**Mottó: Amikor nekilátsz, hogy tegyél valamit,
valami másnak először késznek kell lennie.
Murphy**

Puskin, egy bank minősítési rendszere és Meszéna György professzor úr

Armai Zsolt

ERSTE BANK
Nálunk Ön az első.

Meszéna György professzor születésnapjára: 2011. április 05.

Miért éppen Puskin?

Andrey (Andrei) Andreyevich Markov

Я к вам пишу – чего же боле?
Что я могу ещё сказать?

Puskin: Anyegin (1833)

„Én írok levelet magának-
Kell több? Nem mond ez eleget?”

Áprily Lajos

1906

Miért fontos egy minősítési rendszer?

Tulajdonosi nézet:

Kockázatkezelés

$$\text{RAROC} = \frac{(1-\tau)\times(I_c - I_d - OC - EL - k\times EC)}{EC}$$

Minősítési rendszer PD

$$EL = PD \times LGD \times EAD$$

$$EC = f(PD, LGD, EAD)$$

Szabályozói nézet:

$$RC = 0.08\times RWA = g(PD, LGD, EAD)$$

Szabályozó RC	⬆	**Tulajdonos EC**	⬇

Alapvető követelmények

- Minden részletre kiterjedő legyen
- A teljesség követelménye
- Összetettség

Leképezésként való értelmezés

- A mulasztási valószínűség : PD
- Monotonitás
- Osztályozás finomsága
- Megbízhatóság

Minősítési rendszer

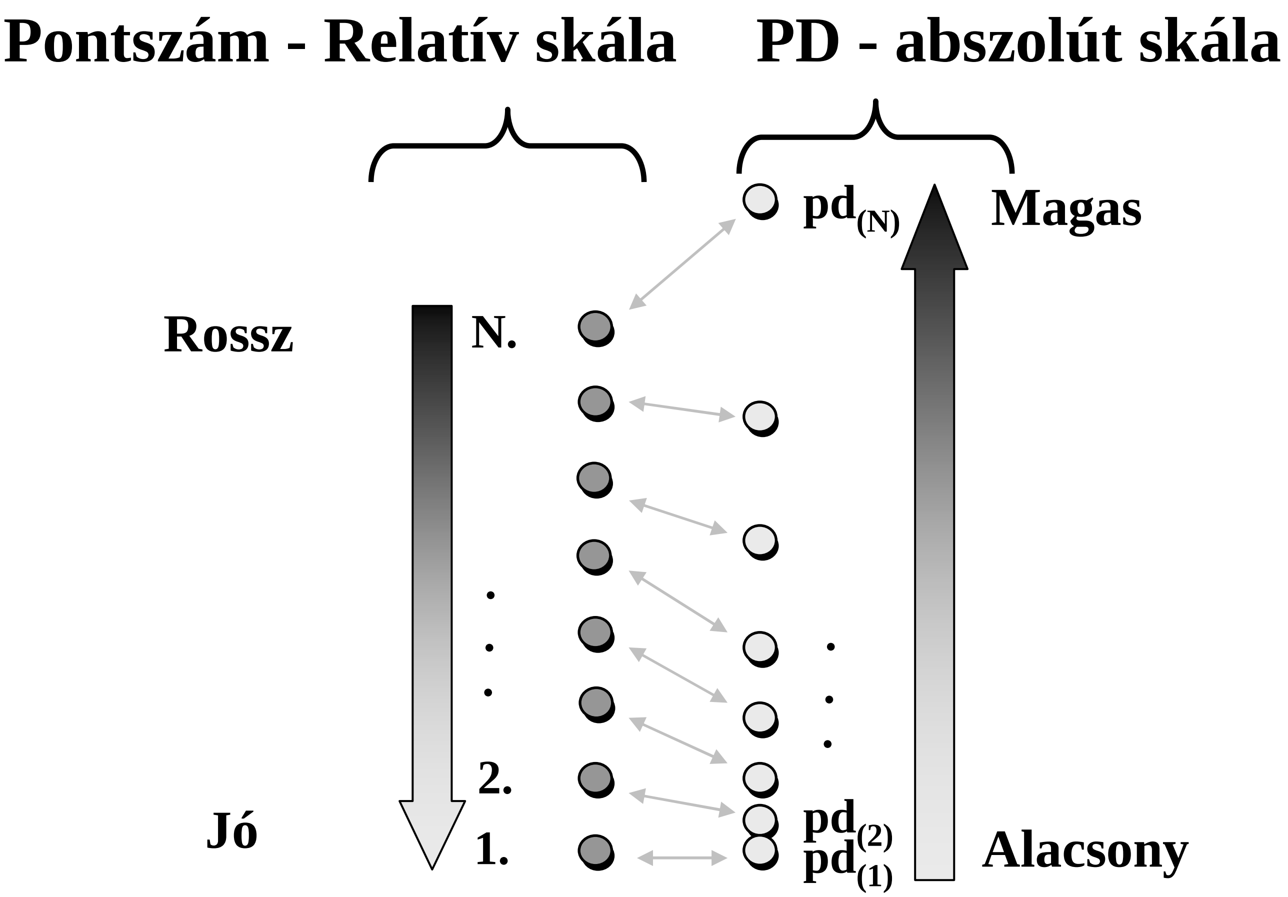
- Utólagos tesztelés
- Információs hatékonyság
- Felülvizsgálat, fejlesztés
- Adatkezelés

Egy minősítés megfelelőségének ellenőrzése

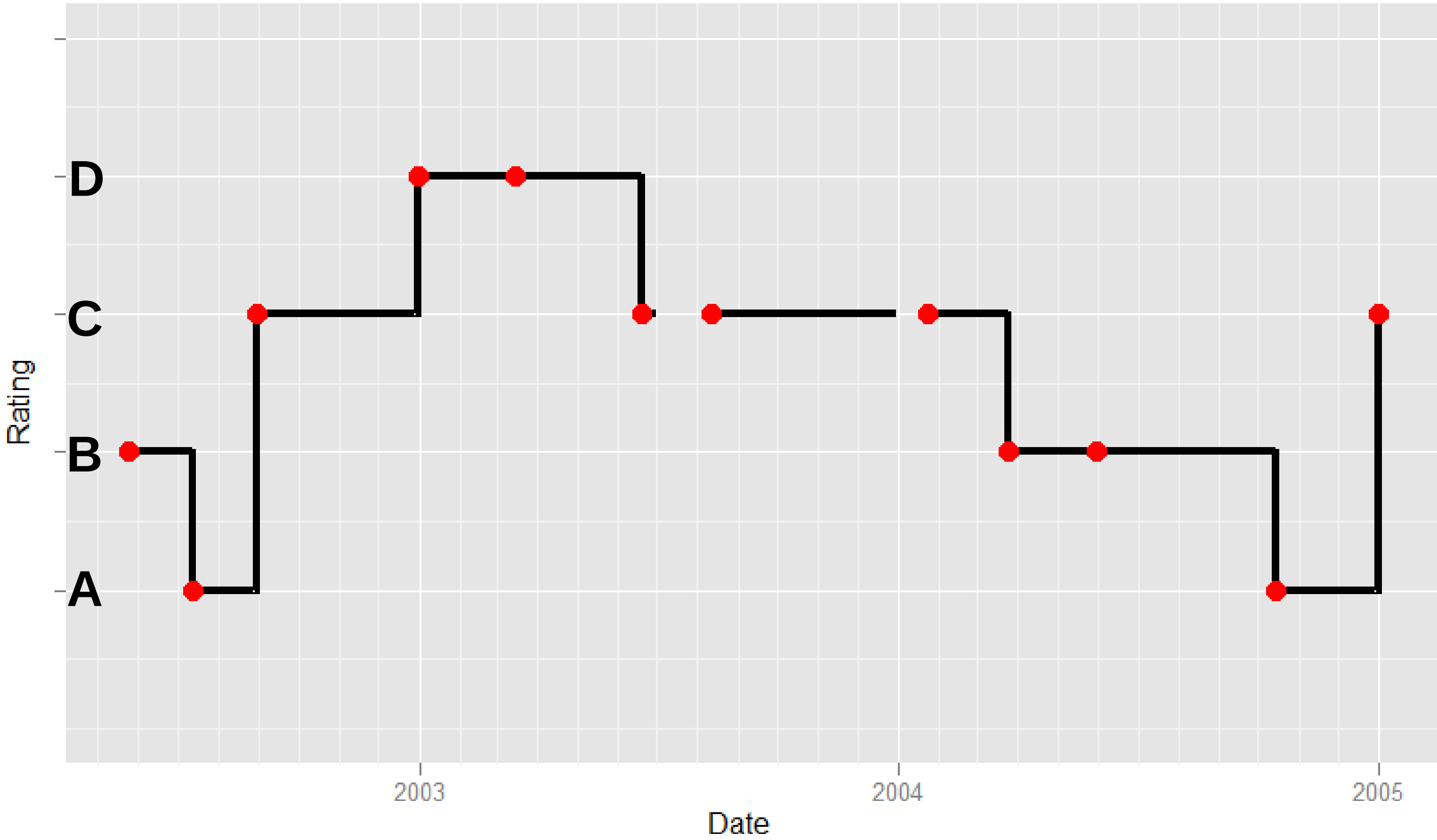
- Szervezeti beágyazottság (felépítés)
- Belső kontroll
- Külső kontroll

Ösztönzési problémák

Minősítési rendszer, mint leképezés

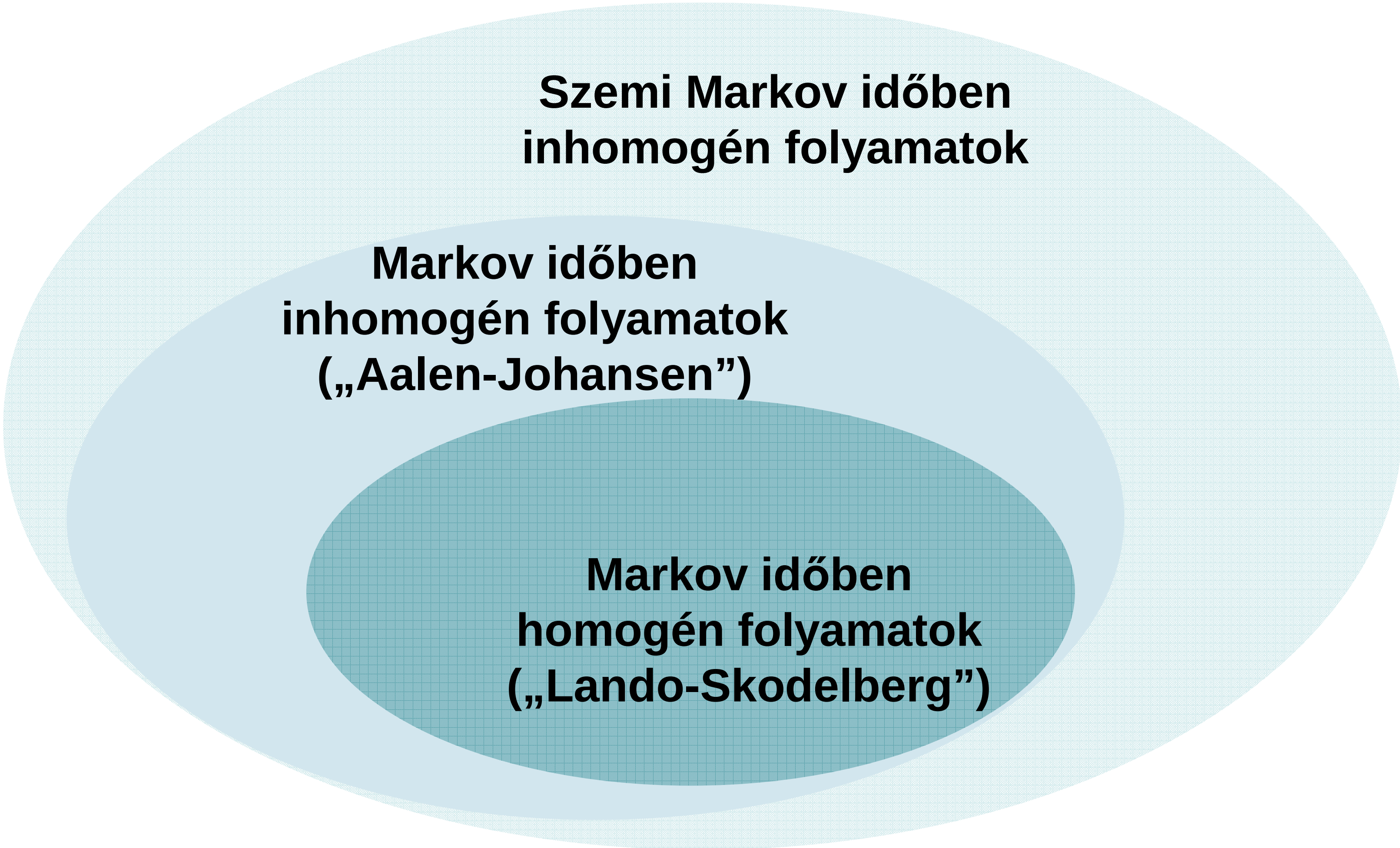


Egy ügyfelek minősítésének történelme



ERSTE BANK
Nálunk Ön az első.

Markov folyamatok osztályozása

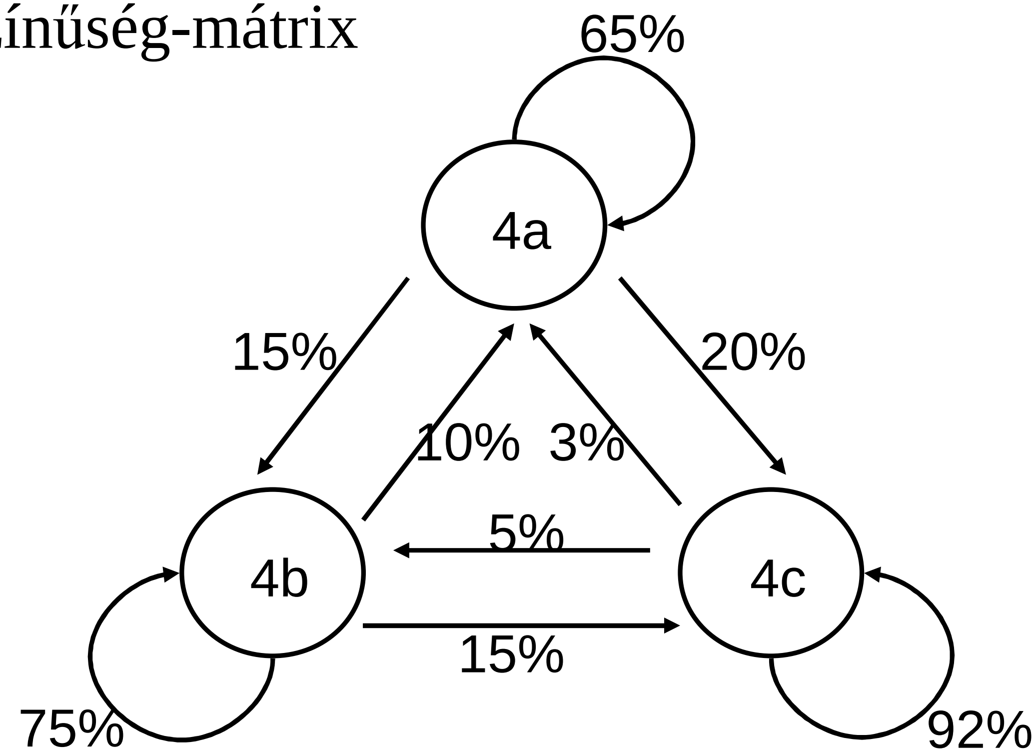


Átmenetvalószínűség-mátrix

Időben homogén Markov folyamat

Pl.: 3 minősítési kategória közti véletlen bolyongást reprezentáló átmenetvalószínűség-mátrix

$$T = \begin{pmatrix} 0.65 & 0.15 & 0.2 \\ 0.1 & 0.75 & 0.15 \\ 0.03 & 0.05 & 0.92 \end{pmatrix}$$



Realizációk:

4a, 4a, 4a, 4a, 4c, 4c, 4c
4b, 4b, 4b, 4b, 4b, 4b, 4b
4c, 4c, 4c, 4c, 4c, 4c, 4b
4a, 4a, 4a, 4a, 4a, 4a, 4a
4b, 4b, 4b, 4a, 4a, 4a, 4a

Kolmogorov-Chapman differenciálegyenlet-rendszer

Intenzitás mátrix Kezdeti feltétel

$$\frac{d}{dt} pd(t) = pd(t)\Lambda \qquad pd(0)$$

Megoldás:

$$pd(t) = pd(0)e^{\int_0^t \Lambda dt} = pd(0)e^{\Lambda t}$$

Átmenet-valószínűségi mátrix:

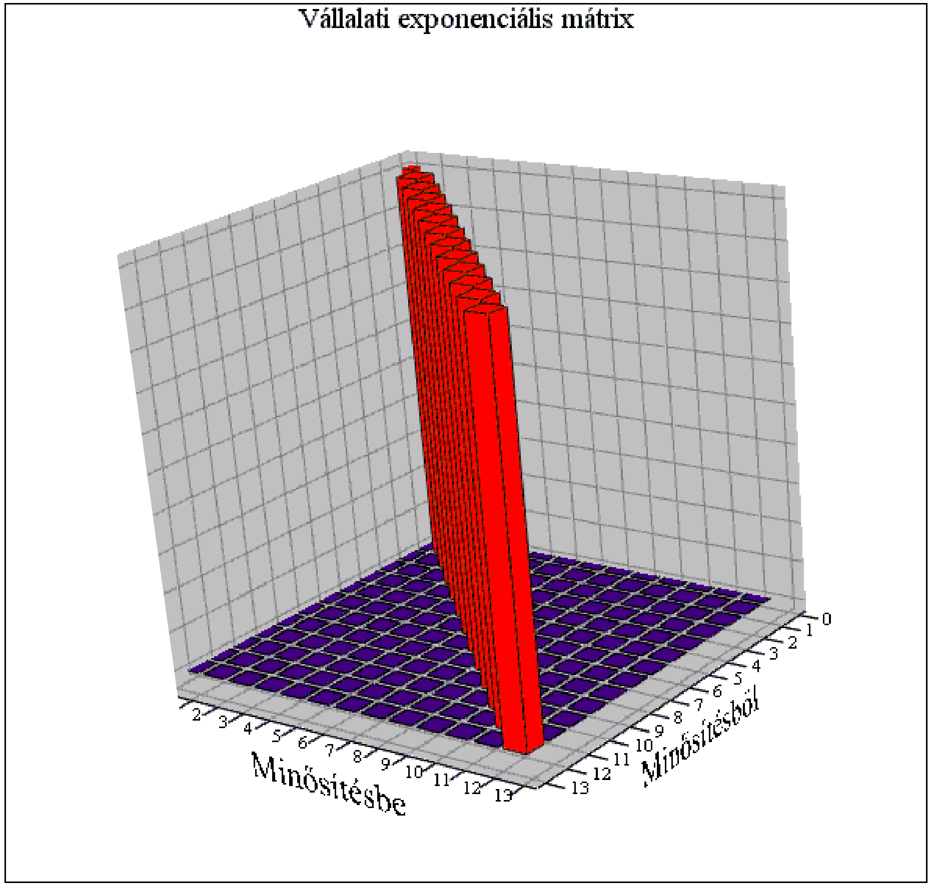
$$P = e^{\Lambda t} = I + \Lambda t + \frac{\Lambda^2 t^2}{2!} + \frac{\Lambda^3 t^3}{3!} + \ldots = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\Lambda^k t^k}{k!}$$

PD becslések:

$$pd = pd(0)P$$

Markov mozi

Hó = 0



ERSTE BANK
Nálunk Ön az első.

Szinguláris érték dekompozició

7.3.6. SVD (Singular Value Decomposition) measure

It provides the characterization of migration matrices, describes the migration process.

Suppose that M is a K×K quadratic stochastic matrix. The mobility matrix of M is Mo=M-I, where I is the K×K identity matrix. The SVD measure is the mean of the eigenvaules of the product of the transpose of the mobility matrix and the mobility matrix:

$$mSVD(M) = \frac{\sum_{k=1}^{K} \left[\lambda_k\left(Mo^T Mo\right)\right]}{K}$$

where λ_k is the eigenvalues of the $Mo^T Mo$ matrix. (T is the symbol of transpose)

The SVD difference between migration matrices

$$\delta(M,Q)=mSVD(M)-mSVD(Q),$$

where M and Q are a KxK migration matrix.

The SVD distance

It's the absolute value of SVD difference.

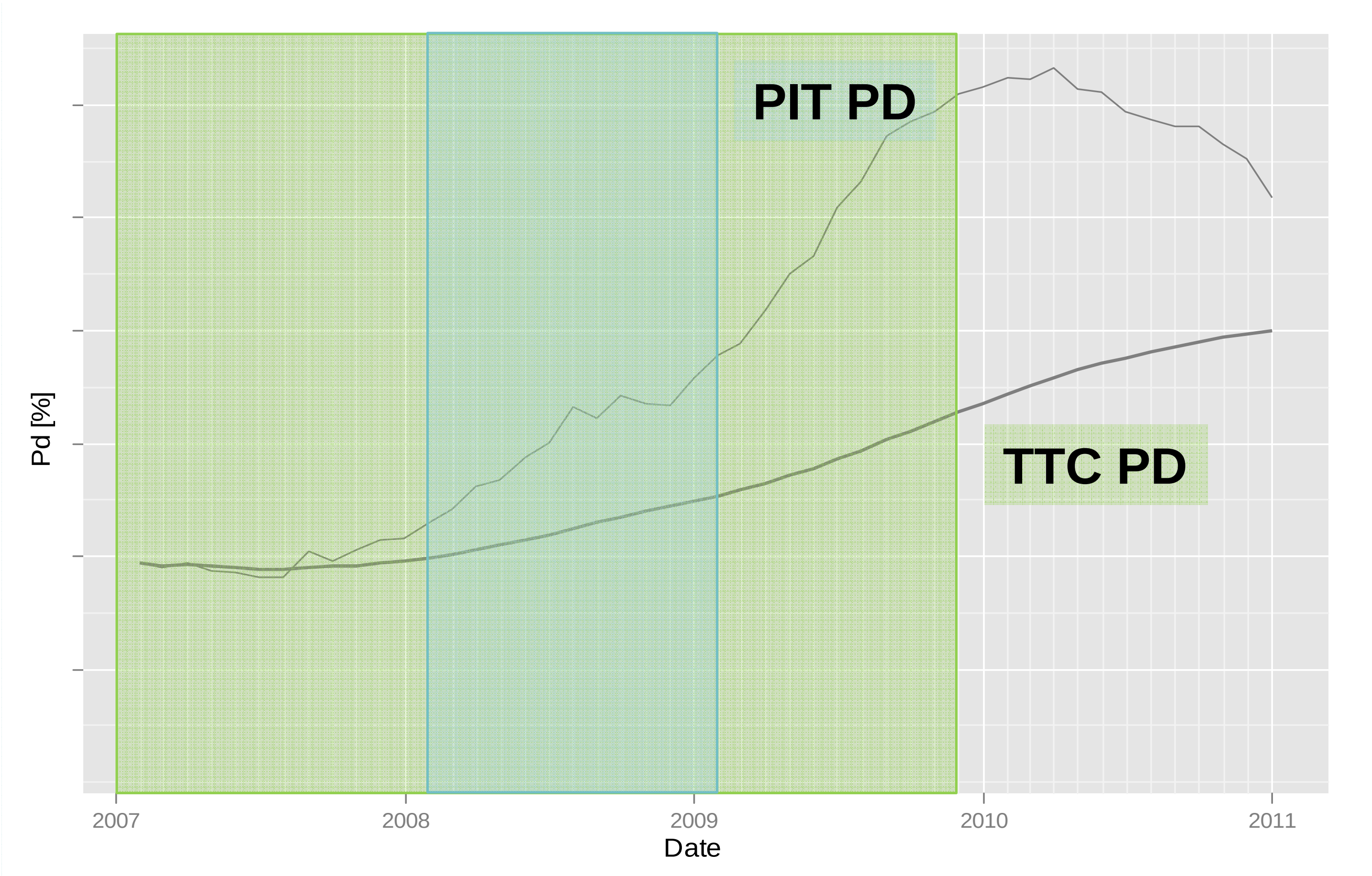
MDS és az SVD távolság

SVD távolság

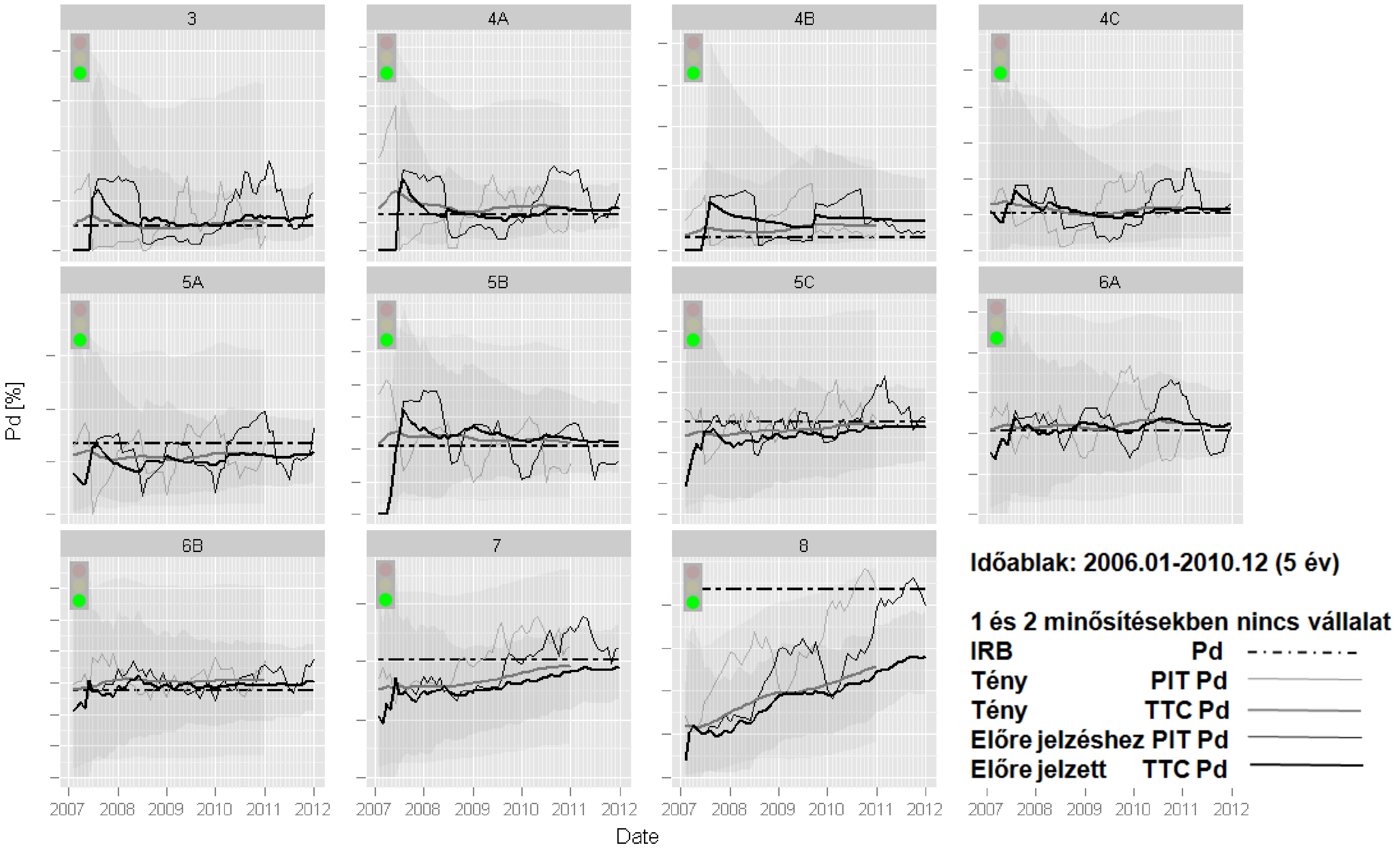
	1 SMP_25	2 SMP_26	3 SMP_27	4 SMP_28	5 SMP_29	6 SMP_30	7 SMP_31	8 SMP_32	9 SMP_33	10 SMP_34
SMP_25	0	0.000341	0.004405	0.001068	0.000666	0.000686	0.004236	0.003152	0.005948	0.002622
SMP_26	0.000341	0	0.004064	0.000727	0.001007	0.000345	0.003896	0.003493	0.005608	0.002962
SMP_27	0.004405	0.004064	0	0.003337	0.005071	0.003719	0.000169	0.007557	0.001544	0.007026
SMP_28	0.001068	0.000727	0.003337	0	0.001734	0.000382	0.003168	0.00422	0.004881	0.003689
SMP_29	0.000666	0.001007	0.005071	0.001734	0	0.001352	0.004902	0.002486	0.006615	0.001956
SMP_30	0.000686	0.000345	0.003719	0.000382	0.001352	0	0.00355	0.003838	0.005262	0.003308
SMP_31	0.004236	0.003896	0.000169	0.003168	0.004902	0.00355	0	0.007388	0.001712	0.006858
SMP_32	0.003152	0.003493	0.007557	0.00422	0.002486	0.003838	0.007388	0	0.009101	0.000531
SMP_33	0.005948	0.005608	0.001544	0.004881	0.006615	0.005262	0.001712	0.009101	0	0.00857
SMP_34	0.002622	0.002962	0.007026	0.003689	0.001956	0.003308	0.006858	0.000531	0.00857	0
Mean	0.002312	0.002244	0.003689	0.002321	0.002579	0.002244	0.003588	0.004177	0.004924	0.003752
Std.Dev	0.002061	0.001987	0.002569	0.001744	0.002193	0.001886	0.002486	0.003004	0.003004	0.002655
No.Cases	10									
Matrix	3									

```
  10 vars. from file
Number of dimensions: 1
Start config.: (Guttman-Lingoes)
Last iteration computed:    6;  Best iteration:   5
D-star: Raw stress = 0.000000;  Alienation = 0.000000
D-hat:  Raw stress = 0.000000;  Stress     = 0.000000
```

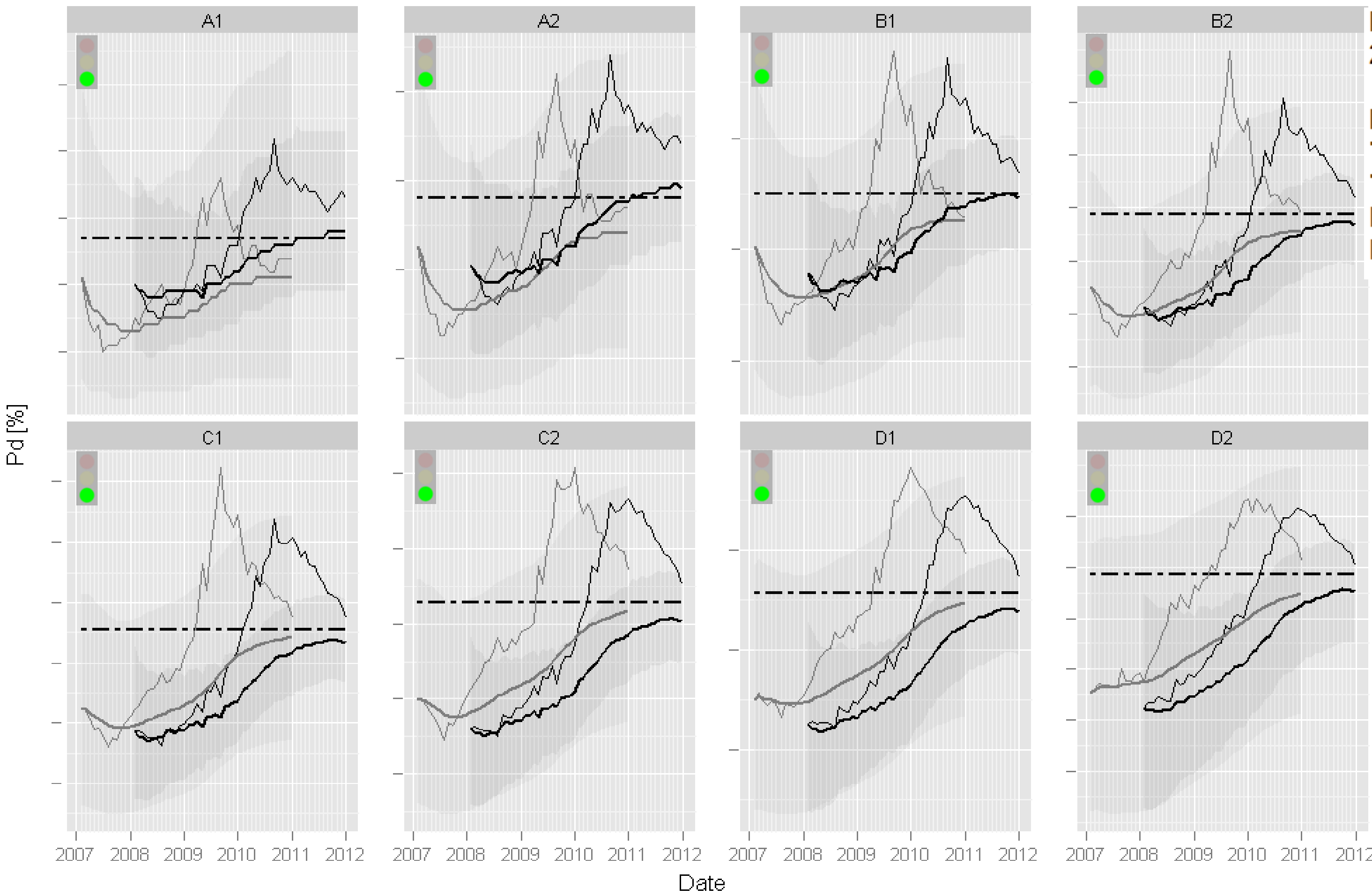
Mi a PIT PD illetve TTC PD?



Valós idejű validáció: Vállalati hitelportfólió minősítésenként



Valós idejű validáció: lakossági hitelportfólió minősítésenként



Időablak:
2006.01-2010.12 (5 év)

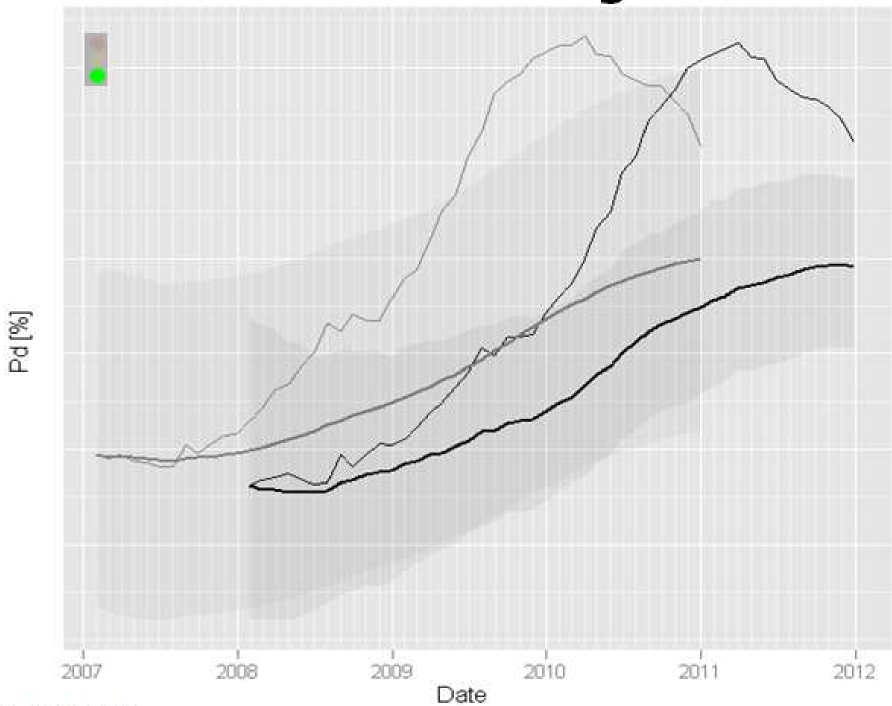
IRB	**Pd**
Tény	**PIT Pd**
Tény	**TTC Pd**
Előre jelzéshez	**PIT Pd**
Előre jelzett	**TTC Pd**

Nálunk Ön az első.

Valós idejű validáció: Hitelporfóliók

Vállalati

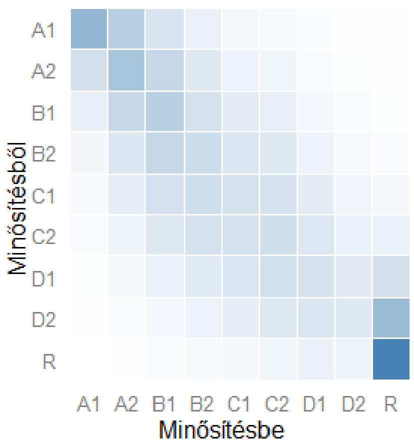
Lakossági



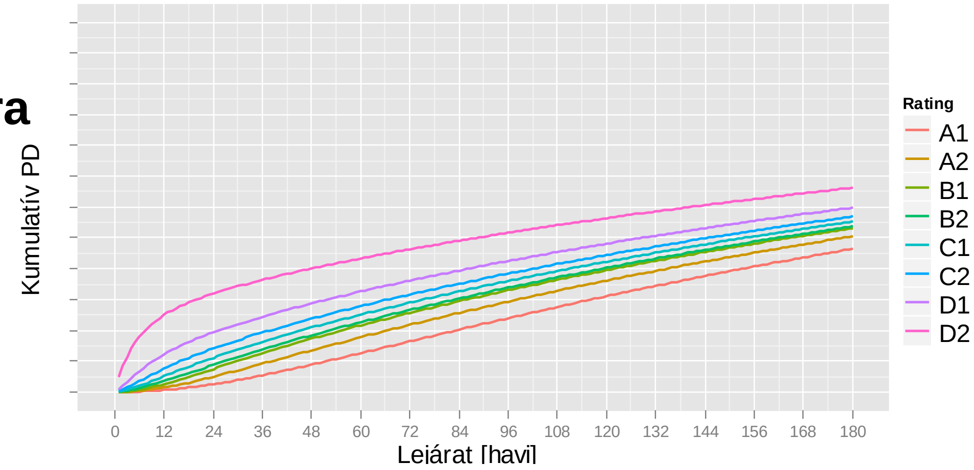
Időablak: 2006.01-2010.12 (5 év)

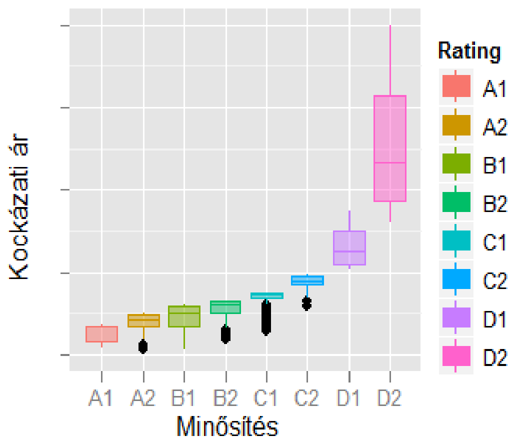
Tény PIT Pd
Tény TTC Pd
Előre jelzéshez PIT Pd
Előre jelzett TTC Pd

Egy alkalmazás: Minősítés szerinti árazás



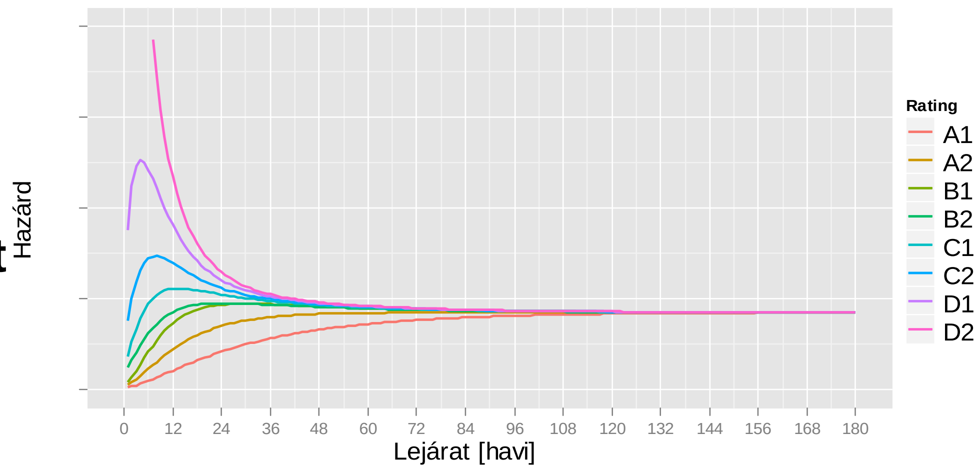
Lejárati struktúra





LGD

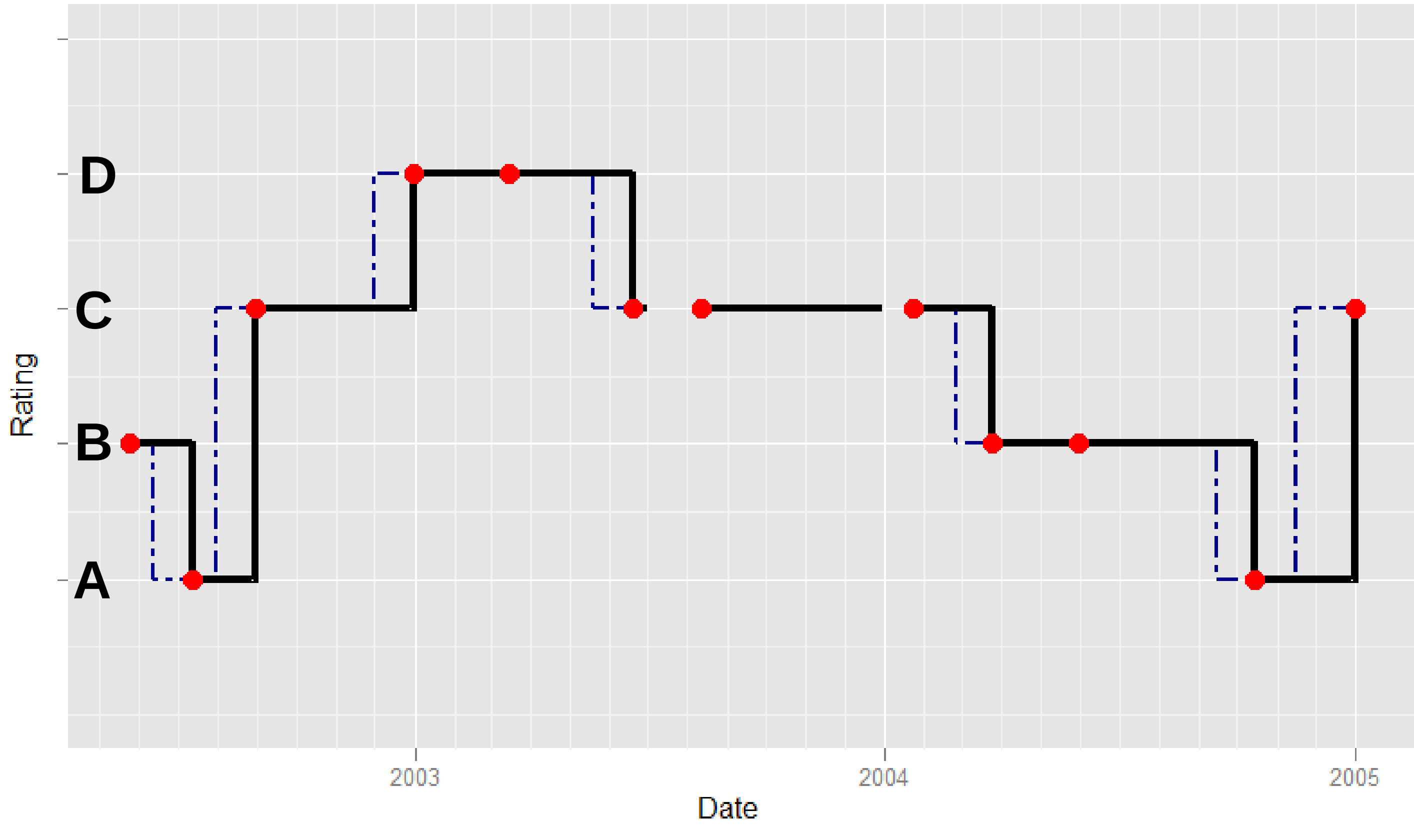
Ügylet adat



Nálunk Ön az első.

Beágyazási probléma

ln(P) nem infinitezimális generátor mátrix!



Köszönettel Meszéna György professzor úr!