# Numerikus integrálás

1. Számítsuk ki az $e^{-x}$ függvény integrálját numerikusan a [0,1] és intervallumokon több a következő módszerekkel:
    a. Trapéz formula
    b. Simpson formula
    c. Romberg módszer
    d. Monte Carlo módszer

(Technikai részletek:

(i) Lépjünk be a terminálon az *aunyi06@yifter.elte.hu/num_int/* könyvtárba és futtassuk le *intx2* scriptet.

(ii) Ábrázoljuk a keletkezett fájlokat (pl. *simpson.txt*, stb.) a következő utasítással, amely az egzakt integrál-értéktől való eltérést ábrázolja:
*plot [:][] "trapzd.txt" u 2:(abs($3-0.6321205588)) w lp, "simpson.txt" u 2:(abs($3-0.6321205588)) w lp, "romberg.txt" u 2:(abs($3-0.6321205588)) w lp, "open_trapzd.txt" u 2:(abs($3-0.6321205588)) w lp, "open_simpson.txt" u 2:(abs($3-0.6321205588)) w lp,"open_romberg.txt" u 2:(abs($3-0.6321205588)) w lp, "gauss_legendre.txt" u 2:(abs($3-0.6321205588)) w lp, "monte_carlo.txt" u 2:(abs($3-0.6321205588)) w lp*

(iii) Állítsuk át a koordinátatengelyeket logaritmikus skálára a köv. utasítással: *set logscale xy*, majd ábrázoljuk a görbéket újra!

(iv) Figyeljük meg, hogy a Romberg eljárás konvergál a leggyorsabban, a Monte Carlo pedig a leglassabban és a legnagyobb szórással.

(v) Állítsunk át *func.c* fájlban a $e^{-x}$ függvényt másra. Majd futtassuk le ismét az *intx2* scriptet, hogy új adatsorokat generáljon. Átállíthatjuk az *intx2* fájlban az integrálási határokat is.

(vi) Próbáljunk integrálni az integrálási határokon nem értelmezett függvényeket is az *intx* scripttel, amely csak abban különbözik az *intx2*-től, hogy pusztán a nyílt formulákon alapuló eljárásokat használja.

2. Számítsuk ki az $1/x^2$ függvény integrálját az [1, ∞), illetve az $1/\sqrt{x}$ függvényét a (0,1] intervallumon! Milyen eredményt kaptunk volna, ha az $1/x$ függvényt integráltuk volna?

Projektfeladatok:

Projektfeladat (16.): Integráljuk numerikusan az $\sin\left(1/x\right)$ függvényt a (0,1] intervallumon!

Projektfeladat (17.): Integráljuk a $\mathbb{R}^4$-en az $f(a,b,c,d)=\sin(a)\cos(b)\mathrm{sh}(c)\mathrm{ch}(d)e^{-a^2}e^{-b^4}e^{-c^6}e^{-d^8}$ függvényt!