

“Розробка функціональної моделі
Web-сервісної побудови
аналітичних моделей класифікації
епілептичних нападів”

Автор: Костюк Катерина Євгеніївна
Керівник: Сергеев-Горчинський
Олексій Олександрович

Мета

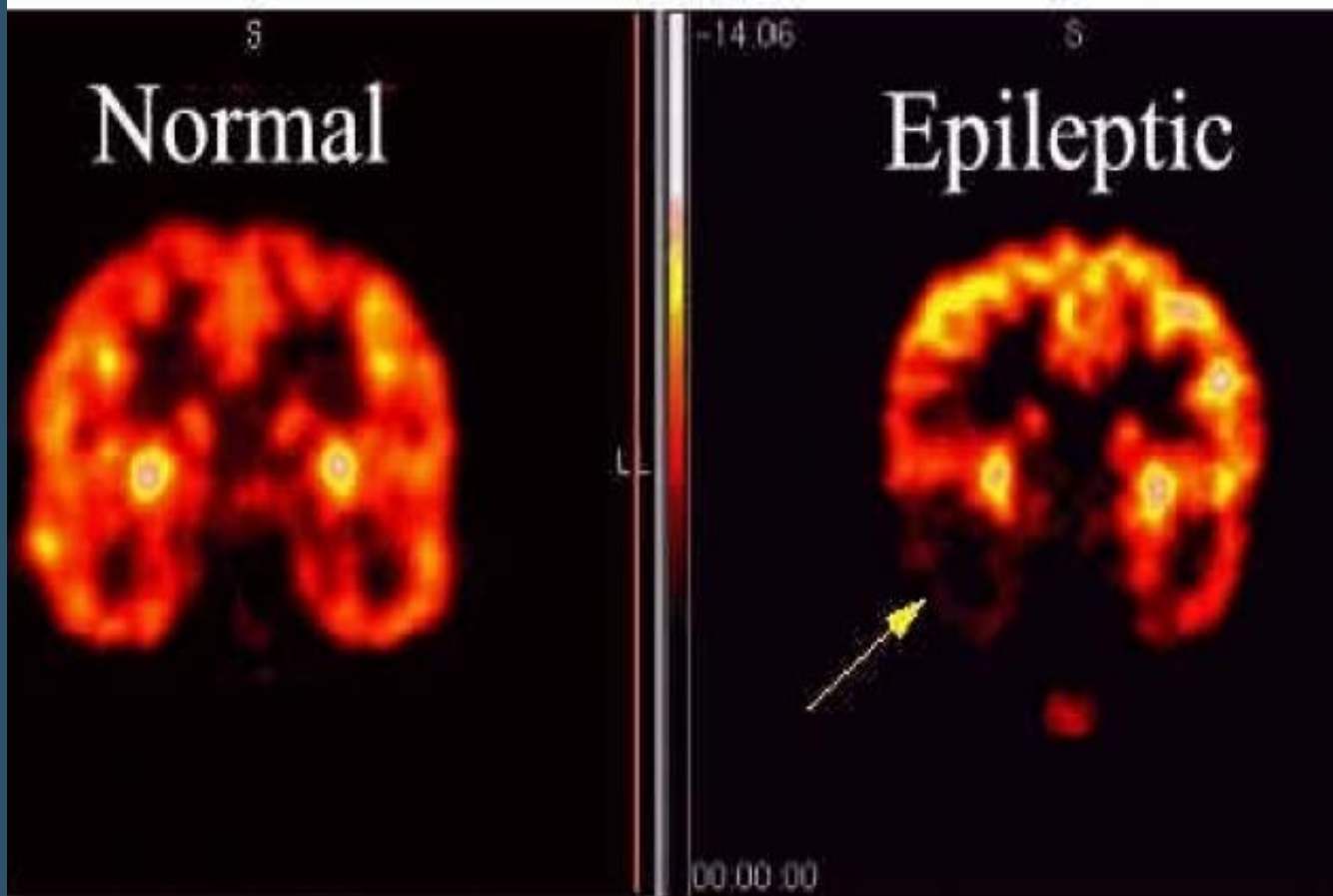
2

- Дослідити алгоритм виявлення епілептичних нападів
- Порівняння існуючих систем інтелектуального аналізу даних
- Розробка функціональних моделей і їх тестування

Проблеми

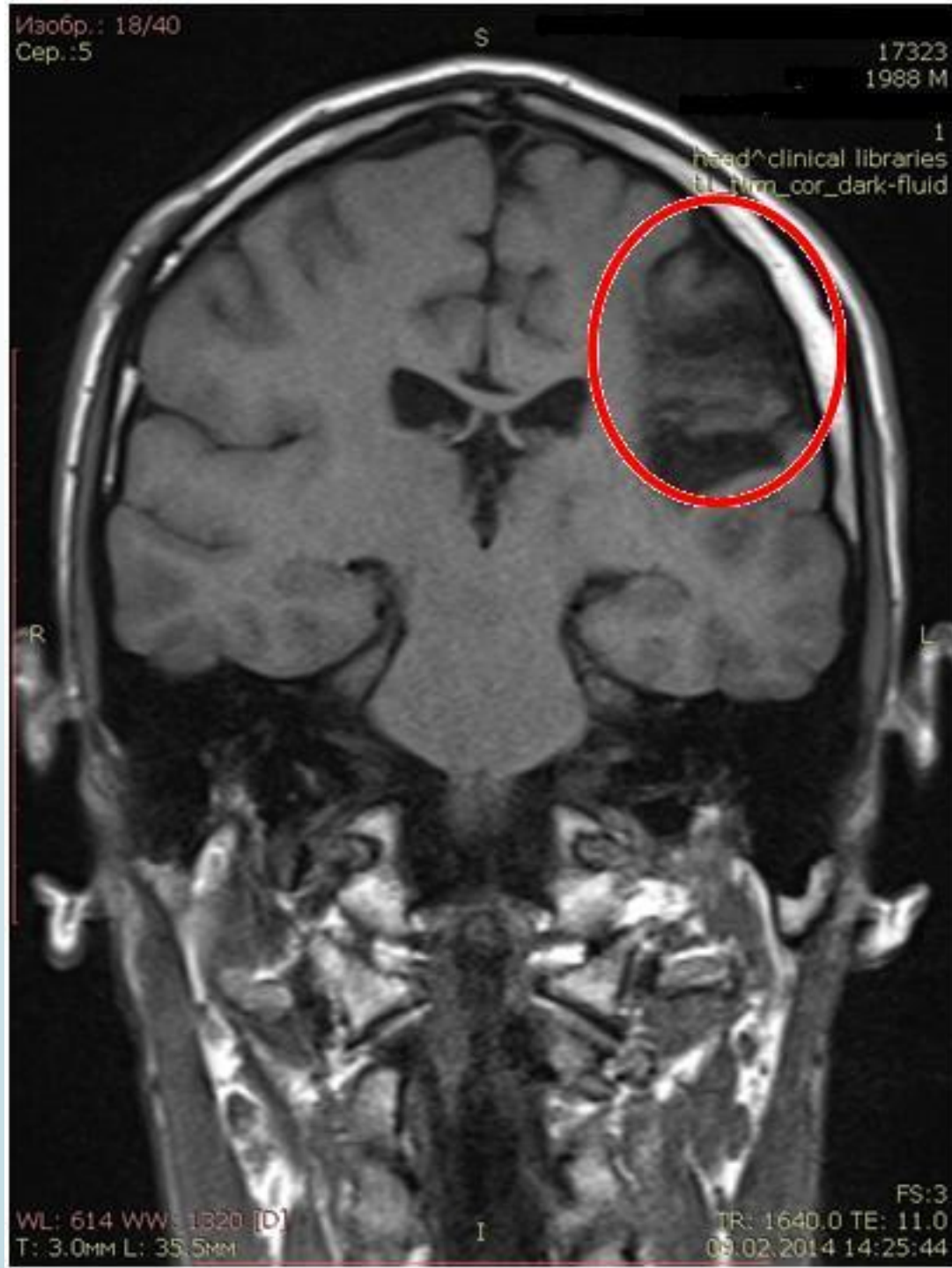
- В усьому світі налічується близько 50 млн. людей з діагнозом епілепсії
- Вилікуватися від епілепсії неможливо
- Не зважаючи на лікування одним або декількома протиепілептичними препаратами у 1,2 мільйона непередбачувані напади зберігаються

Приклад нападу



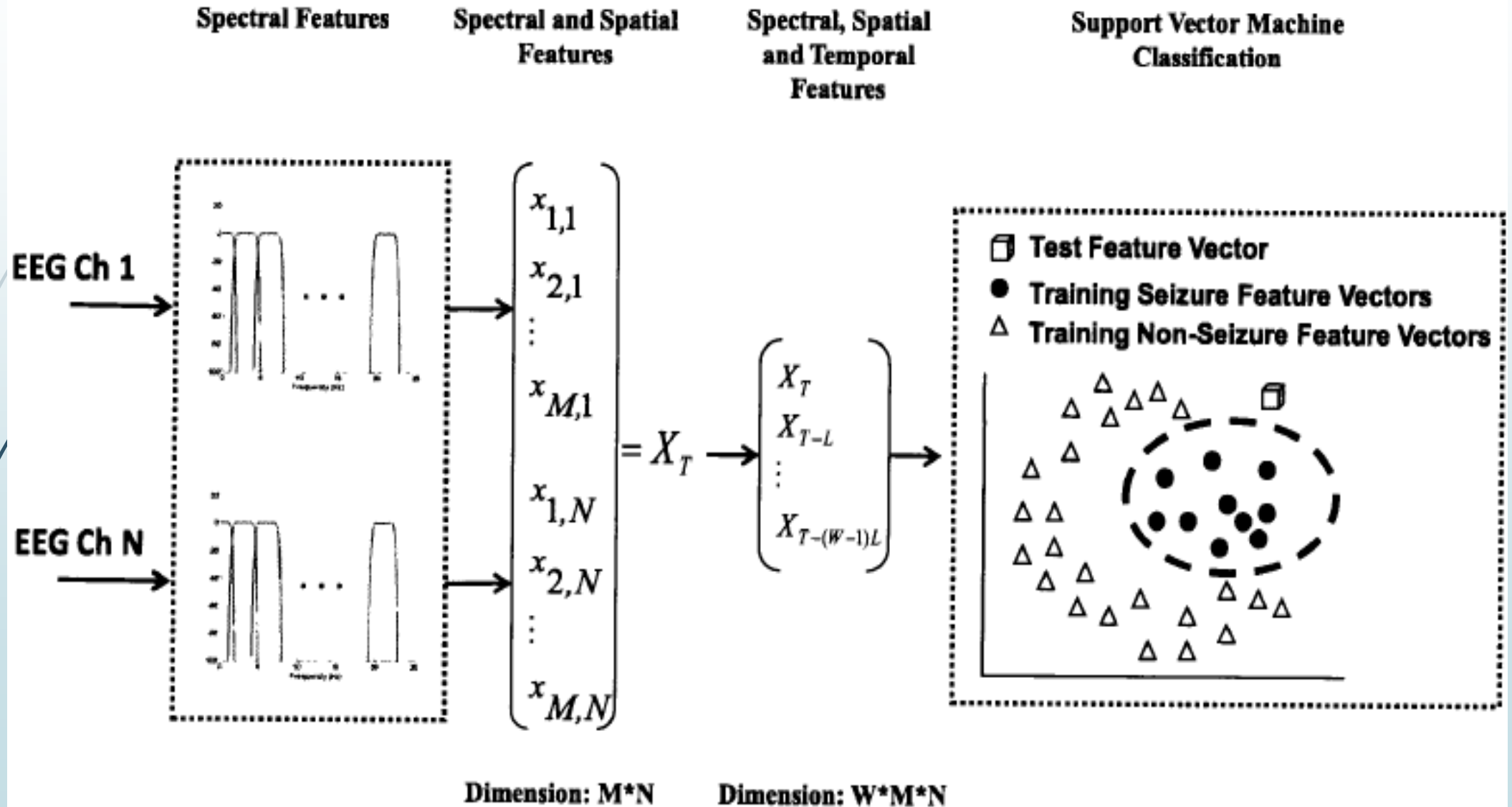
5

➔ Ліва тім'яна
частина
головного мозку

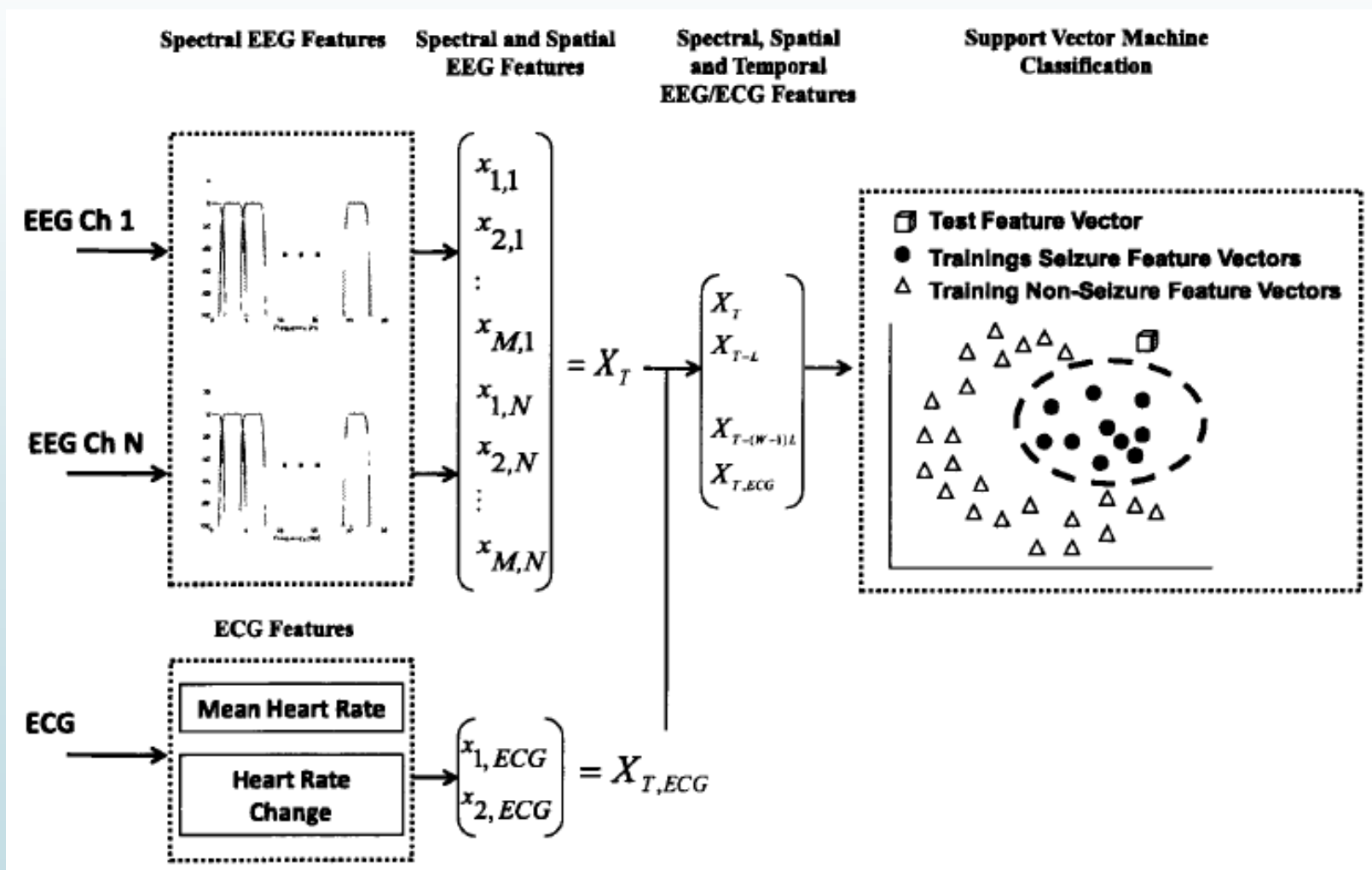


Детектування епілептичних нападів за допомогою метода опорних векторів

6

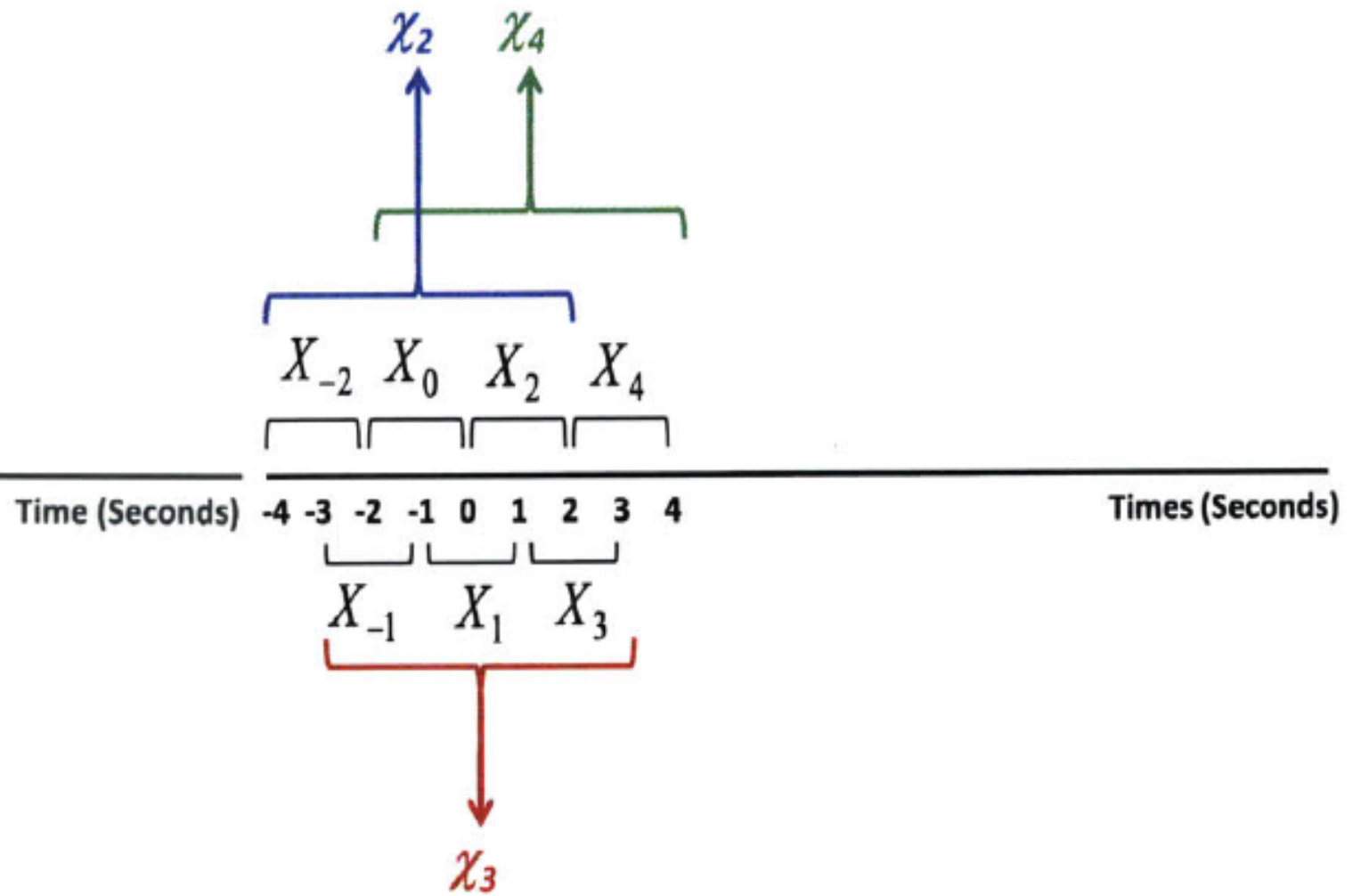
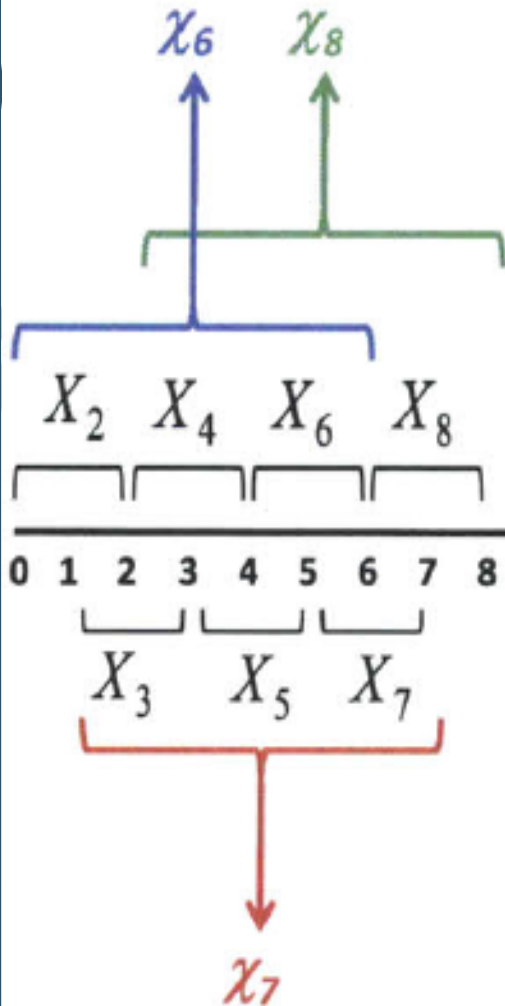


Приклад персонального виявлення нападів на основі ЕЕГ-ЕКГ



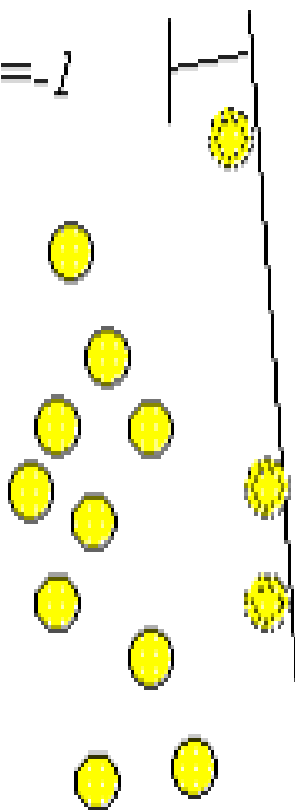
Формування навчальних векторів для побудови моделей класифікації

8



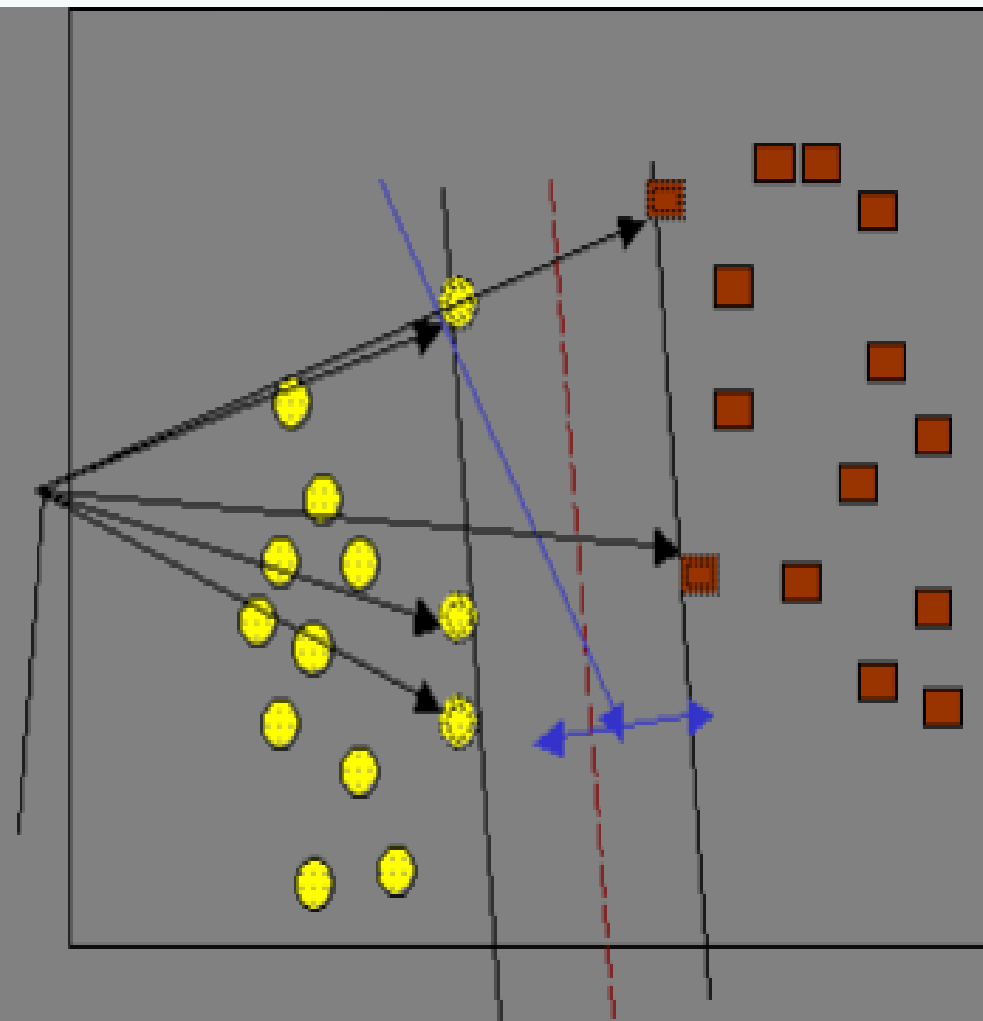
Аналітична модель у вигляді гіперплощини

$$ax + b = -1$$



$$ax + b = 1$$

Опорні
вектори



Монолітні системи для побудови аналітичних моделей класифікації

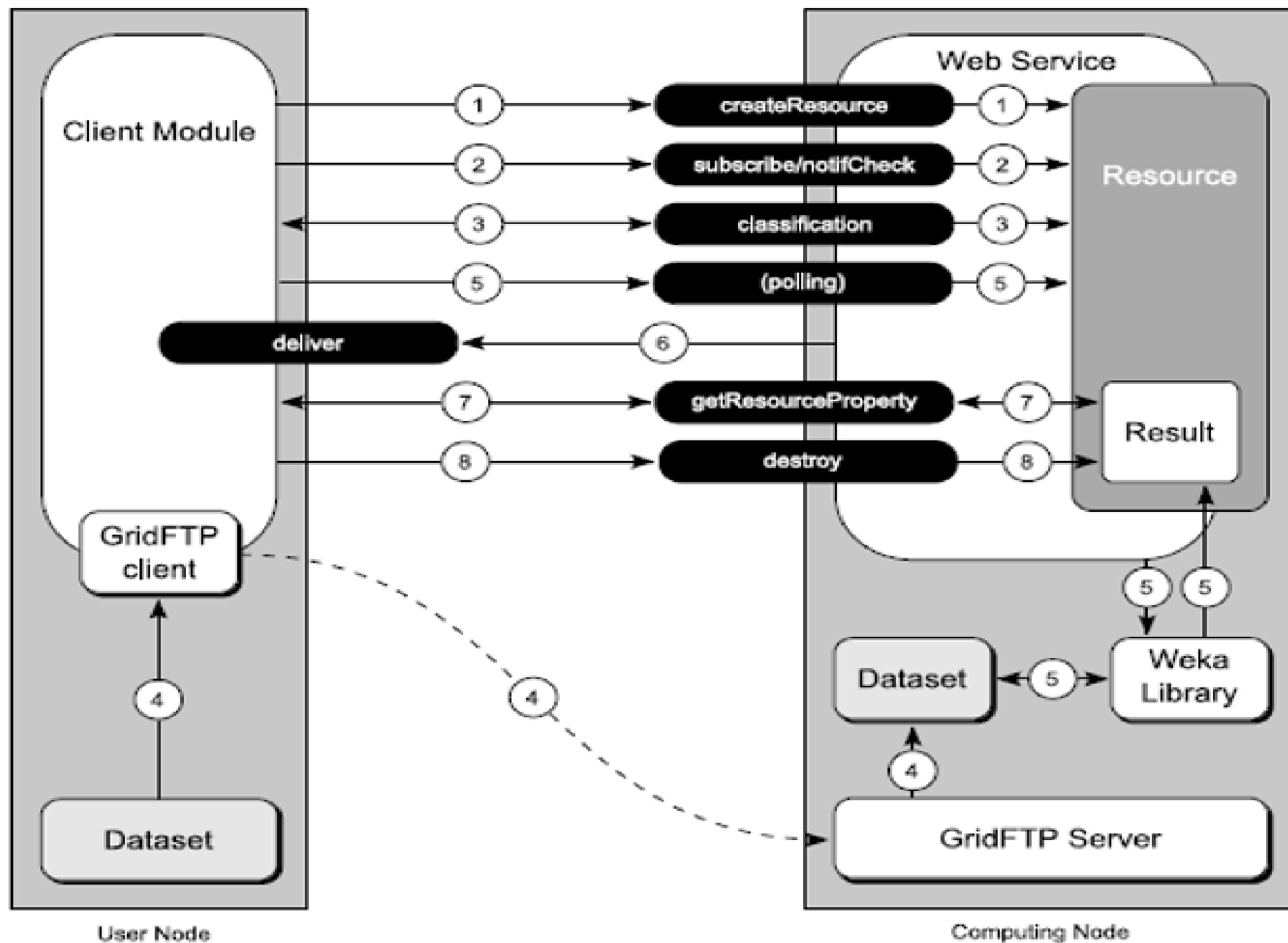
	Weka	Knime / RapidMiner
Обробка даних	8	7
Візуалізація	5	4
Машинне навчання	5	4
Представлення результатів роботи	5	5
Швидкість отримання попередніх результатів	6	6
Наочність процесу аналізу даних	2	3
Сума	31	29

Веб-СОА для побудови аналітичних моделей класифікації

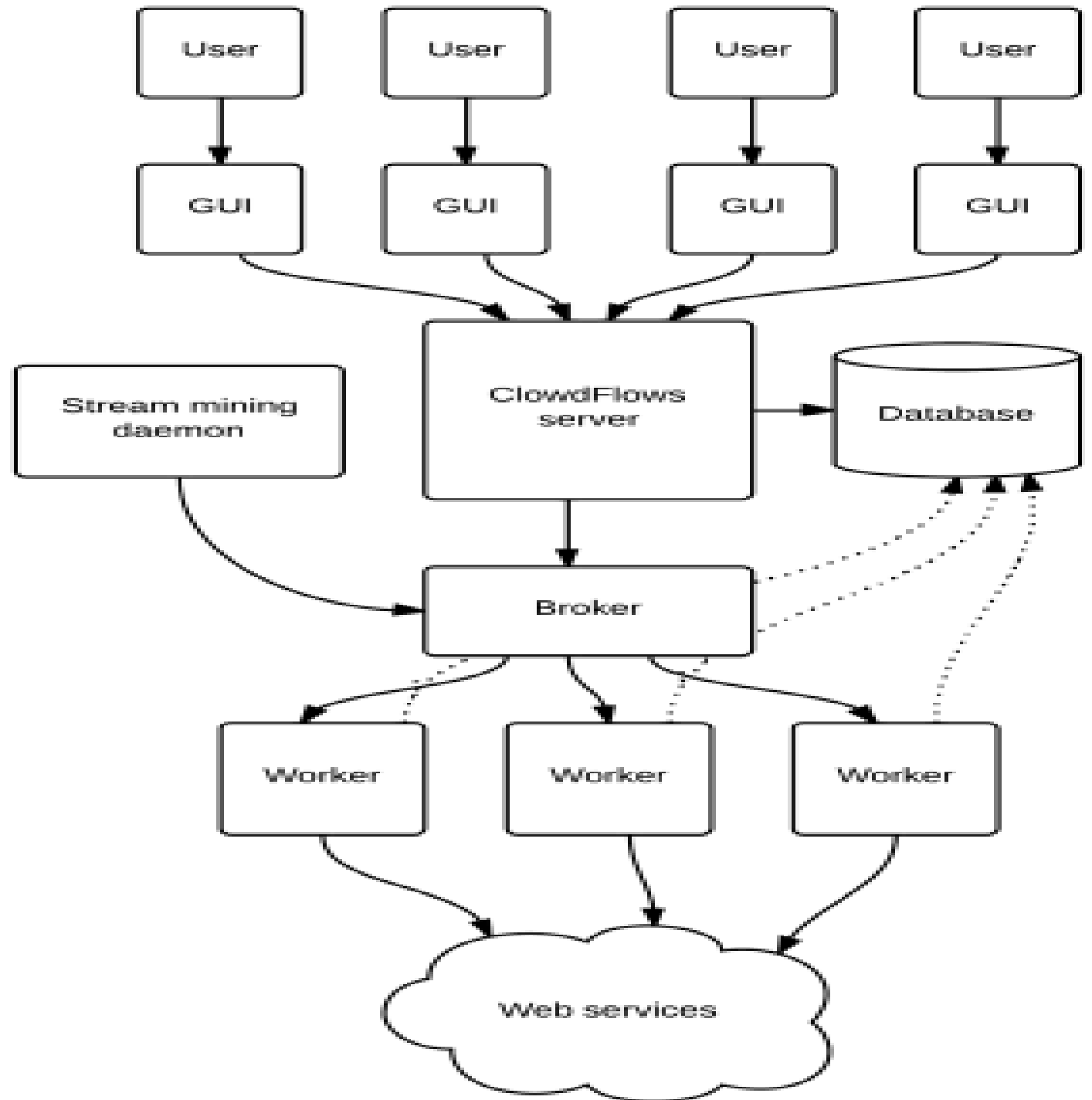
11

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	Σ
	SOAP	Кросплатформеність	Хмарні обчислення	Класифікація	Потоки розрахунків	Імпорт Веб-сервісів	Відкритий програмний код	Веб-інтерфейс	Веб-збереження	
Weka4WS	+	+	+	+	+	-	+	-	-	9
Orange4WS	+	+	-	+	+	+	+	-	-	9
KNIME	+	+	-	+	+	+	+	-	-	9
MATLAB	+	+	+	+	-	+	-	-	-	9
CloudFlows	+	+	+	+	+	+	+	+	-	9
DAME	-	+	-	+	-	-	-	+	+	6
	5	6	3	6	4	4	4	3	1	

Архітектура Веб-COA Weka4WS

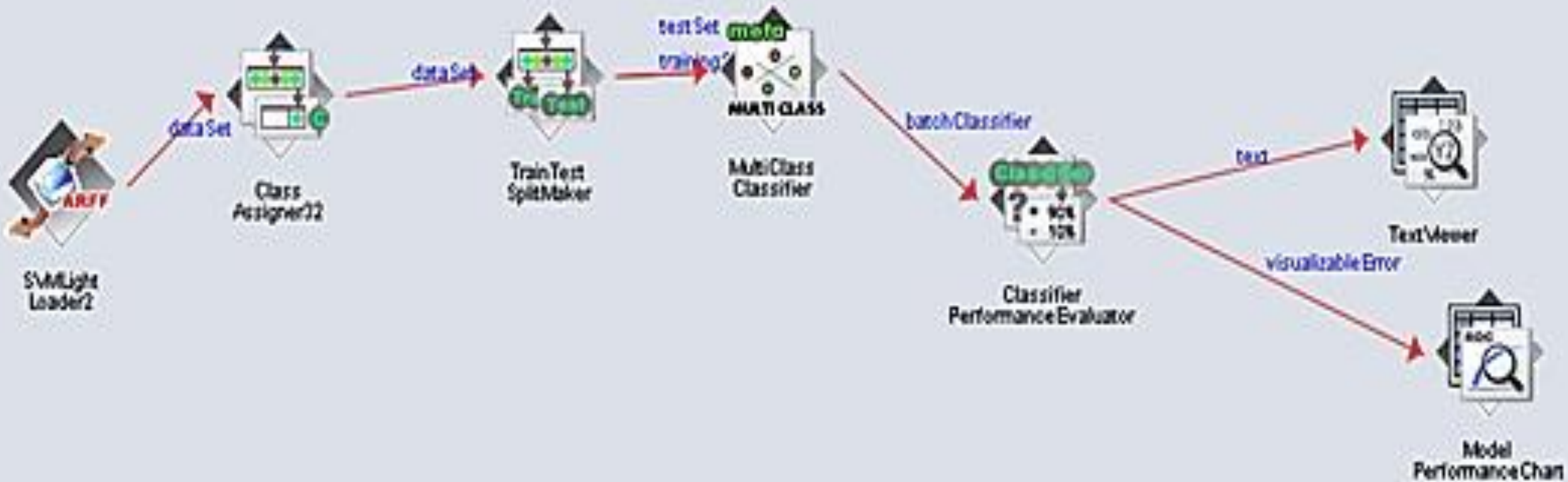


Архітектура системи ClowdFlows



Функціональна модель у системі Weka

14



Характеристики аналітичної моделі у системі Weka

Classifier output

Time taken to build model: 0 seconds

==== Stratified cross-validation ====

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	500	65.1042 %
Incorrectly Classified Instances	268	34.8958 %
Kappa statistic	0	
Mean absolute error	0.4545	
Root mean squared error	0.4766	
Relative absolute error	100	%
Root relative squared error	100	%
Total Number of Instances	768	

==== Detailed Accuracy By Class ====

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	1.000	1.000	0.651	1.000	0.789	0.000	0.497	0.650	tested_negative
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.497	0.348	tested_positive
Weighted Avg.	0.651	0.651	0.424	0.651	0.513	0.000	0.497	0.544	

==== Confusion Matrix ====

a	b	<-- classified as
500	0	a = tested_negative
268	0	b = tested_positive

АНАЛІТИЧНА МОДЕЛЬ

Kernel used:

Linear Kernel: $K(x, y) = \langle x, y \rangle$

Classifier for classes: tested_negative, tested_positive

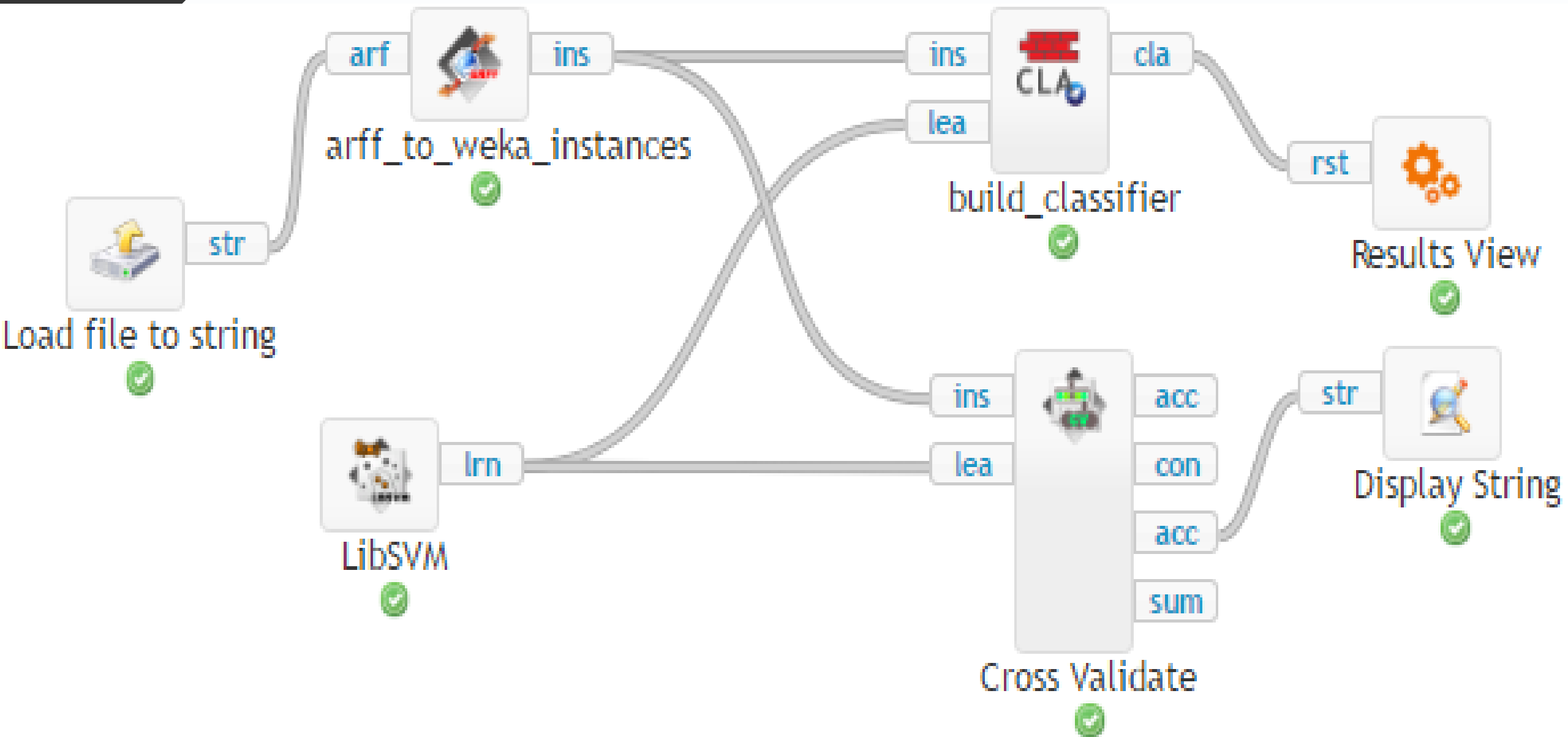
BinarySMO

Machine linear: showing attribute weights, not support vectors.

```
          1.3614 * (normalized) preg
+         4.8764 * (normalized) plas
+        -0.8118 * (normalized) pres
+        -0.1158 * (normalized) skin
+        -0.1776 * (normalized) insu
+         3.0745 * (normalized) mass
+         1.4242 * (normalized) pedi
+         0.2601 * (normalized) age
-         5.1761
```

Number of kernel evaluations: 19131 (69.279% cached)

Функціональна модель у системі ClowdFlows



Характеристики аналітичної моделі у

Display String visualization

системі ClowdFlows

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	500		65.1042 %
Incorrectly Classified Instances	268		34.8958 %
Kappa statistic	0		
K&B Relative Info Score	15401.118	%	
K&B Information Score	143.8767	bits	0.1873 bits/instance
Class complexity order 0	716.6542	bits	0.9331 bits/instance
Class complexity scheme	287832	bits	374.7813 bits/instance
Complexity improvement (Sf)	-287115.3458	bits	-373.8481 bits/instance
Mean absolute error	0.349		
Root mean squared error	0.5907		
Relative absolute error	76.7774	%	
Root relative squared error	123.9347	%	
Coverage of cases (0.95 level)	65.1042	%	
Mean rel. region size (0.95 level)	50	%	
Total Number of Instances	768		

Висновки

19

- В даній роботі було досліджено алгоритм виявлення епілептичних нападів SVM
- Проведено порівняння існуючих систем інтелектуального аналізу даних
- Розроблено функціональні моделі і виконано їх тестування
- З результатів тестування очевидно, що розподілена Веб-СОА ClowdFlows показує кращий результат, аніж монолітна система інтелектуального аналізу даних Weka

Дякую за увагу!