



# R İLE ALGORİTMİK TRADE

Dr. Ayhan Yüksel, CFA, FRM, PRM

Why R 2021 Konferansı  
18 Nisan 2021

# R ile Algoritmik Trade



R GENEL  
AVANTAJLARI



STRATEJİ GELİŞTİRME  
AŞAMALARI



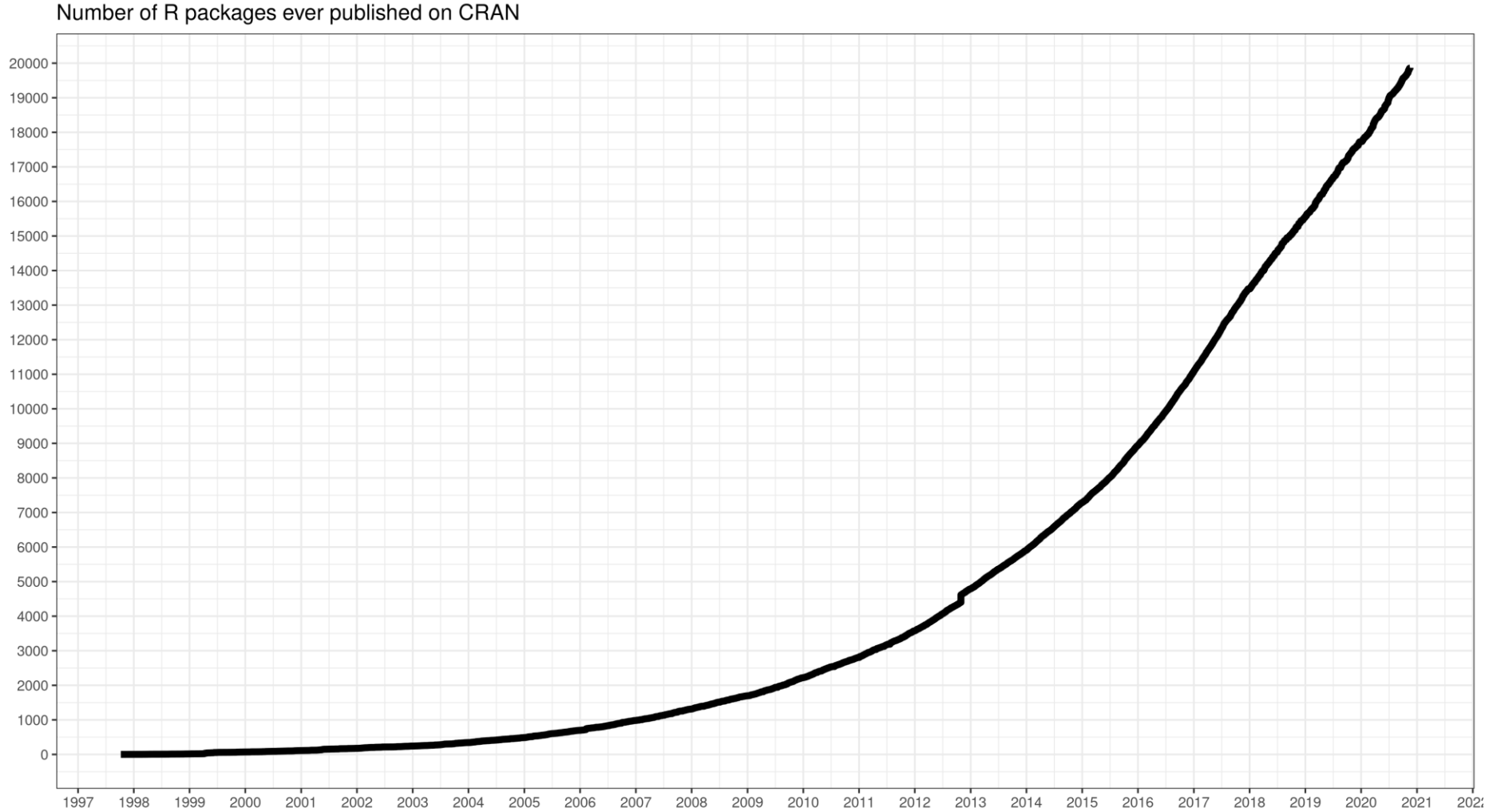
ZORLUKLAR VE  
ÇÖZÜMLER

# Neden R?

**Algoritmik trade stratejisi oluştururken  
hangi zorluklar ile karşılaşıyoruz ve  
R bu zorlukları aşmada nasıl yardımcı oluyor?**

# R Genel Avantajlar

- Geniş bir topluluk tarafından farklı disiplinlerde katkı verilmesi



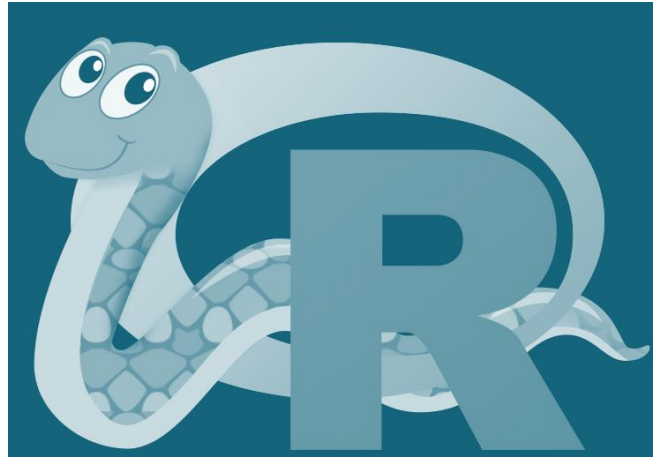
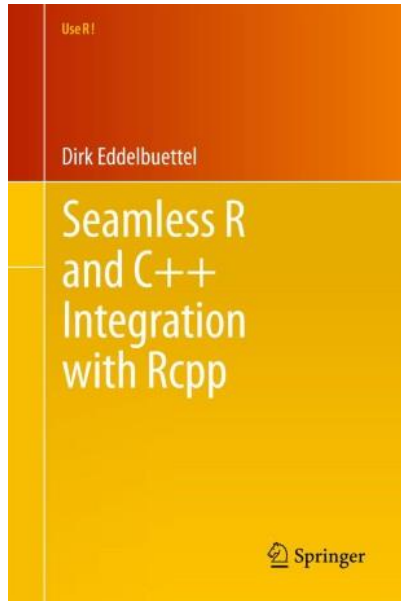
# R Genel Avantajlar

- Geniş bir verimlilik ekosistemine sahip olması



# R Genel Avantajlar

- Diğer programlama dilleri ile etkileşime izin vermesi



# Algoritmik/Sistematik Trade Yaklaşımı

## TEMEL AKIŞ



# Strateji Oluşturma: Hipotez Oluşturma



- **Hipotez:** Hisse senedinin yakın dönem fiyat hareketleri ile bekleyen emirlerin dağılımı gelecekteki getirileri tahmin etmekte kullanılabilir

DERINLIK			
MİKTAR	ALIS	SATIS	MİKTAR
1,657	79.50	79.55	856
2,300	79.45	79.60	3,410
6,049	79.40	79.65	1,058
1,649	79.35	79.70	5,312
540	79.30	79.75	366
3,256	79.25	79.80	9,446
1,231	79.20	79.85	3,737
2,138	79.15	79.90	11,485
4,907	79.10	79.95	2,536
1,896	79.05	80.00	70,251



# Strateji Oluşturma: Veri Toplama & Düzenleme



- **R İçerisinden Veri Elde Etme**

- R ile API'si olan her tür veri kaynağından doğrudan veri çekmek mümkün
- İnternet üzerinden erişime açık olan çeşitli ekonomik ve finansal verilere R içerisinden doğrudan erişim imkanı veren kütüphaneler mevcut
- TCMB, IMF, World Bank, OECD, BIS, FED, Yahoo Finance, Google Finance, Bloomberg, Reuters, Datastream vd
- Quandl: Çok sayıda ekonomik ve finansal veri için oluşturulmuş, ücretsiz veya ücretli verilerin alınabildiği bir 'pazaryeri'

- **R ile Veritabanları Uyumu:**

- R SQL ve benzeri veri tabanları ile doğrudan etkileşime geçebilmekte (ör ODBC kütüphanesi)
- Dolayısıyla verileri veri tabanından doğrudan R'a çekmek mümkün
- dbplyr kütüphanesi: R kodlarını SQL koduna çeviren ve bu kodları veri tabanında çalıştırmak mümkün

# Strateji Oluşturma: Veri Toplama & Düzenleme



##   **Veri Düzenleme**

-   Zorluk: Büyük veriyi düzenleme ihtiya ı
  -   çok sayıda açıklayıcı değişken
  -   çok sayıda alım-satım yapılacak finansal varlık
-     z m: Tidyverse kütüphaneleri ile hızlı ve kolay bir şekilde veri düzenleme

## Components



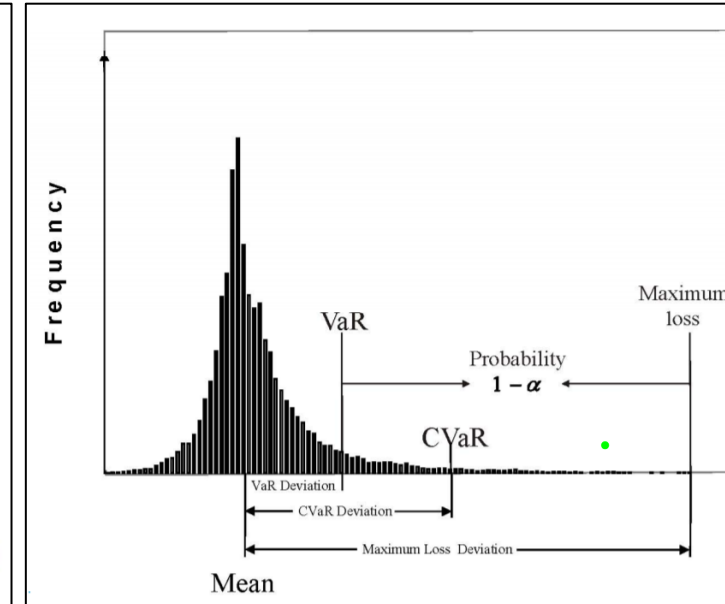
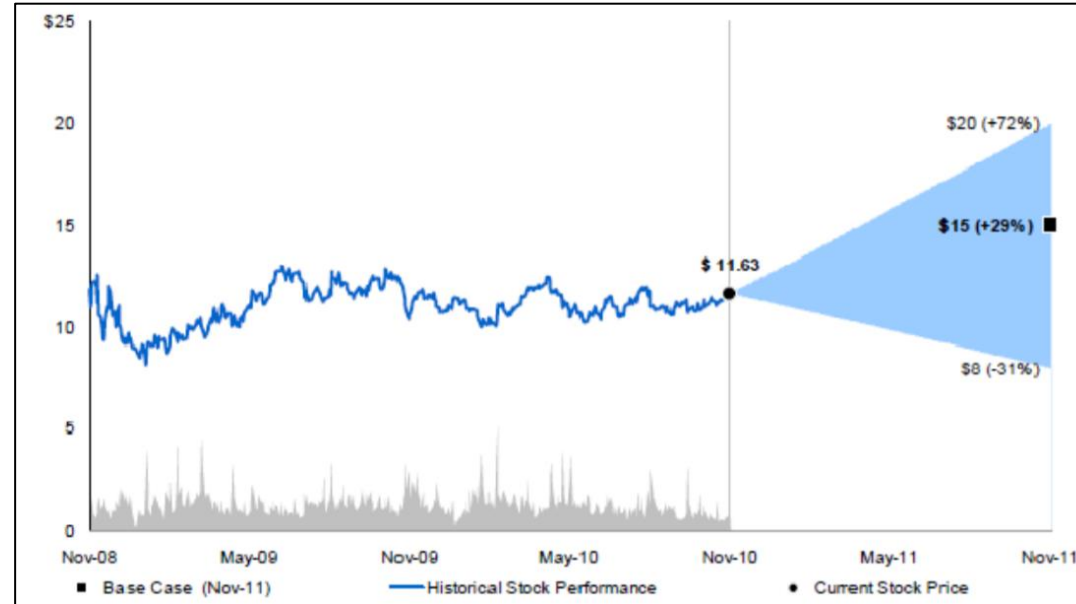
# Strateji Oluşturma: Analiz ve Modelleme



$$PositionSize = f(Expected\ Return, \frac{1}{Expected\ Risk})$$

##   Analiz ve Modelleme

-   Zorluk: Yatırım stratejisinde kullanılmak üzere, ham veriden çeşitli istatistiksel modeller aracılığıyla indikatörlerin oluşturulması gerekmektedir
-     z m: R içerisinde yer alan ileri istatistik, ekonometri ve makine öęrenmesi modellerini kullanmak

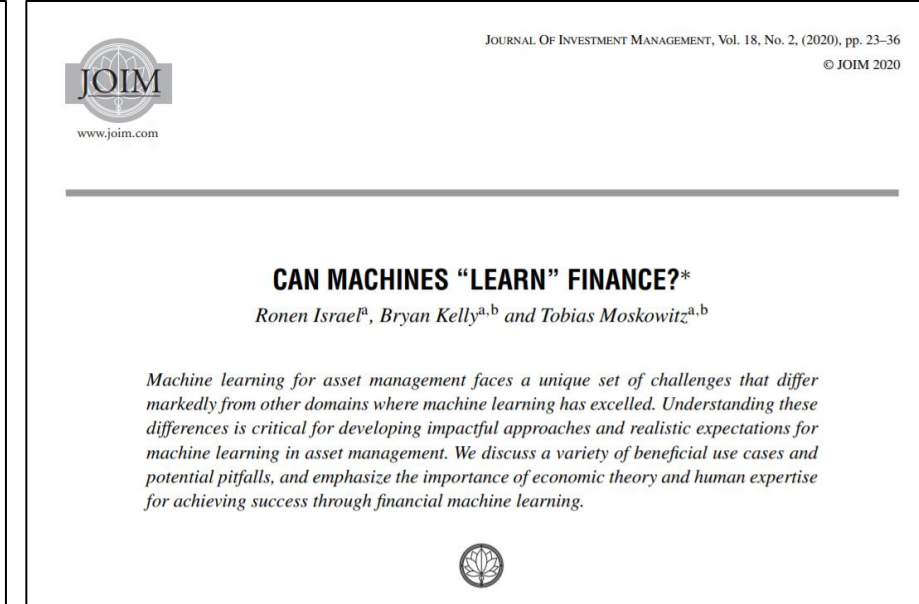
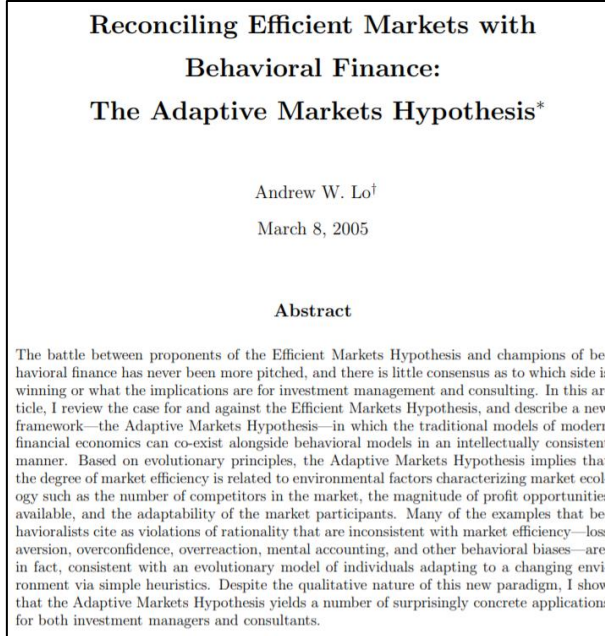


# Strateji Oluşturma: Algoritma Oluşturma



## ◦ Yatırım Algoritması Oluşturma

- Zorluk: Çoğ u yatırım fikri test edildiğ inde kötü performans göstermekte veya performansı zaman içerisinde zayıflamaktadır
- Çözüm: Strateji geliştirme faaliyeti sürekli yeni fikirlerin üretilip test edildiğ i bir 'strateji fabrikası' gibi yürütülmelidir



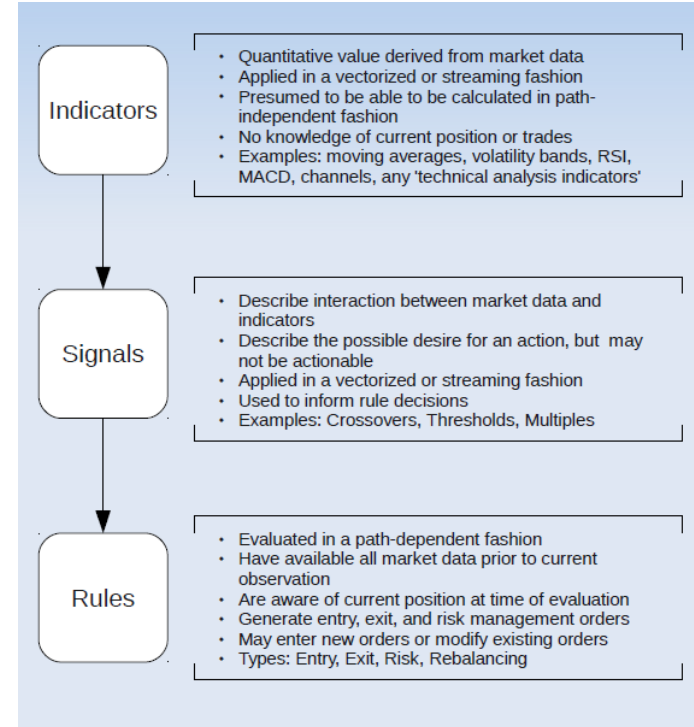
# Strateji Oluşturma: Backtest



## ◦ **Backtest**

- Zorluk: Kullanılacak backtest modülü gerçek hayatta karşılaşılan piyasa işleyişlerine benzer varsayımlara dayanmalıdır
  - Hisse, bono, futures, opsiyon gibi farklı ürünleri işleyebilmeli
  - Farklı döviz cinslerine dayalı, farklı saat dilimlerinde işlem gören ürünleri aynı portföyde işleyebilmeli
  - Kredili hisse, kaldıraç ve açığa satış işlemlerini işleyebilmeli
  - Piyasa, limit, stop vb farklı emir türlerini, stop-loss take profit seviyelerini işleyebilmeli
  - İşlem gecikmesi, işlem maliyetleri, slippage dikkate alabilmeli
- Çözüm: R içerisinde yer alan backtest kütüphaneleri (istenildiğinde geliştirilerek) kullanılabilir

## Quantstrat



# Strateji Oluşturma: Backtest

Hipotez

Veri  
Toplama &  
Düzenleme

Analiz ve  
Modelleme

Algoritma  
Oluşturma

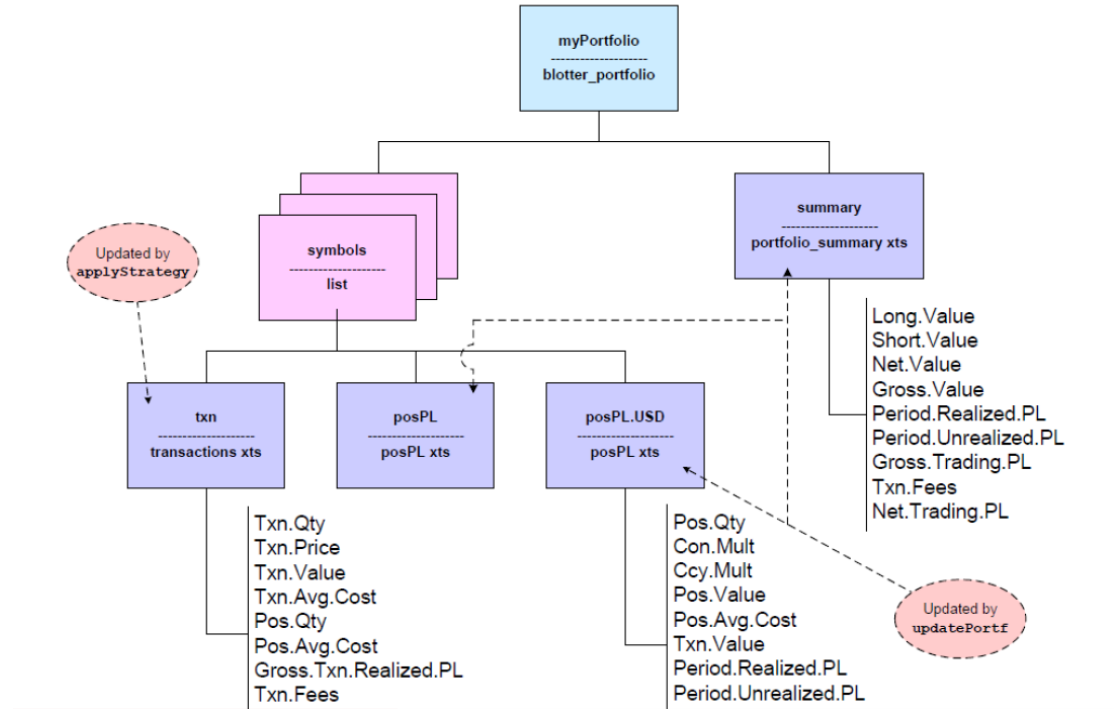
Backtest

Performans  
Ölçümü

## ◦ Backtest

- Zorluk: Kullanılacak backtest modülü gerçek hayatta karşılaşılan piyasa işleyişlerine benzer varsayımlara dayanmalıdır
  - Hisse, bono, futures, opsiyon gibi farklı ürünleri işleyebilmeli
  - Farklı döviz cinslerine dayalı, farklı saat dilimlerinde işlem gören ürünleri aynı portföyde işleyebilmeli
  - Kredili hisse, kaldıraç ve açığa satış işlemlerini işleyebilmeli
  - Piyasa, limit, stop vb farklı emir türlerini, stop-loss take profit seviyelerini işleyebilmeli
  - İşlem gecikmesi, işlem maliyetleri, slippage dikkate alabilmeli
- Çözüm: R içerisinde yer alan backtest kütüphaneleri (istenildiğinde geliştirilerek) kullanılabilir

## Quantstrat



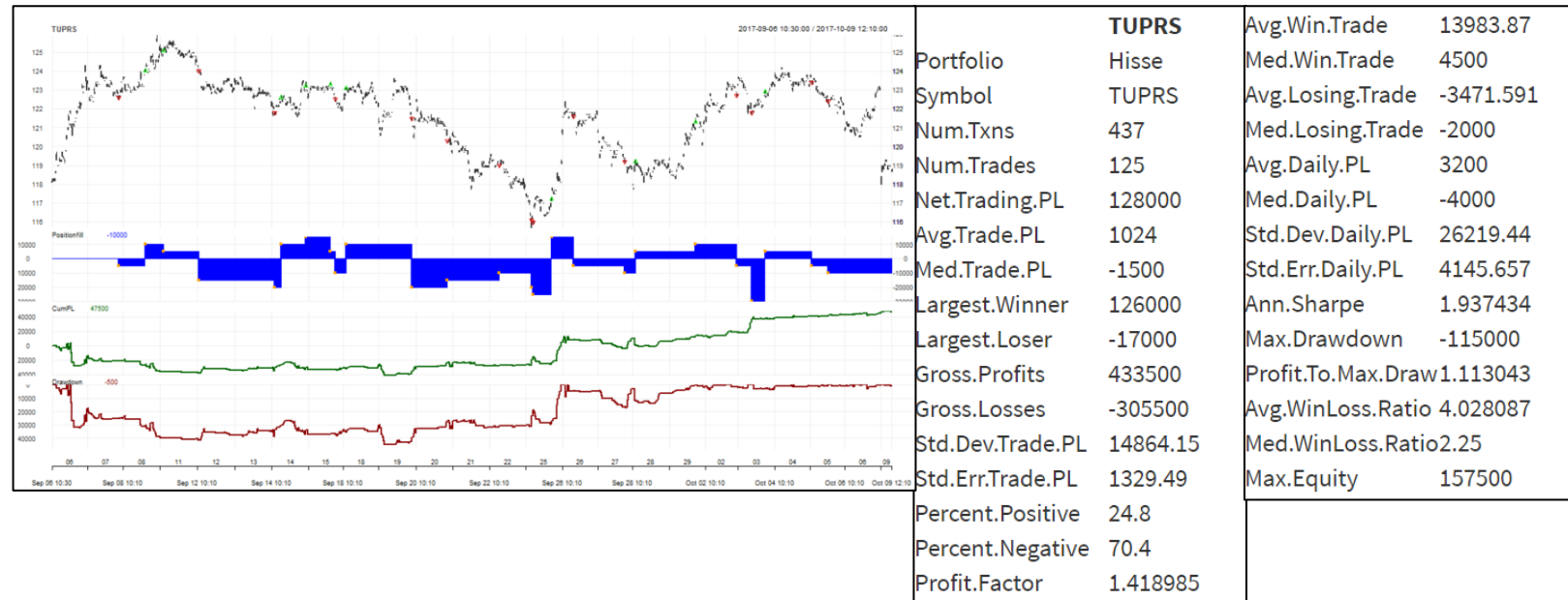
# Strateji Oluşturma: Performans Ölçümü



- **Performans Ölçümü**

- Zorluk: Yapılan backtest e ilişkin detaylı performans raporlarına ulaşılabilmeli
- Çözüm: R içerisinde yer alan backtest kütüphaneleri (istenildiğinde geliştirilerek) kullanılabilir

# Performance Report





# Strateji Oluşturma: Performans Ölçümü



## ◦ **Data Mining Bias**

- Zorluk: Yapılan backtest e ilişkin overfit (data mining bias) riskinin ölçülmesi
- Çözüm: Data mining bias ölçümüne yönelik istatistiksel testlerin R aracılığıyla gerçekleştirilmesi

1 year		0.5 year					
In-sample		Out-sample					
		In-sample		Out-sample			
				In-sample		Out-sample	
						In-sample	
2015.06.30	2015.12.31	2016.06.30	2016.12.31	2017.06.30	2017.12.31	2018.06.30	

## A Comprehensive Look at The Empirical Performance of Equity Premium Prediction

Ivo Welch

Brown University Department of Economics NBER

Amit Goyal

Emory University Goizueta Business School

Our article comprehensively reexamines the performance of variables that have been suggested by the academic literature to be good predictors of the equity premium. We find that by and large, these models have predicted poorly both in-sample (IS) and out-of-sample (OOS) for 30 years now; these models seem unstable, as diagnosed by their out-of-sample predictions and other statistics; and these models would not have helped an investor with access only to available information to profitably time the market. (*JEL* G12, G14)

ASA  
News

AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION  
Promoting the Practice and Profession of Statistics®

732 North Washington Street, Alexandria, VA 22314 • (703) 684-1221 • Toll Free: (888) 231-3473 • [www.amstat.org](http://www.amstat.org) • [www.twitter.com/AmstatNews](https://twitter.com/AmstatNews)

## AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION RELEASES STATEMENT ON STATISTICAL SIGNIFICANCE AND P-VALUES

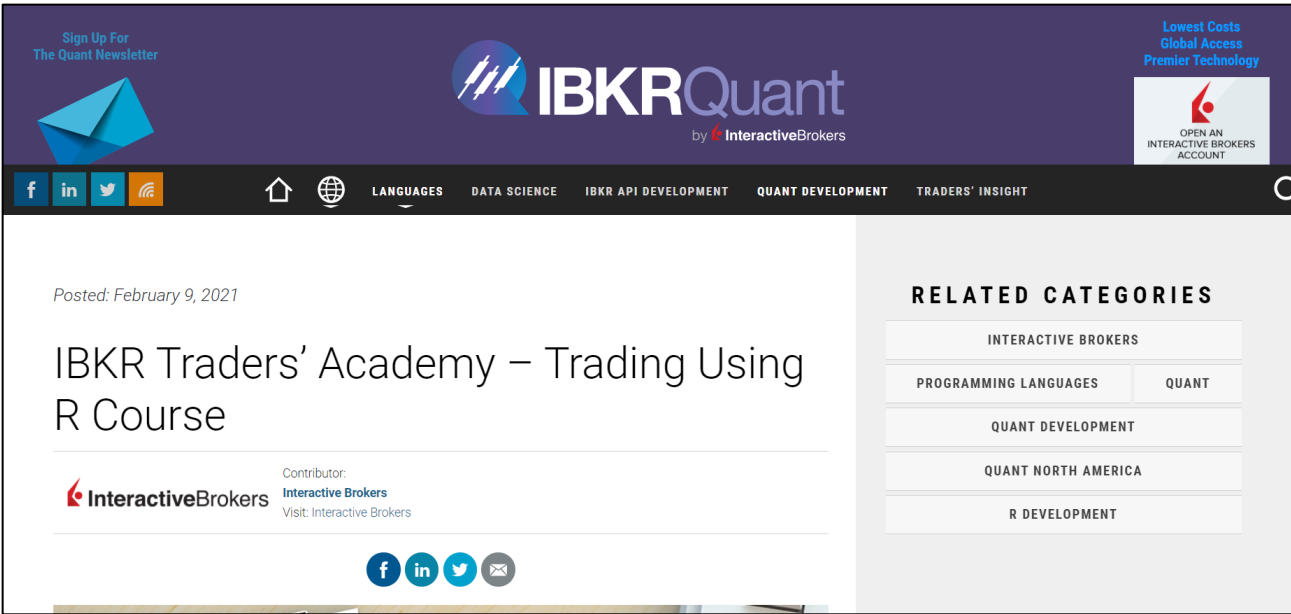
*Provides Principles to Improve the Conduct and Interpretation of Quantitative Science*  
March 7, 2016

The American Statistical Association (ASA) has released a "Statement on Statistical Significance and P-Values" with six principles underlying the proper use and interpretation of the *p*-value [<http://amstat.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00031305.2016.1154108#.Vt2XIOaE2MN>]. The ASA releases this guidance on *p*-values to improve the conduct and interpretation of quantitative science and inform the growing emphasis on reproducibility of science research. The statement also notes that the increased quantification of scientific research and a proliferation of large, complex data sets has expanded the scope for statistics and the importance of appropriately chosen techniques, properly conducted analyses, and correct interpretation.



# Gerçek Zamanlı Trading

- R ile gerçek zamanlı olarak veri alışı ve trading yapabilmek için aracı kurum API'lerine bağlanmak gereklidir



## IBrokers - Interactive Brokers and R

Jeffrey A. Ryan

September 21, 2014

### Contents

1	Introduction	1
2	The API	2
2.1	Data	2
2.2	Execution	2
2.3	Miscellaneous functionality	3
3	IB and R	3
3.1	Getting started	3
3.2	Getting data from the TWS	4
3.3	Future API access	6
4	Conclusion	6

### Abstract

The statistical language R offers a great environment for rapid trade idea development and testing. Interactive Broker's *Trader Workstation* offers a robust platform for execution of these ideas. Previously it was required to use an external language to interface the impressive API capabilities of the *Trader Workstation* — be it Java, Python, C++, or a myriad of other language interfaces, both officially supported or otherwise. What had been lacking was a native R interface to access this impressive API. This is now available in the new IBrokers package.