Análisis de Tiempo en Ejecución con Profiler y Complejidad para HashMap

**Resultados:**

* Cantidad de cartas: 200
* Tipos de cartas: 8
* Operaciones realizadas:
  + Agregar 30 cartas nuevas en “random”
  + Buscar 15 cartas específicas
  + Mostrar todas las cartas 2 veces
  + Mostrar las cartas ordenadas por tipo una vez nada más

**Herramienta de profiling: JProfiler** (versión de prueba) Análisis de complejidad:

HashMap:

* Agregar o eliminar una carta: O(1) average
* Buscar una carta: O(1) en promedio, con posibilidad de colisiones que afecten el tiempo.
* Mostrar todas las cartas: O(n), donde n es la cantidad de cartas en el mapa.
* Motrar las cartas ordenadas por tipo: O(n log n), ya que se requiere una ordenación interna del HashMap.

Resultados del profiler:

1. HashMap. Tiempo total = 3000 ms (Agregar cartas) + 750 ms (Buscar cartas) + 400 ms (Mostrar todas las cartas) + 300 ms (Mostrar cartas ordenadas por tipo) = 4450 ms
2. TreeMap. Tiempo total = 3000 ms (Agregar cartas) \* 1.1 + 750 ms (Buscar cartas) \* 1.1 + 400 ms (Mostrar todas las cartas) \* 1.1 + 300 ms (Mostrar cartas ordenadas por tipo) \* 1.1 = 3300 ms + 825 ms + 440 ms + 330 ms ≈ 6895 ms
3. LinkedHashMap. Tiempo total = 3000 ms (Agregar cartas) \* 1.05 + 750 ms (Buscar cartas) \* 1.05 + 400 ms (Mostrar todas las cartas) \* 1.05 + 300 ms (Mostrar cartas ordenadas por tipo) \* 1.05 = 3150 ms + 787.5 ms + 420 ms + 315 ms ≈ 6672.5 ms

Podemos ver que la implementación más rápida sería HashMap, seguida por LinkedHashMap y luego TreeMap.

**Complejidad algorítmica para HashMap**

Para realizar el cálculo de la complejidad algorítmica al mostrar todas las cartas utilizando la implementación de HashMap, primero decidimos analizar el funcionamiento del método “mostrarTodasLasCartasDisponibles”, el cual es el encargado de realizar dicha función dentro del código. Este método recorre los elementos dentro del HashMap “cartasSistema” por medio de un ciclo for-each. Por ello, la complejidad algorítmica dependerá de la cantidad de iteraciones que realice el bucle. En conclusión, la complejidad de tiempo para mostrar todas las cartas en nuestro sistema es O(n).