

# integration

Jon Sparring

September 26, 2019

## 1 Lærervejledning

**Emne** Højere-ordens funktioner

**Sværhedsgrad** Middel

## 2 Introduktion

Denne opgave omhandler integration. Integralet af næsten alle integrable funktioner kan approksimeres som

$$\int_a^b f(x) dx \simeq \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i) \Delta x,$$

hvor  $x_i = a + i\Delta x$  og  $\Delta x = \frac{b-a}{n}$ .

## 3 Opgave(r)

1. Skriv en funktion `integrate : n:int -> a:float -> b:float -> (f : float -> float) -> float`, hvis argumenter `n`, `a`, `b`, er som i ligningerne, og `f` er en integrabel 1 dimensionel funktion. Afprøv `integrate` på `theLine` fra Opgave ?? og på `cos` med  $a = 0$  og  $b = \pi$ . Udregn integralerne analytisk og sammenlign med resultatet af `integrate`.
2. Funktionen `integrate` er en approximation, og præcisionen afhænger af  $n$ . Undersøg afhængigheden ved at udregne fejlen, dvs. forskellen mellem det analytiske resultat og approximationen for værdier af  $n$ . Dertil skal du lave to funktioner `IntegrateLine : n:int -> float` og `integrateCos : n:int -> float` vha. `integrate`, `theLine` og `cos`, hvor værdierne for  $a$  og  $b$  og  $f$  er fastlåste. Afprøv disse funktioner for  $n = 1, 10, 100, 1000$ . Overvej om der er en tendens i fejlen, og hvad den kan skyldes.