

Kunskapskontroll – Teoretiska Frågor

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

Artificiell intelligens (AI) har som mål att skapa maskiner som kan tänka som människor. Maskininlärning är en metod för att uppnå AI genom att datorer lär sig lösa uppgifter genom erfarenhet, d.v.s. utan att ha fått instruktioner. Djupinlärning är en typ av maskininlärning som använder neurala nätverk med många lager av bearbetning för att lösa komplexa problem.

2. Hur är Tensorflow och Keras relaterat?

Med Keras kan utvecklare fokusera mer på att experimentera med prototyper för olika modeller utan att behöva lägga fokus på många tekniska detaljer, vilket gör det enklare att arbeta med TensorFlow.

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

En parameter är resultatet av modellträningen, det som modellen har lärt sig genom träningsprocessen. En hyperparameter väljer man innan träningen startar för att bestämma hur träningsprocessen ska gå till. Man ställer in t.ex. inlärningshastigheten, antal lager i nätverket, och storleken på batchar.

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 delen som programmet får tillgång till först för att lära känna datan, förstå hur de olika variablerna är relaterade och utifrån den kunskapen göra förutsägelser om nya data. Valideringsdata använder man för att förtesta hur programmet klarar av att generalisera utifrån tidigare data till ny data med syftet att upptäcka skevheter och justera hyperparametrarna innan man presenterar ytterligare en omgång nya data (testdata) som modellen slutligen testas på och utvärderas.

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])
```

Först skapas en tom sekventiell modell med hjälp av `model = Sequential()`. Därefter lägger man till lager i modellen med hjälp av metoden `add()`. När man har lagt till lager kompileras modellen med hjälp av `compile()`. Slutligen tränas modellen med hjälp av `fit()` metoden.

6. Vad är syftet med att regularisera en modell?

Regularisering begränsar modellens komplexitet genom ett kontrollsystem. Syftet är att förbättra modellens generaliseringsförmåga och minska risken för överanpassning.

7. "Dropout" är en regulariseringsteknik, vad är det för något?

Dropout går ut på att slumpmässigt sätta ett antal neuroner till noll. Detta förhindrar att nätverket blir alltför beroende av enskilda neuroner och förbättrar generaliseringen. Sannolikheten för att släcka en neuron är hyperparametern som man justerar.

8. "Early stopping" är en regulariseringsteknik, vad är det för något?

Early stopping innebär att övervaka valideringsprestandan och stoppa träningen när prestandan slutar förbättras eller börjar försämrats, t.ex. när förlusten ökar eller noggrannheten minskar. Detta förhindrar att modellen tränas för länge på träningsdatan.

9. Din kollega frågar dig vilken typ av neuralt nätverk som är populärt för bildanalys, vad svarar du?

Konvolutionella neurala nätverk (CNN) är speciellt utformade för att bearbeta bilder och är kända för att kunna identifiera komplexa mönster. Förutom CNN har även Vision Transformers (ViT) blivit alltmer populära.

10. Förklara översiktligt hur ett "Convolutional Neural Network" fungerar.

Convolutional Neural Network (CNN) består av olika lager, eller filter, som är utformade för att känna igen specifika typer av visuella drag, t.ex. kanter, färger eller texturer. Genom att applicera ett filter över bilden skapas en karta som visar var och hur väl filtret matchar olika delar av bilden. De olika lagren kombinerar drag från hela bilden för att göra en prediktion.

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?

Han hade kunnat använda en förtränad klassificeringsmodell och finjustera den med egna bilder, eller skapa fler variationer av sina befintliga bilder genom bl.a. rotation, skalning, spegelvändning, m.m. Ett annat sätt vore att definiera tröskelvärden för t.ex. färgintensitet eller textur, vilket är mindre exakt än djupinlärning, men kan fungera för enklare fall.

12. Vad gör nedanstående kod?

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

Koden visar hur man sparar och laddar en Keras-modell i formatet HDF5. Den första raden sparar modellen till en fil som innehåller modellens arkitektur, vikter och övriga parametrar. Den andra raden laddar modellen från filen och skapar en ny modellvariabel som kan användas för träning eller för att göra prediktioner.

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 hjärnan i en dator, som utför instruktioner och hanterar allmänna beräkningar. Den är bra på att hantera enstaka uppgifter snabbt och effektivt. GPU är bra på att hantera parallella uppgifter, vilket gör den särskilt effektiv för grafiska beräkningar och bearbetning av stora mängder data, som bilder och videos.