

Algoritmusok gyakorlat, 2020

2. gyakorlat, szeptember 14.

2. gyakorlat

Előadásról definíció: Ordó

n : bemenő adatok száma, $f(n)$ a megoldáshoz szükséges lépések száma

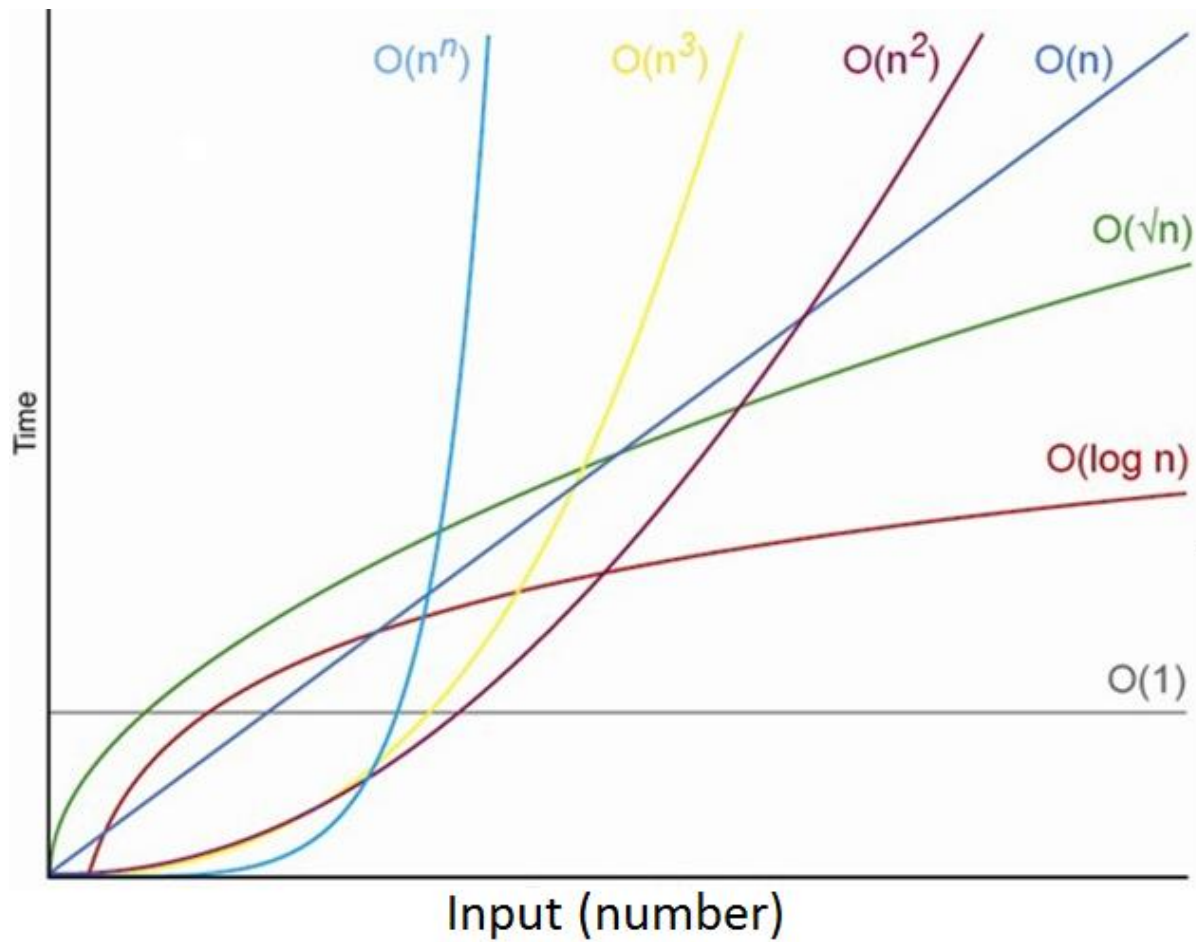
$O(g(n)) = \{f(n): \text{léteznek } c \text{ és } n_0 \text{ pozitív állandók úgy, hogy } f(n) \leq cg(n) \text{ teljesül minden } n \geq n_0\text{-ra.}\}$

Ahol $g(n)$ valamilyen alapfüggvény, pl konstans, n , n^2 , n^3 , 2^n , $\ln n$

Legrosszabb eset!!!

Példa $O(n)$: lineáris összefüggés.

2. gyakorlat



2. gyakorlat

Az előző ábrán látszódnak a nagyságrendek: pl. a lineáris feladat megoldásához sokkal kevesebb művelet kell, mint az n^3 -höz (nagyon hamar, a konstansoktól függően).

2. gyakorlat

Előző órai példák ordója?

- Sátor keresése?
- Egy adott (rendezetlen) tömbben elem megtalálása?

2. gyakorlat

Sátor keresése?

- A: $O(n)$
- B: $O(1)$
- C: $O(\log n)$
- D: $O(n^2)$

2. gyakorlat

- Egy adott (rendezetlen) tömbben elem megtalálása?
- A: $O(n)$
- B: $O(1)$
- C: $O(\log n)$
- D: $O(n^2)$

2. gyakorlat

Egy adott (rendezetlen) tömbben elem megtalálása

```
int linearSearch(int arr[], int n, int x)
{
    int i;
    for (i = 0; i < n; i++)
        if (arr[i] == x)
            return i;
    return -1;
}
```

2. gyakorlat

További példák:

- n elemű rendezett vektorban egy elem megkeresése?
- Két n elemű vektor szorzása?
- Két $n \times n$ –es mátrix szorzása?
- Egy n elemű halmaz összes részhalmazának felsorolása? (Mi legyen a művelet?)

2. gyakorlat

n elemű rendezett vektorban egy elem megkeresése?

- A: $O(n)$
- B: $O(1)$
- C: $O(\log n)$
- D: $O(n^2)$

2. gyakorlat

n elemű rendezett vektorban egy elem megkeresése rekurzívan

```
int binarySearch(int arr[], int l, int r, int x)
{
    if (r >= l) {
        int mid = l + (r - l) / 2;
        if (arr[mid] == x)
            return mid;
        if (arr[mid] > x)
            return binarySearch(arr, l, mid - 1, x);
        return binarySearch(arr, mid + 1, r, x);
    }
    return -1;
}
```

2. gyakorlat

n elemű rendezett vektorban egy elem megkeresése rekurzívan

Mennyi a futási idő?

Tegyük fel $n=2^k$.

$$T(1)=a$$

$$\begin{aligned} T(n) &= T(n/2) + b = (T(n/4) + b) + b = T(n/4) + 2b = \\ &\dots = T(1) + k \cdot b = a + \log_2 n \cdot b \end{aligned}$$

Vagyis a futási idő $O(\log n)$.

2. gyakorlat

n elemű rendezett vektorban egy elem megkeresése iteratívan

```
int binarySearch(int arr[], int l, int r, int x)
{
    while (l <= r) {
        int m = l + (r - l) / 2;
        if (arr[m] == x)
            return m;
        if (arr[m] < x)
            l = m + 1;
        else
            r = m - 1;
    }
    return -1;
}
```

2. gyakorlat

Két n elemű vektor szorzása?

- A: $O(n)$
- B: $O(1)$
- C: $O(\log n)$
- D: $O(n^2)$

2. gyakorlat

Két n elemű vektor szorzása

```
int dotProduct(int vect_A[], int vect_B[], int n)
{
    int product = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++)
        product = product + vect_A[i] * vect_B[i];
    return product;
}
```

2. gyakorlat

Két $n \times n$ –es mátrix szorzása?

- A: $O(n)$
- B: $O(n^{2.2})$
- C: $O(n^3)$
- D: $O(n^2)$

2. gyakorlat

Két $n \times n$ –es mátrix szorzása

```
void multiply(int mat1[][], int mat2[][], int res[][], int n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        for (int j = 0; j < n; j++)
        {
            res[i][j] = 0;
            for (int k = 0; k < n; k++)
                res[i][j] += mat1[i][k] * mat2[k][j];
        }
    }
}
```

2. gyakorlat

Egy n elemű halmaz összes részhalmazának felsorolása? Mi legyen az algoritmus?

Házi feladat

2. gyakorlat

Magyarázatok, megoldások:

Gelle Kitti: Algoritmusok és adatszerkezetek I.
gyakorlati jegyzet.

<http://www.inf.u-szeged.hu/~kgelle/sites/default/files/upload/alga-gyak-02.pdf>