

## Kunskapskontroll – Teoretiska Frågor

Besvara nedanstående frågor kort och koncist.

1. Hur är AI, Maskininlärning och Deep Learning relaterat?

Deep Learning är ett område inom Maskininlärning som i sin tur är en del av AI, enligt bild nedan.



2. Hur är Tensorflow och Keras relaterat?

Keras är ett neuralt nätverksbibliotek som körs ovanpå TensorFlow.

Keras används för själva arbetsflödet med bearbetning av data, skapande av modeller m.m.

Tensorflow är ett ramverk/plattform som Keras använder som "motor".

3. Vad är en parameter? Vad är en hyperparameter?

Parameter får vi fram (lärs) av träningen, och svarar på frågan "Vad har vi lärt oss?"

Hyperparameter används för att styra inlärningen, och svarar på frågan "Hur lär vi oss?"

4. När man skall göra modellval och modellutvärdering så kan man använda ett tränings, validerings och test data. Förklara hur de olika delarna kan användas.

Träningsdata är den data som modeller tränas på för att lära sig.

Valideringsdata är den data som tränade modeller valideras mot och av flera prövade modeller kan den bästa väljas ut.

Testdata motsvarar "verklig" data (som vi sedan tidigare inte vet något om) och som modellen slutligen utvärderas på för att bedöma dess generaliseringsförmåga.

5. Förklara vad nedanstående kod gör:

```
1 n_cols = X_train.shape[1]
2
3 nn_model = Sequential()
4 nn_model.add(Dense(100, activation = 'relu', input_shape = (n_cols, )))
5 nn_model.add(Dropout(rate=0.2))
6 nn_model.add(Dense(50, activation = 'relu'))
7 nn_model.add(Dense(1, activation = 'sigmoid'))
8
9 nn_model.compile(optimizer = 'adam', loss = 'binary_crossentropy', metrics = ['accuracy'])
10
11 early_stopping_monitor = EarlyStopping(patience = 5)
12 nn_model.fit(X_train, y_train, validation_split = 0.2, epochs = 100, callbacks = [early_stopping_monitor])
```

Med koden skapas en modell med tre lager (Dense) med regularisering (Dropout) däremellan. Det sista lagret har 1 "output" som får ett värde mellan 0 och 1 (pga "sigmoid"). Sedan kompileras modellen efter valda hyperparametrar och tränas på träningsdata. Träningen stoppas i förtid om det inte skett någon förbättring efter 5 försök.

6. Vad är syftet med att regularisera en modell?  
Att regularisera en modell innebär att vi "begränsar" den, dvs flexibiliteten minskar. Det kommer leda till högre bias och lägre varians.
7. "Dropout" är en regulariseringsteknik, vad är det för något?  
Vid varje iteration under träningen av modellen har varje neuron en viss sannolikhet att bli bortvald ("dropout"). Om en modell är "overfitted" kan en regularisering som "Dropout" tillföras modellen.
8. "Early stopping" är en regulariseringsteknik, vad är det för något?  
"Early stopping" används för att stoppa träningen av modellen i förtid om tex valideringsfelet ("val\_loss") inte förbättrats efter ett valt antal epoker (väljs med "patience").
9. Din kollega frågar dig vilken typ av neuralt nätverk som är populärt för bildanalys, vad svarar du?  
Convolutional Neural Network (CNN).
10. Förklara översiktligt hur ett "Convolutional Neural Network" fungerar.  
Ett "Convolutional Neural Network" består av minst ett "convolutional layer" där flera filter framhåller vissa attribut. När modellen tränas görs en viktning av de olika filtren, där varje klass i modellens "output" har sin uppsättning av signifikanta attribut .
11. Din vän har ett album med 100 olika bilder som innehåller t.ex. tennisbollar och zebror. Hur hade han/hon kunnat klassificera de bilderna trots att han/hon inte har någon mer data att träna en modell på?  
Genom "Transfer learning" av en redan tränad modell som tränats för liknande bildklassificering.

12. Vad gör nedanstående kod?

```
1 model.save('model_file.h5')  
  
1 my_model = load_model('model_file.h5')
```

Modellen sparas som en fil och modellen laddas in från filen.  
(Tidsbesparande för att slippa träna om modellen varje gång)

13. Deep Learning modeller kan ta lång tid att träna, då kan GPU via t.ex. Google Colab skynda på träningen avsevärt. Läs följande artikel: <https://blog.purestorage.com/purely-informational/cpu-vs-gpu-for-machine-learning/> och skriv mycket kortfattat vad CPU och GPU är.  
CPU är en processor som består av få kraftfulla kärnor och är byggd för att klara allmänna beräkningar och kunna utföra flera olika uppgifter i ett datorsystem.  
GPU är en processor som består av många små kärnor och är byggd för att klara parallell bearbetning och optimerad för grafikhantering.