



## ALGORITMOS Y COMPLEJIDAD

### Actividad 16 26 de junio de 2019

■ **Objetivos:** Fibonacci Heaps - Análisis Amortizado.

■ **Ejercicios:**

1. Definir Fibonacci Heap (F-Heap) e indicar cómo implementar en forma eficiente dicha estructura.
2. Determinar paso a paso el F-Heap que se obtiene como consecuencia de la siguiente secuencia de operaciones:

- |   |   |
|---|---|
| a) Comenzando con un heap vacío, insertar en secuencia los elementos 10, 13, 18 | g) Disminuir la clave 9 al valor 2            |
| b) Eliminar el mínimo elemento  | h) Unir el heap hasta aquí obtenido con $F_1$ |
| c) Insertar en secuencia los elementos 14, 16, 20                               | i) Disminuir la clave 45 al valor 33          |
| d) Eliminar el mínimo elemento  | j) Disminuir la clave 40 al valor 32          |
| e) Insertar en secuencia los elementos 5, 6, 3, 8, 9                            | k) Eliminar el mínimo elemento                |
| f) Eliminar el mínimo elemento  | l) Disminuir la clave 18 al valor 2           |
|   | m) Disminuir la clave 16 al valor 1           |
|   | n) Eliminar el mínimo elemento                |

Tener en cuenta que para algunos incisos será necesario graficar varias instancias.

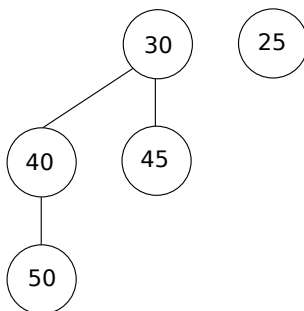


Figura 1: F-Heap  $F_1$

3. Describir:

- a) De qué se trata la técnica del método potencial e indicar por qué su aplicación entrega una cota más ajustada que un análisis de  $N$  veces el peor caso.
- b) Función potencial para un F-Heap.
- c) Función de costo amortizado para cualquier  $i$ -ésima operación  $c$  de un F-Heap.

4. Analizar cómo varía la cantidad de árboles y la cantidad de nodos marcados luego de la ejecución de:
    - a) Una operación `eliminarMinimo`.
    - b) Una operación `disminuirClave`.
  5. Resolver:
    - a) El costo amortizado de una operación `eliminarMinimo`.
    - b) El costo amortizado de una operación `disminuirClave`.
  6. ¿Por qué este tipo de Heaps reciben el nombre de *Fibonacci*? ¿Cómo se vinculan los números de *Fibonacci* sobre la construcción de esta estructura de datos?
    - a) Justificar adecuadamente.
    - b) Demostrar formalmente.
  7. Buscar al menos una aplicación, actual o en desuso, de F-Heaps. Tener en cuenta que será valorada la originalidad de la aplicación investigada. Desarrollar de acuerdo a las siguientes pautas:
    - a) Presentar la aplicación, es decir, describir el problema general que se busca solucionar.
    - b) Describir detalladamente cómo son usados los F-Heaps en el contexto de la aplicación presentada.
    - c) Describir los beneficios de aplicar F-Heaps sobre el problema detallado anteriormente. De ser pertinente, realizar un análisis teórico que muestre el beneficio de su uso en términos espacio-temporales.
    - d) Referencias de la bibliografía utilizada, correctamente citada a lo largo del reporte cada vez que corresponda.
- **Metodología:** El trabajo deberá organizarse en comisiones de hasta ***dos alumnos***. La comisión deberá enviar un informe (archivo PDF) desarrollando cada uno de los ejercicios anteriores. El PDF deberá ser enviado al profesor de la materia, con copia a todos los participantes del grupo, hasta las 23:59 hs del día miércoles 26/6/2019.
  - **Evaluación:** La aprobación de esta actividad otorgará hasta 7 créditos: 2 en CT2 (estructuras de datos), 2 CT3 (performance), 1 CT4 (correctitud) y 2 en CT5 (consecuencias).
  - **Observación:** La actividad es optativa.