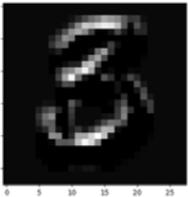


<b>Titel Maturaarbeit:</b>	Visualisierung eines konvolutionellen neuronalen Netzwerks am Beispiel der MNIST-Datenbank			
<b>Schüler/-in:</b>	Steiner, Rafael	rafael_steiner@sluz.ch		
<b>Fach:</b>	Informatik			
<b>Gymnasium:</b>	Kantonsschule Seetal			
<b>Betreuung:</b>	Meier, Urs	urs.meier@edulu.ch		
<b>Inhalt:</b>	<p>Rafael Steiners Maturarbeit im Fach Informatik setzt sich mit lernenden Algorithmen auseinander. Konkret geht es um die Programmierung eines neuronalen Rechenetzes, das aus einem gegebenen Datensatz handschriftlicher Ziffern (MNIST-Datenbank) lernt, diese Zeichen zu erkennen und zuzuordnen. Als Methode setzt die Arbeit auf die Programmierung mit der Sprache Python und auf die Programmbibliothek TensorFlow, die von Google Open-Source zur Verfügung gestellt wird. Programmiert und getestet wurde die praktische Arbeit mit einem Jupiter-Notebook.</p> <p>In der schriftlichen Arbeit wird Schritt für Schritt die Funktion eines konvolutionellen neuronalen Netzwerks dargelegt und erklärt. Im praktischen Teil wird die Anwendung visualisiert und getestet.</p> <p>Der Autor konnte mit seinem Programm und den entsprechenden Parametern bei zehn Durchgängen eine Genauigkeit von 92.81% korrekter Ziffernzuordnung erzielen.</p>			
<b>Würdigung:</b>	<p>Die vorliegende Arbeit von Rafael Steiner weist grosse Prägnanz und einen hohen Abstraktionsgrad auf. Das Thema "Maschine Learning" ist wissenschaftlich und gesellschaftlich hoch aktuell und deshalb von grosser Bedeutung. Rafael bringt die Grundlagen der Mathematik und Informatik sowie den Ablauf seines Projektes sehr klar und präzise auf den Punkt. Die Darlegung des Endprodukts und dessen Funktionsweisen geschieht auf einem ungewöhnlich hohen Niveau. Das Endprodukt wird nicht aus der Sicht des Entstehungsprozesses geschildert, sondern aus einer von der Entwicklung losgelösten Sicht. Dabei werden mögliche Probleme genannt und beschrieben. Die von Rafael Steiner erreichte Programmgenauigkeit der Ziffernzuordnung ist beachtlich.</p>			
<b>Bild:</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a) Input</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b) Konvolution</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(c) Pooling</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(d) Konvolution</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(e) Pooling</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Abbildung 13: Das gesamte Netzwerk</p>			