

Use cost sensitive learning(1:10) for binary classification(0:others)

Drop some files out for test. Shuffle and split the rest data as 75% for training and 25% for validation.

Model consists of three parallel structure. All take raw data. One can get the envelope of the data and feed them to a conv1d network. One can process FFT on the data and feed the output to a conv1d network. The other can process discrete wavelet transform on the data and feed the output to a conv1d network. Then concatenate these three structures output.

## Drop Files[6,30,31,32,33,34,35]:

Class 0 : others

Train (acc 0.997)

	Predicted 0	Predicted others
Actual 0	5548	14
Actual others	0	525

Valid (acc 0.994)

	Predicted 0	Predicted others
Actual 0	1828	12
Actual others	0	190

Test (acc 0.925)

	Predicted 0	Predicted others
Actual 0	288	38
Actual others	1	200

Class 1 : 2 : 6

Train (acc 0.884)

	Predicted 1	Predicted 2	Predicted 6
Actual 1	70	13	39
Actual 2	3	247	7
Actual 6	0	0	156

Valid (acc 0.793)

	Predicted 1	Predicted 2	Predicted 6
Actual 1	7	6	18
Actual 2	6	87	5
Actual 6	0	2	48

Test (acc 0.776)

	Predicted 1	Predicted 2	Predicted 6
Actual 1	24	16	12
Actual 2	8	45	4
Actual 6	5	0	87

Class 2 : 6

Train (acc 0.985)

	Predicted 2	Predicted 6
Actual 2	253	6
Actual 6	0	161

Valid (acc 0.950)

	Predicted 2	Predicted 6
Actual 2	92	4
Actual 6	3	42

Test (acc 0.966)

	Predicted 2	Predicted 6
Actual 2	55	23
Actual 6	3	89

Class 1 : 6

Train (acc 0.985)

	Predicted 1	Predicted 6
Actual 1	119	3
Actual 6	1	146

Valid (acc 0.888)

	Predicted 1	Predicted 6
Actual 1	25	6
Actual 6	4	55

Test (acc 0.819)

	Predicted 1	Predicted 6
Actual 1	46	6
Actual 6	20	72

Class 1 : 2

Train (acc 0.981)

	Predicted 1	Predicted 2
Actual 1	116	5
Actual 2	2	258

Valid (acc 0.905)

	Predicted 1	Predicted 2
Actual 1	25	7
Actual 2	5	90

Test (acc 0.733)

	Predicted 1	Predicted 2
Actual 1	36	16
Actual 2	13	44

Drop Files[7,30,31,32,33,34,35]:

Class 0 : others

Train (acc 0.992)

	Predicted 0	Predicted others
Actual 0	5568	46
Actual others	0	437

Valid (acc 0.986)

	Predicted 0	Predicted others
Actual 0	1826	27
Actual others	0	159

Test (acc 0.989)

	Predicted 0	Predicted others
Actual 0	272	4
Actual others	2	318

Class 1 : 2 : 6

Train (acc 1.000)

	Predicted 1	Predicted 2	Predicted 6
Actual 1	64	0	0
Actual 2	0	232	0
Actual 6	0	0	151

Valid (acc 0.912)

	Predicted 1	Predicted 2	Predicted 6
Actual 1	9	5	1
Actual 2	1	90	4
Actual 6	1	1	37

Test (acc 0.655)

	Predicted 1	Predicted 2	Predicted 6
Actual 1	43	32	51
Actual 2	15	63	7
Actual 6	3	2	103

Class 2 : 6

Train (acc 0.987)

	Predicted 2	Predicted 6
Actual 2	242	2
Actual 6	3	140

Valid (acc 0.976)

	Predicted 2	Predicted 6
Actual 2	82	1
Actual 6	2	45

Test (acc 0.927)

	Predicted 2	Predicted 6
Actual 2	76	9
Actual 6	5	103

Class 1 : 6

Train (acc 0.935)

	Predicted 1	Predicted 6
Actual 1	46	13
Actual 6	0	142

Valid (acc 0.838)

	Predicted 1	Predicted 6
Actual 1	10	10
Actual 6	1	47

Test (acc 0.615)

	Predicted 1	Predicted 6
Actual 1	37	89
Actual 6	1	107

Class 1 : 2

Train (acc 0.973)

	Predicted 1	Predicted 2
Actual 1	57	1
Actual 2	7	239

Valid (acc 0.921)

	Predicted 1	Predicted 2
Actual 1	16	5
Actual 2	3	78

Test (acc 0.725)

	Predicted 1	Predicted 2
Actual 1	96	30
Actual 2	28	57

Drop Files[5,30,31,32,33,34,35]:

Class 0 : others

Train (acc 0.975)

	Predicted 0	Predicted others
Actual 0	5419	152
Actual others	0	591

Valid (acc 0.977)

	Predicted 0	Predicted others
Actual 0	1800	46
Actual others	1	208

Test (acc 0.955)

	Predicted 0	Predicted others
Actual 0	294	17
Actual others	2	114

Class 1 : 2 : 6

Train (acc 0.831)

	Predicted 1	Predicted 2	Predicted 6
Actual 1	71	26	49
Actual 2	15	273	9
Actual 6	0	2	154

Valid (acc 0.780)

	Predicted 1	Predicted 2	Predicted 6
Actual 1	22	7	17
Actual 2	12	87	7
Actual 6	0	1	47

Test (acc 0.465)

	Predicted 1	Predicted 2	Predicted 6
Actual 1	0	13	0
Actual 2	0	8	1
Actual 6	0	48	46

Class 2 : 6

Train (acc 0.995)

	Predicted 2	Predicted 6
Actual 2	290	2
Actual 6	0	163

Valid (acc 0.980)

	Predicted 2	Predicted 6
Actual 2	108	3
Actual 6	0	41

Test (acc 0.582)

	Predicted 2	Predicted 6
Actual 2	8	1
Actual 6	42	52

Class 1 : 6

Train (acc 0.892)

	Predicted 1	Predicted 6
Actual 1	114	31
Actual 6	1	151

Valid (acc 0.848)

	Predicted 1	Predicted 6
Actual 1	35	12
Actual 6	3	49

Test (acc 0.448)

	Predicted 1	Predicted 6
Actual 1	13	0
Actual 6	59	35

Class 1 : 2

Train (acc 0.957)

	Predicted 1	Predicted 2
Actual 1	152	0
Actual 2	19	275

Valid (acc 0.859)

	Predicted 1	Predicted 2
Actual 1	31	9
Actual 2	12	97

Test (acc 0.409)

	Predicted 1	Predicted 2
Actual 1	0	13
Actual 2	0	9

## Model parameters:

```
args = {'num_steps': 1024,  
        'channels': 8,  
        'conv_activation': 'relu',  
        'dropout_rate': 0.2,  
        'wavelet_mother': 'haar',  
        'wavelet_levels': 5,  
        'wavelet_trainable': False,  
        'moving_avg_window': 50,  
        'kernel_size': 3,  
        }
```