**Commenti riguardo i risultati ottenuti**

Riguardo il primo esercizio, una cosa che ho notato è che inizializzando in maniera differente un parametro del classificatore SVC, è stato possibile ottenere risultati migliori.

Utilizzando i parametri specificati dall’esercizio, inizialmente ogni 10 modelli la percentuale degli errori è calata in maniera piuttosto veloce, ma dopo il 40-esimo modello l’ensemble migliorava per ogni 10 modelli meno di un punto percentuale.  
La percentuale degli errori, dopo 100 modelli appresi, è stata di 12.7 per il training set e di 15 sul test set.

Valorizzando il parametro coef0 = 1 per l’inizializzazione del classificatore SCV, si è potuto costruire un classificatore migliore. Inoltre anche l’apprendimento è stato più veloce, probabilmente perché è stato più facile massimizzare la funzione duale.  
I risultati sono stati: 0% di errori sul training set, 1.6% di errori sul test set.

Per quanto riguarda l’esercizio 2, un singolo random linear model possiede un’accuratezza che si aggira tra il 51% e il 53%. La percentuale degli errori sul training set dopo 10mila modelli è stata di 19.55% (0% con 100mila modelli). Sul test set c’è stata una percentuale del 44.55% (41.8% con 100mila modelli).   
L’ensemble possiede un’accuratezza maggiore rispetto ad un singolo random linear model, ma evidentemente in queste condizioni per creare un ensemble con un’alta accuratezza è necessario un tempo esponenziale per l’apprendimento. Inoltre il classificatore lineare si addice ben poco a questo tipo di problema, in quanto le istanze non sono separabili linearmente. In ogni caso è stato possibile ridurre, seppure di poco, l’influenza del bias elevato prodotto dal classificatore lineare.

Secondo me AdaBoost è un ottimo metodo per trovare dei modelli con un’accuratezza elevata. Ma è anche vero che Adaboost non può far molto (in tempi brevi) senza un algoritmo di apprendimento base che riesca a produrre un’accuratezza più alta del 50%, e che magari abbia un valido criterio durante la creazione del modello.

**RISULTATI MOSTRATI DALLA CONSOLE**

**SVC\_custom(kernel="poly", degree=3, coef0=0)**

Training 0-model

Current error is: 0.34087499999997634

Curent alfa is: 0.32969867834249333

% of errors: 34.0875

Training 10-model

Current error is: 0.38142426633209087

Curent alfa is: 0.24175365807589277

% of errors: 21.1125

Training 20-model

Current error is: 0.4114589039198787

Curent alfa is: 0.17896880500582182

% of errors: 17.35

Training 30-model

Current error is: 0.4201513759533931

Curent alfa is: 0.16107600558700297

% of errors: 16.225

Training 40-model

Current error is: 0.44511027102520395

Curent alfa is: 0.11022367797411811

% of errors: 15.25

Training 50-model

Current error is: 0.44623011086702985

Curent alfa is: 0.107957237634768

% of errors: 14.975

Training 60-model

Current error is: 0.4387200572564734

Curent alfa is: 0.12317913042563676

% of errors: 14.1875

Training 70-model

Current error is: 0.4646981897936749

Curent alfa is: 0.07072128920362195

% of errors: 13.525

Training 80-model

Current error is: 0.4585388684269962

Curent alfa is: 0.08311311178262122

% of errors: 13.25

Training 90-model

Current error is: 0.46498114654418166

Curent alfa is: 0.07015256334015758

% of errors: 13.025

Score on training set...

**% of errors: 12.7**

Score on training set...

**% of errors: 14.975**

**SVC\_custom(kernel="poly", degree=3, coef0=1)**

Training 0-model

Current model error is: 0.011125000000000008

Curent model alfa is: 2.2436865526446277

Current AdaBoost score is:

% of errors: 1.1125

Training 10-model

Current model error is: 0.12011724998248804

Curent model alfa is: 0.9956601555221783

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

Training 20-model

Current model error is: 0.11259886550406022

Curent model alfa is: 1.0322327385954453

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

Training 30-model

Current model error is: 0.10453506715946999

Curent model alfa is: 1.0739102377047007

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

Training 40-model

Current model error is: 0.09422711027729247

Curent model alfa is: 1.1315403329854121

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

Training 50-model

Current model error is: 0.12089067167781181

Curent model alfa is: 0.992011335356786

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

Training 60-model

Current model error is: 0.10326013063389995

Curent model alfa is: 1.0807572373731127

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

Training 70-model

Current model error is: 0.10657982380193133

Curent model alfa is: 1.0630813843034315

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

Training 80-model

Current model error is: 0.09654536015542098

Curent model alfa is: 1.1181064762560973

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

Training 90-model

Current model error is: 0.09874239317722835

Curent model alfa is: 1.1056383795843459

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

SCORES ON TRAINING SET

**% of errors: 0.0**

SCORES ON TEST SET

**% of errors: 1.675**

**Risultati su random linear model**

Training 0-model

Current loss error is: 0.49699999999995914

Curent model alfa is: 0.006000072001637004

Current AdaBoost score is:

% of errors: 49.7

Training 1000-model

Current loss error is: 0.497583651834126

Curent model alfa is: 0.004832733954741784

Current AdaBoost score is:

% of errors: 40.075

Training 2000-model

Current loss error is: 0.4998252533406488

Curent model alfa is: 0.0003494933329319723

Current AdaBoost score is:

% of errors: 35.325

Training 3000-model

Current loss error is: 0.4957550497826947

Curent model alfa is: 0.008490104422939036

Current AdaBoost score is:

% of errors: 33.05

Training 4000-model

Current loss error is: 0.49896334458973757

Curent model alfa is: 0.0020733137913228187

Current AdaBoost score is:

% of errors: 30.65

Training 5000-model

Current loss error is: 0.4973525558130326

Curent model alfa is: 0.005294937856986646

Current AdaBoost score is:

% of errors: 27.6875

Training 6000-model

Current loss error is: 0.4962141303444303

Curent model alfa is: 0.007571884015175396

Current AdaBoost score is:

% of errors: 26.1375

Training 7000-model

Current loss error is: 0.49835119769940356

Curent model alfa is: 0.003297616554203996

Current AdaBoost score is:

% of errors: 24.375

Training 8000-model

Current loss error is: 0.4936776858050977

Curent model alfa is: 0.012645302356788905

Current AdaBoost score is:

% of errors: 22.275

Training 9000-model

Current loss error is: 0.4971563025582086

Curent model alfa is: 0.005687456207137741

Current AdaBoost score is:

% of errors: 21.0125

SCORES ON TRAINING SET

**% of errors: 19.55**

SCORES ON TEST SET

**% of errors: 44.55**

**Random linear model (100k modelli)**

Training 0-model

Current loss error is: 0.47612499999996144

Curent model alfa is: 0.04778634072331101

Current AdaBoost score is:

% of errors: 47.612500000000004

Training 25000-model

Current loss error is: 0.4992329848166936

Curent model alfa is: 0.001534031569933066

Current AdaBoost score is:

% of errors: 4.675000000000002

Training 50000-model

Current loss error is: 0.49598612234683026

Curent model alfa is: 0.008027927762184112

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.03750000000000142

Training 75000-model

Current loss error is: 0.4986959327146899

Curent model alfa is: 0.0026081404844728266

Current AdaBoost score is:

% of errors: 0.0

SCORES ON TRAINING SET

**% of errors: 0.0**

SCORES ON TEST SET

**% of errors: 41.8**