado de ejecuciones de C, es

- A. 80
- B. 480
- C. 600
- D. 920
- E. 680**

La respuesta es la **E** porque A tiene cierta probabilidad 0.6 de ejecutarse, por lo cual se ejecuta 600 veces C ($0.6 \cdot 1000 = 600$). Quedan 400 ciclos del for. Como la condición D tiene 0.8 de probabilidad de ser ejecutada en esos 400 ciclos, entonces la instrucción E se ejecuta 320 veces ($0.8 \cdot 400 = 320$). Por último quedan 80 ciclos del for en el cual se ejecutara el último else y por lo tanto C. Entonces el número total de veces que se ejecuta C es $600 + 80 = 680$.

10. Indique cuál de los siguientes fragmentos de programa es correcto con respecto a la especificación

($x \bmod y$ es el residuo de la división entera de x por y):

Pre: Existe k ($k \geq 0$): $pot == 2^k$

Pos: $pot == 1$

A. while ($pot/2 == 0$) $pot = pot \bmod 2$;

B. while ($pot \bmod 2 == 0$) $pot = pot/2$;

C. while ($2 \bmod pot == 0$) $pot = pot/2$;

D. if ($pot \bmod 2 == 0$) $pot = 1$;

else $pot = 0$;

E. if ($pot/2 == 0$) $pot = 1$;

else $pot = 0$;

Descartando las demás opciones la respuesta es la B por que es la única que cumple con la precondition y la poscondición.

En el caso de A la única forma de que entre al while es que $pot=0$, por lo tanto al efectuar la operación $pot=0/2$, entonces $pot=0$, con lo que no cumple parte de la precondition ni la poscondición.

En el caso de C la única forma en que puede ingresar al while es que $pot=2$ y de esta forma que el resultado final sea $pot=1$, lo que no garantiza que pot siempre vaya a ser 2. Esto muestra que no siempre se va a cumplir la condición y la poscondición.

En la respuesta D si se toma $pot=1$, $pot \bmod 2=1$, entonces no ejecutaría la instrucción del if, y por lo cual $pot=0$, con lo que no cumple la poscondición, además admite todos los números pares, lo que no implican que todos sean potencia de 2.

Para que la respuesta E fuera correcta pot debe ser $=0$ para ingresar a ejecutar la instrucción del if y dejar $pot=1$, sin embargo esta condición no se va a cumplir por lo cual pot va a ser igual a 0 con lo que no se cumple la poscondición.

12. María escoge un número entre 1 y 64. Pedro debe identificar el número haciendo preguntas que se responden con un «sí» o con un «no». Pedro sabe que María siempre responde con la verdad. Si Pedro usa una estrategia óptima ¿cuántas preguntas debe hacer en el peor de los casos?

- A. 1
- B. 32
- C. 6**
- D. 5
- E. 7

La estrategia que debe emplear Pedro es la de búsqueda binaria, es decir dividir el intervalo entre dos y comparar si el número que tiene María es igual, menor o mayor, como se trata de encontrar el peor caso, se puede hacer divisiones sucesivas desde 64 entre 2 y contar cuantas divisiones del intervalo entre 2 se realizan ($64/2=32/2=16/2=8/2=4/2=2/2=1$), con lo que se encuentran 6 divisiones, otro método mas efectivo es realizar $\log_2 64=6$, puesto que el algoritmo de búsqueda binaria es de orden $O=\log N$.

13. El siguiente programa calcula en r el producto de dos números a y b mediante sumas:

```
/* Q: b > 0 */
r= 0;
n= b;
while (n!=0){
r= r+a;
n= n-1;
}
/* R: r == ab */
```

De las siguientes aserciones, es un invariante para el ciclo

- A. $r == b(a-n)$
- B. $r == a(b-n)$**
- C. $r == b^2 -bn$
- D. $r == ab-n$
- E. $r == an-ab$

La respuesta es la B, porque si analizamos esta igualdad a lo largo de las ejecuciones del ciclo y al comienzo del mismo siempre va a ser verdadera.