

# Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	2
2. Broyden életrajza	2
3. Mátrixok alapvető jellemzése	3
4. Lineáris egyenletrendszerek megoldása, osztályozása	3
5. Felső relaxációs eljárás (SOR)	3
6. Blokk konjugált gradiens módszer (BICG)	3
7. A konjugált gradiens módszerek új rendszertana	3
8. MATLAB tesztfeladatokon való összehasonlítás	3
9. Konklúzió	3
10. Appendix	3

## 1. Bevezetés

## 2. Broyden életrajza



Charles George Broyden (1933. február 3. - 2011. május 20.) szerény családi háttérrel rendelkezett. Angliában született, édesapja gyári munkásként, édesanyja háztartásbeliként dolgozott. Szülei ennek ellenére a kezdetektől tanulásra biztatták. Charles már gyerekként rengeteget olvasott, jó tanuló volt. Édesapja sajnálatos módon meghalt tuberkulózisban, amikor ő még csak 11 éves volt. Ez még jobban megnehezítette családi helyzetüket, de édesanyja még így is arra biztatta, hogy egyetemre menjen. A King's College London egyetemen szerzett fizikus diplomát 1955-ben. A következő 10 évet az iparban töltötte. Ezután 1965-1967 között az Aberystwyth Egyetemen tanított, majd a University of Essex egyetemen 1967-ben professzor, később a matematika intézet dékánja lett. 1986-ban innen visszavonult, 1990-ben a Bolognai Egyetemen fogadott el professzori kinevezést. Jelentős szerepe volt a kvázi-Newton módszerek kifejlesztésében. A kvázi-Newton módszerek előtt a nemlineáris optimalizálási problémákat gradiens alapú módszerekkel oldották meg. Nemlineáris esetben az ehhez szükséges Hessian mátrix kiszámítása legtöbbször nem praktikus. A kvázi-Newton módszerek kifejlesztésére irányuló munka az 1960-as és 1970-es években zajlott, a nemlineáris optimalizálás egy izgalmas időszakában. A kutatásban részt vett Bill Davidon, Roger Fletcher és Mike Powell. A kutatás eredményeként valódi ipari alkalmazások nemlineáris optimalizálási problémáinak megoldására adtak eszközöket.

Az iparban töltött évei alatt Broyden a Davidon–Fletcher–Powell (DFP) módszert adaptálta nemlineáris problémákra. Ez vezetett az 1965-ös klasszikus "A class of methods for solving nonlinear simultaneous equations" cikkéhez a Mathematics of Computation folyóiratban. Ez a munka széleskörűen elismert, mint a 20. század egyik legnagyobb numerikus analízis eredménye. A University of Essex egyetemen a DFP módszer optimalizálásra fókuszált. Feltűnt neki, hogy habár a módszer jól működik, néha furcsa eredményeket produkál. Kerekítési hibákra gyanakodott. A kutatása 1970-ben egy új, továbbfejlesztett módszerhez vezetett. Tőle függetlenül, nagyjából egy időben, Fletcher, Donald Goldfarb, és David Shanno is ugyanerre az eredményre jutott. Ezért az új módszert BFGS módszernek nevezték el. Más kutatások folytatták a kvázi-Newton módszerek optimalizálását, de a BFGS módszer még ma is a leginkább választott, ha a Hessian mátrix kiszámítása túl költséges. 1981-től Abaffy Józseffel és Emilio Spedicato-val az ABS módszerekben dolgozott. Később a numerikus lineáris algebrára fókuszált, ezen belül is a konjugált gradiens módszerekre és ezek rendszer-

tanára. A szakdolgozat legfőképp kutatásának a konjugált gradiens módszerekkel kapcsolatos részét öleli fel. 2011-ben 78 évesen, egy szívroham komplikációiba belehalt.

Feleségével, Joan-nal, 1959-ben házasodtak össze. Négy gyerekük született, a legidősebb, Robbie, 4 éves korában meghalt. Broyden nagy örömét lelte családjában, gyermekeiben, Christopher, Jane és Nicholas-ban. Szeretett madárlesre járni, zenével foglalkozni, kórusban énekelni, vitorlázni. A helyi közösség és az egyházi közösség aktív tagja volt. Hét unokája született. A legidősebb unokája, Tom, az Oxford egyetemen tanult matematikát, a második legidősebb unokája, Matt, a Warwick Egyetemen tanul matematikát, Ben pedig mérnöknek tanul a Swansea Egyetemen. Így nagyapjuk nyomában járnak. Köszönet Joan Broyden-nek a életrajzban nyújtott segítségéért.

### **3. Mátrixok alapvető jellemzése**

### **4. Lineáris egyenletrendszerek megoldása, osztályozása**

### **5. Felső relaxációs eljárás (SOR)**

### **6. Blokk konjugált gradiens módszer (BICG)**

### **7. A konjugált gradiens módszerek új rendszertana**

### **8. MATLAB tesztfeladatokon való összehasonlítás**

### **9. Konklúzió**

### **10. Appendix**