Nutella

머신러닝 개발자를 위한 서비스

20170392 이해인

Date: 2021.04.14

Contents

Nutella

Nutella

Ⅰ. 과제 개요

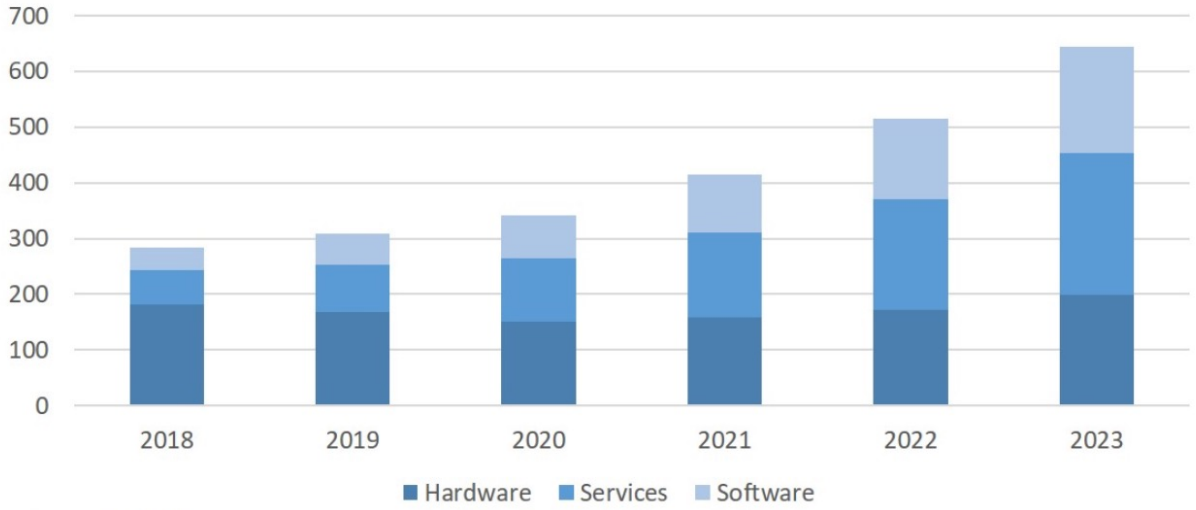
Ⅰ. 과제 개요

Nutella

1. 시장 전망 - 인공지능

IDC
ANALYZE THE FUTURE

국내 인공지능 시장 전망 2019-2023년 [단위:십억]



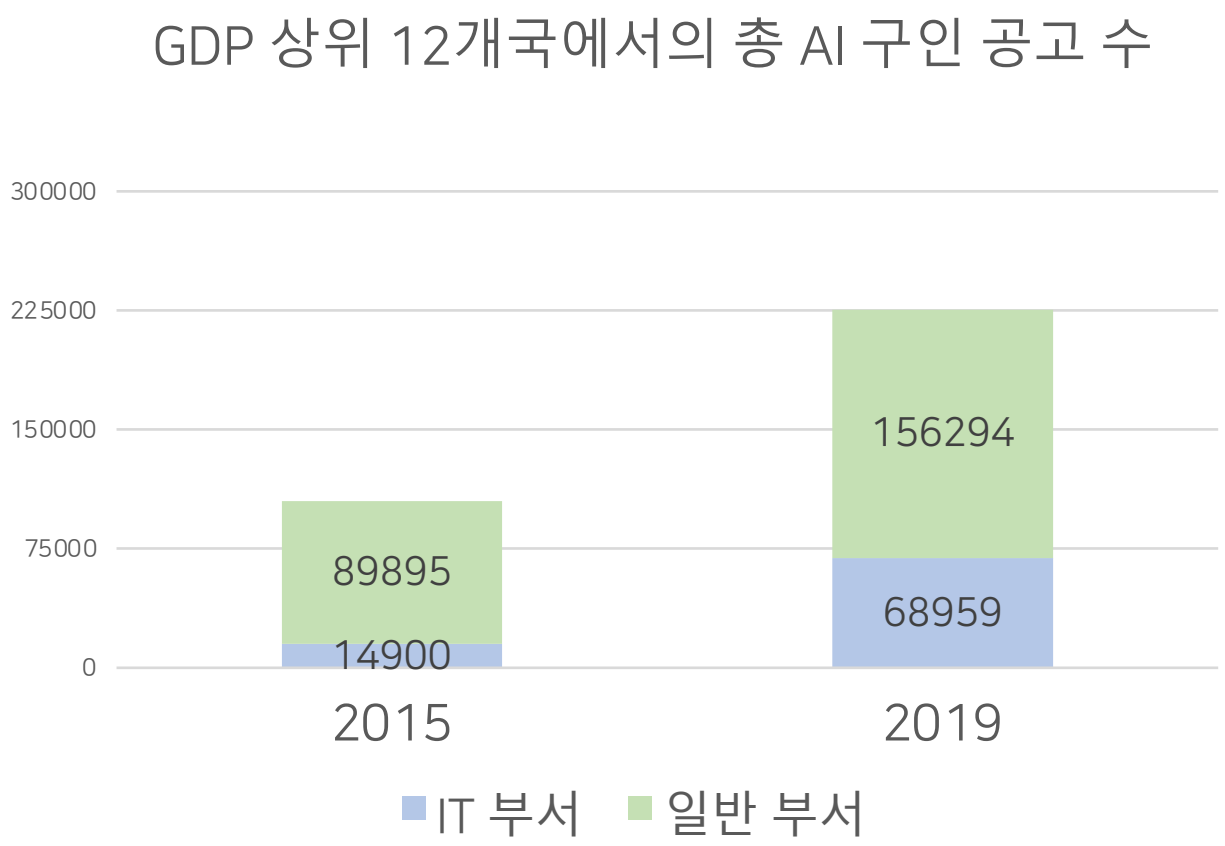
Source: IDC, 2019

2022년 인공지능 시장 규모는 국내 510억원, 전 세계 135조 원으로 추정
시장 규모 자체와 성장속도를 보면 전 세계적으로 인공지능에 대한 수요가 급증

출처 : IDC

Nutella

2. 전문 인공지능 개발자가 부족한 기업



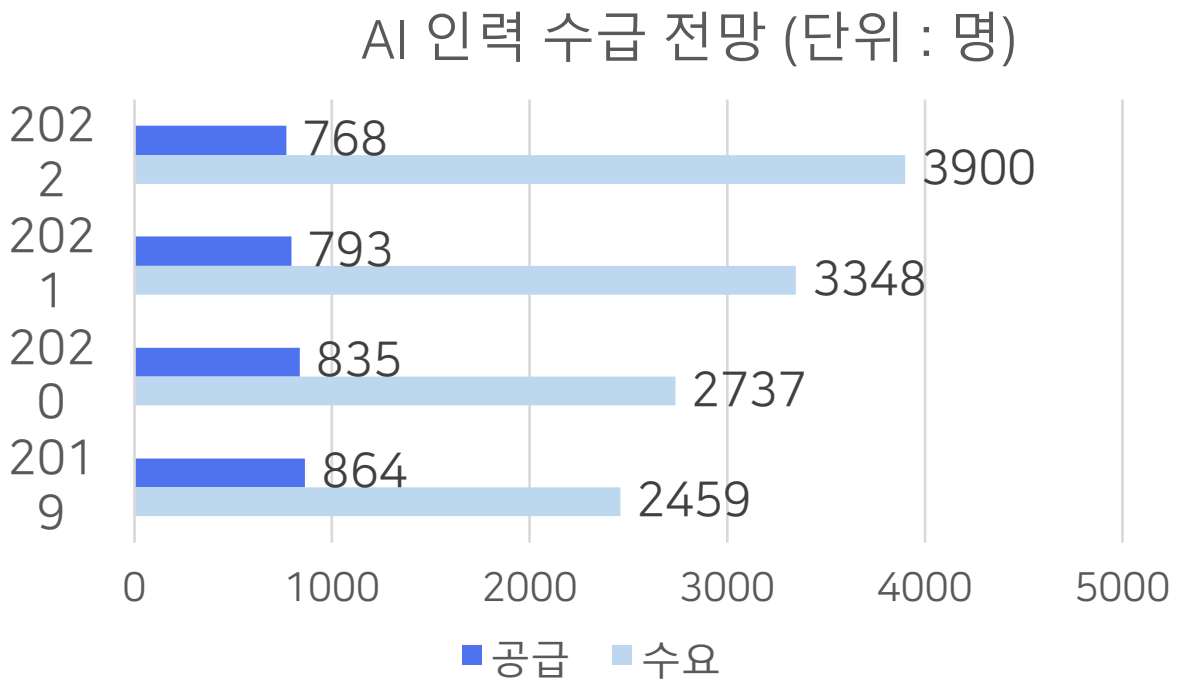
AI 개발자에 대한 수요는 증가

IT부서 외 금융 마케팅 등 일반 부서에서도 인공지능 개발자 필요

출처 : 가트너 탤런트 뉴런 (2020년 3월)

Nutella

3. 부족한 머신러닝 개발자



출처 : 소프트웨어 정책 연구소

전세계 에서 현재 AI 업체가 필요로 하는

ML Engineer수는 100만명 수준이나

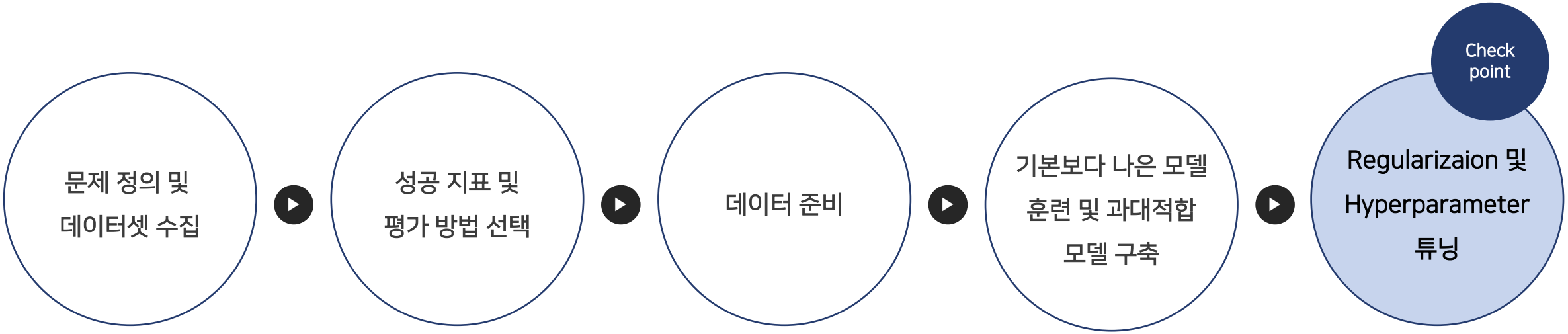
활동중인 인력은 30만명수준

출처:정보통신기술진흥센터 17.12.14

Ⅰ. 과제 개요

Nutella

4. 보편적인 머신 러닝 작업 흐름



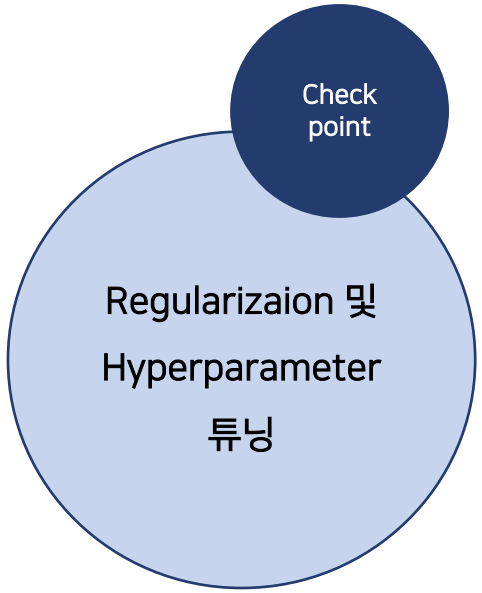
정확도, 정밀도 등의 목적에 맞는 성공 지표 선택 & 데이터셋 및 모델의 특징에 따른 검증 방법 선택

아주 단순한 모델보다 나은 수준의 작은 모델 개발 & 비교를 위한 과대적합 모델 개발

출처 : 케라스 창시자에게 배우는 딥러닝, 프랑소와 숄레

Nutella

5. 보편적인 머신 러닝 작업 흐름 - 머신 러닝 모델 튜닝 방법



학습 알고리즘의 지표를 모니터링하고 시각화 하면서 아래의 과정을 진행해야 함

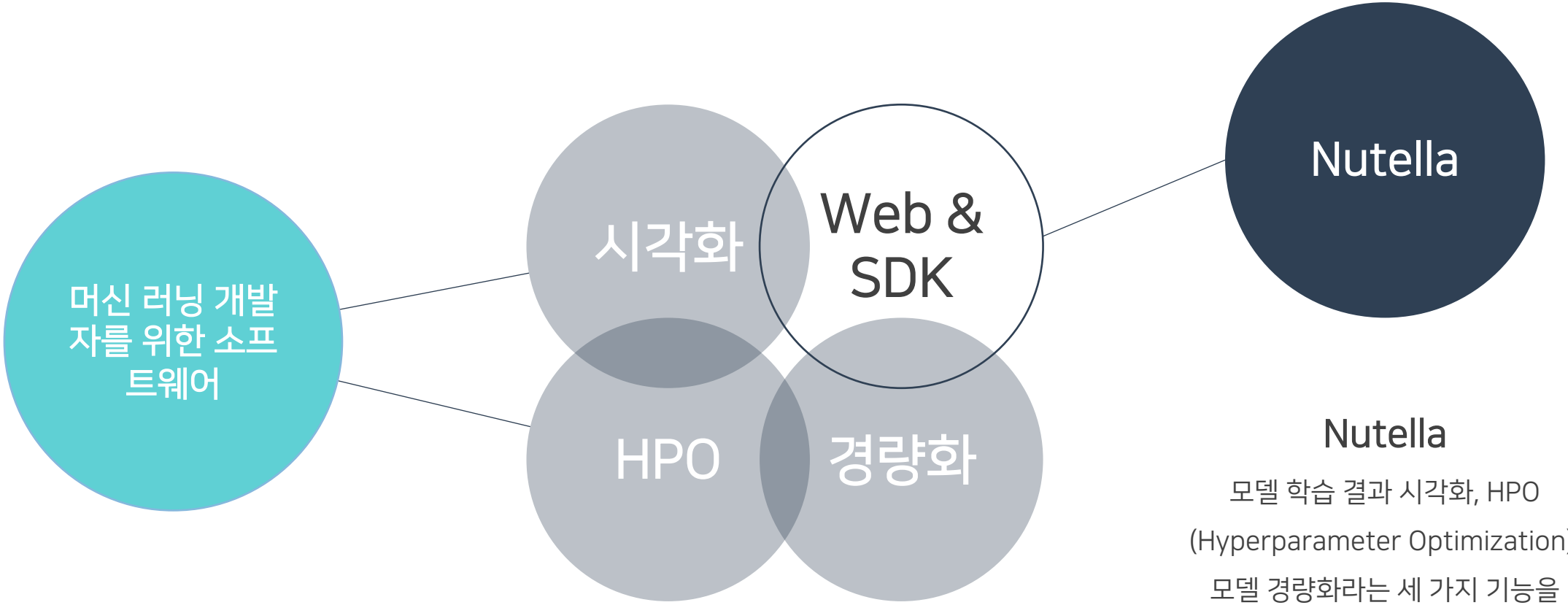
1. dropout 추가
2. layer 변경
3. hyperparameter 변경
4. 새로운 feature 추가 또는 기존 feature 제거

출처 : 케라스 창시자에게 배우는 딥러닝, 프랑소와 숄레

Ⅰ. 과제 개요

Nutella

6. 프로젝트 개요



Nutella

모델 학습 결과 시각화, HPO (Hyperparameter Optimization), 모델 경량화라는 세 가지 기능을 Web page와 SDK를 통해 제공

7. 시스템 효과 및 기능

시각화

- ML 학습 모델의 최적화 (Model Optimization)
- 데이터 셋 버전 관리 (Data Set Versioning)
- 실험 결과 트래킹 (Experiment Tracking)

HPO

- HPO (HyperParameter Optimization, ML 엔지니어 없이 Hyperparameter를 최적으로 선정)를 통해 최적의 결과를 도출

Nutella

Ⅱ. 시스템 요청사항

Ⅱ. 시스템 요청사항

1. 타겟 유저

머신러닝에 대한

지식과 경험이 부족한 개발자

- 머신러닝 실험 결과를 편하게 보고 관리하고 싶다
- SOTA 모델은 구했지만, 자신의 데이터에 맞게 튜닝하는 것이 어렵다
- 자신의 모델을 쉽게 경량화시키고 싶다
- 위의 작업들을 하는데 초기 설정조차 어떻게 해야할지 모르겠다

Nutella

간편하고 이용하기 쉬운 서비스

Nutella

2. 보편적인 지표 모니터링 방법 (1)

```
Epoch 1/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 2.7317 - acc: 0.1804 - val_loss: 2.0294 - val_acc: 0.2120
Epoch 2/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 2.0001 - acc: 0.2330 - val_loss: 1.8640 - val_acc: 0.2665
Epoch 3/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 1.7407 - acc: 0.3181 - val_loss: 1.6251 - val_acc: 0.3378
Epoch 4/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 1.5870 - acc: 0.3513 - val_loss: 1.5251 - val_acc: 0.3982
Epoch 5/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 1.5120 - acc: 0.3856 - val_loss: 1.4809 - val_acc: 0.3907
Epoch 6/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 1.4010 - acc: 0.4511 - val_loss: 1.2166 - val_acc: 0.5797
Epoch 7/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 1.0575 - acc: 0.6449 - val_loss: 0.9362 - val_acc: 0.7223
Epoch 8/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.6938 - acc: 0.7830 - val_loss: 0.5084 - val_acc: 0.8652
Epoch 9/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.4687 - acc: 0.8784 - val_loss: 0.4169 - val_acc: 0.9005
Epoch 10/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.3512 - acc: 0.9095 - val_loss: 0.3200 - val_acc: 0.9342
Epoch 11/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.2760 - acc: 0.9287 - val_loss: 0.2745 - val_acc: 0.9442
Epoch 12/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.2323 - acc: 0.9392 - val_loss: 0.2327 - val_acc: 0.9472
Epoch 13/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.1939 - acc: 0.9477 - val_loss: 0.2181 - val_acc: 0.9478
Epoch 14/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.1647 - acc: 0.9553 - val_loss: 0.1835 - val_acc: 0.9567
```

학습 결과 지표를 단순히 출력

Nutella

2. 보편적인 지표 모니터링 방법 (1)

```
Epoch 1/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 2.7317 - acc: 0.1804 - val_loss: 2.0294 - val_acc: 0.2120
Epoch 2/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 2.0001 - acc: 0.2330 - val_loss: 1.8640 - val_acc: 0.2665
Epoch 3/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 1.7407 - acc: 0.3181 - val_loss: 1.6251 - val_acc: 0.3378
Epoch 4/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 1.5870 - acc: 0.3513 - val_loss: 1.5251 - val_acc: 0.3982
Epoch 5/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 1.4809 - acc: 0.3907 - val_loss: 1.4809 - val_acc: 0.3907
Epoch 6/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 1.2166 - acc: 0.5797 - val_loss: 1.2166 - val_acc: 0.5797
Epoch 7/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.9362 - acc: 0.7223 - val_loss: 0.9362 - val_acc: 0.7223
Epoch 8/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.5084 - acc: 0.8652 - val_loss: 0.5084 - val_acc: 0.8652
Epoch 9/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.4169 - acc: 0.9005 - val_loss: 0.4169 - val_acc: 0.9005
Epoch 10/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.3200 - acc: 0.9342 - val_loss: 0.3200 - val_acc: 0.9342
Epoch 11/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.2745 - acc: 0.9442 - val_loss: 0.2745 - val_acc: 0.9442
Epoch 12/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.2327 - acc: 0.9472 - val_loss: 0.2327 - val_acc: 0.9472
Epoch 13/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.1939 - acc: 0.9477 - val_loss: 0.2181 - val_acc: 0.9478
Epoch 14/20
422/422 [==============================] - 1s 2ms/step - loss: 0.1647 - acc: 0.9553 - val_loss: 0.1835 - val_acc: 0.9567
```

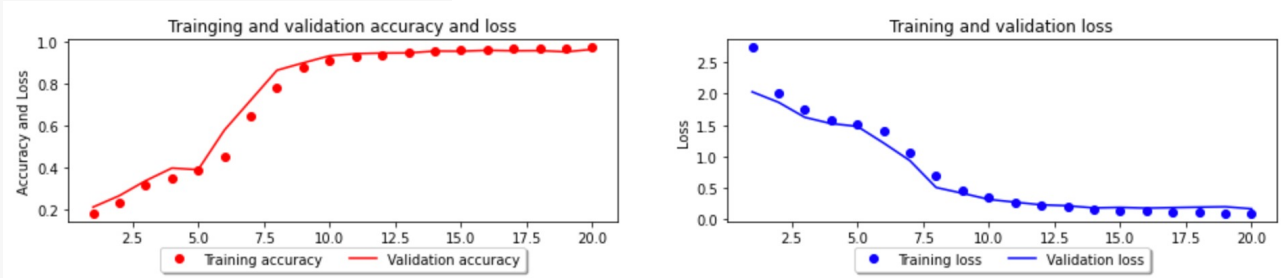
학습 경과를 파악하기 어려움

학습 결과 지표를 단순히 출력

Nutella

2. 보편적인 지표 모니터링 방법 (2)

```
import matplotlib.pyplot as plt

def show_graph(history_dict):
    accuracy = history_dict['acc']
    val_accuracy = history_dict['val_acc']
    loss = history_dict['loss']
    val_loss = history_dict['val_loss']

    epochs = range(1, len(loss) + 1)

    plt.figure(figsize=(16, 1))

    plt.subplot(121)
    plt.subplots_adjust(top=2)
    plt.plot(epochs, accuracy, 'ro', label='Training accuracy')
    plt.plot(epochs, val_accuracy, 'r', label='Validation accuracy')
    plt.title('Trainging and validation accuracy and loss')
    plt.xlabel('Epochs')
    plt.ylabel('Accuracy and Loss')

    plt.legend(loc='upper center', bbox_to_anchor=(0.5, -0.1),
               fancybox=True, shadow=True, ncol=5)

    plt.subplot(122)
    plt.plot(epochs, loss, 'bo', label='Training loss')
    plt.plot(epochs, val_loss, 'b', label='Validation loss')
    plt.title('Training and validation loss')
    plt.xlabel('Epochs')
    plt.ylabel('Loss')
    plt.legend(loc='upper center', bbox_to_anchor=(0.5, -0.1),
          fancybox=True, shadow=True, ncol=5)

    plt.show()

show_graph(history.history)
```



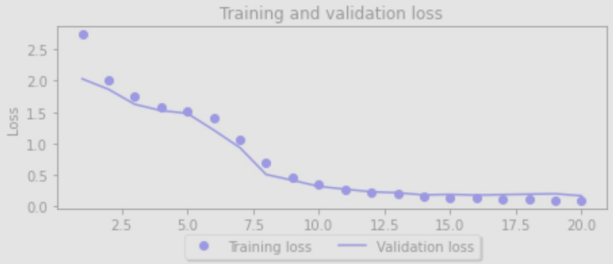
라이브러리를 이용해 직접 그래프를 작성

Nutella

2. 보편적인 지표 모니터링 방법 (2)

```
import matplotlib.pyplot as plt

def show_graph(history_dict):
    accuracy = history_dict['acc']
    val_accuracy = history_dict['val_acc']
    loss = history_dict['loss']
    val_loss = history_dict['val_loss']

    epochs = range(1, len(loss) + 1)

    plt.figure(figsize=(16, 1))

    plt.subplot(121)
    plt.subplots_adjust(top=2)
    plt.plot(epochs, accuracy, 'ro', label='T
    plt.plot(epochs, val_accuracy, 'r', label=
    plt.title('Trainging and validation accura
    plt.xlabel('Epochs')
    plt.ylabel('Accuracy and Loss')

    plt.legend(loc='upper center', bbox_to_an
               fancybox=True, shadow=True, nco

    plt.subplot(122)
    plt.plot(epochs, loss, 'bo', label='Traini
    plt.plot(epochs, val_loss, 'b', label='Va
    plt.title('Training and validation loss')
    plt.xlabel('Epochs')
    plt.ylabel('Loss')
    plt.legend(loc='upper center', bbox_to_anchor=(0.5, -0.1),
          fancybox=True, shadow=True, ncol=5)

    plt.show()

show_graph(history.history)
```

매번 그래프를 그리기 불편함



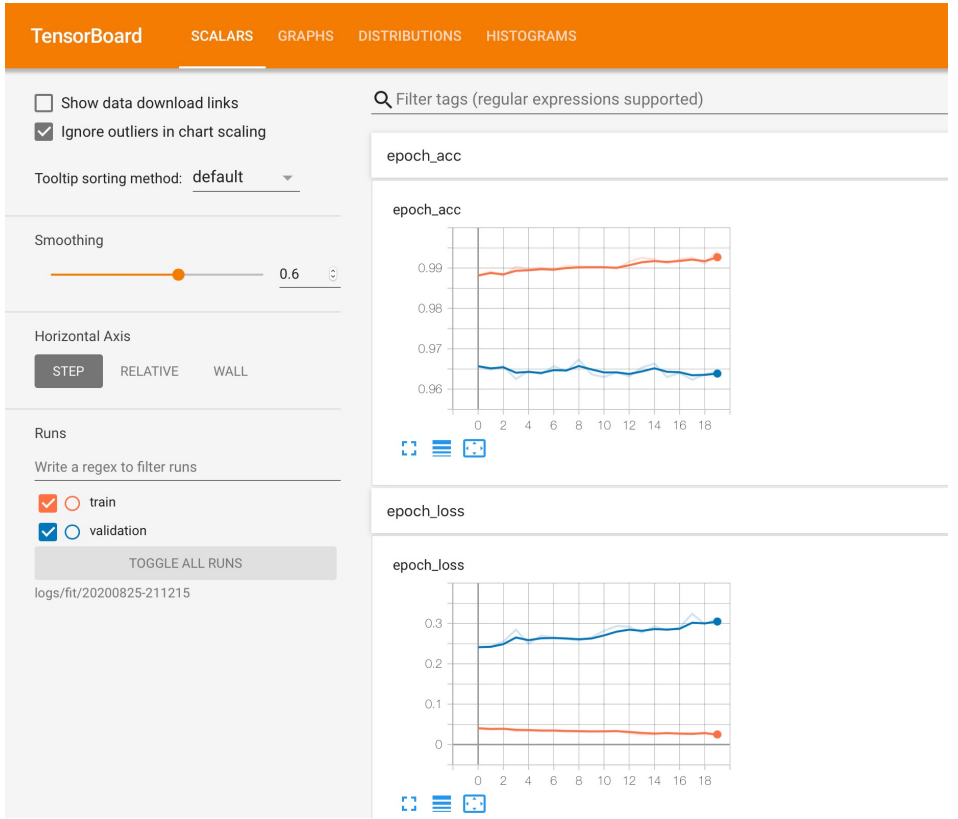
라이브러리를 이용해 직접 그래프를 작성

Ⅱ. 시스템 요청사항

Nutella

2. 보편적인 지표 모니터링 방법 (3)

```
import datetime
log_dir = "logs/fit/" + datetime.datetime.now().strftime("%Y%m%d-%H%M%S")
tensorboard_callback = tf.keras.callbacks.TensorBoard(log_dir=log_dir, histogram_freq=1)

#training
history = model.fit(
    reshape_x_train,
    y_train,
    batch_size=128,
    epochs=20,
    validation_split=.1,
    callbacks=[tensorboard_callback]
)

#visualization
%load_ext tensorboard
%tensorboard --logdir {log_dir}
```

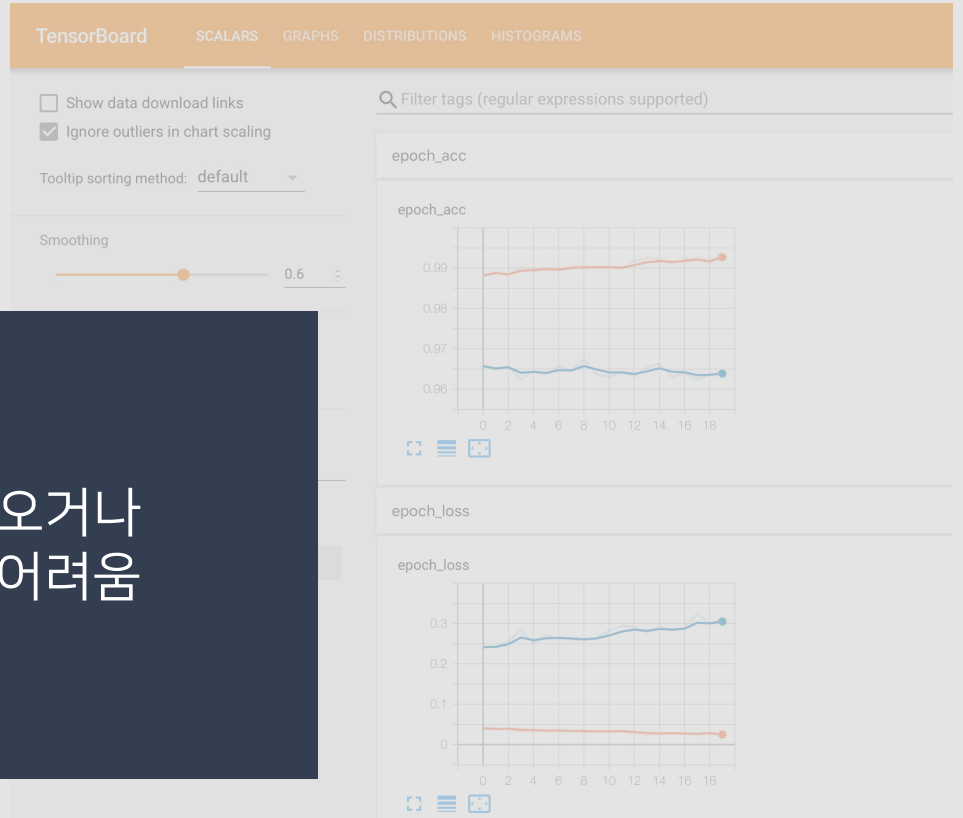


학습 시 코드에서 로그를 남겨 Tensorboard와 연동한 뒤 로컬에서 시각화

Nutella

2. 보편적인 지표 모니터링 방법 (3)

```
import datetime
log_dir = "logs/fit/" + datetime.datetime.now().strftime("%Y%m%d-%H%M%S")
tensorboard_callback = tf.keras.callbacks.TensorBoard(log_dir=log_dir, histogram_freq=1)

#training
history = model.fit(
    reshape_x_train,
    y_train,
    batch_size=128,
    epochs=20,
    validation_split=.1,
    callbacks=[tensorboard_callback]
)

#visualization
%load_ext tensorboard
%tensorboard --logdir {log_dir}
```



나중에 결과를 다시 불러오거나
다른 사람과의 공유하기 어려움

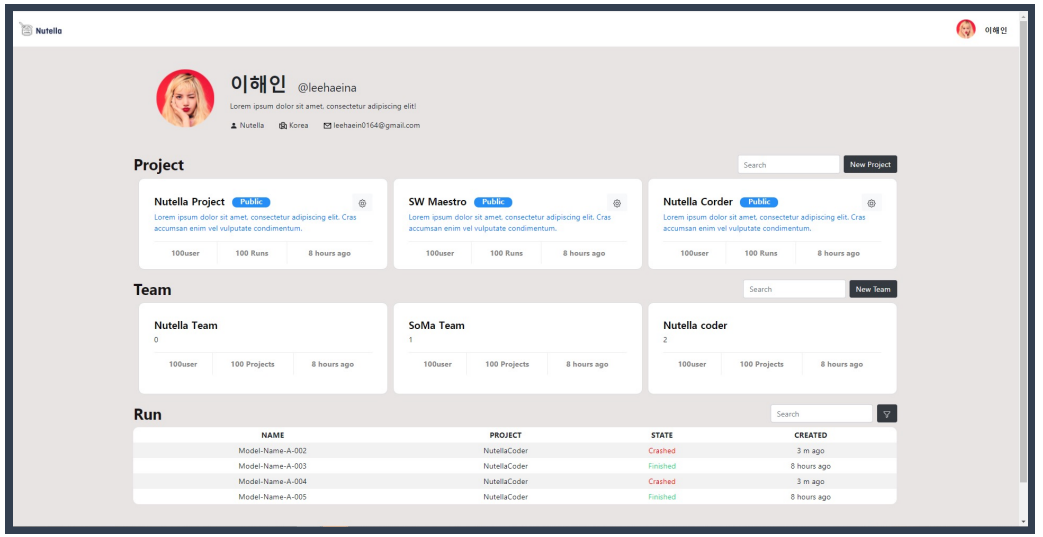
학습 시 코드에서 로그를 남겨 Tensorboard와 연동한 뒤 로컬에서 시각화

Ⅱ. 시스템 요청사항

Nutella

3. Nutella 기능 목표 - 시각화

```python
import NutellaML as nutella

nutella.init(modelName="project_test", projectKey="6edBe32ESdfABETS3evdcjke")
nutella.config(epochs=epochs, batchSize=batchSize)

history = model.fit(
    reshape_x_train,
    y_train,
    batch_size=128,
    epochs=20, #50,
    validation_split=.1
)

acc = history.history['acc']
nutella.log(accuracy=acc)
```



간편함

코드 상에서 NutellaML을 import 하기

만 하면 사용 가능

용이함

한 번 시각화 한 자료는 언제 어디서나, 누구나 (등록한 유저에 한해서) web page 에서 접근 가능

=> 팀원 간 공유 및 학습 후 재 접근 용이

Ⅱ. 시스템 요청사항

Nutella

3. Nutella 기능 목표 – HPO

간편함

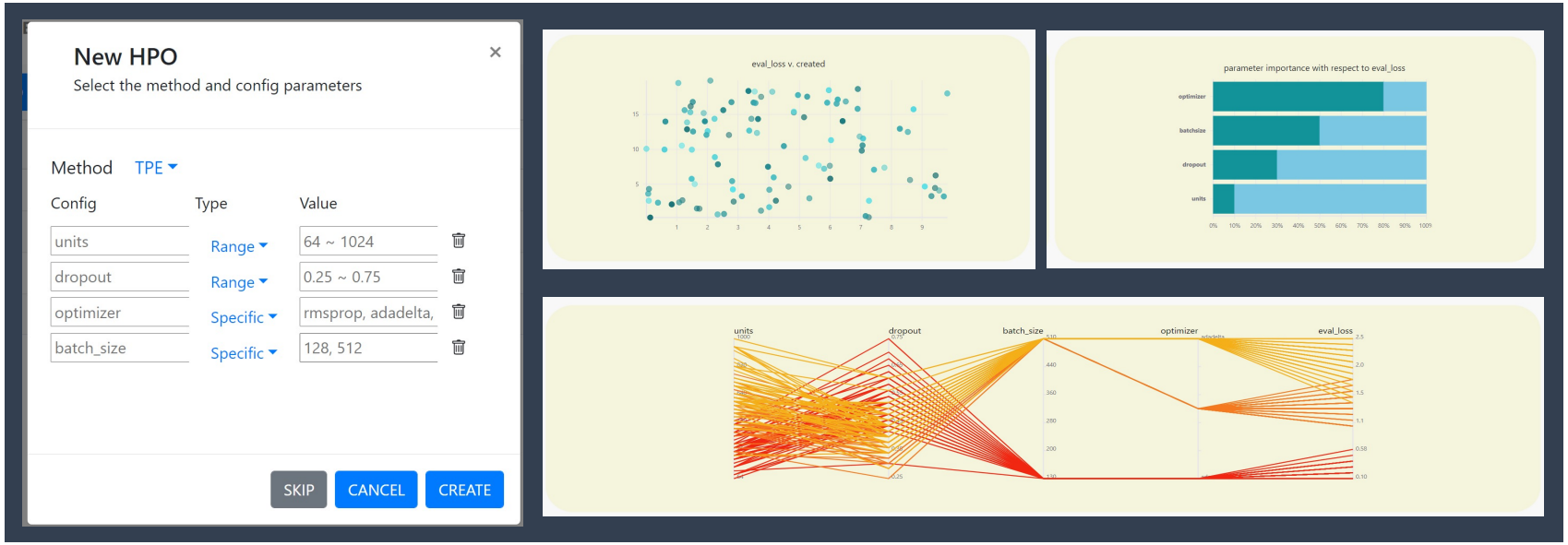
코드 상에서도 웹페이지에서도 config를 설정할 수 있고 이에 따른 쉬운 함수로 구성되어 있음

```python
# 웹 페이지에서 config 설정한 경우
nu_simple_fmin(objective = lstm_model)

# 코드에서 config 설정한 경우
nu_fmin(objective = lstm_model, space = search_space, algo = tpe, trials = Trials())
```

Python

용이함

HPO를 실행하면 자동으로 하이퍼 파라미터들의 중요도를 계산해주고 이를 시각화해서 보여주므로, 결과 해석과 모델 최적화에 매우 용이함.



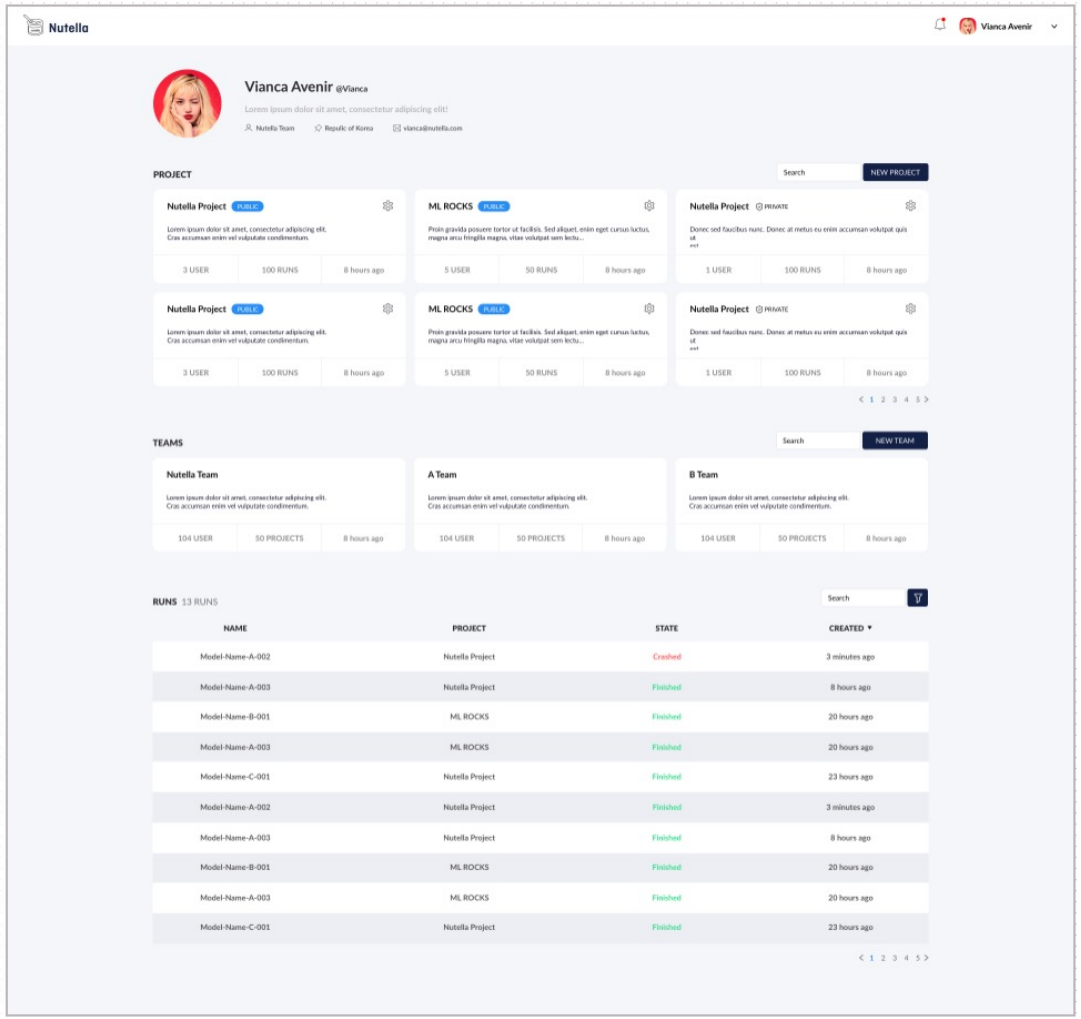
Nutella

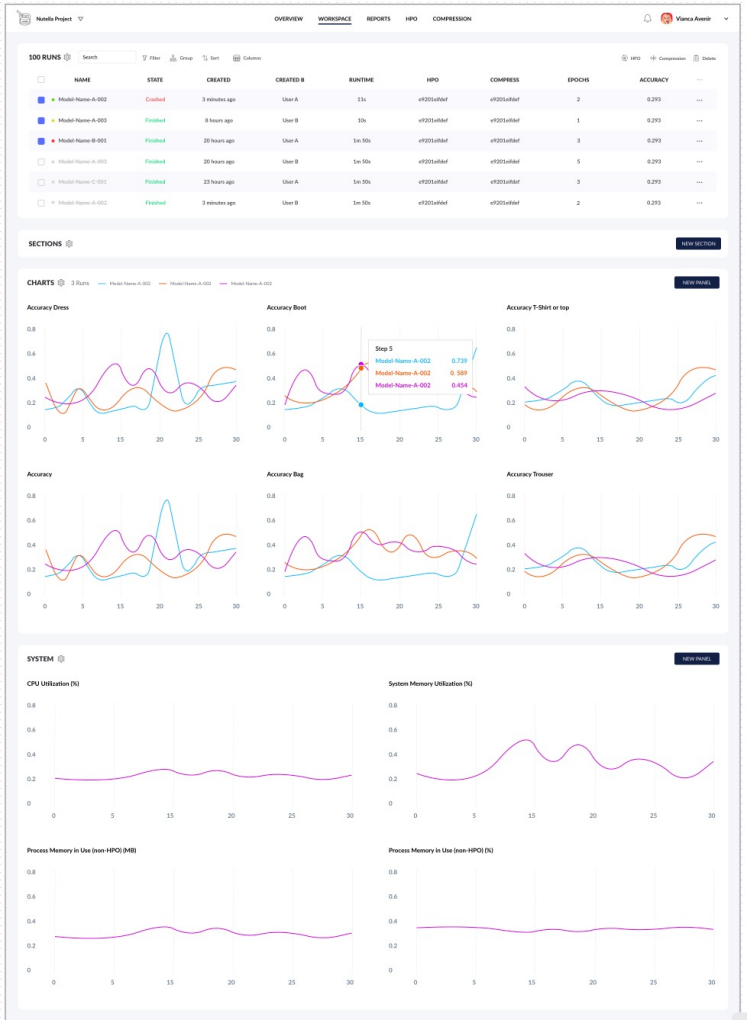
Ⅲ. 시스템 Image

Ⅲ. 시스템 Image

Nutella

1. 시각화 Image

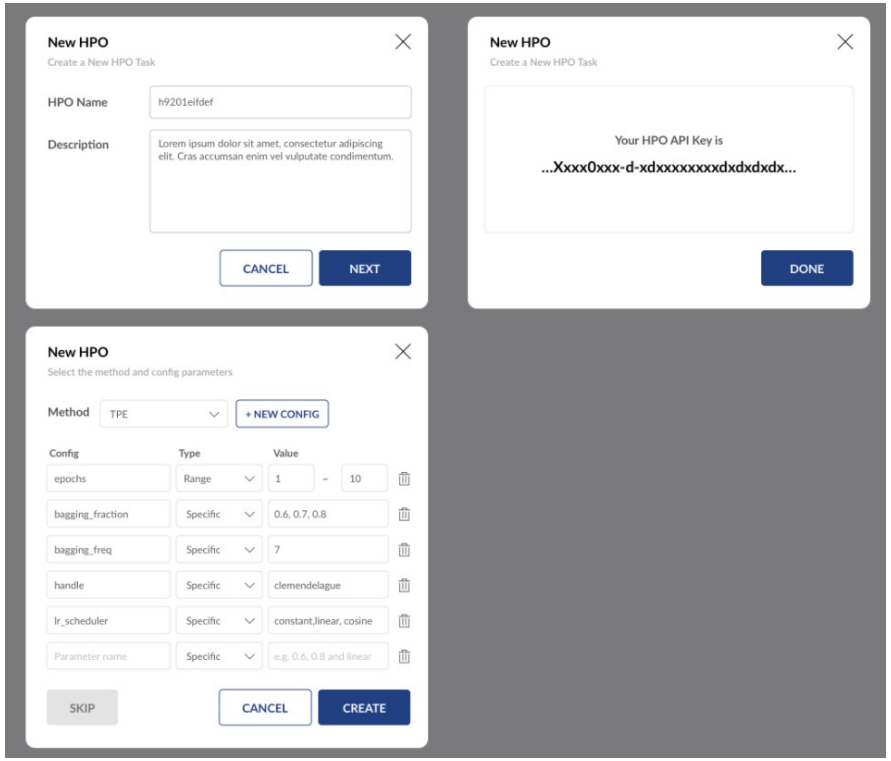


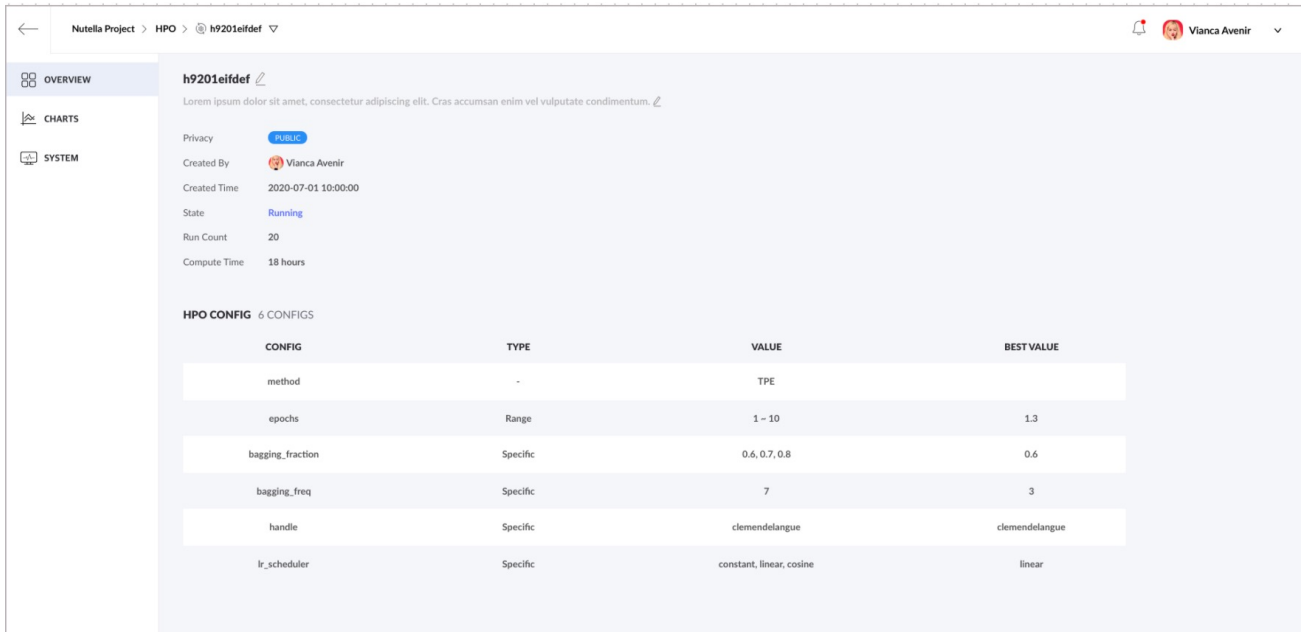


III. 시스템 Image

Nutella

2. HPO Image





감사합니다.

Q & A