```
!pip install --quiet optuna
```

```
     |████████████████████████████████| 308 kB 15.5 MB/s
     |████████████████████████████████| 209 kB 66.7 MB/s
     |████████████████████████████████| 80 kB 9.1 MB/s
     |████████████████████████████████| 75 kB 5.0 MB/s
     |████████████████████████████████| 49 kB 6.2 MB/s
     |████████████████████████████████| 112 kB 58.7 MB/s
     |████████████████████████████████| 149 kB 63.6 MB/s
  Building wheel for pyperclip (setup.py) ... done
```

```
import optuna
optuna.__version__
```

```
'2.10.0'
```

The Case of a Random Forest Classifier

```
import sklearn.datasets
import sklearn.ensemble
import sklearn.model_selection

def objective():
    iris = sklearn.datasets.load_iris()  # Prepare the data.

    clf = sklearn.ensemble.RandomForestClassifier(
        n_estimators=5, max_depth=3)  # Define the model.

    return sklearn.model_selection.cross_val_score(
        clf, iris.data, iris.target, n_jobs=-1, cv=3).mean()  # Train and evaluate the model.

print('Accuracy: {}'.format(objective()))
```

```
Accuracy: 0.9533333333333333
```

```
import optuna

def objective(trial):
    iris = sklearn.datasets.load_iris()

    n_estimators = trial.suggest_int('n_estimators', 2, 20)
    max_depth = int(trial.suggest_float('max_depth', 1, 32, log=True))

    clf = sklearn.ensemble.RandomForestClassifier(
        n_estimators=n_estimators, max_depth=max_depth)

    return sklearn.model_selection.cross_val_score(
        clf, iris.data, iris.target, n_jobs=-1, cv=3).mean()

study = optuna.create_study(direction='maximize')
study.optimize(objective, n_trials=100)

trial = study.best_trial

print('Accuracy: {}'.format(trial.value))
print("Best hyperparameters: {}".format(trial.params))
```

```
[I 2022-01-01 18:14:05,520] Trial 28 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 18, 'max_depth': 9.787987210515542}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:05,599] Trial 29 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 15, 'max_depth': 31.616663055820784}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:05,686] Trial 30 finished with value: 0.94 and parameters: {'n_estimators': 18, 'max_depth': 9.81792314437634}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:05,753] Trial 31 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 12, 'max_depth': 19.638964372337014}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:05,836] Trial 32 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 17, 'max_depth': 24.181961754041083}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:05,887] Trial 33 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 8, 'max_depth': 20.935716006572708}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:05,959] Trial 34 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 12, 'max_depth': 17.28896215065574}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,055] Trial 35 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 17, 'max_depth': 25.74595361386742}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,130] Trial 36 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 15, 'max_depth': 14.859902941871633}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,206] Trial 37 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 13, 'max_depth': 25.72675527773526}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,269] Trial 38 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 11, 'max_depth': 24.31437493224432}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,311] Trial 39 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 6, 'max_depth': 2.3513849747672126}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,340] Trial 40 finished with value: 0.9066666666666666 and parameters: {'n_estimators': 2, 'max_depth': 2.5877462057346663}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,427] Trial 41 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 18, 'max_depth': 17.38892573546907}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,514] Trial 42 finished with value: 0.9466666666666667 and parameters: {'n_estimators': 14, 'max_depth': 25.623870355315823}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,598] Trial 43 finished with value: 0.9466666666666667 and parameters: {'n_estimators': 16, 'max_depth': 2.0449851582268526}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,670] Trial 44 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 13, 'max_depth': 22.050869686439228}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,737] Trial 45 finished with value: 0.8533333333333334 and parameters: {'n_estimators': 11, 'max_depth': 1.1171625174469106}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,813] Trial 46 finished with value: 0.9466666666666667 and parameters: {'n_estimators': 14, 'max_depth': 27.8306174932359}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,846] Trial 47 finished with value: 0.9466666666666667 and parameters: {'n_estimators': 3, 'max_depth': 2.5650114932374257}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,905] Trial 48 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 10, 'max_depth': 20.324918068476865}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:06,998] Trial 49 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 19, 'max_depth': 11.216897607519519}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,079] Trial 50 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 12, 'max_depth': 29.490286990326126}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,125] Trial 51 finished with value: 0.7666666666666666 and parameters: {'n_estimators': 6, 'max_depth': 1.5518468214578849}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,209] Trial 52 finished with value: 0.88 and parameters: {'n_estimators': 17, 'max_depth': 1.59272284870967}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,296] Trial 53 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 16, 'max_depth': 15.150312447249176}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,346] Trial 54 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 7, 'max_depth': 14.814636839958943}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,384] Trial 55 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 4, 'max_depth': 15.576953222517359}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,459] Trial 56 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 13, 'max_depth': 22.386771990087627}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,555] Trial 57 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 17, 'max_depth': 8.995473397188634}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,655] Trial 58 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 20, 'max_depth': 6.8731273967911495}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,703] Trial 59 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 6, 'max_depth': 4.952675723683496}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,763] Trial 60 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 9, 'max_depth': 19.447450125730892}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,820] Trial 61 finished with value: 0.9466666666666667 and parameters: {'n_estimators': 8, 'max_depth': 18.623980116736245}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,896] Trial 62 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 14, 'max_depth': 4.116117565473086}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:07,984] Trial 63 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 18, 'max_depth': 12.169532029791275}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:08,051] Trial 64 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 12, 'max_depth': 3.658404433549814}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:08,109] Trial 65 finished with value: 0.9466666666666667 and parameters: {'n_estimators': 5, 'max_depth': 2.341661762594332}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:08,204] Trial 66 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 20, 'max_depth': 3.4297599900693183}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:08,284] Trial 67 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 15, 'max_depth': 4.304480712626857}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:08,370] Trial 68 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 16, 'max_depth': 4.356772398363691}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:08,450] Trial 69 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 15, 'max_depth': 5.247456673986419}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:08,503] Trial 70 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 8, 'max_depth': 13.717592758906338}. Best is trial 4 with value: 0.9666666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:08,580] Trial 71 finished with value: 0.9733333333333333 and parameters: {'n_estimators': 15, 'max_depth': 27.690898006311016}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:08,640] Trial 72 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 9, 'max_depth': 2.92774464939582}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:08,716] Trial 73 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 13, 'max_depth': 23.97998251045647}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:08,797] Trial 74 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 16, 'max_depth': 28.640241694694}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:08,873] Trial 75 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 15, 'max_depth': 3.885385407344821}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:08,955] Trial 76 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 17, 'max_depth': 2.937656814950891}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:09,029] Trial 77 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 14, 'max_depth': 6.220261577487397}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:09,127] Trial 78 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 18, 'max_depth': 6.3997794417126395}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:09,204] Trial 79 finished with value: 0.9733333333333333 and parameters: {'n_estimators': 14, 'max_depth': 5.394755326187851}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:09,279] Trial 80 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 14, 'max_depth': 6.409394579795243}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:09,355] Trial 81 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 14, 'max_depth': 8.351877252208922}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:09,428] Trial 82 finished with value: 0.9466666666666667 and parameters: {'n_estimators': 13, 'max_depth': 7.775862993174683}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:09,492] Trial 83 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'n_estimators': 10, 'max_depth': 18.414974659295613}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:09,556] Trial 84 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'n_estimators': 11, 'max_depth': 5.450093601731249}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
[I 2022-01-01 18:14:09,637] Trial 85 finished with value: 0.96 and parameters: {'n_estimators': 16, 'max_depth': 5.414390414399985}. Best is trial 71 with value: 0.9733333333333333.
```

The case of SVC

```
import sklearn.svm

def objective(trial):
    iris = sklearn.datasets.load_iris()

····classifier = trial.suggest_categorical('classifier', ['RandomForest', 'SVC'])

    if classifier == 'RandomForest':
        n_estimators = trial.suggest_int('n_estimators', 2, 20)
        max_depth = int(trial.suggest_float('max_depth', 1, 32, log=True))

        clf = sklearn.ensemble.RandomForestClassifier(
            n_estimators=n_estimators, max_depth=max_depth)
    else:
        c = trial.suggest_float('svc_c', 1e-10, 1e10, log=True)

        clf = sklearn.svm.SVC(C=c, gamma='auto')

    return sklearn.model_selection.cross_val_score(
        clf, iris.data, iris.target, n_jobs=-1, cv=3).mean()

study = optuna.create_study(direction='maximize')
study.optimize(objective, n_trials=100)

trial = study.best_trial

print('Accuracy: {}'.format(trial.value))
print("Best hyperparameters: {}".format(trial.params))
```

```
[I 2022-01-01 18:14:43,383] Trial 47 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 6119.335630259427}. Best is trial 11 with value: 0.98.
[I 2022-01-01 18:14:43,552] Trial 48 finished with value: 0.9333333333333332 and parameters: {'classifier': 'RandomForest', 'n_estimators': 15, 'max_depth': 1.0431271891629543}. Best is trial 11 with
[I 2022-01-01 18:14:43,588] Trial 49 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 143.035725597852}. Best is trial 11 with value: 0.98.
[I 2022-01-01 18:14:43,621] Trial 50 finished with value: 0.98 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 6.895930737844627}. Best is trial 11 with value: 0.98.
[I 2022-01-01 18:14:43,667] Trial 51 finished with value: 0.9866666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 4.6057290517024505}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:43,692] Trial 52 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 90.4316757853567}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:43,718] Trial 53 finished with value: 0.9866666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 4.4528281553124}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:43,752] Trial 54 finished with value: 0.3466666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.017708552646286686}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:43,790] Trial 55 finished with value: 0.9733333333333333 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 2.4440202190228817}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:43,827] Trial 56 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 523.8546332348949}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:43,854] Trial 57 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.2174021272127327}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:43,883] Trial 58 finished with value: 0.32 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 3.2434840557266560-05}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,001] Trial 59 finished with value: 0.9466666666666667 and parameters: {'classifier': 'RandomForest', 'n_estimators': 7, 'max_depth': 7.238537413068287}. Best is trial 51 with va
[I 2022-01-01 18:14:44,040] Trial 60 finished with value: 0.32 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.008216203439250634}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,078] Trial 61 finished with value: 0.9866666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 4.219937226509429}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,118] Trial 62 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 44.319847831148834}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,153] Trial 63 finished with value: 0.9866666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 4.578386849955323}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,178] Trial 64 finished with value: 0.9866666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 4.353739445319227}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,230] Trial 65 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.3270332591741448}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,283] Trial 66 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 6188.264448429227}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,337] Trial 67 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 1.3147786251927283}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,369] Trial 68 finished with value: 0.9533333333333333 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.14184382715753804}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,398] Trial 69 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 59.889941736592164}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,429] Trial 70 finished with value: 0.9733333333333333 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 2.775331871312519}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,459] Trial 71 finished with value: 0.98 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 9.084739014541201}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,499] Trial 72 finished with value: 0.9466666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 308.9189283642354}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,537] Trial 73 finished with value: 0.32 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 1.5610640203721997e-09}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,578] Trial 74 finished with value: 0.98 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 5.1104909043308355}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,645] Trial 75 finished with value: 0.94 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.07669736979061818}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,899] Trial 76 finished with value: 0.94 and parameters: {'classifier': 'RandomForest', 'n_estimators': 20, 'max_depth': 2.5292143270336243}. Best is trial 51 with value: 0.98666
[I 2022-01-01 18:14:44,955] Trial 77 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 29.25674347003416}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:44,995] Trial 78 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.5402610507911858}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,025] Trial 79 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 4018360597.315786}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,051] Trial 80 finished with value: 0.9733333333333333 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 1.1179214391178591}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,079] Trial 81 finished with value: 0.98 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 6.386827113136078}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,125] Trial 82 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 20.853406261075293}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,175] Trial 83 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 1191.38071410805}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,227] Trial 84 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 99.98440932555295}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,261] Trial 85 finished with value: 0.9866666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 4.841729176273609}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,301] Trial 86 finished with value: 0.9733333333333333 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 2.9692478727559695}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,345] Trial 87 finished with value: 0.7466666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.026771245777473769}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,378] Trial 88 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.527928046708891}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,482] Trial 89 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'classifier': 'RandomForest', 'n_estimators': 8, 'max_depth': 16.577991408542584}. Best is trial 51 with v
[I 2022-01-01 18:14:45,514] Trial 90 finished with value: 0.9733333333333333 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 2.901679635741058}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,558] Trial 91 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 22.54933570223184}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,603] Trial 92 finished with value: 0.98 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 7.060862343922682}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,662] Trial 93 finished with value: 0.94 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 256.85097710695186}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,712] Trial 94 finished with value: 0.94 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.10222026018969499}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,758] Trial 95 finished with value: 0.9733333333333333 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 3.539172606250211}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,811] Trial 96 finished with value: 0.9666666666666667 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.6833729244251625}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,859] Trial 97 finished with value: 0.32 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 0.002462871041829747 3}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,900] Trial 98 finished with value: 0.98 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 8.330504310787482}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
[I 2022-01-01 18:14:45,957] Trial 99 finished with value: 0.96 and parameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 60.03561409122719}. Best is trial 51 with value: 0.9866666666666667.
Accuracy: 0.9866666666666667
Best hyperparameters: {'classifier': 'SVC', 'svc_c': 4.6057290517024505}
```

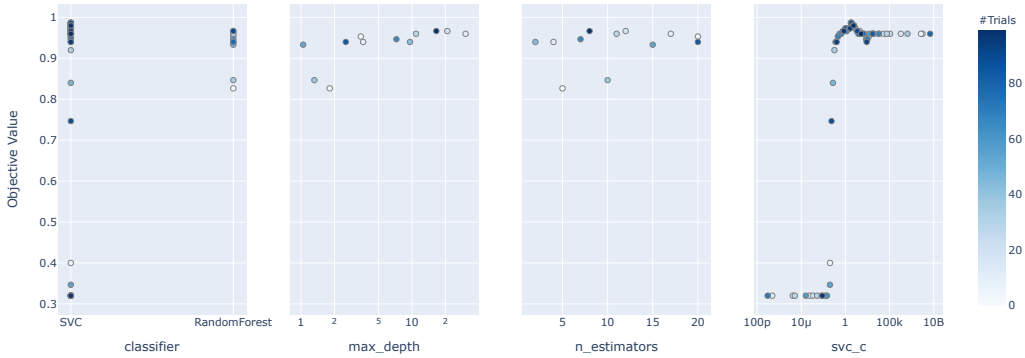
Optimization Plots

```
# Plotting the optimization history of the study.
optuna.visualization.plot_optimization_history(study)
```

Optimization History Plot

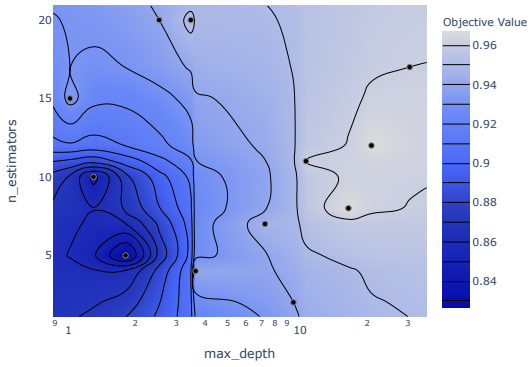

```
# Plotting the accuracies for each hyperparameter for each trial.
optuna.visualization.plot_slice(study)
```

Slice Plot




```
# Plotting the accuracy surface for the hyperparameters involved in the random forest model.
optuna.visualization.plot_contour(study, params=['n_estimators', 'max_depth'])
```

Contour Plot



✓ 0s completed at 1:15 PM