prog

Viktor Ekby

November 2024

1 Induktion

1.1 eq 1

$$\sum_{i=1}^{n} i^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

1.1.1 Basfall

n=1

$$\sum_{i=1}^{1} i^2 = 1^2 = 1$$

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

1.1.2 Induktionsantagande

Antag att ekvationen stämmer för p. Vill visa för p+1

1.1.3 Induktionssteg

$\mathrm{VL}_{p+1} = \sum_{i=1}^{p+1} i^2$
$= \sum_{i=1}^{p} i^2 + (p+1)^2$
$= \frac{p(p+1)(2p+1)}{6} + (p+1)^2$
$= \frac{2p^3+3p^2+p}{6} + \frac{6p^2+12p+6}{6} = \frac{2p^3+9p^2+15p+6}{6}$
$= \frac{(p+1)(2p^2+7p+6)}{6}$
$= \frac{(p+1)(p+2)(2p+3)}{6} = \frac{(p+1)((p+1)+1)(2(p+1)+1)}{6}$
$= HL_{p+1}$

1.2 eq 2

$$\sum_{i=1}^{n} (2i-1) = n^2$$

1.2.1 Basfall

$$\sum_{i=1}^{1}(2(i) - 1) = 2(1) - 1 = 1$$

$$1^2 = 1$$

1.2.2 Induktionsantagande

Antag att det stämmer för p. Vill visa för p+1.

1.2.3 Induktionssteg

$$VL_{p+1} = \sum_{i=1}^{p+1}(2i-1) = \sum_{i=1}^{p}(2i-1) + (2p+1) = p^2 + 2p + 1 = (p+1)^2 = HL_{p+1}$$

2 Iterativ korrekthet

2.1 Korrekthet

```
double expIterative(double x, int n) {
    double res = 1.0;
    // res = 1 (alla tal upph jt med 0  r  1
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        res *= x;
        // F r varje +1 av exponenten multipliseras talet 1 g ng till med
    }
    // res = x * x * ... * x, n g nger
    return res;
}
```

2.2 Komplexitet

Loopen körs n gånger, komplexiteten blir således O(n)

3 Rekursiv korrekthet

3.1 Korrekthet

```
double expRecursive(double x, int n) {
    if (n <= 4) {
        return expIterative(x, n);
    }

    return expRecursive(x, n/2) * expRecursive(x, (n+1)/2);
}
```

3.2 Komplexitet

a = 2 b = 2 d = 1

$$T(n) = O(n \log n)$$