

F(i)





A túlélés 4 szabálya

A túlélési analízis

Háttérváltozók azonosítása: Cox-regresszió

Összefoglalás



Bencés szerzetespap, tanár, egyházi író



1946-ban szovjet katonai bíróság tíz év Gulagra ítélte koholt vádak alapján

1. A szenvedést nem szabad dramatizálni
2. Keresni kell az élet apró örömeit
3. Különb vagyok, mint az a géppisztolyos
4. Akinek van hová kapaszkodnia, annak könnyebb elviselnie a szenvedést

A túlélés 4 szabálya

Bear Grylls (Edward Michael)

1974. június 7. –



Brit kalandor, író,
Hegymászó
Műsorvezető
Brit Cserkészszövetség főcserkésze



1. Védelem – legyen az elemektől, a veszélyes állatokkal vagy azonnali veszélyforrással szemben
2. Megmentés – A mentőszolgálatok keresni fognak, amint tudomásukra jut, hogy eltűntél
3. Víz – Ahhoz hogy megmentsenek vagy megmentsd magad, vízre van szükséged
4. Étel – Az étel alapvető energiát ad, ami segít a túlélésben

A túlélés 4 szabálya





A túlélés analízist (Survival analysis) szokás megbízhatósági modellezésnek is hívni. Általában egy esemény bekövetkezésének időpontját vizsgáljuk, mint például egy állapot végét. Valójában számos területen használható. Például elemezhetjük az időt is, amíg:

- ▶ kigyógyulni egy bizonyos betegségből
- ▶ új állást találni egy munkanélküli időszak után
- ▶ miután kiengedték a börtönből, ismét letartóztatták
- ▶ az első terhesség
- ▶ mechanikus rendszer vagy gép meghibásodása
- ▶ egy bank vagy egy cég csődbe megy
- ▶ az ügyfél új terméket vásárol vagy leállítja jelenlegi előfizetését
- ▶ levelet kézbesítenek
- ▶ egy taxi felveszi Önt, miután felhívta a taxitársaságot
- ▶ egy alkalmazott elhagyja a céget
- ▶ stb.

A túlélés analízis, és ehhez kapcsolódó számolási folyamat elmélet nem csak emberekkel kapcsolatos eseményekre vonatkozik, hanem elektronikus, mechanikus rendszerekre, készülékekre is.

- ▶ A valószínűségszámítás elméletében és a statisztika területén a túlélés analízis az a részterület, mely biológiai organizmusok és műszaki rendszerek élettartamával foglalkozik
- ▶ A mérnöki tudományokban megbízhatósági elméletnek vagy megbízhatósági analízisnek, megbízhatósági modellezésnek hívják
- ▶ A közgazdaságban és a szociológiában időtartam/futamidő analízisnek hívják

Mi a közös?

Gyakran megjelennek cenzorált („korlátos“) adatok!



Az analízis alapja a túlélési függvény

Lépcsős, monoton csökkenő függvény Minden pontjában kiszámolásra kerül a "túlélési valószínűség", ahol bekövetkezett a keresett esemény

$S(t) = Pr(T > t)$, ahol T egy valószínűségi változó, míg Pr a keresett valószínűség.

Azaz a túlélési függvény annak a valószínűségét mutatja, hogy az esemény t időponton túl következik be.

Az eloszlásfüggvény, élettartam-függvény:

$$F(t) = Pr(T \leq t) = 1 - S(t)$$



Az esemény kockázatát adja

Kumulatív túlélési görbe meredeksége egy időintervallumban

$$\lambda(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0^+} \frac{Pr(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t \cdot S(t)} = \frac{F'(t)}{S(t)}$$

A hazard függvénynek két fő tulajdonsága van:

▶ nem lehet negatív, azaz $\lambda(t) \geq 0$

▶ $\int_0^{\infty} h(x) dx = \infty$

164 GRB Host galaxist megfigyeltek

W. M. Keck Observatórium

A legtöbb sikeres észlelés R és az I sávban történt 58 darab R és 38 darab I sávú 14 R és 7 darab I sávú korlátos



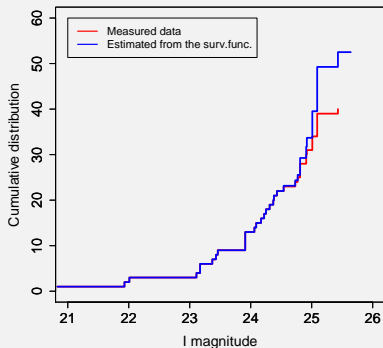
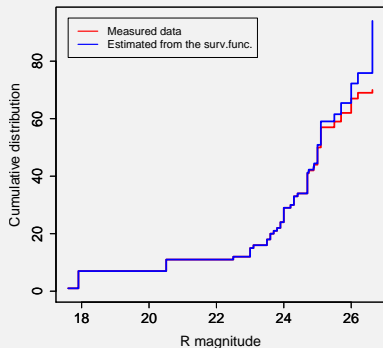


Figure: Mindkét ábrán a Preliminary Keck GRB Host Project keretében megfigyelt GRB anyaggalaxisok fényességeloszlást ábrázoltam R és I színben. Szignifikánsan más eloszlást kapunk akkor, ha az elemzésben nem vesszük figyelembe a mérési korlátos adatokat.

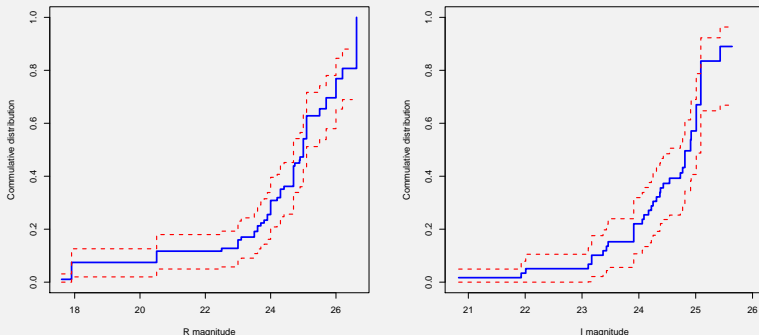


Figure: Az ábra a GRB host galaxisok fényességeloszlást mutatja R (bal) és I (jobb) színben. A szagatott vonal a 95%-os konfidenciaszintet mutatja.

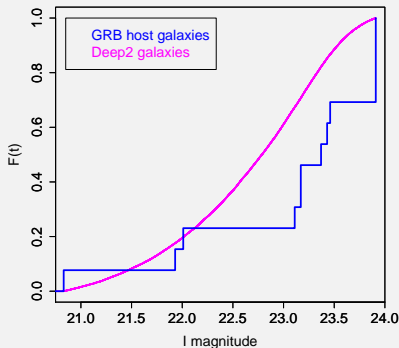
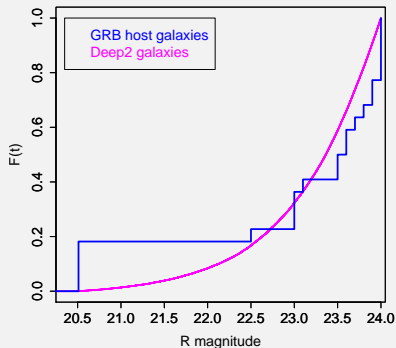


Figure: A túlélés-analízis segítségével összevettem a 21 és 24 magnitúdó közötti fényességeloszlásokat mindkét szín esetében. Mind az R, mind az I sávban szignifikánsan halványabbak a megfigyelt host galaxisok. Kolmogorov-Smirnov próba alapján annak a valószínűsége, hogy a vizsgált minták egyeznek az R sávban $9 \cdot 10^{-5}$, míg az I sávban $3 \cdot 10^{-3}$.



Sir David Cox 1972-ben dolgozta ki az arányos kockázatok (proportional hazards) regressziós módszerét (egyszerűen Cox modell) . Az eljárás a vizsgált magyarázó változók relatív kockázatát próbálja megbecsülni.

Jelölje $\lambda(t)$ a kockázat mértékét a t időpontban, $\mathbf{z} = [z_1, z_2, z_3, \dots, z_n]$ a vizsgált magyarázó változók vektorát, melyek lehetnek az időnek is függvényei.

A Cox–regressziós modell a \mathbf{z} vektor értékei mellett leírja a kockázat nagyságát a t időpontban:

$$\lambda(t|\mathbf{z}) = \lambda_0(t) \cdot e^{(\mathbf{z} \cdot \underline{\beta})}$$

, ahol $\lambda_0(t)$ a referenciacsoport kockázatfüggvénye, míg a $\underline{\beta}$ N -elemű ismeretlen vektor.



A táblázatban láthatóak a kiválasztott fizikai paramétereinek az együttthatói, illetve véletlen egyezéstől való eltérés valószínűségei. Jól látható, hogy az általam vizsgált fizikai paraméterek nem okozhatják az anyagaxisok fényességében tapasztalt eloszlást, mivel nincs észlelhető korreláció.

Változó	I szín		R szín	
	β_{coeff}	Prob	β_{coeff}	Prob
$\log(1 + z)$	-1.125	0.46	-1.406	0.21
$\log(T90)$	0.182	0.83	-0.129	0.85
$\log(\textit{Fluence})$	-1.685	0.17	-0.540	0.62
$\log(\textit{PeakFlux})$	0.462	0.68	0.424	0.63
$\log(\textit{Photonindex})$	-2.675	0.36	1.923	0.47
$\log(XRT_{11h})$	-1.621	0.46	1.072	0.55
$\log(XRT_{24h})$	1.578	0.42	-0.838	0.60

- ▶ Megvizsgáltam a GRB Host galaxisok fényességi eloszlását Túlélési analízis segítségével
- ▶ Szignifikánsan halványabbak a megfigyelt host galaxisok
- ▶ R és I színben levő eltérés mértékét, képezhető az R-I színindex, mely alapján azt tapasztaltam, hogy a vizsgált anyaggalaxisok színindexe statisztikailag kékebb
- ▶ Az általam vizsgált fizikai paraméterek nem okozhatják az anyaggalaxisok fényességében tapasztalt eltéréseket
- ▶ Feltehető, hogy gammakitörés fizikai paramétereink inkább függetlenek a host galaxis fényességétől, mivel ezen paramétereket sokkal inkább a galaxisban található lokális hatások illetve magának a csillagnak a paramétereink határozzák meg.



