

DMA 2016
– Ugeopgave 1 –

- Ugeopgaven skal afleveres d. 12 september 23.59 på Absalon.
- Ugeopgaven skal laves i grupper (som udgangspunkt 3-4 personer, maximalt 4).
- Navngiv opgaven som ugeopgave1navne.pdf hvor "navne" har noget med jeres navne at gøre.
- Alle spørgsmål skal forsøges besvares

Opgaven

A er i denne opgave et array der indeholder n heltal $A[0], \dots, A[n-1]$ sorteret i stignende rækkefølge således at $A[0] \leq \dots \leq A[n-1]$. Vi vil referere til følgende pseudokode og funktionen `exists`.

```
Algorithm exists(A, n, x):
    lo = 1
    hi = n
    while hi >= lo:
        mid = floor((hi+lo)/2)
        if x > A[mid]:
            lo = mid+1
        else if x < A[mid]:
            hi = mid-1
        else:
            return True
    return False
```

Del 1 Antag at A er et array, der indeholder (1,5,6,10,15,16,17,23). Dvs:

$$A[0] = 1, A[1] = 5, A[2] = 6, A[3] = 10, A[4] = 15, A[5] = 16, A[6] = 17, A[7] = 23$$

- (a) Hvad returnerer `exists(A, 8, 17)`?
- (b) Hvad returnerer `exists(A, 8, 14)`?
- (c) Hvad returnerer `exists(A, 4, 16)`?
- (d) Hvilke værdier antager mid når man kalder `exists(A, 8, 3)`?

Del 2 Forklar med jeres egne ord, hvad funktionen `exists` gør.

Del 3 Antag nu at tallene $A[0], \dots, A[n-1]$ ikke er sorteret.

- (a) Hvis x er et tal, der ikke findes i listen $A[0], \dots, A[n-1]$ kan `exists(A, n, x)` så returnere `True`? Hvis ja, giv et eksempel på, hvordan dette kan ske.
- (b) Hvis x er et tal, der findes i listen $A[0], \dots, A[n-1]$ kan `exists(A, n, x)` så returnere `False`? Hvis ja, giv et eksempel på, hvordan dette kan ske.

Del 4 Når $n = 17$, hvor mange gange kan while loopet så højest køres igennem ved et kald til `exists(A, n, x)`?