

C2115

Praktický úvod do superpočítání

12. lekce / Modul 3

Petr Kulhánek

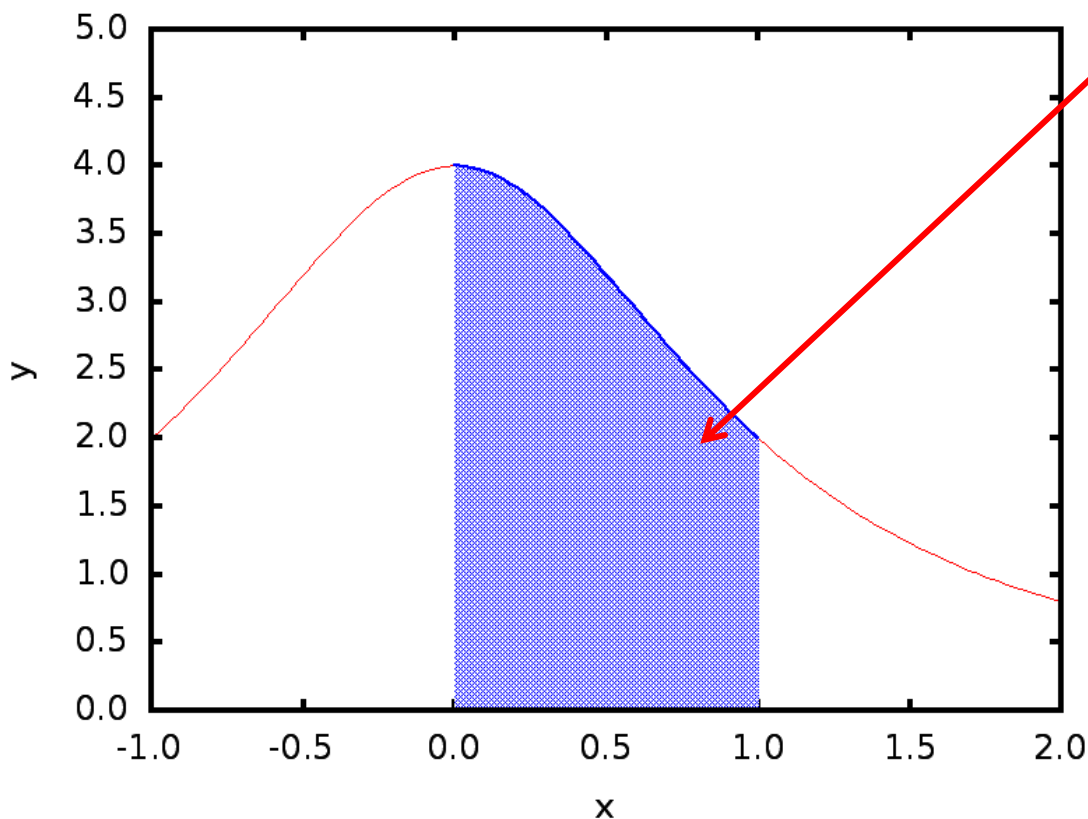
kulhanek@chemi.muni.cz

Národní centrum pro výzkum biomolekul, Přírodovědecká fakulta,
Masarykova univerzita, Kotlářská 2, CZ-61137 Brno

Numerická integrace

Cvičení LIII.3

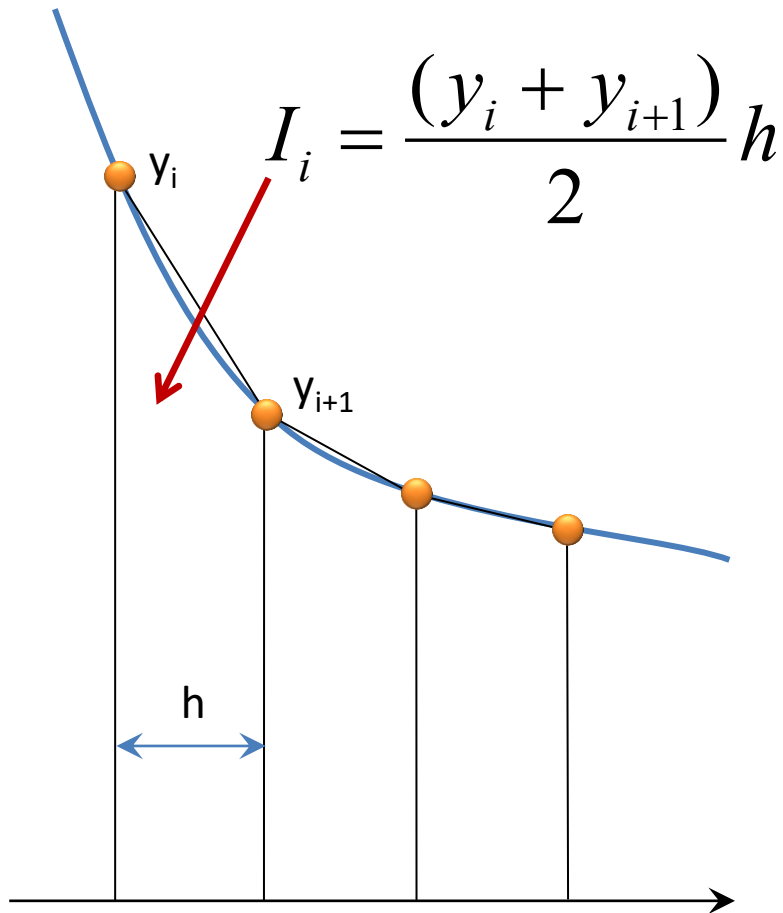
1. Napište program, který vypočte určitý integrál uvedený níže. K integraci použijte lichoběžníkovou metodu.



$$I = \int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx$$

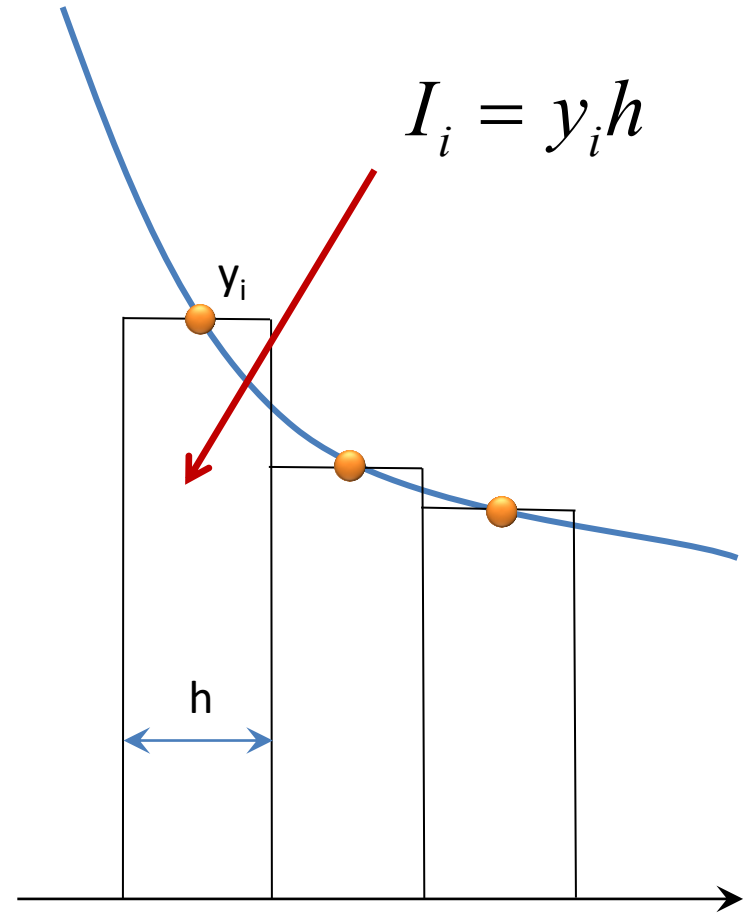
určitý integrál je plocha pod
křivkou v rozsahu integračních
mezí

Lichoběžníková vs obdélníková metoda



lichoběžníková metoda

numericky přesnější metoda



obdélníková metoda

**numericky méně přesná metoda
snadnější implementace a paralelizace**

Sekvenční implementace

```
program integral
```

```
implicit none
```

```
integer(8) :: i
```

```
integer(8) :: n
```

```
double precision :: r1, rr, h, v, y, x
```

```
!-----
```

```
r1= 0.0d0
```

```
rr= 1.0d0
```

```
n = 2000000000
```

```
h = (rr-r1)/n
```

```
v = 0.0d0
```

```
do i=1,n
```

```
  x = (i-0.5d0)*h + r1
```

```
  y = 4.0d0 / (1.0d0 + x**2)
```

```
  v = v + y*h
```

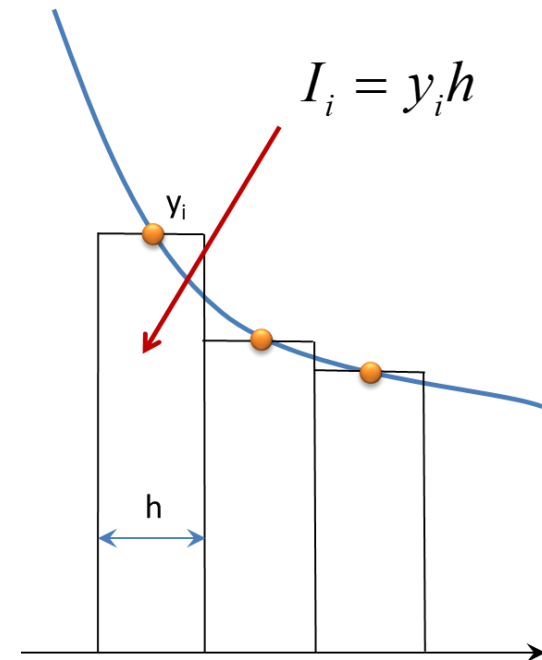
```
end do
```

```
write(*,*) 'integral = ',v
```

```
end program integral
```

$$I = \int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx$$

obdélníková metoda



Cvičení M3.1

Zdrojové kódy:

/home/kulhanek/Documents/C2115/code/integral/single

1. Zkompilujte program **integral.f90** s optimalizací **-O3**
2. Určete dobu běhu aplikace potřebnou pro integraci funkce. K měření doby použijte program **/usr/bin/time**.
3. Čemu se rovná hodnota integrálu?
4. Jaký vliv má hodnota proměnné „n“ (tj. velikost h) na přesnost výpočtu? K posouzení použijte programy **integral-errors_sp.f90** a **integral-errors_dp.f90**. Získané výsledky stručně diskutujte.