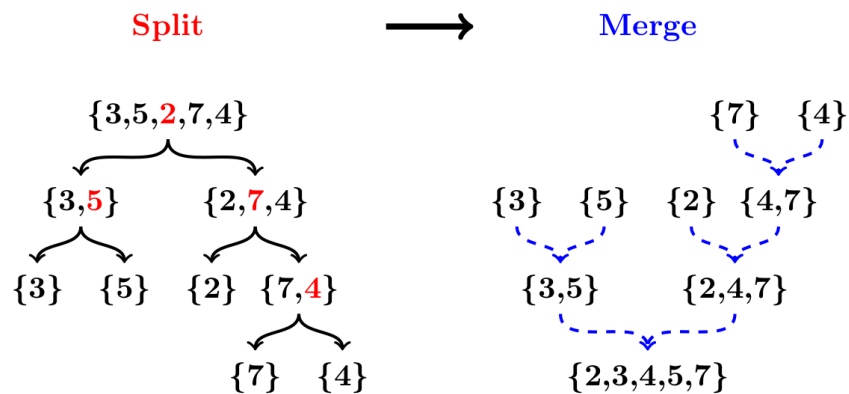


## Taller 2: Merge-sort

El algoritmo *merge-sort* toma una aproximación divide-and-conquer al problema de la organización de los elementos de un arreglo. Durante el *merge*,



dos arreglos ordenados contiguos deben ser combinados en un arreglo mas grande que también esté ordenado. Esto se puede lograr utilizando un arreglo auxiliar al cual se puedan copiar en orden.

```

1  MERGE(v, ini, fin, tmp)
2      mid = (fin + ini) / 2
3      p1 = ini
4      p2 = mid
5      pt = ini
6      while p1 < mid and p2 < fin
7          if v[p1] < v[p2]
8              tmp[pt] = v[p1]
9              pt = pt + 1
10             p1 = p1 + 1
11         else
12             tmp[pt] = v[p2]

```

```

13 |         pt = pt + 1
14 |         p2 = p2 + 1
15 |     while p1 < mid
16 |         tmp[pt] = v[p1]
17 |         pt = pt + 1
18 |         p1 = p1 + 1
19 |     while p2 < fin
20 |         tmp[pt] = v[p2]
21 |         pt = pt + 1
22 |         p2 = p2 + 1
23 |     for i = ini to fin
24 |         v[i] = tmp[i]

```

El proceso del merge sort puede realizarse entonces recursivamente de la siguiente manera

```

1 | MERGESORT(v, ini, fin, tmp)
2 |     mid = (fin + ini) / 2
3 |     if(ini < mid)
4 |         MERGESORT(v, ini, mid, tmp)
5 |         MERGESORT(v, mid, fin, tmp)
6 |         MERGE(v, ini, fin, tmp)

```

1. Escriba un programa serial que organice un arreglo de enteros implementando el algoritmo merge-sort
2. Teniendo en cuenta la naturaleza recursiva del algoritmo, piense en una manera de paralelizarlo usando las herramientas vistas de openMP
3. Implemente su versión paralela y asegúrese de su correctitud.
4. Realice el cálculo para los tamaños del arreglo ( $N$ )  $1 \times 10^3$ ,  $1 \times 10^5$  y  $1 \times 10^7$  elementos. Para cada tamaño verifique el *speedup* obtenido con diferente número de hilos ( $P$ ) 2, 4, 6, 12, 16 (1 hilo por núcleo).
5. Grafique sus resultados de speedup promedio (con desviación estándar) vs  $P$ , para cada valor de  $N$ .
6. Se debe entregar los códigos con la versión serial y paralela, junto con un Makefile para compilarlos. Adicionalmente entregue un pequeño informe en donde despliegue sus resultados.