Universidad de Granada
Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
E.T.S.I. Informática y de Telecomunicación, C/Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n - 18015 - Granada (España)

UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Grado en Ingeniería Informática

Algorítmica

Curso 2022/2023. Convocatoria ordinaria.
14 de junio de 2023

1. (2 puntos) Analizar la eficiencia del siguiente algoritmo:

```
int proc(v,prim,ult) {
  if (prim==ult) return v[prim];
  else if (prim+1=ult) return v[prim]+v[ult];
  else {
    mitad=(prim+ult)/2;
    izq=proc(v,prim,mitad);
    der=proc(v,mitad+1,ult);
    mi=(prim+mitad)/2;
    md=(mitad+1+ult)/2;
    ce=proc(v,mi+1,md);
    q1=proc(v,prim,mi);
    q2=proc(v,mi+1,mitad);
    q3=proc(mitad+1,md);
    q4=proc(md+1,ult);
    s=0;
    for (i=prim;i<=ult;i++)
      for (j=prim;j<=ult;j++)
        s+=v[i]+j;
    return izq+der+ce-q1-q2-q3-q4+s;
  }
}
```

Busqueda binaria

2. (2 puntos) Sea $v[1..n]$ un vector ordenado de enteros sin repetir. Nuestro problema es implementar un algoritmo Divide y Vencerás que compruebe si existe algún elemento tal que $v[i] = n - i$.

3. (2 puntos) Se desea crear una red de alcantarillado en un nuevo barrio de una nueva ciudad. Hay un total de n parcelas donde se construirán edificios, y se desea que todas ellas tengan acceso (directo o indirecto a través de otra parcela) al sumidero general, localizado en otra parcela. Sabiendo que el coste de crear un ramal de alcantarillado entre dos parcelas i, j es $C(i, j)$, desarrolle un algoritmo Greedy que permita construir la red de alcantarillado de coste mínimo.

4. (2 puntos) Se dispone de un conjunto de n objetos, cada uno con un peso $p_1, p_2, ..., p_n$, y cuya suma es $N = \sum_{i=1}^{n} p_i$. Se pretende dividir los objetos en dos montones, de modo que la diferencia de la suma de pesos de ambos montones sea mínima. Para ello, se decide formar un único montón con objetos, donde la suma de los pesos de este montón esté lo más próxima posible (o igual) a $N/2$, sin pasarse. Diseñar un algoritmo de programación dinámica que resuelva el problema y aplíquelo sobre el caso con $n = 4$ y $p = (2, 1, 3, 4)$.

5. (2 puntos) Se desea garantizar la seguridad de un complejo mediante la instalación de cámaras de vigilancia. Cada intersección entre pasillos está numerada de $1..n$, y se conoce también el conjunto de pasillos que unen intersecciones mediante el par (i, j) del pasillo que une la intersección i con la intersección j. Una cámara instalada en una intersección puede vigilar todos los pasillos que llegan a ella. Por ejemplo, si existen 7 intersecciones y 6 pasillos $(1, 2), (1, 3), (3, 4), (3, 5), (5, 6), (6, 7)$, entonces colocar cámaras en las intersecciones $\{1, 3, 6\}$ nos permite tener todos los pasillos vigilados. Desarrolle un algoritmo de exploración en grafos que permita conocer el mínimo número de cámaras a instalar para que todos los pasillos estén vigilados por, al menos, una cámara.

Duración del examen: 2 horas y 30 minutos.

NOTA: En todos los problemas se debe emplear alguna de las técnicas de diseño o análisis de algoritmos estudiadas en esta asignatura.