| | |
|---|---|
| **Status** | Beendet |
| **Begonnen** | Mittwoch, 12. Februar 2025, 14:14 |
| **Abgeschlossen** | Mittwoch, 12. Februar 2025, 14:14 |
| **Dauer** | 17 Sekunden |
| **Punkte** | 0,00/8,00 |
| **Bewertung** | **0,00** von 10,00 (**0**%) |

**Frage 1**

Nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

Given a multivariate function $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, a set of multivariate functions $g_1, \ldots, g_n : \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}$ and a set of univariate functions $h_1, \ldots, h_m : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. Which statement(s) is/are true regarding:

$$k(x) = f\left(g_1\left(h_1(x), \ldots, h_m(x)\right), \ldots, g_n\left(h_1(x), \ldots, h_m(x)\right)\right) \ ?$$

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

X a. $\frac{\mathrm{d}\,k}{\mathrm{d}\,x} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} \frac{\mathrm{d}\,f}{\mathrm{d}\,g_i} \frac{\mathrm{d}\,g_i}{\mathrm{d}\,h_j} \frac{\mathrm{d}\,h_j}{\mathrm{d}\,x}$

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{df}{dg_i}$$

X b. $\frac{\mathrm{d}\,k}{\mathrm{d}\,x} = \sum_{i=1}^{m} \frac{\mathrm{d}\,f}{\mathrm{d}\,h_i} \frac{\mathrm{d}\,h_i}{\mathrm{d}\,x}$

c. $\frac{\mathrm{d}\,k}{\mathrm{d}\,x} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\mathrm{d}\,f}{\mathrm{d}\,g_i} \frac{\mathrm{d}\,g_i}{\mathrm{d}\,h_i} \frac{\mathrm{d}\,h_i}{\mathrm{d}\,x}$

X d. $\frac{\mathrm{d}\,k}{\mathrm{d}\,x} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\mathrm{d}\,f}{\mathrm{d}\,g_i} \frac{\mathrm{d}\,g_i}{\mathrm{d}\,x}$

Die Antwort ist falsch.

Die richtigen Antworten sind: $\frac{\mathrm{d}\,k}{\mathrm{d}\,x} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\mathrm{d}\,f}{\mathrm{d}\,g_i} \frac{\mathrm{d}\,g_i}{\mathrm{d}\,x}$,

$\frac{\mathrm{d}\,k}{\mathrm{d}\,x} = \sum_{i=1}^{m} \frac{\mathrm{d}\,f}{\mathrm{d}\,h_i} \frac{\mathrm{d}\,h_i}{\mathrm{d}\,x}$

,

$\frac{\mathrm{d}\,k}{\mathrm{d}\,x} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} \frac{\mathrm{d}\,f}{\mathrm{d}\,g_i} \frac{\mathrm{d}\,g_i}{\mathrm{d}\,h_j} \frac{\mathrm{d}\,h_j}{\mathrm{d}\,x}$

**Frage 2**

Nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

What statement is **true** regarding the Universal Approximation Theorem?

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

- a. It shows how a neural network can be created for any task.
- b. It implies that any function can be approximated with any precision using neural networks.
- c. It shows that the limits of computability do not apply to neural networks.
- d. It implies that any suitably smooth function can be approximated with any precision using neural networks.

Die Antwort ist falsch.

Die richtige Antwort ist:
It implies that any suitably smooth function can be approximated with any precision using neural networks.

**Frage 3**
Nicht beantwortet
Erreichbare Punkte: 2,00

Consider a Multilayer Perceptron (i.e. a Neural Network with fully-connected layers only) that receives $512 \times 512$ px greyscale images and predicts one of $19$ classes. It additionally has one hidden layer with $900$ neurons.

How many weights does the NN have in total? $512 \times 512 \times 900 + 900 \times 19 = 235946700$

How many bias terms does the NN have in total? $919$

**Remarks**:

- In this task, we explicitly do not count bias terms as weights.

---

Eine richtige Antwort ist $235946700$. Sie kann so eingegeben werden: `235946700`

Eine richtige Antwort ist $919$. Sie kann so eingegeben werden: `919`

**Frage 4**
Nicht beantwortet
Erreichbare Punkte: 1,00

Given three univaraite functions $f, g, h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$. Which statement(s) is/are correct regarding $k(x) = f(g(h(x)))$?

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

- ☒ a. $\frac{\mathrm{d}k}{\mathrm{d}x} = \frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}g}\frac{\mathrm{d}g}{\mathrm{d}x}$
- ☒ b. $\frac{\mathrm{d}k}{\mathrm{d}x} = \frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}h}\frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}x}$
- ☐ c. $\frac{\mathrm{d}k}{\mathrm{d}x} = \frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}g}\frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}x}$
- ☐ d. $\frac{\mathrm{d}k}{\mathrm{d}x} = \frac{\mathrm{d}g}{\mathrm{d}h}\frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}x}$

Die Antwort ist falsch.

Die richtigen Antworten sind: $\frac{\mathrm{d}k}{\mathrm{d}x} = \frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}g}\frac{\mathrm{d}g}{\mathrm{d}x}$, $\frac{\mathrm{d}k}{\mathrm{d}x} = \frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}h}\frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}x}$

**Frage 5**

Nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

To train a neural network for multi-class classification, one uses the softmax function as activation function in the output layer:

$$f(z_j) = \frac{\exp(z_j)}{\sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)}$$

where $n$ denotes the number of output neurons.

What is the derivative of this function w.r.t. $z_j$?

$$\frac{\partial f}{\partial z_j} = \frac{\exp(z_j) \cdot \sum \exp(z_k) + \exp(z_j) \exp(z_j)}{(\sum \exp(z_k))^2}$$

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

a. $$\frac{\partial}{\partial z_j} f(z_j) = \frac{\exp(z_j) \sum_{k=1}^{n} \exp(z_k) - \exp(z_j)^2}{\left(\sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)\right)^2}$$

☐ b.

$$\frac{\partial}{\partial z_j} f(z_j) = \frac{\exp(z_j)}{\sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)}$$

☐ c.

$$\frac{\partial}{\partial z_j} f(z_j) = \frac{\exp(z_j)}{\sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)} \left(1 - \frac{\exp(z_j)}{\sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)}\right)$$

☐ d.

$$\frac{\partial}{\partial z_j} f(z_j) = \frac{\exp(z_j) + \sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)}{\left(\sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)\right)^2}$$

Die Antwort ist falsch.

Die richtigen Antworten sind:

$$\frac{\partial}{\partial z_j} f(z_j) = \frac{\exp(z_j) \sum_{k=1}^{n} \exp(z_k) - \exp(z_j)^2}{\left(\sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)\right)^2}$$

,

$$\frac{\partial}{\partial z_j} f(z_j) = \frac{\exp(z_j)}{\sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)} \left(1 - \frac{\exp(z_j)}{\sum_{k=1}^{n} \exp(z_k)}\right)$$

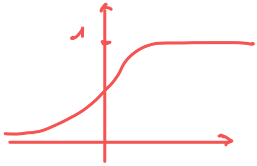
**Frage 6**

Nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

The sigmoid function can be written as follows:

$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)}$$




Which statement(s) is/are correct?

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

- a. Its range is $[-1, 1]$. $]0,1[$
- X b. For all $x \in \mathbb{R}$ it holds that $\sigma(x) + \sigma(-x) = 1$.
- X c. It derivative is $\sigma'(x) = \sigma(x)(1 - \sigma(x))$.
- d. It can also be written as $\sigma(x) = \frac{\exp(-x)}{1+\exp(-x)}$.

$$\frac{1}{1+e^{-x}} + \frac{1}{1+e^{x}}$$

$$\frac{e^{x}}{e^{x}+1}$$

$$\delta'(x) = \frac{-e^{-x}}{(1+e^{-x})^2} = \delta(x) \cdot \frac{-e^{-x}}{1+e^{-x}}$$

Die Antwort ist falsch.

Die richtigen Antworten sind:
For all $x \in \mathbb{R}$ it holds that $\sigma(x) + \sigma(-x) = 1$.

,

It derivative is $\sigma'(x) = \sigma(x)(1 - \sigma(x))$.

**Frage 7**

Nicht beantwortet

Erreichbare Punkte: 1,00

多用于

The softmax activation function is used for multi-class classification in the output layer. Given inputs $z_1, \ldots, z_n \in \mathbb{R}$, the softmax activation is computed as

$$a_k = \frac{\exp(z_k)}{\sum_{i=1}^{n} \exp(z_i)}$$

What statement(s) is/are correct?

softmax 主要的作用是将 logits 转换为概率分布，使其可以解释为概率值。然而，如果仅仅是为了取 **前五个最大值的类别**（top-5 prediction），我们只需要对原始 $z_k$ 进行排序，而不需要 softmax。因此，这个选项是错误的。

Wählen Sie eine oder mehrere Antworten:

- a. All outputs are strictly positive: $a_k > 0$ for all $k \in \{1, \ldots, n\}$.
- b. The softmax activation is still necessary when we want to predict the top five class labels.
- c. When predicting the five most likely class labels, it is unnecessary to use the softmax activation.
- d. It produces a probability distribution, since $a_k \geq 0$ for all $k \in \{1, \ldots, n\}$ and $\sum_{i=1}^{n} a_i = 1$.

Die Antwort ist falsch.

Die richtigen Antworten sind:
All outputs are strictly positive: $a_k > 0$ for all $k \in \{1, \ldots, n\}$.

,

It produces a probability distribution, since $a_k \geq 0$ for all $k \in \{1, \ldots, n\}$ and $\sum_{i=1}^{n} a_i = 1$.

,

When predicting the five most likely class labels, it is unnecessary to use the softmax activation.