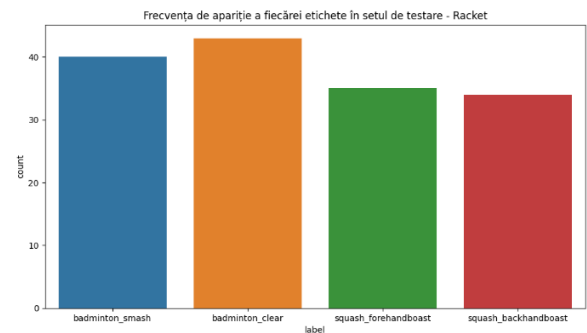
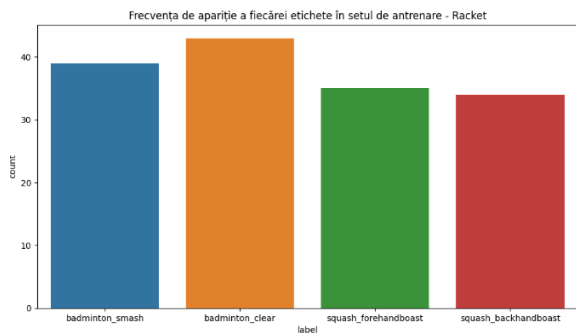
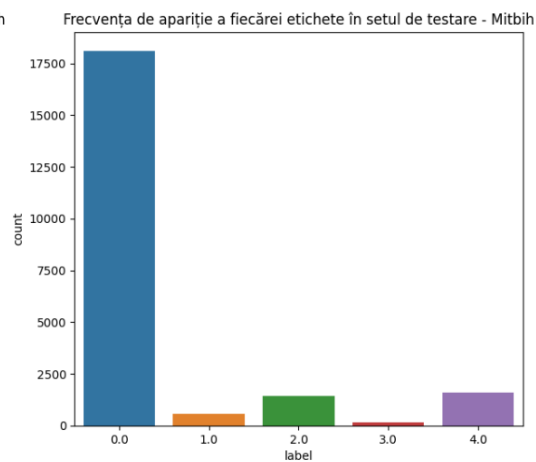
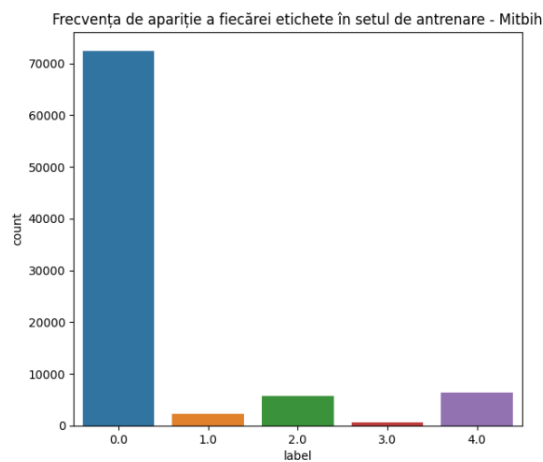


## Etapa1

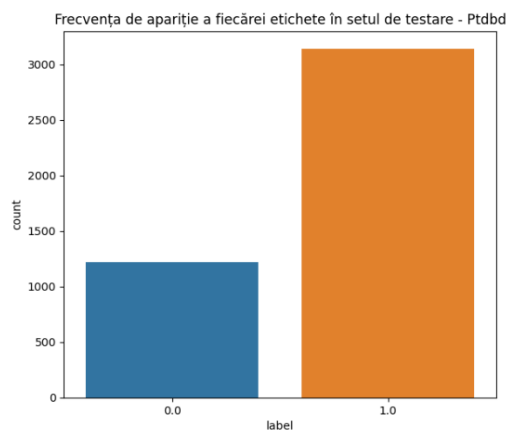
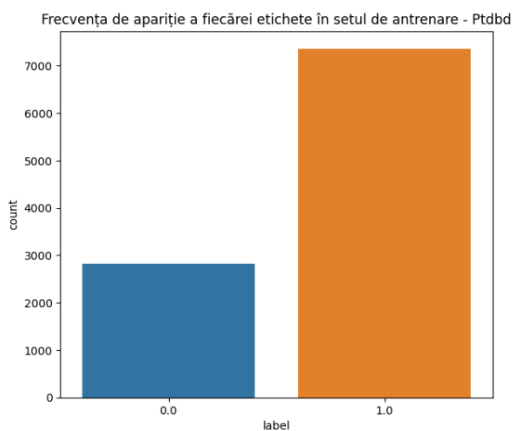
### 3.1.1



Frecvența de apariție a fiecărei etichete în setul de date – Racket. Așa cum se specifică și în enunț, se observă că în setul de testare sunt 152 de secvențe iar în setul de antrenare 151.

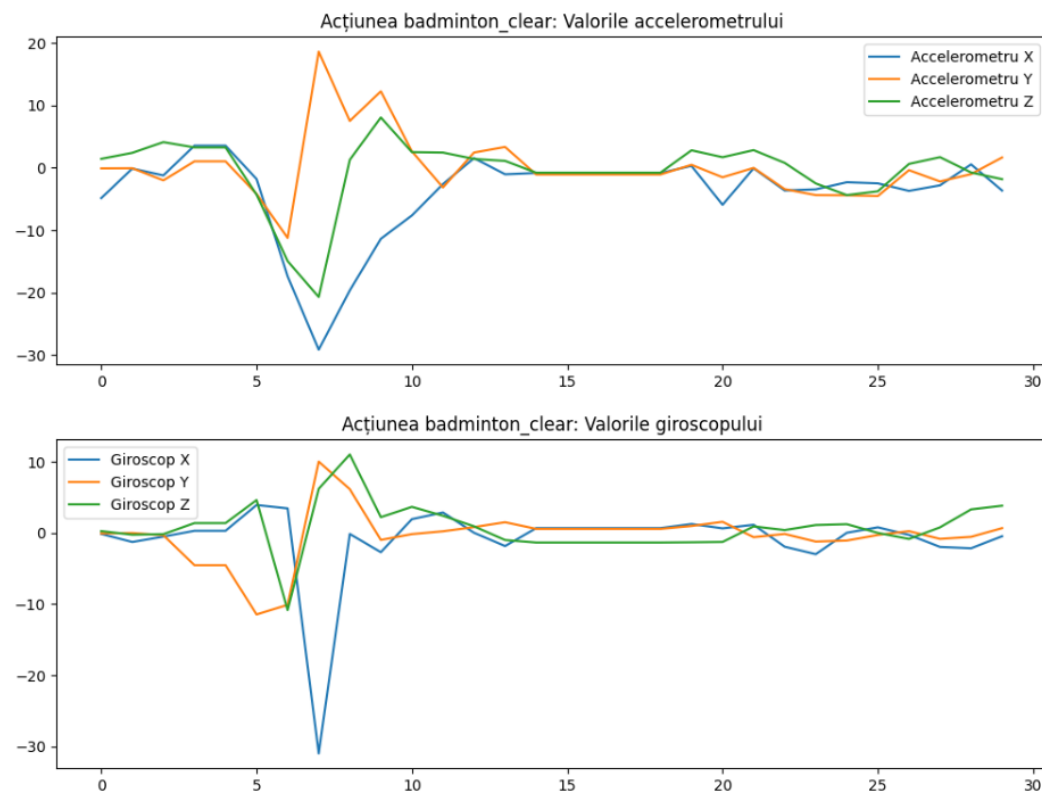


Frecvența de apariție a fiecărei etichete în setul de date – Mitbih. Se poate observa raportul dintre etichete este identic în ambele seturi, însă numărul seriilor în setul de antrenare este mult mai mare.

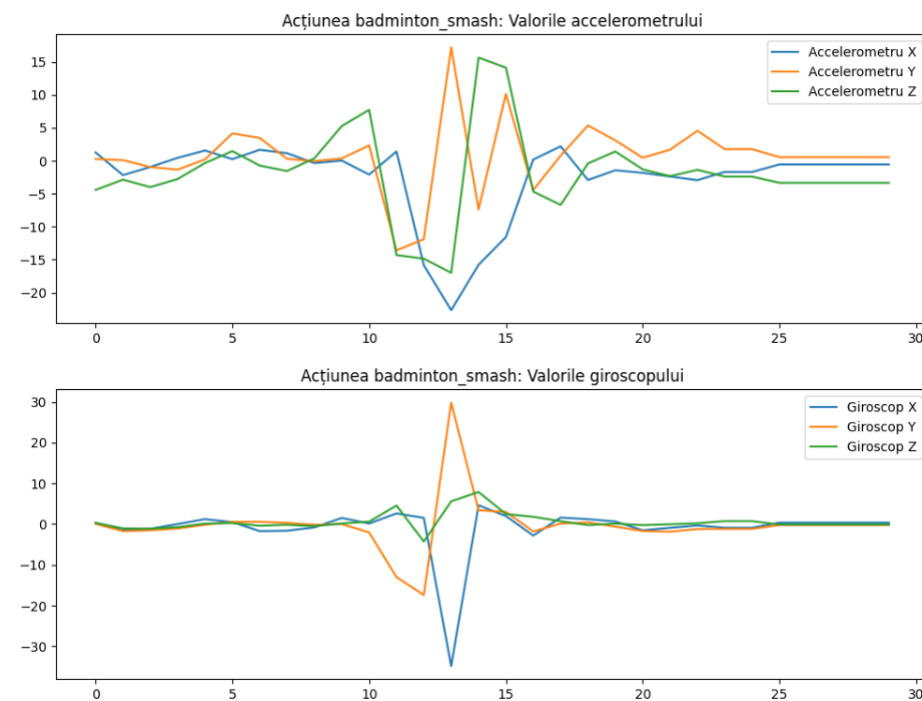


Frecvența de apariție a fiecărei etichete în setul de date – Ptdbd. La fel ca și pentru setul MIT-BIH, raportul dintre etichete este identic în ambele seturi, însă numărul seriilor în setul de antrenare este mult mai mare.

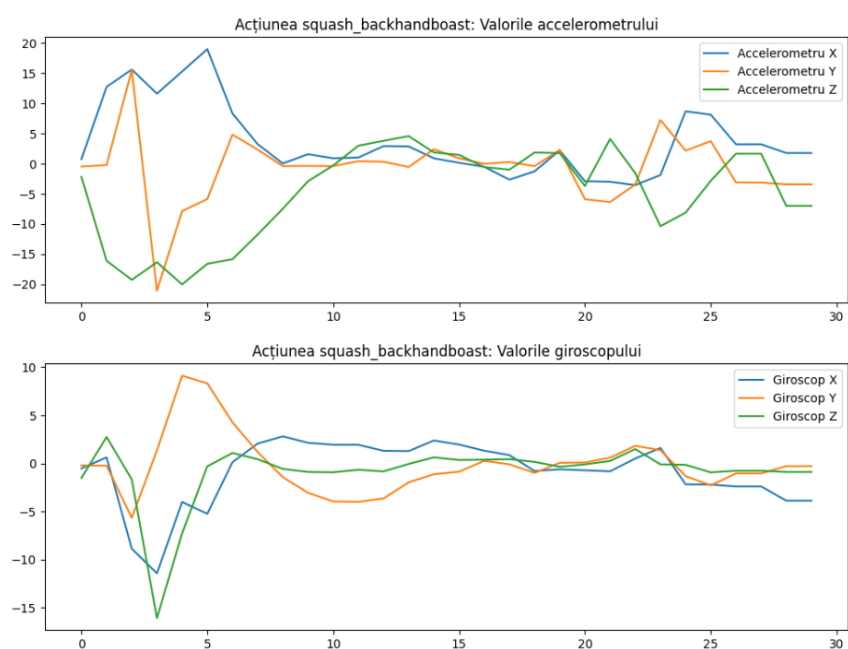
### 3.1.2.1



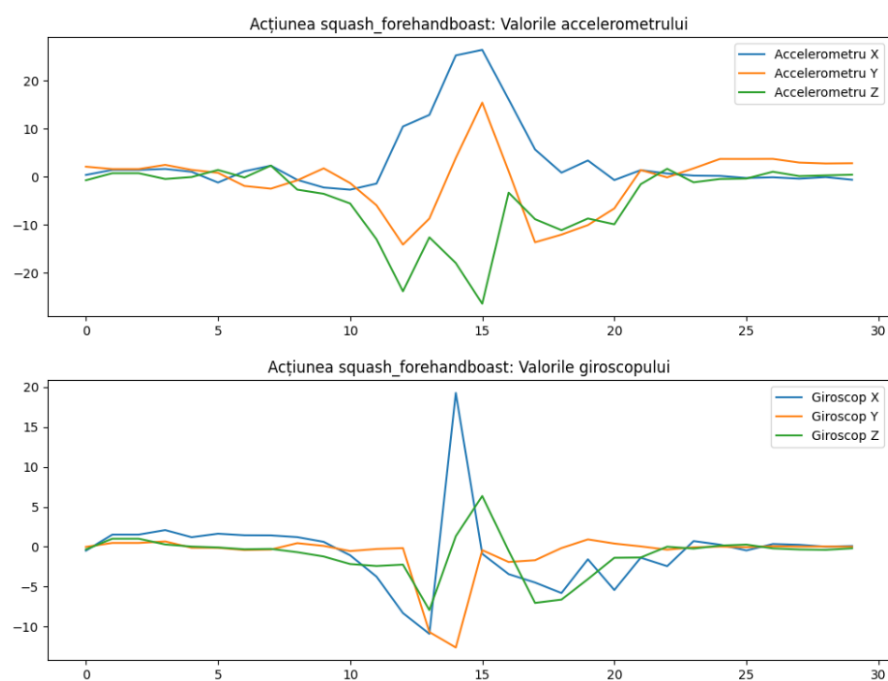
Valorile accelerometrului si giroscopului pentru actiunea badminton\_clear pe axele X, Y si Z.



Valorile accelerometrului si giroscopului pentru actiunea badminton\_smash pe axele X, Y si Z.



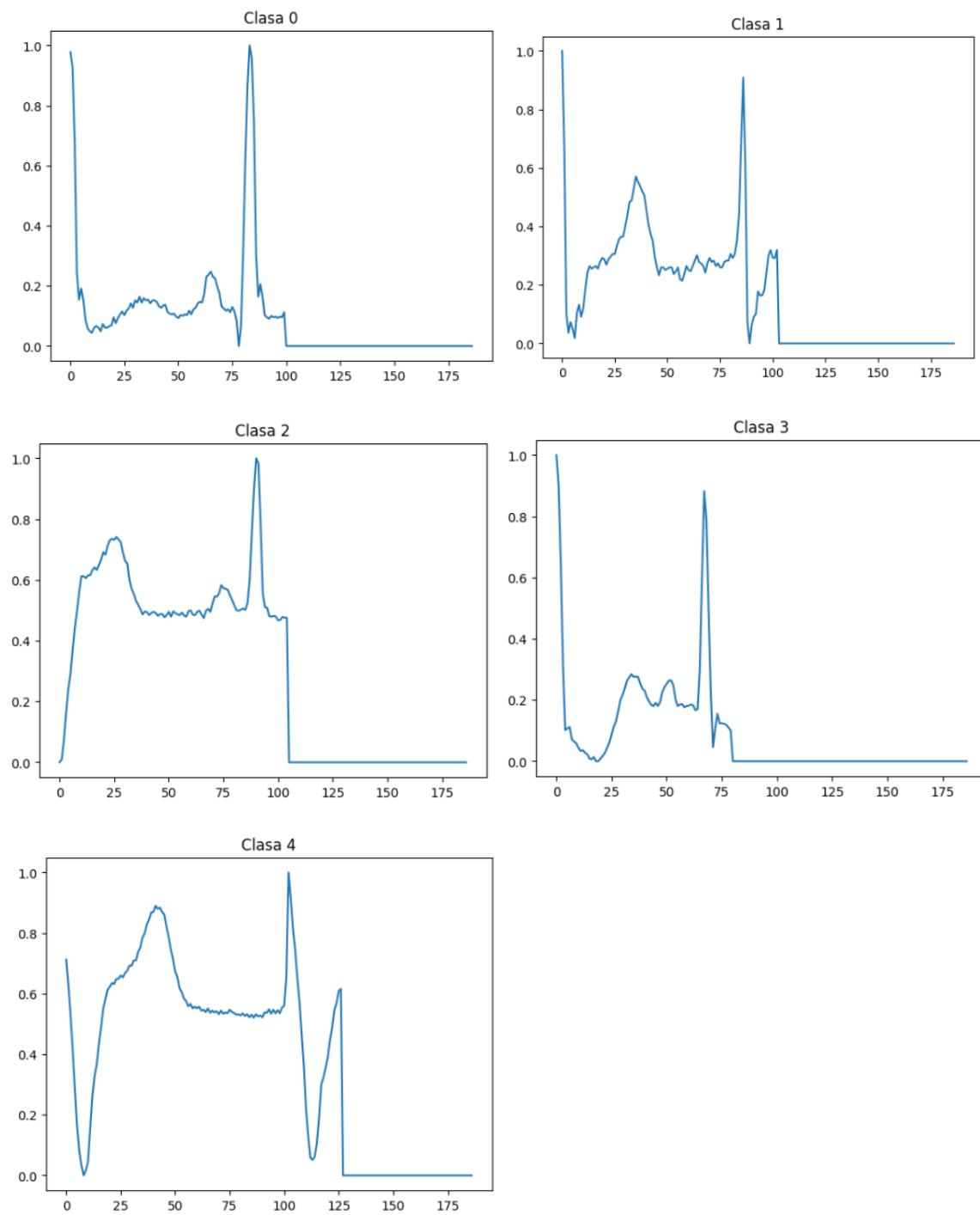
Valorile accelerometrului si giroscopului pentru actiunea squash\_backhandboast pe axele X, Y si Z.



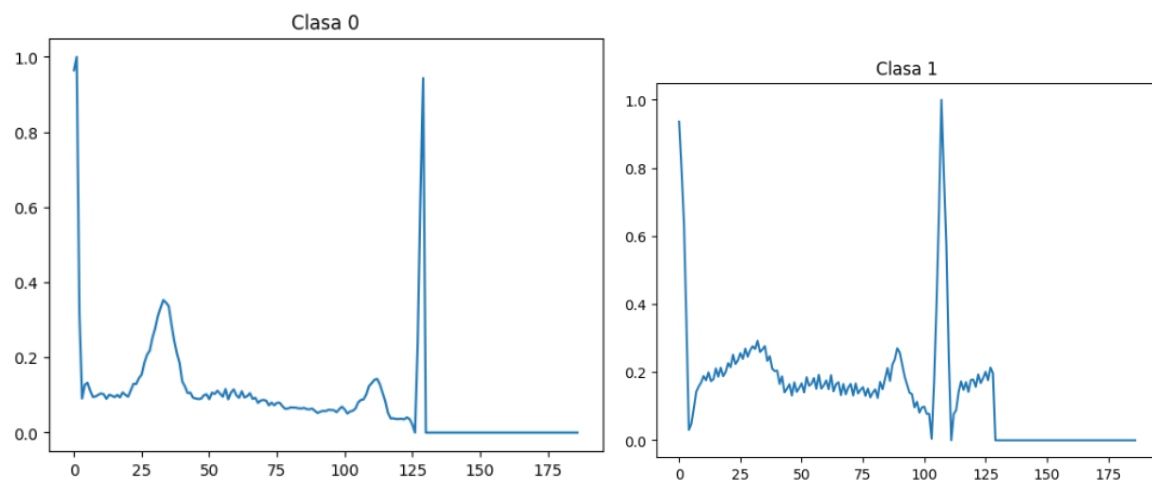
Valorile accelerometrului si giroscopului pentru actiunea squash\_forehandboast pe axele X, Y si Z.

In grafice se observa o corelarie intre datele masurate. Cand giroscopul detecteaza o miscare, in exact acelasi moment acea miscare este detectata si de accelerometru, si, asa cum este specificat si in enunt, se poate observa ca o secventa masurata are o lungime de 30.

### 3.1.2.2



Serii pentru fiecare tip de aritmie din setul de date MIT-BIH.

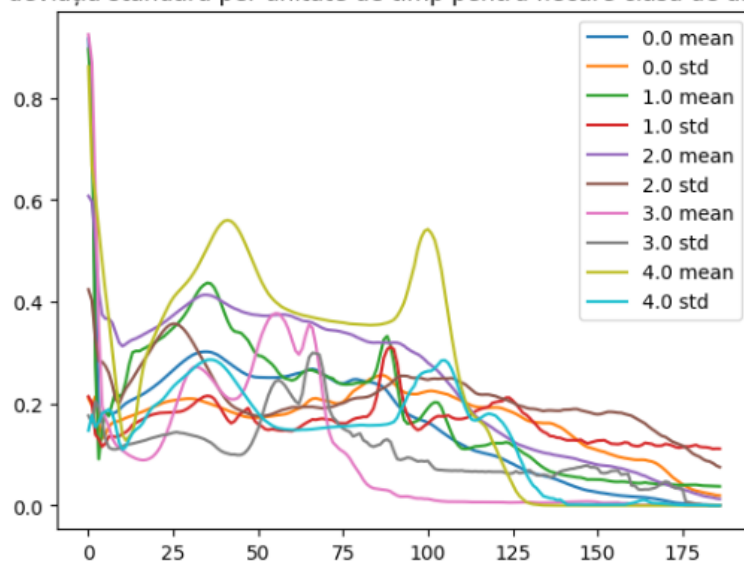


Serii pentru fiecare tip de aritmie din setul de date PTDBD.

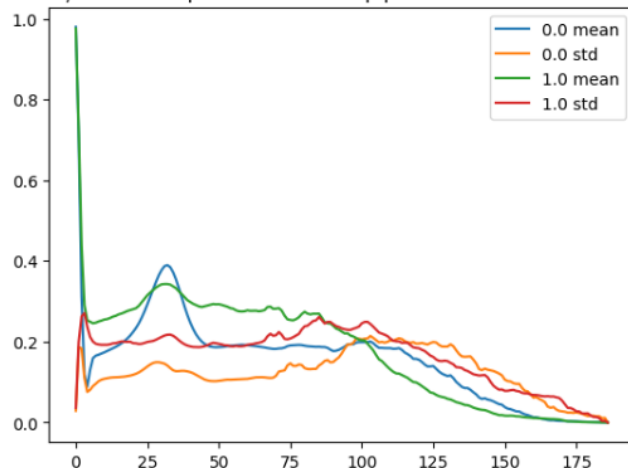
In graficele pentru ambele seturi se pot observa cu usurinta aritmiile din fiecare categorie.

### 3.1.2.3

Media și deviația standard per unitate de timp pentru fiecare clasă de aritmie - Mitbih

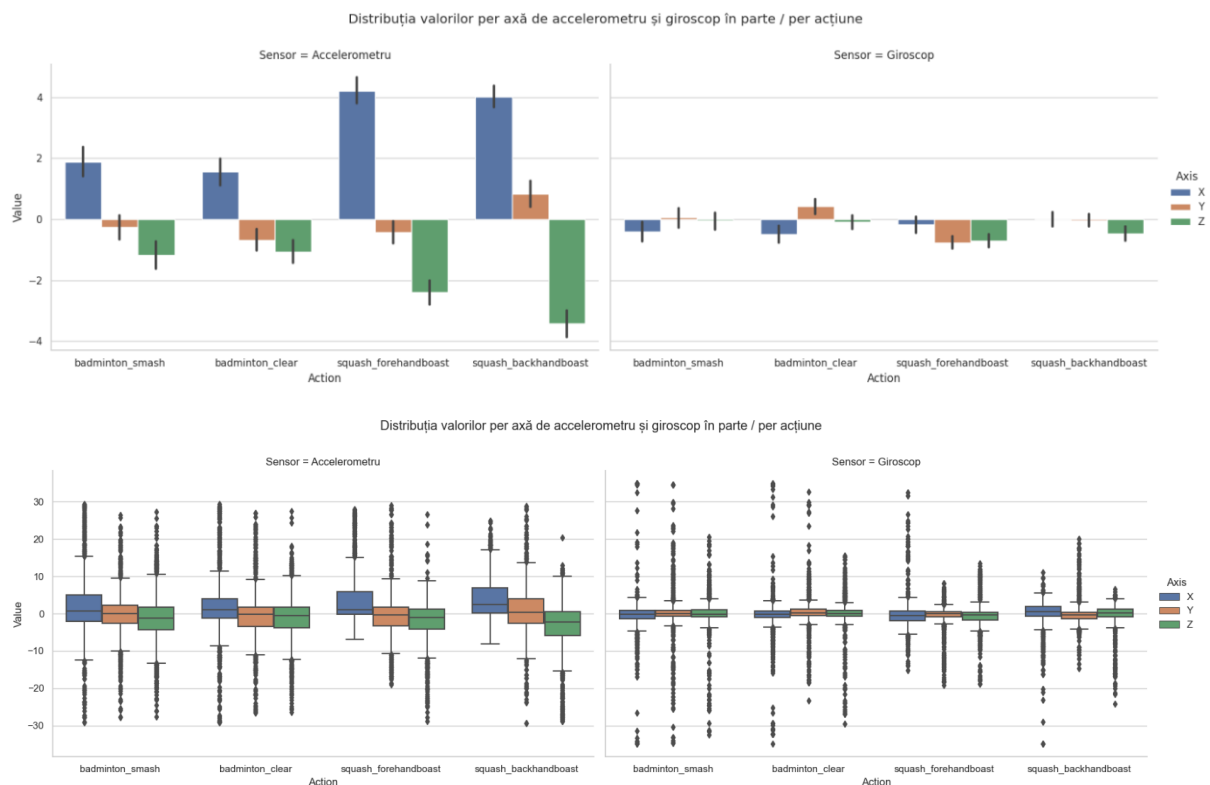


Media și deviația standard per unitate de timp pentru fiecare clasă de aritmie - Ptdbd



În ambele seturi de date deviația standard este relativă mică, ceea ce înseamnă că valorile din seturile de date sunt cât de cât apropiate de valoarea medie, adică nu este o diferență mare între valoarea maximă și cea minimă => nu este obligatorie o standardizare a valorilor.

### 3.1.2.4



Distribuția valorilor pe axe pentru fiecare mișcare pe accelerometru și giroscop. Întrucât din grafice observăm că există o diferență mare între range-ul datelor de la accelerometru și range-ul datelor de la giroscop, putem trage concluzia că mișcările măsurate sunt puternice dar se produc într-o distanță mică în spațiu.

## 3.2

Tabel cu valorile algoritmilor pe diferitele clase de date

Set de date	Clasa	Acuratete	Precizie	Recall	f1-score	support
RandomForest						
Racket		0,8618				
	badminton_clear		0,75	0,84	0,79	<b>43</b>
	badminton_smash		0,8	0,7	0,75	40
	squash_backhandboast		<b>0,97</b>	<b>0,97</b>	<b>0,97</b>	34
	squash_forehandboast		<b>0,97</b>	<b>0,97</b>	<b>0,97</b>	35
hiperparametrii		0,875				
	badminton_clear		0,76	0,86	0,8	<b>43</b>
	badminton_smash		0,85	0,7	0,77	40
	squash_backhandboast		0,94	<b>1</b>	0,97	34
	squash_forehandboast		<b>1</b>	0,97	<b>0,99</b>	35
MIT-BIH		0,9746				
	0		0,97	<b>1</b>	<b>0,99</b>	<b>18118</b>
	1		<b>0,99</b>	0,61	0,75	556
	2		0,98	0,88	0,93	1448
	3		0,88	0,64	0,74	162
	4		<b>0,99</b>	0,94	0,97	1608
hiperparametrii		0,9747				
	0		0,97	<b>1</b>	<b>0,99</b>	<b>18118</b>
	1		<b>0,99</b>	0,61	0,75	556
	2		0,98	0,88	0,93	1448
	3		0,88	0,64	0,74	162
	4		<b>0,99</b>	0,94	0,97	1608
PTDBD		0,972				
	0		<b>0,97</b>	0,92	0,95	1223
	1		<b>0,97</b>	<b>0,99</b>	<b>0,98</b>	<b>3143</b>
hiperparametrii		0,721				
	0		<b>0,98</b>	0,92	0,95	1223
	1		0,97	<b>0,99</b>	<b>0,98</b>	<b>3143</b>
GradientBoosted Trees						
Racket		0,815				
	badminton_clear		0,75	0,77	0,76	<b>43</b>
	badminton_smash		0,8	0,7	0,75	40
	squash_backhandboast		<b>0,86</b>	<b>0,94</b>	<b>0,9</b>	34
	squash_forehandboast		<b>0,86</b>	0,89	0,87	35
hiperparametrii		0,836				
	badminton_clear		0,77	0,78	0,79	<b>43</b>
	badminton_smash		0,84	0,74	0,76	40
	squash_backhandboast		0,88	<b>0,97</b>	<b>0,94</b>	34
	squash_forehandboast		<b>0,9</b>	0,92	0,89	35

MIT-BIH		0,98				
	0		0,98	<b>1</b>	<b>0,99</b>	<b>18118</b>
	1		0,96	0,67	0,79	556
	2		0,98	0,92	0,95	1448
	3		0,88	0,74	0,81	162
	4		<b>0,99</b>	0,97	0,98	1608
hiperparametrii		<b>0,992</b>				
	0		0,97	<b>1</b>	0,96	<b>18118</b>
	1		0,94	0,66	0,8	556
	2		0,95	0,9	0,91	1448
	3		0,88	0,69	0,82	162
	4		<b>0,99</b>	0,99	<b>0,98</b>	1608
PTDBD		0,978				
	0		0,96	0,93	0,96	1223
	1		<b>0,98</b>	<b>0,98</b>	<b>0,98</b>	<b>3413</b>
hiperparametrii		0,981				
	0		0,98	0,95	0,97	1223
	1		<b>1</b>	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>	<b>3413</b>
SVM						
Racket		0,7983				
	badminton_clear		0,67	0,79	0,73	<b>43</b>
	badminton_smash		0,69	0,55	0,6	40
	squash_backhandboast		<b>0,97</b>	<b>0,95</b>	<b>0,96</b>	34
	squash_forehandboast		0,94	0,94	0,94	35
hiperparametrii		0,802				
	badminton_clear		0,71	0,8	0,75	<b>43</b>
	badminton_smash		0,69	0,57	0,63	40
	squash_backhandboast		<b>0,99</b>	0,95	<b>0,98</b>	34
	squash_forehandboast		0,96	<b>0,96</b>	0,95	35
MIT-BIH		0,967				
	0		0,97	<b>1</b>	<b>0,98</b>	<b>18118</b>
	1		0,97	0,55	0,71	556
	2		0,96	0,87	0,91	1448
	3		0,8	0,51	0,66	162
	4		<b>1</b>	0,93	0,95	1608
hiperparametrii		0,969				
	0		0,99	<b>1</b>	<b>0,97</b>	<b>18118</b>
	1		0,96	0,55	0,7	556
	2		0,95	0,9	0,92	1448
	3		0,77	0,55	0,65	162
	4		<b>1</b>	0,91	<b>0,97</b>	1608
PTDBD		0,913				
	0		0,85	0,8	0,86	1223
	1		<b>0,92</b>	<b>0,96</b>	<b>0,95</b>	<b>3143</b>
hiperparametrii		0,964				
	0		0,93	0,91	0,96	1223
	1		<b>0,99</b>	<b>0,98</b>	<b>0,98</b>	<b>3413</b>



Extragerea atributelor:

```
{'axis_0_mean': -2. 6334861,  
'axis_0_std': 5. 774056483790914,  
'axis_0_mad': 3. 7268804266666673,  
'axis_0_min': -22. 66174,  
'axis_0_max': 2. 184308,  
'axis_0_range': 24. 846048000000003,  
'axis_0_median': -0. 559298,  
'axis_0_mad_from_median': 3. 1362156999999997,  
'axis_0_iqr': 2. 3917522499999997,  
'axis_0_num_negative': 20,  
'axis_0_num_positive': 10,  
'axis_0_num_above_mean': 24,  
'axis_0_skewness': -2. 2023015821038654,  
'axis_0_kurtosis': 3. 8934305637740403,  
'axis_1_mean': 0. 6986303666666667,  
'axis_1_std': 5. 449947226880516,  
'axis_1_mad': 3. 1883019733333327,  
'axis_1_min': -13. 589606,  
'axis_1_max': 17. 186039,  
'axis_1_range': 30. 775645,  
'axis_1_median': 0. 544843,  
'axis_1_mad_from_median': 3. 1575445,  
'axis_1_iqr': 2. 0652715,  
'axis_1_num_negative': 7,  
'axis_1_num_positive': 23,  
'axis_1_num_above_mean': 12,  
'axis_1_skewness': -0. 0043005876435870975,  
'axis_1_kurtosis': 2. 8359214777023505,  
'axis_2_mean': -1. 8388580333333333,  
'axis_2_std': 6. 6974757109895675,
```

'axis\_2\_mad': 4. 278318295555556,  
'axis\_2\_min': -16. 991022,  
'axis\_2\_max': 15. 644931,  
'axis\_2\_range': 32. 635953,  
'axis\_2\_median': -2. 402558,  
'axis\_2\_mad\_from\_median': 4. 2072197000000005,  
'axis\_2\_iqr': 2. 9845655,  
'axis\_2\_num\_negative': 23,  
'axis\_2\_num\_positive': 7,  
'axis\_2\_num\_above\_mean': 13,  
'axis\_2\_skewness': 0. 32478238472535703,  
'axis\_2\_kurtosis': 1. 5655199317171276,  
'freq\_axis\_0\_mean': (-1. 364942125000001+0. 628132774446855j),  
'freq\_axis\_0\_std': 36. 41089697729455,  
'freq\_axis\_0\_mad': 28. 79018916203254,  
'freq\_axis\_0\_min': (-79. 004583+0j),  
'freq\_axis\_0\_max': (61. 327806993500715+5. 8642159453014875j),  
'freq\_axis\_0\_range': (140. 33238999350073+5. 8642159453014875j),  
'freq\_axis\_0\_median': (1. 2935378316215296-1. 0193863429400944j),  
'freq\_axis\_0\_mad\_from\_median': 28. 703558537432617,  
'freq\_axis\_0\_iqr': (20. 606848397255288+27. 115620180794956j),  
'freq\_axis\_0\_num\_negative': 8,  
'freq\_axis\_0\_num\_positive': 8,  
'freq\_axis\_0\_num\_above\_mean': 8,  
'freq\_axis\_0\_skewness': (-1. 6263656616577926+0. 9272411617989689j),  
'freq\_axis\_0\_kurtosis': (-2. 417528216828438-17. 5179861609045j),  
'freq\_axis\_1\_mean': (-0. 07573687499999915+0. 6530898371579761j),  
'freq\_axis\_1\_std': 29. 887416467908515,  
'freq\_axis\_1\_mad': 28. 712778914639678,  
'freq\_axis\_1\_min': (-40. 46424618620429+10. 491020551041712j),  
'freq\_axis\_1\_max': (34. 57618639155527-6. 438884351700871j),

```
'freq_axis_1_range': (75.04043257775956-16.929904902742585j),
'freq_axis_1_median': (-0.27877881625535106+23.738404330081046j),
'freq_axis_1_mad_from_median': 33.254021163607405,
'freq_axis_1_iqr': (37.5293700669336-53.88084841202992j),
'freq_axis_1_num_negative': 8,
'freq_axis_1_num_positive': 8,
'freq_axis_1_num_above_mean': 8,
'freq_axis_1_skewness': (0.48021493126803255-0.8802636131701442j),
'freq_axis_1_kurtosis': (-4.044568389110679+1.0952902604237924j),
'freq_axis_2_mean': (-5.236312687499998-0.7479806795473123j),
'freq_axis_2_std': 37.90276487729157,
'freq_axis_2_mad': 32.93039462578916,
'freq_axis_2_min': (-60.73239199999999-9.820068167557848j),
'freq_axis_2_max': (56.91807804967769+45.99032568778331j),
'freq_axis_2_range': (117.65047004967768+55.81039385534116j),
'freq_axis_2_median': (-10.504289128312047-19.83052782386916j),
'freq_axis_2_mad_from_median': 36.22717043947611,
'freq_axis_2_iqr': (30.478140741859-3.865109737143202j),
'freq_axis_2_num_negative': 9,
'freq_axis_2_num_positive': 7,
'freq_axis_2_num_above_mean': 7,
'freq_axis_2_skewness': (1.4128636542645592+0.7275882297956535j),
'freq_axis_2_kurtosis': (-0.6975716642193772+1.217877316183948j)
}
```