1) eleman sayısı → n olmak üzere

a-Best case) ilk adımda bulunur $\boxed{\Omega_{best}(1)}$

b) average case) Sayının bulunma olasılığı p olsun. $0 \le p \le 1$

$$p\left(\frac{1}{n}+\frac{2}{n}+\frac{3}{n}+\cdots\frac{n}{n}\right)+n\cdot(1-p)$$

bulunduysa — bulunmama olasılığı

$$\sum_{i=1}^{n}\frac{p}{n}\cdot i=\frac{\cancel{n}\cdot(n+1)}{2\cancel{n}}\cdot p=\frac{p(n+1)}{2}$$

Basic operation

while (i<n && A[i] != x)
i++;

$p=0$ için $C_{avg}(n)=n+0=n$

$p=1$ için $C_{avg}(n)=0+\frac{n+1}{2}\simeq n$

$C_{avg}(n)=n \rightarrow \boxed{O(n)}$

c) worst-case) hiç bulunmaması durumunda tüm dizi gezilecek ve $C_{worst}(n)=n=\boxed{\Theta(n)}$

2)

upper bound $f(n) = \frac{n(n-1)}{2}$

$f(n) \le c_1 \cdot \underset{n^2}{g(n)}$ $c_1 > 0$ ve $n \geq n_0$ için

$\frac{n^2-n}{2} \le c_1 \cdot n^2 \rightarrow n^2-n \le 2c_1 n^2 \rightarrow \frac{n^2-n-2c_1 n^2}{n} \le \frac{0}{n}$ $(n>0)$

$n-1-2cn \le 0 \rightarrow n(1-2c)-1 \le 0$ $c_1 = 5$ $n=5$
$-10 \le 0$ olduğu sağlar.

$\boxed{f(n) \in O(n)}$

lower bound

$f(n) \geq c_2 \underset{n^2}{g(n)}$ $c_2 > 0$ ve $n \geq n_0$ için

$\frac{n(n-1)}{2} \geq n^2 \cdot c_2 \rightarrow n^2-n \geq 2n^2 c_2 \rightarrow \frac{n^2-n-2n^2c_2}{n} \geq \frac{0}{n} \rightarrow$

$n-1-2nc_2 \geq 0 \rightarrow n(1-2c_2)-1 \geq 0$

$c_2 = \frac{1}{4}$ $n=5$ için

$5 \cdot 0{,}5 - 1 \geq 0$

sağladığı için

$\boxed{f(n) \in \Omega(n)}$

$c_2 g(n) \le f(n) \le c_1 \cdot g(n)$ ve $c_1 > c_2$, $c_1 > 0$
$c_2 > 0$ ve $n \geq n_0$

sağladığı için $\boxed{f(n) \in \Theta(n)}$

(3)

(a) $\sum_{i=3}^{n+1} i = ?$ $\quad \underbrace{\sum_{i=1}^{n+1} i}_{\frac{(n+1)(n+2)}{2}} = \underbrace{\sum^{2} i}_{=3} + \underbrace{\sum_{3}^{n+1} i}_{?}$

$$\sum_{i=3}^{n+1} i = \frac{n^2+3n+2}{2} - 3 \longrightarrow \frac{n^2+3n-4}{2} = \boxed{\frac{n^2+3n-2}{2}}$$

(b) $\sum_{i=0}^{n-1} i(i+1) = ? \longrightarrow \sum_{i=0}^{n-1} i^2 + i \longrightarrow \underbrace{\sum_{i=0}^{n-1} i^2}_{\frac{(n-1)(n)\cdot(2(n-1)+1)}{6}} + \underbrace{\sum_{i=0}^{n-1} i}_{\frac{(n-1)\cdot n}{2}}$

$$= \frac{(n-1)(n)(2n-1)}{6} + \frac{(n-1)(n)\cdot 3}{2\cdot 3} = \frac{(n-1)(n)(2n-1+3)}{6}$$

$$= \frac{(n-1)\cdot(n)\cdot(\cancel{2}n+\cancel{2})}{\cancel{6}} = \boxed{\frac{(n-1)\cdot n\cdot(n+1)}{3}}$$

$n=2^k$

(5)

$$X(n) = X(n/2) + n \qquad n>1,\ X(1)=1,$$

$n=2^k$ için

$$X(2^k) = X(2^{k-1}) + 2^k$$

$$X(2^{k-1}) = X(2^{k-2}) + 2^{k-1}$$

$$\vdots$$

$$X(2^k) = X(2^{k-i}) + 2^k + 2^{k-1} \dots 2^{k-i+1}$$

$i=k$ için

$$X(2^k) = X(\underbrace{2^0}_{1}) + \underline{2^k + 2^{k-1} + \dots 2^1}$$

$$\underbrace{X(1)}_{1} + \frac{2^{(k+1)}-1}{2-1} - \underbrace{2^0}_{1}$$

$n=2^k$

$$X(n) = 1 + 2\cdot 2^k - 1 - 1$$

$$\boxed{X(n) = 2n-1}$$

5) ConvertToDecimal(d, m, sayi)

```
anlik_taban ← 1
decimal_sayi ← 0

for i ← m to 1 do
    decimal_sayi ← decimal_sayi + Sayi(i) * anlik_taban
    anlik_taban ← anlik_taban * d

return decimal_sayi
```

Not: sayi tabanı 2-10 arasında sayılar için çalışır. Ve sayinin x'inci basamağa doğrudan erişildiği düşünüldü.

Analysis:

Basic operations

2 atama, 2 çarpma ve 1 toplama

$$C(m) = \sum_{i=1}^{m} 5 \rightarrow 5m \in \Theta(m)$$