

열화상 데이터를 통한 윈드실드 사이드 몰딩의 양/불량 판정 프로그램

Positive/defective determination program
of windshield side moulding
via thermal imaging data

매뉴얼 가이드

Manual Guide

DB엔지니어링 전문인력 양성과정

2021. 08. 27.

The logo for TmaxSoft, featuring a red square icon to the left of the text "TmaxSoft" in a bold, blue, sans-serif font.

목차

1. 기본 개발환경.....	3
2. 환경 구축 절차	
2.1. VMWare – CentOS 설정.....	4
2.2. Jeus 8 설치.....	7
2.3. WebtoB 5 설치.....	9
2.4. Jeus 8 – WebtoB 5 연동.....	10
2.5. Oracle Database 설치 및 연동.....	12
2.6. Python 설치.....	14
2.7. Oracle Instant Client 환경 구축.....	15
3. Database 구조.....	16
3.1. Schema	
3.2. Model	
4. 시스템 및 애플리케이션 작동 과정	
4.1. 미들웨어.....	18
4.2. 웹 애플리케이션.....	22
■ 참고자료.....	34

1. 기본 개발환경

구분	개발환경	비고	
OS	CentOS 7	Hard Disk: 20GB Memory: 4096MB	
VM	VMWare Workstation Pro	Subnet IP: 192.168.5.12 Gateway: 192.168.5.2	
App Server	Jeus 8	jeus8001_unix_generic_ko.bin	
Web Server	WebtoB 5	WEBTOB5_0_SP0_Fix2_LinuxK2_6_x64.bin	
Database	Oracle Database 18c XE	oracle-database-xe-18c-1.0-1.x86_64.rpm oracle-instantclient18.5-basic-18.5.0.0.0-3.x86_64.rpm oracle-instantclient18.5-devel-18.5.0.0.0-3.x86_64.rpm oracle-instantclient18.5-sqlplus-18.5.0.0.0-3.x86_64.rpm	
JDK	JDK 1.8.0_151	jdk-8u151-linux-x64.tar.gz ojdbc8.jar	
Python	Python 3.6	PIP 21.2.2	
	Package Required	attrs==21.2.0 certifi==2021.5.30 charset-normalizer==2.0.4 click==8.0.1 colorama==0.4.4 cx-Oracle==8.2.1 cyclr==0.10.0 Django==3.2.6 docopt==0.6.2 Flask==2.0.1 idna==3.2 imageio==2.9.0 iniconfig==1.1.1 itsdangerous==2.0.1 Jinja2==3.0.1 joblib==1.0.1 kiwisolver==1.3.1 MarkupSafe==2.0.1 matplotlib==3.4.2 networkx==2.6.2 numpy==1.21.1 opencv-python==4.5.3.56 opencv-python-headless==4.5.3.56	packaging==21.0 pandas==1.3.1 Pillow==8.3.1 pluggy==0.13.1 py==1.10.0 pyparsing==2.4.7 pytest==6.2.4 pytest-watch==4.2.0 python-dateutil==2.8.2 pytz==2021.1 PyWavelets==1.1.1 requests==2.26.0 scikit-image==0.18.2 scikit-learn==0.24.2 scipy==1.7.1 six==1.16.0 sklearn==0.0 threadpoolctl==2.2.0 tiff==2021.8.8 toml==0.10.2 urllib3==1.26.6 watchdog==2.1.3 Werkzeug==2.0.1

2. 환경 구축 절차

2.1.VMWare – CentOS 설정

VMware-CentOS 이미지 생성 및 네트워크 설정

```
# hostname
# hostnamectl set-hostname tmax01
# hostnamectl status
# /bin/hostname -F /etc/hostname
# exit
# root/root

VMware - Edit - Virtual Network Editor... - Change Settings - VMnet8
- Subnet IP: ***.***.5.*
- NAT Settings - Gateway IP: ***.***.5.2
# vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ens33
...
BOOTPROTO=static
...
#IPV6...
#IPV6...
#IPV6...
#IPV6...
#IPV6...
...
ONBOOT=yes
IPADDR=***.***.5.12
PREFIX=24
GATEWAY=***.***.5.2
DNS1=8.8.8.8
#IPV6_PRIVACY=no
# service network restart
# ping 8.8.8.8
# ip addr
(이 시점에서부터 터미널; puTTY 접속 가능)
# yum -y install net-tools
# ifconfig
# firewall-cmd --state
# systemctl status firewalld
# systemctl stop firewalld
# systemctl status firewalld
# systemctl disable firewalld
```

vim 설치 및 설정 적용

```
# yum -y install vim
# yum -y update
# env | grep TERM
# vi ~/.vimrc
set number
set ai
set si
set cindent
```

```

set shiftwidth=4
set tabstop=4
set ignorecase
set hlsearch
set nocompatible
set fileencodings=utf-8,euc-kr
set fencs=ucs-bom,utf-8,euc-kr
set bs=indent,eol,start
set ruler
set title
set showmatch
set wmn
syntax on
filetype indent on

if &term=="xterm" || &term=="xterm-color"
    set t_Co=8
    set t_Sb=[4%dm
    set t_Sf=[3%dm
    :imap <Esc>Oq 1
    :imap <Esc>Or 2
    :imap <Esc>Os 3
    :imap <Esc>Ot 4
    :imap <Esc>Ou 5
    :imap <Esc>Ov 6
    :imap <Esc>Ow 7
    :imap <Esc>Ox 8
    :imap <Esc>Oy 9
    :imap <Esc>Op 0
    :imap <Esc>On .
    :imap <Esc>OQ /
    :imap <Esc>OR *
    :imap <Esc>Ol +
    :imap <Esc>OS -
endif
# which vi
위 명령어로 확인한 vi의 경로를 .bashrc에 아래와 같이 추가
# vi ~/.bachrc
...
alias vi='/usr/bin/vim'
...

```

유저 생성

```

# cat /etc/group
# groupadd tmax
# tail -n4 /etc/group
# useradd jeus -g tmax
# useradd webtob -g tmax
# useradd tibero -g tmax
# grep /bin/bash /etc/passwd | cut -f1 -d:
# passwd jeus
# passwd webtob
# passwd tibero
# tail -n4 /etc/passwd

```

JDK 설치 및 bash 설정

```
# mkdir /usr/java/
# cd /usr/java/
# pwd
해당 경로에 JDK설치파일; jdk-8u151-linux-x64.tar 위치시키기
# ls -al
# tar -xvzf jdk*
# ls -al
# chown -R root:root jdk1.8.0_151
# ls -al jdk1.8.0_151/
# vi ~/.bash_profile
### ENV ###
EDITOR=vi
export EDITOR
set -o vi
export PS1="\${LOGNAME}@`hostname`:~\$ "
export JAVA_HOME=/usr/java/jdk1.8.0_151
export PATH=$JAVA_HOME/bin:$PATH

### JEUS Alias ###
alias jhome="cd /home/jeus/jeus8"
alias jcfg="cd /home/jeus/jeus8/domains/jeus_domain/config"
alias jbin="cd /home/jeus/jeus8/bin"
alias jlog="cd /logs/jeus8"
alias japp="cd /home/jeus/jeus8/apps"

### WebtoB Alias ###
alias whome="cd /home/webtob/webtob"
alias wcfg="cd /home/webtob/webtob/config"
alias wbin="cd /home/webtob/webtob/bin"
alias wlog="cd /logs/webtob"

### OracleDB ENV ###
export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/18c/dbhomeXE
export TNS_ADMIN=$ORACLE_HOME/network/admin
export ORACLE_SID=XE
export ORAENV_ASK=NO
export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
export NLS_LANG=KOREAN_KOREA.AL32UTF8

### OracleDB Alias ###
alias obase="cd /home/oracle"
alias ohome="cd $ORACLE_HOME"
alias oboot="/etc/init.d/oracle-xe-18c start"
alias odown="/etc/init.d/oracle-xe-18c stop"
alias sqlplus="rlwrap sqlplus"
# source ~/.bash_profile
# java -version
```

2.2.Jeus 8 설치

Jeus 8 설치

위치시킬 Jeus 8 설치파일; jeus8001_unix_generic_ko.bin의 권한이 jeus:tmax가 되도록 유의

```
# su jeus
$ cd /home/jeus/
$ ls -al
$ chmod -R 775 jeus8001_unix_generic_ko.bin
$ ls -al
$ ./jeus8001_unix_generic_ko.bin
```

설치 시 유의할 설정

- Installation Folder: /home/jeus/jeus8
- Enter the JDK path: /usr/java/jdk1.8.0_151
- Password Input: *jeusadmin

기본환경 설정

```
$ cd /home/jeus/
$ vi .bashrc

.bash_profile 내용 중 필요한 내용 복사
### JEUS ENV ###
export JEUS_HOME=/home/jeus/jeus8
export JEUS_LOG_HOME=/logs/jeus8
export
PATH="${PATH}:${JEUS_HOME}/bin:${JEUS_HOME}/webserver/bin:${JEUS_HOME}/lib/
system"

### JEUS DomainAdminServer Set ###
export DOMAIN_NAME=jeus_domain
export DAS_HOSTNAME=tmax01
export DAS_PORT=9736
export DAS_URL=${DAS_HOSTNAME}:${DAS_PORT}
#export ENCODE_FILE=${JEUS_HOME}/bin/jeusEncode

### JEUS Alias ###
alias jhome="cd ${JEUS_HOME}"
alias jcfg="cd ${JEUS_HOME}/domains/${DOMAIN_NAME}/config"
alias jbin="cd ${JEUS_HOME}/bin"
alias jlog="cd ${JEUS_LOG_HOME}"
alias japp="cd ${JEUS_HOME}/apps/"
$ source .bashrc
$ echo $JEUS_HOME
$ jeusadmin -version
$ su -
# cd /
# mkdir -p logs/jeus8/
# chown -R jeus:tmax logs/jeus8/
# su jeus
$ ls -al /logs/
```

라이선스 적용

위치시킬 라이선스 파일의 권한이 jeus:tmax가 되도록 유의

```
$ cd
$ ls -al
$ cp license /home/jeus/jeus8/license/
$ ls -al /home/jeus/jeus8/license/
$ jeusadmin -licenseinfo
```

Jeus 8 bin scripts 작성

```
$ mkdir -p /logs/jeus8/gclog/
$ mkdir -p /logs/jeus8/dump/
$ jlog
$ ls -al
$ jbin
$ vi dsboot
startDomainAdminServer -domain jeus_domain -server adminServer -u
administrator -p jeusadmin
$ vi dsdown
jeusadmin -host localhost:9736 -domain jeus_domain -u administrator -p
jeusadmin local-shutdown
$ vi dsa
jeusadmin -host localhost:9736 -domain jeus_domain -u administrator -p
jeusadmin
$ vi nmboot
nohup startNodeManager > /home/jeus/jeus8/nodemanager/logs/nm.log &
$ vi nmdown
stopNodeManager -host localhost -port 7730
$ vi msboot
startManagedServer -dasurl localhost:9736 -domain jeus_domain -server
server1 -u administrator -p jeusadmin
# vi msdown
jeusadmin -host localhost:9936 -domain jeus_domain -u administrator -p
jeusadmin local-shutdown
```

Jeus 8 기동

```
$ jps
$ dsboot
$ jps
DAS 정상기동 시 http://192.168.5.12:9736/webadmin 접속
$ nmboot
$ jps
웹어드민 노드매니저 정상기동 확인 후 server1 start
$ dsa
$ si
$ quit
웹어드민 - Server - adminServer - LOCK & EDIT - Jvm Config - Jvm Option:
-Xms512m -Xmx512m -XX:MetaspaceSize=128m -XX:MaxMetaspaceSize=256m
-verbose:gc
```



```

-XX:+PrintGCDetails -XX:+PrintGCTimeStamps -XX:+PrintGCDateStamps -XX:+PrintHeapAtGC
-Xloggc:/logs/jeus8/gclog/homepage11_gc.log
-XX:+HeapDumpOnOutOfMemoryError
-XX:HeapDumpPath=/logs/jeus8/dump/
- 확인 - Activate Changes
제우스 전체서버 기동 중지
$ jps
$ nmddown
$ jps
$ dsddown
$ jps

```

2.3.WebtoB 5 설치

WebtoB 5 설치

```

$ su webtob
$ cd
WebtoB5 설치파일; WEBTOB5_0_SP0_Fix2_LinuxK2_6_x64.bin 이관
$ ls -al
$ chmod 775 WEBTOB5_0_SP0_Fix2_LinuxK2_6_x64.bin
$ ls -al
$ ./WEBTOB5_0_SP0_Fix2_LinuxK2_6_x64.bin
- Choose Install Folder: /home/webtob/webtob
$ ls -al

```

환경변수 설정

```

$ vi .bashrc
.bash_profile 내용 중 필요한 내용 복사
### WebtoB Alias ###
alias whome="cd ${WEBTOBDIR}"
alias wcfg="cd ${WEBTOBDIR}/config"
alias wbin="cd ${WEBTOBDIR}/bin"
alias wlog="cd /logs/webtob"
$ . .bashrc
$ echo $WEBTOBDIR

```

로그 디렉토리 생성, 설정 및 환경변수 적용

```

$ su -
# cd /
# mkdir logs/webtob/
# cd logs/
# ls -al
# chown webtob:tmax webtob
# ls -al
# su webtob

```

라이선스 적용 및 환경파일; http.m 컴파일

라이선스 파일; license.dat 이관

```
$ cd
$ ls -al
$ cp license.dat $WEBTOBDIR/license/
$ ls -al $WEBTOBDIR/license/
$ wcfg
$ ls -al
$ wscfl -i http.m
$ ls -al
$ cd $WEBTOBDIR/license/
$ wsadmin -i license.dat
```

WS 기동 및 종료

```
$ ps -ef | grep hth
$ ps -ef | grep htl
$ ps -ef | grep wsm
$ wsboot
$ ps -ef | grep hth
$ ps -ef | grep htl
$ ps -ef | grep wsm
$ wsadmin
: si
```

http://192.168.5.12:8080/ 접속해 샘플 페이지 호출 확인

```
: quit
$ ps -ef | grep hth
$ ps -ef | grep htl
$ ps -ef | grep wsm
$ wsdown
$ ps -ef | grep hth
$ ps -ef | grep htl
$ ps -ef | grep wsm
```

2.4.Jeus 8 – WebtoB 5 연동

WebtoB 환경파일; http.m 설정

```
$ wcfg
$ vi http.m
*NODE
tmax01
...
        JSVPORT = 9900,
...
*SVRGROUP
...
jsvg    NODENAME = "tmax01", SVRTYPE = JSV

*SERVER
...
MyGroup          SVGNAME = jsvg, MinProc = 20, MaxProc = 20
```

```
$ wscfl -i http.m
$ ls -al
$ ps -ef | grep hth
$ ps -ef | grep htl
$ ps -ef | grep wsm
$ wsboot
$ ps -ef | grep hth
$ ps -ef | grep htl
$ ps -ef | grep wsm
```

Jeus 8 웹어드민 설정 및 확인

```
$ su jeus
$ jps
$ dsboot
$ jps
$ nmboot
$ jps
```

웹어드민 접속 - Server - server1 start - server1 - Engine - Web Engine - Web Connections - LOCK & EDIT - WEBTOB

- Name: webtob1
- Registration Id: MyGroup
- Port: 9900
- Ip Address: localhost
- Thread Pool - Number: 20
- 확인 - Activate Changes

server1 재기동 - Monitoring - Thread - server1 - Web container for the 'webtob1' listener [webtob1-hth0] - state - 'wating'

테스트 웹앱 디플로이; exploded mode

```
$ jhome
$ mkdir apps/
위 경로에 미들웨어 수업 당시 사용했던 edutest 앱 폴더 이관
웹어드민 - Applications - (상단 회색)deploy
- Id: edutest
- Path: /home/jeus/jeus8/apps/edutest
- Type: WAR
- Targets - Target Server: server1
- Classloading: ISOLATED
- Context Path: /edutest
- 확인
http://192.168.5.12:8088/edutest/test.jsp 접속 및 확인
```

2.5.Oracle Database 설치 및 연동

Oracle Database 설치

JEUS, WebtoB, Tiberio 기동 종료

```
# yum -y update
# yum -y install wget
# cd /usr/local/src
# ls -al
# wget https://yum.oracle.com/repo/OracleLinux/OL7/latest/x86_64/getPackage
/oracle-database-preinstall-18c-1.0-1.el7.x86_64.rpm
# wget https://download.oracle.com/otn-pub/otn_software/db-express/oracle-
database-xe-18c-1.0-1.x86_64.rpm
# ls -al
# yum -y localinstall oracle-database-preinstall*
# yum -y localinstall oracle-database-xe*
# /etc/init.d/oracle-xe-18c configure
```

Specify a password to be used for database accounts. Oracle recommends that the password entered should be at least 8 characters in length, contain at least 1 uppercase character, 1 lower case character and 1 digit [0-9]. Note that the same password will be used for SYS, SYSTEM and PDBADMIN accounts: 1234

Oracle Database 초기 환경설정

```
# passwd oracle
# yum list install rlwrap
# vi ~/.bash_profile
...
### OracleDB ENV ###
export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/18c/dbhomeXE
export TNS_ADMIN=$ORACLE_HOME/network/admin
export ORACLE_SID=XE
export ORAENV_ASK=NO
export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin
export NLS_LANG=KOREAN_KOREA.AL32UTF8

### OracleDB Alias ###
alias sqlplus="rlwrap sqlplus"
alias oboot="/etc/init.d/oracle-xe-18c start"
alias odown="/etc/init.d/oracle-xe-18c stop"
alias obase="cd /home/oracle"
alias ohome="cd $ORACLE_HOME"
# lsnrctl status
# cd $TNS_ADMIN
# cat listener.ora
PORT = 1521 확인
# cat tnsnames.ora
PORT = 1521 확인
# sqlplus system/1234
> SELECT NAME FROM V$DATABASE;
> SELECT '테스트' AS 한글테스트 FROM DUAL;
> ALTER SESSION SET "_ORACLE_SCRIPT"=true;
```

```

> CREATE USER admin IDENTIFIED BY admin;
> GRANT CREATE SESSION TO admin;
> GRANT CONNECT, RESOURCE, DBA TO admin;
> ALTER USER admin DEFAULT TABLESPACE USERS QUOTA UNLIMITED ON USERS;
> conn admin/admin;
> CREATE TABLE tt01 (C1 NUMBER, C2 NUMBER);
> INSERT INTO tt01 VALUES (1, 2);
> SELECT * FROM tt01;

```

SQL Developer - 새 접속

```

- Name: admin
- 사용자 이름: admin
- 비밀번호: admin
- 호스트 이름: 192.168.5.12
- 포트: 1521
- SID: XE
- SELECT * FROM tt01;
> quit

```

Oracle Database – Jeus 8 연동

```

# su jeus
# jhome
# cd lib/datasource
# ls -al
ojdbc7.jar 파일을 위 경로에 이관
# jps
# dsboot
# jps

```

웹어드민 - Resources - DataSource - Lock & Edit - Database - ADD

```

- Data Source Id: datasource2
- Export Name: datasource2
- Vendor: oracle
- Data Source Type: ConnectionPoolDataSource
- Server Name: 192.168.5.12
- Port Number: 1521
- Database Name: XE
- User: admin
- Password: admin
- 확인 - Servers - server1 - Data Source - datasource2 - 확인 - Activate Changes

```

제우스 전체 재기동

웹어드민 - Resources - DataSource - Database - Command - Test

```

# /etc/init.d/oracle-xe-18c stop
# /etc/init.d/oracle-xe-18c start

```

2.6.Python 설치

Python 설치유무 확인 및 버전 설정

```
$ su -
# python -V
# which python
# ls -al /bin/python
# ls /bin | grep python
# update-alternatives --config python
# update-alternatives --install /bin/python python /bin/python2.7 1
# update-alternatives --install /bin/python python /bin/python3.6 2
# update-alternatives --config python
/bin/python3.6을 선택
# ls -al /bin/python
# python -V
# vi /usr/bin/yum
#!/usr/bin/python2
# vi /usr/libexec/urlgrabber-ext-down
#!/usr/bin/python2
```

PIP, 필요 패키지 설치 및 구동 확인

```
# yum -y update
# yum -y install python-pip
# pip --version
# pip3 install --upgrade pip
# pip3 -V
# pip3 install flask
# pip3 install nltk
# pip3 install bs4
# su jeus
$ japp
$ mkdir smartfactory
Flask, python 파일 등을 본 경로에 이관
$ ls -al
$ su -
# japp
# cd smartfactory
# python app.py runserver -d
```

2.7.Oracle Instant Client 환경 구축

Oracle Instant Client 설치

오라클 웹사이트의 instant client 다운로드 페이지에서 환경과 버전에 맞는 basic, sqlplus, devel rpm 다운로드 및 다음 경로에 이관

```
# cd /home/oracle
# ls -al
# rpm -i oracle-instantclient18.5-basic-18.5.0.0.0-3.x86_64.rpm
# rpm -i oracle-instantclient18.5-devel-18.5.0.0.0-3.x86_64.rpm
# rpm -i oracle-instantclient18.5-sqlplus-18.5.0.0.0-3.x86_64.rpm
# rpm -qa | grep oracle-instantclient
# vi /etc/profile.d/oracle.sh && sudo chmod o+r /etc/profile.d/oracle.sh
# /etc/init.d/oracle-xe-18c start
# sqlplus system/1234
> quit
# /etc/init.d/oracle-xe-18c stop
# ls -al /usr/lib/oracle/18.5/client64/lib
libclntsh.so -> libclntsh.so.18.1 링크 여부 확인
```

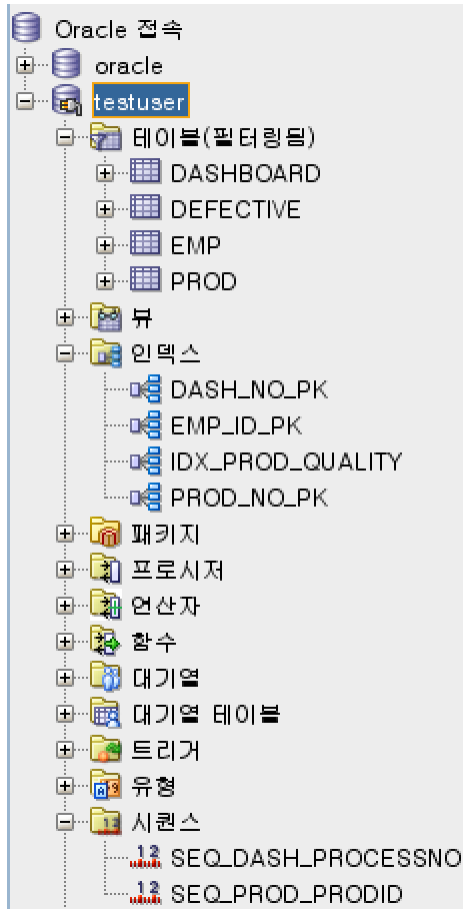
Oracle Database – Application 연동 필요 패키지 설치

```
# python -m pip install cx_Oracle --upgrade
# python
>>> import cx_Oracle
>>> exit()
# pip show cx_Oracle
# yum -y install numpy
# pip install --upgrade numpy
# pip show numpy
# python -m pip install -U matplotlib
# pip show matplotlib
# python -m pip install -U scikit-image
# pip show scikit-image
# sudo yum install opencv opencv-devel opencv-python
# python -c "import cv2; print(cv2.__version__)"
# pip install scikit-learn
# pip show scikit-learn
# pip install django
# pip show django
# pip install pandas
# pip show pandas
# python -m pip install urllib3
# pip show urllib3
```

이 외에 추가적으로 필요한 패키지를 '1. 기본 개발환경'을 참고하여 설치

3. Database 구조

3.1.Schema



테이블

- 1) DASHBOARD: 실시간 공정 정보 페이지에 출력될 관련 데이터를 저장합니다.
- 2) DEFECTIVE: 데이터 분석 모델 Flask가 판정한 불량품의 관련 데이터를 저장합니다.
- 3) EMP: 웹 애플리케이션을 사용할 관리자 및 사용자 관련 정보를 저장합니다.
- 4) PROD: 데이터 분석 모델 Flask가 판정한 모든 제품의 관련 데이터를 저장합니다.

시퀀스

- 1) SEQ_DASH_PROCESSNO: 'DASHBOARD' 테이블에 데이터가 입력될 때 'PROCESS_NO' 열 값을 1씩 증가시키며 Primary Key 속성을 부여 및 유지하도록 하는 시퀀스입니다.
- 2) SEQ_PROD_PRODID: 'PROD' 테이블에 데이터가 입력될 때 'PROD_ID' 열 값을 1씩 증가시키며 Primary Key 속성을 부여 및 유지하도록 하는 시퀀스입니다.

3.2.Model

DASHBOARD

TESTUSER.DASHBOARD	
P * PROCESS_NO	NUMBER (10)
PROCESS_COUNT	NUMBER (20)
START_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
END_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
ERROR_RATE	VARCHAR2 (20 BYTE)
YIELD	VARCHAR2 (20 BYTE)
DASH_NO_PK (PROCESS_NO)	
DASH_NO_PK (PROCESS_NO)	

- PROCESS_NO: 전체 누적 공정 횟수
 PROCESS_COUNT: 금일 공정 횟수
 START_TIME: 공정이 시작된 시간
 END_TIME: 공정이 완료된 시간
 ERROR_RATE: 해당 공정의 판정 오류율
 YIELD: 해당 공정의 전체 제품 중 양품의 비(수율)
 DASH_NO_PK: PROCESS_NO를 기본키로 하는 제약조건

DEFECTIVE

TESTUSER.DEFECTIVE		
F	* PROD_NO	NUMBER (12)
	* INP_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
	* OUT_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
	* LR_LABEL	VARCHAR2 (10 BYTE)
SYS_C007450 (PROD_NO)		

PROD_NO: 불량품의 제품 번호

INP_TIME: 해당 제품이 공정에 투입된 시간
(YYYY:mm:dd:HH:MM:SS 형태로 저장)

OUT_TIME: 해당 제품의 공정 완료 시간
(YYYY:mm:dd:HH:MM:SS 형태로 저장)

LR_LABEL: 해당 제품이 좌측 제품인지 우측 제품인지를 'L' 또는 'R' 값으로 식별

SYS_C007450: 본 테이블(DEFECTIVE)의 'PROD_NO' 열 값은 'PROD' 테이블의 'PROD_NO' 열 값을 외래키로 삼고 있다는 제약 조건

TESTUSER.PROD		
P	* PROD_NO	NUMBER (12)
	* QUALITY	VARCHAR2 (4 BYTE)
	* INP_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
	* OUT_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
	* LR_LABEL	VARCHAR2 (4 BYTE)
PROD_NO_PK (PROD_NO)		
IDX_PROD_QUALITY (QUALITY)		
PROD_NO_PK (PROD_NO)		

EMP

TESTUSER.EMP		
P	* ID	VARCHAR2 (20 BYTE)
	* PWD	VARCHAR2 (20 BYTE)
	EMAIL	VARCHAR2 (50 BYTE)
EMP_ID_PK (ID)		
EMP_ID_PK (ID)		

ID: 웹 애플리케이션을 사용할 직원의 계정 정보 중 ID

PWD: 웹 애플리케이션을 사용할 직원의 계정 정보 중 비밀번호

EMAIL: 웹 애플리케이션을 사용할 직원의 계정 정보 중 E-MAIL

EMP_ID_PK: 본 테이블(EMP)은 'ID' 열 값을 기본키로 삼고 있다는 제약 조건

PROD

TESTUSER.DEFECTIVE		
F	* PROD_NO	NUMBER (12)
	* INP_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
	* OUT_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
	* LR_LABEL	VARCHAR2 (10 BYTE)
SYS_C007450 (PROD_NO)		

PROD_NO: 전체 제품의 제품 번호

QUALITY: 제품의 양/불량을 판별한 식별 데이터

INP_TIME: 해당 제품이 공정에 투입된 시간
(YYYY:mm:dd:HH:MM:SS 형태로 저장)

OUT_TIME: 해당 제품의 공정 완료 시간
(YYYY:mm:dd:HH:MM:SS 형태로 저장)

LR_LABEL: 해당 제품이 좌측 제품인지 우측 제품인지를 'L' 또는 'R' 값으로 식별

PROD_NO_PK: 본 테이블(PROD)은 'PROD_NO' 열 값을 기본키로 삼고 있다는 제약조건 (해당 기본키는 'DEFECTIVE' 테이블의 'PROD_NO' 열 값에 외래키로 참조되어 있다)

IDX_PROD_QUALITY: Q제품의 양/불량을 식별하는 인덱스

TESTUSER.PROD		
P	* PROD_NO	NUMBER (12)
	* QUALITY	VARCHAR2 (4 BYTE)
	* INP_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
	* OUT_TIME	VARCHAR2 (100 BYTE)
	* LR_LABEL	VARCHAR2 (4 BYTE)
PROD_NO_PK (PROD_NO)		
IDX_PROD_QUALITY (QUALITY)		
PROD_NO_PK (PROD_NO)		

4. 시스템 및 애플리케이션 작동 과정

4.1. 미들웨어

DB 기동

CentOS 7의 root 계정에서 Oracle Database를, jeus 계정에서 Jeus 8을 다음과 같이 기동합니다.

```
webtob@tmax01:/root
login as: root
root@192.168.5.12's password:
Last login: Wed Aug 25 13:13:58 2021 from 192.168.5.1
[root@tmax01:/root]$ /etc/init.d/oracle-xe-18c start
Starting Oracle Net Listener.
Oracle Net Listener started.
Starting Oracle Database instance XE.
Oracle Database instance XE started.

[root@tmax01:/root]$ su jeus
[jeus@tmax01:/root]$ jps
12122 Jps
[jeus@tmax01:/root]$ dsboot
*****
- JEUS Home      : /home/jeus/jeus8
- JEUS Base Port :
- Java Vendor    : Sun
- Added Java Option :
*****
+ /usr/java/jdk1.8.0_151/bin/java -server -Xmx256m -Xbootclasspath/p:/home/jeus/jeus8/lib/system/extension.jar -classpath /home/jeus/jeus8/lib/system/bootstrap.jar -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000 -Djava.library.path=/home/jeus/jeus8/lib/system -Djava.endorsed.dirs=/home/jeus/jeus8/lib/endorsed -Djava.naming.factory.initial=jeus.jndi.JNSContextFactory -Djava.naming.factory.url.pkgs=jeus.jndi.jns.url -Djava.net.preferIPv4Stack=true -Djava.util.logging.manager=jeus.util.logging.JeusLogManager -Djava.util.logging.config.file=/home/jeus/jeus8/bin/logging.properties -Djeus.home=/home/jeus/jeus8 -Djeus.jvm.version=hotspot -Djeus.tm.checkReg=true -Djeus.properties.replicate=jeus,sun.rmi,java.util,java.net jeus.server.LauncherBootstrapper -domain jeus_domain -server adminServer -u administrator -p jeusadmin
This license is not appropriate for product runtime mode. Replace the license with an appropriate one.
[2021.08.25 14:22:45][2] [launcher-1] [Launcher-0012] Starting the server [adminServer] with the command
  /usr/java/jdk1.8.0_151/bin/java -DadminServer -Xms512m -Xmx512m -XX:MetaspaceSize=128m -XX:MaxMetaspaceSize=256m -verbose:gc -XX:+PrintGCDetails -XX:+PrintGCTimeStamps -XX:+PrintGCDateStamps -XX:+PrintHeapAtGC -Xloggc:/logs/jeus8/gclog/homepage11_gc.log_20210825142245 -XX:+HeapDumpOnOutOfMemoryError -XX:HeapDumpPath=/logs/jeus8/dump/ -server -Xbootclasspath/p:/home/jeus/jeus8/lib/system/extension.jar -classpath /home/jeus/jeus8/lib/system/bootstrap.jar -Djava.security.policy=/home/jeus/jeus8/domains/jeus_domain/config/security/policy -Djava.library.path=/home/jeus/jeus8/lib/system -Djava.endorsed.dirs=/home/jeus/jeus8/lib/endorsed -Djeus.properties.replicate=jeus,sun.rmi,java.util,java.net -Djeus.jvm.version=hotspot -Djava.util.logging.config.file=/home/jeus/jeus8/bin/logging.properties -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000 -Djava.util.logging.manager=jeus.util.logging.JeusLogManager -Djeus.home=/home/jeus/jeus8 -Djava.net.preferIPv4Stack=true -Djeus.tm.checkReg=true -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 -Djeus.domain.name=jeus_domain -Djava.naming.factory.initial=jeus.jndi.JNSContextFactory -Djava.naming.factory.url.pkgs=jeus.jndi.jns.url -Djeus.server.protectmode=false -XX:+UnlockDiagnosticVMOptions -XX:+LogVMOutput -XX:LogFile=/home/jeus/jeus8/domains/jeus_domain/servers/adminServer/logs/jvm.log jeus.server.admin.DomainAdminServerBootstrapper -domain jeus_domain -server adminServer -u administrator .
[2021.08.25 14:22:45][2] [launcher-1] [Launcher-0014] The server[adminServer] is being started ...
```

WAS 기동

Jeus 8의 DAS(domain administration server)가 정상 기동된 모습은 아래와 같습니다.

```
webtob@tmax01:/root
[2021.08.25 14:23:01][0] [adminServer-1] [SERVER-0242] Successfully started the server.
[2021.08.25 14:23:01][2] [adminServer-1] [SERVER-0248] The JEUS server is RUNNING.
[2021.08.25 14:23:01][2] [launcher-10] [Launcher-0034] The server[adminServer] initialization completed successfully[pid : 12153].
[2021.08.25 14:23:01][0] [launcher-1] [Launcher-0040] Successfully started the server. The server state is now RUNNING.
[jeus@tmax01:/root]$ jps
12263 Jps
12153 DomainAdminServerBootstrapper
[jeus@tmax01:/root]$ nmboot
[jeus@tmax01:/root]$ nohup: redirecting stderr to stdout

[jeus@tmax01:/root]$ jps
12290 Jps
12279 NodemanagerBootstrapper
12153 DomainAdminServerBootstrapper
[jeus@tmax01:/root]$ msboot
*****
- JEUS Home      : /home/jeus/jeus8
- Java Vendor    : Sun
- Added Java Option :
*****
+ /usr/java/jdk1.8.0_151/bin/java -server -Xmx256m -Xbootclasspath/p:/home/jeus/jeus8/lib/system/extension.jar -classpath /home/jeus/jeus8/lib/system/bootstrap.jar -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000 -Djava.library.path=/home/jeus/jeus8/lib/system -Djava.endorsed.dirs=/home/jeus/jeus8/lib/endorsed -Djava.naming.factory.initial=jeus.jndi.JNSContextFactory -Djava.naming.factory.url.pkgs=jeus.jndi.jns.url -Djava.net.preferIPv4Stack=true -Djava.util.logging.manager=jeus.util.logging.JeusLogManager -Djava.util.logging.config.file=/home/jeus/jeus8/bin/logging.properties -Djeus.home=/home/jeus/jeus8 -Djeus.jvm.version=hotspot -Djeus.tm.checkReg=true -Djeus.properties.replicate=jeus,sun.rmi,java.util,java.net jeus.server.ManagedServerLauncherBootstrapper -dasurl localhost:9736 -domain jeus_domain -server server1 -u administrator -p jeusadmin
[2021.08.25 14:23:40][2] [launcher-1] [SERVER-0201] Successfully connected to the Domain Administration Server(localhost:9736).
[2021.08.25 14:23:40][2] [launcher-1] [Launcher-0058] All local configurations are up-to-date.
This license is not appropriate for product runtime mode. Replace the license with an appropriate one.
[2021.08.25 14:23:47][2] [launcher-1] [Launcher-0012] Starting the server [server1] with the command
/usr/java/jdk1.8.0_151/bin/java -Dserver1 -Xmx1024m -XX:MaxMetaspaceSize=256m -server -Xbootclasspath/p:/home/jeus/jeus8/lib/system/extension.jar -classpath /home/jeus/jeus8/lib/system/bootstrap.jar -Djava.security.policy=/home/jeus/jeus8/domains/jeus_domain/config/security/policy -Djava.library.path=/home/jeus/jeus8/lib/system -Djava.endorsed.dirs=/home/jeus/jeus8/lib/endorsed -Djeus.properties.replicate=jeus,sun.rmi,java.util,java.net -Djeus.jvm.version=hotspot -Djava.util.logging.config.file=/home/jeus/jeus8/bin/logging.properties -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000 -Djava.util.logging.manager=jeus.util.logging.JeusLogManager -Djeus.home=/home/jeus/jeus8 -Djava.net.preferIPv4Stack=true -Djeus.tm.checkReg=true -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 -Djeus.domain.name=jeus_domain -Djava.naming.factory.initial=jeus.jndi.JNSContextFactory -Djava.naming.factory.url.pkgs=jeus.jndi.jns.url -Djeus.server.protectmode=false -XX:+UnlockDiagnosticVMOptions
```

이어서 Jeus 8의 Node Manager와 Managed Server를 위와 같이 기동합니다.

WS 기동

정상 기동된 Managed Server의 모습은 아래와 같습니다.

```
webtob@tmax01:/root
[2021.08.25 14:24:22][0] [server1-1] [SERVER-0242] Successfully started the server.
[2021.08.25 14:24:22][2] [server1-1] [SERVER-0248] The JEUS server is RUNNING.
[2021.08.25 14:24:22][2] [launcher-11] [Launcher-0034] The server[server1] initialization completed successfully[pid : 12352].
[2021.08.25 14:24:22][0] [launcher-1] [Launcher-0040] Successfully started the server. The server state is now RUNNING.
[jeus@tmax01:/root]$ jps
12352 ServerBootstrapper
12279 NodemanagerBootstrapper
12153 DomainAdminServerBootstrapper
12490 Jps
[jeus@tmax01:/root]$ su webtob
암호:
[webtob@tmax01:/root]$ ps -ef | grep hth
webtob      12552   12520   0 14:24 pts/0    00:00:00 grep --color=auto hth
[webtob@tmax01:/root]$ ps -ef | grep htl
webtob      12555   12520   0 14:25 pts/0    00:00:00 grep --color=auto htl
[webtob@tmax01:/root]$ ps -ef | grep wsm
webtob      12560   12520   0 14:25 pts/0    00:00:00 grep --color=auto wsm
[webtob@tmax01:/root]$ wsboot

Booting WebtoB on node (tmax01)
Welcome to WebtoB Demo system. It will expire on 2021-10-02
Today is 2021-08-25
Starting WSM at Wed Aug 25 14:25:08 2021
Starting HTL at Wed Aug 25 14:25:08 2021
Starting HTH at Wed Aug 25 14:25:08 2021
Current WebtoB Configuration:
    Number of client handlers (HTH) = 1
    Supported maximum user per node = 4031
    Supported maximum user per handler = 4031
Starting SVR(cgis) at Wed Aug 25 14:25:08 2021
Starting SVR(cgis) at Wed Aug 25 14:25:08 2021
Starting SVR(ssis) at Wed Aug 25 14:25:08 2021
Starting SVR(ssis) at Wed Aug 25 14:25:08 2021

License expires on 2021-10-02 (38 days remaining)

[webtob@tmax01:/root]$ ps -ef | grep htl
webtob      12566       1   0 14:25 pts/0    00:00:00 htl -l 0x2 -I webtob1_12564 -b 12564
webtob      12646   12520   0 14:26 pts/0    00:00:00 grep --color=auto htl
[webtob@tmax01:/root]$ ps -ef | grep hth
webtob      12567       1   0 14:25 pts/0    00:00:00 hth -l 0x2 -I webtob1_12564 -b 12564
webtob      12649   12520   0 14:26 pts/0    00:00:00 grep --color=auto hth
[webtob@tmax01:/root]$ ps -ef | grep wsm
webtob      12565       1   0 14:25 pts/0    00:00:00 wsm -l 0x2 -I webtob1_12564 -b 12564
webtob      12653   12520   0 14:26 pts/0    00:00:00 grep --color=auto wsm
[webtob@tmax01:/root]$
```

이어서 webtob 계정에 접속하여 WebtoB 5의 WS(web server)를 기동합니다. 정상 기동된 WebtoB 5의 WS는 위와 같습니다.

Python으로 작성된 Flask 데이터 분석 모델을 아래와 같이 root 계정에서 실행합니다.

[illegible]

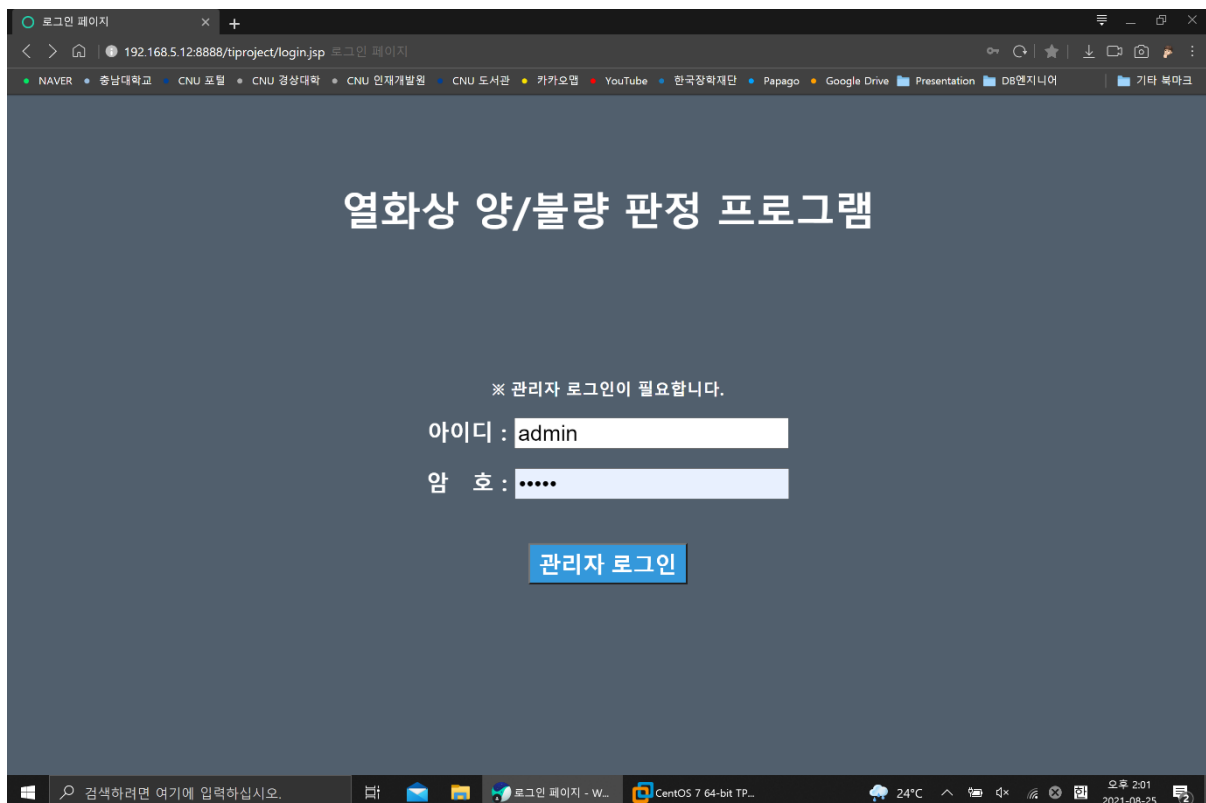
'Debug mode: on', 'Debugger is active!', 'Debugger PIN: XXX-XXX-XXX'까지 출력되었다면 Flask는 정상적으로 실행된 것입니다. (그 아래는 클라이언트에서 데이터 분석 모델을 실제로 호출하면 실행되는 학습 데이터입니다.)

4.2. 웹 애플리케이션

본 목차에서는 웹 애플리케이션의 흐름과 맞물려 기능하는 DB(Oracle Database)와 Flask 데이터 분석 모델의 구조도 함께 설명됩니다.

로그인

웹 애플리케이션(tiproject 디렉토리 또는 tiproject.war)을 WAS(Jeus 8)에 install 및 deploy한 후, 연동한 WS(WebtoB 5) port 또는 WAS의 port를 통해 다음의 가상환경 네트워크 주소로 접속할 수 있습니다.

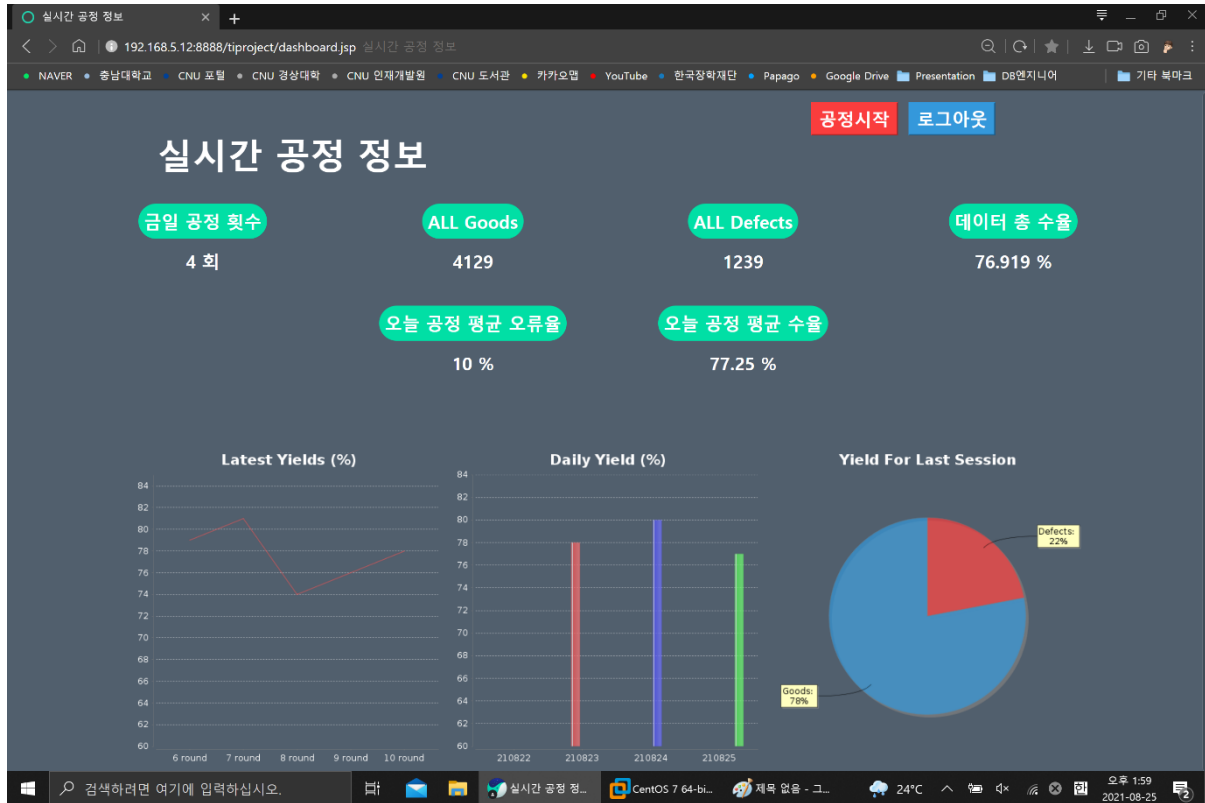


웹 애플리케이션(열화상 양/불량 판정 프로그램)의 첫 화면인 로그인 페이지(login.jsp)입니다. 본 화면에서는 다음과 같이 DB('EMP' 테이블)에 등록되어있는 직원 정보를 통해 접속할 수 있습니다. (다음은 SQL Developer를 통해 Oracle Database에 접속한 모습입니다. 본 목차에서는 DB의 구조와 데이터를 이와 같은 그림으로 나타냅니다.)

ID	PWD	EMAIL
1	admin	admin
		tmxtil234@gmail.com

실시간 공정 정보

로그인 페이지에서 직원 정보를 통해 접속하면 다음과 같이 수율(yield), 오류율(error_rate)등 각종 공정 관련 정보를 실시간으로 나타내는 페이지(dashboard)가 출력됩니다.

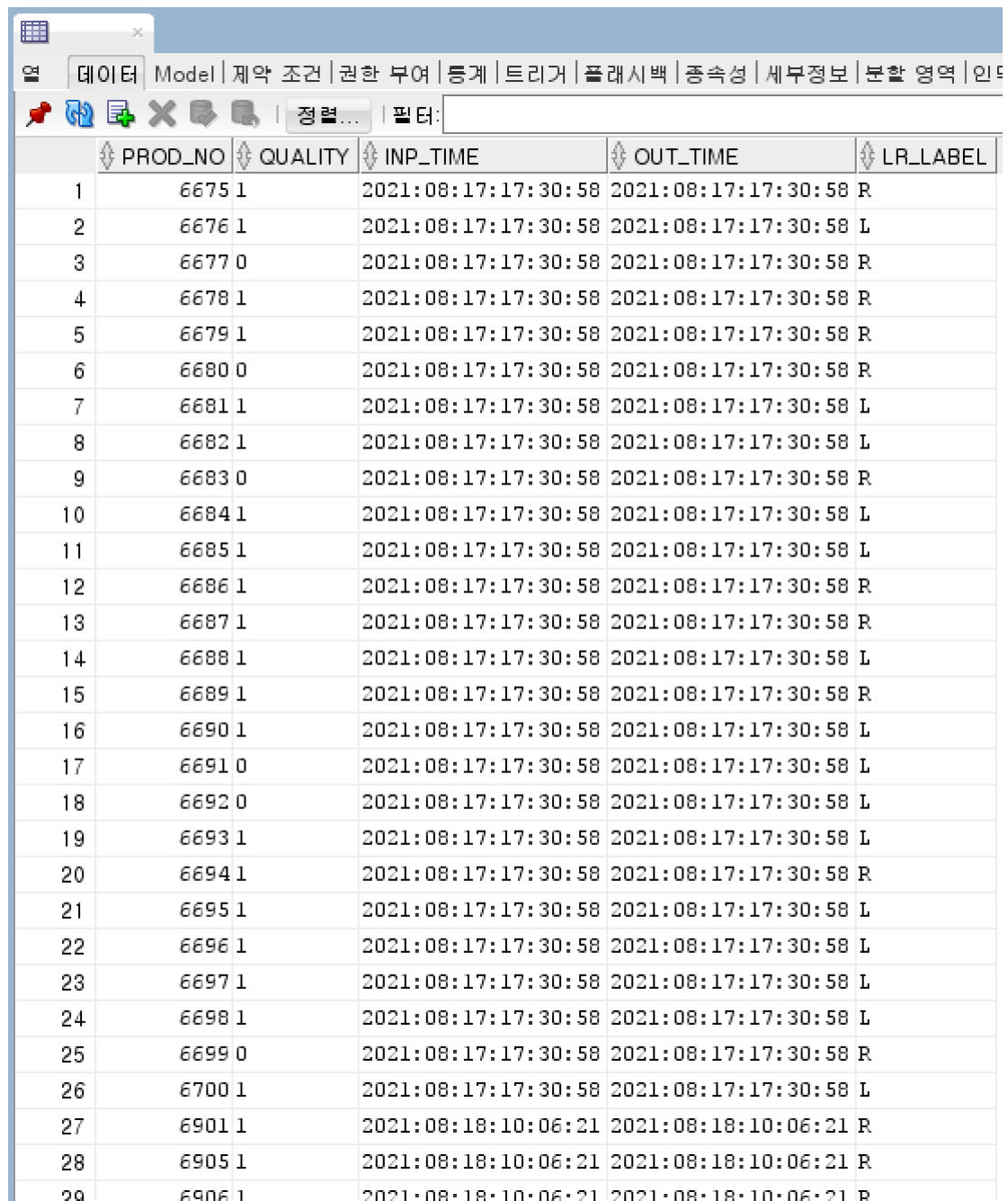


본 화면에 나타나는 각종 정보는 DB의 'DASHBOARD' 테이블에 저장된 데이터를 기반으로 합니다. 각 공정 정보에 대한 설명은 다음과 같습니다.

- 1) 금일 공정 횟수: 오늘 하루 '공정시작' 버튼으로 데이터 분석 모델 Flask를 호출한 횟수를 나타냅니다. DB의 'DASHBOARD' 테이블 'PROCESS_COUNT' 열에 저장됩니다.
- 2) All Good: 여태까지의 모든 공정에서 양품으로 판정된 제품 정보의 총 개수를 나타냅니다. DB의 'PROD' 테이블 'QUALITY' 열에서 1 값으로 저장됩니다.
- 3) All Defect: 여태까지의 모든 공정에서 불량으로 판정된 제품 정보의 총 개수를 나타냅니다. DB의 'PROD' 테이블 'QUALITY' 열에 0 값과 함께, 'DEFECTIVE' 테이블에도 별도로 저장됩니다.
- 4) 데이터 총 수율: 여태까지의 모든 공정에 투입된 모든 제품의 총 개수 중 양품으로 판정된 제품 개수의 비를 나타냅니다. ($(\text{'PROD' 테이블 'QUALITY' = 1}) / (\text{'PROD' 테이블 전체 데이터 수})$)
- 5) 오늘 공정 평균 오류율: 오늘 하루 '공정시작' 버튼으로 호출한 모든 데이터 분석 모델 Flask의 총 양/불량 판정의 평균 오류율을 나타냅니다. 'DASHBOARD' 테이블의 'ERROR_RATE' 열에 저장됩니다.
- 6) 오늘 공정 평균 수율: 오늘 하루 모든 공정에 투입된 제품의 총 개수 중 양품으로 판정된 제품 개수의 평균 비율을 나타냅니다.
- 7) Latest Yields: 최근 5차례에 해당하는 공정의 수율 흐름을 line chart에 백분율로 나타냅니다.

- 8) Daily Yield: 오늘 포함 최근 4일의 일 평균 수율을 bar chart에 백분율로 나타냅니다. (위 그림의 2021년 8월 22일과 같이 공정이 한 차례도 수행되지 않은 날짜는 저장된 데이터가 없어 불러오지 않습니다.)
- 9) Yield For Last Session: 최근 공정의 수율을 pie chart에 백분율로 나타냅니다. 양품(Goods)과 불량품(Defects)의 값이 함께 출력됩니다.

이외에 우 상단의 '공정시작' 버튼은 기동되어있는 Python 서버를 통해(위 '3.1. 미들웨어' 참고) 데이터 분석 모델 Flask를 호출하여 실행한 후 불량품목 페이지로 redirect하는 기능을, '로그아웃' 버튼은 접속을 끊고 이전 화면인 로그인 페이지로 돌아가는 기능을 합니다.



	PROD_NO	QUALITY	INP_TIME	OUT_TIME	LR_LABEL
1	6675	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
2	6676	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
3	6677	0	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
4	6678	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
5	6679	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
6	6680	0	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
7	6681	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
8	6682	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
9	6683	0	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
10	6684	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
11	6685	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
12	6686	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
13	6687	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
14	6688	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
15	6689	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
16	6690	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
17	6691	0	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
18	6692	0	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
19	6693	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
20	6694	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
21	6695	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
22	6696	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
23	6697	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
24	6698	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
25	6699	0	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	R
26	6700	1	2021:08:17:17:30:58	2021:08:17:17:30:58	L
27	6901	1	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
28	6905	1	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
29	6906	1	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R

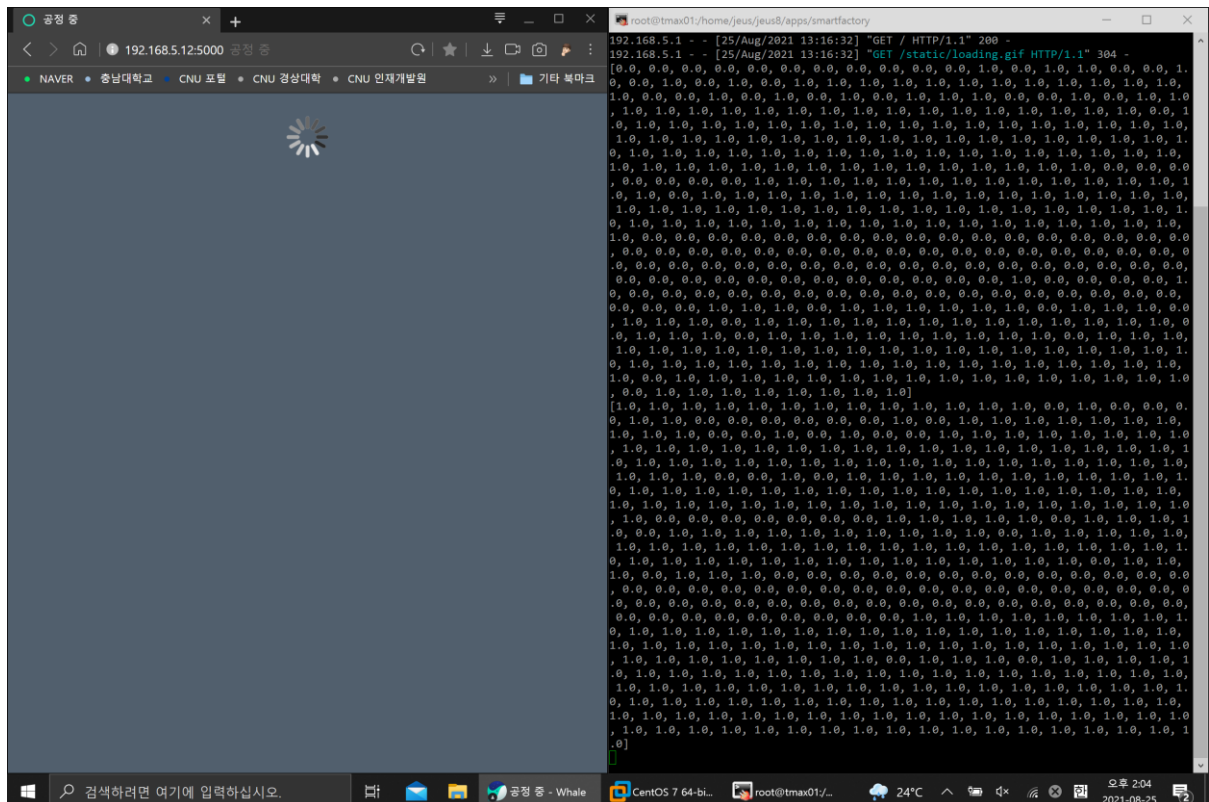
(전체 공정 제품의 데이터가 저장되어있는 DB의 'PROD' 테이블입니다.)

PROCESS_NO	PROCESS_COUNT	START_TIME	END_TIME	ERROR_RATE	YIELD
1	1	2021:08:23:11:26:37	2021:08:23:11:26:39	10	75
2	2	2021:08:23:11:27:05	2021:08:23:11:27:07	7.0000000000000001	78
3	3	2021:08:23:11:38:14	2021:08:23:11:38:15	15	81
4	4	2021:08:24:10:42:37	2021:08:24:10:42:38	11	84
5	5	2021:08:24:10:48:39	2021:08:24:10:48:40	8	77
6	6	2021:08:24:10:49:14	2021:08:24:10:49:14	7.0000000000000001	79
7	7	2021:08:25:10:49:38	2021:08:25:10:49:39	8	81
8	8	2021:08:25:10:54:33	2021:08:25:10:54:33	14.000000000000002	74
9	9	2021:08:25:10:54:59	2021:08:25:10:55:00	9	76
10	10	2021:08:25:10:55:38	2021:08:25:10:55:39	10	78

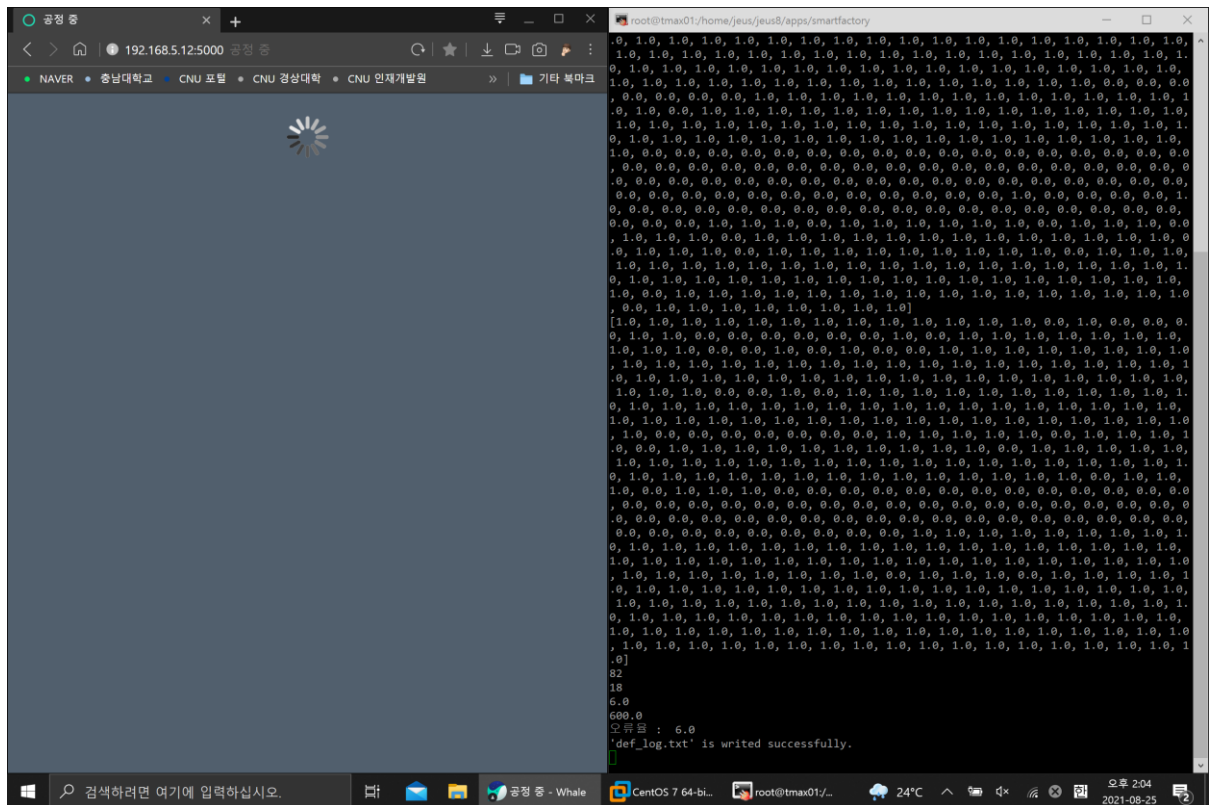
앞서 실행되었던 공정 데이터들은 위 그림과 같이 DB의 'DASHBOARD' 테이블에 저장되어 실시간 공정 정보 페이지에서 활용됩니다. 공정을 새로 시작하기 전에는 이처럼 총 10회 분('PROCESS_NO' 열)의 공정 값이 저장되어 있는 것을 확인할 수 있습니다.

공정 중

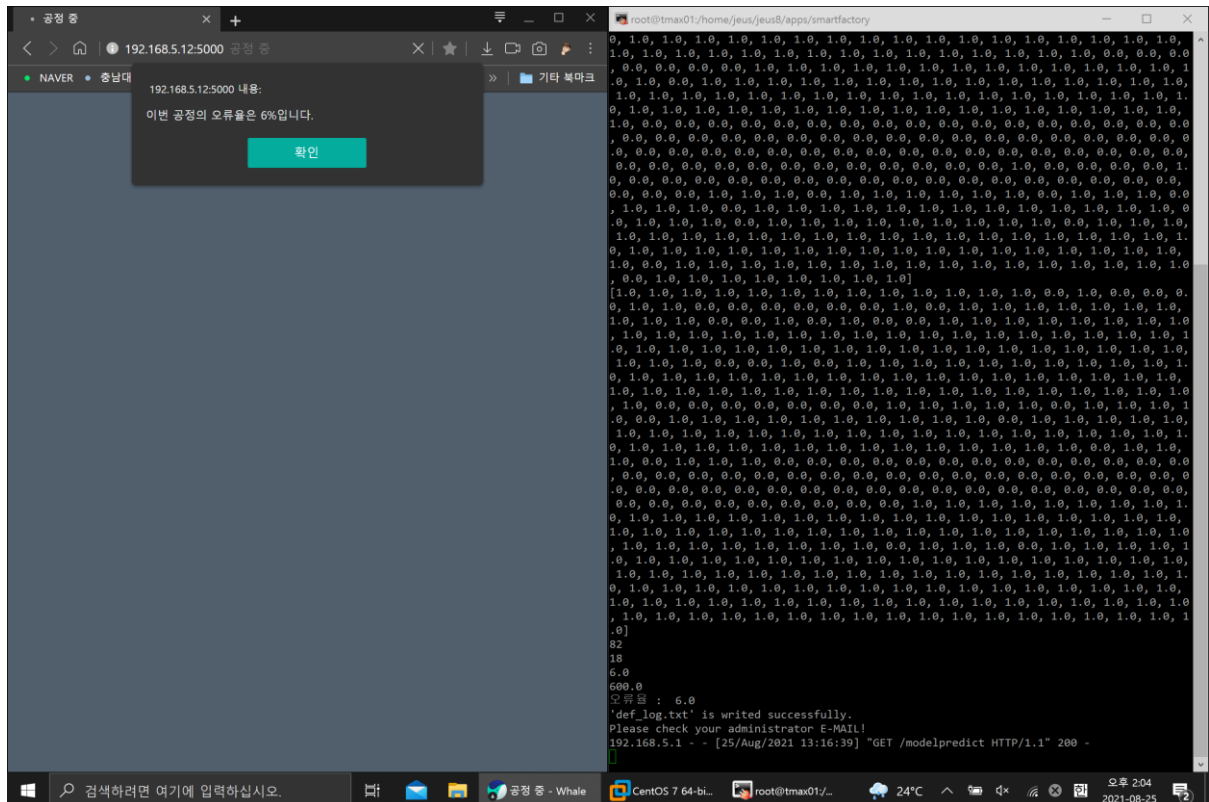
본 목차에서는 공정 기능 실행으로 호출된 데이터 분석 모델 Flask의 상태를 동시에 확인할 수 있도록 다음과 같이 애플리케이션의 웹 페이지와 가상환경의 Python 서버 화면을 함께 설명합니다.



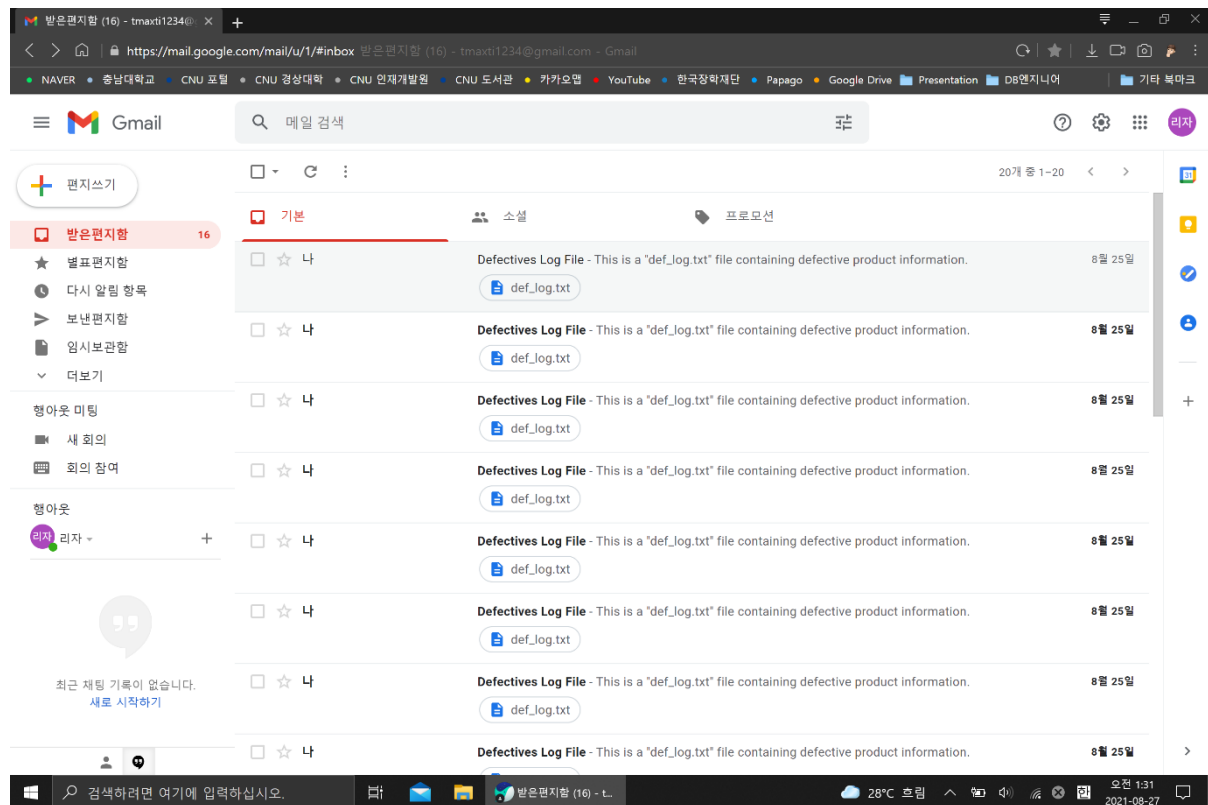
(위 그림의 우측 화면은 전처리된 열화상 데이터를 판정하기 위해 vector 변수에 차례로 입력하는 과정에서 출력되는 화면입니다.)



‘공정시작’ 버튼을 누르면 기동 중인 Python 서버의 데이터 분석 모델 Flask를 호출하게 되고, 웹 화면은 버퍼링 gif 그림을 출력하며 호출된 공정이 완료될 때까지 대기하게 됩니다. 동시에 Flask는 실제 공장의 생산 라인과 같이 랜덤하게 셔플링된 제품 열화상 데이터들(makedatafile.py) 제품의 두께 데이터(label data)를 기반으로 미리 학습된 머신러닝 모델에 input하여 해당 제품의 양/불량을 판정하게 됩니다.(modelpredict.py)



끝으로 Flask는 DB 'EMP' 테이블에 있는 직원 정보 중 관리자에 해당하는 직원의 이메일 계정('EMAIL' 열)으로 앞서 저장된 불량품 정보 로그파일(def_log.txt)을 첨부해 전송합니다. 동시에 공정 중인 웹페이지에서는 이번 공정의 오류율 값을 출력하고, 이후 확인 버튼을 누르면 불량품 목록 페이지로 이동하며 1회의 공정이 종료됩니다.



(위 그림과 같이 매 공정마다 새로 작성된 불량품 로그 파일이 관리자의 E-MAIL 계정으로 전송됩니다.)

DASHBOARD						
연 데이터 Model 제약 조건 권한 부여 통계 트리거 플래시백 종속성 세부정보 분할 영역 인덱스 SQL						
정렬... 필터:						
	PROCESS_NO	PROCESS_COUNT	START_TIME	END_TIME	ERROR_RATE	YIELD
1	1	1	2021:08:23:11:26:37	2021:08:23:11:26:39	10	75
2	2	2	2021:08:23:11:27:05	2021:08:23:11:27:07	7.000000000000001	78
3	3	3	2021:08:23:11:38:14	2021:08:23:11:38:15	15	81
4	4	1	2021:08:24:10:42:37	2021:08:24:10:42:38	11	84
5	5	2	2021:08:24:10:48:39	2021:08:24:10:48:40	8	77
6	6	3	2021:08:24:10:49:14	2021:08:24:10:49:14	7.000000000000001	79
7	7	1	2021:08:25:10:49:38	2021:08:25:10:49:39	8	81
8	8	2	2021:08:25:10:54:33	2021:08:25:10:54:33	14.000000000000002	74
9	9	3	2021:08:25:10:54:59	2021:08:25:10:55:00	9	76
10	10	4	2021:08:25:10:55:38	2021:08:25:10:55:39	10	78
11	11	5	2021:08:25:13:16:33	2021:08:25:13:16:34	6	82

연동된 DB를 확인하면 이처럼 'DASHBOARD' 테이블의 'PROCESS_NO' 열 '11'에 해당하는 행에 위에서 실행된 공정 데이터들이 입력된 것을 확인할 수 있습니다. 이 값들은 추후 실시간 공정 정보 페이지에 새로 반영되어 나타나게 됩니다.

불량품목 페이지

불량품목 페이지_prelog

192.168.5.12:8888/tipproject/defectiveListFirst.jsp 불량품목 페이지_prelog

NAVER • 충남대학교 • CNU 포털 • CNU 경상대학 • CNU 인재개발원 • CNU 도서관 • 카카오맵 • YouTube • 한국장학재단 • Papago • Google Drive • Presentation • DB엔지니어 • 기타 북마크

열화상 양/불량 판정 프로그램

※ 감지된 불량품 목록입니다. 폐기시킬 불량품 목록을 선택하세요.

※ 삭제하기 위해서는 관리자 비밀번호 인증이 필요합니다.

품번	input 시간	output 시간	제품 위치(L/R)
6950	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
6953	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
6955	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
6968	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
6969	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
6970	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
6975	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
6980	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
6982	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
6983	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
6985	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
6988	2021:08:18:10:06:22	2021:08:18:10:06:22	R
6991	2021:08:18:10:06:22	2021:08:18:10:06:22	R

인증 메인 화면

검색하려면 여기에 입력하십시오.

불량품목 페이지

CentOS 7 64-bit Oracle SQL Dev... 25°C 2021-08-25 오후 2:25

공정을 1회 완료하면 다음과 같이 이전까지 발생했던 누적 불량품 데이터와 함께 새 공정에서 발생한 불량품 데이터를 포함한 불량품목 페이지가 출력됩니다.

비밀번호 확인 페이지

192.168.5.12:8888/tipproject/passcheck.jsp? 비밀번호 확인 페이지

NAVER • 충남대학교 • CNU 포털 • CNU 경상대학 • CNU 인재개발원 • CNU 도서관 • 카카오맵 • YouTube • 한국장학재단 • Papago • Google Drive • Presentation • DB엔지니어 • 기타 북마크

관리자 인증 페이지

※ 관리자 비밀번호를 입력하세요.

암 호 :

확인

검색하려면 여기에 입력하십시오.

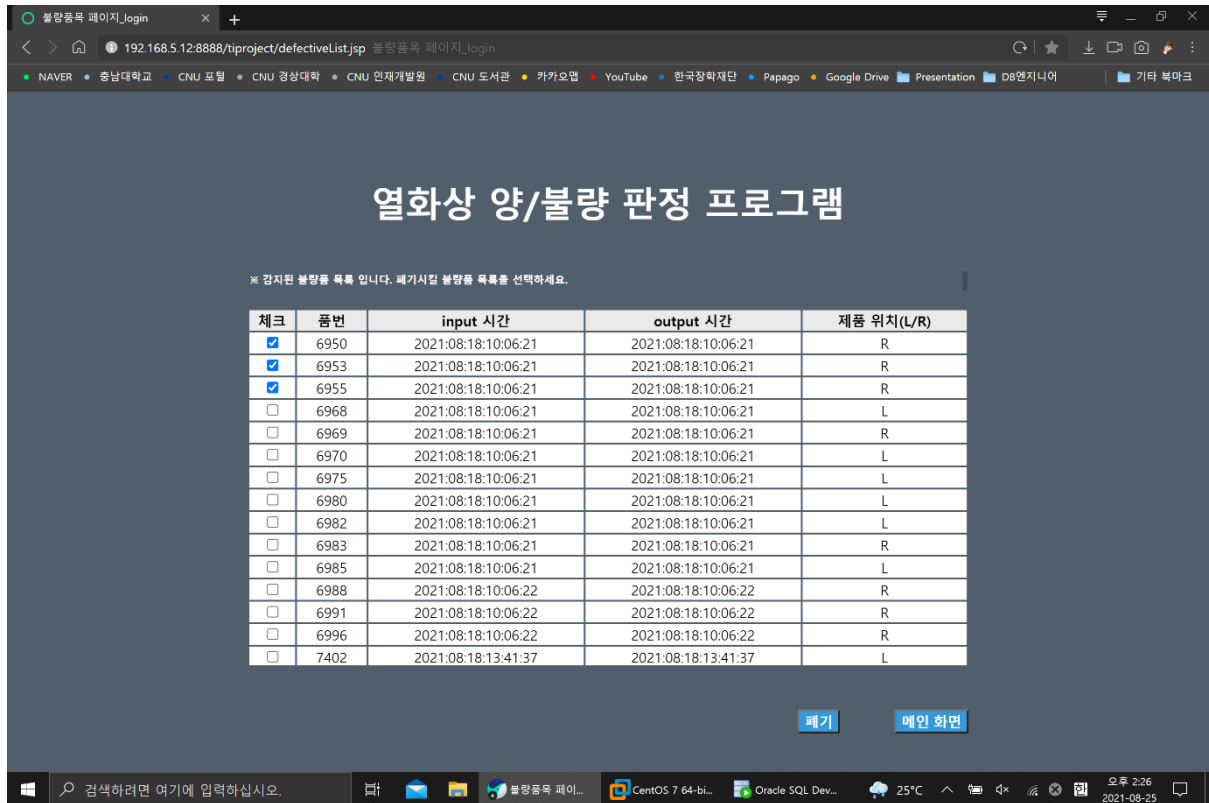
비밀번호 확인 ...

CentOS 7 64-bit root@tmax01:/... 25°C 2021-08-25 오후 2:07

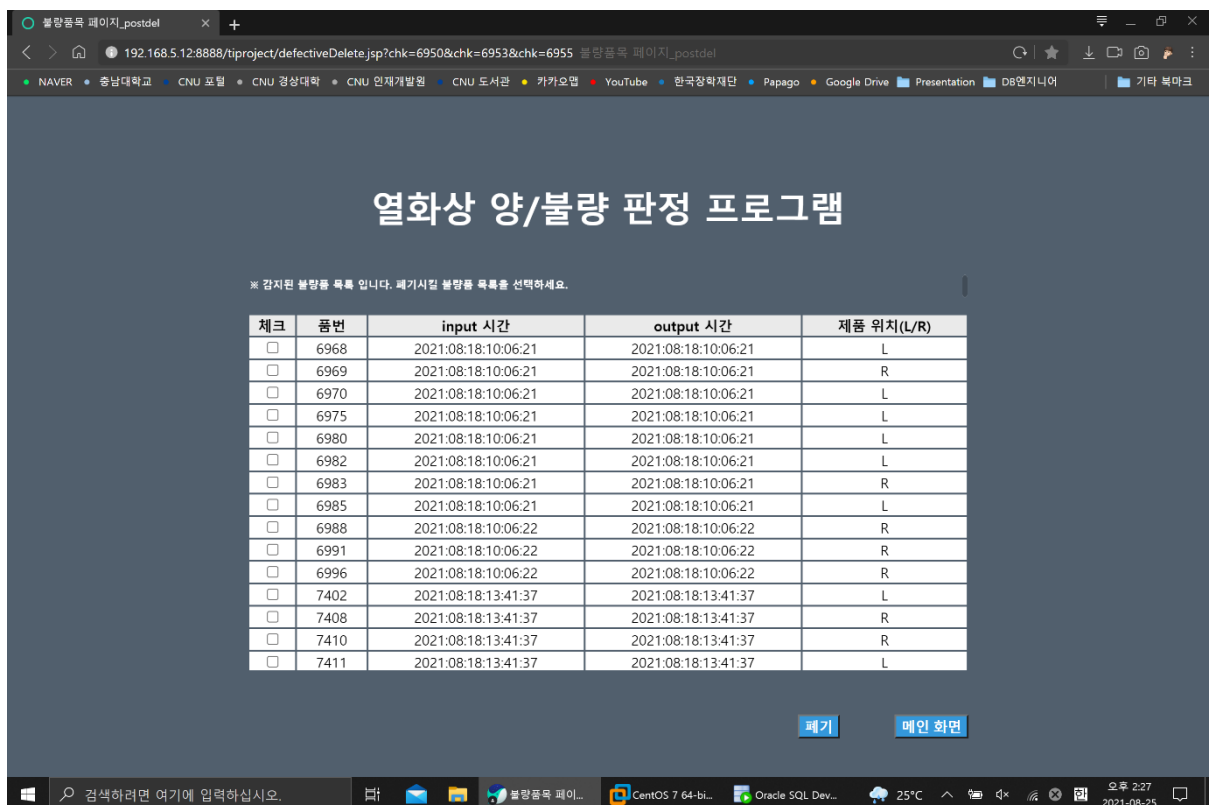
불량품목 폐기 기능이 활성화된 페이지로 넘어가기 위해서는 불량품목 페이지 우 하단의 '인증' 버튼을 눌러 DB의 'EMP' 테이블에 담긴 직원 정보 중 불량품목을 삭제할 수 있는 권한이 있는 관리자 계정의 암호를 입력해야 합니다. (폐기 없이 불량품목을 확인하고 실시간 공정 정보 페이지(dashboard.jsp)로 돌아가고 싶다면 '메인 화면' 버튼을 이용합니다.)

DEFFECTIVE				
열	데이터	Model	계약 조건	권한 부여
			통계	트리거
			플래시백	종속성
			세부정보	변경
			정렬...	필터:
	PROD_NO	INP_TIME	OUT_TIME	LR_LABEL
1	6950	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
2	6953	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
3	6955	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
4	6968	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
5	6969	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
6	6970	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
7	6975	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
8	6980	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
9	6982	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
10	6983	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
11	6985	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
12	6988	2021:08:18:10:06:22	2021:08:18:10:06:22	R
13	6991	2021:08:18:10:06:22	2021:08:18:10:06:22	R
14	6996	2021:08:18:10:06:22	2021:08:18:10:06:22	R
15	7402	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
16	7408	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
17	7410	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
18	7411	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
19	7418	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
20	7419	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
21	7420	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
22	7424	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
23	7431	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
24	7436	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
25	7441	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
26	7448	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
27	7454	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
28	7455	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
29	7462	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
30	7465	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
31	7481	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
32	7482	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
33	7486	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L

(같은 시간 불량품목을 폐기하기 전 'DEFFECTIVE' 테이블의 모습입니다. 웹 애플리케이션은 DB와 연동되어 있기 때문에 이와 같이 동일한 불량품 데이터를 확인할 수 있습니다.)



‘인증’ 버튼을 통해 관리자 암호를 입력하고 접속한 불량품목 폐기 페이지입니다. 이 페이지에서는 각 불량품목의 체크박스가 활성화되며, 삭제하고자 하는 불량품목을 동시에 여러 개의 선택해 폐기할 수 있습니다.



(‘폐기’ 버튼을 누르고 난 후의 모습입니다. 앞서 선택한 불량품목이 삭제된 것을 확인할 수 있습니다.)

DEFECTIVE

업

데이터

Model

계약 조건

권한 부여

등계







트리거

플래시백

종속성

세부정보

5



정렬...

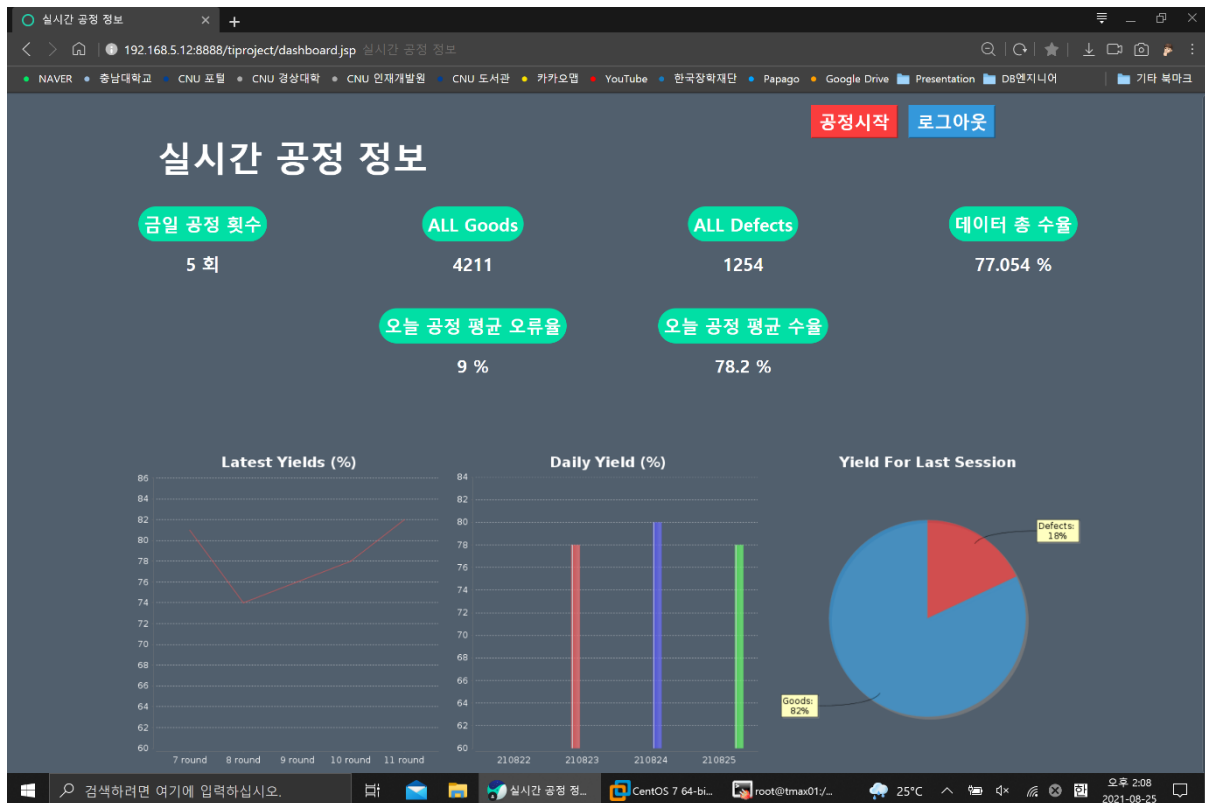
필터:

	PROD_NO	INP_TIME	OUT_TIME	LR_LABEL
1	6968	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
2	6969	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
3	6970	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
4	6975	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
5	6980	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
6	6982	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
7	6983	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	R
8	6985	2021:08:18:10:06:21	2021:08:18:10:06:21	L
9	6988	2021:08:18:10:06:22	2021:08:18:10:06:22	R
10	6991	2021:08:18:10:06:22	2021:08:18:10:06:22	R
11	6996	2021:08:18:10:06:22	2021:08:18:10:06:22	R
12	7402	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
13	7408	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
14	7410	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
15	7411	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
16	7418	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
17	7419	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
18	7420	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
19	7424	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
20	7431	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
21	7436	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
22	7441	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
23	7448	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
24	7454	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
25	7455	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
26	7462	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
27	7465	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
28	7481	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
29	7482	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
30	7486	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
31	7492	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L
32	7493	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	R
33	7495	2021:08:18:13:41:37	2021:08:18:13:41:37	L

연동된 DB의 'DEFECTIVE' 테이블에서 또한 같은 번호(PROD_NO)의 불량품 데이터가 함께 delete된 것을 확인할 수 있습니다. 이처럼 웹 애플리케이션을 통해 사용자는 DB나 서버에 직접 접근하지 않고도 GUI를 통해 손쉽게 원하는 데이터를 생성, 조회, 보관, 삭제할 수 있습니다.

다음은 각 불량품목 페이지의 '메인 화면' 버튼을 통해 실시간 공정 정보 페이지로 돌아가 공정 1회 실행 후 변화된 값을 확인하겠습니다.

실시간 공정 정보 (공정 후)



공정이 1회 실행된 후 바뀐 실시간 공정 정보 페이지의 모습입니다. 공정 실행 전(3.2. 웹 애플리케이션 - 실시간 공정 정보)과 비교하여 바뀐 정보는 다음과 같습니다.

구분	공정 실행 전 값	공정 실행 후 값	변동
금일 공정 횟수	4회	5회	1회 증가
All Good(누적 양품 수)	4129	4211	82 증가
All Defect(누적 불량 수)	1239	1254	18(+3; 폐기 데이터)증가
데이터 총 수율	76.919 %	77.054 %	0.135 %p 증가
오늘 공정 평균 오류율	10 %	9 %	1 %p 감소
오늘 공정 평균 수율	77.25 %	78.2 %	0.95 %p 증가
Latest Yields (%)	6 round ≒ 79 7 round ≒ 81 8 round ≒ 74 9 round ≒ 76 10 round ≒ 78	7 round ≒ 81 8 round ≒ 74 9 round ≒ 76 10 round ≒ 78 11 round ≒ 82	11 round 데이터 추가 (약 82%) 6 round 데이터 삭제 (약 79%)
Daily Yield (%)	210825 ≒ 77	210825 ≒ 78	약 1 %p 증가
Yield For Last Session	Goods: 78 % Defects: 22 %	Goods: 82 % Defects: 18 %	Goods: 4 %p 증가 Defects: 4 %p 감소

■ 참고자료

‘머신비전 AI 데이터셋 - 열화상 이미지를 이용한 양/불량 판정을 위한 머신비전 데이터’. KAMP; 인공지능 중소벤처 제조 플랫폼. KAIST, 울산과학기술원, (주)이피엠솔루션즈. 2021.02.09. https://www.kamp-ai.kr/front/dataset/AiDataDetail.jsp?AI_SEARCH=&page=1&DATASET_SEQ=6&EQUIP_SEL=&FILE_TYPE_SEL=&GUBUN_SEL=&WDATE_SEL=

안혁균

anhyeokkyun@gmail.com

충남대학교 경상대학 경영학부卒

(주)티맥스소프트 DB엔지니어링 전문인력 양성과정