

Actividad: Entrenamiento de modelos perceptrón

Ernesto Godínez Medina A01633812

Andrés Olvera Varela A01639918

Ana Paula Ponce Dávila A01620477

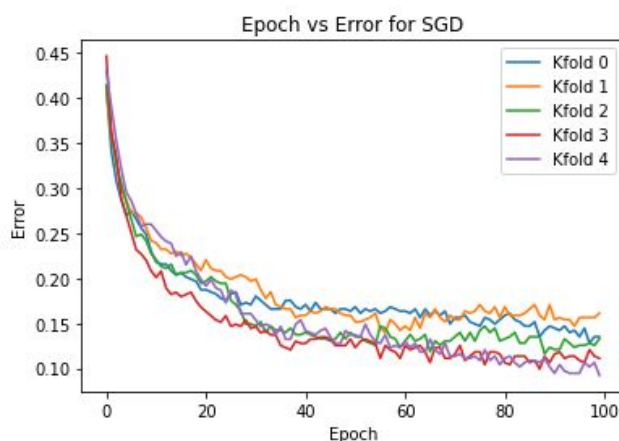
Ejercicio 1

Para el modelo perceptrón multicapa de N neuronas de entrada, M neuronas de salida, P capas ocultas y Q neuronas para cada oculta, demuestre que si para todas las neuronas de la capa oculta y las neuronas de salida la función de activación es la función lineal, el modelo es lineal para las entradas.

Si \mathbf{X} es el vector de entradas, y $F_Q(\mathbf{X})=\mathbf{X}$, y $F_N(\mathbf{X})=\mathbf{X}$ (es lineal) y $F_i(\dots F_Q(F_M(\mathbf{X})))=\mathbf{X}$, entonces $F_N(\mathbf{X})=\mathbf{X}$ para que \mathbf{X} sea la entrada de $F_i(\dots F_Q(F_M(\mathbf{X})))=\mathbf{X}$

Ejercicio 2

Perceptron Learning Rule:



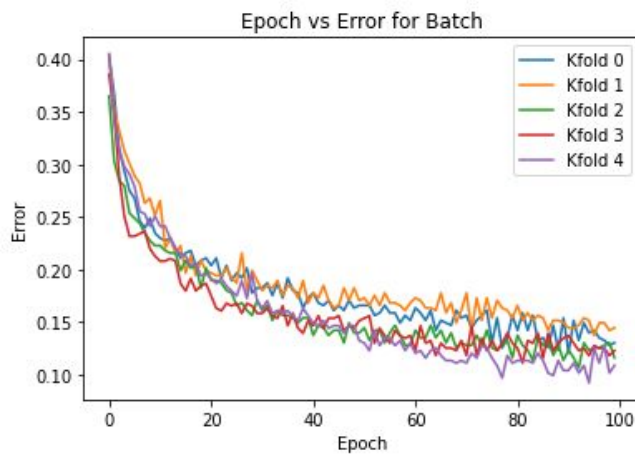
Model accuracy Kfold 0: 0.7264150943396226

Model accuracy Kfold 1: 0.8113207547169812

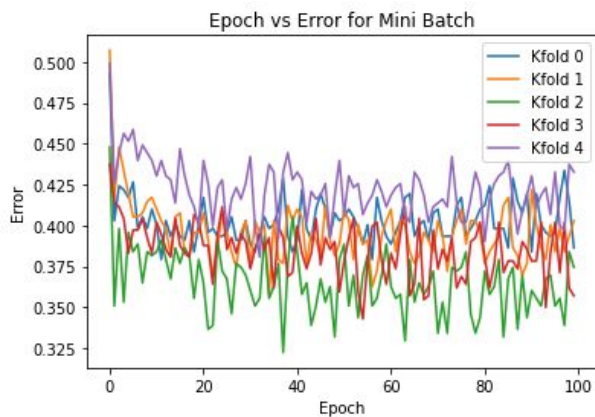
Model accuracy Kfold 2: 0.7547169811320755

Model accuracy Kfold 3: 0.7142857142857143

Model accuracy Kfold 4: 0.7142857142857143



Model accuracy Kfold 0: 0.7452830188679245
 Model accuracy Kfold 1: 0.7924528301886793
 Model accuracy Kfold 2: 0.7924528301886793
 Model accuracy Kfold 3: 0.7523809523809524
 Model accuracy Kfold 4: 0.7333333333333333



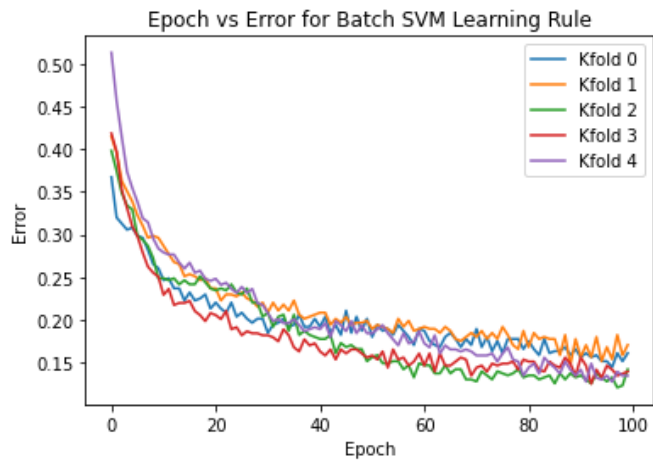
Model accuracy Kfold 0: 0.5566037735849056
 Model accuracy Kfold 1: 0.6320754716981132
 Model accuracy Kfold 2: 0.6037735849056604
 Model accuracy Kfold 3: 0.638095238095238
 Model accuracy Kfold 4: 0.6476190476190476

En general los modelos tuvieron resultados similares a excepción del mini-batch que tuvo peor precisión. Quizá con cambiando los hiperparametros podemos obtener mejores resultados.

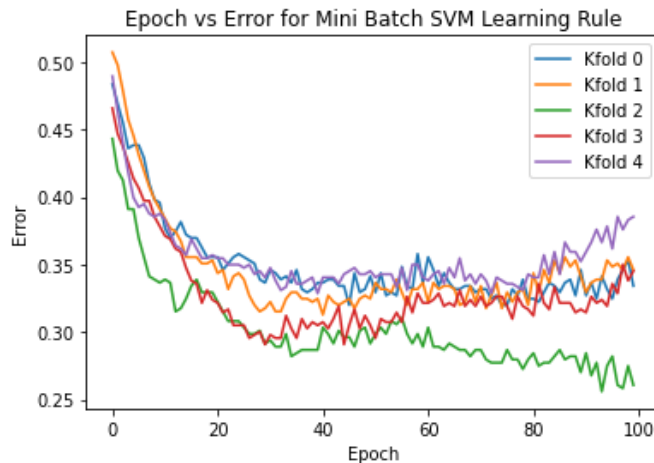
SVM Learning Rule:



Model accuracy Kfold 0: 0.7641509433962265
 Model accuracy Kfold 1: 0.7924528301886793
 Model accuracy Kfold 2: 0.7735849056603774
 Model accuracy Kfold 3: 0.7333333333333333
 Model accuracy Kfold 4: 0.7619047619047619



Model accuracy Kfold 0: 0.7641509433962265
 Model accuracy Kfold 1: 0.7924528301886793
 Model accuracy Kfold 2: 0.7547169811320755
 Model accuracy Kfold 3: 0.7523809523809524
 Model accuracy Kfold 4: 0.7619047619047619



```

Model accuracy Kfold 0:  0.6132075471698113
Model accuracy Kfold 1:  0.6698113207547169
Model accuracy Kfold 2:  0.6415094339622641
Model accuracy Kfold 3:  0.7047619047619048
Model accuracy Kfold 4:  0.6476190476190476

```

Como podemos ver, en general el modelo del perceptrón implementado con Learning Rule de SVM tiene muy similares resultados al Learning Rule del perceptrón default. Igualmente, quizá cambiando los hiperparametros para el mini batch podemos conseguir una precisión más alta

Ejercicio 3

Ejercicio 3.1

Ajusta un modelo de perceptrón multicapa para el conjunto de datos con dos clases y evaluar rendimiento con validación cruzada.

```

ACC = 0.804869721473495
RECALL = [0.80215231 0.80533113]

```

Se puede observar que la red neuronal es efectiva al momento de clasificar los datos, con una precisión de 80.49%.

Ejercicio 3.2

Ajusta un modelo de perceptrón multicapa para el conjunto de datos con cuatro clases y evaluar rendimiento con validación cruzada.

```

ACC = 0.946078431372549
RECALL = [0.98571429 1.          0.95111111 0.85428571]

```

Podemos ver como la red neuronal clasifica los datos muy efectivamente, con una precisión de 94.61%.

Ejercicio 3.3

Ajusta un modelo de regresión perceptrón multicapa para el conjunto de datos y evaluar el error cuadrático con validación cruzada.

```
mse = 3177.475617494241  
MSE = 1270.9902469976964
```

En este caso se puede observar como la red neuronal de regresión perceptrón multicapa no es tan efectiva ya que la suma de errores cuadráticos obtiene valores muy grandes, por lo que se podría suponer que no se trata de un problema de regresión y puede tratarse de otro tipo de problemas.