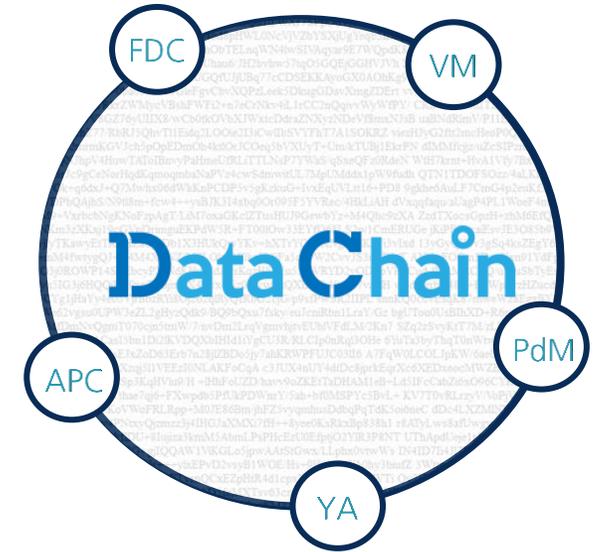


smartFDC

제언문서 - Big data, Stream Analytics



미소정보기술
2021. 09

Contents

1. Smart FDC
2. 회사 소개



FDC(Fault Detection and Classification) 기능 개요

제조 공정과 설비의 특성을 반영하고 이에 특화된 인공지능 기반 제조 IT 엔진을 제공함으로써 기존의 기초 통계 기반 솔루션의 한계를 극복하는 하여 반도체, 디스플레이, PCB 등의 제조분야에 특화된 인공지능 기술을 활용하여 기존 제품보다 **예측 정확도가 뛰어나고 빠른 제조 빅데이터 분석 엔진을 제공함.**

FDC 특징

- 설비 및 센서 Data를 수집하고 분석하여 Fault를 실시간으로 감지 및 Monitoring 하여 신속한 대응 가능
- Fault를 신뢰성 있게 관리함으로써 비용을 최소화하고 수율 향상 기대
- Fault에 대한 원인과 종류에 따라 체계적으로 분류하고 동일한 Fault에 대한 상이한 원인 분석
- FDC를 통해 설비의 상태와 성능을 측정하고 분석하여 전체 시스템의 안정성 향상 지원

FDC 활용

- 수백 단계의 생산공정을 거치는 복합 반도체와 같은 산업에서 더욱 중요성과 활용성이 높은 시스템
- 반도체 산업에서 생산공정관리 시스템(Manufacturing Execution System)의 핵심 영역인 FDC 시스템을 성능과 안정성, 효율성, 확장성을 갖춘 차세대 플랫폼상에 구축함으로써 빠른 변화를 리드할 수 있는 환경을 구현
- Semiconductor, Display, Chemical & Petrochemicals, Materials, Metals, Power & Utilities, Oil & Gas, Pharmaceuticals

Challenges (FDC의 도전 과제)

- 기존 FDC 시스템의 연산처리를 수행하는 애플리케이션 프로세서(AP)의 성능을 개선하고 증가하는 스토리지 부족 문제를 해결해야 한다.
- 초당 수만 트랜잭션 처리를 필요로 하는 환경의 FDC 시스템은 데이터를 효율적으로 처리하고 향후 처리량 증가에 적합한 인프라가 필요하다.
- 정교화되고 입증된 Fault 탐지 기능과 이상 원인별로 체계적인 분류 가능한 알고리즘이 요구된다.

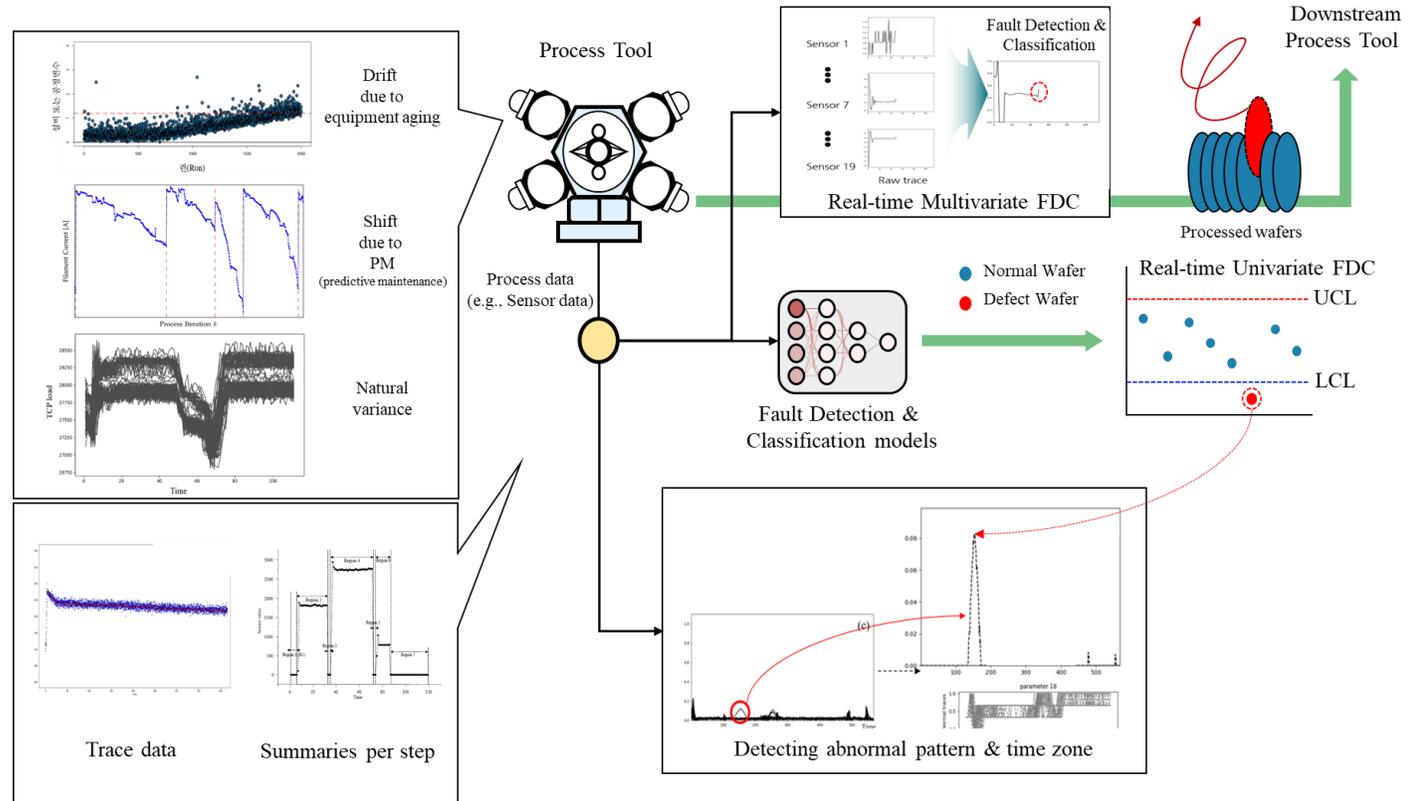
Smart FDC 효과

Smart FDC는 Auto ML(Machine Learning)기능을 탑재하여 Drift와 Shift에 강건 하면서 최적의 예측 성능을 보장하는 FDC 모델을 자동으로 생성하는 기능을 탑재

Smart FDC는 이상이 탐지 되었을 시, 이상을 발생시킨 원인 파라미터와 이상의 패턴 정보를 함께 제공

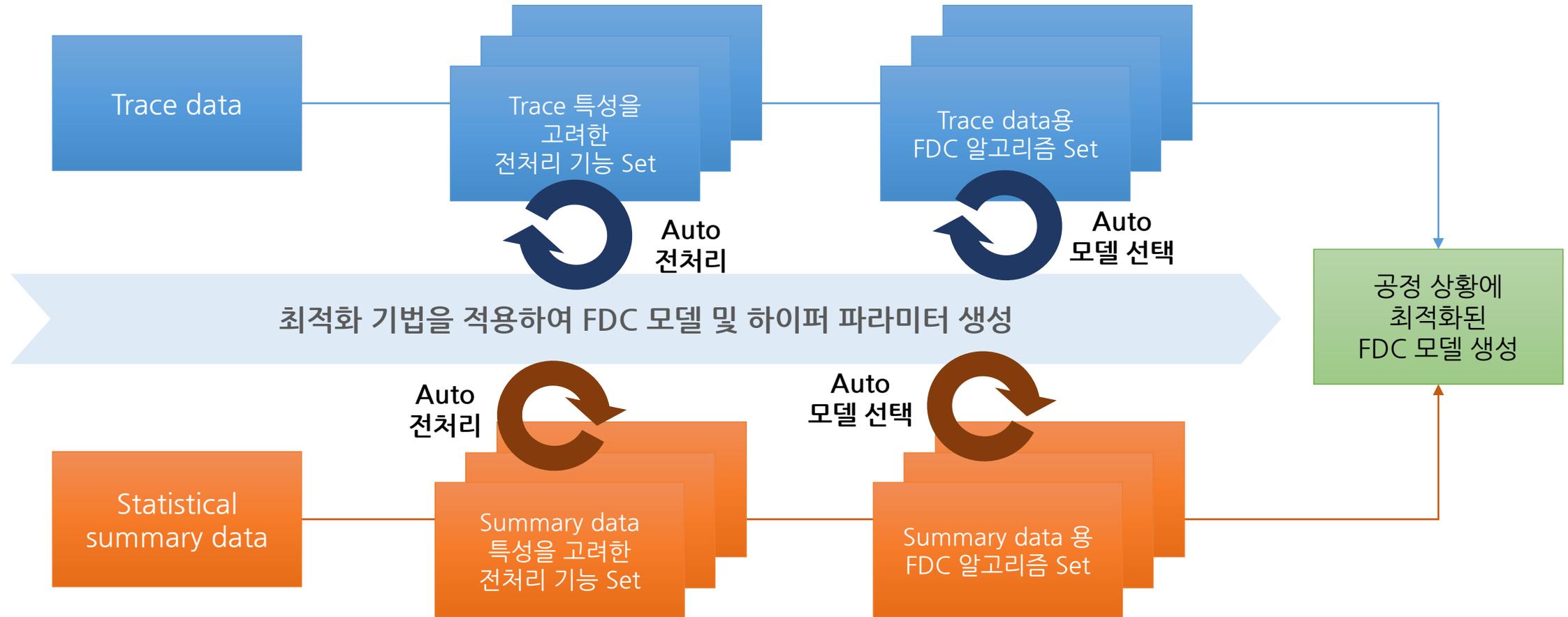
또한, 공정 진행 중 실시간으로 이상 여부를 알 수 있는 Real-time FDC 기능을 포함 시켜, 기존보다 더 빠른 이상 탐지

Real-time FDC 기능과 Trace 데이터 동기화 기능을 포함시켜, 데이터 길이가 일정하지 않은 공정에도 효과적으로 적용 가능



Smart FDC 솔루션 특징

Smart FDC는 공정 상황 및 데이터 특성을 고려하여 최적의 전처리, 최적의 FDC 알고리즘을 자동으로 찾아주는 Auto ML 솔루션입니다.



Smart FDC 솔루션 특징

Smart FDC는 일반적인 FDC의 기능적, 성능적 차별화 및 향상을 위하여 고유의 핵심 Algorithms를 포함한 진보된 종합 FDC 솔루션입니다.

1 Full Trace 기반 단변량/다변량 분석

- 센서 trace 데이터로부터 특성을 추출(feature extraction)하는 절차로 인한 정보 손실 (information loss)를 방지하고자 full trace를 모두 사용하여 단변량(univariate) 및 다변량 분석(multivariate analysis) 수행

2 One-class 모델

- 정상 웨이퍼 보다 불량 웨이퍼가 극단적으로 적은 클래스 불균형(class imbalance)을 고려하고 정상 웨이퍼의 trace 데이터만 가지고도 학습이 가능 한 one-class 모델
- 불량 웨이퍼는 이상치(outlier)로 간주하여 탐지

3 Wafer-to-wafer Variation Free

- 센서 노이즈 (noise)와 미세 드리프트(drift), PM(preventive maintenance)후 공정 변화로 인하여 정상 웨이퍼임에도 wafer-to-wafer variation이 발생하는 경우에도 우수한 성능을 일관되게 보장하는 FDC 모델

4 Real-Time Fault Detection

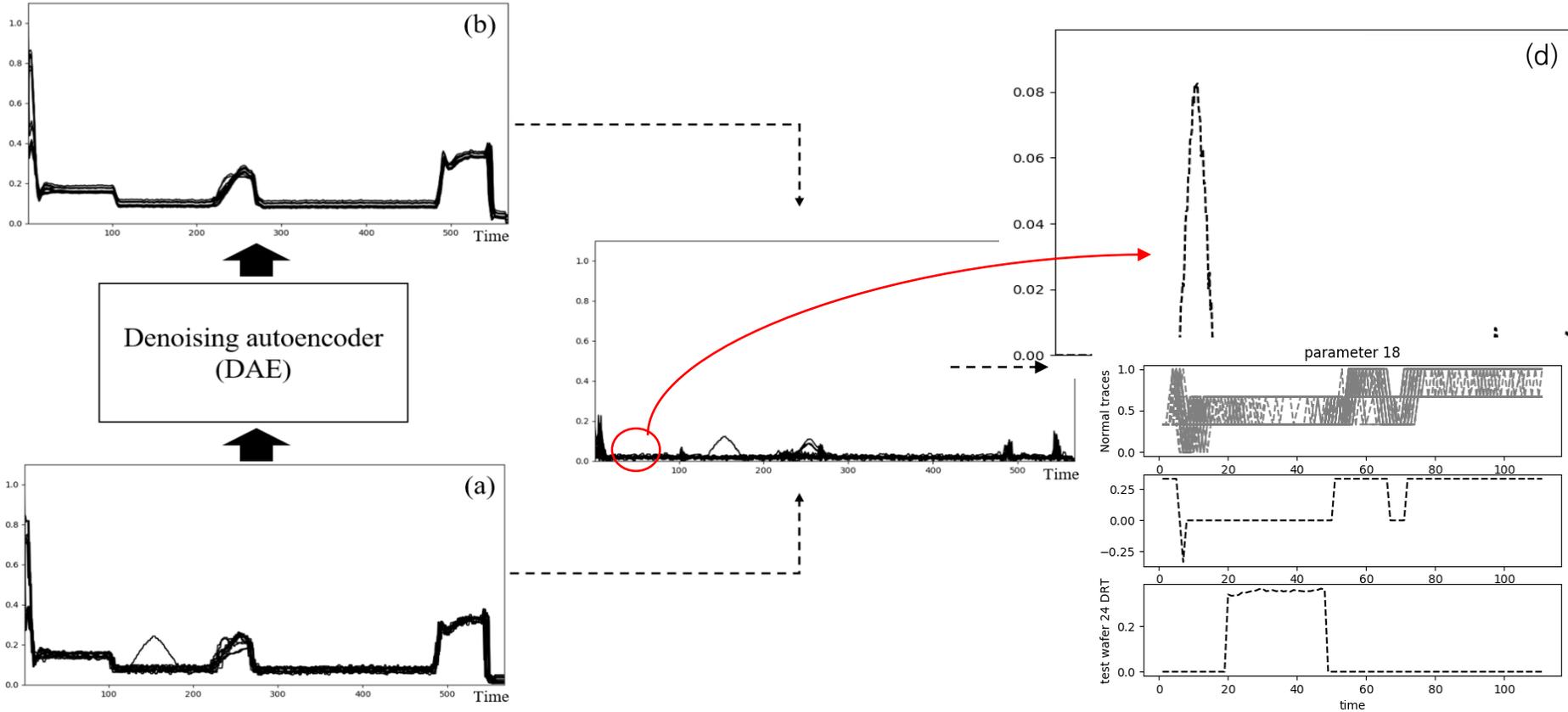
- 공정이 진행중에도 신속하게 공정 파라미터(process parameter)의 비정상 패턴을 감지하는 기능 수행

5 공정 이상 원인 Fault Diagnosis

- 공정이상의 주요원인 정보인 공정 파라미터와 발생 시점 을 제공하는 fault diagnosis 기능 수행

특장점 - 1. Advanced Fault Detection Model

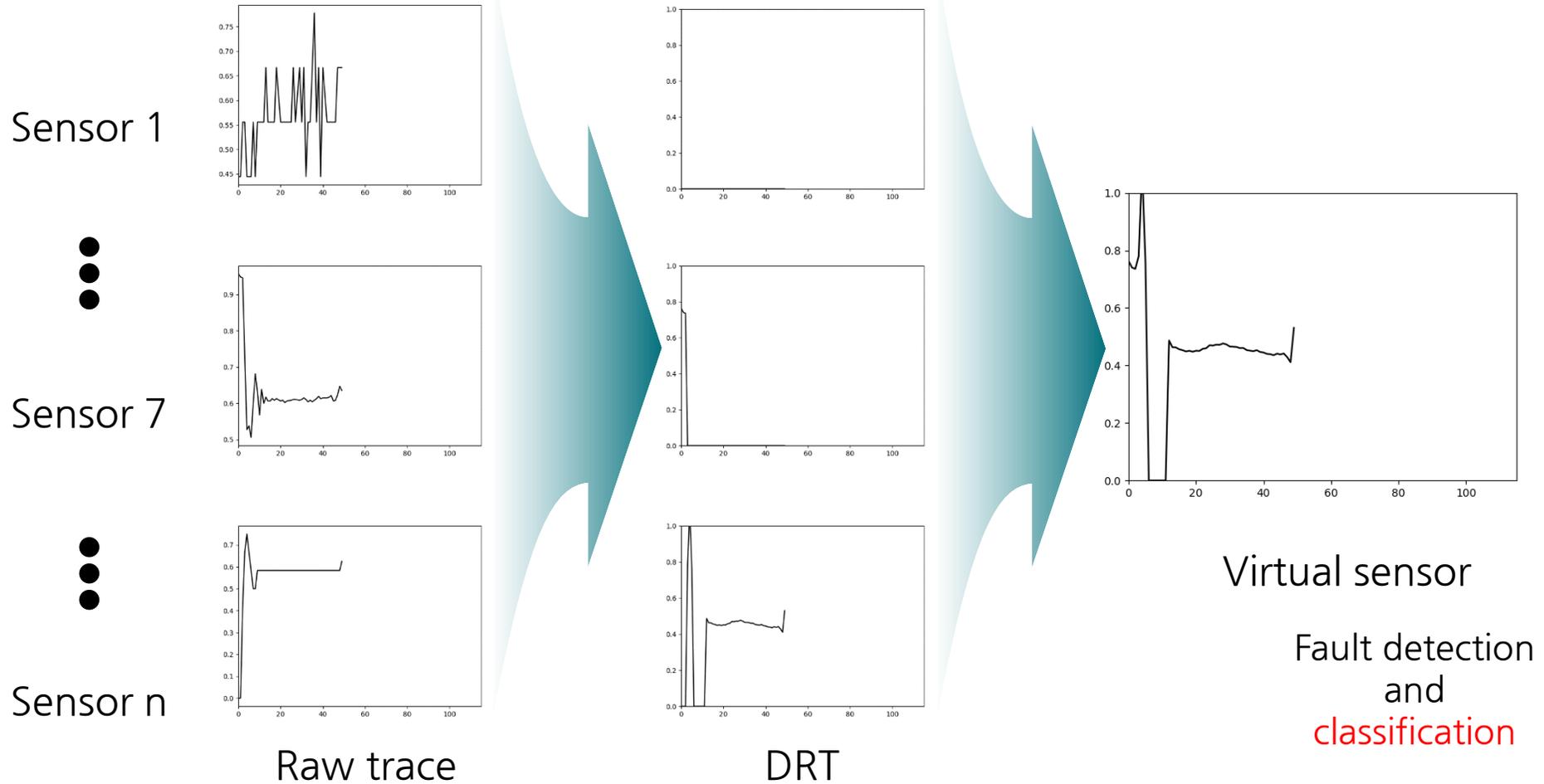
Denoising autoencoder와 statistical thresholds를 통해, raw trace에서 W2W variation과 sensor noise를 제거하여 wafer fault를 유발하는 abnormal pattern의 발생여부를 판단합니다



(a) Raw trace, (b) reconstruction, (c) residual trace (RT), (d) denoised residual trace (DRT)

특장점 - 2. Real-Time Fault Detection

단일 virtual sensor 기반 monitoring을 통한 공정의 Fault 인자를 실시간으로 감지 / 분석 할 수 있습니다

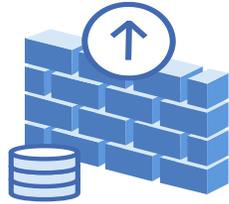


특장점 - 3. Big Data Correction

SmartFDC의 수집 기능은 설치하는 즉시 실시간 데이터 수집 및 데이터 통합을 시작할 수 있습니다.



File



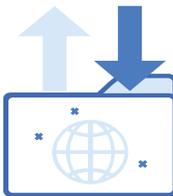
Syslog



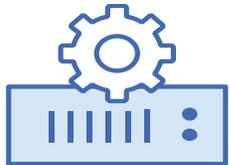
Database



twitter



FTP



SNMP



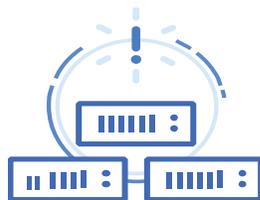
Performance



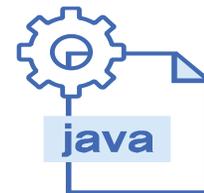
hadoop



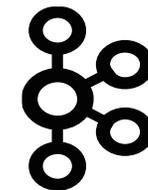
SFTP



Netflow



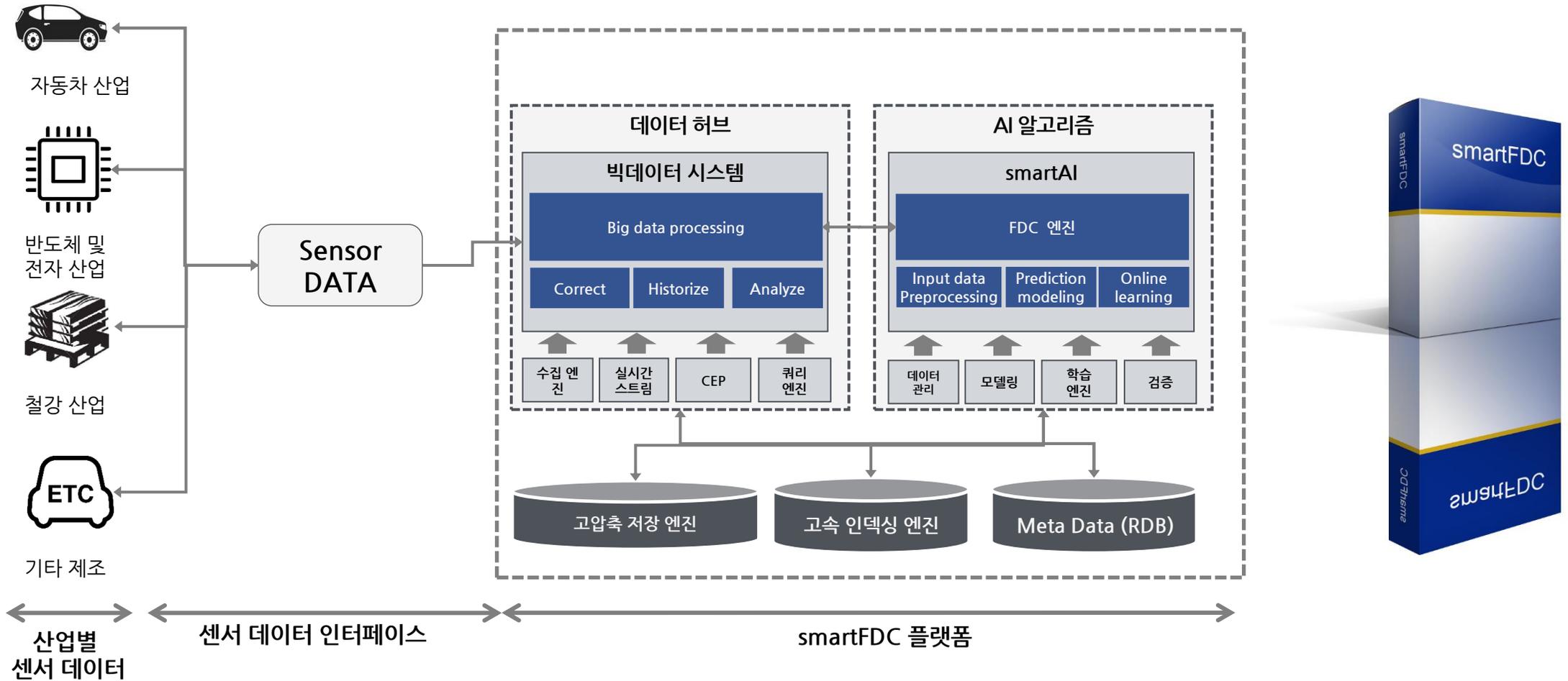
JMX



Kafka

특장점 - 4. Big Data Processing

Web 기반의 smartFDC는 대량의 센서 데이터 환경에 최적화된 솔루션을 제공합니다



특장점 - 4. Big Data Processing

SmartFDC는 빅데이터의 최적의 수집을 위한 분산 배치를 권장합니다.

구분		10GB/일	50GB/일	100GB/일	300GB/일	500GB/일	1TB/일
분석 서버	CPU	인텔 제온 2.6GHz 4core x 2EA	인텔 제온 2.6GHz 8core x 2EA	인텔 제온 2.6GHz 8core x 2EA	인텔 제온 3.0GHz 8core x 2EA	인텔 제온 3.0GHz 8core x 2EA	인텔 제온 3.2GHz 8core x 2EA
	메모리	32GB	64GB	128GB	256GB	128GB	128GB
	디스크	OS: SAS 300GBx2EA DATA: HDD SATA 4TBx4EA (가용 12TB)	OS: SSD 300GBx2EA DATA: HDD SATA 4TBx4EA (가용 12TB)	OS: SSD 300GBx2EA DATA: HDD SATA 4TBx6EA (가용 20TB)	OS: SSD 300GBx2EA DATA: HDD SATA 4TBx10EA(가용 36TB)	OS: SSD 300GBx2EA DATA: HDD SATA 4TBx2EA (가용 4TB)	OS: SSD 300GBx2EA DATA: HDD SATA 4TBx2EA (가용 4TB)
	NIC	1Gbps Dual	1Gbps Dual	1Gbps Dual	1Gbps Dual	10Gbps Dual	10Gbps Dual
수집 서버	CPU 메모리	N/A	N/A	N/A	N/A	인텔 제온 3.0GHz 8core x 2EA 256GB	인텔 제온 3.2GHz 8core x 2EA 256GB
	디스크					OS: SSD 300GBx2EA DATA: HDD SATA 4TBx 12EA(가용 44TB)	OS: SSD 300GBx2EA DATA: HDD SATA 6TB x10EA(가용 54TB)
	NIC					10Gbps Dual	10Gbps Dual
운영체제		RHEL 7.3 / CentOS 7.3					
비고		분석/수집 일체형 (이중화 시 2대)	분석서버 1대 수집서버 2대 (이중화 시 총 6대)	분석서버 1대 수집서버 3대 (이중화 시 총 8대)			

특장점 - 5. Dashboard UI & Visualization (계속)

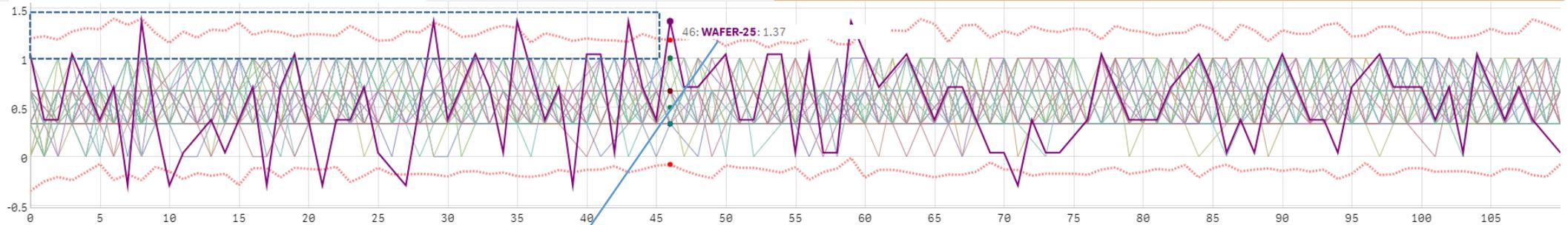
분석의 목적에 맞는 다양한 차트를 자동으로 제안해주며, 기본 제공 차트와 확장 기능을 이용하여 시각화 및 self-service BI 를 구현할 수 있습니다.

Wafer 별 혐의인자 분석

smartFDC

Select date range | lot | WAFER | sensor | 혐의인자 | 불량여부

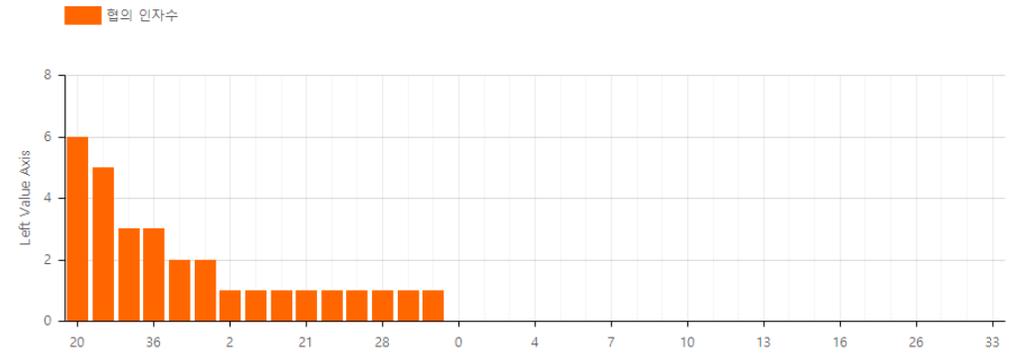
임계치를 벗어나는 Wafer를 분석



Lot 별 조회 테이블

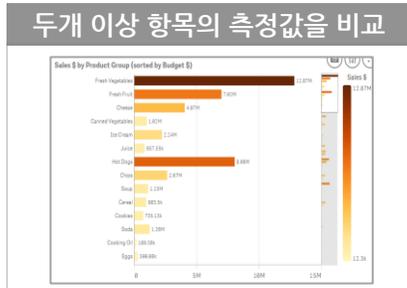
lot	WAFER	sensor	sensor_value	abn_num
201812101639k1	25	s5	-0.34906924	-
201812101639k1	25	s5	-0.29312897	-
201812101639k1	25	s5	-0.2897541	-
201812101639k1	25	s5	-0.25887072	-
201812101639k1	25	s5	-0.25133994	-
201812101639k1	25	s5	-0.2410332	-
201812101639k1	25	s5	-0.24033237	-
201812101639k1	25	s5	-0.2392379	-
201812101639k1	25	s5	-0.23565516	-
201812101639k1	25	s5	-0.2280643	-
201812101639k1	25	s5	-0.2278797	-
201812101639k1	25	s5	-0.21853772	-
201812101639k1	25	s5	-0.21306354	-
201812101639k1	25	s5	-0.2122683	-
201812101639k1	25	s5	-0.211604	-

Wafer_25의 상세 정보를 조회



특장점 - 5. Dashboard UI & Visualization (계속)

Bar, Combo, Gauge, KPI, Line, Map, Pie, Scatter, Text, Treemap 등의 기본 차트를 활용하여, 원하는 다양한 시각화를 구현할 수 있습니다.



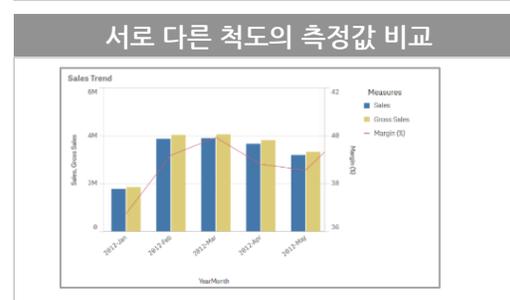
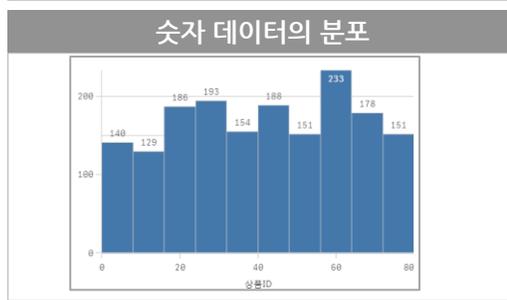
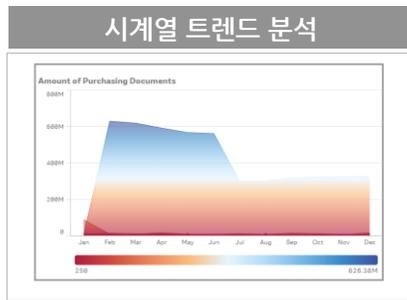
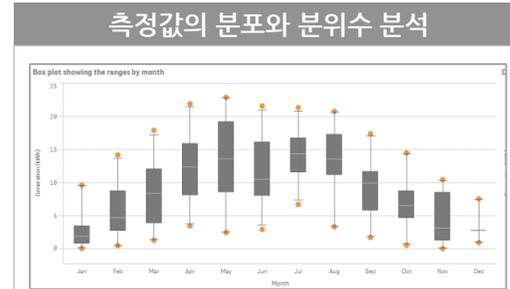
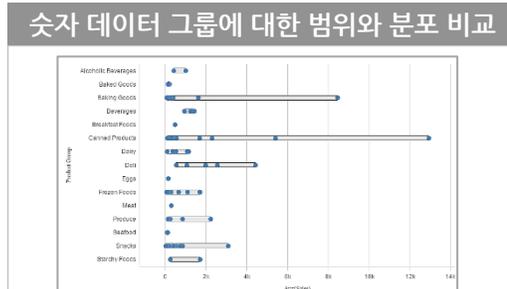
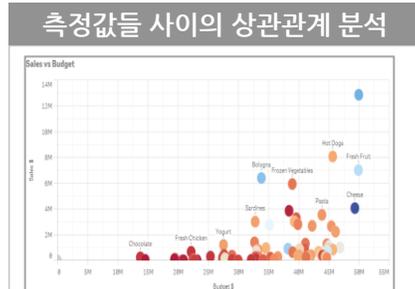
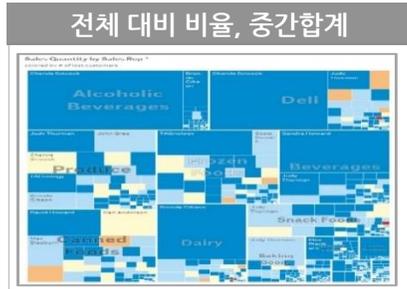
피벗 테이블

Channel	Measures	Margin Variation	Sales
C1		-0.79478375134253	38514430.68
Domestic		-0.75051488128939	21248328.07
International		-0.84633787961019	17266102.61
C2		-0.86204128259826	6947266.99
Domestic		-0.72093297621894	4823606.48
International		-0.99423907374035	2123660.51
C3		1.9253989712973	17993360.04
Domestic		2.2877547740433	16188825.12
International		0.0474677841845	1802534.92
C6		10.362692336845	18225772.24
Domestic		2.5419555633061	5082573.91

일반 테이블

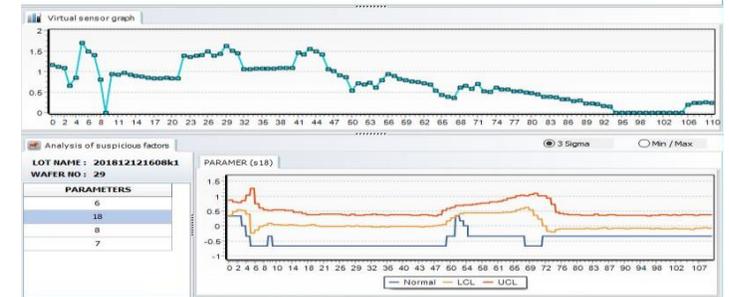
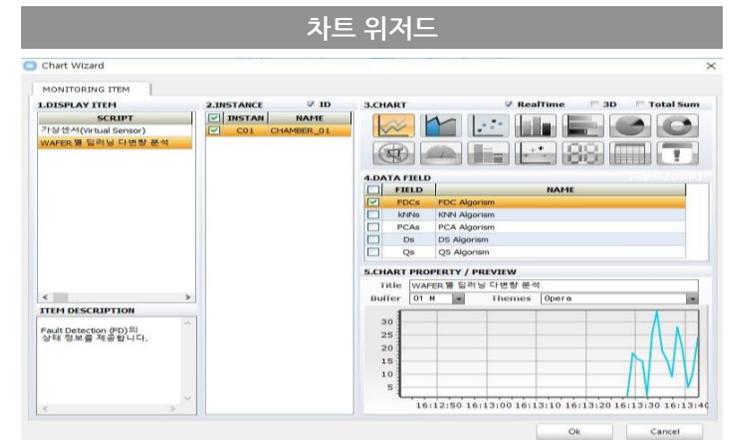
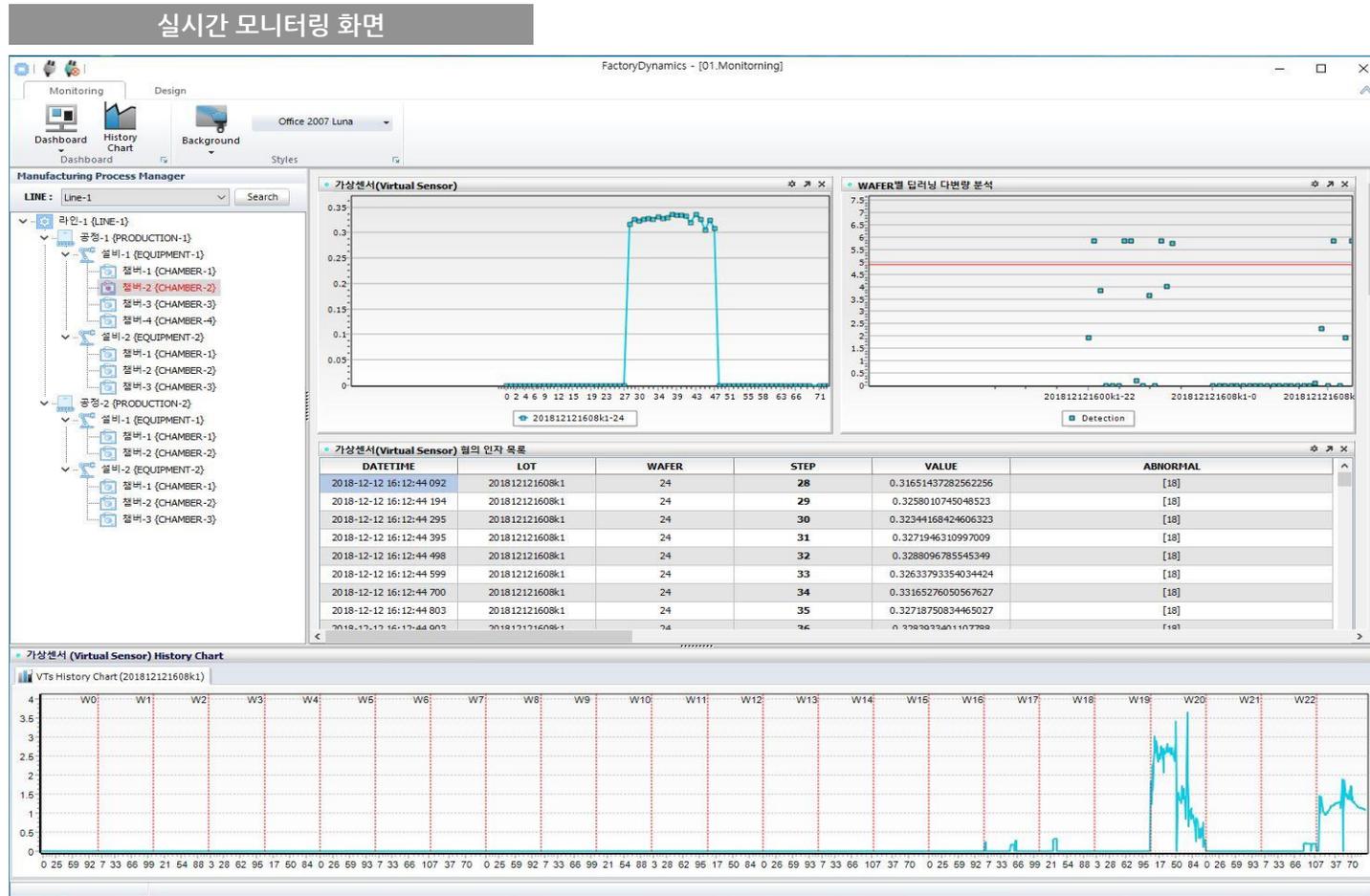
	20131	20132	20133	20134	20135	20136	20137	20138	20139	201310	201311	201312
-		81.8%	147.7%	101.8%	71.8%	88.8%	93.2%	70.4%	71.2%	-	-	65.3%
214.6%	82.8%	96.1%	97.4%	71.2%	94.7%	68.8%	96.1%	79.2%	72.6%	71.4%		
86.2%	93.1%	103.9%	91.7%	72.8%	50.4%	52.8%	71.1%	70.8%	81.1%	68.1%		
91.9%	108.8%	95.4%	95.1%	77.9%	75.5%	68.3%	75.4%	62.5%	78.9%	88.8%		

설정된 조건에 따라 특정 텍스트,영역 서식 자동 변경



특장점 - 5. Dashboard UI & Visualization (CS 버전)

대용량 센서 데이터의 실시간 모니터링이 가능하고, 차트 위자드 기능을 통한 사용자 정의 대시보드 구성 및 실시간 혐의 인자 분석이 가능합니다.



특장점 - 5. Dashboard UI & Visualization (웹 버전)

대용량 센서 데이터의 실시간 모니터링이 가능하고, 실시간 혐의 인자 분석이 가능합니다.

공정-1 성능 지표
Line-1 | 13:30:29 ~ 14:30:55

ALL
전체

121

✓
정상

117

!
의심

3

⊘
불량

1

가상센서

201902151611k1-29

WAFER별 딥러닝 다변량 분석

Detection

가상센서 혐의 인자 목록

Show 10 entries

RESULT	DATETIME	LOT	WAFER	STEP
Doubt	2019-02-15, 14:11:02 623	201902151307k1	20	0
Doubt	2019-02-15, 14:11:05 623	201902151308k1	1	2
Doubt	2019-02-15, 14:11:02 623	201902151307k1	20	0
Doubt	2019-02-15, 14:11:05 623	201902151308k1	1	2
Fault	2019-02-15, 14:11:02 623	201902151309k1	20	2
Fault	2019-02-15, 14:11:11 623	201902151310k1	4	3
Fault	2019-02-15, 14:11:12 623	201902151311k1	11	3
Fault	2019-02-15, 14:11:13 623	201902151312k1	11	8
Fault	2019-02-15, 14:11:14 623	201902151313k1	13	9
Fault	2019-02-15, 14:11:02 623	201902151309k1	20	2

Showing 1 to 10 of 14 entries

Packet Analysis

Copy CSV Excel PDF Print Search:

RESULT	DATETIME	LOT NAME	WAFER NO	THRESHOLD	VALUE
Doubt	2019-02-15, 14:11:02 562+0900	201902151307k1	20	4.898614	1.818
Doubt	2019-02-15, 14:11:05 593+0900	201902151308k1	1	4.898614	1.812
Fault	2019-02-15, 14:11:02 159+0900	201902151309k1	20	4.898614	1.118
Fault	2019-02-15, 14:11:11 918+0900	201902151310k1	4	4.898614	1.218
Fault	2019-02-15, 14:11:12 873+0900	201902151311k1	11	4.898614	1.718

Showing 1 to 5 of 5 entries

가상센서 그래프

Virtual sensor graph

1.618
[6]

Previous 1 2 Next

특장점 - 5. Dashboard UI & Visualization (고급분석)

대용량 센서 데이터의 분석 및 인공지능 모델을 관리할 수 있습니다.

The interface displays a workflow with components: Load 1, Model 1, Model 2, Model 3, Model 4, Model 5, and Store 1. An inset window titled '알고리즘 매니저' (Algorithm Manager) shows a tree view of algorithms and a configuration panel for '지도학습' (Supervised Learning).

알고리즘 매니저

알고리즘 목록

- 알고리즘리스트
 - 중간 알고리즘
 - KTNET_추진_TORCH지도
 - TF-dnn(지도학습)
 - TF-IDF_Vectorizer(비지도)
 - Clustering(비지도학습)
 - 기본 알고리즘
 - VMO
 - VME
 - VMI
 - VMI
 - DeepRecommendation_1
 - Recommendation_cpu기
 - 서울지역성태(비 지도 학습)

알고리즘 정보 (>정)

학습유형 * 지도학습

알고리즘명 * KTNET_추진_TORCH

알고리즘설명

입력할 기본 추천 알고리즘

파라미터 *

- 과라이라 리스트
- epoch
- bs
- layers
- emb_drop
- lr

알고리즘파일 *

알고리즘파일 추가 * ktNet_output_torch.py

The 'Store 상세정보' page displays model selection details and a table of store results.

모델 선택 정보

학습유형: 1

알고리즘명: VM6 Model Train

모델명: Model Train

모델번호: vm6

모델학습 파일명: 169_1_DM_132_1

Store 정보

Store명: DMF_56_1

Status: 완료

Error Msg:

Store Result

model_id	model	fe_model	hyperpara	train_mae	train_r2
20d986a1d364b488ddec110c675b	randomforest	None	{'n_estimators': 74, 'max_depth': 5, 'bootstrap': 'True'}	0.18451403	0.87442267
fe9e63a41905717548dc759532be	multilinear	None	{'normalization': 'minmax', 'alpha': 0.007591236959101664}	0.1511907	0.8842267
24123956a5943a20c75b11144b32	lasso	None	{'normalization': 'minmax', 'alpha': 0.0001579361612369564}	0.12136298399999999	0.9075118399999999
56c57930ddc954396c724912e5a1f	ridge	None	{'normalization': 'minmax', 'alpha': 10.9594468219984}	0.11037544	0.92124143

Result (model: randomforest, hyperpara: {'n_estimators': 74, 'max_depth': 5, 'bootstrap': 'True'})

Contents

1. SmartFDC
2. 회사 소개



MISO VISION



- 내년 신기술 및 신제품 출시 R&D 투자
- 자체 기술력을 활용한 경쟁력 있는 솔루션 5종 이상 출시 후 시장 개척
- 최근 5년 간 100여 건 빅데이터 사업 분야 수주
- 분야별 전문성 확보를 통한 기업 가치 창출(현재 의료, 제조, 소셜 전문)

빅데이터 전문기업

- 최고 기술의 솔루션 확보
- 최다 빅데이터 관련 사업 경험
- 다양한 업종/분야 경험
- 자체 기술력을 활용한 5종의 솔루션 출시



R & D 전문기업

- 신기술 적극 투자
- 매년 2종 이상의 전문 솔루션 출시
- 1인 1솔루션 추구를 통한 인재 육성



주요 연혁

(주)미소정보기술은 2006년 설립 이래 R&D에 집약적인 투자를 바탕으로 Qlik 솔루션을 이용한 가장 많은 고객 사례 확보, 2016년 이후에는 텍스트 분석 솔루션 개발 및 서비스 제공을 통한 빅데이터 전문기업으로의 도약 중입니다.

2020	<ul style="list-style-type: none"> 2020년 지식서비스산업핵심 초대형 과제 선정 - 제조산업 현장에서의 음성 인식 인터페이스 적용을 위한 기술 개발 	2014	<ul style="list-style-type: none"> QlikView 확대 적용 (대우조선해양, 롯데카드 차세대 정보계 등) 본사 확장이전
2019	<ul style="list-style-type: none"> 암 빅데이터 네트워크 및 플랫폼 구축 사업 수주 방역연계 범부처 연구개발 사업 정보환류를 위한 소통 채널 구축 연구과제 수행현대자동차 시각화 표준 솔루션 기반 빅데이터 분석 포털서비스 시스템구축 	2013	<ul style="list-style-type: none"> SmartView 솔루션 출시 및 Ref. 확보 카드사 차세대정보계 BI시스템 구축(QlikView) 대형 통신사 시각화 기반 마케팅분석시스템 구축 등
2018	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 인공지능을 활용한 민생범죄 수사지원 분석 사업 수주 인공지능기반 중소수출기업 발굴 및 해외시장 매칭 서비스 개발 연구과제 선정 	2012	<ul style="list-style-type: none"> Qlik과 Elite 파트너십 체결 WebTune 어플리케이션 성능모니터링 솔루션 GS인증 획득 기업부설연구소 설립
2017	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터의 분석 결과를 제공하기 위한 방법(제10-1700327) 특허 등록 제 17회 대한민국 디지털 경영혁신 대상 (정보통신부문) 삼성전자 BI 표준 솔루션 선정 및 영업마케팅 과학화시스템(Qlik Sense) 구축 서울시 빅데이터 기반 데이터 분석 및 컨설팅 한국가이드스타 NPO 버즈 분석시스템 구축 	2011	<ul style="list-style-type: none"> QlikView Elite 파트너십 체결
2016	<ul style="list-style-type: none"> 의료정보 분석 솔루션 'Smart CDW' GS인증 1등급 획득 제3회 코리아 빅데이터 어워드 특별분야/경영자 부문 대상(미래부 장관상) 한림대 / 국립교통재활병원 CDW 구축 빅데이터 분석 및 예측을 위한 프레임워크 개발 관련 특허 출원 	2010	<ul style="list-style-type: none"> QlikView 솔루션 파트너십 체결 중국 내 5개 WebTune 레퍼런스 확보
2015	<ul style="list-style-type: none"> 2016 차세대 성장 포럼' 및 '제12회 신성장 경영대상' 우수상 수상 코리아빅데이터 어워드 중소기업청장 수상 빅데이터 기반 서울형 골목상권 분석서비스 구축 	2009	<ul style="list-style-type: none"> 중국 현지 WebTune 판매채널 계약
		2008	<ul style="list-style-type: none"> 일본 현지 WebTune 판매채널 5개사 확보
		2007	<ul style="list-style-type: none"> 벤처기업 등록 APM 솔루션 WebTune 출시
		2006	<ul style="list-style-type: none"> Web 2.0 UI 프레임워크 WebPlus 출시 (주)미소정보기술 설립

주요 사업 내용

BI 시스템 구축	의료정보 분석	소셜 및 텍스트 분석	성능 컨설팅
BI 구축, 빅데이터 분석, 상권 분석 등 다양한 분석시스템 구축사업을 수행하고 있습니다.	의료정보 분석에 특화된 연구를 수행하고 솔루션을 개발하여 국내 대형 병원에 적용중입니다.	SNS 를 포함한 다양한 소셜 데이터를 수집하고, Trend 분석 및 Insight 리포트 제공을 위한 솔루션을 개발하여 서비스하고 있습니다.	자체 개발한 성능모니터링 솔루션 WebTune을 이용하여 다수의 기업에 성능 컨설팅을 수행하고 있습니다.
빅데이터 전문기업	의료정보 분석을 위한 솔루션 개발	빅데이터 분석을 위한 솔루션 개발	APM 솔루션 개발
<ul style="list-style-type: none"> DW, BI 시스템 구축 Qlik 솔루션을 이용한 데이터 분석 서비스 구축 빅데이터 분석 컨설팅 데이터 수집 및 텍스트 분석 인공지능 기반 데이터 분석 사업 수행 	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터의 분석 결과를 제공하기 위한 방법(제10-1700327) 특허 등록 의료정보 분석을 위한 SmartCDW GS 인증 1등급 획득 한림대, 국립교통재활병원, 전남대학교병원에 SmartCDW 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 수집 및 분석을 위한 다양한 솔루션 개발 해외 플랜트 PJ 계약관리 시스템 SmartTA 및 SmartExtractor 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 성능 모니터링 솔루션 개발 및 GS인증 획득 한국수력원자력, 한국고용정보원 워크넷, 국민연금공단, 롯데카드, 한국은행, 하이마트 등 다양한 분야의 적용

데이터 수집	데이터 시각화 및 분석	텍스트 분석	성능 모니터링	빅데이터 플랫폼
--------	--------------	--------	---------	----------



감사합니다.



(주)미소정보기술
서울시 성동구 광나루로 130
서울숲 IT 캐슬 1010호
우)04788
Tel. 02. 2205. 0551
Fax. 02. 2205. 0552