Université de Lille

Master Informatique

Parcours Machine learning

De la fouille de données à l'auto-ML

Projet FIFA - Part IV: autoML

Auteur:
Selim Lakhdar

Professeur:
Laetitia Jourdan

January 10, 2022

Contents

1 Context

Ce rapport fait suite aux deux premiers rapports: *Analyse descriptive des données* et *Prediction* où nous avions abordé:

- La préparation de données (nettoyage de notre dataset FIFA 2019).
- La création de groupes d'attributs (Discrétisation).
- L'analyse de corrélation.
- La segmentation grâce au clustering.
- De la prediction: Classification et Régression.

Dans cette dernière partie nous allons étudier un mécanisme d'automatisation de la chaine de Machine Learning. Nous allons plus particulièrement étudier la librairie *auto-sklearn* et comparer les méthodes disponibles avec les méthodes classiques de random search et grid search.

2 Librairies autoML

Plusieurs libraires d'autoML sont disponibles dans la littérature. Trois librairies se démarquent. Elles sont toutes utilisées au-dessus de Scitkit-Learn que nous avions utilisé lors des derniers rapports.

2.1 TPOT

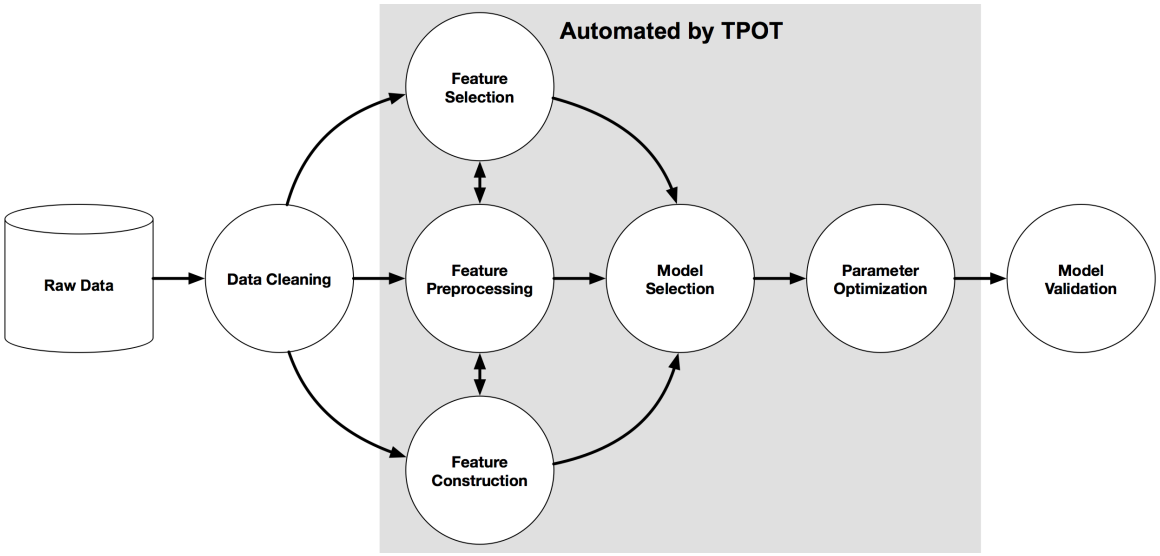

Figure 1: TPOT pipeline

Nous pouvons par exemple citer Tree-based Pipleline Optimization Tool (TPOT) qui utilise une structure d'arbre pour représenter son pipeline comme l'indique la Figure 1. Introduit en 2016 par l'article Evaluation of a Tree-based Pipeline Optimization Tool for Automating Data Science. Proceedings of GECCO 2016, pages 485-492.

2.2 Hyperopt-Sklearn

Hyperopt-Sklearn est une autre libraire open source pour l'optimisation bayésienne. Développé par James Bergstra et introduit en 2013 grâce à l'article Hyperopt-Sklearn: Automatic Hyperparameter Configuration for Scikit-Learn, 2014. Il est utilisé pour l'optimisation à large échelle avec plusieurs centaines de paramètres de façon distribuée.

2.3 Auto-Sklearn

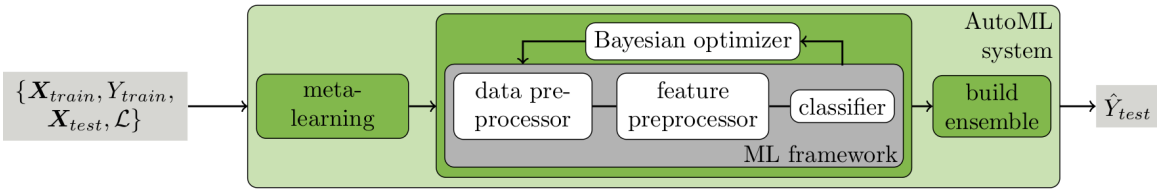

Figure 2: Auto-Sklearn overview

Dans la suite du rapport nous verrons l'utilisation de la librairie Auto-Sklearn. Elle est l'une des plus utilisées. Dans notre cas nous avons utilisé cette librairie car elle est facile à prendre en main et beaucoup d'exemples sont disponible.

Introduit en 2015 par Matthias Feurer et al dans leur article Efficient and Robust Automated Machine Learning. La Figure 1 résume les différentes phases de auto-sklearn. Dans sa première version, Auto-Sklearn utilise 15 classifieurs, 14 méthodes de feature preprocessing et 4 data preprocessing methods, ce qui donne un totale de 110 hyperparamètres.

3 Dataset

Nous reprendrons le dataset que nous avons obtenu après avoir "nettoyer" et discrétiser nos attributs.

3.1 Attributs

Pour résumer notre dataset nous pouvons catégoriser nos attributs ainsi;

3.1.1 Non Significatif

La Figure 3 représente les différents attributs que nous n'utiliserons pas lors de la prédiction, car elles n'apportent pas plus d'informations à notre dataset.

Attribut	**Description**
Name	Nom du joueur
Photo	Photo du joueur
Club Logo	Logo du Club
Flag	Drapeau du joueur
Real Face	Image du joueur
Name	Nom du joueur
Nationality	Nationalité du joueur
Club	Club du joueur
Joined	Date à la quelle le joueur a rejoint le club
Loaned From	Acheté depuis quel club
Contract Valid Until	durée du contrat

Figure 3: Attributs non significatif

3.1.2 Numérique

La Figure 4 représente les différents attributs numériques de notre dataset.

Attribut	**Description**
Overall	Score du joueur
Potential	Potentiel du joueur
Value	Valeur du joueur
Wage	Valeur du joueur suivant son age
Special	Statistique Spécial liée au joueur
International Reputation	Réputation du joueur
Weak Foot	Pied faible du joueur
Skill Moves	Statistique de déplacement liée au joueur
Jersey Number	Numéro du joueur
Height	Longueur du joueur
Weight	Poids du joueur
Release Clause	Clause de libération
BMI	Indice Masse Corporel

Figure 4: Attributs Numérique

La Figure 5 regroupe les différents attributs numériques liés aux statistiques des positions.

Attribut	**Position**	**Attribut**	**Position**	**Attribut**	**Position**
SW	DEF	RDM	MID	RF	FWD
RWB	DEF	CDM	MID	CF	FWD
RB	DEF	LDM	MID	LF	FWD
RCB	DEF	RM	MID	RW	FWD
CB	DEF	RCM	MID	RS	FWD
LCB	DEF	CM	MID	ST	FWD
LB	DEF	LCM	MID	LS	FWD
LWB	DEF	LM	MID	LW	FWD
-	-	RAM	MID	-	-
-	-	CAM	MID	-	-
-	-	LAM	MID	-	-

Figure 5: Statistique Numérique

La figure 6 représente elle, les différents scores liés aux aptitudes du joueur.

Attribut	Description	Attribut	Description
Crossing	Valeur entre 0 et 100	Finishing	Valeur entre 0 et 100
HeadingAccuracy	Valeur entre 0 et 100	ShortPassing	Valeur entre 0 et 100
Volleys	Valeur entre 0 et 100	Dribbling	Valeur entre 0 et 100
Curve	Valeur entre 0 et 100	FKAccuracy	Valeur entre 0 et 100
LongPassing	Valeur entre 0 et 100	BallControl	Valeur entre 0 et 100
Acceleration	Valeur entre 0 et 100	SprintSpeed	Valeur entre 0 et 100
Agility	Valeur entre 0 et 100	Reactions	Valeur entre 0 et 100
Balance	Valeur entre 0 et 100	ShotPower	Valeur entre 0 et 100
Jumping	Valeur entre 0 et 100	Stamina	Valeur entre 0 et 100
Strength	Valeur entre 0 et 100	LongShots	Valeur entre 0 et 100
Aggression	Valeur entre 0 et 100	Interceptions	Valeur entre 0 et 100
Positioning	Valeur entre 0 et 100	Vision	Valeur entre 0 et 100
Penalties	Valeur entre 0 et 100	Composure	Valeur entre 0 et 100
Marking	Valeur entre 0 et 100	StandingTackle	Valeur entre 0 et 100
SlidingTackle	Valeur entre 0 et 100	GKDiving	Valeur entre 0 et 100
GKHandling	Valeur entre 0 et 100	GKKicking	Valeur entre 0 et 100
GKPositioning	Valeur entre 0 et 100	GKReflexes	Valeur entre 0 et 100
Marking	Valeur entre 0 et 100	-	-

Figure 6: Statistique Numérique

3.1.3 Catégoriel

La Figure 7 représente les différents attributs catégoriels de notre dataset.

Attribut	Description
Age	Groupe d'âge: -20,20-25,25-30,330-35,30+
Preferred Foot	Droit ou Gauche
Work Rate	Niveau: Low/Low, ..., Low/Medium, ..., High/High
Body Type	Type: Normal, Lean, Stocky, Unkown
Position	GK, DEF, MID, FWD

Figure 7: Attributs Catégoriel

3.2 Discrétisation

3.2.1 Value

Nous avons vu dans la première partie qu'il y avait plusieurs façons de discrétiser la valeur Value. En effet, les valeurs ne sont pas répartis uniformément ce qui introduit une variance plus ou moins importante entre les groupes, suivant notre discrétisation. On peut observer cela grâce au traçage de la courbe qui représente Value pour chaque joueur (Figure 8). On remarque bien que la courbe est en dent de scie, et que les écarts entre ses dents de scies sont visibles (pas de continuité).

La Figure 9 représente différent découpage possible de la valeur Value. Nous observerons par la suite le score de classification sur ces groupes. Nous remarquerons qu'au plus il y a de la variance entre les groupes, plus notre classification sera moins précise (on aura des classes non balancées).

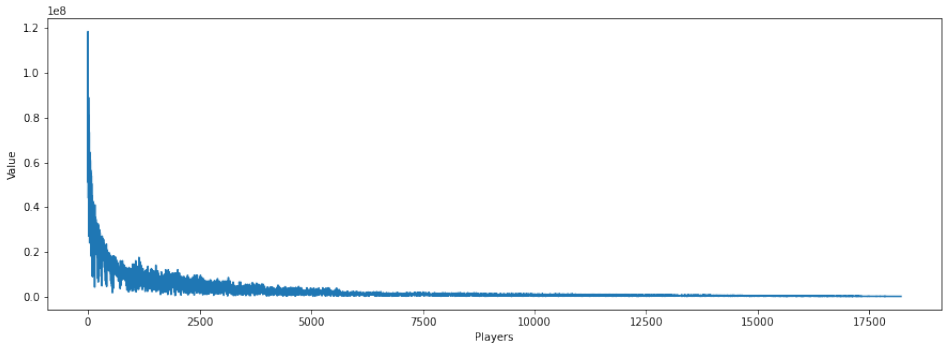

Figure 8: Value plot

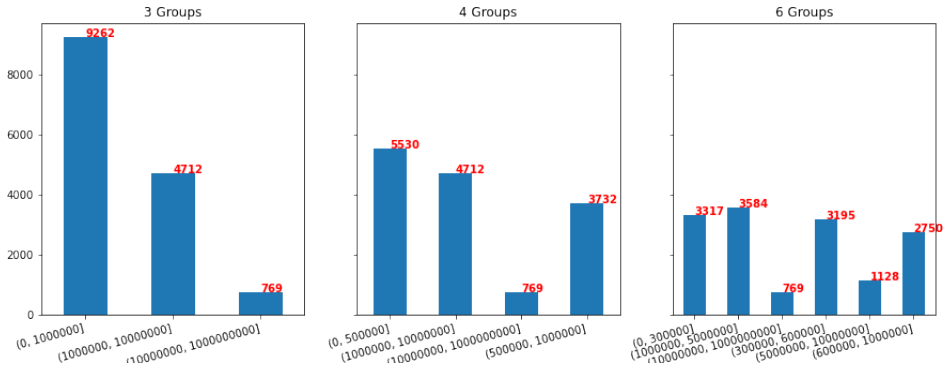

Figure 9: DValue Discretisation

3.2.2 Wage

Contrairement à Value, les valeurs de Wage sont moins dispersées. On peut l'observer grâce à la courbe (Fig 10), mais aussi à la valeur de l'écart type qui est nettement inférieur à celui de Value, **5833752** pour Value contre **22834** pour Wage.

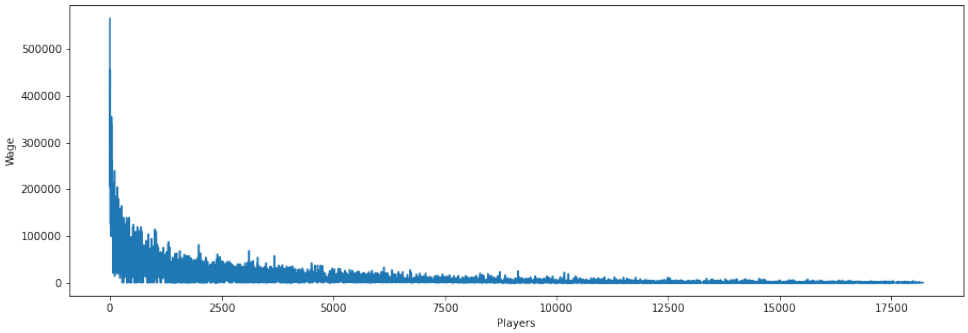

Figure 10: Wage plot

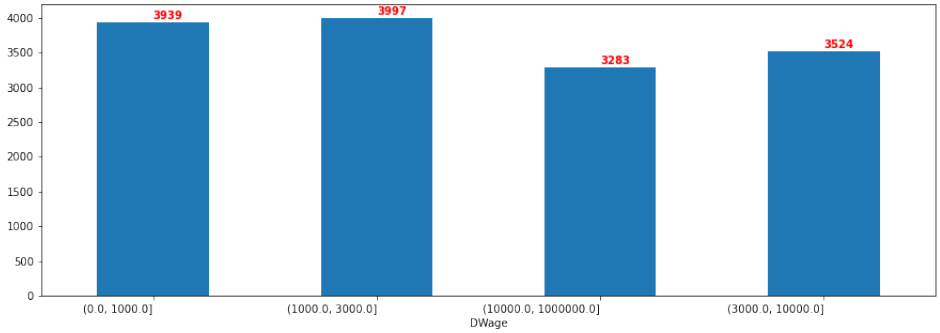

Figure 11: DWage repartition

Grâce à ce découpage (Figure 11) nous observons une bonne répartition des éléments entre les groupes, ce qui facilitera la tâche de notre classifieur.

4 Regression

Nous utiliserons un budget (temps) constant pour le reste des expériences de **5 minutes**. De plus nous utiliserons de la cross validation à 10 pour éviter l'overfitting.

4.1 Value

Dans le rapport précédent nous avons prédit la valeur de Value grâce à des classifieurs linéaires. La Figure 12 résume les différents scores obtenus. Nous avions remarqué des scores négatifs lors de la cross validation ce qui nous laisse penser que ces classifieurs n'étaient pas adaptés à notre dataset.

	R2	R2_mean_CV10	R2_std_CV10
LinearRegression	0.819823	-255.783940	684.525880
LASSO	0.819823	-255.783520	684.525638
Ridge	0.819818	-255.722425	684.361062

Figure 12: Regression Scores for Value

En utilisant AutoSklearnRegressor nous obtenons les résultats qui sont décrits dans la Figure 13.

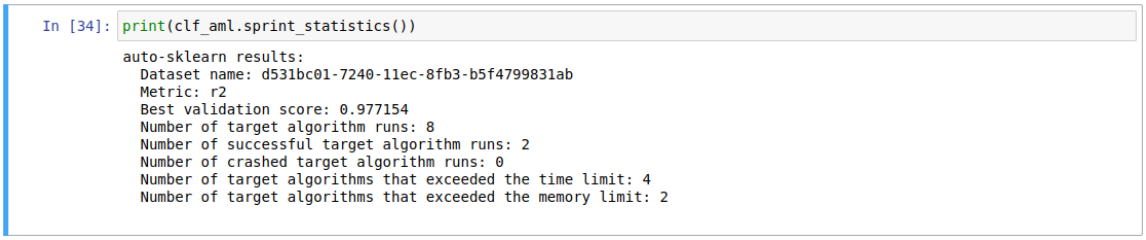

Figure 13: auto-sklearn Value statistics

Nous observons que seulement 2 algorithmes ont réussi à se terminer, 4 ont été arrêtés à cause du timeout, et 2 qui ont dépassé la taille mémoire allouée.
On observe aussi que le score obtenu est de 0.97 qui correspond au meilleur score R2 avec une cross validation de 10.

Le meilleur modèle obtenu ainsi qu'un résumé des paramètres est décrit par la figure suivante (Table 1). On y observe que le meilleur modèle est Gradient Boosting.

Table 1: Auto-Sklearn Value

model_id	rank	ensemble_weight	type	cost	duration	config_id	train_loss	seed	start_time	end_time	budget	status	data_preprocessors	feature_preprocessors	balancing_strategy	config_origin
5	1	1.0	gradient_boosting	0.022846	32.827184	4	0.000069	0	1.641840e+09	1.641840e+09	0.0	StatusType.SUCCESS	[]	[no_preprocessing]	None	Initial design

Le Tableau 7 (en annexe) résume les différents paramètres de chaque modèle. On peut y observer que le modèle a utilisé du OneHotEncoding sur les attributs catégoriels.

4.2 Wage

Tout come Value, nous allons prédire la valeur de Wage grâce aux mêmes classifieurs linéaires. La Figure 14 représente les différents scores. On remarque de moins bon score que pour Value.

	R2	R2_mean_CV10	R2_std_CV10
LinearRegression	0.794189	-1.285790	2.032606
LASSO	0.794198	-1.260272	1.987027
Ridge	0.794182	-1.283868	2.030639

Figure 14: Regression Scores for Wage

En utilisant AutoSklearnRegressor nous obtenons les résultats qui sont décrits dans la Figure 15.

Nous observons que seulement 2 algorithmes ont réussi à se terminer, 4 on été arrêtés à cause du timeout, et 1 qui a dépassé la taille mémoire allouée.
On observe aussi que le score obtenu est de 0.75 qui correspond au meilleur score R2 avec une cross validation de 10.

```
In [41]: print(clf_aml2.sprint_statistics())

auto-sklearn results:
  Dataset name: 60eacd61-7245-11ec-95dc-adff35704611
  Metric: r2
  Best validation score: 0.750079
  Number of target algorithm runs: 7
  Number of successful target algorithm runs: 2
  Number of crashed target algorithm runs: 0
  Number of target algorithms that exceeded the time limit: 4
  Number of target algorithms that exceeded the memory limit: 1
```

Figure 15: auto-sklearn wage statistics

Le meilleur modèle obtenu ainsi que un résumé des paramètres est décrit par la figure suivante (Table 2). On y observe que le meilleur modèle est Gradient Boosting.

Table 2: Auto-Sklearn Value

model_id	rank	ensemble_weight	type	cost	duration	config_id	train_loss	seed	start_time	end_time	budget	status	data_preprocessors	feature_preprocessors	balancing_strategy	config_origin
5	1	0.96	gradient_boosting	0.249921	29.304173	4	0.003023	0	1.641840e+09	1.641840e+09	0.0	StatusType.SUCCESS	[]	[no_preprocessing]	None	Initial design
4	2	0.04	ard_regression	1.001049	39.363339	3	1.000000	0	1.641840e+09	1.641840e+09	0.0	StatusType.SUCCESS	[]	[polynomial]	None	Initial design

Le Tableau 8 (en annexe) résume les différents paramètres de chaque modèle. On peut y observer que le modèle a utilisé du OneHotEncoding sur les attributs catégoriels.

La figure 16 représente les scores obtenus sur l'ensemble de train et de test. Ils sont nettement meilleurs que nos classifieurs linéaires.

```
In [58]: train_predictions2 = clf_aml2.predict(X_train_w)
         print("Train R2 score:", metrics.r2_score(y_train_w, train_predictions2))
         test_predictions2 = clf_aml2.predict(X_test_w)
         print("Test R2 score:", metrics.r2_score(y_test_w, test_predictions2))

         Train R2 score: 0.9898922712503859
         Test R2 score: 0.8023640710253628
```

Figure 16: auto-sklearn wage pred

4.3 Overall

Tout comme Value et Wage nous allons prédire la valeur de Overall grâce aux mêmes classifieurs linéaire. La Figure 17 représente les différents scores.

	R2	R2_mean_CV10	R2_std_CV10
LinearRegression	0.922870	-5.797899	2.934559
LASSO	0.843138	-8.311402	2.550680
Ridge	0.922840	-5.796284	2.934056

Figure 17: Regression Scores Overall

En utilisant AutoSklearnRegressor nous obtenons les résultats qui sont décrits dans la Figure 18.

Nous observons que seulement 1 algorithme a réussi à se terminer, 4 on était arrêté à cause du timeout. On observe aussi que le score obtenu est de 0.99 qui correspond au meilleur score R2 avec une cross validation de 10. Le meilleur modèle obtenu ainsi qu'un résumé des paramètres est décrit par la figure suivante (Table 3). On y observe que le meilleur modèle est Gradient Boosting.

Table 3: Auto-Sklearn Overall

model_id	rank	ensemble_weight	type	cost	duration	config_id	train_loss	seed	start_time	end_time	budget	status	data_preprocessors	feature_preprocessors	balancing_strategy	config_origin
5	1	0.96	gradient_boosting	0.249921	29.304173	4	0.003023	0	1.641840e+09	1.641840e+09	0.0	StatusType.SUCCESS	[]	[no_preprocessing]	None	Initial design
4	2	0.04	ard_regression	1.001049	39.363339	3	1.000000	0	1.641840e+09	1.641840e+09	0.0	StatusType.SUCCESS	[]	[polynomial]	None	Initial design

```
In [60]: print(clf_aml3.sprint_statistics())

auto-sklearn results:
  Dataset name: b1640e16-7249-11ec-95dc-adff35704611
  Metric: r2
  Best validation score: 0.993811
  Number of target algorithm runs: 6
  Number of successful target algorithm runs: 1
  Number of crashed target algorithm runs: 1
  Number of target algorithms that exceeded the time limit: 4
  Number of target algorithms that exceeded the memory limit: 0
```

Figure 18: auto-sklearn overall statistics

Le Tableau 9 (en annexe) résume les différents paramètres de chaque modèle. On peut y observer que le modèle a utilisé du OneHotEncoding sur les attributs catégoriels.

La figure 19 représente les scores obtenus sur l'ensemble de train et de test. Ils sont nettement meilleurs que nos classifieurs linéaires.

```
In [66]: train_predictions3 = clf_aml3.predict(X_train_o)
         print("Train R2 score:", metrics.r2_score(y_train_o, train_predictions3))
         test_predictions3 = clf_aml3.predict(X_test_o)
         print("Test R2 score:", metrics.r2_score(y_test_o, test_predictions3))

         Train R2 score: 0.9993470987493016
         Test R2 score: 0.9948201586947482
```

Figure 19: auto-sklearn overall pred

5 Classification

Si on reprend les différentes discrétisations qui ont était faite en divisant Value en 3,4 et 6 groupes (Voire Figure 9) nous obtenons différents score.
D'après les différents scores obtenus nous pouvons observer que la discrétisation en 3 groupes (Figure 20) est meilleure que celle en 4 groupes (Figure 23) qui est elle même meilleure que la discrétisation en 4 groupes (Figure 26).

Concernant Auto-Sklearn, nous observons que nous obtenons toujours de meilleurs scores. Pour la prédiction de DValue 3 et 4, le meilleur classifieur reste Gradient Boosting. Les paramètres sont représentés par la table 11 et 12 en annexe. On remarque toujours de trés bon score pour la classification. D'autre part pour la classification de Dvalue_6 Auto-Sklearn n'est pas arrivé à trouver un classifieur exploitable.

5.0.1 DValue: 3 Groups

	accuracy	f1_weighted	recall_weighted	precision_weighted	f1_weighted_mean_CV10	f1_weighted_std_CV10
LogisticRegression	0.963147	0.963052	0.963147	0.963047	0.916721	0.118629
DecisionTreeClassifier	0.968799	0.968787	0.968799	0.968801	0.883725	0.151050
RandomForestClassifier	0.962921	0.962901	0.962921	0.962938	0.860834	0.186419
GaussianNB	0.840606	0.843481	0.840606	0.850207	0.810712	0.176005
KNeighborsClassifier_3	0.867737	0.866033	0.867737	0.867085	0.825663	0.089968
KNeighborsClassifier_4	0.862311	0.856590	0.862311	0.861703	0.816515	0.102246
KNeighborsClassifier_6	0.870224	0.864807	0.870224	0.869804	0.824056	0.107767

Figure 20: Classification DValue Scores

```
In [138]: print(clf_aml5.sprint_statistics())

auto-sklearn results:
  Dataset name: cb906652-725b-11ec-95dc-adff35704611
  Metric: accuracy
  Best validation score: 0.980426
  Number of target algorithm runs: 6
  Number of successful target algorithm runs: 1
  Number of crashed target algorithm runs: 0
  Number of target algorithms that exceeded the time limit: 5
  Number of target algorithms that exceeded the memory limit: 0
```

Figure 21: auto-sklearn Dvalue 3 pred

Table 4: Auto-Sklearn Dvalue 3

model_id	rank	ensemble_weight	type	cost	duration	config_id	train_loss	seed	start_time	end_time	budget	status	data_preprocessors	feature_preprocessors	balancing_strategy	config_origin
4	1	1.0	gradient_boosting	0.019574	21.680902	3	0.002821	0	1.641850e+09	1.641850e+09	0.0	StatusType.SUCCESS	[]	[no_preprocessing]	weighting	Initial design

	accuracy	f1_macro	f1_micro	f1_weighted	recall_macro	recall_micro	recall_weighted	precision_macro	precision_micro	precision_weighted
train	0.998062	0.994703	0.998062	0.998069	0.998329	0.998062	0.998062	0.991177	0.998062	0.998091
test	0.978747	0.969795	0.978747	0.978845	0.982579	0.978747	0.978747	0.958094	0.978747	0.979167

Figure 22: Auto-Sklearn Classification DValue Scores

5.0.2 DValue: 4 Groups

	accuracy	f1_weighted	recall_weighted	precision_weighted	f1_weighted_mean_CV10	f1_weighted_std_CV10
LogisticRegression	0.905946	0.905821	0.905946	0.905859	0.843669	0.180698
DecisionTreeClassifier	0.931494	0.931511	0.931494	0.931529	0.816784	0.182516
RandomForestClassifier	0.926973	0.926982	0.926973	0.927013	0.773125	0.233648
GaussianNB	0.732308	0.737031	0.732308	0.751656	0.692522	0.189903
KNeighborsClassifier_3	0.730726	0.728015	0.730726	0.729527	0.692400	0.085815
KNeighborsClassifier_4	0.760118	0.750274	0.760118	0.755794	0.705030	0.093633
KNeighborsClassifier_6	0.766448	0.759450	0.766448	0.763807	0.717500	0.105438

Figure 23: Classification DValue Scores

```
In [147]: print(clf_aml6.sprint_statistics())

auto-sklearn results:
  Dataset name: 7b6c1719-725c-11ec-95dc-adff35704611
  Metric: accuracy
  Best validation score: 0.956686
  Number of target algorithm runs: 7
  Number of successful target algorithm runs: 1
  Number of crashed target algorithm runs: 0
  Number of target algorithms that exceeded the time limit: 4
  Number of target algorithms that exceeded the memory limit: 2
```

Figure 24: auto-sklearn Dvalue 4 pred

Table 5: Auto-Sklearn Dvalue 4

model_id	rank	ensemble_weight	type	cost	duration	config_id	train_loss	seed	start_time	end_time	budget	status	data_preprocessors	feature_preprocessors	balancing_strategy	config_origin
3	1	1.0	gradient_boosting	0.043314	36.786762	2	0.003844	0	1.641850e+09	1.641850e+09	0.0	StatusType.SUCCESS	[]	[no_preprocessing]	weighting	Initial design

	accuracy	f1_macro	f1_micro	f1_weighted	recall_macro	recall_micro	recall_weighted	precision_macro	precision_micro	precision_weighted
train	0.998643	0.996724	0.998643	0.998648	0.998943	0.998643	0.998643	0.994560	0.998643	0.998665
test	0.957495	0.955919	0.957495	0.957625	0.964537	0.957495	0.957495	0.948128	0.957495	0.958055

Figure 25: Auto-Sklearn Classification DValue Scores

5.0.3 DValue: 6 Groups

	accuracy	f1_weighted	recall_weighted	precision_weighted	f1_weighted_mean_CV10	f1_weighted_std_CV10
LogisticRegression	0.840380	0.840079	0.840380	0.840511	0.777335	0.207813
DecisionTreeClassifier	0.892607	0.892292	0.892607	0.892176	0.744778	0.255623
RandomForestClassifier	0.886050	0.886260	0.886050	0.887518	0.713415	0.270342
GaussianNB	0.627854	0.628603	0.627854	0.635709	0.583461	0.186409
KNeighborsClassifier_3	0.600271	0.592759	0.600271	0.596563	0.555849	0.083376
KNeighborsClassifier_4	0.633281	0.621264	0.633281	0.625496	0.577331	0.096768
KNeighborsClassifier_6	0.647072	0.638079	0.647072	0.642696	0.588475	0.105887

Figure 26: Classification DValue Scores

5.1 DWage

Tout comme DValue, nous allons essayer de prédire les valeurs discrètes de DWage que nous avions construite plus haut.

	accuracy	f1	recall	precision	f1_mean_CV10	f1_std_CV10
LogisticRegression	0.609767	0.612708	0.609767	0.618085	0.528905	0.262971
DecisionTreeClassifier	0.531540	0.531562	0.531540	0.531672	0.252740	0.066976
RandomForestClassifier	0.615193	0.615103	0.615193	0.615312	0.351820	0.193055
GaussianNB	0.556636	0.560099	0.556636	0.566438	0.500922	0.178237
KNeighborsClassifier_3	0.508026	0.507893	0.508026	0.517820	0.444934	0.109921
KNeighborsClassifier_4	0.539001	0.534621	0.539001	0.535107	0.468517	0.133113
KNeighborsClassifier_6	0.535835	0.533975	0.535835	0.536262	0.474865	0.141189

Figure 27: Classification DWage Scores

D'après la Figure 27, on observe de mauvais score de classification.
En utilisant AutoSklearnClassifier nous obtenons les résultats qui sont décrits dans la Figure 28.

```
In [112]: print(clf_aml4.sprint_statistics())

          auto-sklearn results:
            Dataset name: 4fbbf242-7256-11ec-95dc-adff35704611
            Metric: accuracy
            Best validation score: 0.621609
            Number of target algorithm runs: 7
            Number of successful target algorithm runs: 2
            Number of crashed target algorithm runs: 0
            Number of target algorithms that exceeded the time limit: 5
            Number of target algorithms that exceeded the memory limit: 0
```

Figure 28: auto-sklearn DWage statistics

Nous observons que seulement 2 algorithmes ont réussi à se terminer, 5 on était arrêté à cause du timeout. On observe aussi que le score obtenu est de 0.62 qui correspond au meilleur score d'accuracy avec une cross validation de 10.

Le meilleur modèle obtenu ainsi qu'un résumé des paramètres est décrit par la figure suivante (Table 6). On y observe que le meilleur modèle est Gradient Boosting.

Table 6: Auto-Sklearn DWage

model_id	rank	ensemble_weight	type	cost	duration	config_id	train_loss	seed	start_time	end_time	budget	status	data_preprocessors	feature_preprocessors	balancing_strategy	config_origin
7	1	0.66	gradient_boosting	0.378391	31.091871	6	0.052466	0	1.641848e+09	1.641848e+09	0.0	StatusType.SUCCESS	[]	[no_preprocessing]	weighting	Initial design
6	2	0.34	passive_aggressive	0.403004	9.427623	5	0.389686	0	1.641848e+09	1.641848e+09	0.0	StatusType.SUCCESS	[]	[select_rates_classification]	weighting	Initial design

Le Tableau 10 (en annexe) résume les différents paramètres de chaque modèle. On peut y observer que le modèle a utilisé du OneHotEncoding sur les attributs catégoriels.

La figure 29 représente les scores obtenus sur l'ensemble de train et de test.

	accuracy	f1_macro	f1_micro	f1_weighted	recall_macro	recall_micro	recall_weighted	precision_macro	precision_micro	precision_weighted
train	0.935756	0.935777	0.935756	0.935793	0.937380	0.935756	0.935756	0.935046	0.935756	0.936680
test	0.617228	0.619844	0.617228	0.615417	0.622011	0.617228	0.617228	0.618231	0.617228	0.614185

Figure 29: Auto-Sklearn Classification DWage Scores

6 GridSearch

Dans cette partie nous allons utiliser GridSearchCV avec le classifieur RandomForestClassifier en variant différents paramètres:

- n_testimator : [200, 500]
- max_features : ['auto', 'sqrt', 'log2']
- max_depth : [4, 8]
- criterion : ['gini', 'entropy']

Pour une question de temps et de ressources nous nous limiterons à la prédiction de DValue_3. À la fin de l'opération nous obtenons comme meilleurs paramètres :

- n_testimator : 500
- max_features : auto
- max_depth : 8
- criterion : entropy

La figure suivante (Figure 30) résume les différents scores sur l'ensemble de train et de test. On observe de très bon score, comparable à Auto-Sklearn en prenant moins de temps (2 minutes à peu près) !

	accuracy	f1_macro	f1_micro	f1_weighted	recall_macro	recall_micro	recall_weighted	precision_macro	precision_micro	precision_weighted
train	0.975291	0.969555	0.975291	0.975305	0.965418	0.975291	0.975291	0.973882	0.975291	0.975359
test	0.952747	0.932226	0.952747	0.952657	0.922958	0.952747	0.952747	0.942356	0.952747	0.952722

Figure 30: GridSearch: RandomForest Classification DValue_3 Scores

7 RandomSearch

Nous répétons la même opération avec RandomSearch ie: avec les mêmes paramètres. Nous obtenons exactement les mêmes meilleurs paramètres que cité plus haut, ainsi que quasiment les mêmes scores que GridSearch (Voire Figure 31).

	accuracy	f1_macro	f1_micro	f1_weighted	recall_macro	recall_micro	recall_weighted	precision_macro	precision_micro	precision_weighted
train	0.975291	0.969555	0.975291	0.975305	0.965418	0.975291	0.975291	0.973882	0.975291	0.975359
test	0.952747	0.932226	0.952747	0.952657	0.922958	0.952747	0.952747	0.942356	0.952747	0.952722

Figure 31: RandomSearch: RandomForest Classification DValue_3 Scores

8 Conclusion

À travers les différentes expérimentations nous avons vu que l'autoML, en particulier Auto-Sklearn, est un outil simple et efficace. Dans la majeure partie des cas (à part pour DValue_6) Auto-Sklearn arrivé à dépasser les scores que nous avions obtenus en utilisant notre propre pipeline. Nous avons aussi vu que dans certains cas un simple GridSearch ou RandomSearch pouvait être aussi performant.

9 Annexe

Table 7: Auto-Sklearn Value parameters

	3	0	2	4	5	6	7	1
mean_test_score	0.977154	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.00089
mean_fit_time	32.827184	60.013471	22.286405	60.06601	60.009711	3.546406	15.018321	28.79843
params	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...
rank_test_scores	1	2	2	2	2	2	2	8
status	Success	Timeout	Memout	Timeout	Timeout	Memout	Timeout	Success
budgets	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
param_data_preprocessor:__choice__	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type
param_feature_preprocessor:__choice__	no_preprocessing	no_preprocessing	polynomial	fast_ica	polynomial	fast_ica	polynomial	polynomial
param_regressor:__choice__	gradient_boosting	random_forest	gradient_boosting	libsvm_svr	mlp	gaussian_process	extra_trees	ard_regression
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	one_hot_encoding	one_hot_encoding	no_encoding	no_encoding	one_hot_encoding	one_hot_encoding	no_encoding	no_encoding
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	minority_coalescer	minority_coalescer	no_coalescense	minority_coalescer	minority_coalescer	minority_coalescer	no_coalescense	no_coalescense
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	median	mean	mean	most_frequent	median	most_frequent	most_frequent	mean
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	robust_scaler	standardize	robust_scaler	minmax	minmax	standardize	minmax	normalize
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:algorithm	NaN	NaN	NaN	deflation	NaN	parallel	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:fun	NaN	NaN	NaN	logcosh	NaN	cube	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:whiten	NaN	NaN	NaN	False	NaN	True	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:n_comp...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:n_c...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:keep_variance	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:whiten	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:polynomial:degree	NaN	NaN	3.0	NaN	2.0	NaN	2.0	2.0
param_feature_preprocessor:polynomial:include_bias	NaN	NaN	False	NaN	False	NaN	False	True
param_feature_preprocessor:polynomial:interacti...	NaN	NaN	False	NaN	True	NaN	True	False
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_re...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_re...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_regress...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_regress...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_regress...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:n_estimators	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:alpha_1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000769
param_regressor:ard_regression:alpha_2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000007
param_regressor:ard_regression:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	True
param_regressor:ard_regression:lambda_1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000006
param_regressor:ard_regression:lambda_2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000023
param_regressor:ard_regression:n_iter	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	300.0
param_regressor:ard_regression:threshold_lambda	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	58747.578142
param_regressor:ard_regression:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000058
param_regressor:decision_tree:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:max_depth_factor	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_impurity_decr...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_weight_fracti...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:bootstrap	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	False	NaN
param_regressor:extra_trees:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	mse	NaN
param_regressor:extra_trees:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	None	NaN
param_regressor:extra_trees:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.979779	NaN
param_regressor:extra_trees:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	None	NaN
param_regressor:extra_trees:min_impurity_decrease	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN
param_regressor:extra_trees:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	1.0	NaN
param_regressor:extra_trees:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	4.0	NaN
param_regressor:extra_trees:min_weight_fraction...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN
param_regressor:gaussian_process:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.061389	NaN	NaN
param_regressor:gaussian_process:thetaL	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN	NaN
param_regressor:gaussian_process:thetaU	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	10.458248	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:early_stop	off	NaN	off	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:l2_regulariza...	0.0	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:learning_rate	0.122865	NaN	0.040735	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:loss	least_squares	NaN	least_squares	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:max_bins	255.0	NaN	255.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:max_depth	None	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:max_leaf_nodes	26.0	NaN	22.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:min_samples_leaf	8.0	NaN	4.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:scoring	loss	NaN	loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:tol	0.0	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:k_nearest_neighbors:n_neighbors	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:k_nearest_neighbors:p	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:k_nearest_neighbors:weights	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:dual	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:intercept_scaling	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:C	NaN	NaN	NaN	7277.320825	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:epsilon	NaN	NaN	NaN	0.001349	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:kernel	NaN	NaN	NaN	rbf	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:max_iter	NaN	NaN	NaN	-1.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:shrinking	NaN	NaN	NaN	True	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:tol	NaN	NaN	NaN	0.003461	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:activation	NaN	NaN	NaN	NaN	relu	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000061	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:batch_size	NaN	NaN	NaN	NaN	auto	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:beta_1	NaN	NaN	NaN	NaN	0.9	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:beta_2	NaN	NaN	NaN	NaN	0.999	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:early_stopping	NaN	NaN	NaN	NaN	valid	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:hidden_layer_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	3.0	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:learning_rate_init	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000277	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:n_iter_no_change	NaN	NaN	NaN	NaN	32.0	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:num_nodes_per_layer	NaN	NaN	NaN	NaN	101.0	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:shuffle	NaN	NaN	NaN	NaN	True	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:solver	NaN	NaN	NaN	NaN	adam	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0001	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:bootstrap	NaN	True	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:criterion	NaN	mse	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:max_depth	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:max_features	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:max_leaf_nodes	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_impurity_decr...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_samples_leaf	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_samples_split	NaN	2.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_weight_fracti...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:average	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:penalty	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	0.01	0.01	NaN	0.042366	0.010356	0.065017	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	0.791262	NaN	0.719421	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	0.263797	NaN	0.25	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	184.0	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:n_iter_no_change	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:validation_fr...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:degree	NaN	NaN	NaN	2.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:gamma	NaN	NaN	NaN	0.032332	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:validation_fraction	NaN	NaN	NaN	NaN	0.1	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:eta0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:l1_ratio	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:power_t	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Table 8: Auto-Sklearn Wage parameters

	3	0	1	4	5	6	2
mean_test_score	0.750079	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.001049
mean_fit_time	29.304173	60.038609	21.400201	60.06318	60.010614	3.008599	39.363339
params	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...
rank_test_scores	1	2	2	2	2	2	7
status	Success	Timeout	Memout	Timeout	Timeout	Timeout	Success
budgets	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
param_data_preprocessor:__choice__	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type
param_feature_preprocessor:__choice__	no_preprocessing	no_preprocessing	polynomial	fast_ica	polynomial	fast_ica	polynomial
param_regressor:__choice__	gradient_boosting	random_forest	gradient_boosting	libsvm_svr	mlp	gaussian_process	ard_regression
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	one_hot_encoding	one_hot_encoding	no_encoding	no_encoding	one_hot_encoding	one_hot_encoding	no_encoding
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	minority_coalescer	minority_coalescer	no_coalescense	minority_coalescer	minority_coalescer	minority_coalescer	no_coalescense
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	median	mean	mean	most_frequent	median	most_frequent	mean
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	robust_scaler	standardize	robust_scaler	minmax	minmax	standardize	normalize
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:algorithm	NaN	NaN	NaN	deflation	NaN	parallel	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:fun	NaN	NaN	NaN	logcosh	NaN	cube	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:whiten	NaN	NaN	NaN	False	NaN	True	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:n_comp...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:n_c...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:keep_variance	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:whiten	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:polynomial:degree	NaN	NaN	3.0	NaN	2.0	NaN	2.0
param_feature_preprocessor:polynomial:include_bias	NaN	NaN	False	NaN	False	NaN	True
param_feature_preprocessor:polynomial:interacti...	NaN	NaN	False	NaN	True	NaN	False
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_re...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_re...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_regress...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_regress...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_regress...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:n_estimators	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:alpha_1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000769
param_regressor:ard_regression:alpha_2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000007
param_regressor:ard_regression:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	True
param_regressor:ard_regression:lambda_1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000006
param_regressor:ard_regression:lambda_2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000023
param_regressor:ard_regression:n_iter	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	300.0
param_regressor:ard_regression:threshold_lambda	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	58747.578142
param_regressor:ard_regression:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000058
param_regressor:decision_tree:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:max_depth_factor	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_impurity_decr...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_weight_fracti...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:bootstrap	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:min_impurity_decrease	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:min_weight_fraction...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gaussian_process:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.061389	NaN
param_regressor:gaussian_process:thetaL	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN
param_regressor:gaussian_process:thetaU	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	10.458248	NaN
param_regressor:gradient_boosting:early_stop	off	NaN	off	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:l2_regulariza...	0.0	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:learning_rate	0.122865	NaN	0.040735	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:loss	least_squares	NaN	least_squares	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:max_bins	255.0	NaN	255.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:max_depth	None	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:max_leaf_nodes	26.0	NaN	22.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:min_samples_leaf	8.0	NaN	4.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:scoring	loss	NaN	loss	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:tol	0.0	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:k_nearest_neighbors:n_neighbors	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:k_nearest_neighbors:p	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:k_nearest_neighbors:weights	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:dual	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:intercept_scaling	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:C	NaN	NaN	NaN	7277.320825	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:epsilon	NaN	NaN	NaN	0.001349	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:kernel	NaN	NaN	NaN	rbf	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:max_iter	NaN	NaN	NaN	-1.0	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:shrinking	NaN	NaN	NaN	True	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:tol	NaN	NaN	NaN	0.003461	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:activation	NaN	NaN	NaN	NaN	relu	NaN	NaN
param_regressor:mlp:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000061	NaN	NaN
param_regressor:mlp:batch_size	NaN	NaN	NaN	NaN	auto	NaN	NaN
param_regressor:mlp:beta_1	NaN	NaN	NaN	NaN	0.9	NaN	NaN
param_regressor:mlp:beta_2	NaN	NaN	NaN	NaN	0.999	NaN	NaN
param_regressor:mlp:early_stopping	NaN	NaN	NaN	NaN	valid	NaN	NaN
param_regressor:mlp:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN	NaN
param_regressor:mlp:hidden_layer_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	3.0	NaN	NaN
param_regressor:mlp:learning_rate_init	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000277	NaN	NaN
param_regressor:mlp:n_iter_no_change	NaN	NaN	NaN	NaN	32.0	NaN	NaN
param_regressor:mlp:num_nodes_per_layer	NaN	NaN	NaN	NaN	101.0	NaN	NaN
param_regressor:mlp:shuffle	NaN	NaN	NaN	NaN	True	NaN	NaN
param_regressor:mlp:solver	NaN	NaN	NaN	NaN	adam	NaN	NaN
param_regressor:mlp:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0001	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:bootstrap	NaN	True	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:criterion	NaN	mse	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:max_depth	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:max_features	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:max_leaf_nodes	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_impurity_decr...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_samples_leaf	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_samples_split	NaN	2.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_weight_fracti...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:average	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:penalty	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	0.01	0.01	NaN	0.042366	0.010356	0.065017	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	0.791262	NaN	0.719421	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	0.263797	NaN	0.25	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	184.0	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:n_iter_no_change	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:validation_fr...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:degree	NaN	NaN	NaN	2.0	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:gamma	NaN	NaN	NaN	0.032332	NaN	NaN	NaN
param_regressor:mlp:validation_fraction	NaN	NaN	NaN	NaN	0.1	NaN	NaN
param_regressor:sgd:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:eta0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:l1_ratio	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:power_t	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Table 9: Auto-Sklearn Overall parameters

	3	0	1	2	4	5
mean_test_score	0.993811	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
mean_fit_time	32.75276	60.019907	60.036993	21.233119	60.067646	50.013429
params	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...	{'data_preprocessor:__choice__': 'feature_type...
rank_test_scores	1	2	2	2	2	2
status	Success	Timeout	Timeout	Crash	Timeout	Timeout
budgets	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
param_data_preprocessor:__choice__	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type
param_feature_preprocessor:__choice__	no_preprocessing	no_preprocessing	polynomial	polynomial	fast_ica	polynomial
param_regressor:__choice__	gradient_boosting	random_forest	ard_regression	gradient_boosting	libsvm_svr	mlp
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	one_hot_encoding	one_hot_encoding	no_encoding	no_encoding	no_encoding	one_hot_encoding
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	minority_coalescer	minority_coalescer	no_coalescense	no_coalescense	minority_coalescer	minority_coalescer
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	median	mean	mean	mean	most_frequent	median
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	robust_scaler	standardize	normalize	robust_scaler	minmax	minmax
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:algorithm	NaN	NaN	NaN	NaN	deflation	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:fun	NaN	NaN	NaN	NaN	logcosh	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:whiten	NaN	NaN	NaN	NaN	False	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:n_comp...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:n_c...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:keep_variance	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:whiten	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:polynomial:degree	NaN	NaN	2.0	3.0	NaN	2.0
param_feature_preprocessor:polynomial:include_bias	NaN	NaN	True	False	NaN	False
param_feature_preprocessor:polynomial:interacti...	NaN	NaN	False	False	NaN	True
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_re...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_re...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_regress...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_regress...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_regress...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:adaboost:n_estimators	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:alpha_1	NaN	NaN	0.000769	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:alpha_2	NaN	NaN	0.000007	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:fit_intercept	NaN	NaN	True	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:lambda_1	NaN	NaN	0.000006	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:lambda_2	NaN	NaN	0.000023	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:n_iter	NaN	NaN	300.0	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:threshold_lambda	NaN	NaN	58747.578142	NaN	NaN	NaN
param_regressor:ard_regression:tol	NaN	NaN	0.000058	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:max_depth_factor	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_impurity_decr...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:decision_tree:min_weight_fracti...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:bootstrap	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:min_impurity_decrease	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:extra_trees:min_weight_fraction...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gaussian_process:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gaussian_process:thetaL	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gaussian_process:thetaU	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:early_stop	off	NaN	NaN	off	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:l2_regulariza...	0.0	NaN	NaN	0.0	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:learning_rate	0.122865	NaN	NaN	0.040735	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:loss	least_squares	NaN	NaN	least_squares	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:max_bins	255.0	NaN	NaN	255.0	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:max_depth	None	NaN	NaN	None	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:max_leaf_nodes	26.0	NaN	NaN	22.0	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:min_samples_leaf	8.0	NaN	NaN	4.0	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:scoring	loss	NaN	NaN	loss	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:tol	0.0	NaN	NaN	0.0	NaN	NaN
param_regressor:k_nearest_neighbors:n_neighbors	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:k_nearest_neighbors:p	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:k_nearest_neighbors:weights	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:dual	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:intercept_scaling	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:liblinear_svr:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:C	NaN	NaN	NaN	NaN	7277.320825	NaN
param_regressor:libsvm_svr:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	0.001349	NaN
param_regressor:libsvm_svr:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	rbf	NaN
param_regressor:libsvm_svr:max_iter	NaN	NaN	NaN	NaN	-1.0	NaN
param_regressor:libsvm_svr:shrinking	NaN	NaN	NaN	NaN	True	NaN
param_regressor:libsvm_svr:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	0.003461	NaN
param_regressor:mlp:activation	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	relu
param_regressor:mlp:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000061
param_regressor:mlp:batch_size	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	auto
param_regressor:mlp:beta_1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.9
param_regressor:mlp:beta_2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.999
param_regressor:mlp:early_stopping	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	valid
param_regressor:mlp:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0
param_regressor:mlp:hidden_layer_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	3.0
param_regressor:mlp:learning_rate_init	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.000277
param_regressor:mlp:n_iter_no_change	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	32.0
param_regressor:mlp:num_nodes_per_layer	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	101.0
param_regressor:mlp:shuffle	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	True
param_regressor:mlp:solver	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	adam
param_regressor:mlp:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0001
param_regressor:random_forest:bootstrap	NaN	True	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:criterion	NaN	mse	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:max_depth	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:max_features	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:max_leaf_nodes	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_impurity_decr...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_samples_leaf	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_samples_split	NaN	2.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:random_forest:min_weight_fracti...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:average	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:penalty	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	0.01	0.01	NaN	NaN	0.042366	0.010356
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	0.791262	NaN	NaN	0.719421	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	0.263797	NaN	NaN	0.25	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:n_iter_no_change	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:gradient_boosting:validation_fr...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:libsvm_svr:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	2.0	NaN
param_regressor:libsvm_svr:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	0.032332	NaN
param_regressor:mlp:validation_fraction	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	0.1
param_regressor:sgd:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:eta0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:l1_ratio	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_regressor:sgd:power_t	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Table 10: Auto-Sklearn DWage parameters

	5	4	0	1	2	3	6
mean_test_score	0.621609	0.596996	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
metric_accuracy	0.621609	0.596996	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_balanced_accuracy	0.627704	0.607631	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_f1_macro	0.626655	0.593468	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_f1_micro	0.621609	0.596996	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_f1_weighted	0.62096	0.584292	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_precision_macro	0.626114	0.598614	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_precision_micro	0.621609	0.596996	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_precision_weighted	0.620794	0.592064	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_recall_macro	0.627704	0.607631	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_recall_micro	0.621609	0.596996	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_recall_samples	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
mean_fit_time	31.091871	9.427623	60.026833	60.023491	60.017709	60.021146	2.014889
params	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...	{'balancing:strategy': 'none', 'classifier:__c...	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...	{'balancing:strategy': 'none', 'classifier:__c...
rank_test_scores	1	2	3	3	3	3	3
status	Success	Success	Timeout	Timeout	Timeout	Timeout	Timeout
budgets	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
param_balancing:strategy	weighting	weighting	none	weighting	weighting	weighting	none
param_classifier:__choice__	gradient_boosting	passive_aggressive	random_forest	gradient_boosting	gradient_boosting	gradient_boosting	random_forest
param_data_preprocessor:__choice__	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type
param_feature_preprocessor:__choice__	no_preprocessing	select_rates_classification	no_preprocessing	polynomial	select_percentile_classification	polynomial	polynomial
param_classifier:adaboost:algorithm	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:adaboost:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:adaboost:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:adaboost:n_estimators	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:bernoulli_nb:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:bernoulli_nb:fit_prior	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:max_depth_factor	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_impurity_dec...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_weight_fract...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:bootstrap	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:min_impurity_decrease	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:min_weight_fractio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:gradient_boosting:early_stop	valid	NaN	NaN	train	off	off	NaN
param_classifier:gradient_boosting:l2_regulariz...	0.0	NaN	NaN	0.000714	0.0	0.0	NaN
param_classifier:gradient_boosting:learning_rate	0.097503	NaN	NaN	0.021912	0.056234	0.13962	NaN
param_classifier:gradient_boosting:loss	auto	NaN	NaN	auto	auto	auto	NaN
param_classifier:gradient_boosting:max_bins	255.0	NaN	NaN	255.0	255.0	255.0	NaN
param_classifier:gradient_boosting:max_depth	None	NaN	NaN	None	None	None	NaN
param_classifier:gradient_boosting:max_leaf_nodes	1234.0	NaN	NaN	430.0	227.0	22.0	NaN
param_classifier:gradient_boosting:min_samples_...	25.0	NaN	NaN	37.0	1.0	29.0	NaN
param_classifier:gradient_boosting:scoring	loss	NaN	NaN	loss	loss	loss	NaN
param_classifier:gradient_boosting:tol	0.0	NaN	NaN	0.0	0.0	0.0	NaN
param_classifier:k_nearest_neighbors:n_neighbors	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:k_nearest_neighbors:p	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:k_nearest_neighbors:weights	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:lda:shrinkage	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:lda:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:dual	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:intercept_scaling	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:multi_class	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:penalty	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:max_iter	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:shrinking	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:activation	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:batch_size	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:beta_1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:beta_2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:early_stopping	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:hidden_layer_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:learning_rate_init	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:n_iter_no_change	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:num_nodes_per_layer	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:shuffle	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:solver	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:multinomial_nb:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:multinomial_nb:fit_prior	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:C	NaN	0.000026	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:average	NaN	False	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:fit_intercept	NaN	True	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:loss	NaN	squared_hinge	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:tol	NaN	0.000046	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:qda:reg_param	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:bootstrap	NaN	NaN	True	NaN	NaN	NaN	True
param_classifier:random_forest:criterion	NaN	NaN	gini	NaN	NaN	NaN	entropy
param_classifier:random_forest:max_depth	NaN	NaN	None	NaN	NaN	NaN	None
param_classifier:random_forest:max_features	NaN	NaN	0.5	NaN	NaN	NaN	0.93616
param_classifier:random_forest:max_leaf_nodes	NaN	NaN	None	NaN	NaN	NaN	None
param_classifier:random_forest:min_impurity_dec...	NaN	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	0.0
param_classifier:random_forest:min_samples_leaf	NaN	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	3.0
param_classifier:random_forest:min_samples_split	NaN	NaN	2.0	NaN	NaN	NaN	12.0
param_classifier:random_forest:min_weight_fract...	NaN	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	0.0
param_classifier:sgd:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:average	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:penalty	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	one_hot_encoding	one_hot_encoding	one_hot_encoding	no_encoding	one_hot_encoding	no_encoding	one_hot_encoding
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	no_coalescense	no_coalescense	minority_coalescer	no_coalescense	minority_coalescer	minority_coalescer	minority_coalescer
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	mean	mean	mean	most_frequent	mean	mean	most_frequent
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	minmax	standardize	standardize	standardize	robust_scaler	robust_scaler	quantile_transformer
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:algorithm	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:fun	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:whiten	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:n_comp...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:n_c...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:keep_variance	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:whiten	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:polynomial:degree	NaN	NaN	NaN	2.0	NaN	2.0	2.0
param_feature_preprocessor:polynomial:include_bias	NaN	NaN	NaN	True	NaN	False	True
param_feature_preprocessor:polynomial:interacti...	NaN	NaN	NaN	False	NaN	False	True
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_cl...	NaN	NaN	NaN	NaN	40.384586	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_cl...	NaN	NaN	NaN	NaN	mutual_info	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_classif...	NaN	0.104158	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_classif...	NaN	f_classif	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:gradient_boosting:n_iter_no_ch...	1.0	NaN	NaN	17.0	NaN	NaN	NaN
param_classifier:gradient_boosting:validation_f...	0.083008	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:lda:shrinkage_factor	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:validation_fraction	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:eta0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:l1_ratio	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:power_t	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	NaN	NaN	0.01	NaN	0.013804	0.017679	0.144143
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	1573.0
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	normal
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	0.813594	0.965272	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	0.034129	0.041903	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_classif...	NaN	fpr	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Table 11: Auto-Sklearn DValue 3 parameters

	2	0	1	3	4	5
mean_test_score	0.980426	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
metric_accuracy	0.980426	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_balanced_accuracy	0.980413	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_f1_macro	0.968409	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_f1_micro	0.980426	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_f1_weighted	0.980542	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_precision_macro	0.957729	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_precision_micro	0.980426	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_precision_weighted	0.980911	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_recall_macro	0.980413	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_recall_micro	0.980426	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_recall_samples	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
mean_fit_time	21.680902	60.021174	60.019358	60.072848	60.069046	21.017906
params	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...	{'balancing:strategy': 'none', 'classifier:__c...	{'balancing:strategy': 'none', 'classifier:__c...	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...	{'balancing:strategy': 'none', 'classifier:__c...	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...
rank_test_scores	1	2	2	2	2	2
status	Success	Timeout	Timeout	Timeout	Timeout	Timeout
budgets	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
param_balancing:strategy	weighting	none	none	weighting	none	weighting
param_classifier:__choice__	gradient_boosting	random_forest	gradient_boosting	liblinear_svc	extra_trees	gradient_boosting
param_data_preprocessor:__choice__	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type
param_feature_preprocessor:__choice__	no_preprocessing	no_preprocessing	fast_ica	polynomial	polynomial	feature_agglomeration
param_classifier:adaboost:algorithm	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:adaboost:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:adaboost:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:adaboost:n_estimators	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:bernoulli_nb:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:bernoulli_nb:fit_prior	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:max_depth_factor	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_impurity_dec...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_weight_fract...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:bootstrap	NaN	NaN	NaN	NaN	False	NaN
param_classifier:extra_trees:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	entropy	NaN
param_classifier:extra_trees:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	None	NaN
param_classifier:extra_trees:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	0.971348	NaN
param_classifier:extra_trees:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	None	NaN
param_classifier:extra_trees:min_impurity_decrease	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN
param_classifier:extra_trees:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	2.0	NaN
param_classifier:extra_trees:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	19.0	NaN
param_classifier:extra_trees:min_weight_fractio...	NaN	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN
param_classifier:gradient_boosting:early_stop	valid	NaN	valid	NaN	NaN	train
param_classifier:gradient_boosting:l2_regulariz...	0.0	NaN	0.0	NaN	NaN	0.0
param_classifier:gradient_boosting:learning_rate	0.097503	NaN	0.025345	NaN	NaN	0.242339
param_classifier:gradient_boosting:loss	auto	NaN	auto	NaN	NaN	auto
param_classifier:gradient_boosting:max_bins	255.0	NaN	255.0	NaN	NaN	255.0
param_classifier:gradient_boosting:max_depth	None	NaN	None	NaN	NaN	None
param_classifier:gradient_boosting:max_leaf_nodes	1234.0	NaN	16.0	NaN	NaN	35.0
param_classifier:gradient_boosting:min_samples_...	25.0	NaN	27.0	NaN	NaN	17.0
param_classifier:gradient_boosting:scoring	loss	NaN	loss	NaN	NaN	loss
param_classifier:gradient_boosting:tol	0.0	NaN	0.0	NaN	NaN	0.0
param_classifier:k_nearest_neighbors:n_neighbors	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:k_nearest_neighbors:p	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:k_nearest_neighbors:weights	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:lda:shrinkage	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:lda:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:C	NaN	NaN	NaN	999.897949	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:dual	NaN	NaN	NaN	False	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	True	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:intercept_scaling	NaN	NaN	NaN	1.0	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:loss	NaN	NaN	NaN	squared_hinge	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:multi_class	NaN	NaN	NaN	ovr	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:penalty	NaN	NaN	NaN	l2	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:tol	NaN	NaN	NaN	0.000071	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:max_iter	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:shrinking	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:activation	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:batch_size	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:beta_1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:beta_2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:early_stopping	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:hidden_layer_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:learning_rate_init	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:n_iter_no_change	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:num_nodes_per_layer	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:shuffle	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:solver	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:multinomial_nb:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:multinomial_nb:fit_prior	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:average	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:qda:reg_param	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:bootstrap	NaN	True	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:criterion	NaN	gini	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:max_depth	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:max_features	NaN	0.5	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:max_leaf_nodes	NaN	None	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:min_impurity_dec...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:min_samples_leaf	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:min_samples_split	NaN	2.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:min_weight_fract...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:average	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:penalty	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	one_hot_encoding	one_hot_encoding	one_hot_encoding	one_hot_encoding	one_hot_encoding	one_hot_encoding
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	no_coalescense	minority_coalescer	minority_coalescer	no_coalescense	no_coalescense	minority_coalescer
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	mean	mean	median	most_frequent	most_frequent	most_frequent
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	minmax	standardize	minmax	robust_scaler	normalize	quantile_transformer
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:algorithm	NaN	NaN	deflation	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:fun	NaN	NaN	cube	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:whiten	NaN	NaN	True	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	cosine
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	average
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	19.0
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	max
param_feature_preprocessor:kernel_pca:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:n_comp...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:n_c...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:keep_variance	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:whiten	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:polynomial:degree	NaN	NaN	NaN	2.0	2.0	NaN
param_feature_preprocessor:polynomial:include_bias	NaN	NaN	NaN	True	False	NaN
param_feature_preprocessor:polynomial:interacti...	NaN	NaN	NaN	True	False	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_cl...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_cl...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_classif...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_classif...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:gradient_boosting:n_iter_no_ch...	1.0	NaN	5.0	NaN	NaN	1.0
param_classifier:gradient_boosting:validation_f...	0.083008	NaN	0.236148	NaN	NaN	NaN
param_classifier:lda:shrinkage_factor	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:validation_fraction	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:eta0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:l1_ratio	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:power_t	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	NaN	0.01	0.000272	NaN	NaN	0.008116
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	1560.0
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	normal
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	0.803164	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	0.275561	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:n_components	NaN	NaN	588.0	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_classif...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Table 12: Auto-Sklearn DValue 4 parameters

	1	0	2	3	4	5	6
mean_test_score	0.956686	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
metric_accuracy	0.956686	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_balanced_accuracy	0.960828	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_f1_macro	0.952498	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_f1_micro	0.956686	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_f1_weighted	0.95679	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_precision_macro	0.945296	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_precision_micro	0.956686	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_precision_weighted	0.957254	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_recall_macro	0.960828	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_recall_micro	0.956686	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
metric_recall_samples	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
mean_fit_time	36.786762	60.026076	60.022563	60.022263	0.608737	26.562568	38.02151
params	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...	{'balancing:strategy': 'none', 'classifier:__c...	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...	{'balancing:strategy': 'none', 'classifier:__c...	{'balancing:strategy': 'none', 'classifier:__c...	{'balancing:strategy': 'none', 'classifier:__c...	{'balancing:strategy': 'weighting', 'classifie...
rank_test_scores	1	2	2	2	2	2	2
status	Success	Timeout	Timeout	Timeout	Memout	Memout	Timeout
budgets	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
param_balancing:strategy	weighting	none	weighting	none	none	none	weighting
param_classifier:__choice__	gradient_boosting	random_forest	gradient_boosting	gradient_boosting	gradient_boosting	random_forest	gradient_boosting
param_data_preprocessor:__choice__	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type	feature_type
param_feature_preprocessor:__choice__	no_preprocessing	no_preprocessing	polynomial	fast_ica	polynomial	feature_agglomeration	polynomial
param_classifier:adaboost:algorithm	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:adaboost:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:adaboost:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:adaboost:n_estimators	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:bernoulli_nb:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:bernoulli_nb:fit_prior	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:max_depth_factor	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_impurity_dec...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:decision_tree:min_weight_fract...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:bootstrap	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:criterion	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:max_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:max_features	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:max_leaf_nodes	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:min_impurity_decrease	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:min_samples_leaf	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:min_samples_split	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:extra_trees:min_weight_fractio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:gradient_boosting:early_stop	valid	NaN	train	valid	off	NaN	off
param_classifier:gradient_boosting:l2_regulariz...	0.0	NaN	0.000714	0.0	0.0	NaN	0.0
param_classifier:gradient_boosting:learning_rate	0.097503	NaN	0.021912	0.025345	0.128532	NaN	0.13962
param_classifier:gradient_boosting:loss	auto	NaN	auto	auto	auto	NaN	auto
param_classifier:gradient_boosting:max_bins	255.0	NaN	255.0	255.0	255.0	NaN	255.0
param_classifier:gradient_boosting:max_depth	None	NaN	None	None	None	NaN	None
param_classifier:gradient_boosting:max_leaf_nodes	1234.0	NaN	430.0	16.0	64.0	NaN	22.0
param_classifier:gradient_boosting:min_samples_...	25.0	NaN	37.0	27.0	191.0	NaN	29.0
param_classifier:gradient_boosting:scoring	loss	NaN	loss	loss	loss	NaN	loss
param_classifier:gradient_boosting:tol	0.0	NaN	0.0	0.0	0.0	NaN	0.0
param_classifier:k_nearest_neighbors:n_neighbors	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:k_nearest_neighbors:p	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:k_nearest_neighbors:weights	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:lda:shrinkage	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:lda:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:dual	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:intercept_scaling	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:multi_class	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:penalty	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:liblinear_svc:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:max_iter	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:shrinking	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:activation	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:batch_size	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:beta_1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:beta_2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:early_stopping	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:hidden_layer_depth	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:learning_rate_init	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:n_iter_no_change	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:num_nodes_per_layer	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:shuffle	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:solver	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:multinomial_nb:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:multinomial_nb:fit_prior	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:C	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:average	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:passive_aggressive:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:qda:reg_param	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:random_forest:bootstrap	NaN	True	NaN	NaN	NaN	True	NaN
param_classifier:random_forest:criterion	NaN	gini	NaN	NaN	NaN	gini	NaN
param_classifier:random_forest:max_depth	NaN	None	NaN	NaN	NaN	None	NaN
param_classifier:random_forest:max_features	NaN	0.5	NaN	NaN	NaN	0.062956	NaN
param_classifier:random_forest:max_leaf_nodes	NaN	None	NaN	NaN	NaN	None	NaN
param_classifier:random_forest:min_impurity_dec...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN
param_classifier:random_forest:min_samples_leaf	NaN	1.0	NaN	NaN	NaN	1.0	NaN
param_classifier:random_forest:min_samples_split	NaN	2.0	NaN	NaN	NaN	3.0	NaN
param_classifier:random_forest:min_weight_fract...	NaN	0.0	NaN	NaN	NaN	0.0	NaN
param_classifier:sgd:alpha	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:average	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:fit_intercept	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:learning_rate	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:loss	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:penalty	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:tol	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	one_hot_encoding	one_hot_encoding	no_encoding	one_hot_encoding	one_hot_encoding	one_hot_encoding	no_encoding
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	no_coalescense	minority_coalescer	no_coalescense	minority_coalescer	no_coalescense	no_coalescense	minority_coalescer
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	mean	mean	most_frequent	median	median	mean	mean
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	minmax	standardize	standardize	minmax	robust_scaler	standardize	robust_scaler
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:extra_trees_preproc_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:algorithm	NaN	NaN	NaN	deflation	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:fun	NaN	NaN	NaN	cube	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:fast_ica:whiten	NaN	NaN	NaN	True	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	euclidean	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	ward	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	26.0	NaN
param_feature_preprocessor:feature_agglomeratio...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	mean	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:n_components	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kitchen_sinks:n_comp...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:liblinear_svc_prepro...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:kernel	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:n_c...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:keep_variance	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:pca:whiten	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:polynomial:degree	NaN	NaN	2.0	NaN	3.0	NaN	2.0
param_feature_preprocessor:polynomial:include_bias	NaN	NaN	True	NaN	False	NaN	False
param_feature_preprocessor:polynomial:interacti...	NaN	NaN	False	NaN	True	NaN	False
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:random_trees_embeddi...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_cl...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_percentile_cl...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_classif...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_classif...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:gradient_boosting:n_iter_no_ch...	1.0	NaN	17.0	5.0	NaN	NaN	NaN
param_classifier:gradient_boosting:validation_f...	0.083008	NaN	NaN	0.236148	NaN	NaN	NaN
param_classifier:lda:shrinkage_factor	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:libsvm_svc:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:mlp:validation_fraction	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:epsilon	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:eta0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:l1_ratio	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_classifier:sgd:power_t	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:categorica...	NaN	0.01	NaN	0.000272	NaN	NaN	0.017679
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	0.967364	NaN	0.965272
param_data_preprocessor:feature_type:numerical_...	NaN	NaN	NaN	NaN	0.204455	NaN	0.041903
param_feature_preprocessor:fast_ica:n_components	NaN	NaN	NaN	588.0	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:kernel_pca:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:coef0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:degree	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:nystroem_sampler:gamma	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
param_feature_preprocessor:select_rates_classif...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN