

Függvényextrémum keresés

Kormányos Andor

Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

2022. november 2.

Függvényextrémumok keresése, optimalizáció

Alapkérdés

- adott egy $f(\mathbf{x})$ függvény, hol van a minimuma, illetve maximuma?
- jelölés: \mathbf{x} azon változók v paraméterek, amelyek függvényében a minimumot keressük
- pl. költségfüggvény $J(\mathbf{a}; \mathbf{x}^{(i)}, y^{(i)})$ esetén az \mathbf{a} paraméterek függvényében keressük az extrémumot
- extrémum: minimum vagy maximum
- pl. rendszer energiaminimuma, legkisebb hatás stb.

A továbbiakban egy $f(\mathbf{x})$ függvény minimumkeresését tekintjük

- maximumkeresés: $f(\mathbf{x}) \rightarrow -f(\mathbf{x})$

Függvényextrémumok keresése, optimalizáció

Alapkérdés

- adott egy $f(\mathbf{x})$ függvény, hol van a minimuma, illetve maximuma?
- jelölés: \mathbf{x} azon változók v paraméterek, amelyek függvényében a minimumot keressük
- pl. költségfüggvény $J(\mathbf{a}; \mathbf{x}^{(i)}, y^{(i)})$ esetén az \mathbf{a} paraméterek függvényében keressük az extrémumot
- extrémum: minimum vagy maximum
- pl. rendszer energiaminimuma, legkisebb hatás stb.

A továbbiakban egy $f(\mathbf{x})$ függvény minimumkeresését tekintjük

- maximumkeresés: $f(\mathbf{x}) \rightarrow -f(\mathbf{x})$

Optimalizáció: egy általánosabb feladat

- keressük egy $f(\mathbf{x})$ függvény extrémumát adott határfeltételek mellett
- pl. milyen \mathbf{x} -re lesz $f(\mathbf{x})$ maximális, ha megköveteljük, hogy $g(\mathbf{x}) > 0$

Függvényextrémumok keresése

Feladat: találjuk meg az extrémumot

- minél kevesebb lépésben
- minél kevesebb függvénykiértékeléssel
- minél pontosabban

Függvényextrémumok keresése

Feladat: találjuk meg az extrémumot

- minél kevesebb lépésben
- minél kevesebb függvénykiértékeléssel
- minél pontosabban

Két fő csoportra oszthatóak a módszerek:

- csak az $f(x)$ függvényértékeit használják
- $f(x)$ deriváltját is használják

Lásd: [Függvényextrémum keresés példa](#) fóliák

Fő probléma: lokális és globális minimumok

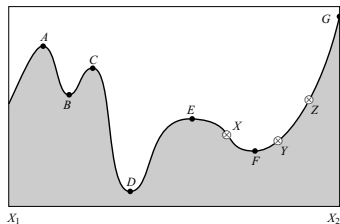


Figure: Egy függvény lokális és globális minimumai. ©Numerical Recipes

- az algoritmusok általában lokálisan működnek
- emiatt rossz helyről indulva rossz minimumot találnak
- “bennragadnak” a lokális minimumban
- univerzálisan jó globális algoritmus nincs