

Learning to Program with F#
Exercises
Department of Computer Science
University of Copenhagen

Jon Sparring, Martin Elsmann, Torben Mogensen, Christina Lioma

October 21, 2022

0.1 Integration

0.1.1 Teacher's guide

Emne Højere-ordens funktioner

Sværhedsgrad Middel

0.1.2 Introduction

De følgende opgaver omhandler integration. Integralet af næsten alle integrable funktioner kan approximeres 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 $\Delta x = \frac{b-a}{n}$.

0.1.3 Exercise(s)

- 0.1.3.1:** 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 3 og på `cos` med $a = 0$ og $b = \pi$. Udregn integralerne analytisk og sammenlign med resultatet af `integrate`.
- 0.1.3.2:** 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.