

MATLAB EXPO

금융 분야의 MATLAB 활용과 성과

장규환 부장(Ph.D), 매스웍스코리아



Agenda

- 금융의 미래 먹거리
- 금융 분야의 **AI** 구현을 위해 필요한 것들
- 매스웍스 주요 금융 고객 사례
- **MATLAB**을 활용한 금융 빅데이터 처리
- **MATLAB**을 활용한 금융 데모 소개

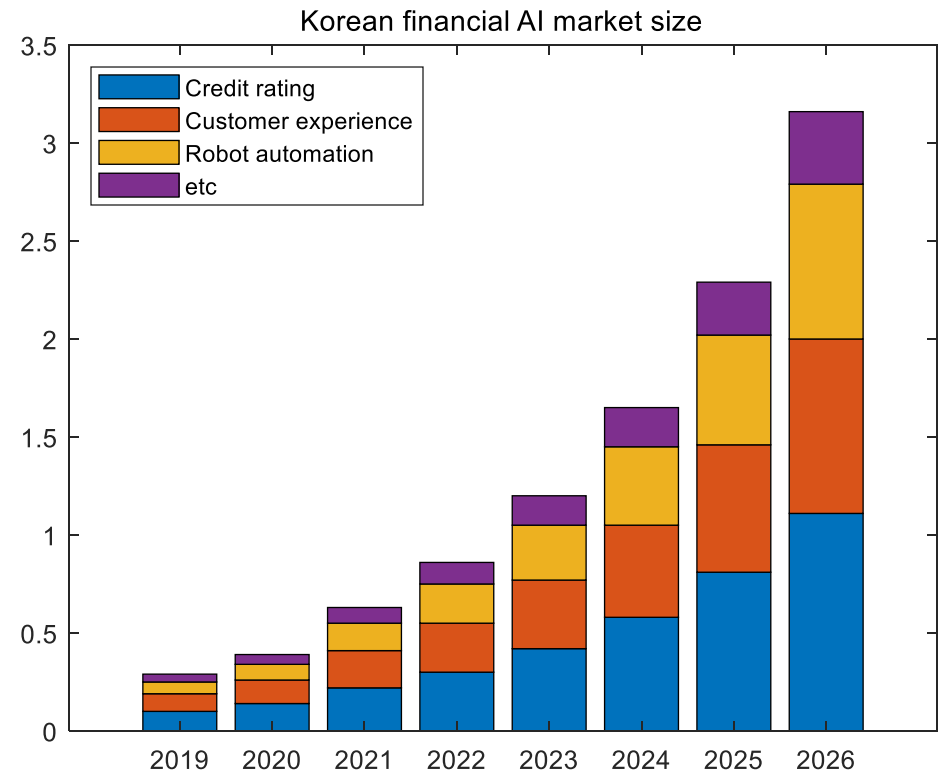
금융의 미래 먹거리

대표적인 금융의 미래 먹거리 – AI 시장

- 금융 AI 시장 연평균 38.2% 성장한다...
2026년 시장 규모 17.4조원 형성 전망(It동아)

단위: 조원

Name	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	CAGR(%) {'21~'26}
Market	1.5	2.1	3.2	4.5	6.3	8.8	12.4	17.4	40.2
Finance	0.3	0.4	0.6	0.9	1.2	1.7	2.3	3.2	38.2
Credit rating	0.1	0.14	0.22	0.3	0.42	0.58	0.81	1.11	38.1
Customer experience	0.09	0.12	0.19	0.25	0.35	0.47	0.65	0.89	36.6
Robot automation	0.06	0.08	0.14	0.2	0.28	0.4	0.56	0.79	41.4
etc	0.04	0.05	0.08	0.11	0.15	0.2	0.27	0.37	36.5
Growth Rate (YoY)	-	32.2%	60.7%	37.5%	39.1%	38.5%	38.4%	37.5%	-



Source: "AI Market – Global Forecast to 2026", Market and Markets(2021), 한국신용정보원 보도자료(2022.05.17)

금융 분야의 AI 구현을 위해 필요한 것들

- 기존 기술과의 통합
- 데이터 복잡성/ 품질
- 기술 부족



is a **Leader** in the 2021 Gartner Magic Quadrant for Data Science and Machine Learning Platforms for the Second Year in a Row

Figure 1: Magic Quadrant for Data Science and Machine Learning Platforms



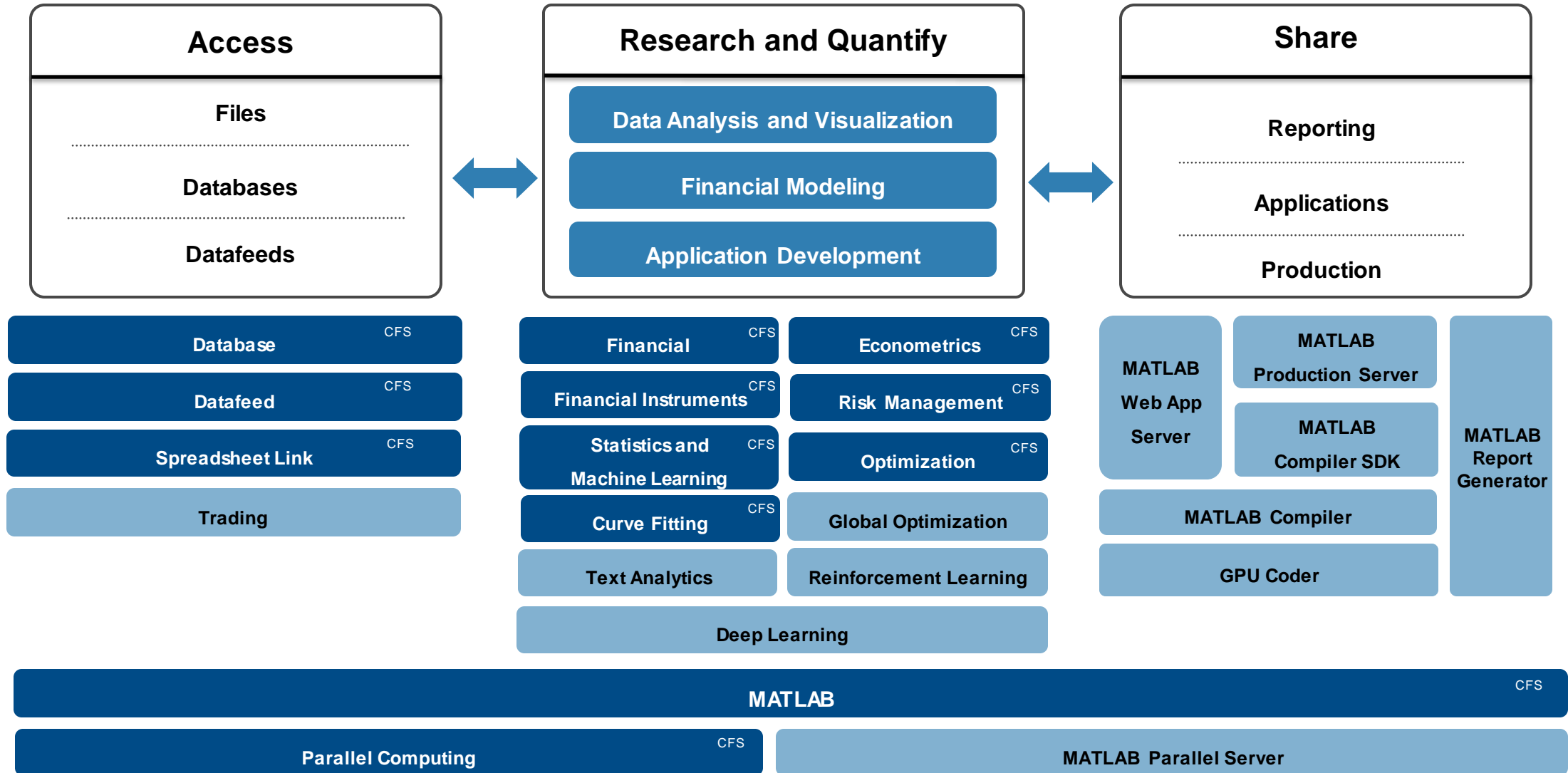
Source: Gartner (March 2021)

Gartner Magic Quadrant for Data Science and Machine Learning Platforms, Peter Krensky, Carlidoine, Erick Brethenoux, Pieter den Hamer, Farhan Choudhary, Afraz Jaffri, Shubhangi Vashisth, 1st March 2021.

This graphic was published by Gartner, Inc. as part of a larger research document and should be evaluated in the context of the entire document. The Gartner document is available upon request from MathWorks.

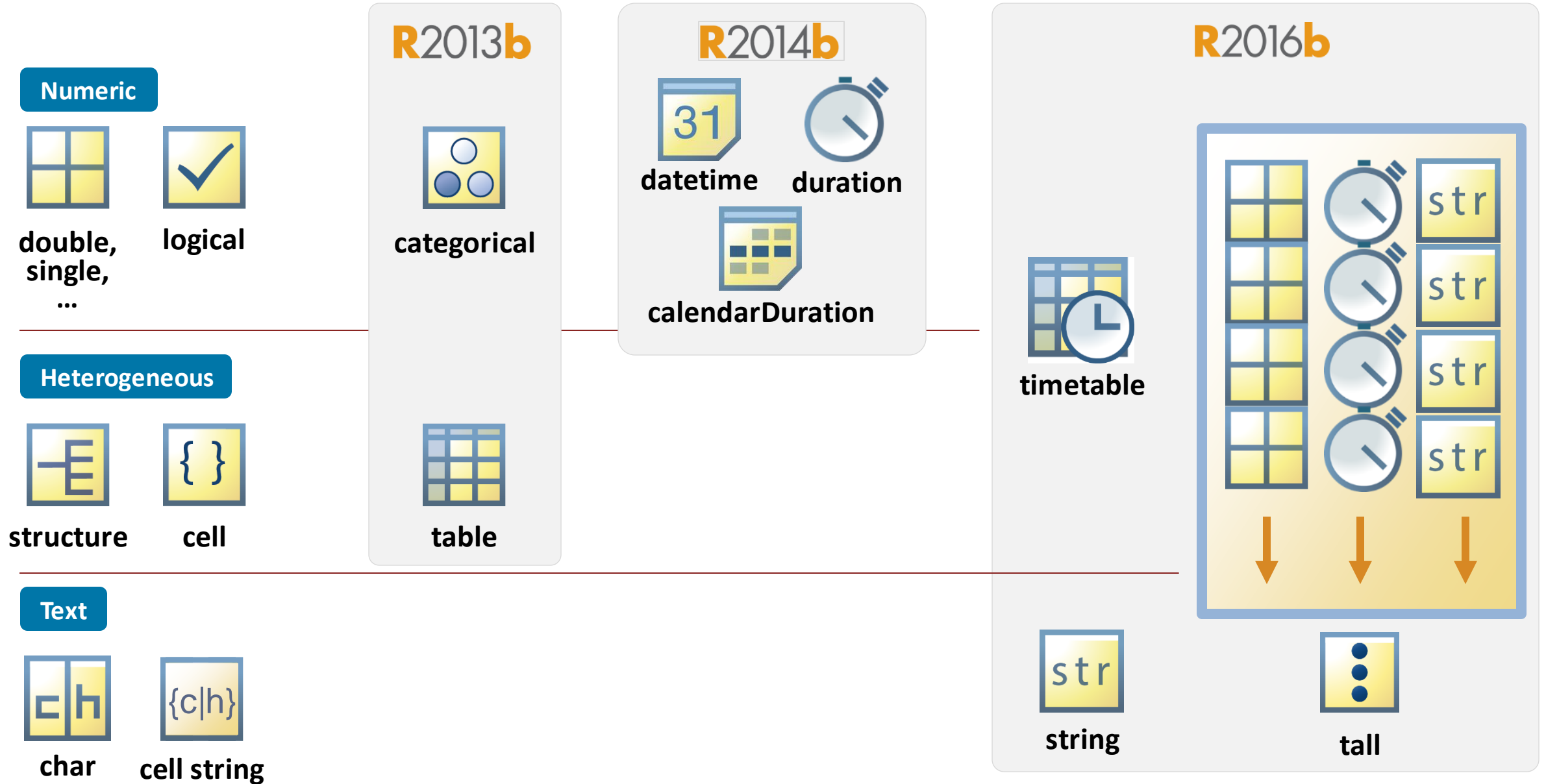
Gartner does not endorse any vendor, product or service depicted in its research publications, and does not advise technology users to select only those vendors with the highest ratings or other designation. Gartner research publications consist of the opinions of Gartner research organization and should not be construed as statements of fact. Gartner disclaims all warranties, express or implied, with respect to this research, including any warranties of merchantability or fitness for a particular purpose.

금융 모델링 워크플로우(Workflow)



CFS = MATLAB Computational Finance Suite

금융 데이터를 처리를 위한 MATLAB의 데이터 유형들



MATLAB을 사용한 간편한 AI 모델링

완전한 알고리즘 및
사전 구축된 모델 세트로 시작

하드웨어 가속 및 확장

다른 프레임워크와의
상호 운용성

AI Modeling



Model design and
tuning



Hardware
accelerated
training



Interoperability

Algorithms

Machine learning

Trees, Naïve Bayes, SVM...

Deep learning

CNNs, GANs, LSTM, MIMO...

Reinforcement learning

DQN, A2C, DDPG...

Regression

Linear, nonlinear, trees...

Unsupervised learning

K-means, PCA, GMM...

Predictive maintenance

RUL models, condition indicators...

Bayesian optimization

Pre-built models

Image classification models

AlexNet, GoogLeNet, VGG,
SqueezeNet, ShuffleNet, ResNet,
DenseNet, Inception...

Reference examples

Object detection

Vehicles, pedestrians, faces...

Semantic segmentation

Roadway detection, land cover
classification, tumor detection...

Signal and speech processing

Denoising, music genre recognition,
keyword spotting, radar waveform
classification...

...and more...

매스웍스 주요 금융 고객 사례

매스웍스 주요 금융 분야 고객

자산 운용



보험



에너지 트레이딩



금융 서비스



은행 (Commercial, Retail, Investment)



중앙 은행



HSBC – 모델 리스크 관리를 위한 MATLAB 도입

도전 과제

모델 개발 및 검토 프로세스의 속도, 투명성 및 재현성 개선 필요

해결책

리스크 모델링 및 자동 템플릿 기반 보고서를 위한 MATLAB Toolbox 사용

모델을 실행하는 데 병렬처리 서버 사용

모델에 대한 모니터링 대시보드 제작 공유

결과

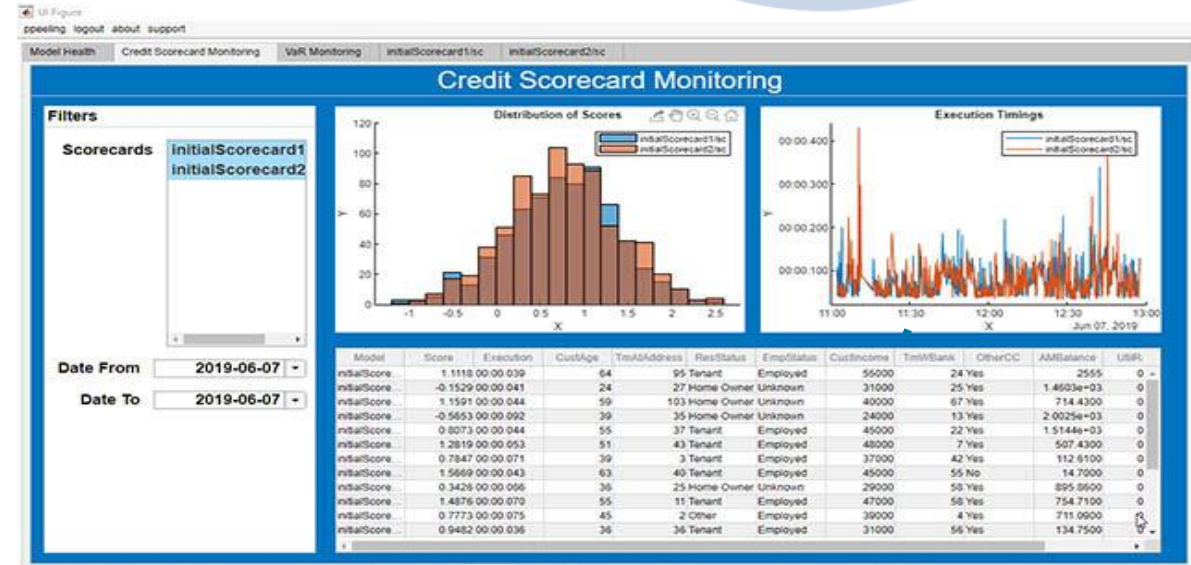
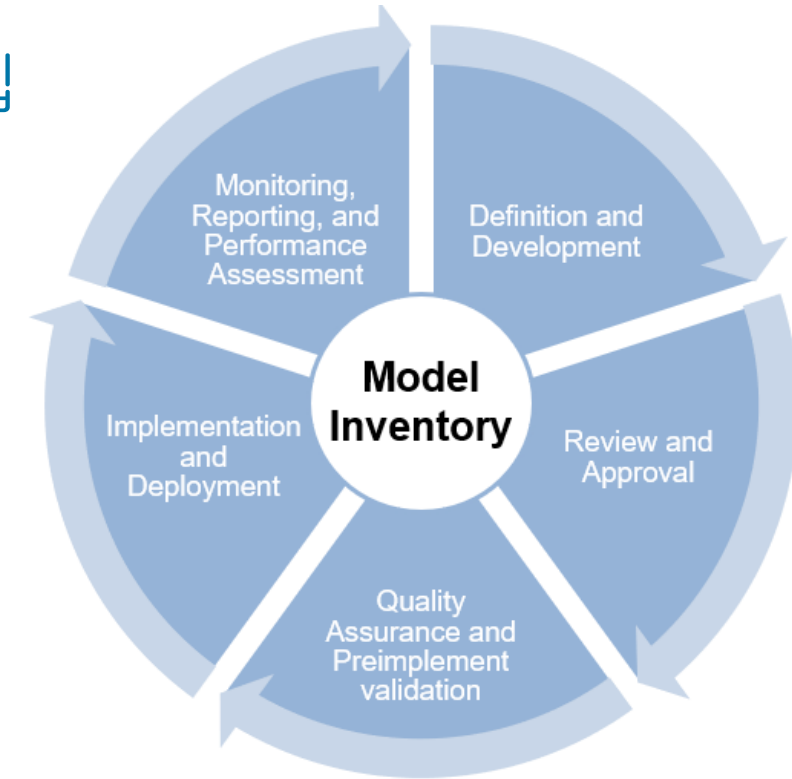
완전한 모델 계보 달성

모델 워크플로우의 단계 지원

모델은 빌드할 때 자동으로 문서화할 수 있음

템플릿 기반의 보고서 생성 가능

모델 성능을 모니터링하기 위해 MATLAB으로 대시보드를 쉽게 만들고 웹에 배포함



Commerzbank – 파생 시장 데이터 계산을 위한 프로덕션 소프트웨어 시스템 개발

도전 과제

시장 데이터로부터 파생된 다양한 금융 데이터에 대한 계산 필요

해결책

MATLAB을 사용하여 Windows 및 Linux 아키텍처의 데이터 관리 시스템에서 데이터를 읽고, 분석 및 최적화를 수행하고, 결과를 시각화

'미션 크리티컬'로 결과 배포

결과

기존 시스템과의 통합을 간소화

구현 시간이 몇 개월 단축

몇 주가 아닌 며칠 만에 업데이트가 가능해짐



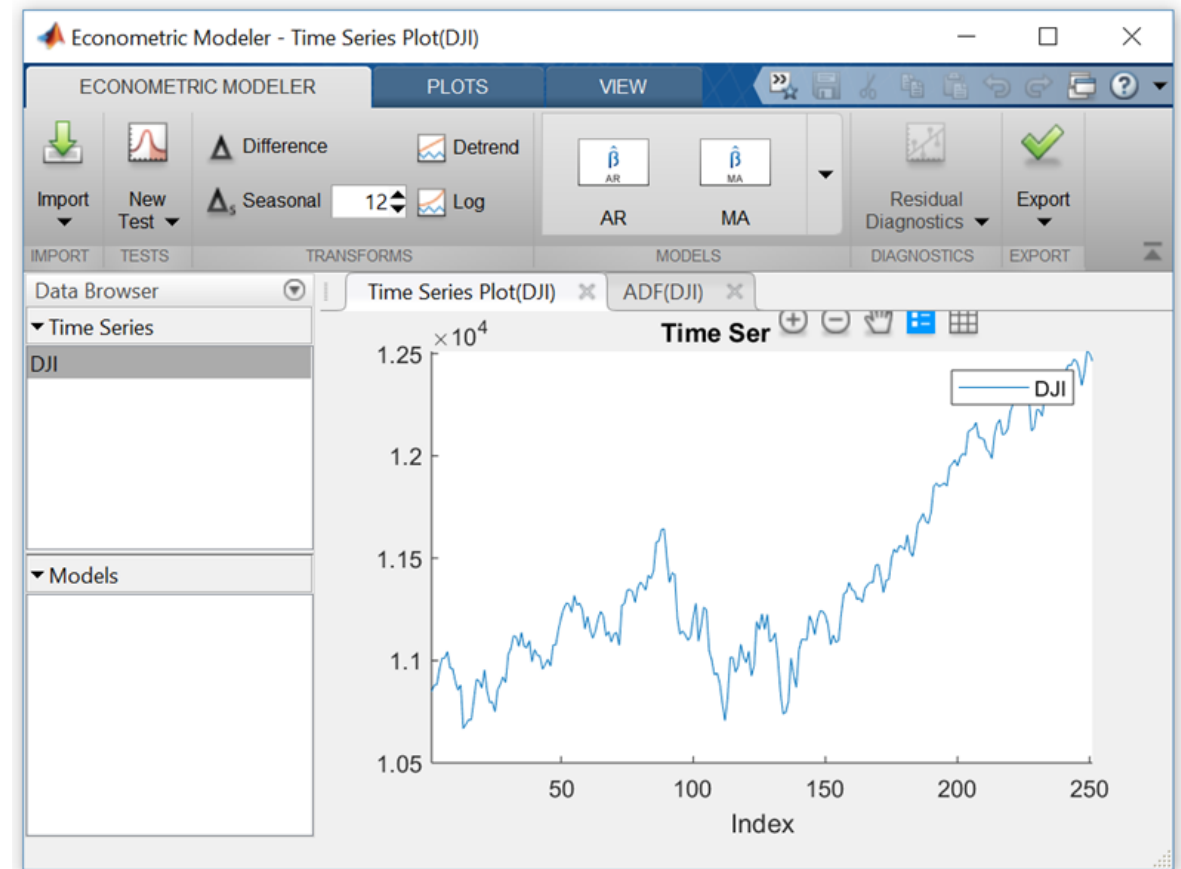
Commerzbank headquarters in Frankfurt.

“우리의 솔루션에는 Windows 클라이언트와 Linux 서버 소프트웨어가 필요했습니다. 우리는 MATLAB을 사용하여 분산 컴퓨팅, 재무 데이터에 액세스하기 위한 MEX 파일 인터페이스, 최적화, 회귀 등을 위한 빠른 내장 함수를 활용하여 두 가지 모두를 신속하게 개발했습니다.”

- Julian Zenglein, Commerzbank

대화형 계량 경제학 모델링 및 보고서 작성

- **Econometric Modeler App**
- 대화형 워크플로우 방식으로 인기있는 계량 경제학 모델, 테스트 및 시각화 가능
- 손쉽게 클릭 한 번으로 전체 모델 개발 워크플로우 문서화



MATLAB을 활용한 금융 빅데이터 처리

MATLAB을 활용한 금융 빅데이터 처리

- 금융 빅데이터 불러오기

- 데이터 파일
 - 데이터 가져오기 도구 사용
 - 유사한 파일을 가져오는 것에 대한 코드 생성이 가능

- 데이터 데이터베이스
 - 데이터베이스 탐색기 앱을 사용
 - 코드를 통해 연결 및 쿼리

- 실시간 데이터가 필요
 - MATLAB은 라이브 데이터 피드 호스트에 연결할 수 있음

The screenshot shows the MATLAB Database Explorer interface. The main window displays the following MATLAB code:

```
sec = 'MSFT US Equity';
fields = {'LAST_PRICE'; 'OPEN'}; % closing and open prices
[d, sec] = getdata(c, sec, fields)
```

The output shows the data structure:

```
d =
    struct with fields:
        LAST_PRICE: 62.32
        OPEN: 62.48
```

The variable 'sec' is a cell array containing the string 'MSFT US Equity'.

At the bottom, a preview table is shown:

7	7	6034	16 2014-08-06 0...
8	8	8350	5 2011-06-18 1...
9	9	2339	13 2011-02-09 1...

MATLAB을 활용한 금융 빅데이터 처리

- 금융 빅데이터 불러오기(Datafeed Toolbox)

Supported Data Providers

- Bloomberg Desktop
- Bloomberg B-PIPE
- Bloomberg Server
- Datastream Web Services **R2018b**
- Refinitiv Machine Readable News
- Refinitiv Tick History **R2018a**
- FactSet Data Server
- Federal Reserve Economic Data (FRED)
- Haver Analytics **R2018b**
- IHS Markit
- Money.Net
- Quandl
- SIX Financial Information
- Twitter **R2017b**

Supported Trading Systems

- Bloomberg EMSX
- Trading Technologies X_TRADER
- CQG
- Wind Data Feed Services **R2018a**

Support Packages in File Exchange

- FRED® REST **R2019a**
- RavenPack® Analytics **R2018b**
- Barchart® OnDemand **R2019a**

MATLAB을 활용한 금융 빅데이터 처리

- 금융 빅데이터 불러오기(MATLAB 데이터 타입)

■ Tables

- 혼합 유형 데이터 지원에 적합
- 손쉬운 데이터 인덱싱 및 구성 지원

■ Datetimes

- 날짜 및 기간으로 표현 및 계산 허용
- 시간대, 일광 절약 시간제 등 고려 가능

■ Timetables

- 타임스탬프가 있는 데이터로 손쉽게 작업, 형식 지정 및 구성

```
data(timerange("01-Jan-2017","17-Mar-2017"),:)
```

```
ans = 161x4 timetable
```

	begin_timestamp	state	event_type	event_narrative	damage_total
1	21-Jan-2017 13:02:00	GEORGIA	Thunderstorm...	"a tree was blown d...	0
2	21-Jan-2017 05:14:00	ALABAMA	Tornado	"the tornado first tou...	750
3	05-Jan-2017 04:00:00	OHIO	Winter Weather	"the county garage ...	0
4	05-Mar-2017 18:00:00	OREGON	Snow	"there were reports ...	0
5	04-Feb-2017 12:15:00	WYOMING	Wind	"the wydot sensor a...	0
6	08-Feb-2017 08:00:00	INDIANA	Winter Weather	"the observers locat...	0
7	18-Jan-2017 18:00:00	CALIFORNIA	Winter Weather	"a spotter in moonri...	0
8	07-Feb-2017 07:00:00	CALIFORNIA	Flood	"major flooding from...	0
9	13-Jan-2017 15:00:00	KANSAS	Ice Storm	"ice accretion was 3...	0
10	22-Jan-2017 00:00:00	NEW YORK	Wind	"a mesonet station	50

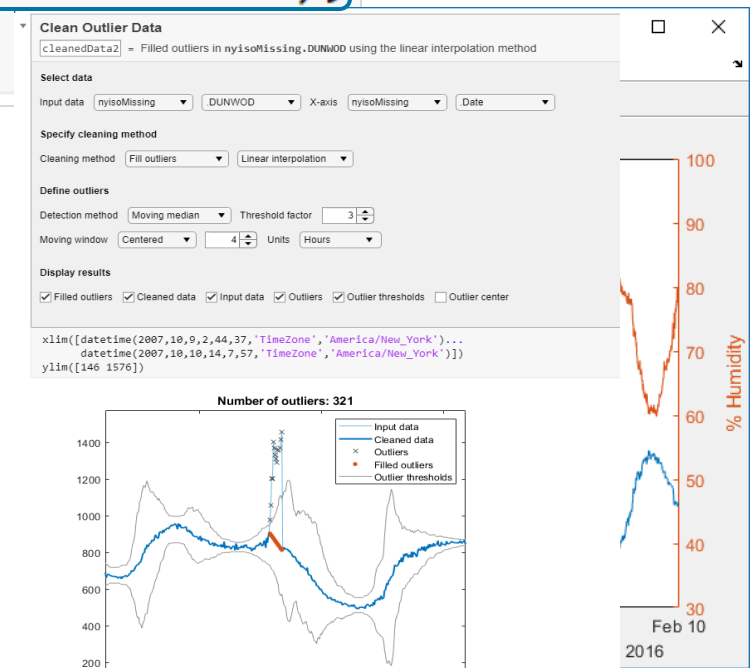
MATLAB을 활용한 금융 빅데이터 처리

- MATLAB을 활용한 손쉬운 금융 데이터 전처리

- 시간 동기화
- 누락 찾기, 채우기 및 제거
- 이상치 조정 및 제거
- 잡음이 있는 데이터 평활화
- 정규화 및 리스케일
- 라이브 대화형 작업을 통해 이 모든 작업을 대화형 방식으로 수행할 수 있음

Preprocess

```
t = synchronize(t1,t2,t3);
t = fillmissing(t,"linear");
t = rmoutliers(t);
t = smoothdata(t,"movmedian");
t = normalize(t);
```



MATLAB을 이용한 금융 빅데이터 활용

- 금융 빅데이터 활용 워크플로우

Works on out-of-memory data and deploys to Hadoop / Spark

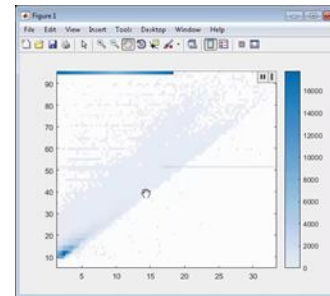
Access Data

- xlsx, csv, txt
- Database
- Images
- hadoop
- Custom

Tall Data Types

- Table
- Cell
- Numeric
- Dates & times
- String
- Categorical
- Cellstr

Visualize



- Histogram
- Density

Preprocess

- Numeric functions
- Summary statistics
- String processing
- Table wrangling
- Missing data handling

Machine Learning

- Linear Regr.
- Logistic Regr.
- Generalized Linear Regr.
- Discriminant analysis
- Classification Trees
- K-means
- PCA
- Random data sampling

Amazon web services

- Simulink
- ThingSpeak
- MDF Files (automotive)

- Timetable

- Better indexing
- Sorting
- Moving-window
- Convolution

- SVM Class.
- Naïve Bayes Class.
- Random Forest Class.
- Lasso Liner Regr.

Microsoft Azure

- Developer framework for custom data formats

- Plot
- Scatter
- Bin-scatter

- Synchronize
- Retime
- Filter
- Missing data handling
- Weighted sampling

- SVM Regr.
- Class. Decision Tree
- Linear Class with Kernel Expansion

MATLAB을 이용한 금융 빅데이터 활용

- 일반 금융 데이터 활용과 큰 차이없는 금융 빅데이터 활용

One file

Access Data

```
measured = readtable('PumpData.csv');
measured = table2timetable(measured);
```

Preprocess Data

Select data of interest

```
measured = measured(timerange(seconds(1),seconds(2)), 'Speed')
```

Work with missing data

```
measured = fillmissing(measured, 'linear');
```

Calculate statistics

```
m = mean(measured.Speed);
s = std(measured.Speed);
```

One hundred files

Access Data

```
measured = datastore('PumpData*.csv');
measured = tall(measured);
measured = table2timetable(measured);
```

Preprocess Data

Select data of interest

```
measured = measured(timerange(seconds(1),seconds(2)), 'Speed')
```

Work with missing data

```
measured = fillmissing(measured, 'linear');
```

Calculate statistics

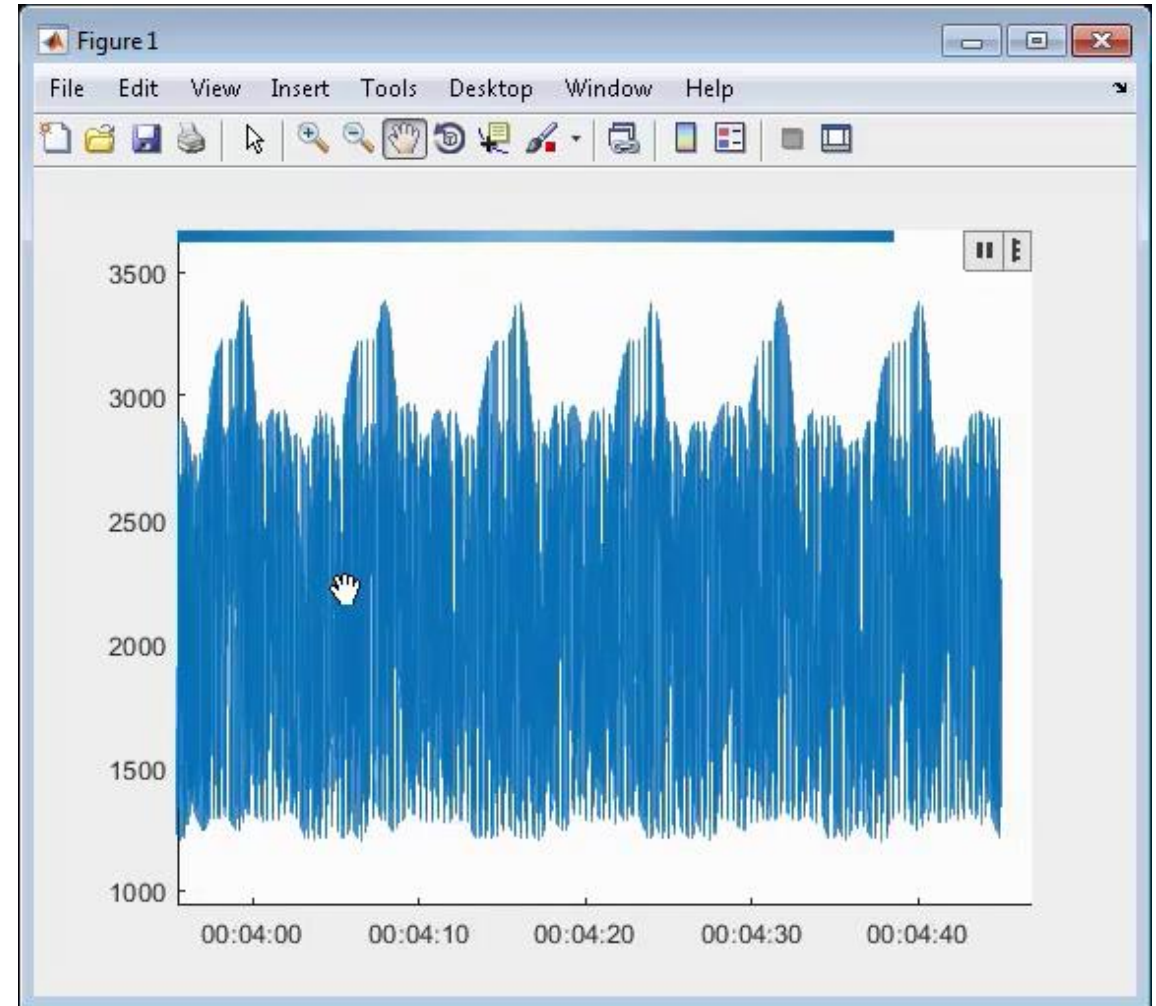
```
m = mean(measured.Speed);
s = std(measured.Speed);
```

```
[m,s] = gather(m,s);
```

MATLAB을 이용한 금융 빅데이터 활용

- 금융 빅데이터의 시각화

- 지원함수:
 - histogram
 - histogram2
 - ksdensity
 - plot
 - scatter
 - binscatter
 - wordcloud
 - heatmap
- 지원함수는 지속적으로 확장 중



MATLAB을 이용한 금융 빅데이터 활용

- 머신러닝 App을 활용한 금융 빅데이터 모델링

The screenshot displays the MATLAB Classification Learner App interface. The main window shows a scatter plot of predicted vs. actual credit ratings (RE_TA vs. WC_TA) and a confusion matrix. The model selected is a Gaussian SVM with 6 features: WC_TA, RE_TA, EBIT_TA, MVE_BVTD, S_TA, and Industry. The model's accuracy is 75.8%.

Model Summary:

- 모델 2.11: 고표준 선형 SVM
- 상태: 훈련됨
- 훈련 결과: 정확도(검증) 75.8%, 총 비용(검증) 952, 예측 속도 ~46000 (초당 관측값 개수), 훈련 시간 4.433초, 모델 크기(간소) ~244 KB
- 모델 하이퍼파라미터: 사전 설정: 고표준 선형 SVM, 학습기: SVM, 출력: 자동, 정규화 강도(참다): 자동, 상대 계수 허용오차(베타 허용오차): 0.0001
- 특징 선택: 6/6개의 개별 특징이 선택됨

Confusion Matrix (검증 클래스 vs. 예측 클래스):

검증 클래스 \ 예측 클래스	CCC	B	BB	BBB	A	AA	AAA
CCC	89	39	2				
B	15	140	165				
BB		49	712	166			
BBB			161	783	71		
A				110	409	56	
AA					56	305	24
AAA						38	542

ROC Curve (검증 ROC 곡선):

- CCC (AUC = 0.9936): CCC 모델 동작점
- B (AUC = 0.9493): B 모델 동작점
- BB (AUC = 0.9224): BB 모델 동작점
- BBB (AUC = 0.9307): BBB 모델 동작점
- A (AUC = 0.9613): A 모델 동작점
- AA (AUC = 0.9818): AA 모델 동작점
- AAA (AUC = 0.9983): AAA 모델 동작점

Feature Selection Table:

Select	Features
1	<input checked="" type="checkbox"/> WC_TA
2	<input checked="" type="checkbox"/> RE_TA
3	<input checked="" type="checkbox"/> EBIT_TA
4	<input checked="" type="checkbox"/> MVE_BVTD
5	<input checked="" type="checkbox"/> S_TA
6	<input checked="" type="checkbox"/> Industry

Actual vs. Predicted Class Table:

실제 클래스 \ 예측 클래스	CCC	B	BB	BBB	A	AA	AAA
CCC	0	1	1	1	1		
B	1	0	1	1	1		
BB	1	1	0	1			
BBB	1	1	1	1	0		
A	1	1	1	1	1		
AA	1	1	1	1	1		
AAA	1	1	1	1	1		

MATLAB을 이용한 금융 빅데이터 활용

- 금융 데이터 모델링을 활용한 응용 애플리케이션 개발

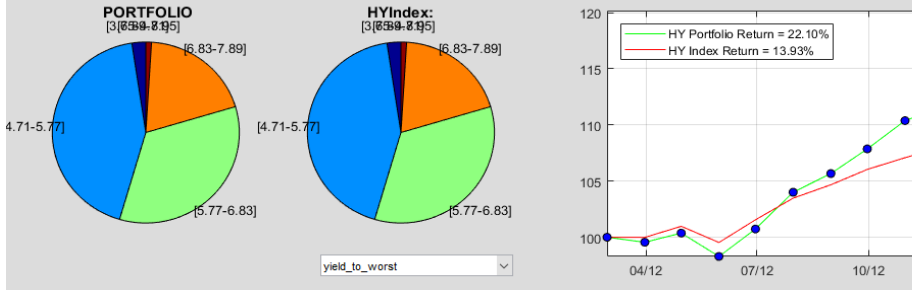
AssetMin: 0 Equity (\$M): 100
AssetMax: 0.05

Weights	\$ Exposure	Ticker	StartDate	EndDate	ModDur2Worst	YtW	Price	FaceValueUSD
2.50%	\$2497788.00	ALLY	Jan-31-2012	Nov-01-2031	9.8400	7.6300	\$103.73	\$932.50
5.00%	\$5000000.00	RBS	Jan-31-2012	Sep-30-2014	2.0900	5.2900	\$61.00	\$1000.00
5.00%	\$5000000.00	PHM	Jan-31-2012	May-01-2016	3.6400	5.1700	\$105.00	\$480.00
5.00%	\$5000000.00	GNW	Jan-31-2012	Nov-15-2016	3.6500	5.5600	\$64.00	\$600.00
0.84%	\$844609.00	HIG	Jan-31-2012	Feb-15-2017	3.8300	4.9200	\$75.00	\$500.00
5.00%	\$5000000.00	XL	Jan-31-2012	Apr-15-2017	4.1000	4.9500	\$83.38	\$1000.00
5.00%	\$5000000.00	RBS	Jan-31-2012	Sep-29-2017	4.0900	7.968.00	\$1013.00	
5.00%	\$5000000.00	RBS	Jan-31-2012	Oct-05-2017	4.2000	6.0100	\$77.00	\$563.70
1.12%	\$1121902.00	SVMSTR	Jan-31-2012	Jul-15-2015	0.4400	6.4500	\$104.50	\$1061.00
4.70%	\$4699201.00	ALLY	Jan-31-2012	Nov-01-2031	9.9500	7.4000	\$106.13	\$1995.00
4.39%	\$4393399.00	DAL	Jan-31-2012	Sep-15-2014	1.4600	5.2600	\$106.50	\$601.10
5.00%	\$5000000.00	NUVNV	Jan-31-2012	Nov-15-2015	1.5900	7.8900	\$104.25	\$785.00
5.00%	\$5000000.00	RF	Jan-31-2012	Jun-15-2015	3.0200	5.0800	\$102.04	\$500.00
5.00%	\$4999999.00	AIG	Jan-31-2012	Sep-01-2018	5.1500	5.3900	\$109.50	\$1275.00
5.00%	\$5000000.00	AIG	Jan-31-2012	Sep-01-2017	4.2900	6.6500	\$110.25	\$500.00
5.00%	\$5000000.00	ALLY	Jan-31-2012	Mar-15-2020	5.8800	6.4000	\$110.00	\$1899.00

Optimize Portfolio | Estimate 95% VaR & CVaR

Attribution

Sector	Exposure	Min	Max
Automotive	2.39%	0.00%	50.00%
Banking	38.04%	0.00%	50.00%
Basic Industry	0.84%	0.00%	50.00%
Capital Goods	5.00%	0.00%	50.00%
Consumer C...	2.84%	0.00%	50.00%
Consumer N...	0.68%	0.00%	50.00%
Energy	0.00%	0.00%	50.00%
Financial Ser...	25.00%	0.00%	50.00%
Healthcare	0.00%	0.00%	50.00%
Insurance	10.84%	0.00%	50.00%
Media	0.00%	0.00%	50.00%
Real Estate	0.00%	0.00%	50.00%
Services	11.85%		
Telecommuni...	2.51%		
Utility	0.00%		
Total	100.00%		



Asset Allocation Parameters

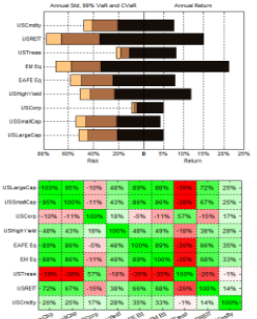
Asset Classes

ASSET CLASSES AND LIMITS

Asset Class	Allowable Limits		Initial Allocation	Asset Class Statistics		
	Min	Max		Return	Std Dev	99% VaR
<input checked="" type="checkbox"/> US Large Cap		100		5.00	21.37	44.84
<input checked="" type="checkbox"/> US Small Cap		100		4.11	1.80	46.66
<input checked="" type="checkbox"/> US Corp. Bond		100		4.98	5.49	7.81
<input checked="" type="checkbox"/> US HY Bond		100		11.76	23.35	42.16
<input checked="" type="checkbox"/> EAFE Equity		100		7.80	24.82	50.00
<input checked="" type="checkbox"/> EM Equity		100		21.24	34.36	58.70
<input checked="" type="checkbox"/> US Treasury		100		8.11	11.49	18.60
<input checked="" type="checkbox"/> US REIT		100		14.99	35.17	67.15
<input checked="" type="checkbox"/> US Commodity		100		7.64	20.75	40.27

Asset Class Statistics

STATISTIC VISUALS



Click on either image for a larger view

RISK-FREE ASSET

Include risk-free (cash) asset

Annual risk-free cash rate: %

Minimum allocation: %

Maximum allocation: %

RISK PROXY

Standard Deviation

CVaR at % confidence

TURNOVER

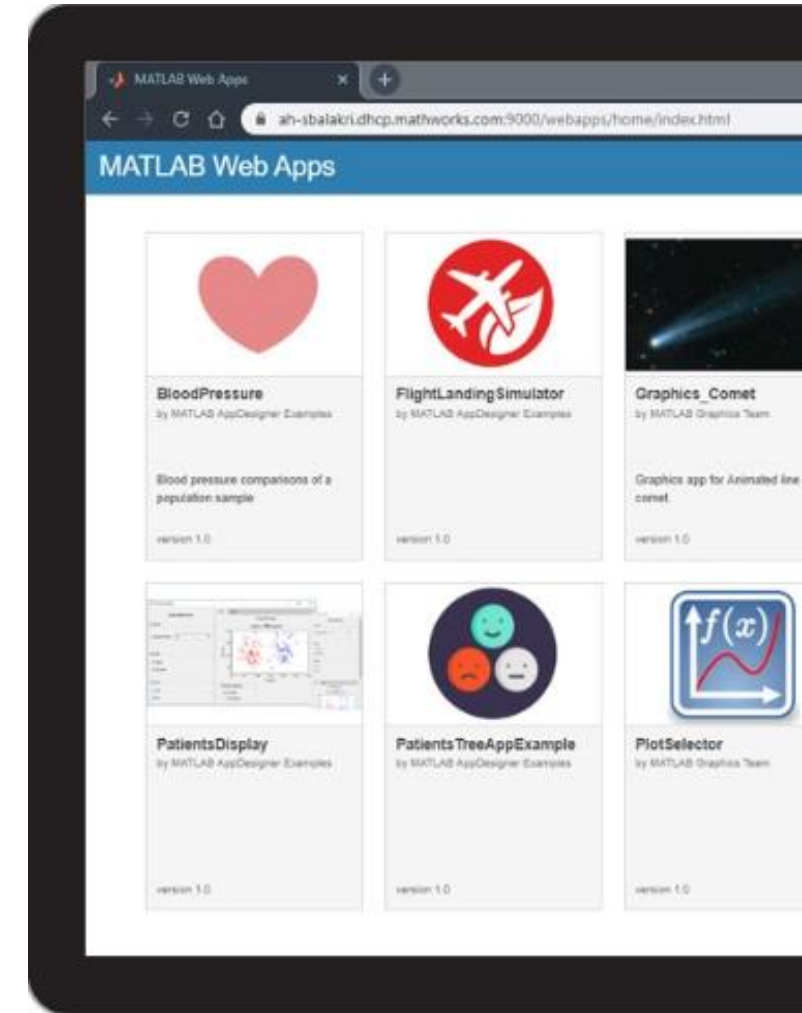
Limit turnover to % of initial portfolio

Optimize Allocation

MATLAB을 이용한 금융 빅데이터 활용

– MATLAB 앱을 브라우저 기반 Web App으로 공유

- MATLAB Web App Server
- Provides:
 - OpenID Connect 및 LDAP를 사용한 인증
 - 다양한 MATLAB 또는 Simulink 릴리스에서 개발된 앱 지원
 - Role-based 액세스 및 편집 권한
 - Policy-based 액세스 제어: 앱별 수준에서 그룹 권한 결정



MATLAB을 이용한 금융 데모 소개

데모 1 – MATLAB을 이용한 금융 데이터 등급 분류 모델링

상황: 귀하는 채권 포트폴리오를 감독하고 있으며,
머신러닝을 사용하여 사내 채권 평가 모델을 만들어야 하는 상황

분류 문제

	B	C	D	E	F	G
1	<i>WC_TA</i>	<i>RE_TA</i>	<i>EBIT_TA</i>	<i>MVE_BVTD</i>	<i>S_TA</i>	<i>Industry</i>
2	0.049	0.220	0.041	2.400	0.489	6
3	0.145	0.240	0.051	1.514	0.280	4
4	0.170	0.177	0.056	1.685	0.455	7
5	0.164	0.289	0.064	1.029	0.222	3
6	0.078	0.066	0.044	0.417	0.147	9
7	0.160	0.371	0.060	2.653	0.445	9
8	0.224	0.384	0.065	1.789	0.283	6
9	0.273	0.213	0.062	0.426	0.159	2
10	0.015	-0.138	0.036	0.108	0.084	6
11	0.006	0.175	0.031	3.279	0.686	8
12	0.565	0.755	0.115	5.264	0.545	7
13	0.030	-0.215	0.042	0.146	0.090	2



H
<i>Ratings</i>
AA
BBB
A
BBB
BB
AA
A
BB
BB
AA
AAA
CCC

데모 1 – MATLAB을 이용한 금융 데이터 등급 분류 모델링

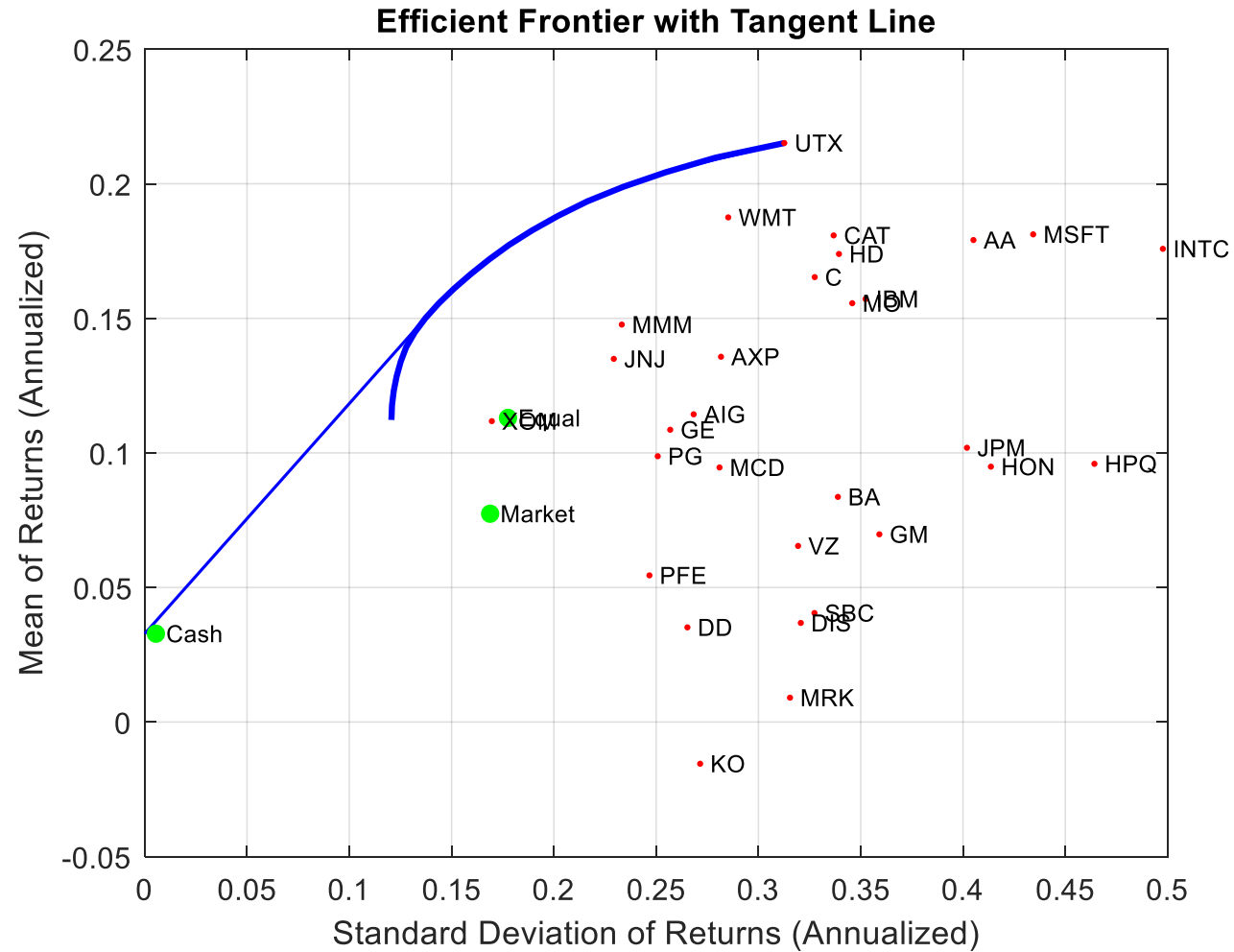
The screenshot displays the MATLAB R2022b environment. The top menu bar includes '홈', '플롯', and '앱'. Below it, a toolbar contains various tool icons such as '앱 디자인', '추가 앱 다운로드', '앱 설치', '앱 패키징', '곡선 피팅기', '최적화', 'PID 조정기', '시스템 식별', 'Wireless Waveform G...', '신호 분석기', 'Instrument Control', 'SimBiology Model Builder', 'SimBiology Model Analy...', 'MATLAB Coder', 'Application Compiler', and '데이터 경리기'. The address bar shows the current path: 'C:\Users\pauljang\OneDrive - MathWorks\Desktop\C드라이브_데모정리\Demo\Finance Demo\ML Bond Classification'. The left sidebar shows a file explorer with the following contents:

- 현재 폴더
- 이름 ^
- creditRatingD...
- newData.mat
- README.txt
- trainClassifier.m
- trainedClassifi...

The main workspace area contains the MATLAB prompt `fx >>`. The right sidebar shows a table with columns '이름 ^', '크기', and '바이트', which is currently empty.

creditRatingData.mat (MAT 파일) ^

데모 2 – MATLAB을 이용한 포트폴리오 최적화



데모 2 – MATLAB을 이용한 포트폴리오 최적화

Portfolio Optimization

Quantitative investment managers and risk managers use portfolio optimization to choose the proportions of various assets to be held in a portfolio.

The goal of portfolio optimization is to maximize a measure or proxy for a portfolio's return contingent on a measure or proxy for a portfolio's risk.

The following link contains more information on the theory behind portfolio optimization: <https://www.mathworks.com/help/finance/portfolio-optimization-theory-mv.html>

Table of Contents

- Import Data
- Data Visualization
- Data Preprocessing
- Compute Risk and Return Proxy
- Portfolio Set Up
- Add Group Constraints
- Efficient Frontier
- Compute the Optimal Portfolio Options
- Optimal Portfolio Based on the Max Sharpe Ratio
- Select Optimal Portfolio Using Sharpe Ratio

Import Data

Pull data in from Excel using a custom import function that was auto-generated from the Import Tool.

The data will be imported as a table and maintain the same structure as its original state.

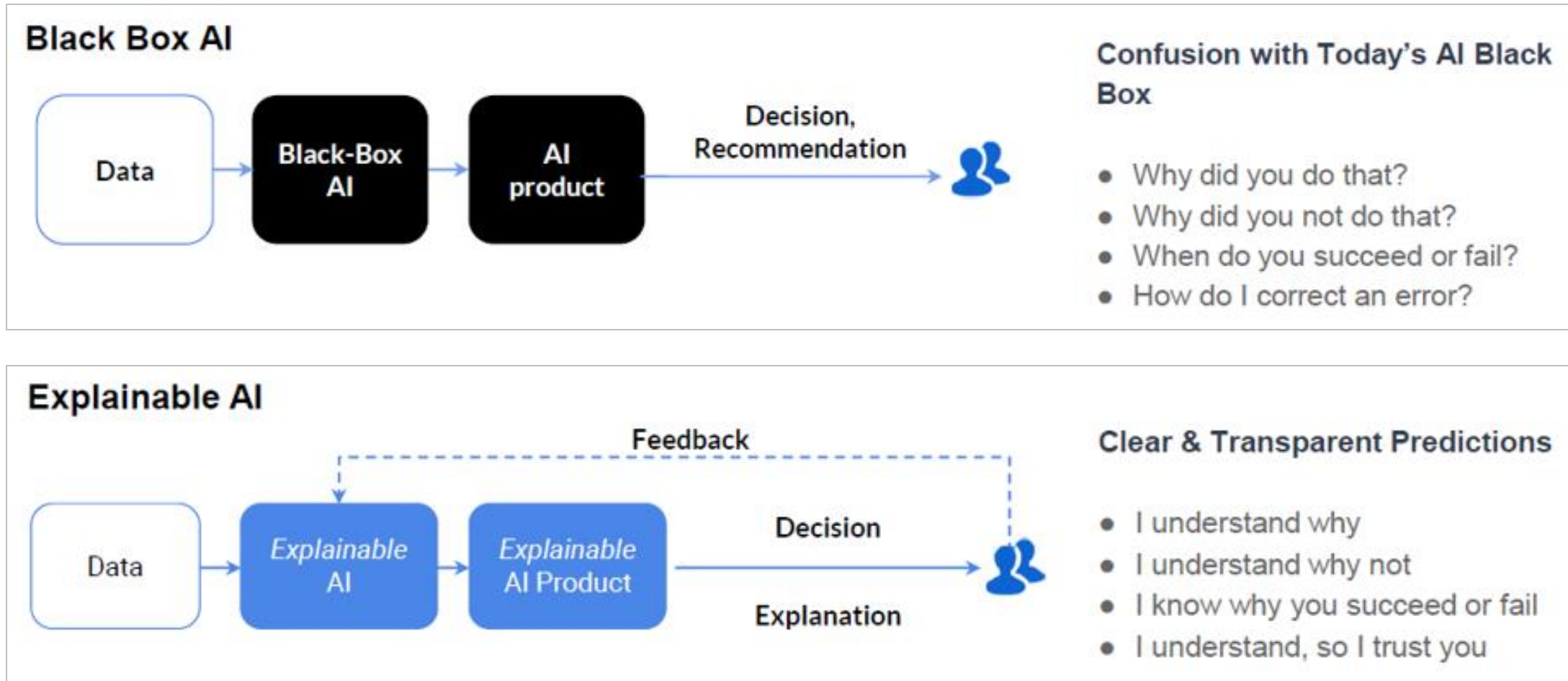
```
priceData = importfile('IndexData.xlsx')
```

priceData = 2665x6 timetable

	Dates	Canada	France	Germany	Japan	UK	US
1	1993-04-27	3.6912e+03	1.9274e+03	1.6408e+03	20207	2.8327e+03	438.0100
2	1993-04-28	3.7102e+03	1.9425e+03	1.6289e+03	20455	2.7973e+03	438.0200
3	1993-04-29	3755	1.9206e+03	1.6239e+03	20687	2.7868e+03	438.8900

Zoom: 110% UTF-8 LF 스크립트

데모 3 – MATLAB을 이용한 설명가능한 금융 AI



Source: KDD Explainable AI

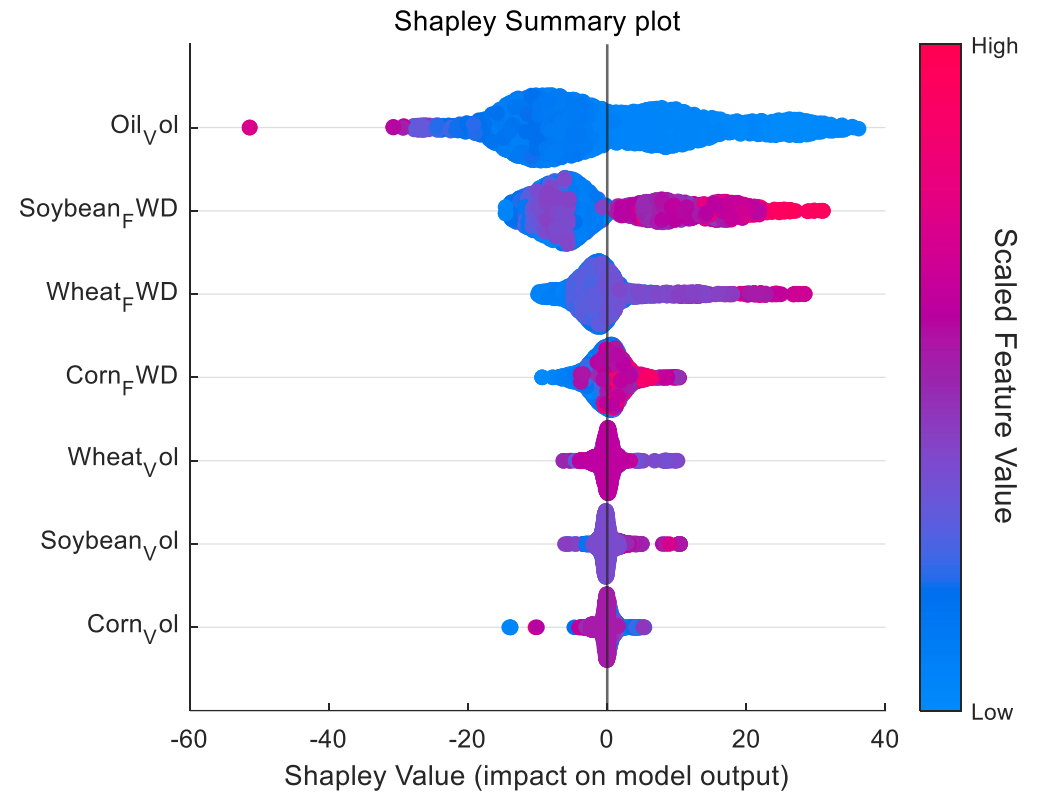
데모 3 – MATLAB을 이용한 설명가능한 금융 AI

The screenshot displays the MATLAB R2021a software interface. The top ribbon includes tabs for HOME, PLOTS, and APPS. The APPS tab is active, showing a grid of application icons such as Curve Fitting, Optimization, PID Tuner, Analog Input Recorder, Analog Output Gen..., Modbus Explorer, CAN Explorer, CAN FD Explorer, System Identification, Wireless Waveform G..., Signal Analyzer, and Image Acquisition. Below the ribbon, the current folder path is shown as D:\work_2021\05_26_EXPO\EXPO_demo\machine-learning-explainability-app-master\ExplainerApp. The Command Window on the right shows a prompt `fx >>` and a message: "New to MATLAB? See resources for [Getting Started](#)." The left sidebar shows the file explorer with folders like Algorithms, Data, HelperFunctions, ModelExplainerA..., and resources, and files like ExplainerApp.prj, ModelExplainerA..., and ModelExplainerA... The bottom status bar indicates the active application is ModelExplainerApp.mlapp (App).

데모 3 – MATLAB을 이용한 설명가능한 금융 AI

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	Oil Vol	Oil FWD	Corn Vol	Corn FWD	Soybean Vol	Soybean FWD	Wheat Vol	Wheat FWD
2	2012-07-27	32.99	90.13	44.61	793.25	37.68	1683.25	47.07	898.75
3	2012-07-30	33.09	89.78	45.78	814	38.13	1669.75	49.22	911
4	2012-07-31	34.53	88.06	45.11	805.25	36.24	1673.75	46.85	892.63
5	2012-08-01	33.98	88.91	45.31	800.5	35.33	1631	46.11	881.63
6	2012-08-02	33.6	87.13	42.95	795.75	32.92	1614.38	44.64	861.5
7	2012-08-03	33.23	91.4	42.05	807.5	33.44	1635.63	46.55	891.13
8	2012-08-06	32.07	92.2	41.79	805	31.82	1598.63	44.9	891.88
9	2012-08-07	32.15	93.67	40.84	800.5	30.92	1582.5	42.59	887.5
10	2012-08-08	31.42	93.35	41.94	816.5	31.78	1597.63	44.04	899.75
11	2012-08-09	30.78	93.36	40.84	823.75	34.36	1653.75	42.18	915.25
12	2012-08-10	30.59	92.87	34.77	809.25	31.12	1673.63	36.9	887
13	2012-08-13	29.45	92.73	34.53	792.25	28.37	1629.88	33.81	859.38
14	2012-08-14	29.84	93.43	33.41	789	27.07	1626.38	32.96	845.63
15	2012-08-15	31.18	94.33	31.38	804	27.26	1665	32.86	846.75
16	2012-08-16	31.73	95.6	29.69	807.5	26.36	1652.88	31.9	863.75
17	2012-08-17	31.19	96.01	27.8	807.25	25.63	1671.5	31.26	873.88
18	2012-08-20	30.5	95.97	30.16	823.75	27.8	1708	32	879.38
19	2012-08-21	30.64	96.68	34.27	838.75	30.03	1751.5	35.62	896.88
20	2012-08-22	31.07	97.26	33.08	834.75	29.26	1754.63	36.93	895.5
21	2012-08-23	31.76	96.27	32.04	814.75	28.09	1727.25	36.26	874.38
22	2012-08-24	32.01	96.15	32.3	808.5	27.87	1737.88	35.38	867.38
23	2012-08-27	33.42	95.47	31.76	800.75	27.56	1716.63	34.38	878.75
24	2012-08-28	33.06	96.33	30.2	795.5	26.82	1718.63	32.81	875.88
25	2012-08-29	32.59	95.49	29.68	813.5	26.24	1750	33.07	902.25
26	2012-08-30	31.95	94.62	29.6	808.5	27.19	1761.63	33.1	903.5
27	2012-08-31	31.4	96.47	29.98	799.75	25.6	1754.37	31.58	888.63

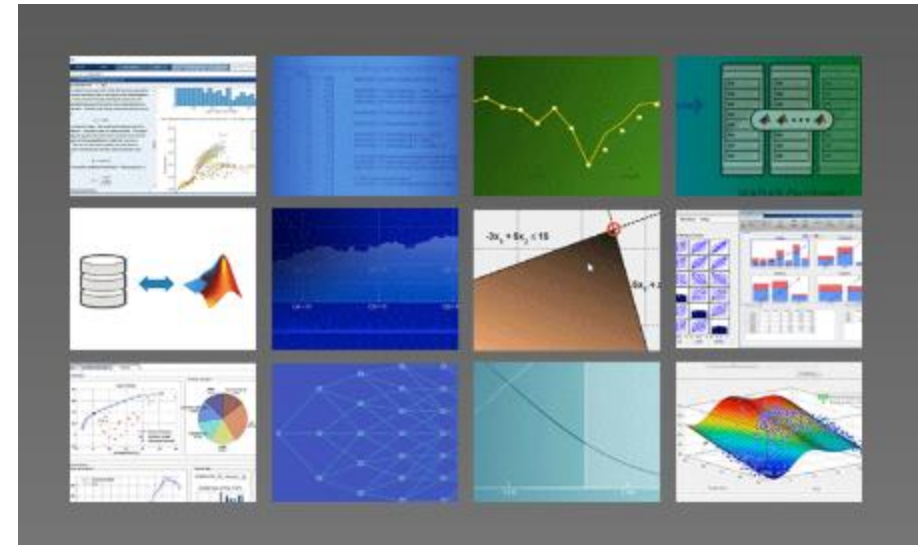
Data Period : 12.07.27~22.08.16



MATLAB Computational Finance Suite

금융 분야에 필요한 제품 세트

- MATLAB Computational Finance Suite Product Set
 - MATLAB
 - Curve Fitting Toolbox
 - Database Toolbox
 - Datafeed Toolbox
 - Econometrics Toolbox
 - Financial Instruments Toolbox
 - Financial Toolbox
 - Optimization Toolbox
 - Parallel Computing Toolbox
 - Risk Management Toolbox
 - Spreadsheet Link (for Microsoft Excel)
 - Statistics and Machine Learning Toolbox



발표 요약

- 금융의 미래는 인공지능(AI)에게 달려있음.
- 금융 산업 AI 구현에 **MATLAB**은 보다 손쉽고, 빠르게 생산성을 높이는 툴로써 그 활용도가 높음.
- MathWorks는 다수의 글로벌 금융고객을 지원하고 있으며, 이를 통해 얻어진 여러 사용 예시가 있음.
- 금융 데이터 기반으로 한 **금융의 미래 인공지능(AI) 구현** 및 여러가지 데이터 활용에 적절한 도움이 될 것으로 기대

MATLAB EXPO

Thank you



© 2023 The MathWorks, Inc. MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc. See [mathworks.com/trademarks](https://www.mathworks.com/trademarks) for a list of additional trademarks. Other product or brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective holders.



MathWorks ✓

@MathWorks

Share the EXPO experience

#MATLABEXPO

장규환 부장



pauljang@mathworks.com

