

19. NRW-Schülerakademie Mathematik und Informatik (9.-13.9.2019)

Wie funktioniert Künstliche Intelligenz? Das war die Frage des Kurses 13, in dem ich mich mit anderen mathematisch-technisch interessierten Schülern aus NRW in Münster eine Woche lang beschäftigt habe. Dies passierte im Rahmen der Schülerakademie NRW – Mathematik und Informatik in Münster (kurz SMIMs), an der ich dieses Jahr das Glück hatte, teilnehmen zu können.

Die SMIMs ist eine NRW weite Schülerakademie für Schülerinnen und Schüler, die sich für den mathematischen Bereich oder Informatik besonders interessieren. Insgesamt gab es 13 verschiedene Kurse, die sich mit mathematischen oder informatischen Themen beschäftigen, welche in der Schule in der Regel nicht behandelt werden. Die Auswahl eines Kurses fiel mir dabei schwer, da es so viele interessante Themen wie z. B. Chaos-Theorie oder autonomes Fahren gab. Letztendlich entschied ich mich für das Projekt 13 mit dem Namen „Künstliche Intelligenz: *Deep Learning* mit neuronalen Netzen“. Aber dazu später mehr.

Der Start in die Akademie war stressiger, als ich mir das gewünscht hätte. Mein Zug nach Münster hatte an einem Montagmorgen Verspätung. Zum Glück kam ich noch ganz knapp rechtzeitig im Jugendgästehaus am Münsterer Aasee an und konnte somit die Eröffnung der Akademie noch mitbekommen. Nach ein paar organisatorischen Informationen und einem ersten Gruppenfoto (wie es sich herausstellte, ist es nicht leicht, 100+ Personen auf ein Bild zu bekommen), ging es auch schon in die erste Arbeitsgruppensitzung.

In meinem Kurs habe ich mich dann mit den anderen acht Kursteilnehmern und unserem Kursleiter getroffen. Die Stimmung war von Anfang an gut, wenn sich auch alle zunächst etwas zurückhaltend verhielten, was sich allerdings nach dem ersten Kennenlernen in eine gute Arbeitsatmosphäre verwandelt hat. Zuerst stand Theorie auf dem Plan, womit ich wieder zu meiner Einleitung komme. Worum ging es im Projekt 13?

In dem Projekt haben wir eine Methode der Künstlichen Intelligenz näher betrachtet, die neuronalen Netze. Neuronale Netze sind aktuell der Weg für künstliche Intelligenz, das heißt, wenn Sie in der Zeitung von künstlicher Intelligenz lesen, stecken etwa zu 95 % neuronale Netze dahinter. Dabei ist die grundlegende Idee hinter ihnen eigentlich ganz simpel. Man simuliert Neuronen, die, wie im menschlichen Gehirn, mit „Leiterbahnen“ verbunden sind, welche ein Signal mehr oder weniger stark weitergeben. Allerdings liegt die Schwierigkeit nicht direkt im Erstellen des Netzes, sondern viel mehr im Trainieren dieses Netzes, das am Anfang nur das weiß, was der Programmierer implementiert hat.

Der erste Tag bestand aber nicht nur aus Theorie. Am Ende des Tages hatten wir unsere ersten neuronalen Netze fertig programmiert und waren nun auf der Suche nach Projekten. Denn ein neuronales Netz ohne Aufgabe, die es lösen kann, hilft einem auch nicht viel weiter. Aber für die Umsetzung der Projekte sahen wir dann den nächsten Tag vor, da es schon spät geworden war, was bedeutete, dass es für mich Zeit war, mein Zimmer zu beziehen. Meine 4 Zimmergenossen waren allesamt nett. Nur einer war mit bei mir im Projekt. Ein anderer war in einem Projekt, um eine Handy-App zu entwickeln, ein weiterer hat Nachrichten verschlüsselt und der letzte hat Objekte entknotet (Stichwort Knotentheorie, die ist viel interessanter, als es vielleicht klingen mag).

Am nächsten Morgen wartete ich mit meinen Kurskameraden schon sehr früh vor unserem Projektraum, als unser Kursleiter kam. Wir alle waren fasziniert von dem Projekt und wollten nun endlich unsere eigenen neuronalen Netze anwenden. Doch zuerst musste eine Anwendung her, denn worauf sollten wir sie anwenden? Die Wahl fiel auf einige alte Spieleklassiker (Tetris, Snake, Pong etc.) und meinerseits auf eine Handschriftenerkennung. Die gesamte Arbeitszeit am Dienstag verwendeten wir auf das Programmieren einer sinnvollen Anwendung, weswegen wir erst am Mittwoch unsere ersten Ergebnisse hatten.

Am Dienstagabend hatten wir aber noch im Rahmen der Akademie eine Führung über den Mühlenhof am Aasee. Dieser ist eine Kollektion von alten Gebäuden, die ein Geschäftsmann nach dem zweiten Weltkrieg im Münsterer Umland erworben hat und am Aasee in Form eines alten Bauernhofs aufbauen ließ. Der Führende, der selbst Schuljahrgang 1942 war, erzählte viel über das Münsterland vor und nach dem zweiten Weltkrieg. Die Führung war wirklich interessant, da herauskam, dass die Industrialisierung auf dem Land erst wirklich nach dem zweiten Weltkrieg stattgefunden hat. Den freien Abend danach verbrachte ich mit meinen Kurskameraden mit Kartenspielen und Gesprächen.

Am Mittwoch war dann der Tag der ersten Tests unserer neuronalen Netze. Aber zuvor musste man die Netze erstmal trainieren. Was bedeutete, dass man die Netze die zu lösende Aufgabe lösen ließ – sehr oft. Beim ersten Mal konnten die Netze noch nicht sehr viel. Danach sagten wir dem Netz, was richtig gewesen war und was es richtig erkannt hatte. Das Netz konnte sich nun so verändern, dass es beim nächsten Mal näher am richtigen Ergebnis lag. Hinter diesem Lernvorgang steckt vor allem ein mathematischer Algorithmus, welchen wir am Montag hergeleitet und besprochen hatten. Nach mehrfachem Trainieren können die Netze dann immer eigenständiger das Problem lösen. Dabei hängt die Dauer des Trainings, bis die Aufgabe gelöst wird, von der Komplexität des Problems ab. Auch meine Handschriftenerkennung machte Fortschritte, auch wenn, wie im Programmieren typisch, mehrere Probleme auftraten, bis ich am Ziel war. Deswegen erfolgte die Fertigstellung meines Projektes erst am Donnerstag.

Den Mittwochabend hatten wir dann zur freien Verfügung. An diesem wollten wir uns eigentlich Münster ansehen, was dann aber wortwörtlich ins Wasser fiel oder vielmehr im Regen unterging. Also sind wir nur zu einem gemütlichen Restaurant in der Stadt gegangen und haben uns über unsere verschiedenen Projekte unterhalten. Der Abend ging dann im Jugendgästehaus mit verschiedenen Kartenspielen und weiteren Gesprächen zu Ende.

Der Donnerstag war dann der letzte Tag, um an den Projekten zu arbeiten, da diese am Tag darauf im Rahmen einer großen Präsentation vorgestellt werden sollten. Unser Projekt wurde als eines von 6 für die Hauptpräsentation ausgewählt. Was bedeutete, dass wir neben dem Fertigstellen unserer Projekte auch noch eine Präsentation vorzubereiten hatten. Aber zuvor hatten wir noch einen anderen Termin.

Die SMIMs hat viele Sponsoren, die auch im Rahmen der SMIMs für ein duales Studium warben. Diese Vorstellungen fanden am Dienstag und Mittwoch statt. Am Donnerstag haben sich dann die Universitäten aus der Region vorgestellt. Zuvor hatten wir aber noch einen Vortrag von einer Informatik-Professorin, welche über die Sicherheit von eingebetteten Systemen (das ist der Fachausdruck für Steuersysteme, wie sie z. B. in modernen Autos oder auch Druckern vorkommen) gesprochen hat. Der Vortrag war sehr interessant und dafür da, uns, also den Teilnehmern der SMIMs, die Vortragsweise der Uni vorzustellen.

Nach der Vorstellung der einzelnen Universitäten und Hochschulen folgte dann die letzte Arbeitsgruppensitzung. In dieser haben wir die Präsentation fertig gemacht und mein Programm hat noch ein letztes Mal das Erkennen von Handschriften trainiert. Dazu muss man sagen, dass das Trainieren, vor allem für Bilderkennungsnetze, relativ viele Datensätze braucht und deswegen auch lange dauert (Bei mir waren es 700.000 Datensätze, die ich dreimal durchgegangen bin, was etwa 30-40 Min. gedauert hat). Um 00:03 Uhr abends (oder morgens, je nachdem wie man es sieht) stand dann die fertige Präsentation.

Der Freitag war der Tag der Präsentation. Diese fand in dem Gebäude des Hauptsponsors, der Fiducia & GAD IT AG, statt. Wir waren die letzte Gruppe, die vor der Pause präsentiert hat. Auch wenn alle aufgeregt waren, verlief die Präsentation ohne Probleme. In der Pause haben sich dann die anderen sieben Projekte an kleinen Ständen vorgestellt. Dabei wurde ich wieder daran erinnert, wie schwer für mich die Projektwahl war, denn alle Projekte waren interessant und wären sicher eine gute Wahl gewesen. Dennoch bereue ich meine Wahl nicht, auch weil neuronale Netze eine der aktuellen Zukunftstechnologien sind, welche verspricht, Dinge zu können, von denen man vor 10 Jahren nur träumen konnte. (Wer interessiert ist, was neuronale Netze jetzt schon alles können, dem empfehle ich einfach mal Deep Learning zu googeln.) Es war deswegen sehr interessant, einen Einblick in die Welt der Künstlichen Intelligenz zu erhalten. Auch wenn wir in der Woche nicht die Zeit hatten, tiefer in die Materie zu gehen, so haben wir doch neuronale Netze erschaffen, die nur durch Lernen verblüffende Dinge zustande bekommen.

Leider war nach der Präsentation die SMIMs auch schon vorbei. Zurück im Jugendgästehaus verabschiedeten sich alle voneinander. Alle waren etwas wehmütig und ich hätte gehofft, noch eine Woche länger dazubleiben, um noch in ein anderes Projekt reinzuschauen.

In diesem Zuge möchte ich mich auch bei allen bedanken, die es mir ermöglicht haben, dass ich an der SMIMs dieses Jahr teilnehmen konnte, und hoffe, dass auch nächstes Jahr wieder ein Schüler oder eine Schülerin des Gutenberg Gymnasiums die Chance bekommt, an der 20. SMIMs teilzunehmen und auch einen Einblick in ein so interessantes Thema zu erhalten.

Vielen Dank, dass ich diese Chance hatte!

Constantin Gurdon

Hier sind auch noch zwei Beispielbilder meiner KI (links Eingabe in das neuronale Netz und rechts die Ausgabe):

