# Kunskapskontroll – Teoretiska Frågor

**Besvara nedanstående frågor kort och koncist.**

1. Hur är AI, Maskininlärning och Deep Learning relaterat?
   * DL är en underkategori av ML som är en underkategori av AI.
2. Hur är Tensorflow och Keras relaterat?
   * Man kan tänka på Tensorflow som motorn och Keras som ratten på en bil.

Tensorflow är den underliggande plattformen som möjliggör grundläggande funktionalitet och prestandan för beräkningar, medan Keras erbjuder en användarvänlig och produktivt gränssnitt för att lösa maskininlärningsproblem, särskilt inom Deep Learning.

1. Vad är en parameter? Vad är en hyperparameter?
   * Hyperparametern är en parameter tillhörande inlärningsalgoritmen och inte modellen. Hyperparameter måste bestämmas innan träning och är konstant under träningen. Exempel på HP i ett neuralt nätverk är Learning Rate, antal Hidden Layers eller Batch Size och kan väljas manuellt eller genom optimeringstekniker som grid search eller random search.
   * Parameter är parametervariabler tillhörande den specifika modellen och tränas/justeras under training process. Exempel på parametrar i neurala nätverk är weights och biases.
2. 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 används för att träna modeller, med hjälp av algoritmer lär modeller sig mönster i träningsdatan.
   * Valideringsdata är en delmängd av träningsdatan som hålls åtskild för att utvärdera flera modeller. När den mest lämpade modellen har valts, tränas modellen om och finjusteras (HP-tuning) på hela träningsdatan + valideringsdatan.
   * Testdatan används för att utvärdera hur bra modellen generaliserar nya data.
3. En bild som visar text, Teckensnitt, skärmbild

   Automatiskt genererad beskrivningFörklara vad nedanstående kod gör:

Först defineras n\_cols efter antalet kolumner från X\_train.

Därefter defineras en sekventiell modell med tre Dense-lager (100 noder med ReLU-aktivering, 50 noder med ReLU-aktivering, och ett lager med en nod och sigmoid-aktivering). Ett Dropout-lager med 20% sannolikhet mellan de första Dense-lagerna. Modellen kompileras med Adam-optimerare och binary\_crossentropy som loss-function. EarlyStopping används för att stoppa träningen om ingen förbättring sker efter 5 efterföljande epoker. Modellen tränas med 80% av träningsdata och 20% som valideringsdata i upp till 100 epoker.

1. Vad är syftet med att regularisera en modell?
   * Att motverka model overfit.
2. ”Dropout” är en regulariseringsteknik, vad är det för något?
   * En av de mest populära regulariseringsteknikerna i DNN, och går ut på att man vid varje träningssteg slumpmässigt ”avaktiverar” (dropout) neuroner i hidden layer och/eller input layer men aldrig i output layer. På så sätt förhindrar man att nätverket förlitar sig för hårt på enstaka features vilket slutaktligen motverkar overfit.
3. ”Early stopping” är en regulariseringsteknik, vad är det för något?
   * Early Stopping används i iterativa inlärningsalgoritmer och fungerar på så sätt att modellen fortsätter att tränas i epoker så länge valideringsfelet (eller det metric man valt) minskar. Hyperparametern som används är patience och avgör hur många epoker vars felet inte minskat algoritmen ska gå efter.
4. Din kollega frågar dig vilken typ av neuralt nätverk som är populärt för bildanalys, vad svarar du?
   * Convolutional Neural Network (CNN) används oftast för bildanalys och är inspirerat av hur hjärnan bearbetar visuell information.
5. Förklara översiktligt hur ett ”Convolutional Neural Network” fungerar.
   * CNN består av ett eller flera ”convolutional layers” som består av flera filter som ”söker” och identifierar t.ex. enklare former och färger (low-level features). Dessa egenskaper kombineras senare för att skapa ”high level features” såsom öron, ögonbryn, näsor m.m.
6. 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 att själv sortera bilderna i olika mappar och sedan använda ImageDataGenerator-klassen från keras.preprocessing.image biblioteket för att skapa en pipeline som känner igen vilken kategori (mapp) de olika bilderna tillhör.
7. En bild som visar text, Teckensnitt, skärmbild, linje

   Automatiskt genererad beskrivningVad gör nedanstående kod?
   * Sparar ner och laddar upp modeller med tillhörande layers och weights i h5-filformat.

keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator

1. 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 ( Central Processing Unit): Även kallat processor betraktas ofta som en dators hjärna eftersom den utför mestadels av en dators operationer. CPU:ns styrka ligger i dess förmåga att allokera mycket datorkraft för att kunna utföra sekventiella operationer snabbt.
* GPU (Graphical Processing Unit): Även kallat grafikkort, var tidigare utformat för att rendera 2D och 3D bilder, videor och animationer men har på senare år uppmärksammats pga. dess användningsområde inom bland annat maskinginlärning. GPU:ns styrka ligger i att kunna utföra beräkningar parallellt. Att kunna dela upp beräkningar/operationer och utföra dessa parallellt möjliggör effektivare ML-operationer jämfört med CPU:n.