

Az idősor-osztályozás problémájának megoldása új, döntési fa alapú adatbányászati algoritmussal



Hidasi Balázs

bhidasi@t-online.hu

Konzulens: Gáspár-Papanek Csaba

Távközlési és Médiainformatikai Tanszék

2008. November 19.

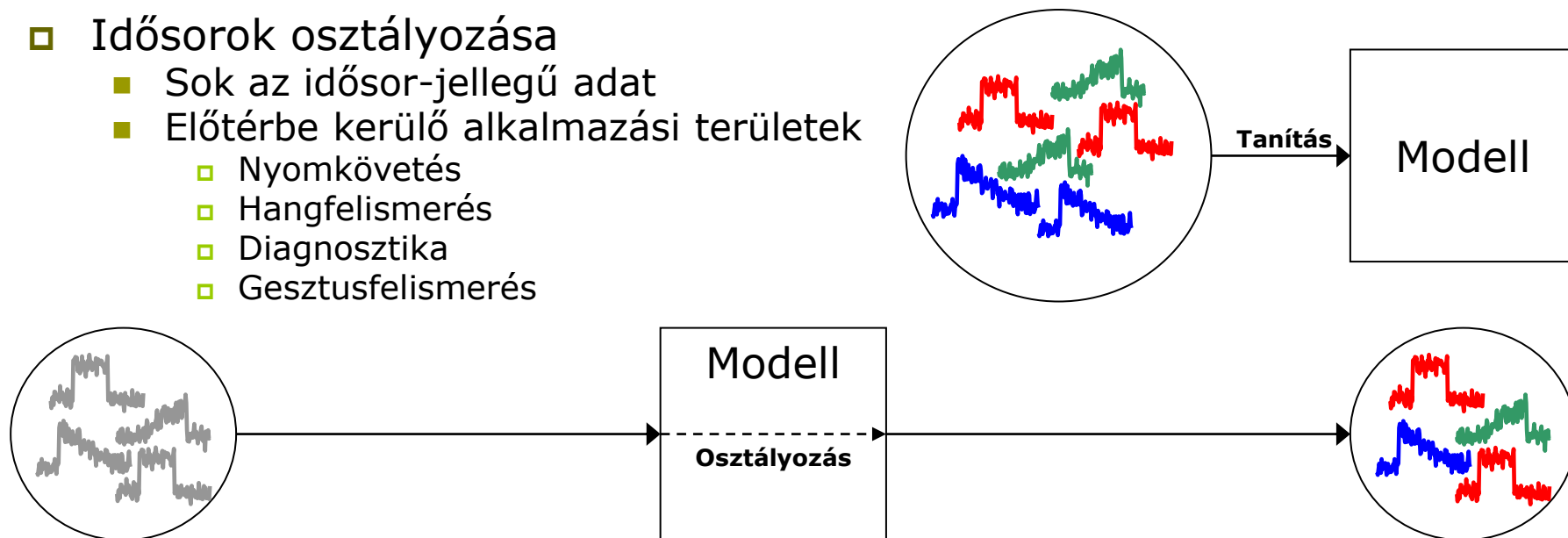
Tartalom

- Motiváció
- Célok
- A ShiftTree algoritmus
 - A módszer alapjai
 - Példa a tanításra
 - Példa az osztályozásra
- Tesztelés
 - Beállítások és futási idő
 - Eredmények
 - Benchmark – összehasonlítás más algoritmusokkal
 - Többváltozós –egyszerűbb és nehezebb feladatok
- Összefoglalás

Motiváció

□ Idősorok osztályozása

- Sok az idősor-jellegű adat
- Előtérbe kerülő alkalmazási területek
 - Nyomkövetés
 - Hangfelismerés
 - Diagnosztika
 - Gesztusfelismerés



□ Jelenlegi algoritmusok hátrányai

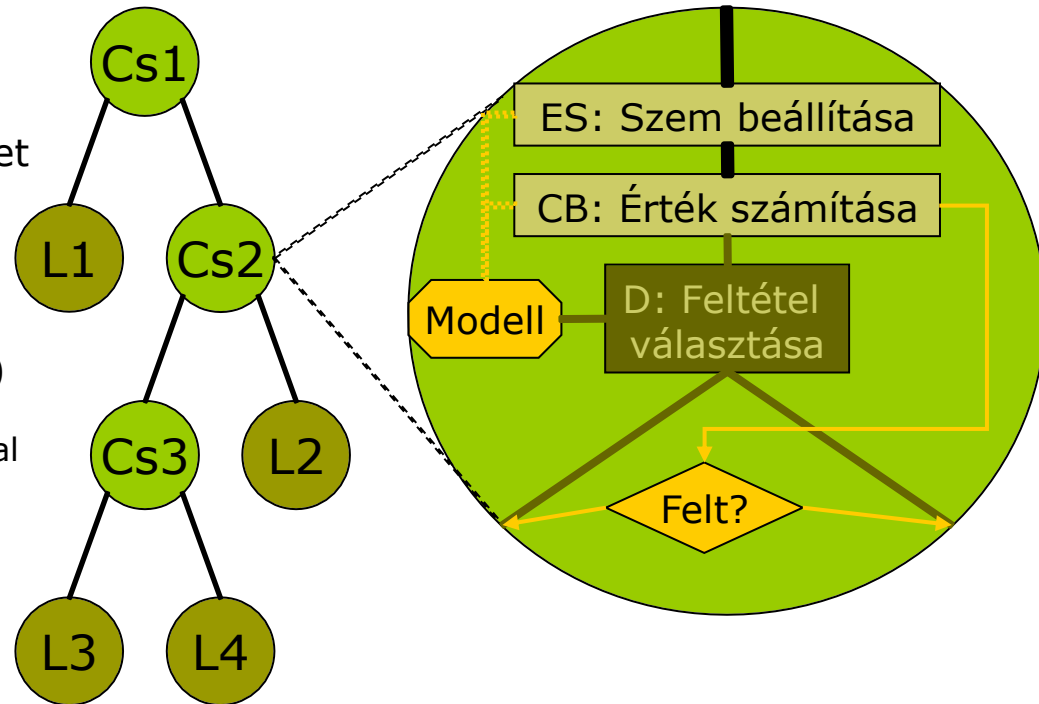
- Klasszikus módszerek
 - Jelentős emberi munka (előkészítés)
 - Nem erre találták ki
 - Információvesztés (pontatlanság)
 - Általában nem magyaráz
- Terület-specifikus algoritmusok
 - Más területen nem hatékony

Célok

- Automatikus
 - Kevés emberi munka
 - Rövid előkészítési fázis
 - Minél több típus általános kezelése
 - Változók száma, osztályok száma, idősorok hossza, stb.
 - Több területen használható (általános)
- Pontos osztályozás
 - Magas találati arány
- Magyarázó
 - Könnyen értelmezhető modellt épít
 - Ellenőrizhető

ShiftTree – A módszer alapjai

- Hibrid algoritmus
 - Döntési fa alap
 - Szerkezet
 - Vágások jóság értékei
 - Leállási feltételek
 - Módosított csomópont-szerkezet
- Moduláris felépítés
 - Szemtologató (EyeShifter)
 - ES-Operator (ESO)
 - Szem (pointer) mozgatás
 - Feltételállító (ConditionBuilder)
 - CB-Operator (CBO)
 - Érték származtatás a szem által mutatott értékből
 - (és környezetéből)
 - Döntő (Decider)
 - Vágási helyek vizsgálata
 - Jóságérték számítás
 - Optimális vágás választása a lehetőségekből
 - Feltétel kiszámítása

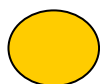


ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

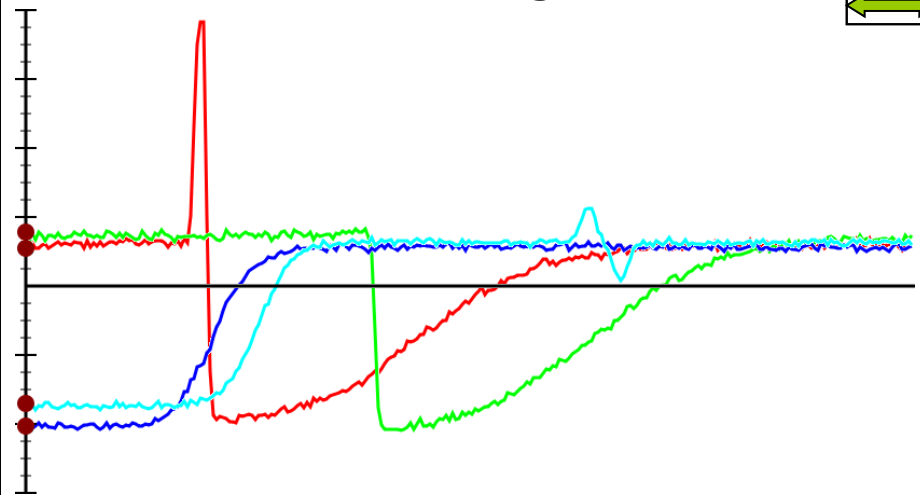
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

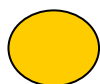
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	Inf
Eddigi legjobb jóságérték:	Inf
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

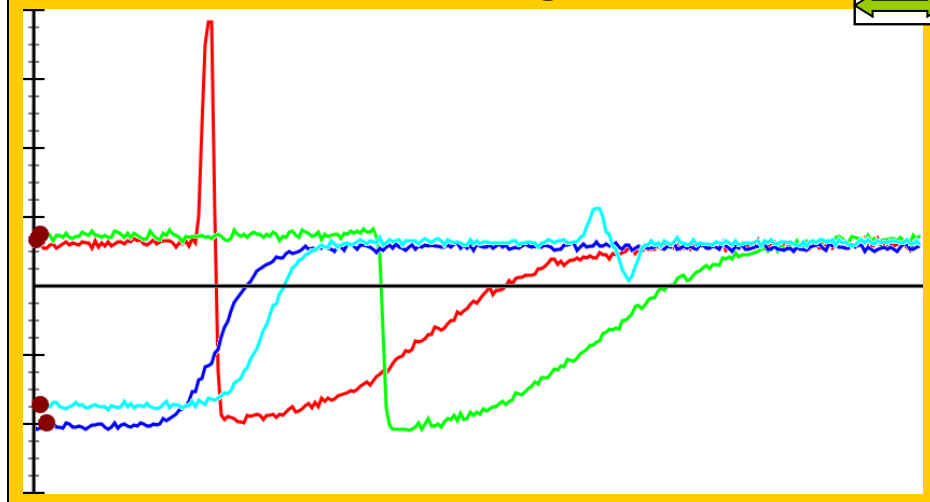
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

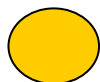
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	Inf
Eddigi legjobb jóságérték:	Inf
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

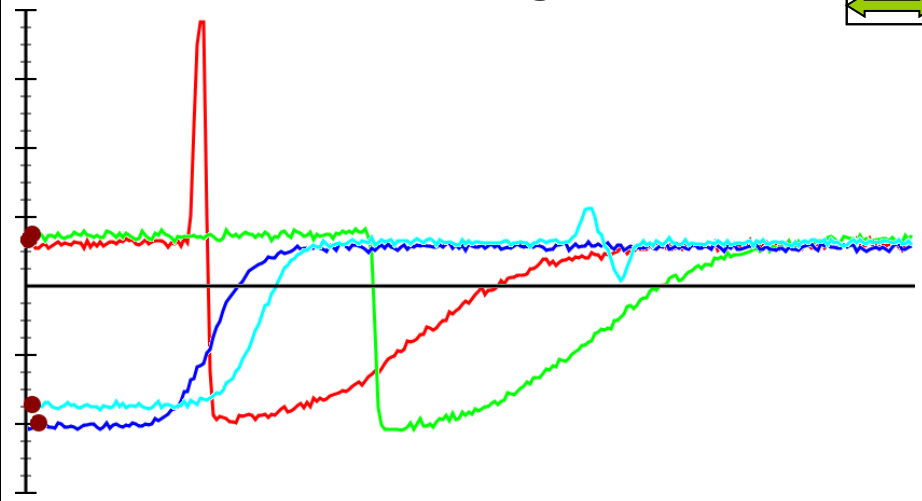
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	Inf
Eddigi legjobb jóságérték:	Inf
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

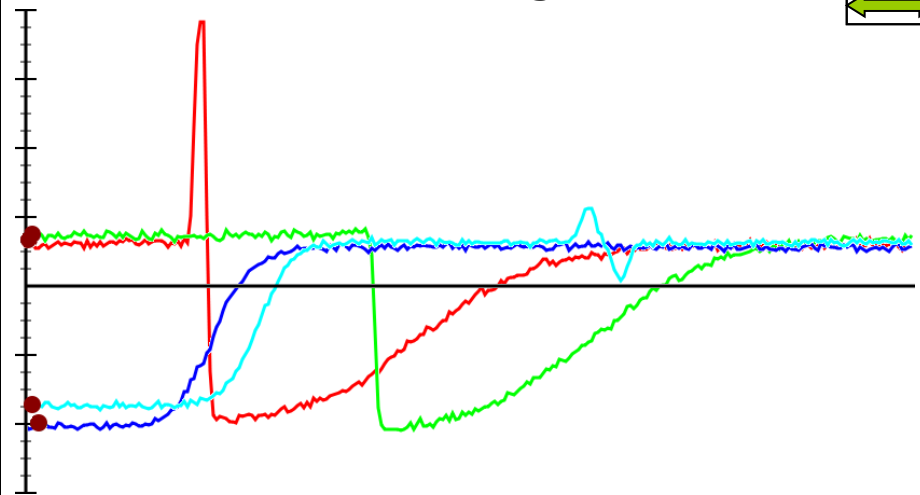
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

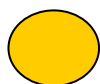
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,332858
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,985078
Eddigi legjobb jóságérték:	0,985078
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

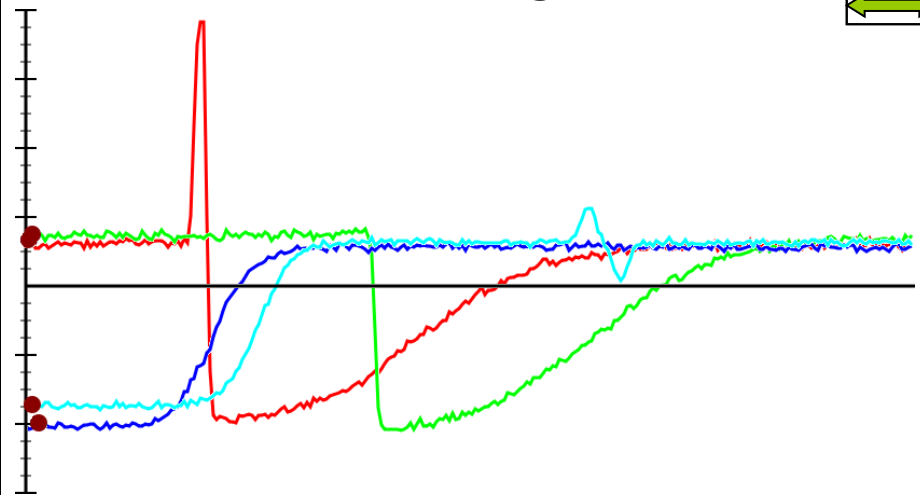
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,332858

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,332858
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,985078
Eddigi legjobb jóságérték:	0,985078
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

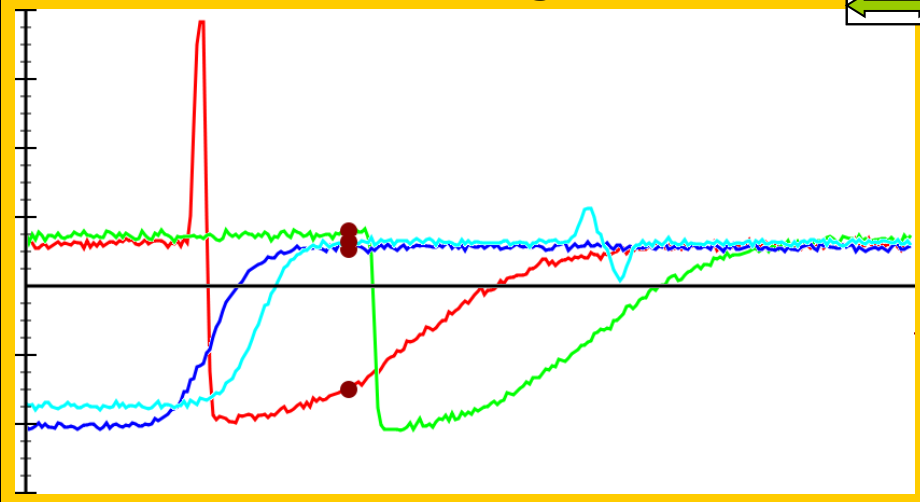
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,332858

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,332858
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,985078
Eddigi legjobb jóságérték:	0,985078
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

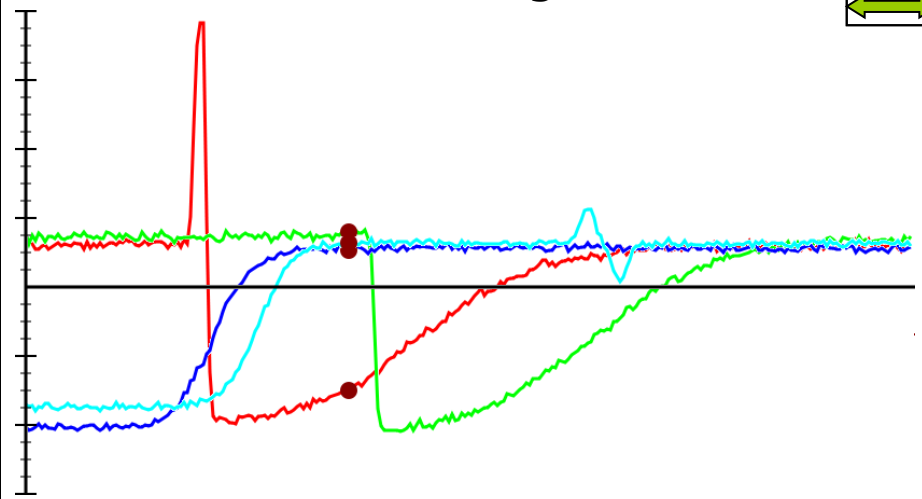
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,332858

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

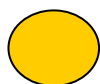
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,332858
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,985078
Eddigi legjobb jóságérték:	0,985078
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

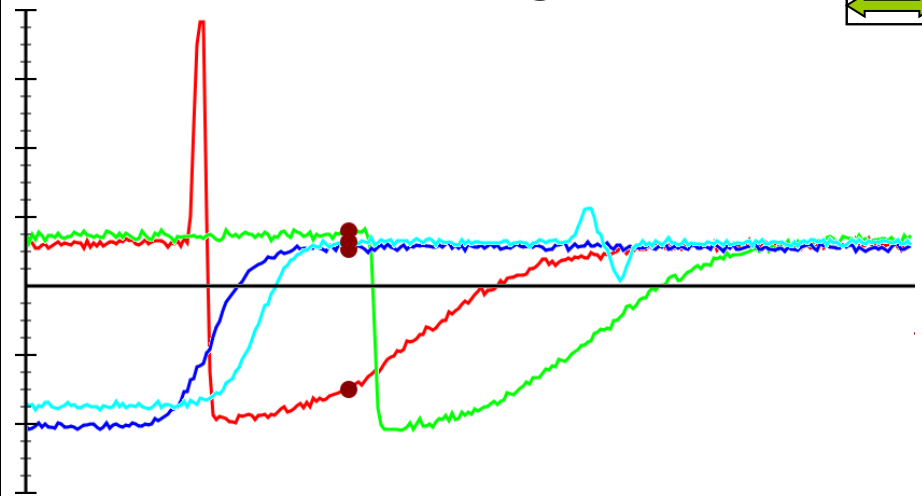
ShiftTree



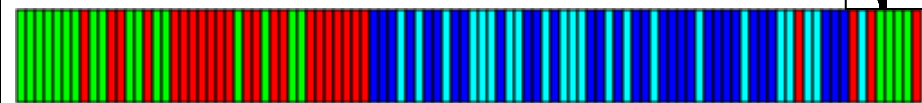
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,332858

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-1,16155
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	1,32624
Eddigi legjobb jóságérték:	0,985078
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

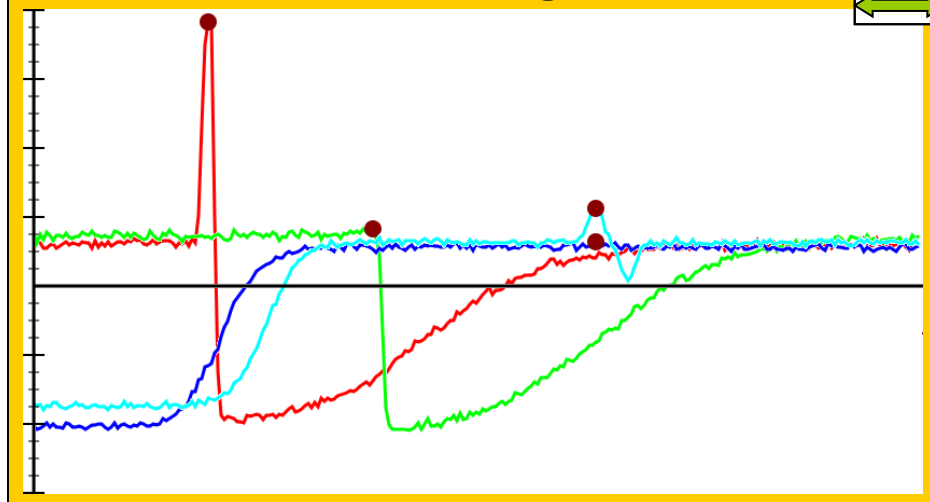
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,332858

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-1,16155
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	1,32624
Eddigi legjobb jóságérték:	0,985078
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

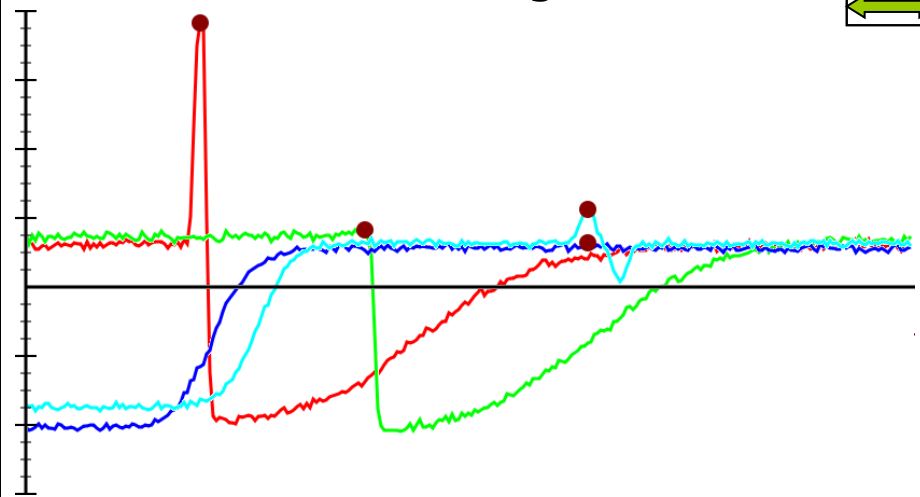
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,332858

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

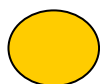
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-1,16155
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	1,32624
Eddigi legjobb jóságérték:	0,985078
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

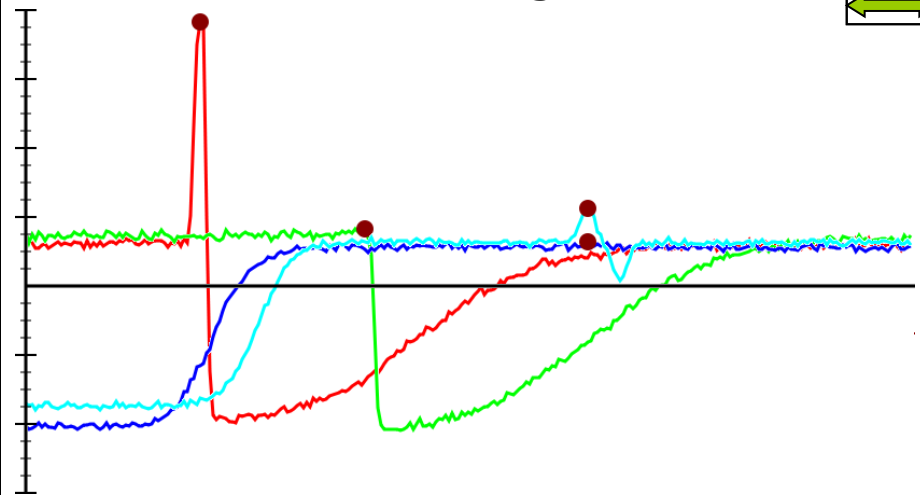
ShiftTree



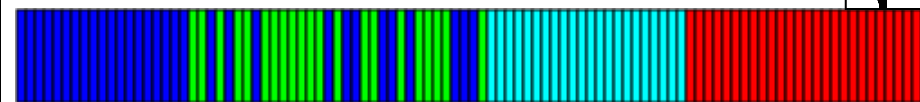
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,332858

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	1,02775
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,983634
Eddigi legjobb jóságérték:	0,983634
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

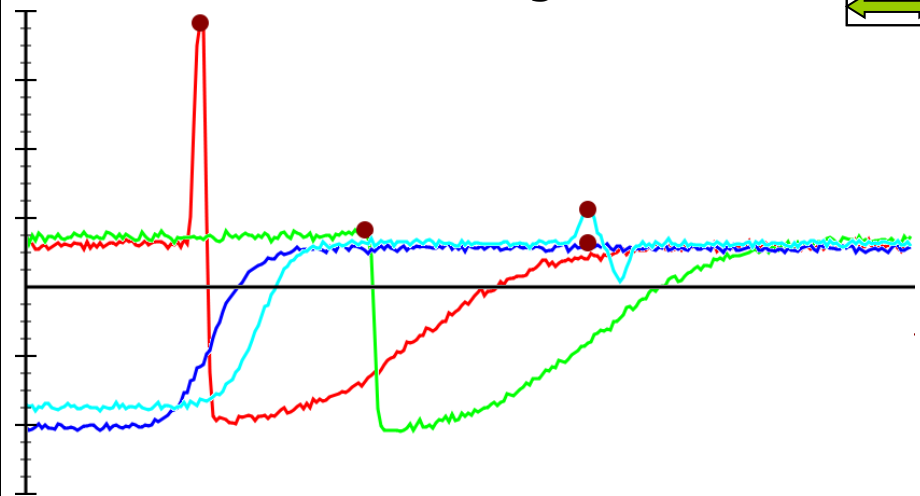
ShiftTree



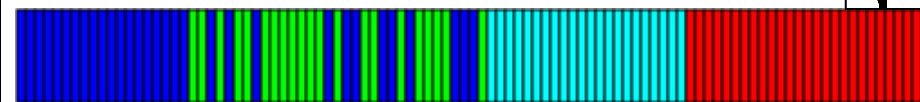
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESOMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	1,02775

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

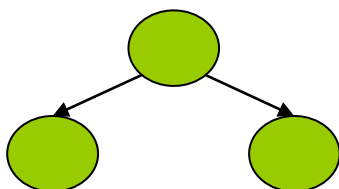
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	1,02775
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,983634
Eddigi legjobb jóságérték:	0,983634
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

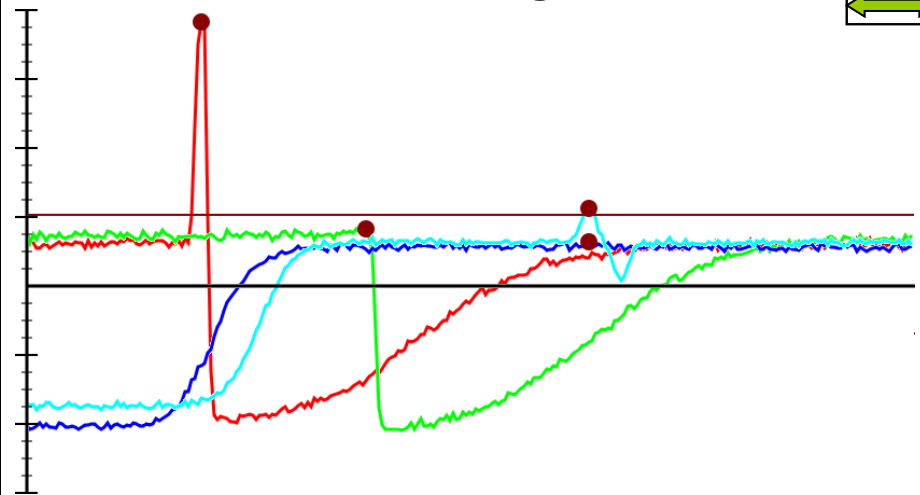
ShiftTree



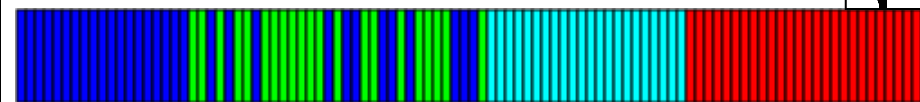
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

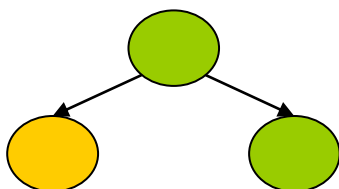
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	1,02775
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,983634
Eddigi legjobb jóságérték:	0,983634
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

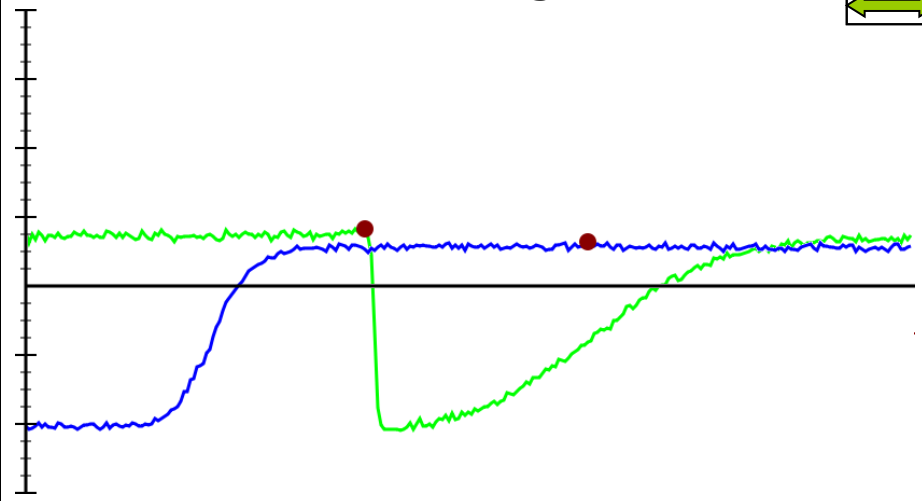
ShiftTree



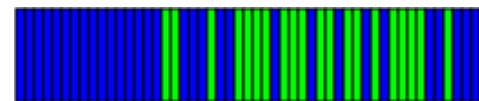
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

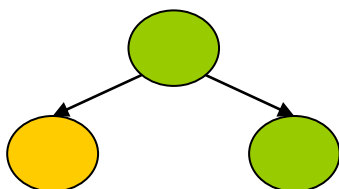
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-
Jelen beállításnál a legjobb jószág érték:	Inf
Eddigi legjobb jószágérték:	Inf
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

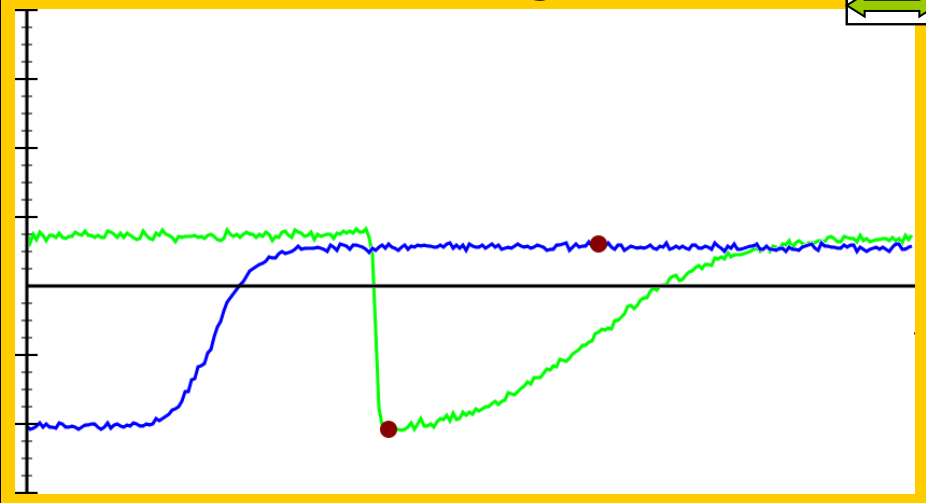
ShiftTree



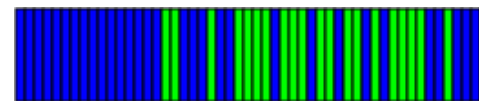
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

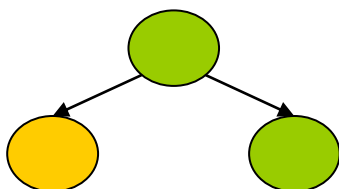
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	Inf
Eddigi legjobb jóságérték:	Inf
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

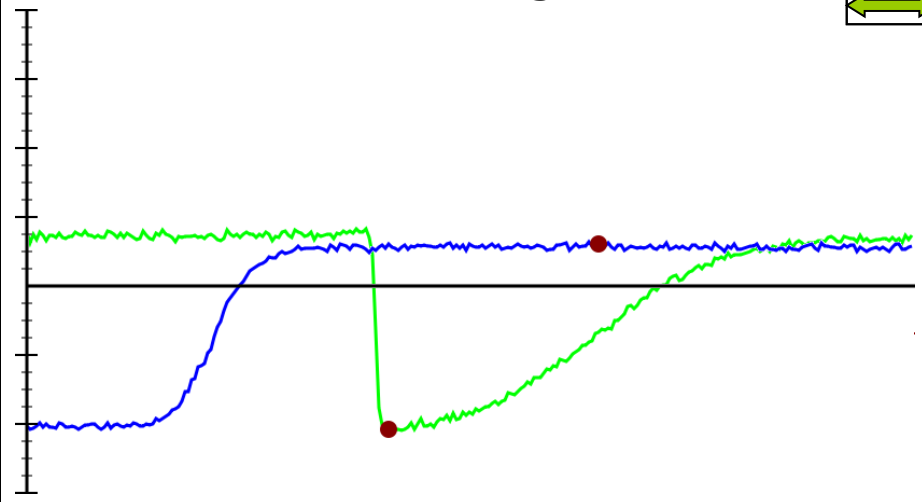
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

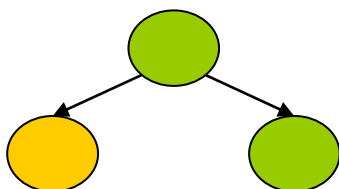
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	Inf
Eddigi legjobb jóságérték:	Inf
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

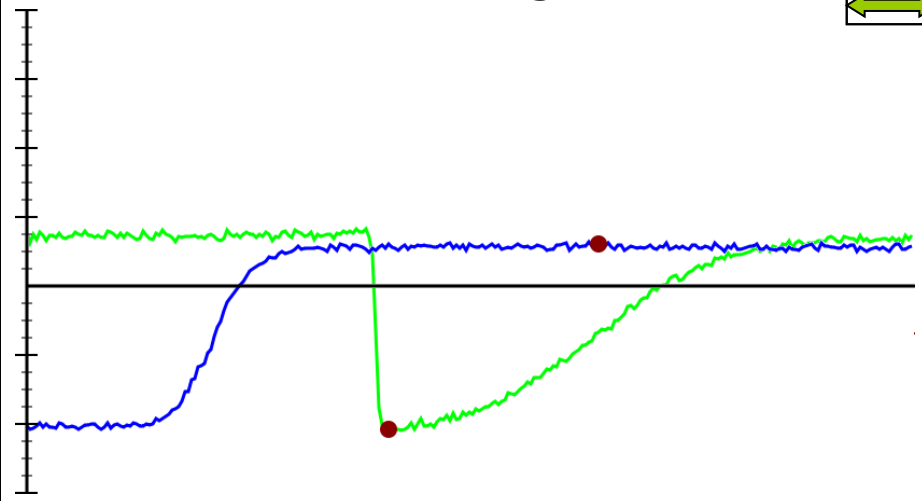
ShiftTree



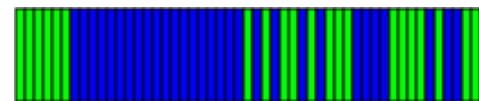
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

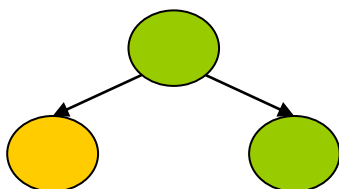
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,739969
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,805777
Eddigi legjobb jóságérték:	0,805777
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

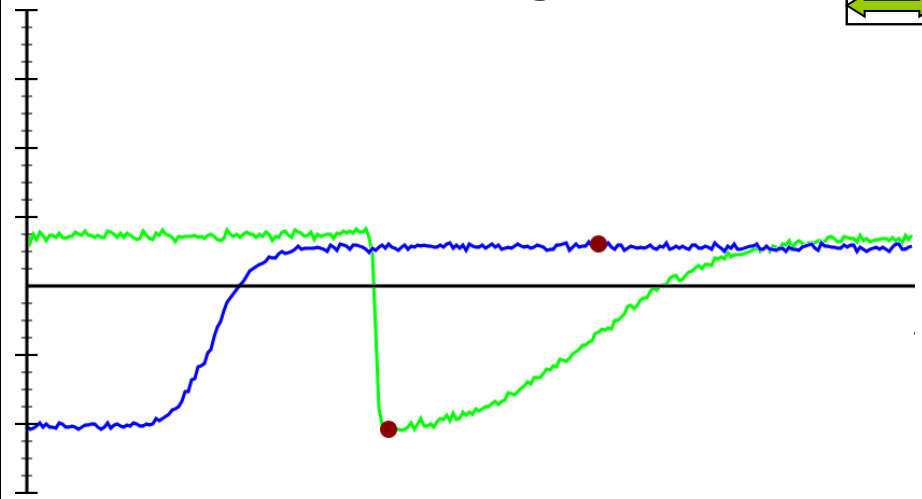
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,739969

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

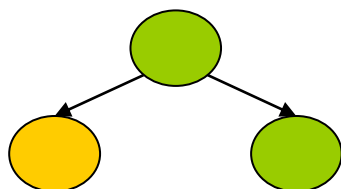
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,739969
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,805777
Eddigi legjobb jóságérték:	0,805777
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

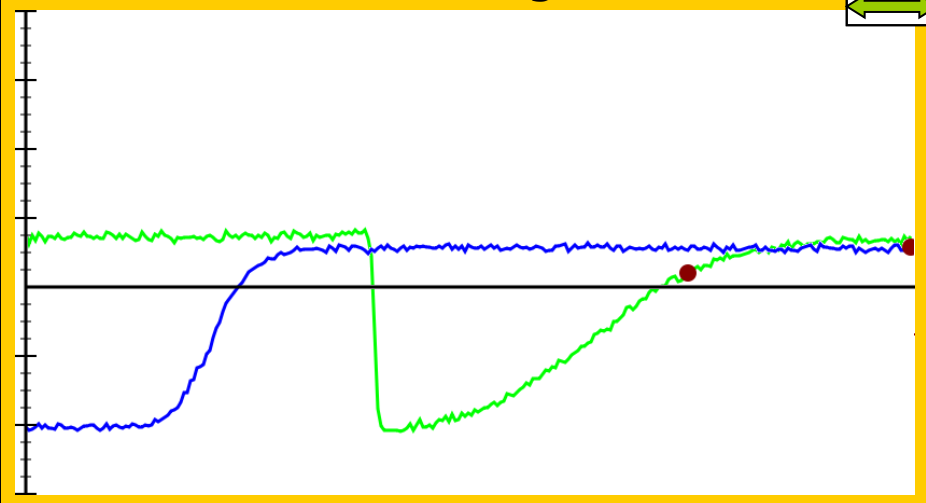
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,739969

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

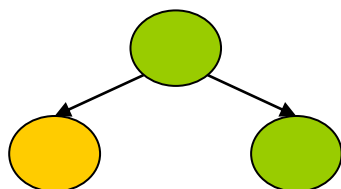
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,739969
Jelen beállításnál a legjobb jószág érték:	0,805777
Eddigi legjobb jószágérték:	0,805777
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

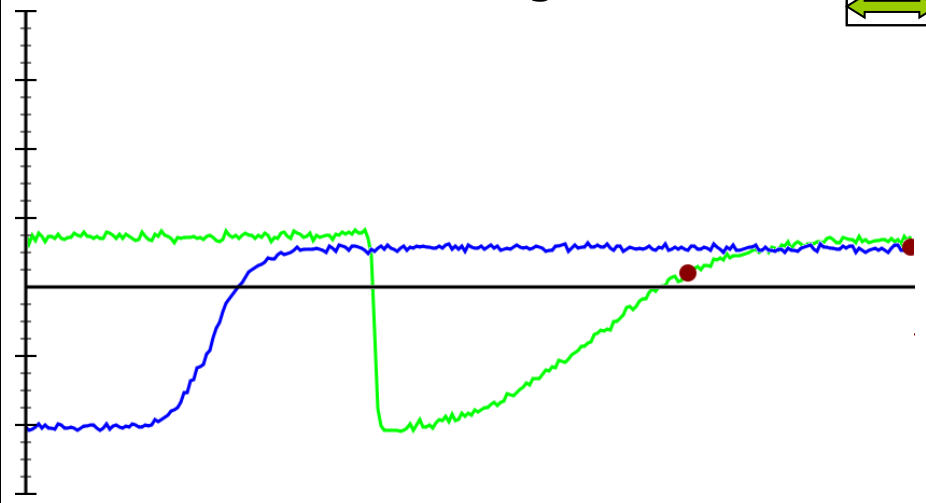
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,739969

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

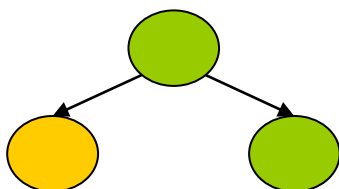
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,739969
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0,805777
Eddigi legjobb jóságérték:	0,805777
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 hellyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

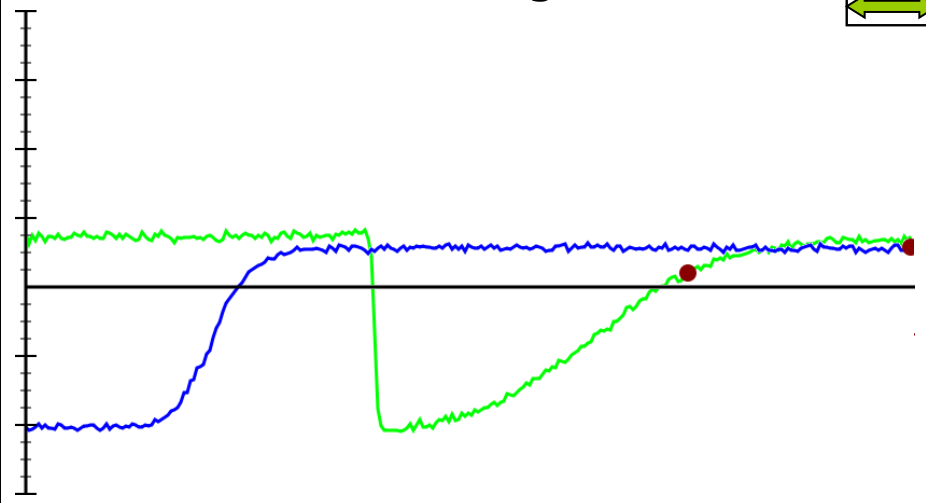
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,739969

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

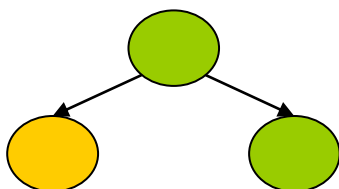
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	0,390093
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0
Eddigi legjobb jóságérték:	0
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

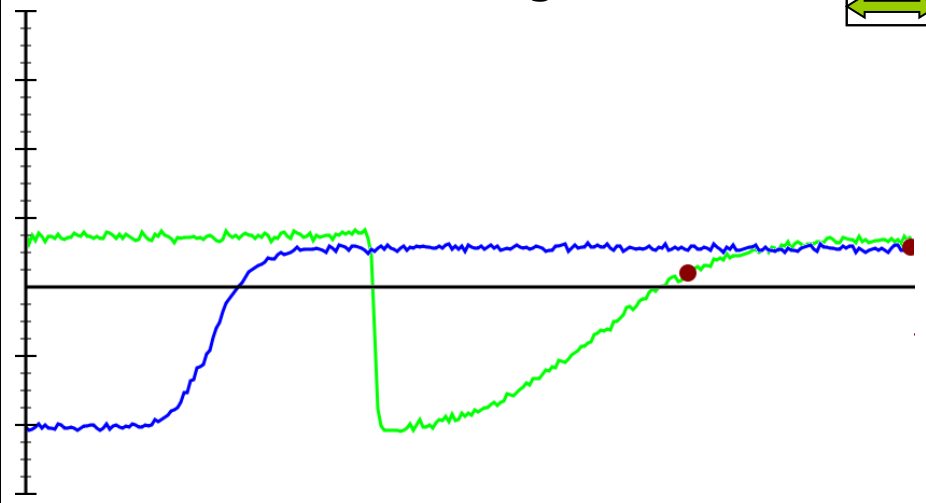
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONext100
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	0,390093

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

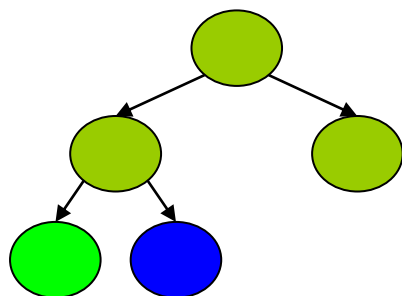
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	0,390093
Jelen beállításnál a legjobb jószág érték:	0
Eddigi legjobb jószágérték:	0
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

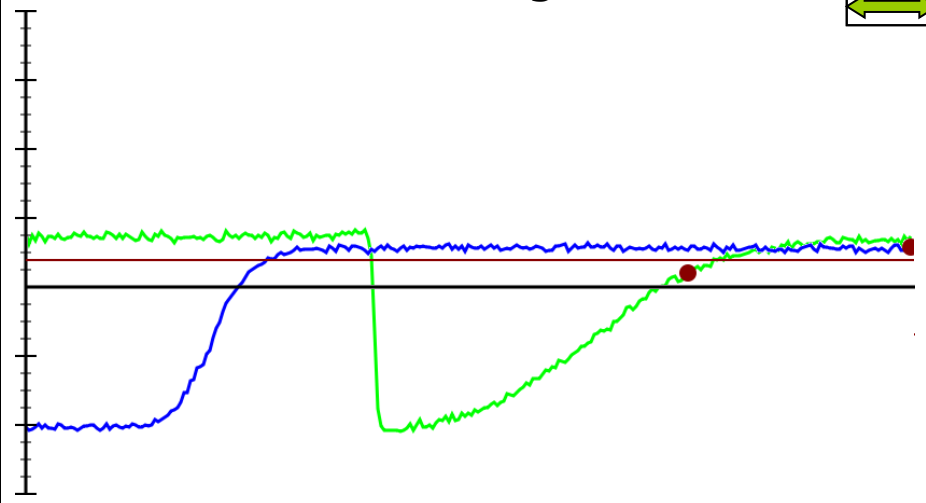
ShiftTree



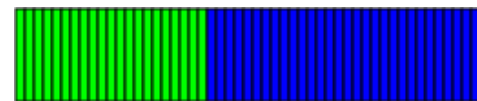
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

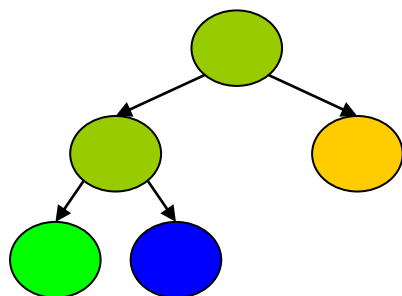
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	0,390093
Jelen beállításnál a legjobb jószág érték:	0
Eddigi legjobb jószágérték:	0
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

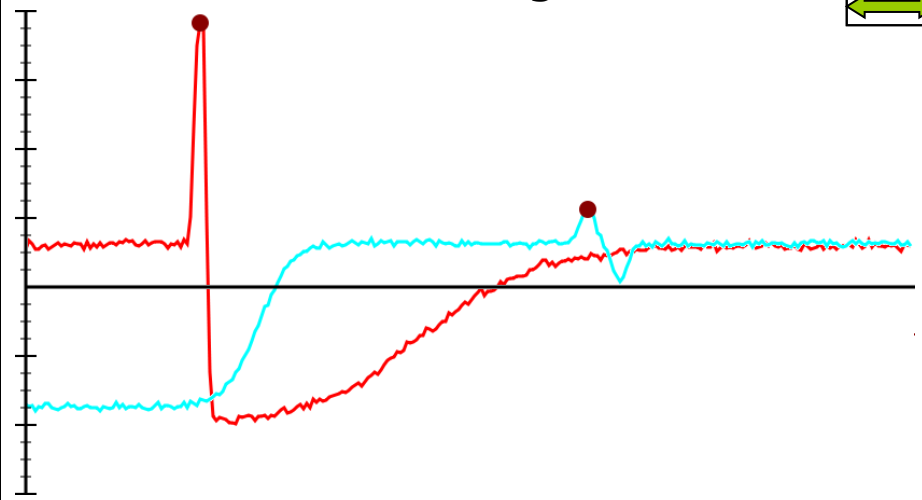
ShiftTree



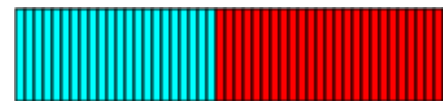
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

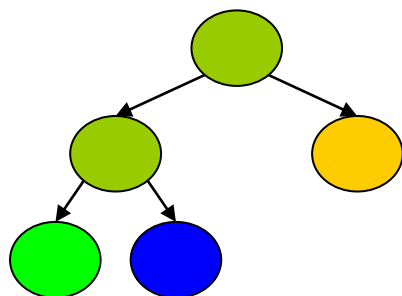
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	Inf
Eddigi legjobb jóságérték:	Inf
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

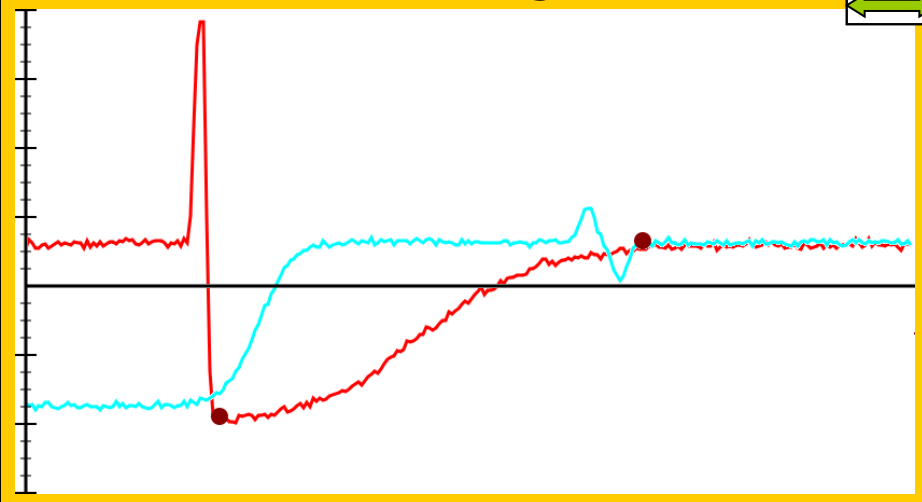
ShiftTree



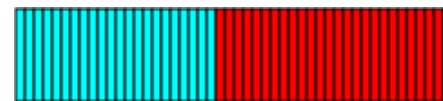
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

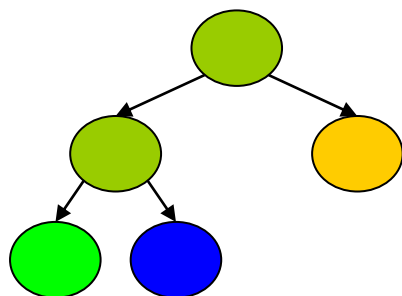
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-
Jelen beállításnál a legjobb jószág érték:	Inf
Eddigi legjobb jószágérték:	Inf
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

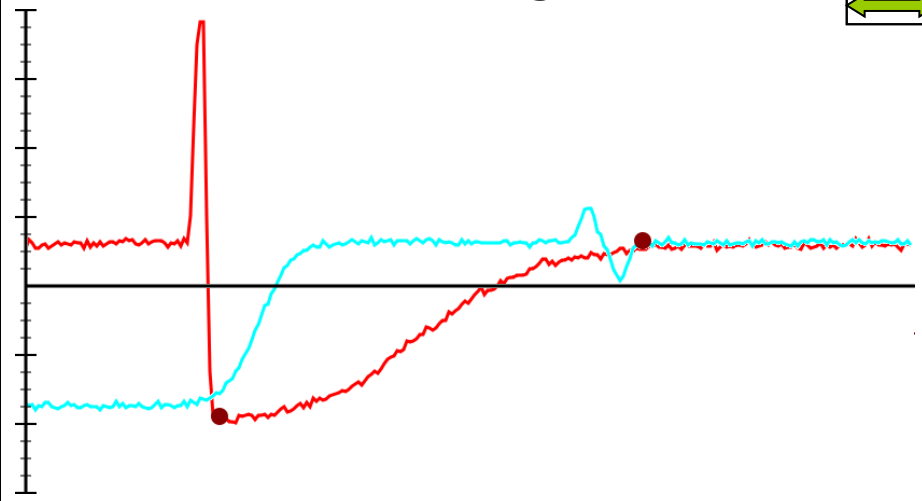
ShiftTree



Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

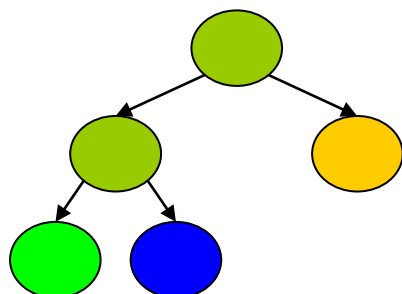
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-
Jelen beállításnál a legjobb jószág érték:	Inf
Eddigi legjobb jószágérték:	Inf
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

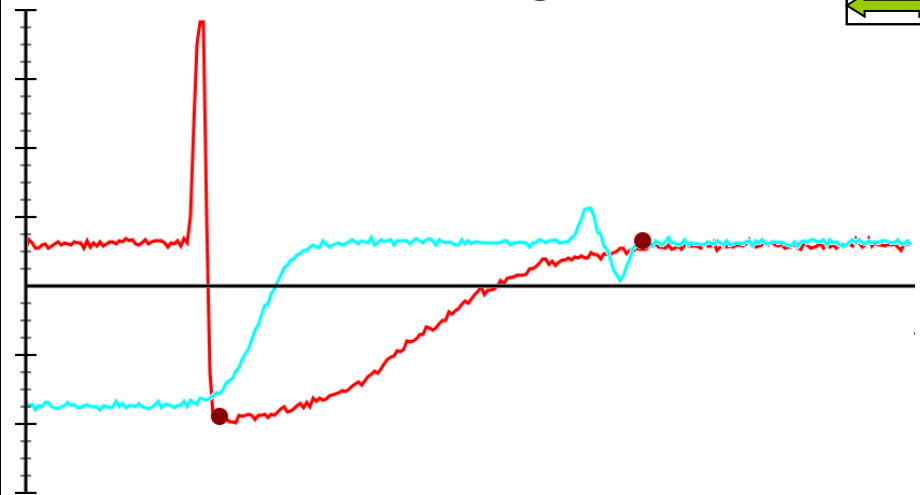
ShiftTree



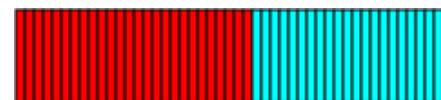
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

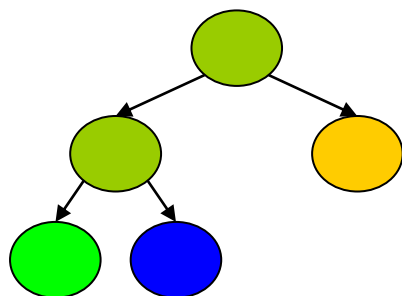
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,700739
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0
Eddigi legjobb jóságérték:	0
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

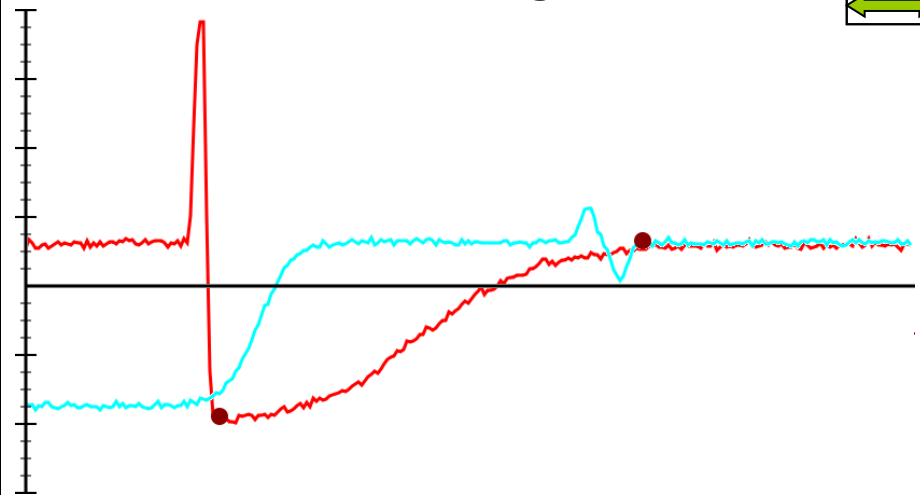
ShiftTree



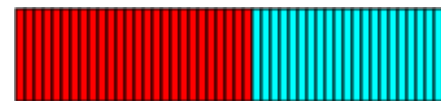
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	ESONextMax
CBO:	CBOSimple
Feltétel:	-0,700739

Szemtologató



Feltételállító



Döntő

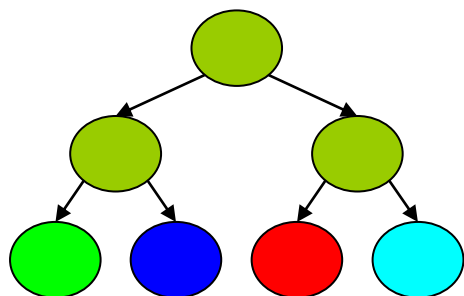
Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,700739
Jelen beállításnál a legjobb jószág érték:	0
Eddigi legjobb jószágérték:	0
Eddigi legjobb rendezés:	

ShiftTree – Példa a tanításra

Definiált operátorok

ES	ESONextMax	Ugrás a következő lokális maximumhoz
	ESONext100	Ugrás 100 helyel előre
	ESOMax	Ugrás a maximumhoz
CB	CBOSimple	Pontbeli érték visszaadása
D	DEntropy	$\frac{N_B}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Bi} * \log_2 P_{Bi} + \frac{N_J}{N} * \sum_{i=1}^{N_C} -P_{Ji} * \log_2 P_{Ji}$

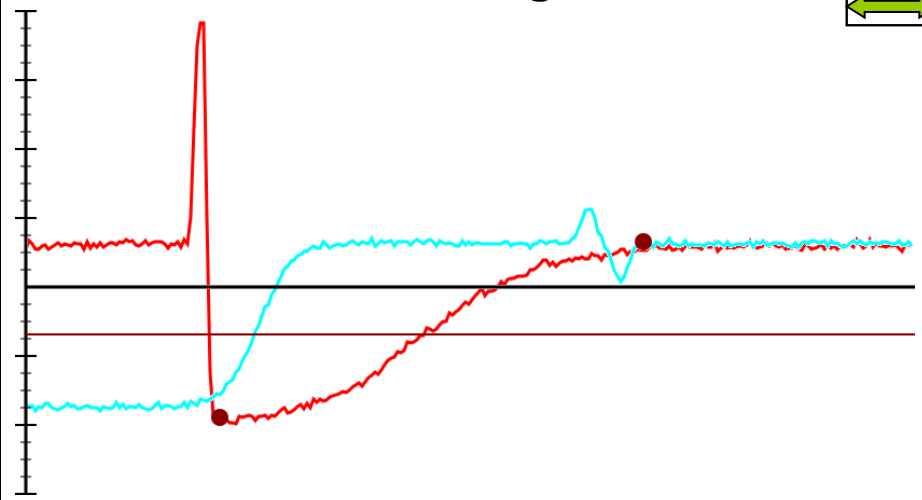
ShiftTree



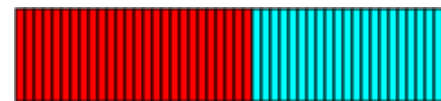
Eddigi legjobb vágás a csomópontban

ESO:	-
CBO:	-
Feltétel:	-

Szemtologató



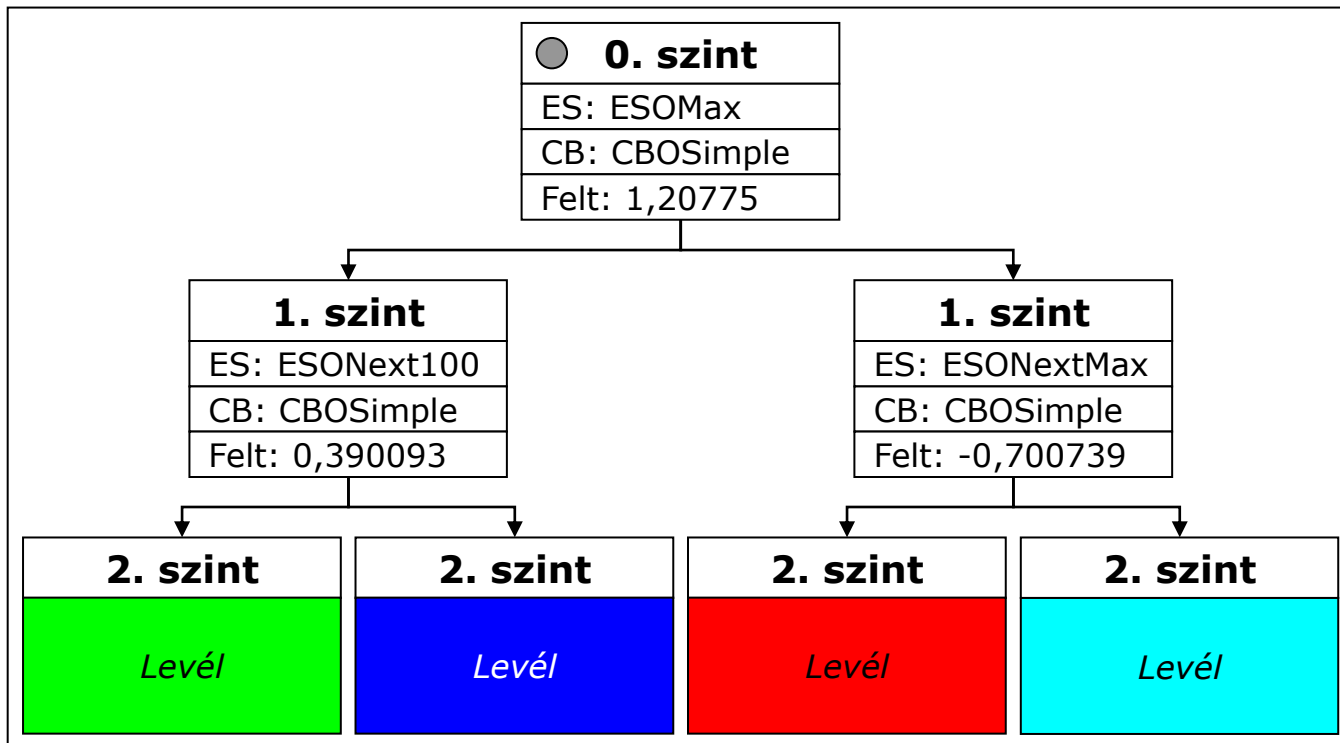
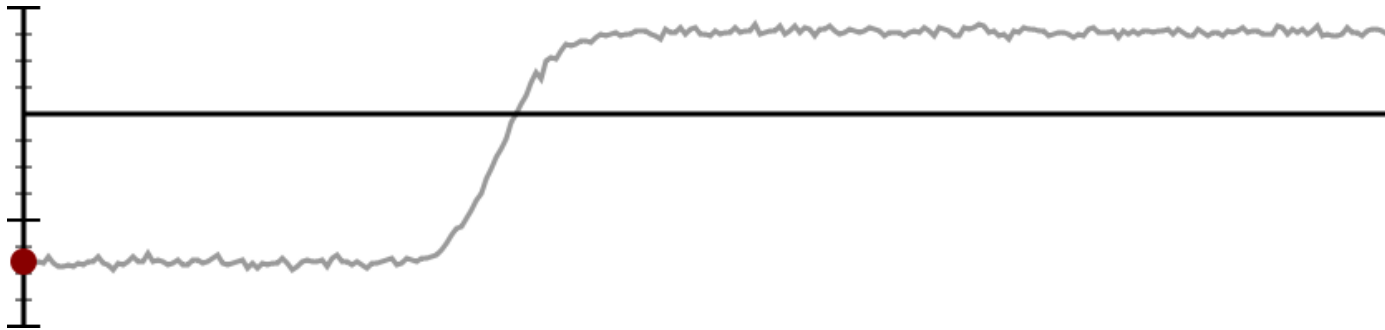
Feltételállító



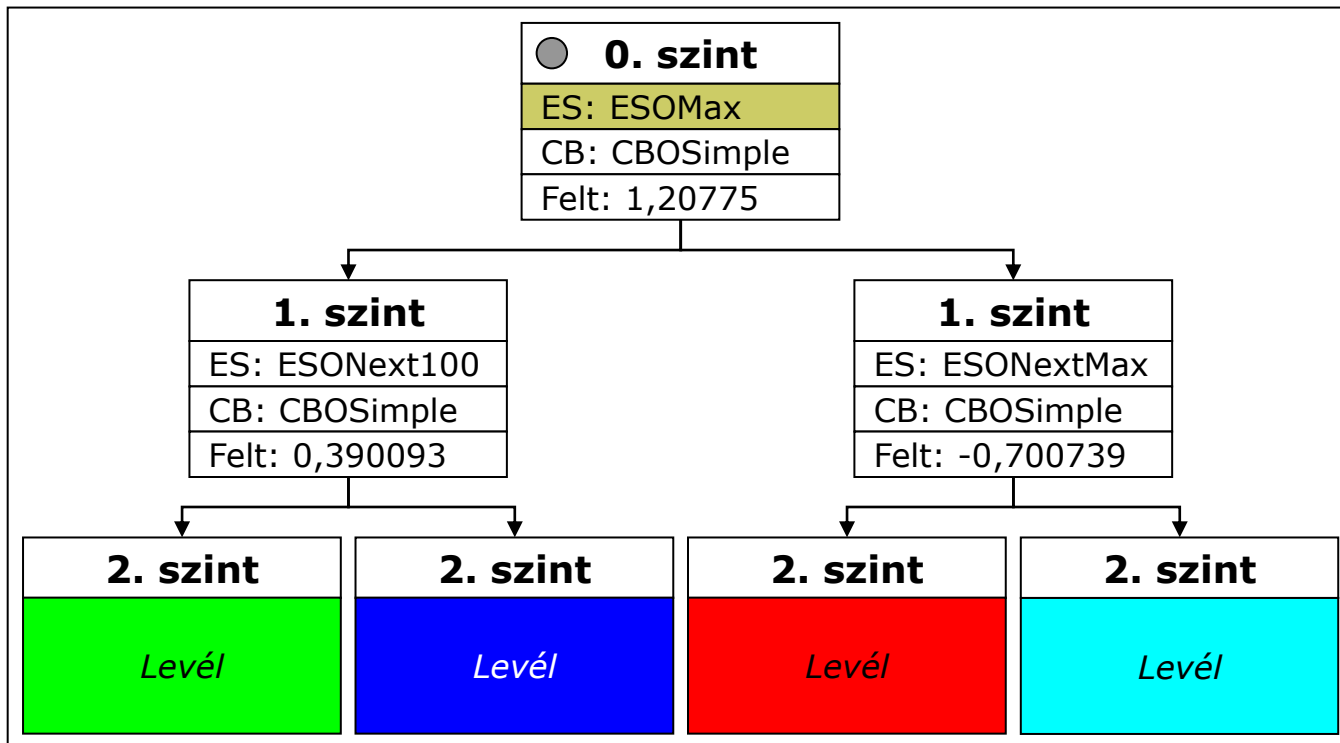
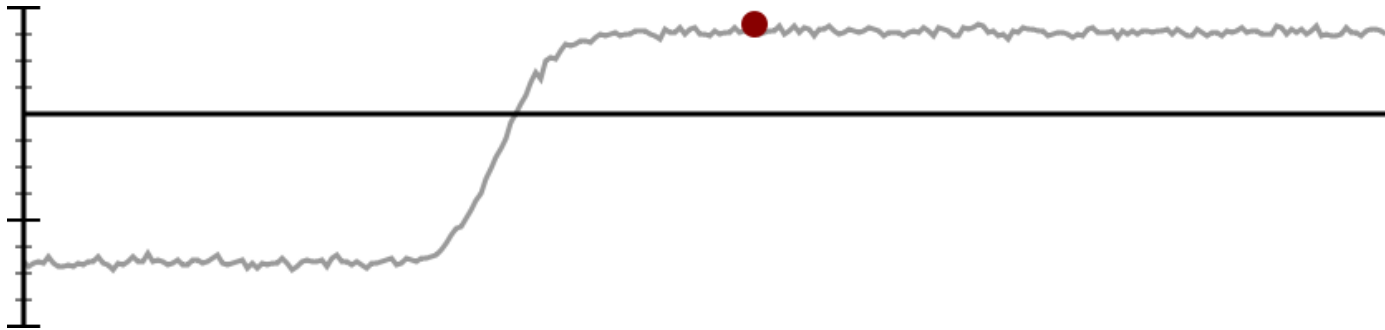
Döntő

Jelen beállításnál a legjobb vágási feltétel:	-0,700739
Jelen beállításnál a legjobb jóság érték:	0
Eddigi legjobb jóságérték:	0
Eddigi legjobb rendezés:	

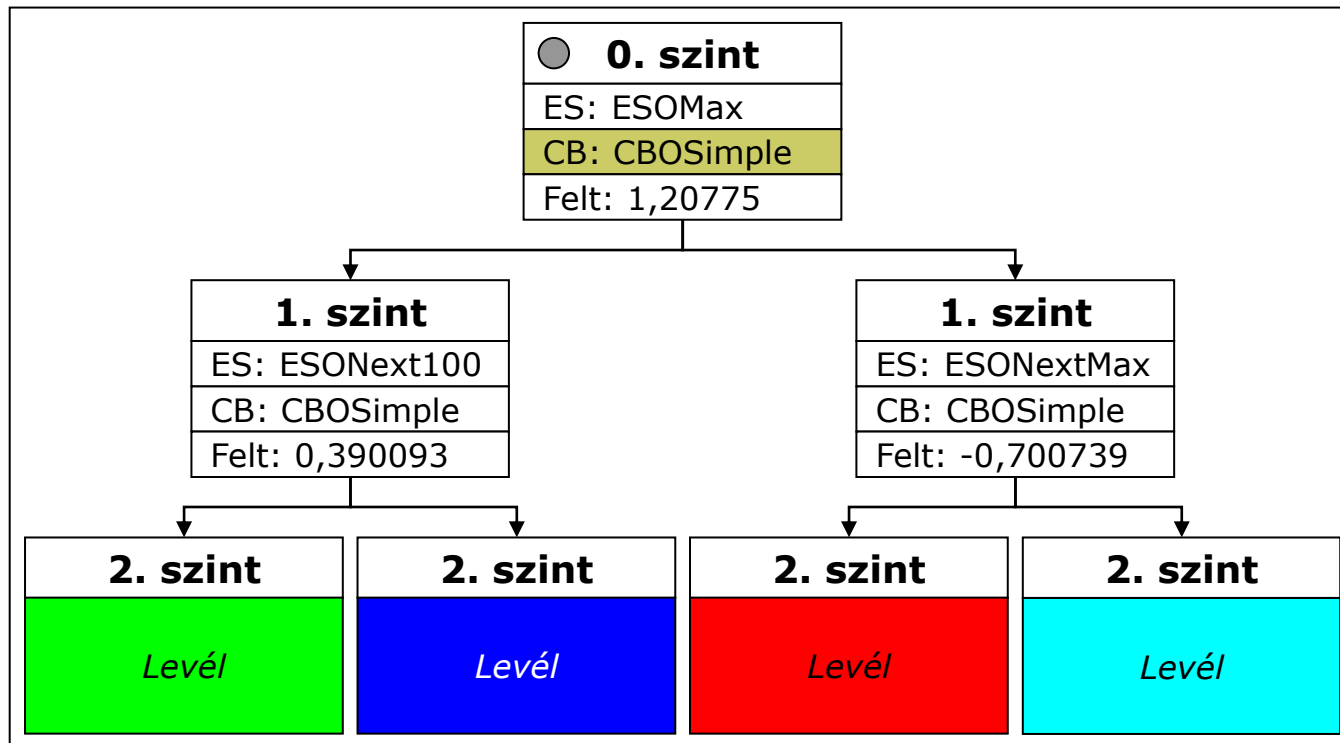
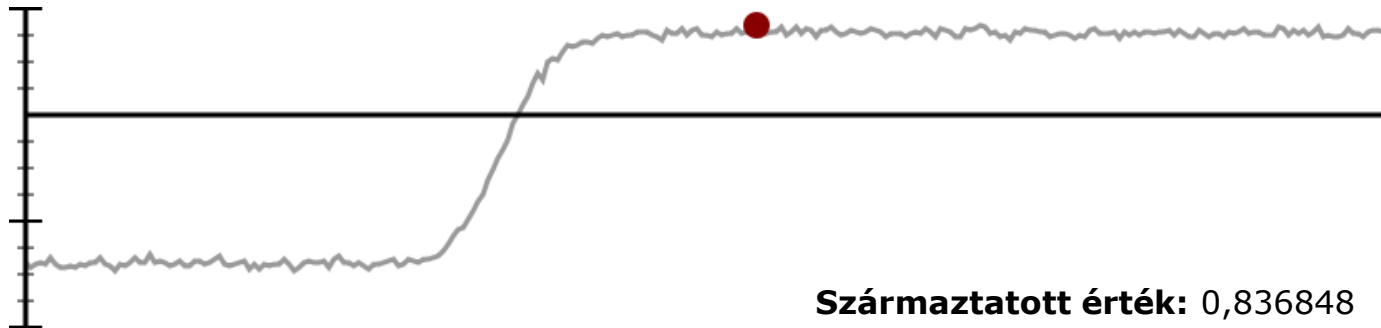
ShiftTree – Példa az osztályozásra



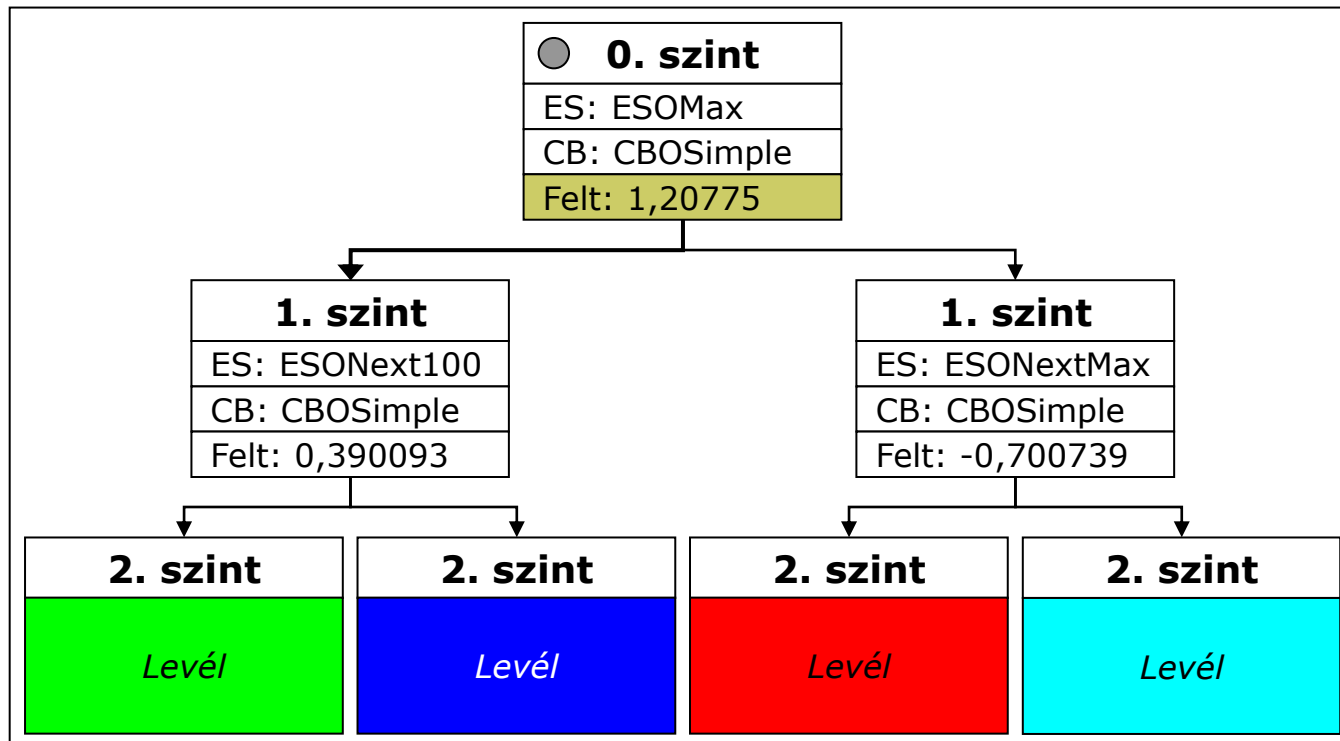
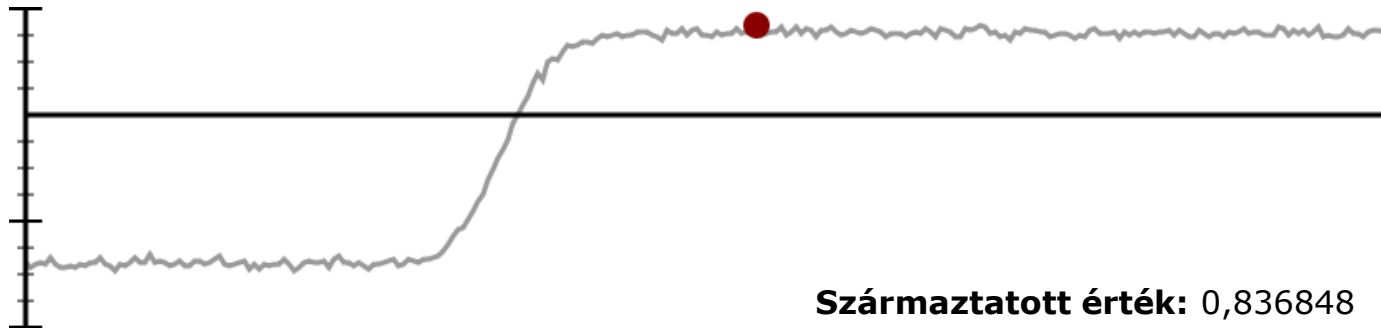
ShiftTree – Példa az osztályozásra



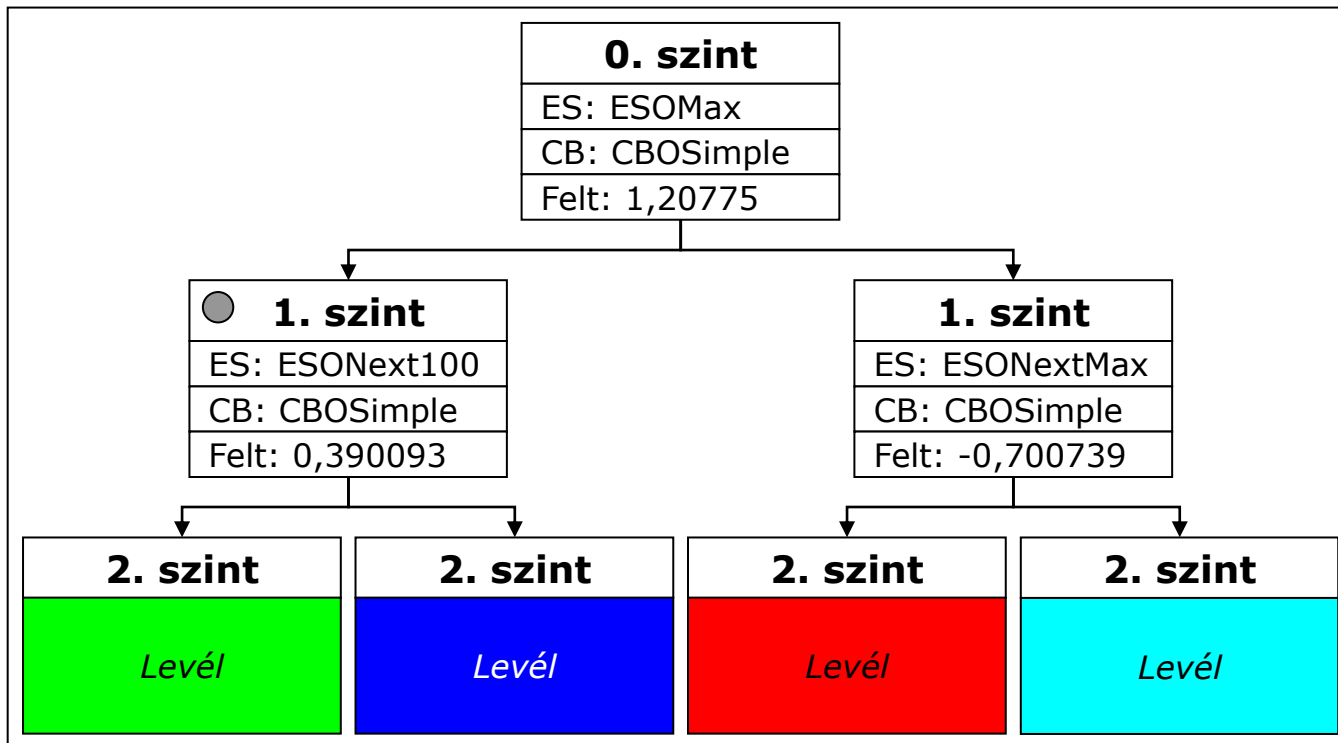
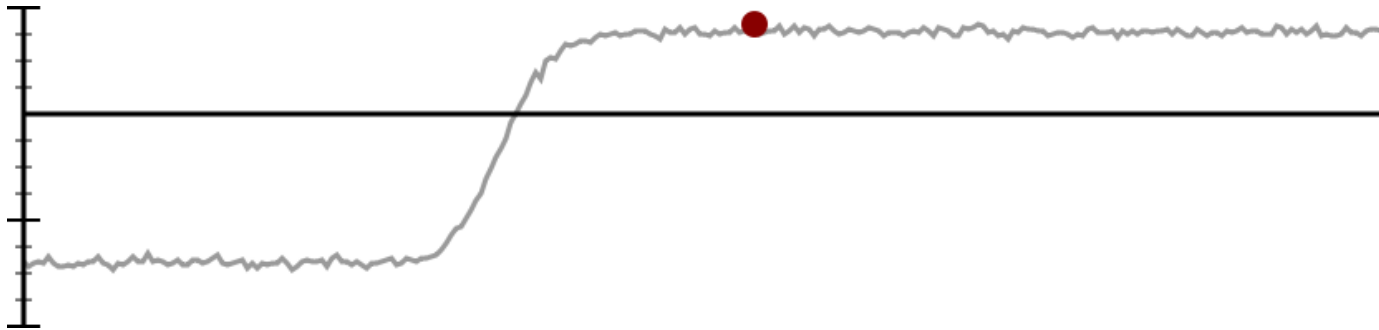
ShiftTree – Példa az osztályozásra



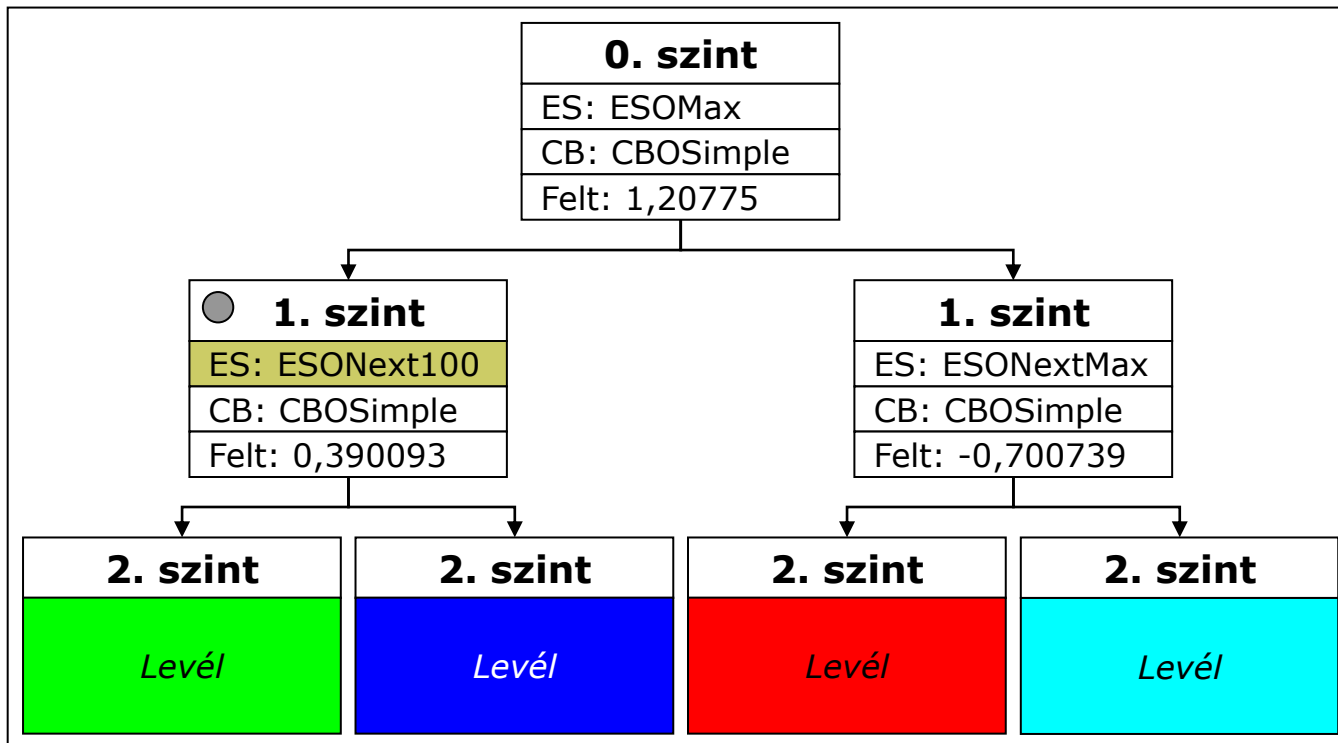
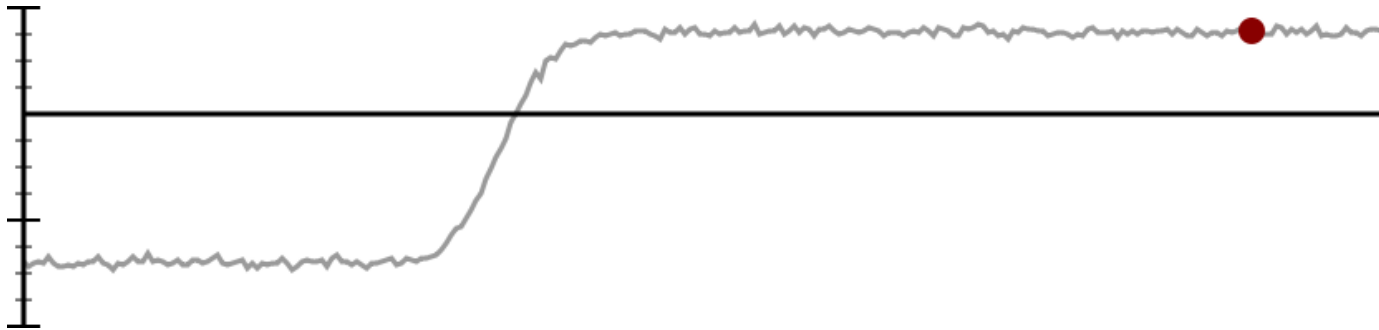
ShiftTree – Példa az osztályozásra



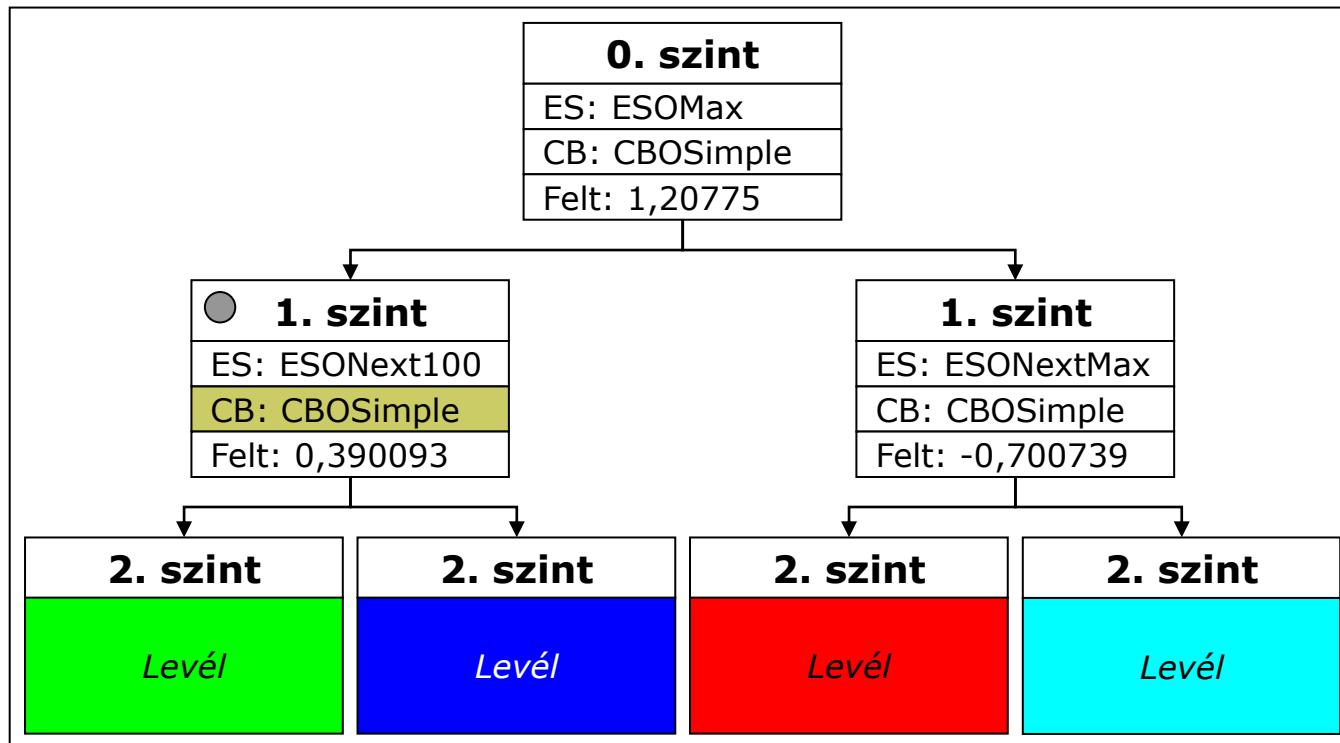
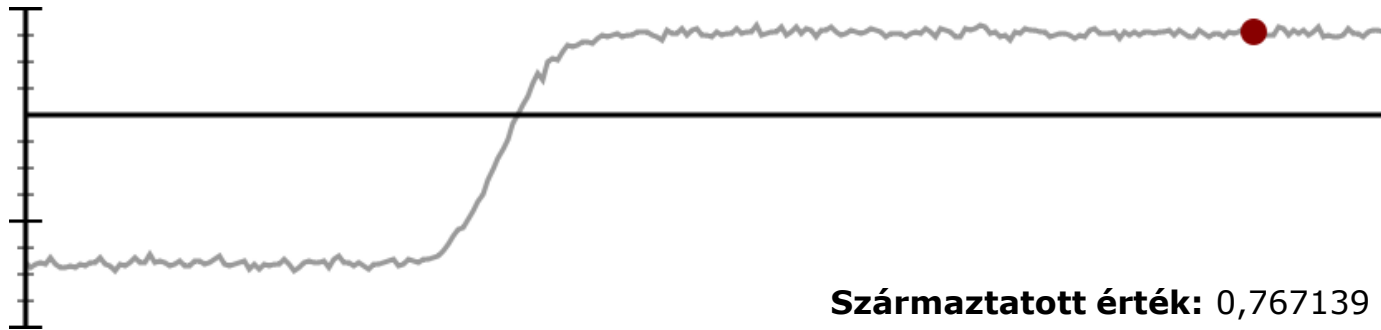
ShiftTree – Példa az osztályozásra



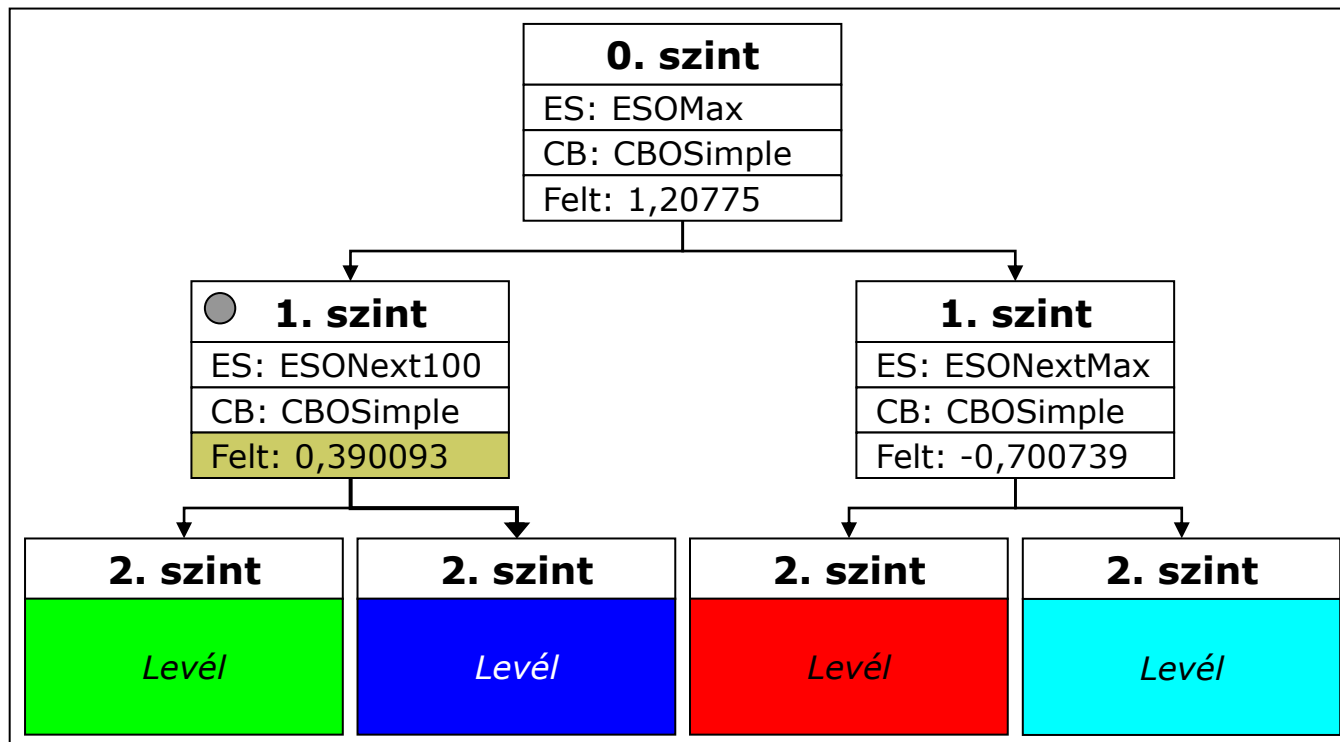
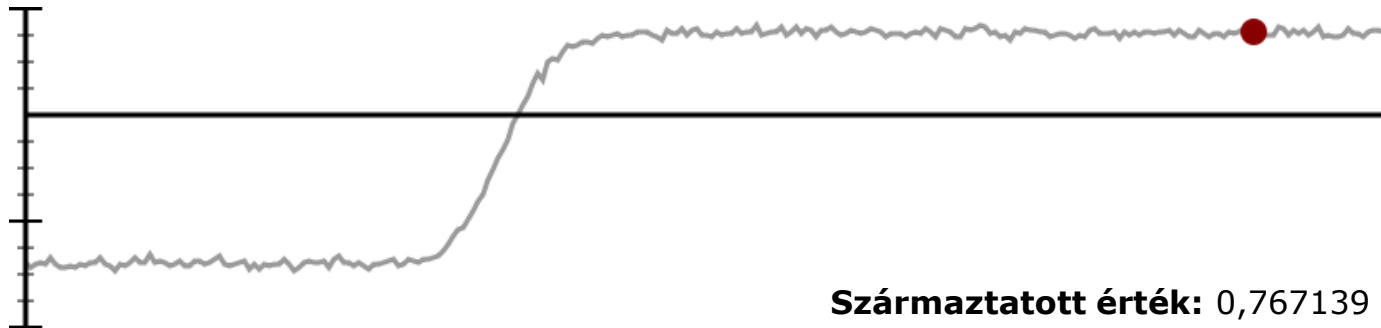
ShiftTree – Példa az osztályozásra



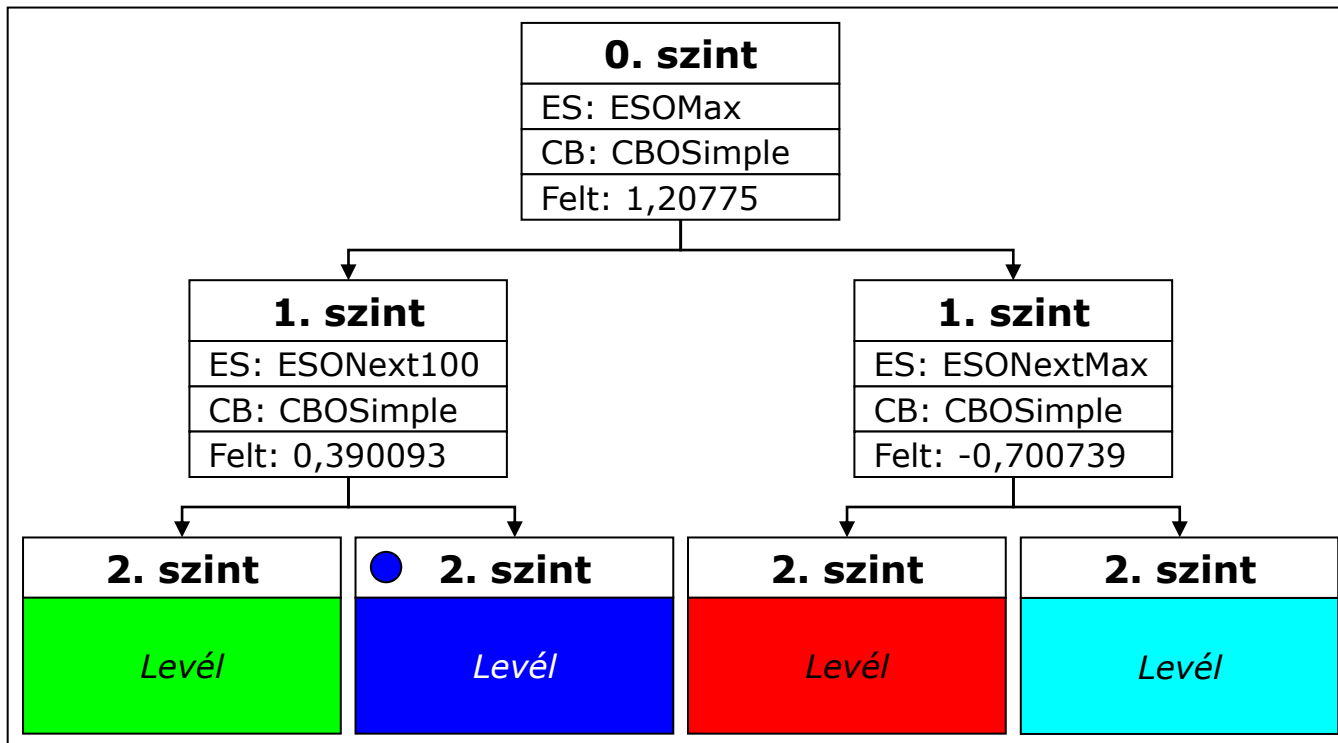
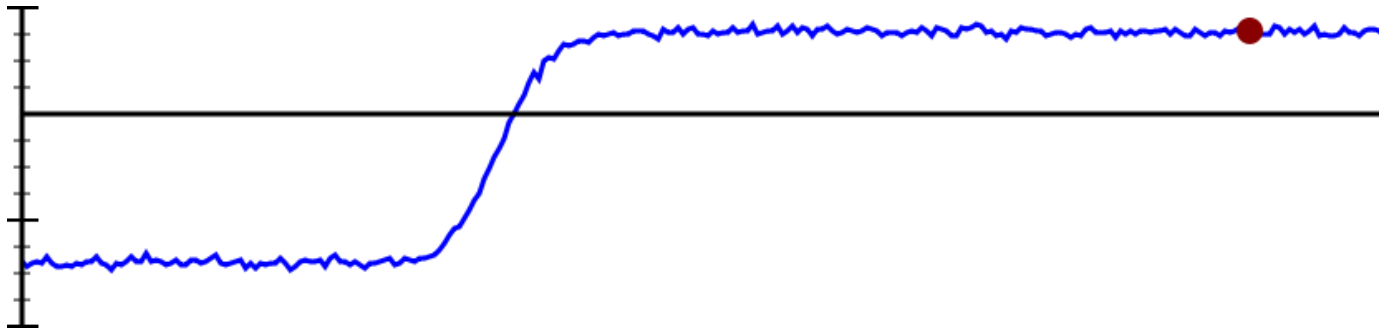
ShiftTree – Példa az osztályozásra



ShiftTree – Példa az osztályozásra



ShiftTree – Példa az osztályozásra



Tesztelés – beállítások és futási idő

□ Adatsorok

- Benchmark adathalmazok (20 tématerületről)
 - Eltérő hossz, osztályok száma, idősorok száma, stb.
 - Összehasonlítás más algoritmusokkal
- Többváltozós idősorok
 - AE japán magánhangzó kiejtése
 - Gyorsulásmérő adatai (gesztusfelismerés)

□ Konfiguráció

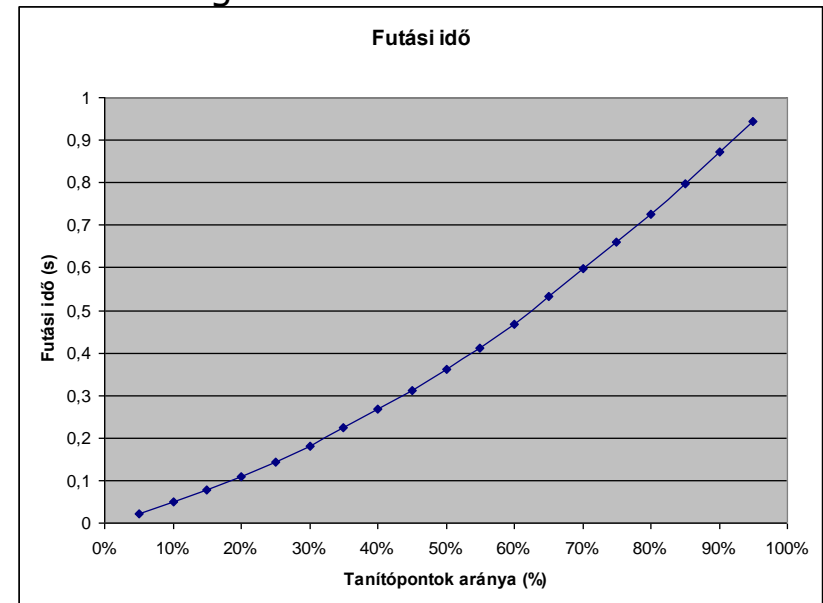
- Nincs optimalizálás
 - Sokat számít: CBF optimalizálatlan → 89,22%; CBF optimalizált → 94,66%
- Legegyszerűbb operátorok → alapvető működésvizsgálat

□ Futási idő elméletben

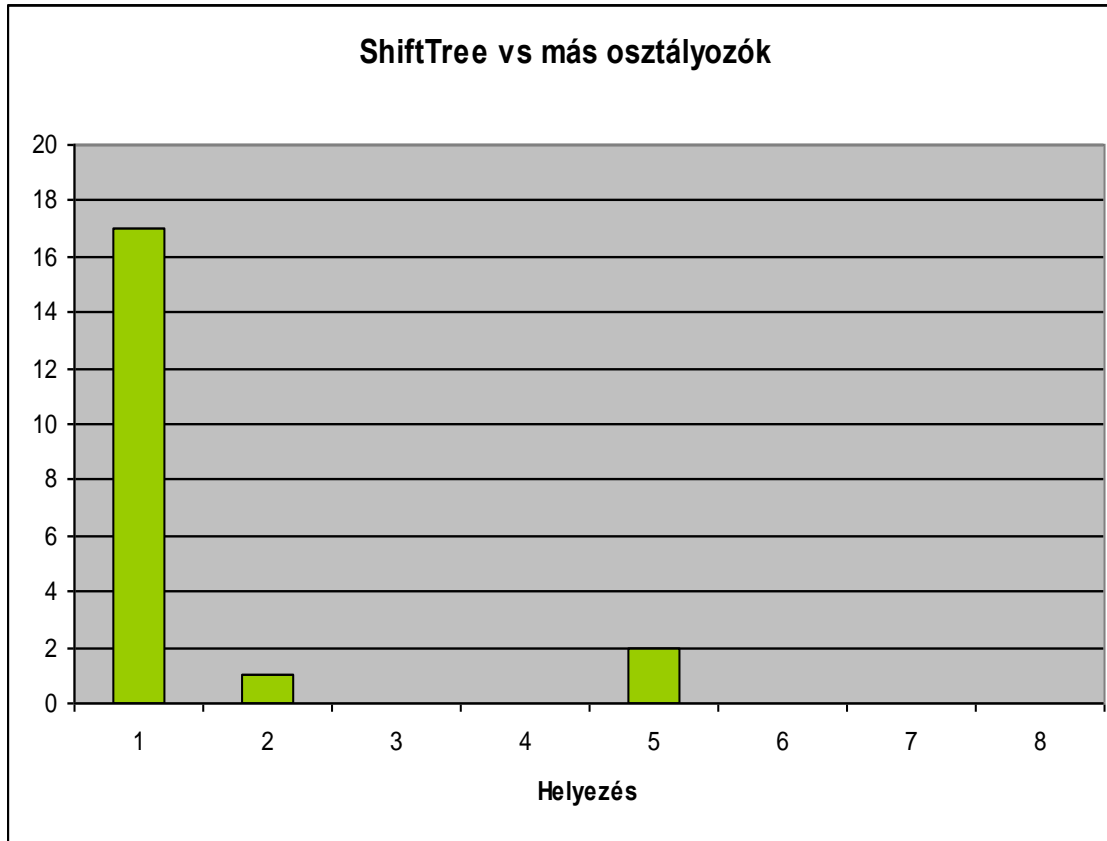
- Csomópontonként
 - Függ a definiált operátorok számától
 - $\sim(\text{idősorok száma})^3$
- Teljes fára
 - Csomópontok összege
 - Jelentősen függ:
 - Szerkezet
 - Idősorok eloszlása
 - Maximum köbös

□ Futási idő gyakorlatban

- Idősorok számától négyzetesen függ



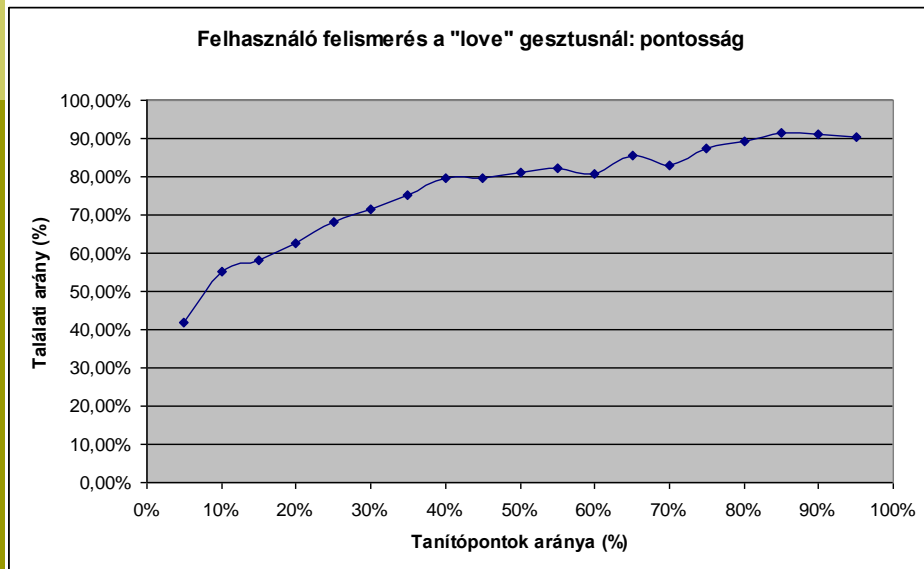
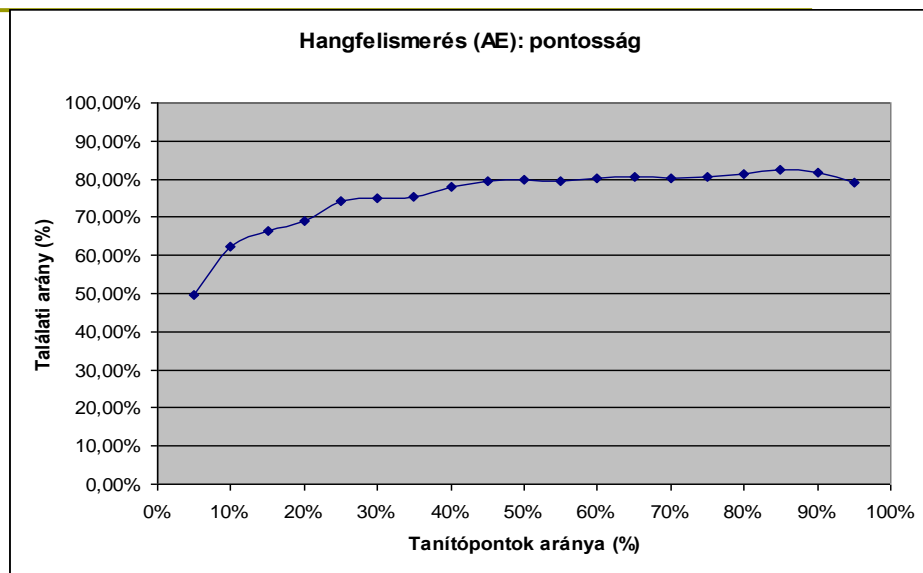
Tesztelés – eredmények - benchmark



- 7 osztályozó
 - KNN
 - C4.5 döntési fa
 - Logistic Model Tree
 - MLP
 - SVM
 - Naív Bayes háló
 - Random Forest
- Kétféle eredmény
 - Optimalizálatlan paraméterrel
 - Ezzel hasonlítunk
 - Optimalizált paraméterrel
- Eredmények
 - Tanulás intenzív
 - Jó eredmények
 - Élmezőny

Tesztelés – többváltozós idősorok

- Személy felismerése az *ae* magánhangzó kiejtése alapján
 - 12 változó
 - 9 személy (osztály)
- Találati arány kellően magas
 - Növelhető optimalizálással



- Gesztus adatai gyorsulásmérővel
 - 3 változó (koordináta tengelyek)
 - 10 gesztus, 4 felhasználó
 - Kevés adat
- Lehetséges feladatok:
 - Gesztus felismerése
 - Adott gesztusnál a felhasználó felismerése (nehéz feladat)
 - Bonyolult gesztusnál jobb eredmény
 - Kiemelkedő találati arány

Összefoglalás

- Új idősor-osztályozó: ShiftTree
 - Automatikus
 - Minden egydimenziós idősorral működik
 - Operátorok definiálása a szakértő feladata
 - Nem automatikus
 - Pontos
 - Már egyszerű operátorokkal, optimalizálás nélkül is kellően pontos
 - Magyarázó
 - Könnyen értelmezhető modellek, ellenőrizhető
- Legnagyobb előnye: általános
 - Tématerülettől függetlenül hatékonyan használható

Köszönöm a figyelmet!

