Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Escuela de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Ciencias de la Computación
Estructura de Datos y Algoritmos II

# Costos de operaciones de los TADs: Secuencia, Tabla y Conjunto

Suponer que:
$W_c$: es el trabajo de la comparación de claves.
$S_c$: es la profundidad de la comparación de claves.

1. **Secuencias:** Especificación de costo basada en una implementación con arreglos

| Operación | W | S |
|---|---|---|
| *empty*<br>*singleton*<br>*length*<br>*nth*<br>*showt s*<br>*take s n*<br>*drop s n* | $O(1)$ | $O(1)$ |
| *append s t* | $O(\|s\| + \|t\|)$ | |
| *tabulate f n* | $O\left(\sum_{i=0}^{n-1} W(f\ i)\right)$ | $O\left(\max_{i=0}^{n-1} S(f\ i)\right)$ |
| *map f s* | $O\left(\sum_{x \in s} W(f\ x)\right)$ | $O\left(\max_{x \in s} S(f\ x)\right)$ |
| *filter f s* | $O\left(\sum_{x \in s} W(f\ x)\right)$ | $O\left(\lg \|s\| + \max_{x \in s} S(f\ x)\right)$ |
| *reduce* $\oplus$ *b s* | $O\left(\|s\| + \sum_{(x \oplus y) \in \mathcal{O}_r(\oplus,b,s)} W(x \oplus y)\right)$ | $O\left(\lg \|s\| \cdot \max_{(x \oplus y) \in \mathcal{O}_r(\oplus,b,s)} S(x \oplus y)\right)$ |
| *scan* $\oplus$ *b s* | $O\left(\|s\| + \sum_{(x \oplus y) \in \mathcal{O}_r(\oplus,b,s)} W(x \oplus y)\right)$ | $O\left(\lg \|s\| \cdot \max_{(x \oplus y) \in \mathcal{O}_r(\oplus,b,s)} S(x \oplus y)\right)$ |
| *collect s*<br>*sort s* | $O(W_c \cdot \|s\| \cdot \lg \|s\|)$ | $O(S_c \cdot \lg^2 \|s\|)$ |
| *merge s t* | $O(\|s\| + \|t\|)$ | $O(lg(\|s\| + \|t\|))$ |

$\mathcal{O}_r(\oplus, b, s)$ es el conj. de aplicaciones de $\oplus$ en *reduce*.
$\mathcal{O}_s(\oplus, b, s)$ es el conj. de aplicaciones de $\oplus$ en *scan*.

2. **Conjuntos:** Especificación de costo basada en una implementación con árboles balanceados.

| Operación | W | S |
|---|---|---|
| *empty*<br>*singleton*<br>*size* | $O(1)$ | $O(1)$ |
| *map f S*<br>*filter f S* | $O\left(\sum_{e \in S} W(f\ e)\right)$ | $O\left(\lg \|S\| + \max_{e \in S} S(f\ e)\right)$ |
| *intersection S S'*<br>*union S S'*<br>*difference S S'* | $O\left(W_C \cdot m \cdot \lg(1 + \frac{n}{m})\right)$ | $O\left(S_C \cdot \lg(n+m)\right)$ |
| *find S e*<br>*insert S e*<br>*delete S e* | $O\left(W_C \cdot \lg \|S\|\right)$ | $O\left(S_C \cdot \lg \|S\|\right)$ |
| *fromSeq S* | $O(\|S\| \cdot \lg \|S\|)$ | $O(\lg^2 \|S\|)$ |
| *toSeq S* | $O(\|S\|)$ | $O(\lg \|S\|)$ |

$n = \max(|S|, |S'|)$
$m = \min(|S|, |S'|)$

3. **Tablas:** Especificación de costo basada en una implementación con árboles balanceados.

| **Operación** | **W** | **S** |
|---|---|---|
| *empty*<br>*singleton*<br>*size* | $O(1)$ | $O(1)$ |
| *filter f T* | $O\left(\sum_{(k,v)\in T} W(f\ v)\right)$ | $O\left(\lg\lvert T\rvert + \max_{(k,v)\in T} S(f\ v)\right)$ |
| *map f T* | $O\left(\sum_{(k,v)\in T} W(f\ k\ v)\right)$ | $O\left(\lg\lvert T\rvert + \max_{(k,v)\in T} S(f\ k\ v)\right)$ |
| *extract T T'*<br>*merge f T T'*<br>*erase T T'* | $O\left(W_C \cdot m \cdot \lg(1 + \frac{n}{m})\right)$ | $O\left(S_C \cdot \lg(n+m)\right)$ |
| *find T k*<br>*insert T k*<br>*delete T k* | $O\left(W_C \lg\lvert T\rvert\right)$ | $O\left(S_C \lg\lvert T\rvert\right)$ |
| *domain T*<br>*range T* | $O\left(\lvert T\rvert\right)$ | $O\left(\lg\lvert T\rvert\right)$ |
| *tabulateT f S* | $O\left(\sum_{k\in S} W(f\ k)\right)$ | $O\left(\max_{k\in S} S(f\ k)\right)$ |
| *collectT s* | $O(W_c \cdot \lvert s\rvert \cdot \lg\lvert s\rvert)$ | $O(S_c \cdot \lg^2\lvert s\rvert)$ |

$n = \max(|T|, |T'|)$
$m = \min(|T|, |T'|)$