

Un algoritmo recursivo basado en el esquema *divide y vencerás* ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... será más eficiente cuanto más equitativa sea la división en subproblemas.
- ☐ b. Las demás opciones son verdaderas.
- ☐ c. ... nunca tendrá una complejidad exponencial.

La respuesta correcta es: ... será más eficiente cuanto más equitativa sea la división en subproblemas.

Indicad cuál de estas tres expresiones es falsa:

Seleccione una:

- ☐ a.  $\Theta(n/2) = \Theta(n)$
- ☐ b.  $\Theta(n) \subseteq \Theta(n^2)$
- ☐ c.  $\Theta(n) \subseteq O(n)$

La respuesta correcta es:  $\Theta(n) \subseteq \Theta(n^2)$

¿Cuál de estas tres expresiones es falsa?

Seleccione una:

- ☐ a.  $3n^2 + 1 \in O(n^3)$
- ☐ b.  $n + n \log(n) \in \Omega(n)$
- ☒ c.  $n + n \log(n) \in \Theta(n)$  ✓

Indica cuál es la complejidad en el peor caso de la función replace:

```
unsigned bound( const vector<int> &v ) {  
    for( unsigned i = 0; i < v.size(); i++ )  
        if( v[i] == '0')  
            return i;  
    return v.size();  
}  
  
void replace( vector<int>& v, int c ) {  
    for( unsigned i = 0; i < bound(v); i++)  
        v[i] = c;  
}
```

Seleccione una:

- ☐ a.  $O(n \log n)$
- ☒ b.  $O(n^2)$  ✓
- ☐ c.  $O(n)$

¿Cuál es la complejidad temporal de la siguiente función recursiva?

```
unsigned desperdicio (unsigned n){  
    if (n<=1)  
        return 0;  
    unsigned sum = desperdicio (n/2) + desperdicio (n/2);  
    for (unsigned i=1; i<n-1; i++)  
        for (unsigned j=1; j<=i; j++)  
            sum+=1*j;  
    return sum;  
}
```

Seleccione una:

- ☒ a.  $\Theta(n^2)$  ✓
- ☐ b.  $\Theta(2^n)$
- ☐ c.  $\Theta(n^2 \log n)$

Sea  $f(n)$  la solución de la relación de recurrencia  $f(n) = 2f(n/2) + 1$ ;  $f(1) = 1$ . Indica cuál de estas tres expresiones es cierta:

Seleccione una:

- ☐ a.  $f(n) \in \Theta(n)$
- ☐ b.  $f(n) \in \Theta(n^2)$
- ☐ c.  $f(n) \in \Theta(n \log(n))$

La respuesta correcta es:  $f(n) \in \Theta(n)$

Considerad estos dos fragmentos:

```
s=0;for (i=0;i<n;i++) s+=i;
```

y

```
s=0;for (i=0;i<n;i++) if (a[i]!=0) s+=i;
```

y un array `a[i]` de números enteros. Indica cuál de estas tres afirmaciones es cierta:

Seleccione una:

- ☐ a. El coste temporal asintótico del primer programa en el caso peor es más alto que en el segundo.
- ☐ b. El coste temporal asintótico, tanto en el caso mejor como en el caso peor, de los dos programas es el mismo.
- ☐ c. El coste temporal asintótico del segundo programa en el caso peor es más alto que en el primero.

La respuesta correcta es: El coste temporal asintótico, tanto en el caso mejor como en el caso peor, de los dos programas es el mismo.

Indica cuál es la complejidad, en función de  $n$ , del fragmento siguiente:

```
int a = 0;
for( int i = 0; i < n; i++ )
    for( int j = i; j > 0; j /=2 )
        a += x[i][j];
```

Seleccione una:

- ☐ a.  $O(n \log n)$
- ☐ b.  $O(n)$
- ☐ c.  $O(n^2)$

La respuesta correcta es:  $O(n \log n)$

Indica cuál es la complejidad en función de  $n$ , donde  $k$  es una constante (no depende de  $n$ ), del fragmento siguiente :

```
for( int i = k; i < n - k; i++){  
    A[i] = 0;  
    for( int j = i - k; j < i + k; j++ )  
        A[i] += B[j];  
}
```

Seleccione una:

- ☐ a.  $O(n)$
- ☐ b.  $O(n \log n)$
- ☐ c.  $O(n^2)$

La respuesta correcta es:  $O(n)$

Pertenece  $3n^2 + 3$  a  $O(n^3)$ ?

Seleccione una:

- ☐ a. Sólo para  $c = 1$  y  $n_0 = 5$ .
- ☐ b. No.
- ☐ c. Sí.

La respuesta correcta es: Sí.

La complejidad temporal en el mejor de los casos...

Seleccione una:

- ☐ a. Las demás opciones son verdaderas.
- ☐ b. ... es el tiempo que tarda el algoritmo en resolver la talla más pequeña que se le puede presentar.
- ☐ c. ... es una función de la talla que tiene que estar definida para todos los posibles valores de ésta.

La respuesta correcta es: ... es una función de la talla que tiene que estar definida para todos los posibles valores de ésta.

La versión de *Quicksort* que utiliza como pivote la mediana del vector ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... se comporta mejor cuando el vector ya está ordenado.
- ☐ b. ... se comporta peor cuando el vector ya está ordenado.
- ☐ c. ... El hecho de que el vector estuviera previamente ordenado o no, no influye en la complejidad temporal de este algoritmo.

La respuesta correcta es: ... El hecho de que el vector estuviera previamente ordenado o no, no influye en la complejidad temporal de este algoritmo.

Dada la siguiente relación de recurrencia, ¿Qué cota es verdadera?

$$f(n) = \begin{cases} 1 & n = 1 \\ \sqrt{n} + 3f(n/3) & n > 1 \end{cases}$$

Seleccione una:

- ☐ a.  $f(n) \in \Theta(n)$
- ☐ b.  $f(n) \in \Theta(n^3)$
- ☐ c.  $f(n) \in \Theta(\sqrt{n} \log n)$

La respuesta correcta es:  $f(n) \in \Theta(n)$

Un problema de tamaño  $n$  puede transformarse en nueve de tamaño  $n/3$ ; por otro lado, la solución al problema cuando la talla es 1 requiere un tiempo constante.

¿cual de estas clases de coste temporal asintótico es la más ajustada?

Seleccione una:

- ☐ a.  $O(n^2)$
- ☐ b.  $O(n^2 \log n)$
- ☐ c.  $O(n \log n)$

La respuesta correcta es:  $O(n^2 \log n)$

Indica cuál es la complejidad, en función de  $n$ , del siguiente fragmento de código:

```
s=0; for(i=0;i<n;i++) for(j=i;j<n;j++) s+=i*j;
```

Seleccione una:

- ☒ a.  $\Theta(n^2)$  ✓
- ☐ b.  $O(n^2)$  pero no  $\Omega(n^2)$ .
- ☐ c.  $\Theta(n)$

Sea  $f(n)$  la solución de la relación de recurrencia  $f(n) = 2f(n-1) + 1$ ,  $f(1) = 1$ . Indica cuál de estas tres expresiones es cierta:

Seleccione una:

- ☐ a.  $f(n) \in \Theta(n)$
- ☒ b.  $f(n) \in \Theta(2^n)$  ✓
- ☐ c.  $f(n) \in \Theta(n^2)$

Un programa con dos bucles anidados uno dentro del otro, El primero hace  $n$  iteraciones aproximadamente y el segundo la mitad, tarda un tiempo

Seleccione una:

- ☐ a.  $O(n \log n)$
- ☒ b.  $O(n^2)$  ✓
- ☐ c.  $O(n\sqrt{n})$

Un problema de tamaño  $n$  puede transformarse en tiempo  $O(n^2)$  en nuevo de tamaño  $n/3$ ; por otro lado, la solución al problema cuando la talla es 1 requiere un tiempo constante.

¿cual de estas clases de coste temporal asintótico es la más ajustada?

Seleccione una:

- ☐ a.  $O(n \log n)$
- ☒ b.  $O(n^2 \log n)$  ✓
- ☐ c.  $O(n^2)$

¿Cuál es la complejidad temporal de la siguiente función recursiva?

```
unsigned desperdicio (unsigned n){
    if (n<=1)
        return 0;
    unsigned sum = desperdicio (n/2) + desperdicio (n/2);
    for (unsigned i=1; i<n-1; i++)
        for (unsigned j=1; j<=i; j++)
            for (unsigned k=1; k<=j; k++)
                sum+=i*j*k;
    return sum;
}
```

Seleccione una:

- ☐ a.  $\Theta(2^n)$
- ☐ b.  $\Theta(n^3 \log n)$
- ☒ c.  $\Theta(n^3)$  ✓

Los algoritmos de ordenación *Quicksort* y *Mergesort* tienen en común ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... que se ejecutan en tiempo  $O(n)$ .
- ☐ b. ... que ordenan el vector sin usar espacio adicional.
- ☒ c. ... que aplican la estrategia de *divide y vencerás*. ✓

Indica cuál es la complejidad de la función siguiente:

```
unsigned sum( const mat &A ) {    // A es una matriz cuadrada
unsigned d = A.n_rows();
unsigned a = 0;
    for( unsigned i = 0; i < d; i++ )
        for( unsigned j = 0; j < d; j++ )
            a += A(i,j);
return a;
}
```

Seleccione una:

- ☐ a.  $O(n^2)$
- ☒ b.  $O(n)$  ✓
- ☐ c.  $O(n \log n)$

Indica cuál de estas tres expresiones es falsa:

Seleccione una:

- ☐ a.  $\Theta(n/2) = \Theta(n)$
- ☐ b.  $\Theta(n) \subseteq O(n)$
- ☒ c.  $\Theta(n) \subseteq \Theta(n^2)$  ✓

¿Cuál de estos tres problemas de optimización no tiene, o no se le conoce, una solución voraz óptima?

Seleccione una:

- ☐ a. El árbol de cobertura de coste mínimo de un grafo conexo.
- ☒ b. El problema de la mochila discreta o sin fraccionamiento. ✓
- ☐ c. El problema de la mochila continua o con fraccionamiento.

Los algoritmos de programación dinámica hacen uso ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... de que la solución óptima se puede construir añadiendo a la solución el elemento óptimo de los elementos restantes, uno a uno.
- ☒ b. ... de que se puede ahorrar cálculos guardando resultados anteriores en un almacén. ✓
- ☐ c. ... de una estrategia trivial consistente en examinar todas las soluciones posibles.

Cuando se calculan los coeficientes binomiales usando la recursión  $\binom{n}{r} = \binom{n-1}{r} + \binom{n-1}{r-1}$ , con  $\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$ , qué problema se da y cómo se puede resolver?

Seleccione una:

- ☐ a. La recursión puede ser infinita y por tanto es necesario organizarla según el esquema iterativo de programación dinámica.
- ☐ b. Se repiten muchos cálculos y ello se puede evitar haciendo uso de una estrategia voraz.
- ☒ c. Se repiten muchos cálculos y ello se puede evitar usando programación dinámica. ✓

Sea  $f(n)$  la solución de la relación de recurrencia  $f(n) = 2f(n/2) + n$ ;  $f(1) = 1$ . Indicad cuál de estas

Seleccione una:

- ☐ a.  $f(n) \in \Theta(n^2)$
- ☐ b.  $f(n) \in \Theta(n)$
- ☒ c.  $f(n) \in \Theta(n \log(n))$  ✓

Para que la complejidad de un algoritmo presente caso mejor y peor distintos ...

Seleccione una:

- ☐ a. ... es condición necesaria y suficiente que existan instancias distintas del problema con el mismo tamaño.
- ☒ b. ... es condición necesaria que existan instancias distintas del problema con el mismo tamaño. ✓
- ☐ c. ... es condición suficiente que existan instancias distintas del problema con el mismo tamaño.

Un problema de tamaño  $n$  puede transformarse en tiempo  $O(n)$  en siete de tamaño  $n/7$ ; por otro lado, la solución al problema cuando la talla es 1 requiere un tiempo constante.

¿cual de estas clases de coste temporal asintótico es la más ajustada?

Seleccione una:

- ☐ a.  $O(n^2)$
- ☐ b.  $O(n)$
- ☒ c.  $O(n \log n)$  ✓



Indicad cuál de estas tres expresiones es cierta:

Seleccione una:

- ☐ a.  $O(n^2) \subset O(2^{\log(n)}) \subset O(2^n)$
- ☐ b.  $O(n^2) \subset O(2^{\log(n)}) \subseteq O(2^n)$
- ☒ c.  $O(2^{\log(n)}) \subset O(n^2) \subset O(2^n)$  ✓

La complejidad temporal en el mejor de los casos de un algoritmo recursivo...

Seleccione una:

- ☐ a. ... coincide con el valor del caso base de la ecuación de recurrencia que expresa la complejidad temporal del algoritmo.
- ☒ b. Las demás opciones son falsas. ✓
- ☐ c. ... siempre coincidirá con la complejidad temporal de las instancias que están en el caso base del algoritmo recursiva.

Considerad la función siguiente:

```
int M( int i, int f) {  
    if ( i == f )  
        return i;  
    else {  
        e = v[ M( i, (i+f)/2 ) ];  
        f = v[ M( (i+f)/2+1, f ) ];  
        if (e<f)  
            return e;  
        else  
            return f;  
    }  
}
```

Si la talla del problema viene dada por  $n = f - i + 1$ , ¿cuál es el coste temporal asintótico en el supuesto de que  $n$  sea una potencia de 2?

Seleccione una:

- ☒ a.  $O(n)$ . ✓
- ☐ b.  $O(n^2)$ .
- ☐ c.  $O(n \log(n))$ .

El coste temporal asintótico del fragmento

```
s=0; for(i=0;i<n;i++) for(j=i;j<n;j++) s+=i*j;
```

y el del fragmento

```
s=0; for(i=0;i<n;i++) for(j=0;j<n;j++) s+=i*i*j;
```

son ...

Seleccione una:

- ☒ a. ... iguales. ✓
- ☐ b. ... el del segundo, menor que el del primero.
- ☐ c. ... el del primero, menor que el del segundo.

Dada la siguiente relación de recurrencia, ¿Qué cota es verdadera?

$$f(n) = \begin{cases} 1 & n=1 \\ n^2 + 3f(n/3) & n>1 \end{cases}$$

Seleccione una:

- ☐ a.  $f(n) \in \Theta(n^2)$
- ☐ b.  $f(n) \in \Theta(n^2 \log n)$
- ☐ c.  $f(n) \in \Theta(n)$