

## Gauss-Jordan algoritmus

beadandó feladat

Készítette: 2004, Sebestyén Gábor <segabor@inf.elte.hu>

### 1. az algoritmus

A Gauss-Jordan algoritmus (G-J elimináció) a lineáris egyenletrendszerek direkt megoldási módszerei közül a talán legismertebb eljárás, melynek konkrét tárgyalása a Numerikus analízis tárgy első félévében történik.

Az algoritmus formális leírása megtalálható az alábbi linken:

<http://numanal.inf.elte.hu/~soveg/oktanyagok/numanal1.pdf>

### 2. a program

A program egy előre megadott  $n \times m$ -es mátrix megoldását számolja ki (ha létezik), amennyiben a jobb oldalon eredményvektor ( $n \times 1$ -es mátrix) áll. Amennyiben ezt egy  $n \times n$  méretű identitás mátrixszal cseréljük ki, akkor inverzet számol.

A példákat a forráskódban lehet megadni, a `make` parancs lefutásával előállítjuk a példaprogramot, amelyet ezután futtatni lehet. Egy példa az inverz számolására a `caesar.elte.hu` kiszolgálón:

```
segabor@login03:~/public_html/asm/gj_alg$ make
cc -g -o mat_inv mat_inv.c mat_inv.s
segabor@login03:~/public_html/asm/gj_alg$ ./mat_inv
A:
|3.00 0.00 0.00|
|0.00 2.00 0.00|
|0.00 0.00 1.00|
A'=id:
|1.00 0.00 0.00|
|0.00 1.00 0.00|
|0.00 0.00 1.00|
inv(A):
|0.33 0.00 0.00|
|0.00 0.50 0.00|
|0.00 0.00 1.00|
```

### 3. a megvalósítás

A konkrét implementáció két fájlra oszlik, egy C nyelvű alkalmazóra és egy i386 assembly nyelvű törzsre, mely magát az algoritmust tartalmazza. A C nyelvű fájl tartalmazza a program belépési pontját és néhány kiegészítő függvényt (mátrix kiírás, identitás generálás).

Maga az assembly rész *GNU as* fordítóhoz lett írva, ennek megfelelően az AT&T-féle operandus sorrenddel, ahol a művelet balról jobbra hat. A fordító dokumentációja:

[http://www.gnu.org/software/binutils/manual/gas-2.9.1/html\\_chapter/as\\_toc.html](http://www.gnu.org/software/binutils/manual/gas-2.9.1/html_chapter/as_toc.html)

### 4. az algoritmus specifikációja

```
int gj_algorithm(float *mat, int n, int m, float *rmat, int rm);
```

*Bemenet:*

**mat:** egy  $n \times m$ -es *float* típusú mátrix (bal oldal)

**rmat:** egy  $n \times m$ -es *float* típusú mátrix (jobb oldal)

*Kimenet:*

**int:** az algoritmus sikeresen befejeződött (0) vagy hibával leállt (-1)

*Leírás:*

Az algoritmus a megadott bemeneti mátrixokon az alábbi eljárással halad végig:

1.  $i$  ciklusszámlálóval végighalad  $1..n$  sorok mentén

2. megvizsgálja a  $mat[i,i]$  értékét. Ha az 0, az algoritmus leáll. Ha 1, ugrik a 3. pontra.

2a. lenormálja az  $i$ . sort a  $mat[i,i]$  értéke alapján

3. második fázisban elvégzi a pivotálást minden  $1..n$ ,  $i$ -től különböző sorban,  $i$  ciklusszámláló segítségével.