

**BME IK**



**Informatikai  
Központ**

## **Effektív Grid alkalmazás teherhordó gerendák deformációjának számítására**

---

**Török János  
BME IK**

## Vasbeton gerendák deformációja



- **Nemlineáris egyenletrendszer:**

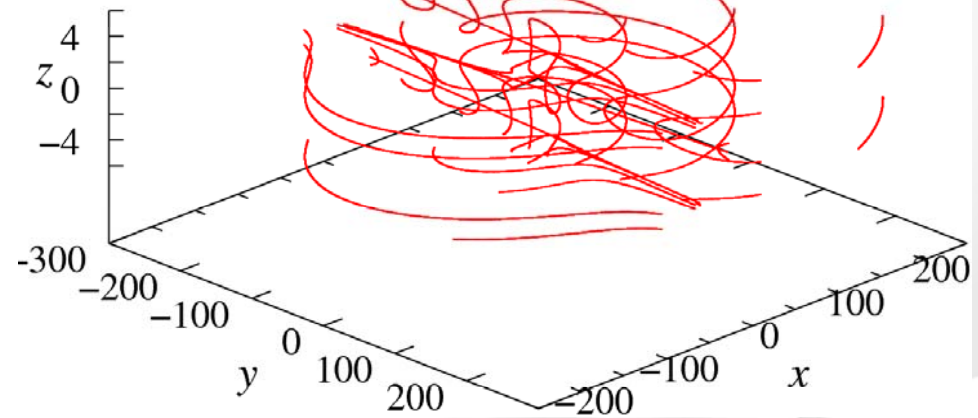
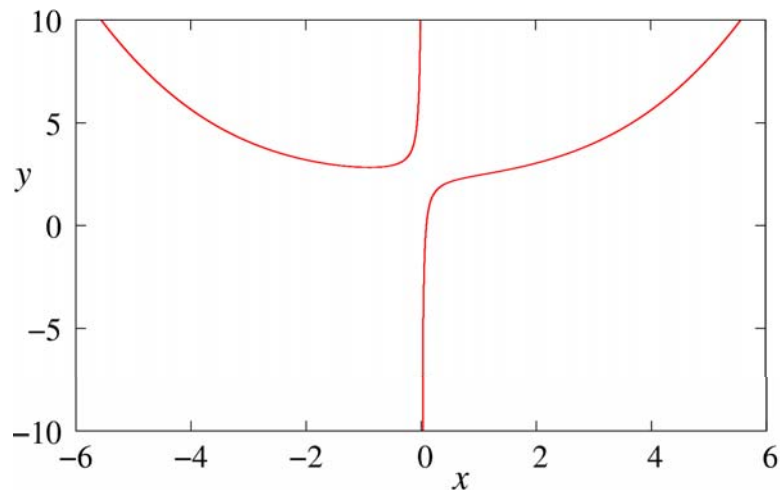
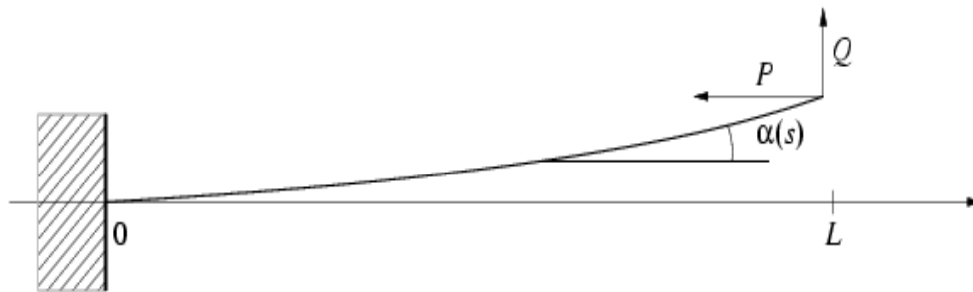
$$0 = f_1(x_1, x_2, \dots, x_d)$$

$$0 = f_2(x_1, x_2, \dots, x_d)$$

⋮

$$0 = f_{d-1}(x_1, x_2, \dots, x_d)$$

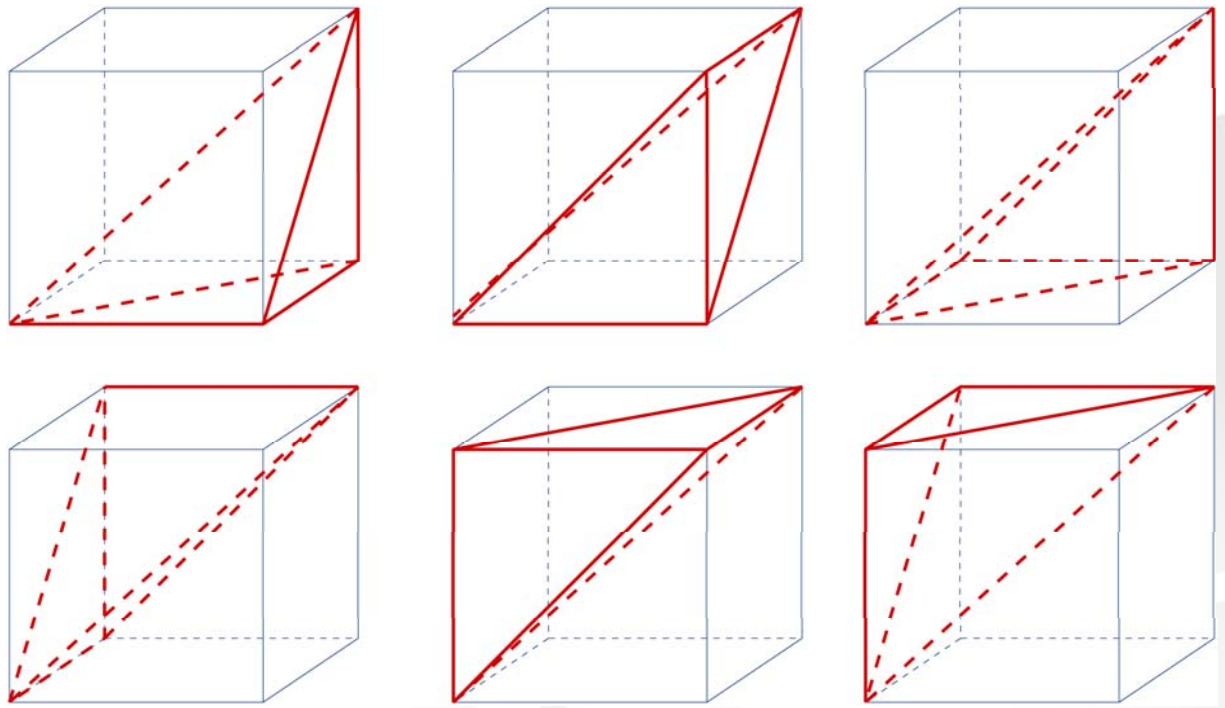
- **Egyel kevesebb egyenlet, mint ismeretlen → Megoldások vonalak a  $d$  dimenziós térben**



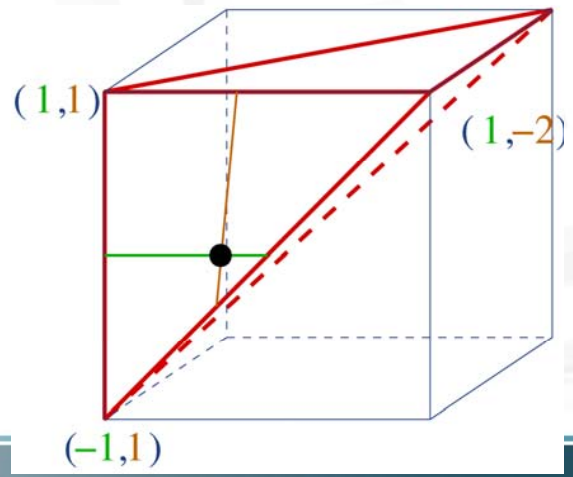
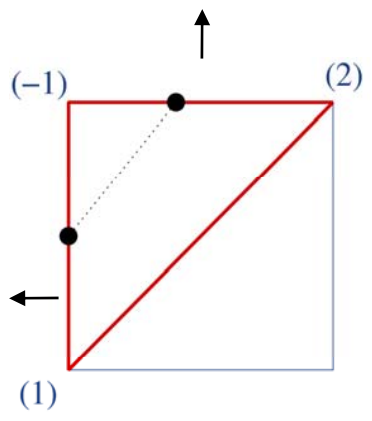
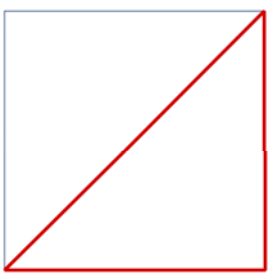
- **Útvonalkövetés** (kis szakaszonként követjük a megoldást)
  - + Rendkívül gyors
  - Nem kapcsolódó ágakat nem találja
- **Letapogatás** (a rácsszerűen felosztott értelmezési tartományt végignézzük)
  - + Minden megoldást megtalál
  - Rendkívül időigényes
- **Hibrid**: Az előző kettő ötvözete, hogy a megoldásokat mihamarabb visszaadja
- **Hierarchikus**: Kisebb felbontású letapogatás eredményeit használja egy nagyobb felbontás

# Megoldás keresés: szimplexre bontás (hibrid)

3d

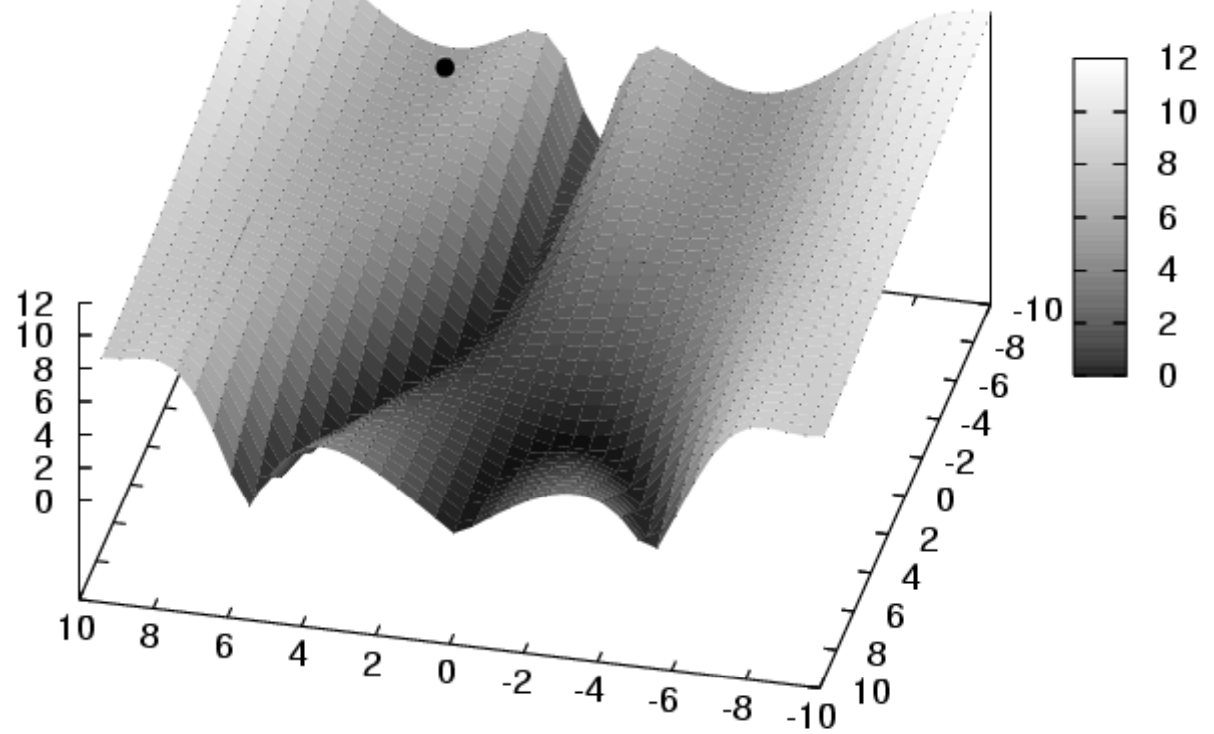
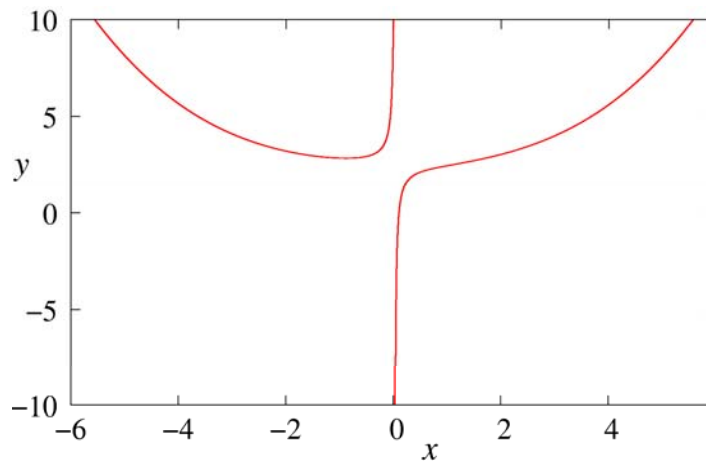


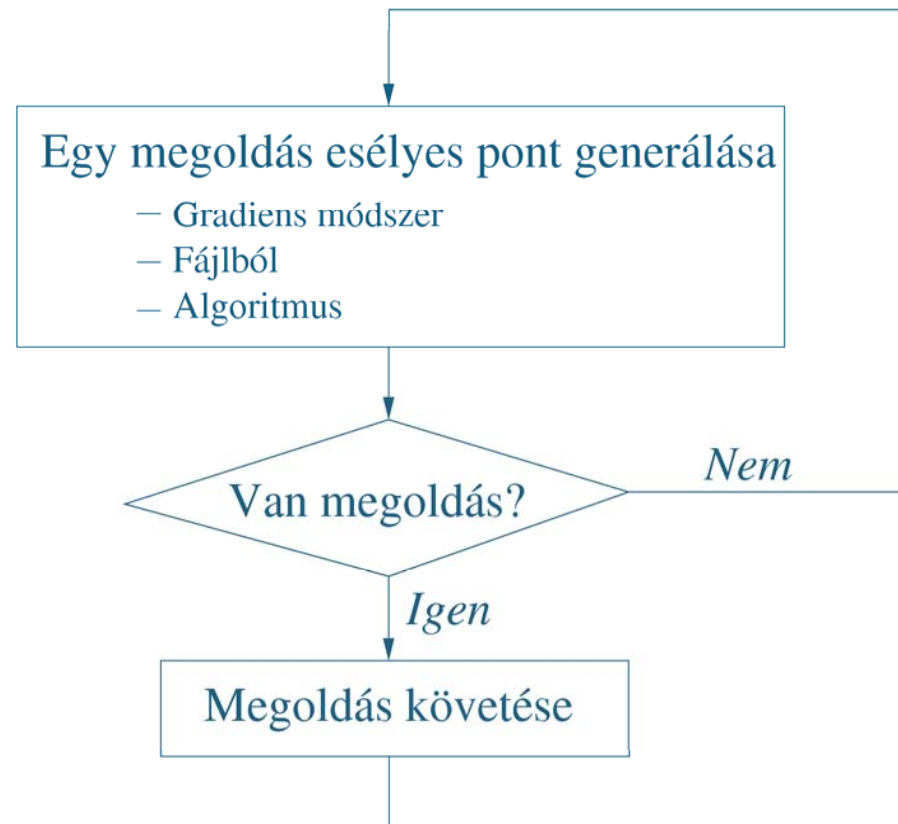
2d



- A potenciál minimumai a megoldások

$$U(\{x_i\}) \equiv \sum_{j=1}^{d-1} c_j f_j^2(\{x_i\})$$





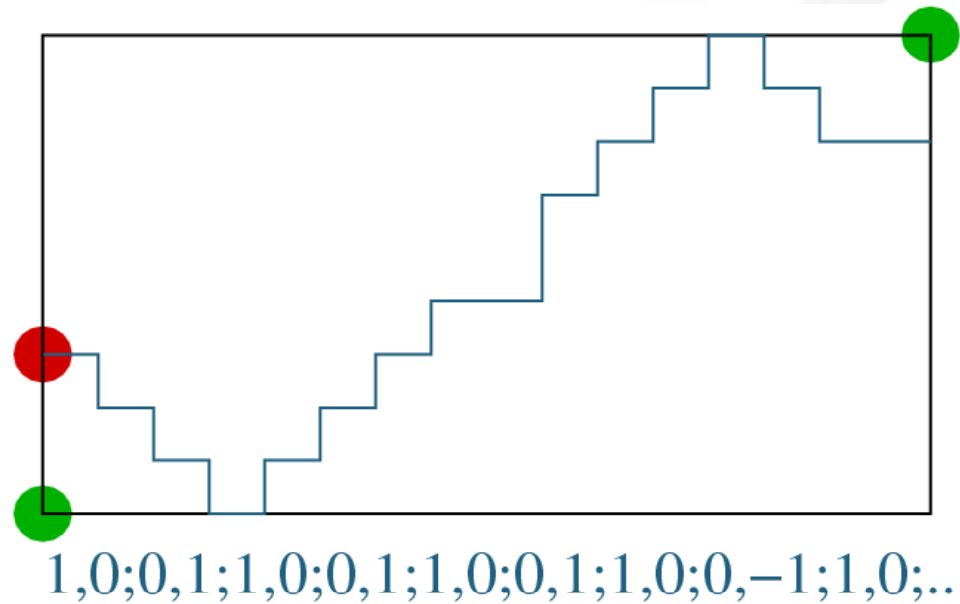


dim.	grad. step	$f$ calls	normalized calls
$d$	$n_g$	$n_f$	$n_f/d^{4.92}$
3	18.6	178	0.80
5	133.6	2223	0.81
6	270.5	5355	0.80

- **Hatványfüggvény dimenzió függés**
- **Letapogatás: exponenciális**
- **Bónusz: Gradiens rácsfüggetlen, maximum felbontással arányos futásidő**
- **Simplex:  $d!$  → Biztos ez fog nyerni**

**Megéri!**

- Szükség van a megoldások tárolására
- Nagy felbontásnál sok pont tárolására van szükség
- Megoldás: használjuk ki a megoldások folytonos vonal természetét
- Tárolás:

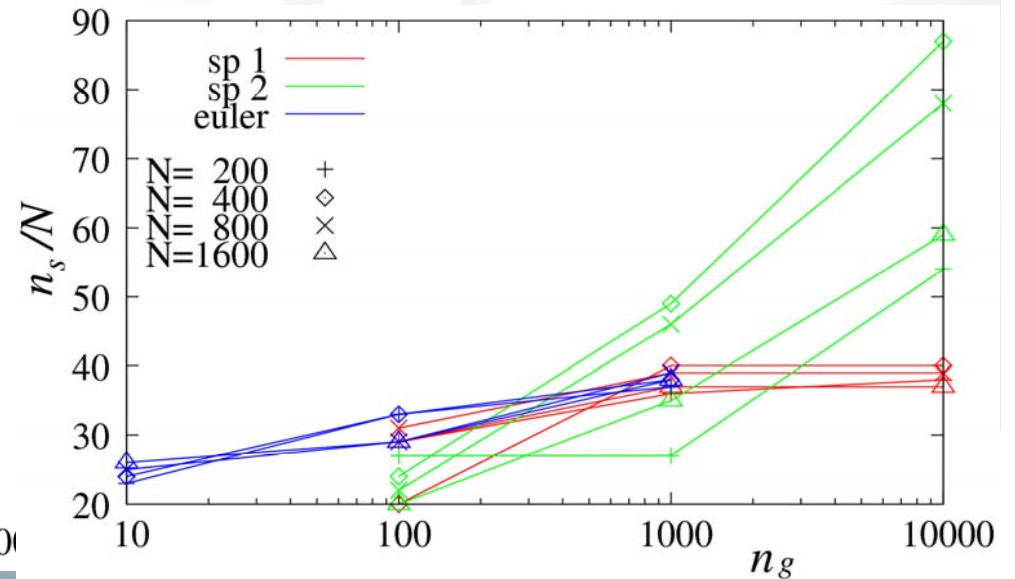
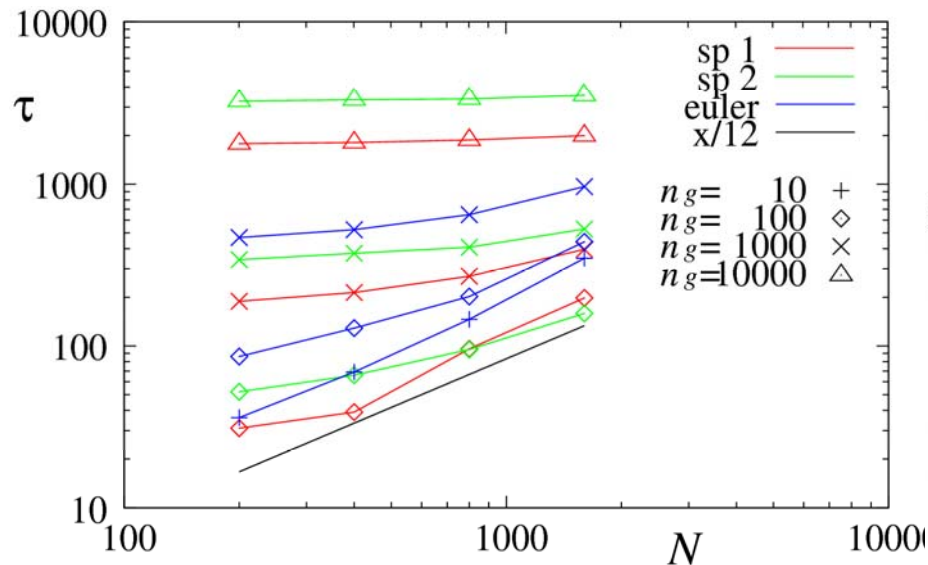


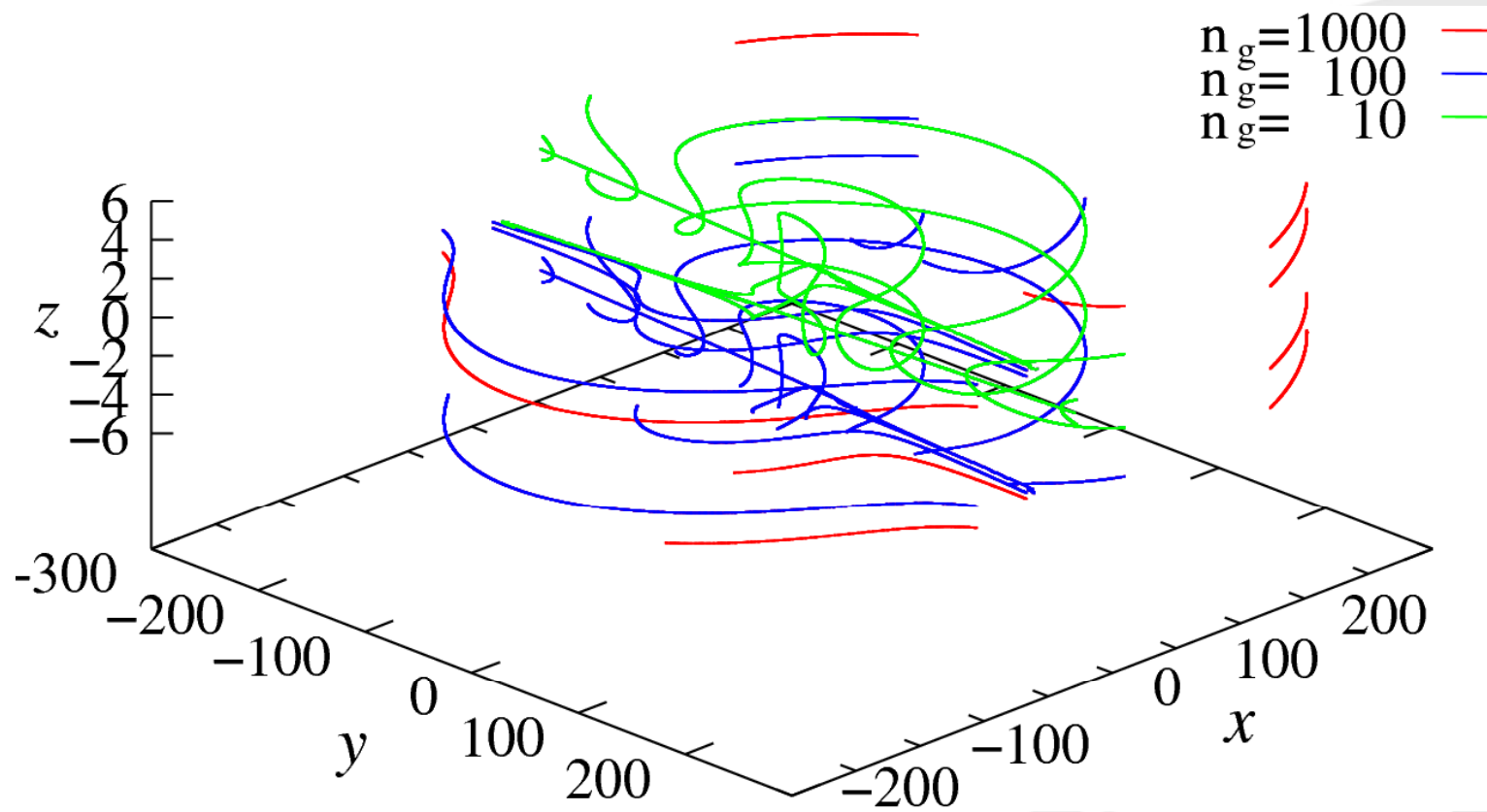
# Futási idő és hatékonyság

sp:  $d=5$

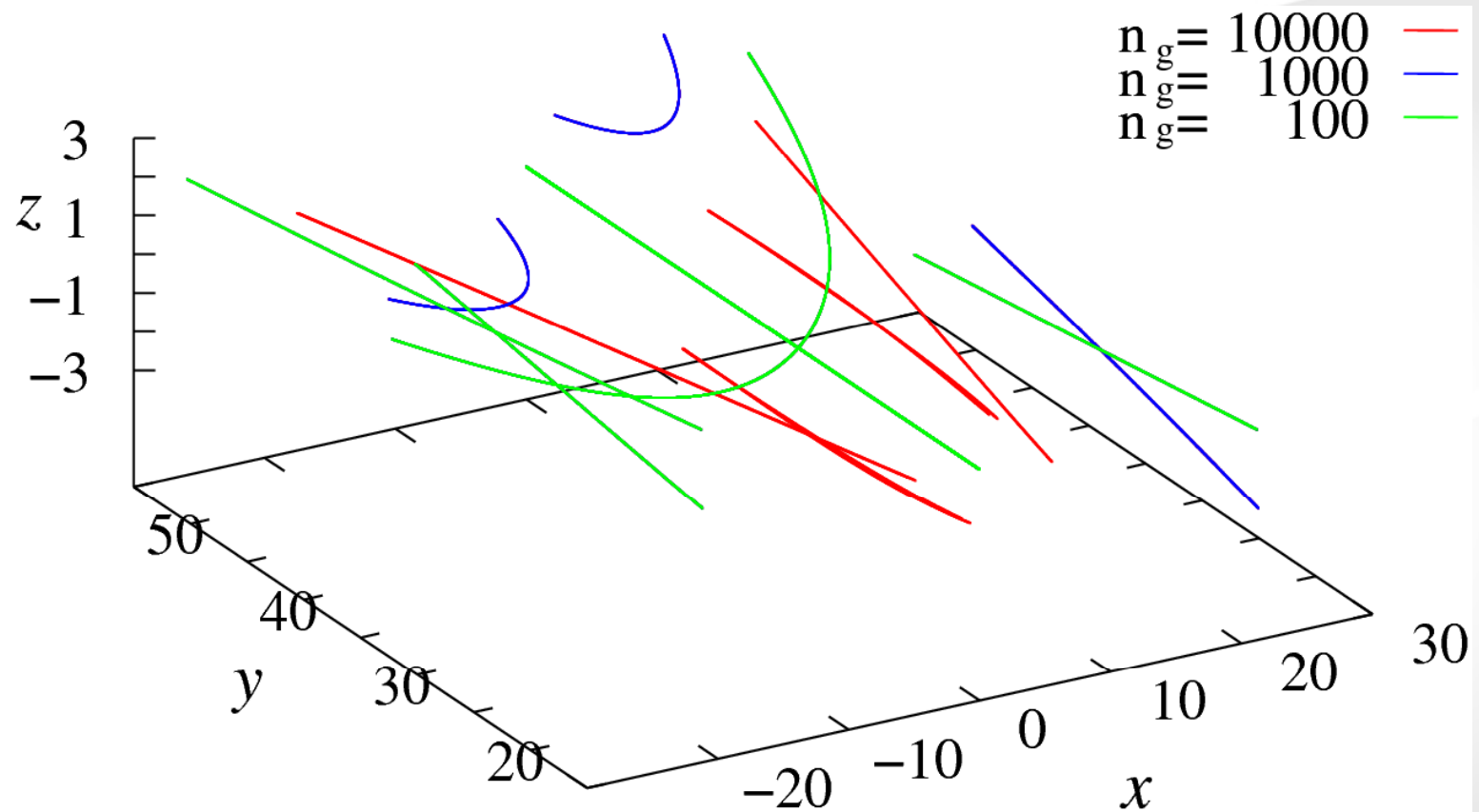
euler:  $d=3$

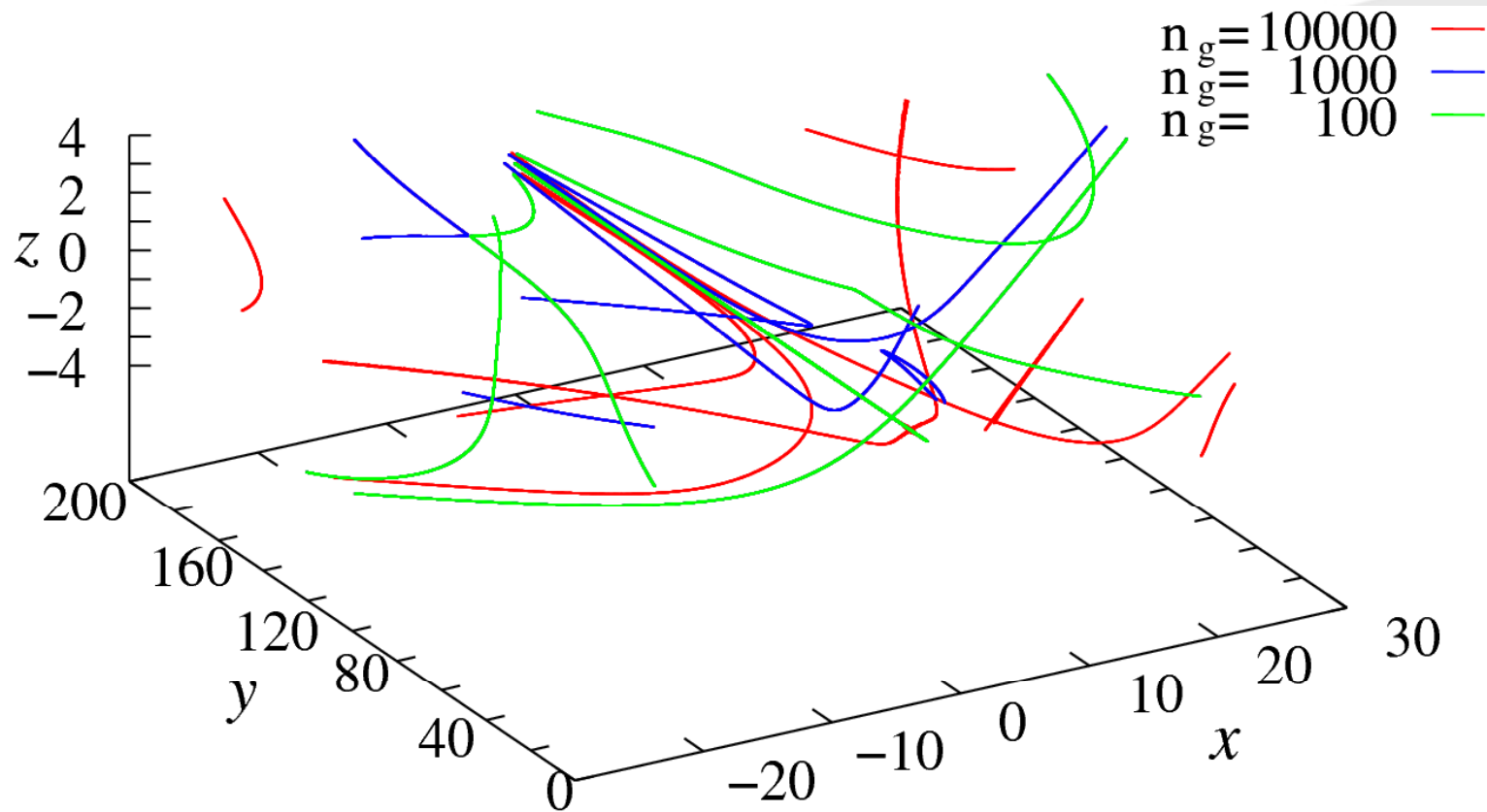
$N$	Code	$n_g$	$\tau$	$n_s/N$	Code	$n_g$	$\tau$	$n_s/N$	Code	$n_g$	$\tau$	$n_s/N$
200	$sp_a$	100	31	29	$sp_b$	100	52	27	euler	10	0.36	23
400	$sp_a$	100	39	20	$sp_b$	100	66	24	euler	10	0.69	24
800	$sp_a$	100	96	31	$sp_b$	100	95	22	euler	10	1.46	25
1600	$sp_a$	100	198	29	$sp_b$	100	159	20	euler	10	3.49	26
200	$sp_a$	1000	189	36	$sp_b$	1000	342	27	euler	100	0.86	33
400	$sp_a$	1000	214	40	$sp_b$	1000	374	49	euler	100	1.29	33
800	$sp_a$	1000	270	39	$sp_b$	1000	408	46	euler	100	2.02	29
1600	$sp_a$	1000	396	37	$sp_b$	1000	528	35	euler	100	4.41	29
200	$sp_a$	10000	1782	38	$sp_b$	10000	3266	54	euler	1000	4.68	37
400	$sp_a$	10000	1812	40	$sp_b$	10000	3326	87	euler	1000	5.24	38
800	$sp_a$	10000	1879	39	$sp_b$	10000	3377	78	euler	1000	6.48	39
1600	$sp_a$	10000	1997	37	$sp_b$	10000	3553	59	euler	1000	9.67	38





**Párhuzamosítás: Független kezdőpont generálás → Grides futtathatóság**





- **Új algoritmus peremértékfeladatok számításához**
- **Új koncepció**
- **Az algoritmus felépítése támogatja a független párhuzamosítást**
- **Igen hatékony memória és CPU használat**
- **Bizonyos esetekben akár 10000-szeres gyorsulás**