# Kunskapskontroll – Teoretiska Frågor

**Besvara nedanstående frågor kort och koncist.**

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

AI är konceptet med maskiner som kan utföra uppgifter som normalt skulle kräva mänsklig intelligens medan ML är en delmängd av AI som involverar användning av algoritmer och statistiska modeller för att göra det möjligt för maskiner att lära av data och förbättra prestanda för en specifik uppgift. Deep Learning är en delmängd av ML som använder djupa neurala nätverk för att bearbeta och analysera stora mängder data för att identifiera mönster och göra förutsägelser.

1. Hur är Tensorflow och Keras relaterat?

TensorFlow är ett öppen källkodsprogrambibliotek för datadriven programmering över olika uppgifter. Det är ett symboliskt matematikbibliotek som används för maskininlärningsapplikationer som neurala nätverk.

Keras är ett öppen källkods neuronnätsbibliotek skrivet i Python. Det kan köras ovanpå TensorFlow. Det är utformat för att möjliggöra snabb experimentell utforskning med djupa neurala nätverk.

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

En parameter är en variabel som lärs från data under träningsprocessen. Den används för att representera de underliggande relationerna i datan och används för att göra predictions på ny data.

En hyperparameter är en variabel som styr hur en learning salgoritm beter sig, som learning rate eller regleringsstyrkan. De sätts innan träningen och kategoriseras i tre typer: arkitektur, som formar modellens struktur; optimering, som påverkar träningsprocessen; och reglering, som förhindrar överanpassning. Arkitekturhyperparametrar, som lagerantal eller antal neuroner, påverkar modellens komplexitet. Optimeringshyperparametrar, som learning och batch size, styr träningshastighet och stabilitet. Regleringshyperparametrar, inklusive L1/L2-styrka och dropout rate, håller modellparametrar i kolla för att undvika överanpassning.

.

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.

Training Dataset: Den faktiska datasetet som vi använder för att träna modellen (vikt och förvrängning i fallet med ett neuralt nätverk). Modellen ser och lär sig från denna data. Valideringsdataset: Provdatan som används för att ge en unbiased utvärdering av en modell som passar på träningsdatan medan man justerar modellhyperparametrar. Utvärderingen blir mer biased när skicklighet på valideringsdatan inkorporeras i modellkonfigurationen. Testdataset: test datan som används för att ge en unbiased utvärdering av en slutgiltig modell som passar på träningsdatan.

En bild som visar text, Teckensnitt, skärmbild

Automatiskt genererad beskrivning5.Förklara vad nedanstående kod gör:

Koden nedan konstruerar ett neuralt nätverk med två täta lager. Antalet funktioner i träningsdatan representeras av n\_cols i x\_train och definierar formen på indata för modellen. Med Keras Sequential-klassen initierar vi modellen steg för steg. Vi börjar med en instans av Sequential som heter nn\_model och lägger till det första lagret med Dense-klassen, som består av 100 neuroner med aktiveringsfunktionen ReLU. För att förhindra överanpassning läggs ett dropout-lager till efter det första täta lagret, som slumpmässigt inaktiverar 20% av neuronen under varje träningssteg. Detta främjar bättre generalisering genom att minska beroendet på specifika neuroner. Detta åstadkoms med nn\_model.add(Dropout(rate=0.2)). Det sista utmatningslagret består av en enskild neuron med sigmoid-aktiveringsfunktionen, vilket resulterar i värden mellan 0 och 1. När lagren har lagts till kompileras modellen med en optimerare, förlustfunktion och noggrannhetsmått. För att utvärdera överanpassning används tidig stoppning, vilket avbryter träningen om valideringsförlusten inte förbättras på 5 epoker. Modellen tränas sedan, där 20% av datan reserveras för validering för att bedöma prestanda på osedda data. Träningen pågår i 100 epoker men kan sluta tidigare om det behövs.

6.Vad är syftet med att regularisera en modell?

Reglering hjälper till att förhindra överanpassning i djupinlärning genom att lägga till en bestraffning på modellens parametrar, vilket uppmuntrar modellen att hålla vikterna små och nära noll. Detta fungerar som en form av automatiskfunktionellurval, vilket hjälper modellen att fokusera på de viktigaste funktionerna och ignorera brus. Som ett resultat generaliserar modellen bättre till nya, osedda data och förbättrar sin prestanda på testdatamängder utan att förlora mycket noggrannhet. I grunden hjälper reglering oss att få bättre resultat genom att göra modellen enklare och mindre benägen för överanpassning.7. ”Dropout” är en regulariseringsteknik, vad är det för något?

Bortfall är en regleringsteknik som slumpmässigt tappar ut (dvs nollställs) några av nervcellerna i ett neuralt nätverk under träning. Tanken bakom bortfallet är att det tvingar nätverket att lära sig indata. Genom att slumpmässigt ta bort neuroner blir nätverket mindre känsligt för neuronerna och mer robust mot bullriga indata. Avhopp kan ses som att träna en ensemble av flera neurala nätverk, var och en med olika uppsättningar av neuroner som slumpmässigt tappats.

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

Early stopping är en optimeringsteknik som används för att minska överfitting utan att kompromissa med modellens accuracy. Huvudtanken bakom early stopp är att sluta träna innan en modell börjar överfita.

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

Convolutional Neural Networks (CNNs) är ett vanligt val för bildigenkänningsuppgifter. De använder lager för att upptäcka olika funktioner som kanter och texturer i bilder. Pooling-lager hjälper till att minska storleken på dessa funktioner, vilket gör nätverket mer effektivt. Fullt anslutna lager klassificerar sedan bilden baserat på dessa funktioner. Under träning lär sig CNN att minimera skillnaden mellan sina förutsägelser och de faktiska utgångarna. Sammantaget är CNN effektiva verktyg för uppgifter som att identifiera objekt i bilder.

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

En Convolutional Neural Network (CNN) är en djupinlärningsmodell som huvudsakligen används för bildigenkänningsuppgifter. Den bearbetar bilder genom lager som extraherar funktioner, minskar deras storlek och klassificerar dem. Konvolutionella lager upptäcker mönster som kanter och texturer, medan pooling-lager minskar storleken på funktionskartor. Fullt anslutna lager klassificerar funktioner och gör förutsägelser. Aktiveringsfunktioner inför icke-linjärhet och träning justerar parametrar för att minimera förutsägelsefel. CNN

är mycket effektiva för uppgifter som bildklassificering och objektigenkänning.

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?

Din vän kan använda transfer learning för att klassificera bilderna genom att använda en förtränad neuronnätsmodell, tränad på en stor dataset. De kan finjustera modellen på sin specifika dataset med 100 bilder och anpassa den för att känna igen tennisbollar och zebror. Genom att bara träna de sista lagren i nätverket och återanvända de lärda funktionerna kan de skapa en effektiv klassificerare utan att behöva ytterligare data. Slutligen kan de utvärdera modellens prestanda och använda den för att klassificera nya bilder i albumet, och dra nytta av den kunskap som är inbyggd i den förtränade modellen.

12. En bild som visar text, Teckensnitt, skärmbild, linje

Automatiskt genererad beskrivningVad gör nedanstående kod?

Den sparar modellen i en fil, och när du vill använda den sparade modellen laddar den en sparad modell från filen när det behövs.

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.   
  
The CPU, or Central Processing Unit, acts as the "brain" of the computer, executing commands and processing tasks essential for computing. It determines the speed of programs, from web browsing to spreadsheet work.Graphics Processing Unit, consists of specialized cores that work together to deliver high performance by dividing tasks across multiple cores simultaneously. GPUs are crucial for gaming, providing better graphics and gameplay, and are also valuable in AI applications.

Deep learning models, som består av tre eller fler lager, kan lära sig från rådata och förbättra noggrannheten med stora datamängder. GPU är bättre anpassade för djupinlärning än CPU eftersom de kan bearbeta flera uppgifter samtidigt, medan CPU har svårt att hantera stora arbetsbelastningar. Med tusentals parallella kärnor tränar GPU

modeller upp till tre gånger snabbare, vilket gör dem idealiska för de hastighets- och prestandakrav som djupinlärning ställer.