

Ejercicio 6 del TP3 de IA2

Año 2022

Cabrero García, Gabriel

Mellimaci, Marcelo E

Tous Maggini, Martín

Realizar un barrido de parámetros (learning rate, cantidad de neuronas en la capa oculta, comparación de ReLU con Sigmoide)

Aclaración: Los valores más usados de ritmo de aprendizaje (learning rate) son 0.1 y 0.01, por lo que es recomendable comenzar probando por esos valores

Barrido aleatorio de parámetros

Se obtuvieron 10 combinaciones distintas de valores de ritmo de aprendizaje (entre cero y uno) y cantidad de neuronas (entre 1 y 1000) en la capa oculta de la red neuronal

```
$ python3 barrido_random_de_parametros.py
```

```
learning_rate = 0.11678492432790355  
neuronas_capa_oculta = 14
```

```
learning_rate = 0.713712361381509  
neuronas_capa_oculta = 281
```

```
learning_rate = 0.681370686036219  
neuronas_capa_oculta = 561
```

```
learning_rate = 0.9311469076415091  
neuronas_capa_oculta = 571
```

```
learning_rate = 0.8558954543817054  
neuronas_capa_oculta = 833
```

```
learning_rate = 0.41944190225629496  
neuronas_capa_oculta = 810
```

```
learning_rate = 0.014298359953245132  
neuronas_capa_oculta = 580
```

```
learning_rate = 0.7118070280213765  
neuronas_capa_oculta = 610
```

```
learning_rate = 0.5388595124394132  
neuronas_capa_oculta = 482
```

```
learning_rate = 0.2944478057200265  
neuronas_capa_oculta = 894
```

```
learning_rate = 0.033159854437220915  
neuronas_capa_oculta = 434
```

```
learning_rate = 0.7727973853051172  
neuronas_capa_oculta = 199
```

```
learning_rate = 0.8447312152708882
```

neuronas_capa_oculta = 263

learning_rate = 0.5150367582409667

neuronas_capa_oculta = 550

learning_rate = 0.8349257541834374

neuronas_capa_oculta = 872

Resultados con la función de activación ReLU

Ejemplo 1

- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 100
- LEARNING_RATE = 1

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1374137890566747

Loss epoch 1000 : 0.3163689021062514

Loss epoch 2000 : 0.2853892338528813

Loss epoch 3000 : 0.28075758722381294

Loss epoch 4000 : 0.27921641914857637

Loss epoch 5000 : 0.27399056836224905

Loss epoch 6000 : 0.26869478974570266

Loss epoch 7000 : 0.27297020356496304

Loss epoch 8000 : 0.26506190654869366

Loss epoch 9000 : 0.27829049654505933

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 82.0 %

Ejemplo 2

- LEARNING_RATE = 0.11678492432790355
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 14

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1263567111811588

Loss epoch 1000 : 0.3002003241718807

Loss epoch 2000 : 0.2691859504381734

Loss epoch 3000 : 0.2625263113138755

Loss epoch 4000 : 0.24454154344241977

Loss epoch 5000 : 0.23852274264808904

Loss epoch 6000 : 0.22798636448472206

Loss epoch 7000 : 0.23847846562376457

Loss epoch 8000 : 0.23358977057758265

Loss epoch 9000 : 0.2278334458940635

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precision del 76.33333333333333 %

Ejemplo 3

- LEARNING_RATE = 0.713712361381509
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 281

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.0987204087694609

Loss epoch 1000 : 0.24677084205172042

Loss epoch 2000 : 0.20862106534015912

Loss epoch 3000 : 0.19823409537304046

Loss epoch 4000 : 0.19350384046881347

Loss epoch 5000 : 0.19067830160677696

Loss epoch 6000 : 0.1887165396885429

Loss epoch 7000 : 0.1871375575141335

Loss epoch 8000 : 0.18579574153889258

Loss epoch 9000 : 0.18462887296440258

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 93.33333333333333 %

Ejemplo 4

- LEARNING_RATE = 0.681370686036219
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 561

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1052805012647968

Loss epoch 1000 : 0.2855663349930117

Loss epoch 2000 : 0.22743418230915363

Loss epoch 3000 : 0.21069114125784233

Loss epoch 4000 : 0.20478207184139463

Loss epoch 5000 : 0.20173434755662564

Loss epoch 6000 : 0.19976282152701294

Loss epoch 7000 : 0.19823150936302905

Loss epoch 8000 : 0.19698100208836977

Loss epoch 9000 : 0.19583394283066644

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 93.33333333333333 %

Ejemplo 5

- LEARNING_RATE = 0.9311469076415091
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 571

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.10790648478877

Loss epoch 1000 : 0.24991912345247988

Loss epoch 2000 : 0.1854106090057137

Loss epoch 3000 : 0.16922126814391605

Loss epoch 4000 : 0.16388655873333616

Loss epoch 5000 : 0.16154518426783857

Loss epoch 6000 : 0.16024536032395512

Loss epoch 7000 : 0.15935146426375588

Loss epoch 8000 : 0.1586875238466007

Loss epoch 9000 : 0.1581414128189671

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 95.66666666666667 %

Ejemplo 6

- LEARNING_RATE = 0.8558954543817054
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 833

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.0941283916803266

Loss epoch 1000 : 0.2272372092835227
Loss epoch 2000 : 0.17323151289804006
Loss epoch 3000 : 0.15742696581066423
Loss epoch 4000 : 0.1509472879449845
Loss epoch 5000 : 0.14806012088150694
Loss epoch 6000 : 0.14644619180010693
Loss epoch 7000 : 0.14540841604220406
Loss epoch 8000 : 0.14463581526753122
Loss epoch 9000 : 0.14400781321591832

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 95.66666666666667 %

Ejemplo 7

- LEARNING_RATE = 0.41944190225629496
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 810

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1015417539041732
Loss epoch 1000 : 0.2435275153317512
Loss epoch 2000 : 0.1863224061804544
Loss epoch 3000 : 0.1734065440312556
Loss epoch 4000 : 0.16868934811571118
Loss epoch 5000 : 0.16583657754804804
Loss epoch 6000 : 0.16329033500078302
Loss epoch 7000 : 0.1607254784393584
Loss epoch 8000 : 0.15795054141931777
Loss epoch 9000 : 0.1550232854420328

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.33333333333333 %

Ejemplo 8

- LEARNING_RATE = 0.014298359953245132
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 580

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.0903949770873484
Loss epoch 1000 : 0.2172899434912148
Loss epoch 2000 : 0.1550676279878512
Loss epoch 3000 : 0.13520754334928747
Loss epoch 4000 : 0.12674328402660626
Loss epoch 5000 : 0.12230360366919531
Loss epoch 6000 : 0.11965019652483201
Loss epoch 7000 : 0.11791797154792942
Loss epoch 8000 : 0.1167127691025136
Loss epoch 9000 : 0.11583244733908589

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.0 %

Ejemplo 9

- LEARNING_RATE = 0.7118070280213765
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 610

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.109678596511428
Loss epoch 1000 : 0.24124219195784402
Loss epoch 2000 : 0.19920717638713348
Loss epoch 3000 : 0.18927952247083882
Loss epoch 4000 : 0.1853594278284126
Loss epoch 5000 : 0.1828456257806632
Loss epoch 6000 : 0.1807572054508101
Loss epoch 7000 : 0.17869890458862492
Loss epoch 8000 : 0.17660739454991645
Loss epoch 9000 : 0.17447753613930156

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.33333333333333 %

Ejemplo 10

- LEARNING_RATE = 0.5388595124394132
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 482

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1076697427452005

Loss epoch 1000 : 0.23831123157759768

Loss epoch 2000 : 0.18928438345835782

Loss epoch 3000 : 0.1757032876427536

Loss epoch 4000 : 0.17049308484023692

Loss epoch 5000 : 0.1676535820365635

Loss epoch 6000 : 0.1657209149289157

Loss epoch 7000 : 0.16413709828963635

Loss epoch 8000 : 0.16198166799040792

Loss epoch 9000 : 0.15765492420956334

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 95.33333333333333 %

Ejemplo 11

- LEARNING_RATE = 0.2944478057200265
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 894

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.099923092387097

Loss epoch 1000 : 0.24167221635241765

Loss epoch 2000 : 0.1987524080486055

Loss epoch 3000 : 0.18930671459829337

Loss epoch 4000 : 0.18588715053862417

Loss epoch 5000 : 0.1834234166535517

Loss epoch 6000 : 0.18186293046810634

Loss epoch 7000 : 0.1806430955365254

Loss epoch 8000 : 0.17911480177146347

Loss epoch 9000 : 0.1777389065172713

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.66666666666667 %

Ejemplo 12

- LEARNING_RATE = 0.033159854437220915
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 434

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.092227529969928

Loss epoch 1000 : 0.24198394113625313

Loss epoch 2000 : 0.1850083487580542

Loss epoch 3000 : 0.17119705838200777

Loss epoch 4000 : 0.1664337910943598

Loss epoch 5000 : 0.16427447792964128

Loss epoch 6000 : 0.1630751522246395

Loss epoch 7000 : 0.16228024163796206

Loss epoch 8000 : 0.16167089414946192

Loss epoch 9000 : 0.16114990705651513

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.66666666666667 %

Ejemplo 13

- LEARNING_RATE = 0.7727973853051172
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 199

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1007321280009146

Loss epoch 1000 : 0.24950895222534955

Loss epoch 2000 : 0.1931647443156464

Loss epoch 3000 : 0.17893058850057925

Loss epoch 4000 : 0.17395816271864853

Loss epoch 5000 : 0.1715644428709862

Loss epoch 6000 : 0.17003538419126793

Loss epoch 7000 : 0.16868832510671644

Loss epoch 8000 : 0.16737507647060632

Loss epoch 9000 : 0.16590912715530973

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.0 %

Ejemplo 14

- LEARNING_RATE = 0.8447312152708882
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 263

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.0924583532720253

Loss epoch 1000 : 0.2625126517658894

Loss epoch 2000 : 0.2297093538125909

Loss epoch 3000 : 0.22087583561661445

Loss epoch 4000 : 0.21668967856214913

Loss epoch 5000 : 0.21386674229986313

Loss epoch 6000 : 0.21138501648956218

Loss epoch 7000 : 0.20939144576367422

Loss epoch 8000 : 0.20793837563386564

Loss epoch 9000 : 0.20677997789660582

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.66666666666667 %

Ejemplo 15

- LEARNING_RATE = 0.5150367582409667
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 550

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1005524334361807

Loss epoch 1000 : 0.22593057839604808

Loss epoch 2000 : 0.18681114357608822

Loss epoch 3000 : 0.1777744492511456

Loss epoch 4000 : 0.17455948402839896

Loss epoch 5000 : 0.17286646631026212

Loss epoch 6000 : 0.17169849280273913

Loss epoch 7000 : 0.17073127682795886

Loss epoch 8000 : 0.16991372576187772

Loss epoch 9000 : 0.1691883286445439

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 96.0 %

Ejemplo 16

- LEARNING_RATE = 0.8349257541834374
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 872

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1125106100918178

Loss epoch 1000 : 0.2298363053082874

Loss epoch 2000 : 0.17775411204090383

Loss epoch 3000 : 0.16519764961383468

Loss epoch 4000 : 0.16059837427517917

Loss epoch 5000 : 0.15832558105667147

Loss epoch 6000 : 0.15691970894989649

Loss epoch 7000 : 0.15599679930546254

Loss epoch 8000 : 0.15530759374105801

Loss epoch 9000 : 0.15475341420875632

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.0 %

Conclusiones

Se obtuvo una mayor precisión (del 96 %) en el ejemplo 15 con la función de activación ReLU para la siguiente combinación de hiperparámetros:

- LEARNING_RATE = 0,5150367582409667
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 550

También se obtuvo el menor error (loss = 0.11583244733908589) para la siguiente combinación de parámetros para el ejemplo 8 ocho:

- o LEARNING_RATE = 0.014298359953245132
- o NEURONAS_CAPA_OCULTA = 580

Resultados con la función de activación Sigmoide

Ejemplo 1

- LEARNING_RATE = 1
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 100

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1127879099224727
Loss epoch 1000 : 0.26436070583736254
Loss epoch 2000 : 0.23380619968539584
Loss epoch 3000 : 0.22008224011849867
Loss epoch 4000 : 0.21344243858190057
Loss epoch 5000 : 0.2101688091271101
Loss epoch 6000 : 0.20898018047050754
Loss epoch 7000 : 0.20896775747217108
Loss epoch 8000 : 0.20960854685601915
Loss epoch 9000 : 0.21070188648080987

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 93.33333333333333 %

Ejemplo 2

- LEARNING_RATE = 0.11678492432790355
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 14

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1004424261492374
Loss epoch 1000 : 0.3890168607541254
Loss epoch 2000 : 0.3750504759180147
Loss epoch 3000 : 0.38622658660389236
Loss epoch 4000 : 0.3775969080829212
Loss epoch 5000 : 0.37258333401147614
Loss epoch 6000 : 0.47399922133607736
Loss epoch 7000 : 0.3999794810101523
Loss epoch 8000 : 0.4540160592323071

Loss epoch 9000 : 0.42685308153231066

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 70.0 %

Ejemplo 3

- LEARNING_RATE = 0.713712361381509
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 281

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1337367307258464

Loss epoch 1000 : 0.3006872633821055

Loss epoch 2000 : 0.2782437765643302

Loss epoch 3000 : 0.26185092992438164

Loss epoch 4000 : 0.25272601065946687

Loss epoch 5000 : 0.24607335544096298

Loss epoch 6000 : 0.24089036765984514

Loss epoch 7000 : 0.23674741527242973

Loss epoch 8000 : 0.2336023981460568

Loss epoch 9000 : 0.2315476311159308

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 90.0 %

Ejemplo 4

- LEARNING_RATE = 0.681370686036219
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 561

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.2183912217506025

Loss epoch 1000 : 0.2738815328824695

Loss epoch 2000 : 0.22635288999007946

Loss epoch 3000 : 0.20313628557904895

Loss epoch 4000 : 0.19181811694455023

Loss epoch 5000 : 0.18598589142859806

Loss epoch 6000 : 0.18273491045269927

Loss epoch 7000 : 0.1806851157285625

Loss epoch 8000 : 0.17921889476244957

Loss epoch 9000 : 0.17808256524950025

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 93.0 %

Ejemplo 5

- LEARNING_RATE = 0.9311469076415091
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 571

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.2353970757887272

Loss epoch 1000 : 0.23587043200046415

Loss epoch 2000 : 0.2163355911748831

Loss epoch 3000 : 0.20496257257162984

Loss epoch 4000 : 0.20009415447902

Loss epoch 5000 : 0.19741115694783906

Loss epoch 6000 : 0.19567851743197334

Loss epoch 7000 : 0.1944987437336531

Loss epoch 8000 : 0.19371740099235146

Loss epoch 9000 : 0.19326807415935784

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 93.33333333333333 %

Ejemplo 6

- LEARNING_RATE = 0.8558954543817054
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 833

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.9272633253976403

Loss epoch 1000 : 0.2761942568572574

Loss epoch 2000 : 0.23867696180957476

Loss epoch 3000 : 0.22189505826456454

Loss epoch 4000 : 0.21325196043568384

Loss epoch 5000 : 0.20778488102403786

Loss epoch 6000 : 0.20380102147925896

Loss epoch 7000 : 0.200689698808359

Loss epoch 8000 : 0.1982119217924452

Loss epoch 9000 : 0.19625188864946613

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.66666666666667 %

Ejemplo 7

- LEARNING_RATE = 0.41944190225629496
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 810

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 2.089901927211948

Loss epoch 1000 : 0.326056109365131

Loss epoch 2000 : 0.28161713063745036

Loss epoch 3000 : 0.25151995647746045

Loss epoch 4000 : 0.22638136948967458

Loss epoch 5000 : 0.2082522976514589

Loss epoch 6000 : 0.19591999078670144

Loss epoch 7000 : 0.18761966847288947

Loss epoch 8000 : 0.18200620995322828

Loss epoch 9000 : 0.1785843537784084

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.0 %

Ejemplo 8

- LEARNING_RATE = 0.014298359953245132
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 580

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.6578395722946389

Loss epoch 1000 : 0.5483569309117259

Loss epoch 2000 : 0.4410920329042484

Loss epoch 3000 : 0.39847904618190627

Loss epoch 4000 : 0.3763010483895405

Loss epoch 5000 : 0.3632215971231425

Loss epoch 6000 : 0.354900888693974

Loss epoch 7000 : 0.3493179957570677

Loss epoch 8000 : 0.3454208599368545

Loss epoch 9000 : 0.3426163643479266

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 78.66666666666667 %

Ejemplo 9

- LEARNING_RATE = 0.7118070280213765
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 610

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.6111134380643417

Loss epoch 1000 : 0.28768299943892434

Loss epoch 2000 : 0.23653468730396396

Loss epoch 3000 : 0.2115293535074615

Loss epoch 4000 : 0.1988209987863566

Loss epoch 5000 : 0.19141878311822683

Loss epoch 6000 : 0.18659044544314207

Loss epoch 7000 : 0.18312824050660767

Loss epoch 8000 : 0.18046574729957324

Loss epoch 9000 : 0.17832520479277986

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 93.33333333333333 %

Ejemplo 10

- LEARNING_RATE = 0.5388595124394132
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 482

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.3002213788914203

Loss epoch 1000 : 0.2969098238209329
Loss epoch 2000 : 0.2449282267962211
Loss epoch 3000 : 0.20903874218605054
Loss epoch 4000 : 0.19211931097751714
Loss epoch 5000 : 0.18408088044043536
Loss epoch 6000 : 0.1798819437477962
Loss epoch 7000 : 0.17743496710506595
Loss epoch 8000 : 0.17582242518809865
Loss epoch 9000 : 0.1746323889225134

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.33333333333333 %

Ejemplo 11

- LEARNING_RATE = 0.2944478057200265
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 894

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.499374458423865
Loss epoch 1000 : 0.4251811103411311
Loss epoch 2000 : 0.34871960856645295
Loss epoch 3000 : 0.32468249475125277
Loss epoch 4000 : 0.3090446289079908
Loss epoch 5000 : 0.2942518450804059
Loss epoch 6000 : 0.28015148494483794
Loss epoch 7000 : 0.2675274760640252
Loss epoch 8000 : 0.2568250650989854
Loss epoch 9000 : 0.2480919526564725

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 91.33333333333333 %

Ejemplo 12

- LEARNING_RATE = 0.033159854437220915
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 434

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1955948168488777
Loss epoch 1000 : 0.4439736018041788
Loss epoch 2000 : 0.38035782537963714
Loss epoch 3000 : 0.35983566934228284
Loss epoch 4000 : 0.35053885748460417
Loss epoch 5000 : 0.3455123250453129
Loss epoch 6000 : 0.34246052170302677
Loss epoch 7000 : 0.34043578896769194
Loss epoch 8000 : 0.33899079711078195
Loss epoch 9000 : 0.33789477344473345

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 84.0 %

Ejemplo 13

- LEARNING_RATE = 0.7727973853051172
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 199

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.3271079388121207
Loss epoch 1000 : 0.2302101697436346
Loss epoch 2000 : 0.18411138349136466
Loss epoch 3000 : 0.16891861804586594
Loss epoch 4000 : 0.16193492514725313
Loss epoch 5000 : 0.1664515741324138
Loss epoch 6000 : 0.16519325693973402
Loss epoch 7000 : 0.1645094951029779
Loss epoch 8000 : 0.16427377704392204
Loss epoch 9000 : 0.16418558406911016

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 94.66666666666667 %

Ejemplo 14

- LEARNING_RATE = 0.8447312152708882
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 263

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1548852512733796

Loss epoch 1000 : 0.2536810967604031

Loss epoch 2000 : 0.23641972419771573

Loss epoch 3000 : 0.2299283172838723

Loss epoch 4000 : 0.226359365887653

Loss epoch 5000 : 0.2222271263622065

Loss epoch 6000 : 0.2181326750453865

Loss epoch 7000 : 0.21480556517567578

Loss epoch 8000 : 0.2123820497764469

Loss epoch 9000 : 0.21037640376491837

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 93.33333333333333 %

Ejemplo 15

- LEARNING_RATE = 0.5150367582409667
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 550

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 1.1250343734533879

Loss epoch 1000 : 0.3157086576850444

Loss epoch 2000 : 0.2926241421876454

Loss epoch 3000 : 0.2704714743108076

Loss epoch 4000 : 0.2538384719722276

Loss epoch 5000 : 0.24241290470621799

Loss epoch 6000 : 0.23453293186839277

Loss epoch 7000 : 0.2288902529491829

Loss epoch 8000 : 0.22468260792578126

Loss epoch 9000 : 0.2214470372077374

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 92.66666666666667 %

Ejemplo 16

- LEARNING_RATE = 0.8349257541834374
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 872

Error o Pérdida (Training Loss)

Loss epoch 0 : 2.099656953718049

Loss epoch 1000 : 0.29087535605167575

Loss epoch 2000 : 0.24993455893447156

Loss epoch 3000 : 0.22789803997854416

Loss epoch 4000 : 0.21542823087660132

Loss epoch 5000 : 0.20752361157040256

Loss epoch 6000 : 0.2017850088747702

Loss epoch 7000 : 0.19738926313342495

Loss epoch 8000 : 0.1941296071150563

Loss epoch 9000 : 0.19182820215251692

Precisión de la clasificación (nro_aciertos / n_ejemplos_mostrados)

Precisión del 92.0 %

Conclusiones

Con la función de activación Sigmoidea la mayor que se obtuvo fue del 94.67 % en los ejemplos 6 y 13 para la siguiente combinación de hiperparámetros:

Para el ejemplo 6:

- LEARNING_RATE = 0.8558954543817054
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 833

Para el ejemplo 13:

- LEARNING_RATE = 0.7727973853051172
- NEURONAS_CAPA_OCULTA = 199

La menor pérdida que se obtuvo fue de 0.16418558406911016 para el ejemplo 13 con la siguiente combinación de parámetros:

- o LEARNING_RATE = 0.7727973853051172
- o NEURONAS_CAPA_OCULTA = 199