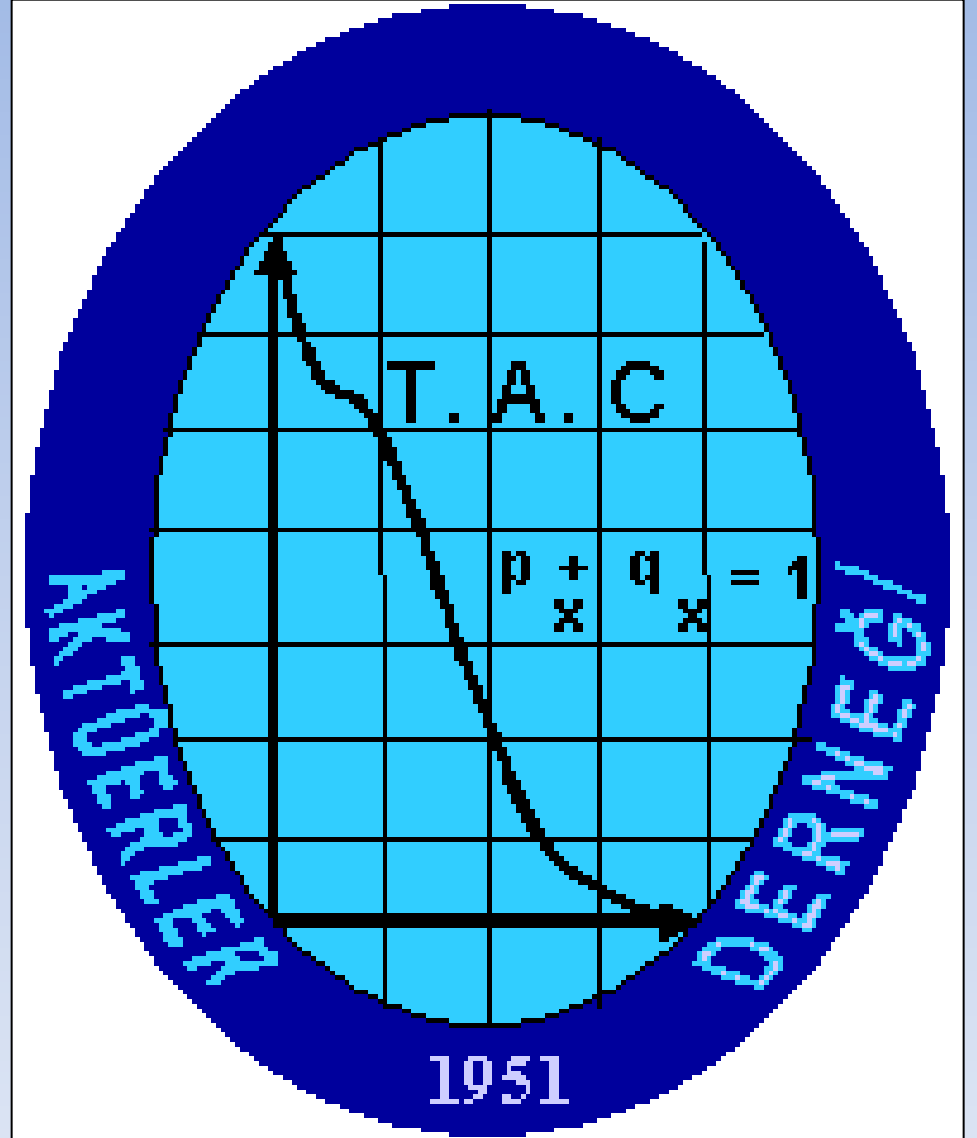


**Özel sektörde aktüerya:
Teori ve pratik
buluş(ama)ması**

**"Dünyada "RİSK" içeren her
alanda Aktüerya vardır ve
olmaya devam edecektir."**

Orhun Emre Çelik

Aktüerler Derneği Başkanı



Aktüerya Nedir ?

Aktüerya insanların, doğum, ölüm, hastalık, sakatlık, emeklilik gibi yaşamını; yangın, kaza, deprem, sel, hırsızlık gibi mal varlığını etkileyen rastgeleliğe bağlı, öngörülemeyen olaylarla ve bu olayların finansal etkileriyle ilgilenir.

Aktüerya bilimcileri bu tür olayların oluşma riskini analiz etmek, olasılıklarını tahmin etmek ve bu olayların finansal etkilerini hafifletici güvenlik programları oluşturmak üzere eğitilirler.

Aktüer Kimdir ?



Nasıl Aktüer Olunur ?

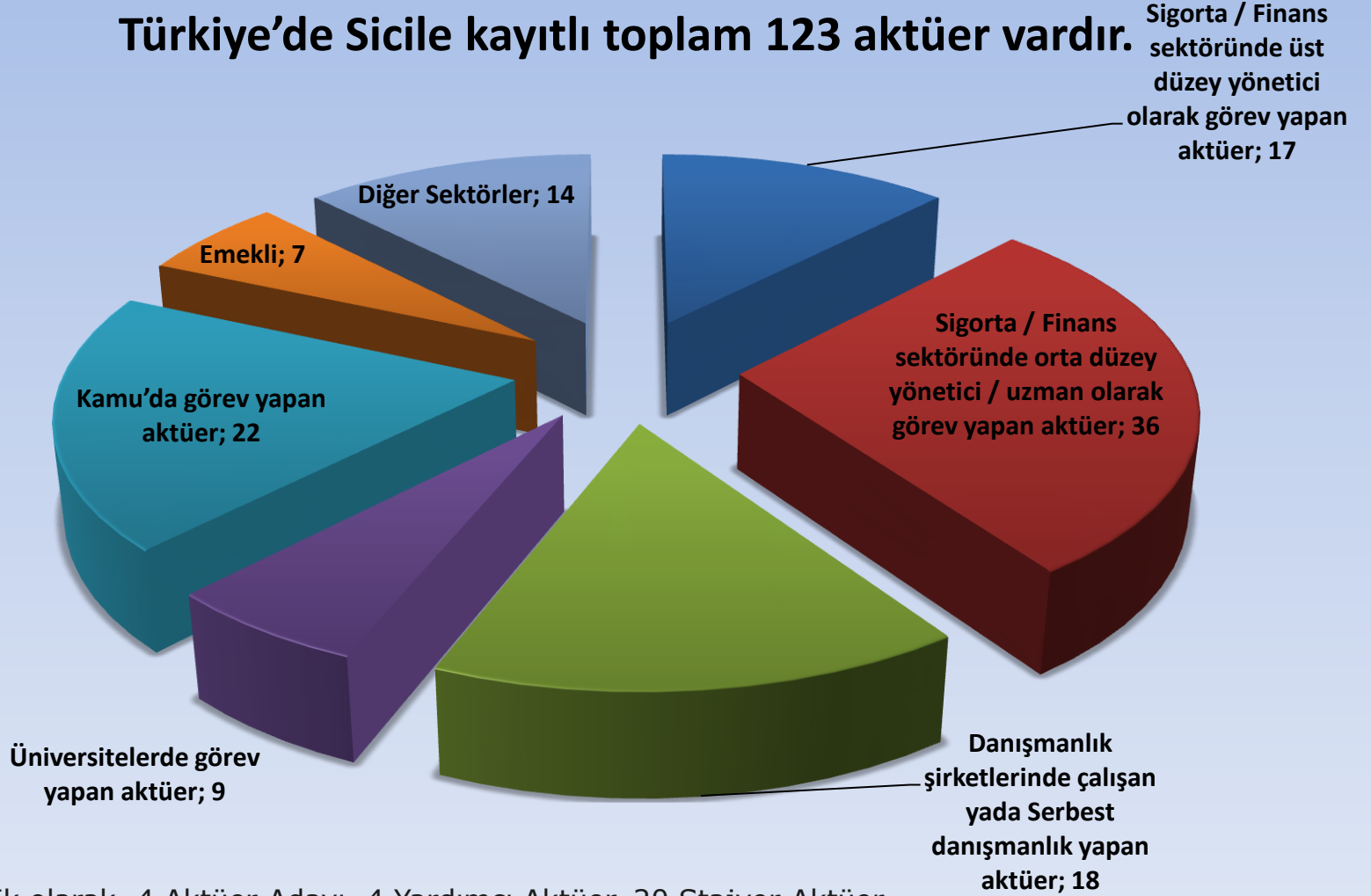
Türkiye'de Aktüer
olabilmek için; Aktüerlik
sınavlarında başarılı
olmak gerekmektedir.
(Stajyer & Yardımcı
aktüer)

Üç yıl meslekî uygulama
sonunda sicile kayıt.

Sınav Düzenleme Kurulu
Hazine Müsteşarlığı
nezdinde çalışmalarına
devam etmektedir.

Türkiye'de Aktüerler

Türkiye'de Sicile kayıtlı toplam 123 aktüer vardır.



➤ Ek olarak 4 Aktüer Adayı, 4 Yardımcı Aktüer, 20 Stajyer Aktüer

Aktüerlerin Çalışma Alanları

- Fiyatlandırma (Rate-making)
- Fiyatlandırma (Pricing)
- Karşılıklar (Reserving)
- Finansal Aktüerya (ALM, EV, vb)
- Proje Yönetimi (Construction, HMO, vb)

Sigorta Sistemi

$$R = U + PT_1 - X_1 + PT_2 - X_2 + \dots + PT_n - X_n$$

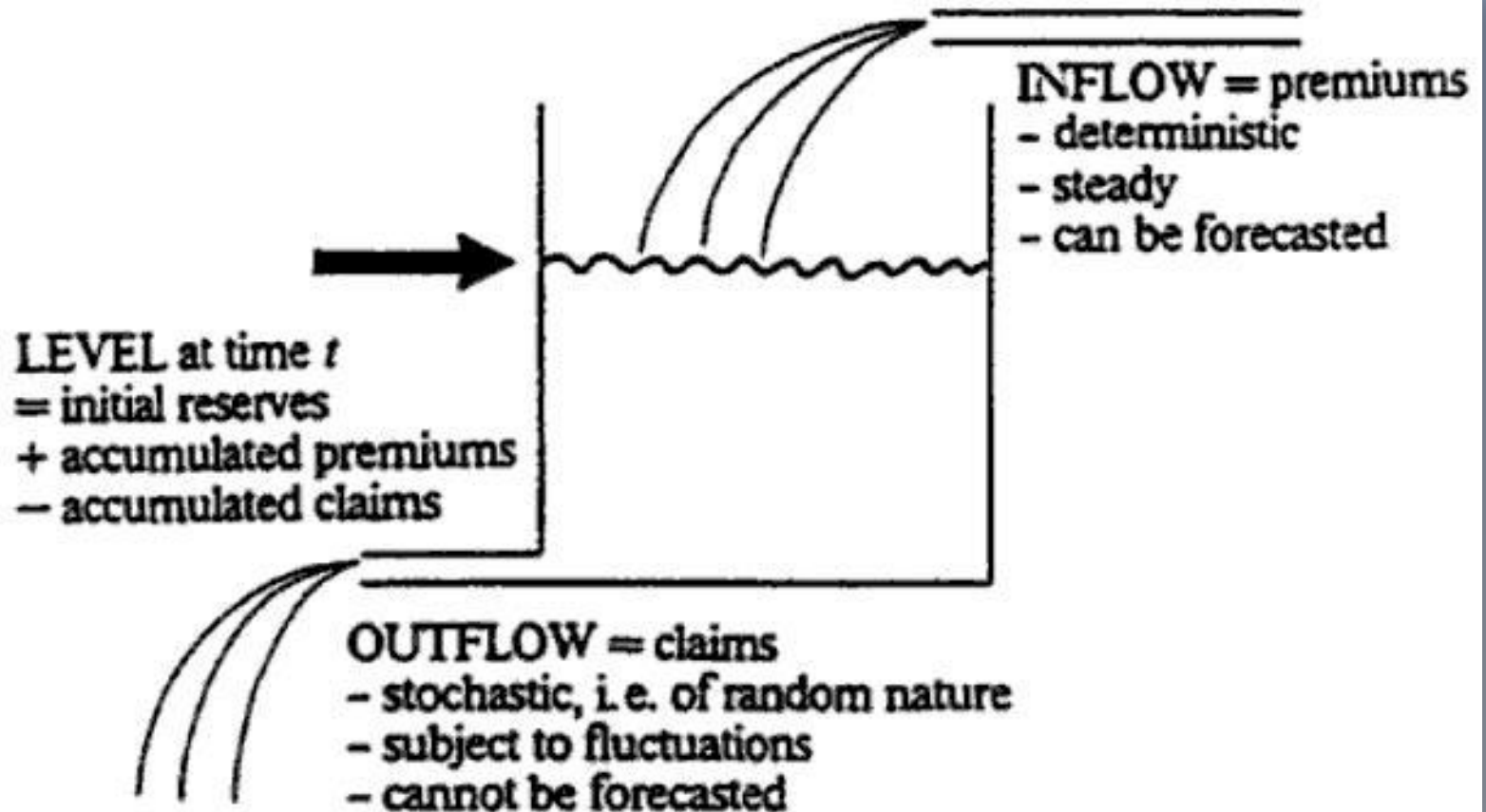
PT : Prim akışı.

X : Hasar büyüklüğü.

Sigortacılıkta primler düzenli olarak toplanabilir ancak hasar ödemeleri için ne zaman olacağı, büyüklüğünün ne olacağı gibi bazı soru işaretleri bulunmaktadır.

Sonuç olarak sigorta düzenli bir girdinin ve stokastik bir çıktının olduğu bir sistemdir.

Sigorta Sistemi



• Straub, "Non Life Insurance Mathematics", Springer, 1997

Aktüeryal Döngü Süreci



Aktüerya Bölümlerinin Amaçları (1)

Bilgilendirme Sistemi (Mevcut Durum)

- Yanılma payları
- Aktüeryal Değerlendirme

Aktüerya Bölümlerinin Amaçları (2)

Tahmin

- Geleceğe Yönelik

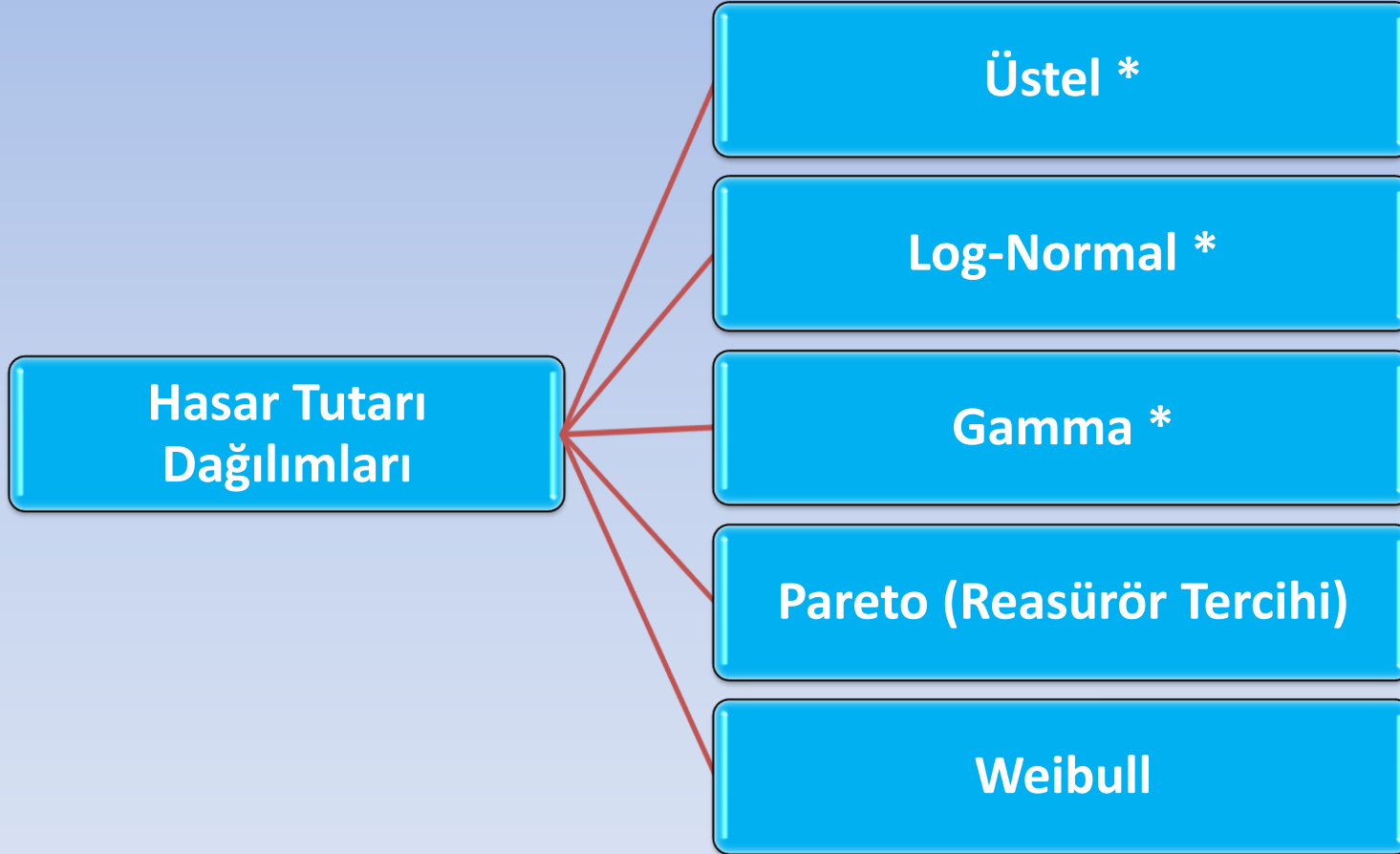
Mevzuat Geređi

- Trafik Sigortaları aktüerya raporu
- Muallak hasar karşılığı
- Muallak yeterlilik Hesaplamaları
- Hayat/Hayat-Dışı aktüerya raporu
- Hayat sigortası ve uzun süreli fkz/sağlık tarifeleri

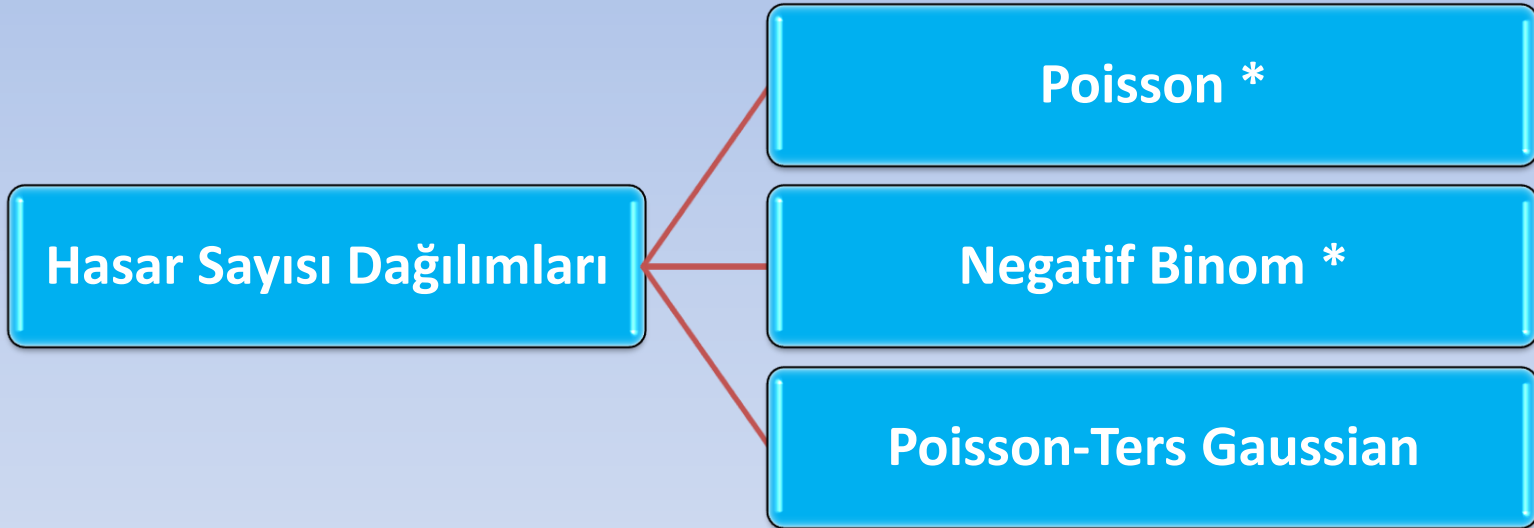
Hedef

- Portföyün Yapısını **Adım Adım** Karlı Alanlara Çevirmek

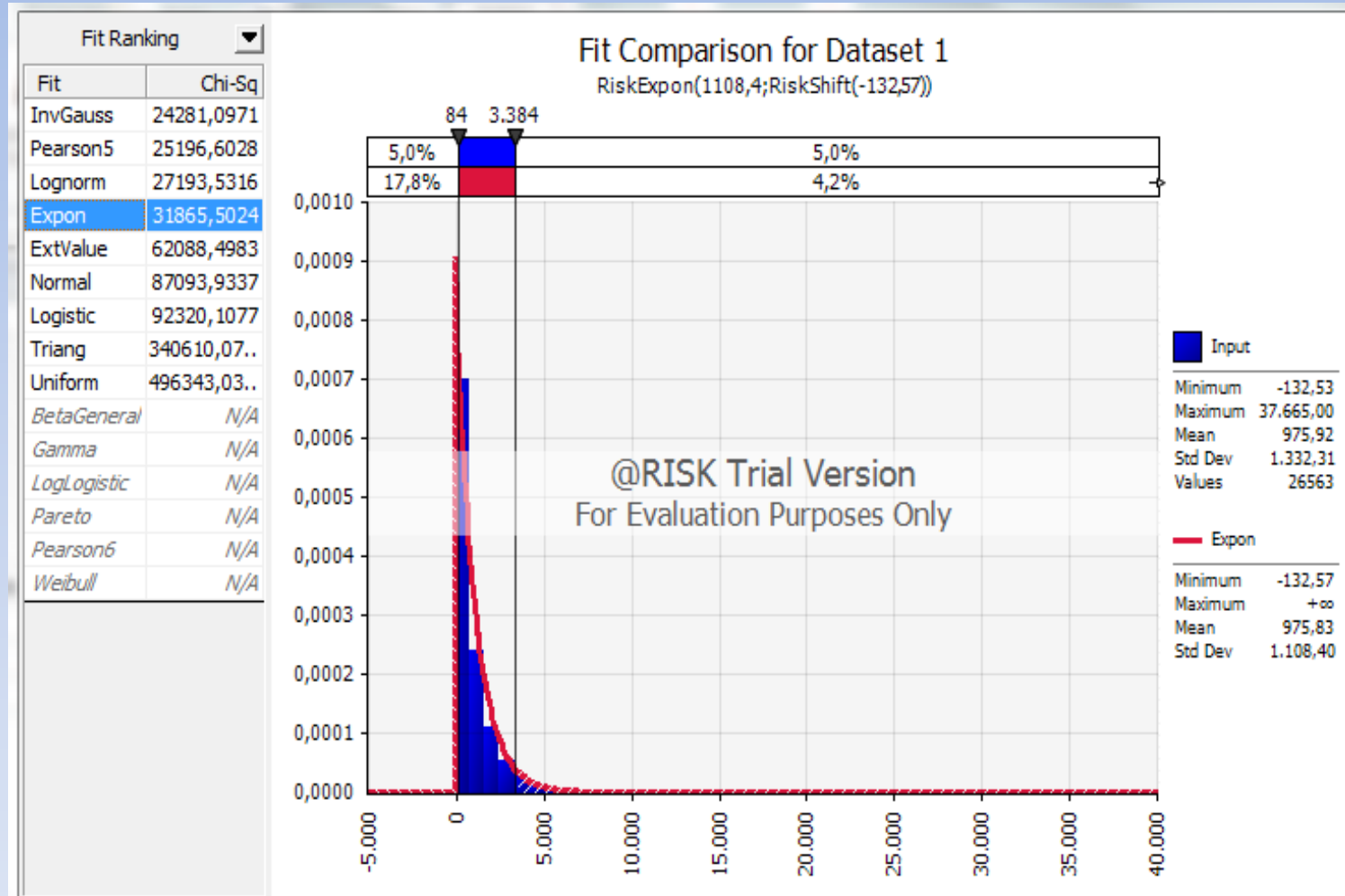
Fiyatlandırmada Kullanılan İstatistikî Dağılımlar



Fiyatlandırmada Kullanılan İstatistikî Dağılımlar



Fiyatlandırmada Kullanılan İstatistiksel Dağılımlar



Fiyatlandırma

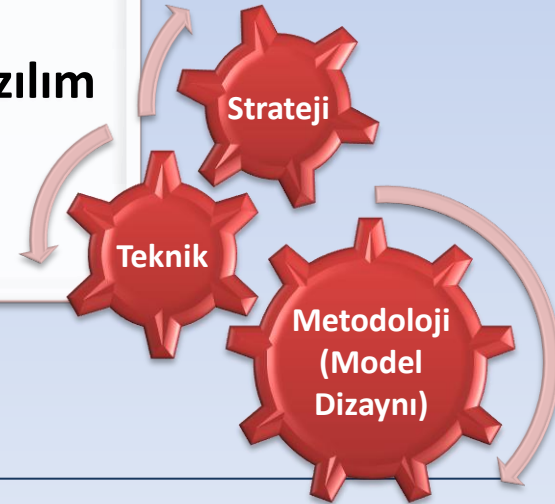
Sektördeki
Mevcut Durum
&
Fiyatlandırmada
Karşılaşılan
Sıkıntılar =
Fırsatlar

- Serbest Tarife
- **Dinamik ve Rekabetçi Pazar**
- **Matematiksel perspektif eksikliği**
- **Sağlıklı veri tabanı olmaması**

Neden Genelleştirilmiş Lineer Model

Kritik kararların alınmasına destek veren GLM, karşı karşıya kaldığımız **normal olmayan verinin analizinde** kullanılmaktadır.

Genelleştirilmiş Lineer Modeller yazılım yardımıyla oluşturulmaktadır.



GLM'e Giden Süreç

Basit Linear Regresyon

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

Tek Yönlü ANOVA

Çoklu Linear Regresyon

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_1 x_2 + \varepsilon$$

Çok Yönlü ANOVA

Kovaryans Analizi (ANCOVA)

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_1 x_3 + \beta_5 x_2 x_3 + \varepsilon$$

Genel Linear Model

$$Y \sim a + b_1 * x_1 + \dots + b_n * x_n + \varepsilon$$

Genelleştirilmiş Linear Model

$$f(Y) \sim a + b_1 * x_1 + \dots + b_n * x_n + \varepsilon$$

*Karmaşıklık
Artıyor*

GLM Var Olmasaydı...

Sofistike olmayan Tek-Yönlü/Çift Yönlü Analizler kullansaydık...

SÜRÜCÜ YAŞI	Hasar Sayısı	Police Sayısı	Oluşan Hasar	Hasar Frekansı	Hasar Şiddeti	Risk Primi	Çarpan
18-29	483.394	442.223	6.550.000	109,3%	13,55	14,81	1,261
30+	607.052	970.461	11.400.000	62,6%	18,78	11,75	1,000

ARAÇ YAŞI	Hasar Sayısı	Police Sayısı	Oluşan Hasar	Hasar Frekansı	Hasar Şiddeti	Risk Primi	Çarpan
0-4	567.934	554.158	7.570.000	102,5%	13,33	13,66	1,130
5+	522.512	858.526	10.380.000	60,9%	19,87	12,09	1,000

ARAÇ YAŞI	18-29	30+
0-4	1,425	1,130
5+	1,261	1,000

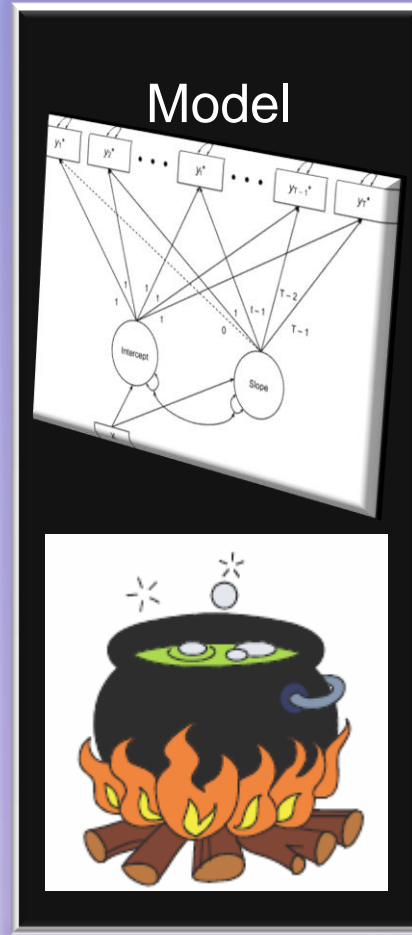
ARAÇ YAŞI	18-29	30+
0-4	1,166	0,851
5+	1,108	1,000

Tarife/ Fiyatlandırma

İnsan Faktörü

Çevre Faktörü

Araç Özellikleri



TARİFE

Tarife / Fiyatlandırma (Örnek: Kasko Fiyat Farklılaştırması)

	İnsan Faktörü	Araç Faktörü	Çevre Faktörü
Mevcut	Özel / Tüzel Yaş Cinsiyet Hasar Davranışı Yeni / Yenileme	Sigorta Bedeli Kullanım Tarzı Marka / Tıp (Risk Sınıfı) Araç Yaşı	İl (İkametgah)
Hedef	Medeni Durum Ehliyet Alış Yılı Meslek Yıl İçinde Yaptığı km Finansal Bilgileri Trafik Cezaları Araç Sayısı	Güvenlik (ABS vs) Silindir hacmi Motor gücü Yakıt Türü 0-100 km/h Dingil Mesafesi Renk	Hırsızlık önlemleri Jeofizik verileri

Fiyat Bileşenlerinin Belirlenmesi (Örnek: Kasko)

Ürün

Örn : Kasko, Birleşik Kasko, Mehmetçik Kasko, Kamu Kasko

Bileşen

Bileşen, satılabilen en küçük üründür.

Örn : Kasko, Koltuk F. Kaza, Huk. Koruma, Anadolu Hizmet, Artan M. Sor.

Teknik Fiyatın
Belirlenmesi
(Hasar Bazlı)

Genel Yönetim
Giderleri ve
Hedef Marj
Dağılımı

Ticari
Revizyonlar

Başlangıç Yılı Bazında Nihai Hasar Prim Oranı

Sigorta Başlangıç Yılı	2009	94,99%	...	103,32%
	2010	...	77,79%	...	93,61%	
	2011	67,72%	...	98,46%		

AZMM (Aktüeryal Zincirleme Merdiven Metodu)

AZMM - Gerçekleşen Hasar (Ödenen Hasar + Muallak Hasar) Gelişimi (Bin TL)

DÖNEM	İLK SENE	İKİNCİ SENE	ÜÇÜNCÜ SENE	DÖRDÜNCÜ SENE	BEŞİNCİ SENE	ALTINCI SENE	YEDİNCİ SENE (NİHAİ HASAR)	AZMM IBNR
1	42.092	52.075	52.769	53.141	54.279	55.204	55.632	-
2	54.548	72.266	73.012	73.643	74.462	74.925	75.588	663
3	78.829	97.494	98.505	100.248	101.353	102.614	103.401	2.048
4	99.440	122.683	125.066	126.002	127.609	128.611	129.714	3.712
5	121.827	151.600	155.257	156.585	157.168	155.749	157.620	2.363
6	139.316	172.406	174.894	176.213	176.288	173.596	175.906	3.499
7	163.044	201.651	204.273	205.582	204.910	200.337	203.300	40.256
							TOPLAM	52.541

Ödenen Hasar
Üzerinden Yola Çıkıldı

Ödenen+Muallak Hasar
olarak değiştirildi

AZMM (Aktüeryal Zincirleme Merdiven Metodu)

AZMM - Gerçekleşen Hasar (Ödenen Hasar + Muallak Hasar) Gelişimi (Bin TL)

DÖNEM	İLK SENE	İKİNCİ SENE	ÜÇÜNCÜ SENE	DÖRDÜNCÜ SENE	BEŞİNCİ SENE	ALTINCI SENE	YEDİNCİ SENE (NİHAİ HASAR)	AZMM IBNR
1	42.092	52.075	52.769	53.141	54.279	55.204	55.632	-
2	54.548	72.266	73.012	73.643	74.462	74.925	75.588	663
3	78.829	97.494	98.505	100.248	101.353	102.614	103.401	2.048
4	99.440	122.683	125.066	126.002	127.609	128.611	129.714	3.712
5	121.827	151.600	155.257	156.585	157.168	155.749	157.620	2.363
6	139.316	172.406	174.894	176.213	176.288	173.596	175.906	3.499
7	163.044	201.651	204.273	205.582	204.910	200.337	203.300	40.256
							TOPLAM	52.541

Ödenen Hasar
Üzerinden Yola Çıkıldı

Ödenen+Muallak Hasar
olarak değiştirildi

Sorunlar - Eksiklikler

- Veri temini ile ilgili yaşanan sorunlar
- Veri analizi ile ilgili yaşanan sorunlar
- Sektörün aktüeryaya bakışı
- Kamunun aktüeryaya bakışı
- Üniversitelerin aktüeryaya bakışı
- Aktüerlerin uzmanlıkları

Teşekkürler...

“Yenilikler peşinde olduğumuzda her şeyi basmakalıp mantıksal kategoriler içerisinde düşünmek kıt bir yaklaşımdır.”

“Kabul edilen bir yanlışlık, kazanılmış bir zaferdir.”