

설비 상태 및 제품 품질 진단 및 모니터링 시스템



SOFTWARE USER GUIDE Version 1.0

설비 상태 및 제품 품질 진단 및 모니터링 시스템 사용자 메뉴얼 (SF Diagnostics 및 SF Monitoring)



Ulsan National Institute of Science and Technology Smart Factory Laboratory (SF LAB) Phone +82 52 217 2774

Table of Contents

CHAPTER1. OVERVIEW OF THE PROGRAM	1
프로그램 소개	1
프로그램 설치	2
각 기능 설명	17
CHAPTER2. SF DIAGNOSTICS 데이터베이스 연결	18
INPUT DATA	19
PROCEDURE	20
CHAPTER3. SF DIAGNOSTICS 프로젝트 설정	23
INPUT DATA	24
PROCEDURE	25
CHAPTER4. SF DIAGNOSTICS 분석 센서 설정	32
INPUT DATA	33
PROCEDURE	34
CHAPTER5. SF DIAGNOSTICS 이상 진단 분석 (기본)	37
INPUT DATA	
PROCEDURE	39
CHAPTER6. SF DIAGNOSTICS 이상 진단 분석 (고급)	44
INPUT DATA	45
PROCEDURE	46
CHAPTER7. SF DIAGNOSTICS 환경 설정	52
INPUT DATA	53
PROCEDURE	54
CHAPTER8. SF MONITORING 실시간 모니터링	55
INPUT DATA	56
PROCEDURE	57

Chapter

Overview of the program

프로그램 소개

설비 상태 및 제품 품질 진단 및 모니터링 시스템은 수집된 센서데이터로부터 설비 상태 및 제품 품질 모니터링을 위한 진단 가이드라인을 생성하는 i) SF Diagnostics 과 실시간으로 현재 설비 상태 및 제품 품질을 진단하는 ii) SF Monitoring 으로 구성되어 있다.

SF Diagnostics 운 대상 공정으로부터 수집된 설비 상태 및 공정/제품 품질 데이터를 기반으로 이상/불량을 진단할 수 있는 가이드라인(기준치)를 생성한다.

SF Monitoring 은 대상 공정의 설비 상태와 공정/제품 품질을 실시간으로 모니터링하며, 사전에 정의된 가이드라인에 따라 현재 공정의 상태를 진단(이상/불량)한다.

본 시스템은 다음과 같은 기능을 포함하며, 아래의 순서를 따른다.

- SF Diagnostics 데이터베이스 연결
- SF Diagnostics 프로젝트 설정
- SF Diagnostics 분석 센서 설정
- SF Diagnostics 이상 진단 분석 (기본)
- SF Diagnostics 이상 진단 분석 (고급)
- SF Diagnostics 환경설정
- SF Monitoring 실시간 모니터링

프로그램 설치

본 프로그램은 아래의 그림과 같이 'hhifaultdiag.exe', 'MCRInstaller.exe' 파일을 포함한다.

SF SF Monitoring	2016-05-19 오후	응용 프로그램	1,032KB
A SF Diagnostics	2016-05-19 오후	응용 프로그램	517KB
📣 MCR Installer	2016-05-18 오후	응용 프로그램	929,558KB
획 Labview Runtime	2016-05-19 오후	응용 프로그램	274,445KB

또한 아래와 같은 파일이 숨겨져 있으므로, 프로그램이 실행되지 않을 시에는 본 파일들의 존재유무를 확인하기를 요청한다.

SF Monitoring	2016-05-19 오후	구성 설정	1KB
SF Monitoring.aliases	2016-05-19 오후	ALIASES 파일	1KB
organize_table.dll	2016-05-16 오후	응용 프로그램 확장	31KB
🚳 MySql.Data.dll	2015-10-02 오후	응용 프로그램 확장	447KB
MWArray.dll	2016-04-06 오후	응용 프로그램 확장	114KB
🚳 basic.dll	2016-05-19 오후	응용 프로그램 확장	34KB
ladvance.dll	2016-05-19 오후	응용 프로그램 확장	95KB
鷆 data	2016-05-22 오후	파일 폴더	
🔊 factory	2016-05-09 오후 8:42	JPEG OIDIN	118KB
📭 factory	2016-05-09 오후 8:42	PNG OIDIN	539KB
📭 home	2016-04-26 오후 9:42	PNG OIDIN	526KB
SF icon	2016-05-18 오후 9:51	ICO 파일	2KB
📭 line	2016-04-29 오후 7:59	PNG 이미지	282KB
📭 line2	2016-05-13 오전 12:02	PNG OIDIN	126KB
📭 modelingf	2016-05-12 오후 9:23	PNG OIDIN	411KB
modelingfront	2016-05-12 오후 11:54	PNG OIDIN	255KB
📭 P1	2016-05-16 오후 9:26	PNG OIDIN	12KB
₽2	2016-05-16 오후 9:26	PNG OIDIN	12KB
P3	2016-05-16 오후 9:27	PNG OIDIN	21KB
P4	2016-05-16 오후 9:27	PNG OIDIN	18KB
P5_1	2016-05-16 오후 9:27	PNG OIDIN	6KB
P5_2	2016-05-16 오후 9:27	PNG 이미지	6KB
P6	2016-05-16 오후 9:27	PNG OIDIN	6KB
P7	2016-05-16 오후 9:27	PNG OIDIN	11KB
🔛 구미공장	2016-05-09 오후 8:42	JPEG OIDIN	118KB

본 시스템을 사용하기 이전에 아래의 작업을 시행해야 한다.

- MATLAB Runtime (MCR Installer) 설치
- 'ODBC'를 이용한 데이터 베이스 연결(실시간 모니터링을 위한 데이터 베이스 연동)
- LABVIEW Runtime 설치

위의 세가지 조건을 만족하지 않을 경우 시스템을 실행할 수 없으며, 아래에 설치 과정을 설명한다.

<u>1. SF Diagnostics 를 위한 MATLAB Runtime 설치</u>

'MATLAB'이 설치되어 있지 않은 경우 'MCR Installer.exe'를 먼저 설치해야 한다. 먼저 'MCR Installer.exe' 파일을 더블 클릭하면, 아래와 같은 창이 나타나며, 설치 순서는 다음과 같다.





4		라이선스 계약		+		×
The MathWorks, In	ic.					^
MATLAB RUNTIME	LICENSE					
IMPORTANT NOTION BY CLICKING THE DO SO, SELECT TH	CE "YES" BUTTON BELOW, YO IE "NO" BUTTON AND TH	OU ACCEPT THE TERMS OF THIS LIC HE INSTALLATION WILL BE ABORTED.	ENSE. IF YOU ARE	NOT V	VILLING T	c
1. LICENSE GRANT whether you are an expressly for the p for no other purpo 2. LICE	Subject to the restriction individual or an entity, a urpose of running softwar se. This license is persona	ns below, The MathWorks, Inc. ("Mat a license to install and use the MATL/ re created with the MATLAB Compile al, nonexclusive, and nontransferable. odify or adapt the Runtime for any re . You shall not alter or remove any p	hWorks") hereby <u>o</u> AB Runtime ("Run r (the "Application eason. You shall m roprietary or other	irants to time"), 1 Softw ot disas legal r	o you, solely and vare"), and ssemble, notices on	or
이 라이선스 계약 조	건에 동의하십니까? 🂽	예(^) 이 아니요(0)		T the K	nunume, u	ine v
< 뒤로(B)	다음(N) >		취소	-	MathWo	orks•
4]'다음(N) >'을	2					
클릭						





[7]'설치 (N) >'을 클릭

2% 완료	+ _ _ ×
2%	
[8] 설치가 진행됨	일시 중지(P)
	취소 🥠 MathWorks
	2% 완료 2% [8] 설치가 진행됨



MATLAB Runtime 설치가 완료되면, 'SF Diagnostics'를 실행 시킬 수 있으며, SF Diagnostics을 이용해 설비 상태 및 공정/제품 품질 진단을 위한 분석을 시작할 수 있다.

2. 'ODBC'를 이용한 데이터 베이스 연결

실시간 모니터링 및 진단을 위해서는 대상 공정의 설비 및 제품 데이터 및 SF Diagnostics 을 통해 생성된 진단 가이드라인을 SF Monitoring 프로그램에 연동해주어야 한다. 이를 위해서 데이터가 수집되고 있는 데이터베이스를 ODBC 를 이용하여 연결하여야 한다. 먼저 'ODBC 데이터 원본 관리자(32 비트)' 프로그램을 실행하면, 아래와 같은 창이 나타나며, 데이터베이스 연결 순서는 다음과 같다.

중 ODBC 데이터 원본 관리자(32비트) 💌
사용자 DSN 시스템 DSN 파일 DSN 드라이버 추적 연결 쿨링 정보
사용자 데이터 원본(U):
이름 플랫폼 드라이버 추가(D)
Excel Files 64비트 Microsoft Excel Driver (*.xls, *.xlsx, *.xlsx)
Mis Access Database 0441= Microsoft Access Driver (*.mdb, *.accdb)
리 구가(미) 글 크리
ODBC 사용자 데이터 원본에는 표시된 데이터 공급자와의 연결 방법에 대한 정보가 있습니다. 사용자 데 이터 원본은 사용자만 볼 수 있으며 이 컴퓨터에서만 사용 가능합니다.
확인 취소 적용(A) 도움말

	새 데이터 원본 만들기	×
	데이터 원본을 설정할 드라이버를 선택하십시오.	<u>(S</u>).
	이름	버: ^
UTI B	Microsoft Paradox Driver (*.db)	6.C
	Microsoft Paradox-Treiber (*.db)	6.C
	Microsoft Text Driver (*.txt; *.csv)	6.C
	Microsoft Text-Treiber (*.txt; *.csv)	6.C
	MySQL ODBC 5.3 ANSI Driver	5.C
	MySQL ODBC 5.3 Unicode Driver	5.C
	SQL Server	6.C
	SOL Server Native Client 10.0	20 🗸
[2] 해당 데이태	터베이스 선택	>
(MariaDB 의 경우 MySQl	_ ODBC 5.3 ANSI Driver	
또는 MySQL ODBC	5.3 Unicode Driver)	
	< 뒤로(<u>B</u>) 마침	취소

	My	SQL	Connector/	ODBC Data Sou	ırce Configurati	on 🗵
MysqL. Connector/ODBC						
	Г	Conne	ection Parameter	s		
		Data	a Source <u>N</u> ame:	Internal_process		
		1	Description:]
4			TCP/IP <u>S</u> erver:	127.0.0.1	Port: 3306]
[3] ODBC I 이름, TIP/IF	데이터 이주소.		Named Pipe:			
사용자명, 비밀번 데이터베이스 4	밀번호 및 스 선택	및	<u>U</u> ser:	root		
			Pass <u>w</u> ord:	•••••		
			Data <u>b</u> ase:	motor_testbed	∨ <u>T</u> est	
		Detai	s >>	ОК		[4]'OK'를 클릭

	중 ODBC 데이터 원본 관리자(32비트)	×
	사용자 DSN 시스템 DSN 파일 DSN 드라이버 추적 연결 풀링 정보	
	사용자 데이터 원본(U):	
	이름 플랫폼 드라이버 추가(<u>D</u>)	
	Excel Files 64비트 Microsoft Excel Driver (*.xls. *.xlsx. *.xlsm. *.xlsb) Internal process 32/64비트 MySQL ODBC 5.3 ANSI Driver 제건(8)	
	MS Access Database 64 th E Incrosoft Access Driver (*.mdb, *.accdb)	
	구성(C)	
[5] 위	와 같이 생성한 ODBC 데이터 이름이 나타나면 데이터베이스 여도 와르	
	데이디메이드 건응 전표	
	ODBC 사용자 데이터 원본에는 표시된 데이터 공급자와의 연결 방법에 대한 정보가 있습니다. 사용자 데 이터 원본은 사용자만 볼 수 있으며 이 컴퓨터에서만 사용 가능합니다.	
	확인 취소 적용(A) 도움말	

위의 순서대로 i) 대상 설비 및 공정/제품 품질 데이터베이스 및 ii) 사전에 생성될 진단 가이드라인의 데이터베이스를 ODBC 로 연결하여야

한다.

<u>3. SF Monitoring 을 위한 LABVIEW Runtime 설치</u>

'LABVIEW'가 설치되어 있지 않은 경우 'LABVIEW Runtime.exe'를 먼저 설치해야 한다. 먼저 'LABVIEW Runtime.exe' 파일을 더블 클릭하면, 아래와 같은 창이 나타나며, 설치 순서는 다음과 같다.

WinZip Self-Extractor - LVRTE2014f2s	std.exe 💌
To unzip all files in LVRTE2014f2std.exe to the specified folder press the Unzip button.	Unzip
Unzip to folder: [1] 'Unzip'을 2014 (32-bit) f2 Pa 클릭	Run WinZip Close
When done unzipping open: .₩setup.exe	Help













 1. 정의, 본 계약에서 사용되는 다음의 용어들은 다음과 같은 의미로 가느다.

 [11] 동의함에

 이 National Instruments 라이센스가 적용되는 소프트웨어는 NI Lohon

 [12] '다음 (N) >> '을 클릭

 (12] '다음 (N) >> '을 클릭

 (< 뒤로(B) 다음(N) >> 취:

취소(C)



🔏 NI	LabVIEW 런타임 엔진 2014 f2	+ _ 🗆 🗙
전체 진행: 3% 완료		
	[14] 설치가 진행됨	
	<<뒤로(B) [다음(N) >> 취소(C)



LABVIEW Runtime 설치가 완료되면, 'SF Monitoring'실행이 가능하다. SF Diagnostics 을 이용해 설비 상태 및 공정/제품 품질 진단을 위한 분석을 시작할 수 있다.

프로그램	Function	Description
	데이터베이스 연결	분석을 위해 사전에 수집된 설비 상태 및 공정/제품 품질 데이터를 연결
	프로젝트 설정	본 분석을 향후 사용하기 위하여 대상 공정 정보, 분석을 위한 데이터 세트, 센서 정보 및 고장 정보 등을 포함한 프로젝트를 설정
	분석 센서 설정	분석을 위한 센서 데이터를 확인 및 수정
SF Diagnostics	이상 진단 분석 (기본)	해당 공정의 단일 센서들을 이용하여 설비 상태의 이상 또는 제품 품질의 불량을 판별함 (Univariate distance 기반의 진단 분석)
	이상 진단 분석 (고급)	해당 공정의 다중 센서들을 이용(Sensor fusion)하여 설비 상태의 이상 또는 제품 품질의 불량을 판별함 (Multivariate distance 기반의 진단 분석)
	환경설정	설비 및 공정/제품 품질 데이터를 구성하는 센서 이름 Library 테이블 설정
SF Monitoring	실시간 모니터링	이상 진단 분석에서 추출된 가이드라인을 바탕으로 실시간 모니터링 및 이상/불량 진단 기능 제공



SF DIAGNOSTICS 데이터베이스 연결

분석을 위해 설비 상태 및 공정/제품 품질 데이터를 수집하고 있는 데이터베이스와 연결을 하여야하며, 현재 기본적으로 'MariaDB'를 이용하고 있다.

	SF Diagnostics	– – ×
	데이터베이스 연결	
DB 연결	연결 상태: 오프라인	ō—09999 <u>~</u>
프로젝트 설정	호스트밍: 10.16.26.244	
∧↔ 분석센서 설정	王 二 3308	
이상 진단 분석	ID: root	
미지 보전 분석	영호: ●●●●●●●●● □ 암호 보이기	
환경설정	D8 연결	
SF Lab, UNIST		

[데이터베이스 연결 화면]

INPUT DATA

데 이 터 베 이 스	연결을 위하여 필요한 입력 정보	
호스트명	데이터베이스의 TCP/IP 주소	
포트	데이터베이스 연동을 위한 포트번호	
ID	데이터베이스 로그인을 위한 사용자명	
암호	데이터베이스 로그인을 위한 비밀번호	

Procedure

Step 1: 데이터베이스 연결을 위한 정보 입력

Input data 에 기재된 데이터베이스 연결을 위하여 필요한 정보를 입력한다. 데이터베이스 연결 버튼을 클릭하여 연결한다.



			SF Diagnostics			- 🗆 ×
	데이터베이크	느 연결				
DB 연결	연결 상태: <mark>온라</mark>	인				۲٩ <u>`</u>
프로젝트 설정	호스트밍: 10.16.26	244				
🔥 🖉 প্রিয়	포트: 3308					
이상 진단 분석	ID: root					
대 보전 분석	암호:	••••		×		
환경설정	□ 망호	보이기	연결에 성공하였습니다.			
		DB 에세	확인			
SF Lab, UNIST						
데이터베이~	오 연결에	성공하면	위의	그림과	같이	"연결에

데이터베이스 연결에 성공하면 위의 그림과 같이 "연결에 성공하였습니다." 라는 팝업 창과 함께, 메뉴 바의 상태 표시가 연두색으로, 연결 상태가 "온라인"으로 변경된다.

Step 2: 데이터베이스 연결 해제

다른 데이터베이스로의 연결을 원할 경우 "DB 해제" 버튼을 클릭하여 현재 연결된 데이터베이스 로그인을 해제한 후, 새로운 데이터베이스 정보를 입력하여 새롭게 연결할 수 있다.

	SF Diagnostics _ 🗆 🗙
	데이터베이스 연결
D8 연결	연결 상태: 온라인
📋 프로젝트 설정	至二年間: 10.16.26.244
서 실장 분석센서 설정	X S.: 3300
이상 진단 분석	ID: root
다 이지 보전 분석	암호: □ 암호 보이기
· 환경설정	D8 *#제
	[1] "마마 눼푀"
	▶ [1] DB 에세
	버튼 클릭
SF Lab, UNIST	

Chapter 3

SF DIAGNOSTICS 프로젝트 설정

효율적인 분석한 진단 가이드라인 관리를 위하여 프로젝트 기반으로 SF Diagnostics 는 분석을 수행한다. 대상 공정 선택, 분석을 위한 데이터 테이블, 분석에 사용할 센서 정보 및 고장 정보가 프로젝트 생성을 위해 필요하다.

				SF Diagnostics	×
		~ ~ 제 ~ *			
		프로젝트 설	10		
	DB 연결	선택된 프로젝트 c₩	트 없음	새로 만들기 불러오기	õ—opppp
	프로젝트 설정		DB	테이블	
NÐ	분석센서 설정	데이터 세트 설정 (수집된 공정 데이터)	bearing_finaltest external_160517 bbi_baseplate	^	
Ξ	이상 진단 분석		hhi_monitor hhi_monitor_test	•	
5	예지 보전 분석	분석대상 센서 선정	센서 목록		
\$	환경설정	(다중 선택 가능)		~ ~	
			DB	테이클	
		고장 정보 설정	bearing_finaltest external_160517 hhi_baseplate hhi_monitor hhi_monitor_test	× ×	
				저장 취소	
SF Lai					

[프로젝트 설정 화면]

INPUT DATA

프 로 젝 트 설 정 을	위하여 필요한 입력 정보
대상 공정	분석할 데이터가 수집된 공정 이름
프로젝트 이름	분석을 위해 생성할/생성된 프로젝트 이름
프로젝트 주소	분석을 위해 생성할/생성된 프로젝트의 위치
데이터 세트	분석에 사용할 수집된 데이터가 저장된 DB 및 Table 이름
분석 대상 센서	분석에 사용할 센서 이름
고장 정보	분석에 사용할 해당 공정의 고장 (이력) 정보가 저장된 DB 및 Table 이름

데이터 세트 (설비 상태 및 공정/제품 품질 데이터)의 테이블 구조는 아래의 구조로 설계되어야 한다.

	#	이름	데이터 유형
2	1	ID	INT
» 🖌	2	MON_ID	INT
	3	VALUE	FLOAT
» 🖌	4	PALLET_LOG_ID	INT
	5	UPDATETIME	DATETIME

고장 (이력) 정보의 테이블 구조는 아래의 구조로 설계되어야 한다.

#	이름	데이터 유형
1	Date	DATETIME
2	Station	VARCHAR
3	Log_ID	VARCHAR
4	Sensor_Name	VARCHAR

Procedure

Step 1-1: 프로젝트 생성

분석을 시작하기 위하여 프로젝트를 생성하여야 한다.





	SF Diagnostics _ 🗆 × ·
	프로젝트 설정
S 08 98	internal_SJ_20160518 c.w 새로 만들기 불러오기
🔳 프로젝트 설정	
/ [] 분석센서 설정	데이터 세트 실정 (수집된 공정 데이티) external.160517 ^ /
이상 진단 분석	hhi, monitor hhi, monitor, test v
이지 보전 분석	센서 목록 부석대산 세시 선정
🄅 #848	(ਧੁੱਲ ਦੱਥ ਸੁਰ)
	DB 테이블
	辺容容足 望容 bearing_finaltest A external_160517 hhi_baseplate hhi_monitor hhi_monitor
	저장 취소
SF Lab, UNIST	

대상 공정 및 프로젝트 이름을 설정하면 프로젝트 설정 창에 현재 설정된 최종 프로젝트 이름(공정의 영어이름_사용자가 설정한 프로젝트명)이 표시된다.

Step 1-2: 프로젝트 불러오기

사전에 생성해 둔 프로젝트가 존재한다면 이를 불러올 수 있다. 프로젝트 파일은 "sfproj" 확장자를 가지고 있다.



			SF Diagnostics		- 🗆 ×
	프	프로젝트 설정			
8	e	프로젝트 피	일 찾아보기	×	
	🛞 🍥 🍷 🛧 🔳 바탕 화면		v ¢	바탕 화면 검색 👂	
	구성 ▼ 새 ጅ더			8= • 🔟 🐵	
1	☆ 즐겨찾기 ^ 〕≩ 다운로드	S. Baek	鰔 H PC		
8	💼 바탕 최민 强 최근 위지 🎉 Sue	같이 보려리	الله الالم الم		
ā	🏭 ★연구비정산 🌺 1. 사물인터넷 체조용합 테	UNIST 지적사항 관련 중빙자료	internal_SJ_20160518.sfproj SFPROJ 파 열 38박아이트		
\$	로 SPUE_SINE(U.10.20.23) (북 내 PC 을 다운트트 을 운영상 을 문서 는 바람 최면 을 사진 을 유역 내 만호 다스크 200 ···································	Sue 바로 가기 600비이트	[2 선] 원하는 프로젝트 택 및 "열기" 버튼	트 파일 트 클릭
	파일 이름(N):	internal_SJ_20160518.sfproj	۷	Text Files V 열기(0) 취소	
SF Lab,	UNIST				

			SF Diagnostics	×
	프로젝트 실	설정		
D8 연결	internal_SJ_20 C:WUsersWS. BaekWDes	160518 ^{ktop}	새로 만들기 불러오기	
프로젝트 설정		DB	테이블	
분석센서 설정	데이터 세트 실정 (수집된 공정 데이터)	information_schema internal_20160516 internal_p	t_diamon_5 t_diamon_6 t_diamon_7	
이상 진단 분석		internal_sj_20160518 motor	<pre>t_diamon_8 t_diamon_type</pre>	
대 예지 보전 분석	분석대상 센서 선정 (다중 서턱 가능)	센서 목록 RPM Processo	^	
· 옷 환경설정		Pressure		
		DB	테이블	
	고장 정보 설정	motor mysql performance_schema	basic2_1 failure_m t_diamon_1	
		result tesť	v t_diamon_2 v t_diamon_3 v	
			저장 취소	
SF Lab, UNIST				

프로젝트를 불러오게 될 경우 위와 같이 사전에 설정되어 있던 정보에 따라 데이터 세트, 분석 대상 센서 및 고장 정보가 자동으로 설정된다.

Step 2: 분석에 사용할 데이터 설정

분석에 사용할 설비 상태 및 공정/제품 품질 데이터를 선택하여야 한다. 본 데이터는 데이터베이스 내 특정 테이블에 수집되어 있다. 수집된 설비 상태 및 공정/제품 품질 데이터 내의 어떤 센서 정보를 통해 분석할 것인지도 선택하여야 한다.

또한 이상 상태 및 불량을 분석하기 위하여 선택된 데이터의 고장 (이력) 정보가 수집된 데이터베이스 및 테이블도 설정 하여야 한다.







		새 프로젝트 저장	ł		×
	↑ 隆 ≽ 내 PC → 바탕 화면		- V 6	바탕 화면 검색	
국성 •	시 좋더			Z •	
🔳 프로친 📜 SFLAB	_Share(10 ^			_	
	J.J.				
·····································	<u>د</u> کر ا				
📄 이상 : 📑 통영상	UNIST AI ALAY	Sue			
	·면 관련 중빙자료	500			
다. 에지 : 👔 사진					
· 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프 프	(C)				
급 세 볼	F (D:)				
Cata (L.)				
	I anternal SJ 20160518.sforoi				~
파일 한	상①: Text Files				
중 문덕 승기	7			저장(5) 취	±
SF Lab, UNIST			[10] (프로젝	트를 새로 [만든 경우)
			프루젝트 파일	시 저장 위치	를 선택 후
			"저장	5 버튼 글9	4
			"저장	y" 버튼 글9	듹
		SF	"저진	상 버튼 글역	= _ = ×
		SF	"저진	와 버튼 글택 	₽ ×
	프로젝트 실	sr 설정	"저진	상" 버튼 글택 《 ^ ~	₹ ~×
-	프로젝트 실	sr 실정	"저주	상 버튼 클택 	- □ ×
	프로젝트 실 internal_SJ_20 Swiderwes, Backwoos	일정 150518 Kao A	"저 중 Diagnostics I로 만들기 불리오기	··· 버튼 클택	
- Dia 연결 	프로젝트 설 internal_SJ_20 cwusersws. BaekwDes	일정 150518 ^{ktop}	"저 전 Diagnostics I로 만들기 물러오기	* 버튼 클፣ 	×
- Die 연결 - 대료적도 성정	프로젝트 설 internal_SJ_20 CwUsersw5. BaekwDes	설정 150518 Ktop 소	"저 전 Diagnostics I로 만들기 물리오기 이블	* 버튼 클፣ 	×
DB 연결 표료적표 설정 사용 분석센서 설정	프로젝트 설 internal_SJ_20 CWUSerSW5. BaekWDes 데이터 세트 설정 (수집원 중정 데이티)	일정 150518 ktop	"저 전 Diagnostics I로 만들기 물리오기 이불 diamon_6 diamon_7	* 버튼 클፣ 	- □ ×
	프로젝트 설 internal_SJ_20 CWUSerSWS. BaekWDes 데이터 세트 설정 (수집된 공정 데이티)	일정 150518 ktop	"저 전 Diagnostics I로 만들기 물리오기 이불 diamon_6 diamon_7 diamon_9	* 버튼 클፣	- □ ×
DB 연결 표로적트 설정 사용 분석센서 설정 이상 진단 분석	프로젝트 설 internal_SJ_20 CWUSerSWS, BaekWDes CWUSerSWS, BaekWDes CWUSerSWS, BaekWDes CWUSerSWS, BaekWDes	일정 150518 ktop	· 전 전 Diagnostics I로 만들기 불리오기 이불 diamon_6 diamon_7 diamon_9 order_table v	* 버튼 클፣	- □ ×
DB 연결 표료적트 설정 사용 분석센서 설정 이상 진단 분석 응답 에지 보진 분석	프로젝트 섬 internal_SJ_20 CWUSerSWS, BaekWDes 대이터 세트 설정 (수집된 공정 데이티)	SF	"저 전 Diagnostics I로 만들기 불러오기 이불 diamon_6 diamon_7 diamon_8 diamon_type order_table	* 버튼 클፣	₹ ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
DB 연결 표료적트 설정 사용 분석센서 설정 이상 진단 분석 대학 에지 보진 분석	프로젝트 성 internal_SJ_20 C WUSersWS, BaekWDes 데이티 세트 설정 (수집된 공정 데이티) 분석대상 센서 섭정 (나중 선택 가능)	SF 150518 ktop / · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	"저 전 Diagnostics I로 만들기 불러오기 이클 diamon_6 diamon_7 diamon_8 diamon_tope order_table	* 버튼 클፣	₹ ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
De 연결 표료적표 설정 사용 분석센서 설정 이상 진단 분석 대학 여지 보진 분석 사용 환경설정	프로젝트 실 internal_SJ_20 C WUSersWS, BaekWDes 데이터 세트 설정 (수집된 공정 데이티) 분석대상 센서 선정 (다중 선택 가능)	SF 150518 ktop / / internal.gl.20160518 motor mysol performance schema / L 생산 양양 성공적으로 저장되었습니다.	"저 전 Diagnostics I로 만들기 불러오기 이불 diamon_6 diamon_7 diamon_8 diamon_ype order_table v	* 버튼 클፣	₹ ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
DB 연결 표료적표 설정 표료적표 설정 ····································	프로젝트 실 internal_SJ_20 CWUSerSW5. BaekWDes 데이터 세트 설정 (수집된 공정 데이티) 분석대상 센서 선정 (다중 선택 가능)	SF 150518 ktop / / internal.gi_20160518 motor mysol performance schema / L d wysol garace 자장되었습니다.	"저 전 Diagnostics I로 만들기 불러오기 이불 diamon_6 diamon_7 diamon_0 diamon_ype order_table	* 버튼 클፣	×
DB 연결 표로적표 설정 사용 포로적트 설정 사용 모르적트 설정 이상 진단 분석 대학 이상 진단 분석 대학 여기 보진 분석 관광실정	프로젝트 실 internal_SJ_20 CWUSerSWS, BaekWDes 데이터 세트 설정 (수집된 공정 데이티) 분석대상 센서 선정 (다중 선택 가능)	SF 150518 ktop De 데 internal.p. internal.y.20160518 mysol performance.schema 생산 성공적으로 저장되었습니다. 한편 전문	"저 전 Diagnostics I로 만들기 불러오기 이불	* 버튼 클፣	×
 De 연결 프로적트 설정 분석센서 설정 이상 진단 분석 에지 보진 분석 국장 분경설정 	프로젝트 실 internal_SJ_20 CwUsersw5. BaekwDos CwUsersw5. BaekwDos CuBE 공정 데이티) 분석대상 센서 선정 (나중 선역 가능) 고장 정보 설정	SF 150518 ktop DB 대한대의,p internal,p performance schema 성규칙으로 저장되었습니다. 환원 DB 테	"저 전 Diagnostics I로 만들기 불러오기 이불 diamon, 6 diamon, 7 diamon, 9 diamon, 9 dia		
 De 연결 프로적트 설정 분석센서 설정 이상 진단 분석 에지 보진 분석 관감설정 	프로젝트 성 internal_SJ_20 CwUsersw5. BaekwDes 대이터 세트 설정 (수립된 공정 데이티) 분석대상 센서 선정 (나중 선역 가능) 고장 정보 설정	SF 150518 ktop DB 대한대의,D, internal,D, mysol performance schema 생산 성공적으로 제장되었습니다. 환안 DB 태한 internal,D,	"저 전 Diagnostics I로 만들기 불러오기 이블 diamon, 6 diamon, 7 diamon, 8 diamon, 9 diamon, 9 dia		₹ ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
 De 연결 프로적트 설정 분석센서 설정 이상 진단 분석 에지 보진 분석 관감설정 	프로젝트 섬 internal_SJ_20 CwUsersw5. BaekwDes 여이터 세트 설정 (수립된 공정 데이티) 분석대상 센서 선정 (나중 선역 가능) 고장 정보 설정	SF 150518 Ktop · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	"저 전 Diagnostics I로 만들기 불러오기 이불 diamon.6 diamon.7 diamon.8 diamon.9 diamon		₹ • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
	프로젝트 상 internal_SJ_20 CwUsersWS. BaekWOes CwUsersWS. BaekWOes (수립된 공정 데이티) 분석대상 생세 선정 (다중 선택 가능) 고장 정보 설정	SF 150518 ktop // / / / / / / / / / / / / / / / / /	"저 전 Diagnostics I도 만들기 불러오기 이불 diamon, 6 diamon, 7 diamon, 8 diamon, 9 diamon, 9 diamon, 9 diamon, 9 diamon, 1 diamon, 1 diamon, 1		₹ • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
	프로젝트 상 internal_SJ_20 CwUsersWS. BankWOes CwUsersWS. BankWOes (수립된 공정 데이티) 분석대상 센서 선정 (다중 선택 가능) 고장 정보 설정	SF 150518 ktop // // // // // // // // // // // // //	"저 전 Diagnostics IE 만들기 불러오기 이불 diamon.6 diamon.7 diamon	* 버튼 클፣	₹ • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
	프로젝트 상 internal_SJ_20 CwUsersW5. BankWDes CwUsersW5. BankWDes (수립된 공정 데이티) 분석대상 센서 선정 (나중 선택 가능) 고장 정보 설정	SF 150518 ktop // // // // // // // // // // // // //	"저 전 Diagnostics IE 만들기 불러오기 이불 diamon.6 diamon.7 diamo		− ×
D8 연결 프로적도 설정 프로적도 설정 ····································	프로젝트 상 internal_SJ_20 CwUsers₩5. Baek₩Des CwUsers₩5. Baek₩Des (수립된 공정 데이티) 분석대상 센서 선정 (사중 선택 가능) 고장 정보 설정	SF 150518 ktop // // // // // // // // // // // // //	"저 전 Diagnostics I도 만들기 물러오기 이불 diamon.6 diamon.7 diamon.7 diamon.7 diamon.7 diamon.7 diamon.1 diamon.1 diamon.1 diamon.2	* 버튼 클택	

SF Diagnostics

– 🗆 ×

프로젝트를 새로 만든 경우에는 "성공적으로 저장하였습니다."라는 팝업 창이 나타난다. 프로젝트 설정에 성공하게 되면 메뉴 바의 상태 표시가 연두색으로 변경된다.



SF DIAGNOSTICS 분석 센서 설정

프로젝트 생성 시 분석을 위해 선택된 센서 정보를 확인 및 수정 하는 기능을 제공한다. 각 센서 정보에 해당하는 Signal 을 그래프 및 각 종 통계 수치 (평균, 분산, 최소, 최대값)로 확인이 가능하다. 또한 본 센서 정보가 설비의 상태를 나타내는지, 공정/제품의 품질을 나타내는지 선택할 수 있다.

					SF Diagn	ostics			-	□ ×
	분	석센서	설정							
D8 연결	int	ternal_SJ_	20150518							
프로젝트 설정	실비	l 이상 진단 / 공	정품질 관련 센서	설정						
		Mon_ID	Name	Туре	Mean	Stdev	Min	Max		
문의센서 일정	•	2	RPM	Equipment	3562.5	388.9087	3000	3900		
		4	Pressure	Equipment	1093.25	166.6371	1010	1503		
- No 22 24	· ·									
대 보전 분석										
- 	RPM	4								
~	400	0-								
	200									
	300	0-								
	200	0-								
	100	0								
	100								- RPM	
		0-		1 20 20 00 20	2010 01 1		2018 04 2		2016 05 02 00 11 10	
		2016-0	4-29 19:46:06	2016-04-29	2016-04-2	2016-04-29:	2016-04-2	2016-05-02 00:	11:18	
									결과 저종	3

[분석 센서 설정 화면]

INPUT DATA

분석 센서 설정을	위하여 필요한 입력 정보				
Turpe	해당 센서의 타입				
туре	(설비 상태 – Equipment / 공정 또는 제품 품질 – Part)				

Procedure

Step 1: 센서 Signal 확인

센서 정보의 목록 중 확인하고 싶은 센서 행을 선택하면 센서 Signal 을 그래프로 확인 할 수 있다.



				SF Diagn	ostics	
	분석센서	너 설정				
DB 연결	internal_S	J_20150518				
= 프로젝트 설정	C:₩Users₩5. Bai	*K₩Desktop · 공정품질 관련 센서	설정			
부석세서 성정	Mon_ID	Name	Туре	Mean	Stdev	그래프에 해당 센서
	2	RPM	Equipment	3562.5	388.9087	데이터가포시된
이상 진단 분석	•	messure	Equipment	1093.25	100.03/1	네이너가 표시됨
에지 보전 분석						
· 환경설정	RPM					
	4000					
	3000 —					
	2000-					
	1000-					
	1000-					— RPM
	0	2016-0	4-29 20:00:26	2016-04-2	920:30:36	2016-04-29 20:33:38 2016-05-02 00:11:19
	2	15-04-29 19:45:05	2018-04-2	9.20:00:40	2016-04-29 20 31	35 2015-25-47-00-11-18
						결과 저장

Step 2: 센서 Type 설정

설비 상태 데이터와 공정/제품 품질 데이터 분석이 상이할 수 있으므로 (예: 고급 이상 진단 분석) 분석에 사용할 센서 정보 타입을 올바르게 설정한다.





만약 Equipment 또는 Part 가 입력되지 않을 경우 경고 팝업 창이 나타나고 이전에 작성된 Type 값으로 초기화된다.

				SF Diagn	ostics			-	
	분석센서	설정							
D8 연결	internal_SJ_ C:#Users#S. Baek	20150518 Desktop							
🗐 프로젝트 설정	설비 이상 진단 / 공	정품질 관련 센서	설정						
	Mon_ID	Name	Туре	Mean	Stdev	Min	Max		٦
9- EHEA 28	2	RPM	Equipment	3562.5	388.9087	3000	3900		
이상 지다 부성	▶ 4	Pressure	Equipment	1093.25	166.6371	1010	1503		
1 18 22 24	•								
리 에지 보진 분석 환경설정	Pressure		적으로 저장되었습	니다.					
	2000			확인					
	1000-								
	500 0	2016-04-	29 20:00:26 2016:04:25	2016-04-20	20:30:36	2018-04-29	20:33:36 2016.05.02.00	2016-05-02 00:11:19	
F Lab. UNIST								결과 저장	

결과 저장을 하게 되면 "성공적으로 저장하였습니다."라는 팝업 창이 나타나고, 메뉴 바의 상태 표시가 연두색으로 변경된다.

Chapter 5

SF DIAGNOSTICS 이상 진단 분석 (기본)

수집된 설비 상태 및 공정/제품 품질 데이터를 통해 이상 또는 불량 진단을 위한 가이드라인을 생성하는 기능이다. "기본" 이상 진단 분석은 Univariate distance 기반의 통계 기법을 사용하여 진단 가이드라인 (상/하한 기준)을 생성한다.

	SF Diagnostics	- 🗆 ×
OB 연결	환경설정 C	
[편] 프로젝트 설정 사용: 분석센서 설정	센서 정보 테이블 이름: (수집된 공정 정보의 중원한 DB)	
이상 진단 분석		
약급 에치 보신 분석 한 환경설정		
		3F Diagnostics Ver.1.0.1 © 2016 SF Lab, UNIST, All rights reserved. http://sf.unist.ac.kr Smart Factory Laboratory
SF Lab, UNIST	기본값으로 설정 저장	

[이상 진단 분석(기본) 화면]

INPUT DATA

이상 진단 분석(기본)을 위하여 필요한 입력 정보				
브서 바버	기본 분석 방법 선택				
군역 8日	(Limit Checking / Area Checking / Trigger Checking)				
상/하한 변수	하한 변수 진단 가이드라인 생성을 위한 상하한 변수 (> 0)				
	Area Checking, Trigger Checking 시 알람을 위한 추가 변수				
추가 알람 변수	- Area Chekcing: 알람을 위한 초과 면적 (≥0)				
	- Tirgger Chekcing: 알람을 위한 초과 시간				
	(단위: seconds, ≥0)				

Procedure

Step 1: 기본 분석 실행

선택된 센서 데이터를 대상으로 선택한 기본 분석 방법에 따라 이상/불량 진단 가이드라인을 생성할 수 있다.



기본 이상 진단을 위한 분석 방법은 아래와 같이 세가지 방법이 존재한다.

- Limit Checking: 진단 기준을 넘어선 값을 이상/불량으로 간주함
- Area Checking: 진단 기준을 넘어선 영역이 일정 넓이를 초과할 경우 이상/불량으로 간주함
- Trigger Checking: 진단 기준을 넘어선 영역이 일정 시간 이상일 경우 이상/불량으로 간주함



	SF Diagnostics	-	×
	기본 분석 고급 분석		-
D5 연결 프로젝트 설정 사용 분석센서 설정	기본 분석 1. 방법 설정 A. Line Creacing 2. 상하한 값을 입력		
이상 진단 분석 다. 에지 보전 분석	분석 08 저장		
환경설정			
SF Lab, UNIST		×	

상/하한 값의 경우 진단 가이드라인(Upper Control Limit, Lower Control Limit)의 범위를 결정하는 값이다. 0 보다 큰 값을 입력하여야 하며, 값이 클수록 진단 가이드라인의 범위가 넓어진다.



추가 알람 변수의 경우 넓이 또는 시간의 초과 기준 값이다. 0 이상의 값을 입력하여야 하며, 값이 작을수록 센서 데이터의 변동에 민감하게 반응한다.



분석이 완료되면, 분석 결과인 진단 가이드라인이 오른쪽 상단의 표에 나타난다. 또한 원본 센서 데이터와 진단 가이드라인을 그래프에 띄워 시각적으로 사용자가 본 분석 방법의 결과를 확인할 수 있으며, 정량적인 진단 결과는 하단의 텍스트박스에 기재된다.

또한 오른쪽 상단의 표의 원하는 센서 행을 클릭하면 해당 센서 데이터와 진단 가이드라인을 그래프에서 확인할 수 있다.

Step 2: 진단 가이드라인 저장

진단 가이드라인이 생성되면 이를 실시간 모니터링에서 사용하기 위하여 데이터베이스에 저장하여야 한다.

	SF Diagnostics —	\Box ×
	기본 분석 교급 분석	
S 08 연결	기본 분석 요구 유민이 가지 않는 것 같은 것 같	
<u> </u>	1. 방법 설정 Sensor_Name LCL Mean UCL	
□ 프로젝트 설정	B. Area Checking V RPM 2735.48 3041.67 3347.85	
·····································	2. 상하판 설정 ± 3.00 문 σ • 1093.25 1593.16	
이상 진단 분석	3. 주가 열정 변수 0.05 등 분석 08 저장	
다. 이지 보전 분석	4000-	
🄅 환경설정	³⁰⁰⁻ [5] "DB 저장"	
	2000- 버튼 클릭	
	1000	
	0 2016-04-29 20 00 28 000 2016-04-29 20 30 38 000 2016-04-29 20 33 36 000 2016-04-29 20 33 36 000 2016-06-00 2016-04-29 19 45 05 000 2016-04-29 20 00 40 000 2016-04-29 20 31 36 000 2016-05-02 00 11 18 000	
	본 설정으로 현재 학습 데이터는 200개의 고장 중 200개를 진단하고, 0개를 이상 진단 하였음 ^ ^	
SF Lab, UNIST	×	

		SF Di	gnostics			– 🗆 ×
	기본 분석 고급 분석					
De 연 결	기본 분석				8	
		Sensor_Nar	DITER AD	Mean	UCL	
	B. Area Checking 🗸	Pressure	593.34	1093.25	1593.16	-
시	2. 상하한 설정 ± 3.00 🖢 σ					
	3. 추가 알람 변수 0.05 📮					
이상 진단 분석	분석 DB 저장					
- 에지 보전 분석	4000-					
☆ ва≅а	3000 - 성공학으로 저장되었습니다. 2000 - 환인 1000 - 2016-04-29 30 002 8 0 2016-04-29 1946 06 000 201 본 성장으로 현재 학습 데이터는 2007년의 고장	× 2016.041 16.04-29.20.04.000 8 중 2.0074 전단히	920-30-36-000 2016-04-28 고, 078를 이상 건		0.33.36.000 /	2016-05-02 00 11 19 000 18 000
SF Lab, UNIST						

a 🚀 Wonil	internal_a.basic2_0.05: 2 행 (총) (대략적)			
bearing_finaltest	bearing_finaltest		LCL	UCL
external_160517		RPM	2,735.48	3,347.85
external_8test		Pressure	593,34	1,593,16
hhi_baseplate				2,000120
hhi_monitor				
hhi_monitor_test				
hhi_web				
information_schema	176.0 KiB			
🔺 🔊 internal_a	16.0 KiB			
basic2_0.05	16.0 KiB			
motor	864.0 KiB			
mysql				
performance_schema				
result				
⊳ 🧊 test'				
▷ 📄 unist_tb				

결과 저장을 하게 되면 "성공적으로 저장하였습니다."라는 팝업 창이 나타나고, 연결되어있는 데이터베이스에 결과가 저장된다.

이때 저장되는 데이터베이스명은 "프로젝트명"과 동일하고, 결과가 저장되는 "테이블명"은 아래와 같은 규칙을 따른다.

- basic(분석방법)_(추가 알람 변수)
- 예) basic1 기본 분석의 Limit checking 방법을 통해 분석함 basic2_(0.05) – 기본 분석의 Area Checking 방법을 통해 분석하였으며, 추가 알람 변수는 0.05 임

Chapter 6

SF DIAGNOSTICS 이상 진단 분석 (고급)

"기본" 분석과 달리 "고급" 분석은 하나의 공정 내의 같은 Type 의 센서들을 함께 고려하여 (Sensor fusion) 이상 또는 불량을 진단하는 방법이다. Multivariate distance 기반의 통계 기법 (Principal Component Analysis 기반)을 사용하여 진단 가이드라인 (상한 기준)를 생성한다.

		SF Diagnostics	-	
	기본 분석 고급 분석			
08 연결	고급 분석 1. 방법 설정	설비 센서 목록		~
□ 프로젝트 설정	C. Both 👻	선택 센서 이름	Method UCL	
사용 분석센서 설정	2. 상하한 설정 0.05 3. 승수(Multiplier) 1.00 순	RPM Pressure	T2 statistics 17.36 Q statistics 1993.55 •	
이상 신간 분석	4. 주성분 수 1.00 한			
ф. 8988	800- 600- 400- 200-			
	2016-04-29 19:46:06:00 20 2016-04-29 19:46:06:00 20 본 실정으로 현재 학습 데이터는 2:0071의 고	2016-04-29:20:30:36:00 2016-04 16:04-29:20:00:40:00 2016-04-29:20:31:36:00 장 중 2.00개를 진단하고, 0개를 이상 진단 하였음	29 20 33 36 000 2016-05-02 00:11 19 000 2016-05-02 00:11:18 000	
SF Lab, UNIST	L '			

[이상 진단 분석(고급) 화면]

INPUT DATA

이상 진단 분석(고급)을 위하여 필요한 입력 정보				
분석 방법	고급 분석 방법 선택				
	(Hotelling's T square / Q statistics / Both)				
설비 센서	전체 센서 데이터 중 분석을 위해 사용할 설비 센서				
상/하한 변수	·하한 변수 진단 가이드라인 생성을 위한 신뢰 구간 값 (> 0 & < 1)				
승수 (Multiplier)	승수 (Multiplier) 진단 가이드라인(상한 기준값)의 증폭 변수 (> 0)				
조서비스	진단 가이드라인 생성을 위하여 사용할 주성분의 수				
T0T T	(Format: Int, 1 <u><</u> & <선택된 센서 데이터 수)				

Procedure

Step 1: 고급 분석 실행

이상 진단 분석에서 "고급 분석" 탭을 클릭하면, 선택된 센서 데이터를 대상으로 선택한 고급 분석 방법에 따라 이상/불량 진단 가이드라인을 생성할 수 있다.

	SF Diagnostics	×
	[1] "고급 분석" 탭을	
S 08 연결	고급분석 클릭	° ====================================
🔳 프로젝트 설정	분석 방법 선택	
분석센서 설정	2. 상하한 설정 0.00 문 Pressure 3. 승수(Multiplier) 0.00 문 ·	
이상 진단 분석	4. 주성분 수 0.00 👻	
R 에지 보전 분석	분석 DB 저장	
· 한경설정		
		<u>^</u>
SF Lab, UNIST		~

	SF Diagnostics _ 🗆 🗠
	기본 분석 고급 분석 2 0 0
S 08 연결	고급 분석
🔳 프로젝트 설정	1. 양업 실정 전체
♪♪ 분석센서 설정	
이상 진단 분석	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
이지 보전 분석	분석 D8 저장
환경실정	
	×
	v
SF Lab, UNIST	

고급 이상 진단을 위한 분석 방법은 아래와 같이 세가지 방법이 존재한다.

- Hotelling's T square: 구축된 PCA 모델의 중심에서 각 차원 변환된 데이터까지의 거리를 측정, 거리가 클수록 이상/불량일 확률이 높은 것으로 간주함
- Q statistics: 구축된 PCA 모델과 실제 데이터와의 거리를 측정,
 거리가 클수록 이상/불량일 확률이 높은 것으로 간주함
- Both: Hotelling's T square 와 Q statics 중 하나의 수치라도 클 경우
 이상/불량일 확률로 간주함





분석을 위해서 "설비 센서 목록"에서 센서 정보를 선택하여야 한다. 고급 분석의 경우 여러 센서에서 정보를 추출하므로 최소 두개 이상의 센서 정보를 선택하여야 한다.

상/하한 값의 경우 진단 가이드라인의 신뢰 구간(α)을 의미한다. 0 과 1 사이 값이 입력되어야 하며 값이 작을수록 진단을 위한 가이드라인(상한 값)의 범위가 넓어진다.

승수의 경우 계산된 진단 가이드라인 (상한 값)에 Multiplier 개념으로 곱해지는 값이다. 0 이상의 값이 입력되어야 하며 값이 클수록 진단을 위한 가이드라인 (상한 값)의 범위가 넓어진다.

주성분 수는 PCA 모델을 구축하기 위해 사용할 주성분 수를 의미한다. 이는 1 개보다는 많아야 하며, 전체 센서 수보다는 클 수 없다.



분석이 완료되면, 분석 결과인 진단 가이드라인이 오른쪽 상단의 표에 나타난다. 또한 변환된 통계 데이터와 진단 가이드라인을 그래프에 띄워 시각적으로 사용자가 본 분석 방법의 결과를 확인할 수 있으며, 정량적인 진단 결과는 하단의 텍스트박스에 기재된다.

또한 "Both"로 분석 방법을 결정하였을 경우, 오른쪽 상단의 표에서 원하는 분석 방법 행을 클릭하면 해당 방법에 대한 통계 데이터와 진단 가이드라인을 그래프에서 확인할 수 있다.

Step 2: 진단 가이드라인 저장

진단 가이드라인이 생성되면 이를 실시간 모니터링에서 사용하기 위하여 데이터베이스에 저장하여야 한다.

		SF Diagnostics	-	
	기본 분석 고급 분석			
OB ලිම්	고급 분석 1. 방법 설정	설비 센서 목록		
프로젝트 설정	C. Both 🗸	선택 센서 이름	Method UCL]
시 문석센시 설정	2. 상하환 설정 0.05 후	RPM Pressure	T2 statistics 17.36 Q statistics 1993.55	
이상 진단 분석	3. 중구(Multiplier) 1.00 ▼ 4. 주성분 수 1.00 ●			
이지 보전 분석	분석 DB 저장			
🔅 환경설정	- 008			
	600 — 400 —	[6] "DB 저장" 버튼 클릭		
	0			
	2016-04-29 20:00 26 2016-04-29 19:46:06:000 2	.000 2016-04-29 20:30:36:000 2016-04-29: 016-04-29 20:00:40:000 2016-04-29 20:31:36:000	2013:36:000 2016-05-02:00:11:19:000 2016-05-02:00:11:18:000	_
	본 실정으로 현재 학습 데이터는 2.00개의 .	교장 중 2.00개를 진단하고, 0개를 이상 진단 하였음	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
SF Lab, UNIST	· ·			

	SF Diagnostics —	
	기본 분석 고급 분석	
S 08 연결	고급 분석 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	
□ 프로젝트 설정	C. Both · 선택 센서 이름 Method UCL	
시 > 분석센서 설정	▶ ✔ RPM ▼ T2 statetes 17.36 2. 심하한 설정 0.05 ✔ Pressure Q statistics 1993.55	
이상 진단 분석	3. 중 수(Mulppier) 1.00 문 4. 주성분 수 1.00 문	
이지 보전 분석		
ф наша	800- 성공적으로 저장되었습니다. 600- 확인 200-	
	2016.04-29 20 00 28 000 2016.04-29 20 03 28 000 2016.04-29 20 33 38 000 2016.04-29 20 33 38 000 2016.04 29 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 20 31 38 000 2016.04 20 30 20 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30	
	본 설정으로 현재 학습 데이터는 200개의 고장 중 200개를 진단하고, 0개를 이상 진단 하였음	~
		u .

🔺 🚧 Wonil		internal_a.adva	nce3: 2 행 (총)
b bearing_finaltest		Method	UCL
external_8test		T2 statstics	17.36
hhi_baseplate		Q statistics	1993.55
hhi_monitor			
hhi_monitor_test	176.0 KiB		
hhi_web			
information_schema			
4 🥥 internal_a	32.0 KiB		
advance3	16.0 KiB		
basic2_0.05	16.0 KiB		
motor			
mysql			
performance_schema			
▷ 📄 result			
⊳ 间 test'			
Image: mail of the mail of			

결과 저장을 하게 되면 "성공적으로 저장하였습니다."라는 팝업 창이 나타나고, 연결되어있는 데이터베이스에 결과가 저장된다.

이때 저장되는 데이터베이스명은 "프로젝트명"과 동일하고, 결과가 저장되는 "테이블명"은 아래와 같은 규칙을 따른다.

- advance(분석방법)
- 예) advance1 기본 분석의 Hotelling's T square 방법을 통해 분석함



SF DIAGNOSTICS 환경 설정

본 프로그램을 실행시키기위해서 기본적으로 설정되어야 하는 변수들을 설정 및 프로그램 개발자의 정보를 표시하는 메뉴이다. 사용자가 항상 선택하기 보다는 임의로 지정되어 있는 것이 편리한 변수 설정이 환경 설정에서 이루어진다.

	SF Diagnostics	×
	환경설정	
DB 연결	변수 설정	
🔳 프로젝트 설정	선서 정보 태어볼 이름:	
시∕ॖ 분석센서 설정		
이상 진단 분석		
이지 보전 분석		
환경설정		
		SF Diagnostics Ver.1.0.1 ③ 2016 SF Lab, UNIST. All rights reserved. http://sf.unist.ac.kor Smart Factory Laboratory - Rectories of the Future
	기본값으로 설정 저장	ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SEIENCE AND TECHNOLOGY
SF Lab, UNIST		

[환경 설정 화면]

INPUT DATA

환경 설정을	위하여 필요한 입력 정보
센서 정보	센서 데이터 수집을 위해 사전에 정의된 센서 정보 테이블
테이블 이름	이름

센서 정보 테이블의 구조는 아래의 구조로 설계되어야 한다.

	#	이름	데이터 유형
<i></i>	1	MON_ID	INT
	2	NAME	VARCHAR

Procedure

Step 1: 환경 설정

센서 데이터의 경우 공정 별로 수집되고 있으며, Mon_ID 와 Value 라는 Column 에 저장되고 있다. 이 경우 Mon_ID 에 해당되는 센서 명에 대한 정보를 사전에 미리 정의할 필요가 있으며, 이 정보가 기재된 센서 정보 테이블을 연결해주어야 한다.



Chapter

SF DIAGNOSTICS 실시간 모니터링

이상 분석을 통해 추출된 이상/불량 진단 가이드라인을 기반으로 실시간으로 수집되는 설비 상태 및 공정/제품 품질 데이터를 모니터링하며, 이상 및 불량을 진단한다.



[실시간 모니터링 화면]

INPUT DATA

환경 설정을 위성	하여 필요한 입력 정보
대상 설비 및	서비 사태 미 고저/제프 데이터 ㅁㅣ더리응 이하 데이터 여겨
공정 연결	글미 영대 꽃 중영/제품 데이너 포니더랑을 위한 데이너 한달
분석 결과	이사 지다 가이드기이오 보기이기 이하 데이티 여겨
불러오기	이상 신신 가이드다인을 물더오기 위안 데이더 연결
분석 방법	다 수의 이상 진단 가이드라인 중 현재 사용할 방법

대상 설비 및 공정 연결 또는 분석 결과 불러오기를 위한 데이터 연결은 아래와 같이 설계되어야 한다.

💼 데이터 연결 속성 🌄	×
공급자 연결 고급 모두	
ODBC 데이터에 연결하려면 다음을 지정하십시오.	
1. 데이터의 원본을 지정하십시오.	
● 데이터 원본 이름 사용(D)	
hye_data ✓ 새로 고침(R)	
○ 연결 문자열 사용(O)	
연결 문자열(C):	
작성(U)	
2. 서버에 로그온할 때 사용할 정보를 입력하십시오.	
사용사 이름(N): root	
암호(P):	
□ 빈 암호(B) ✓ 암호 저장 허용(S)	
3. 사용할 초기 카탈로그를 입력하십시오(I).	
csf_motor v	
연결 테스트(T)	
화이 최소 도우만	7

Procedure

Step 1: 데이터 베이스 연결

실시간 모니터링 및 이상/불량 진단을 위하여 데이터베이스를 연결하여야 한다.



Step 2: 대상 공정 실시간 모니터링 및 진단

내경가공, 외경가공, 파이프가공, 베어링조립, 조립 중 원하는 공정을 선택하여 실시간 모니터링 및 진단 결과를 확인할 수 있다.









이상 또는 불량이 발생하면 우중간에 현재 공정에서 어떤 설비/품질 데이터에서 불량이 발생하였는지 알려준다. 또한 하단에서는 제품 ID 에 따라 어떤 공정에서 어떤 설비/품질 데이터에서 불량이 발생하였는지 기재된다.

Step 3: 고장 이력 보기

현재까지 발생한 이상/불량 상태는 데이터베이스에 저장되어 있다. 본 정보를 통하여 추후 불량 제품 발생 시 어떤 공정에서, 어떤 설비에서 원인이 발생하였는지 역 추적할 수 있다.







본 정보는 또한 진단 가이드라인이 저장된 데이터베이스의 "Failure_m" 테이블에서도 확인이 가능하다.

본 시스템은 미래창조과학부에서 시행한 사물인터넷 제조융합 테스트베드 구축 과제의 결과물입니다.