##### 

**Vorlage für die DIPLOMARBEIT**

**an der HTL Anichstraße**

**Version: 1.4**

**Gültig ab: 31.07.2021**

**Verteilermethode: schulintern – moodle**

**Dokumentenstatus: freigegeben**

**Es darf nur mit aktuellen Originaldokumenten gearbeitet werden.**

**Diese Seite und die folgenden 2 Seiten dienen der Dokumentenlenkung und müssen in der Diplomarbeit gelöscht werden.**

**Änderungshistorie:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Datum** | **Änderungsgrund** | | **Änderungsstand** | | **Verantwortliche** |
|  | **28.11.18** | **Rechtschreib- und Formatierungsfehler** | | **V1.1** | | **YH** |
|  | **11.03.19** | **Inhaltsverzeichnis an V1.0 angepasst** | | **V1.2** | | **YH** |
|  | **21.03.20** | **Seite 4 angepasst Kopfzeile** | | **V1.3** | | **YH** |
|  | **15.07.21** | **Neues Logo** | | **V1.4** | | **YH** |
| Erstellt: | | | geprüft | | Freigegeben: | |
| 15.07.21, YH | | | 15.07.21, YH | | 15.07.21, YH | |
| Datum, Ersteller | | | Datum, Qualitätsbeauftragte | | Datum, Direktion | |

Information zur nachfolgenden Dokumentation der Diplomarbeit

Sehr geehrte Diplomandinnen, sehr geehrte Diplomanten,

alle Abteilungen der HTL Anichstraße haben sich entschlossen, eine einheitliche Dokumentation der Diplomarbeiten einzuführen.

Dafür wurde nachfolgende Vorlage erarbeitet, die am Moodle Server zur Verfügung gestellt wird.

Die blau geschriebenen Texte sind zur Unterstützung gedacht und müssen in der Diplomarbeit auf die Standardtextfarbe (schwarz) umgestellt werden. Das Inhaltsverzeichnis ist bindend, kann aber natürlich mit Unterpunkten beliebig erweitert werden. Optionale Teile können entfallen.

Die Vorlage ist verpflichtend zu verwenden!

**Zusatzinformationen:**

**Wie zitiere ist?**

Es gibt unterschiedliche Vorgaben für ein Zitat, die HTL Anichstraße bezieht sich auf die Regeln der Diplomarbeitswebseite des Bildungsministeriums und diese Zitierregeln sind anzuwenden:

<http://www.diplomarbeiten-bbs.at/hinweise-zum-wissenschaftlichen-arbeiten/zitation-plagiate>

**FAQ**

Auf der vom Ministerium ausgearbeiteten Seite sind sehr viele Fragen zur und über die Diplomarbeit sehr gut beantwortet. Bei Unklarheiten wenden Sie sich aber gerne an die Betreuerin, den Betreuer oder Abteilungsvorstand.

<http://www.diplomarbeiten-bbs.at/faq>

**Gendern**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Diplomarbeit die Sprachform des generischen Maskulinums angewendet. Es wird darauf hingewiesen, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen Form geschlechtsunabhängig verstanden werden soll.

**Sperrvermerk**

Der Sperrvermerk wird dann ins Dokument eingebunden, wenn die Auftraggeberin, der Auftraggeber dies aus verständlichen Gründen vorgibt. WENN ein Sperrvermerk notwendig ist, dann werden die Seiten, die es betrifft in der Bibliotheksversion NICHT in die DA eingebunden (Vorgabe der HTL Anichstraße), die Seiten bleiben LEER, damit beugen wir vor, dass ein gesperrtes Exemplar versehentlich öffentlich ausgegeben werden kann. Die Betreuerin, der Betreuer benötigen für die Notenfindung ein vollständiges Dokument.

Wir möchten darauf hinweisen, dass die Präsentation trotz Sperrvermerk ÖFFENTLICH ist!

**DIPLOMARBEIT**

**Titel**

**Höhere Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt Anichstraße**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Abteilung**

**Vollständige Bezeichnung der Abteilung**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ausgeführt im Schuljahr 2021/ von: |  | Betreuer/Betreuerin: |
| Max Lumen 5AHxx  Maria Kunststoff 5AHxx |  | Dipl.-Ing. Robert Metall Dipl.-Ing.in Sandra Volt Dipl.-Ing. Hans Wirtschaft |

Projektpartner: Vollständige Bezeichnung der Firma, Innsbruck

Innsbruck, am TT.MM.JJJJ

Abgabevermerk: Betreuer/in:

Datum:

**SPERRVERMERK**

Auf Wunsch der Firma Vollständige Bezeichnung der Firma ist die vorliegende Diplomarbeit

für die Dauer von drei / fünf / sieben Jahren

für die öffentliche Nutzung zu sperren.

Veröffentlichung, Vervielfältigung und Einsichtnahme sind ohne ausdrückliche Genehmigung der Firma \*\*\* und der Verfasser

bis zum TT.MM.JJJJ nicht gestattet.

Innsbruck, TT.MM.JJJJ

Verfasser:

Vor- und Zuname Unterschrift

Vor- und Zuname Unterschrift

Firma:

Firmenstempel

## Kurzfassung /Abstract

Eine Kurzfassung ist in deutscher sowie ein Abstract in englischer Sprache mit je maximal einer A4-Seite zu erstellen. Die Beschreibung sollte wesentliche Aspekte des Projektes in technischer Hinsicht beschreiben. Die Zielgruppe der Kurzbeschreibung sind auch Nicht-Techniker! Viele Leser lesen oft nur diese Seite.

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist es LEDs verschieden Muster ausgeben zu lassen, und, nach gewissen Regeln, Eingaben eines Nutzers zu verarbeiten und anzupassen und in einen Tisch zu integrieren. So soll es bestimmte Spiele auf der Oberfläche des Tisches anzuzeigen und zu spielen. … ist die reale Darstellung von Software, und die Aufzeigen, der Abbau des Stigmas bezüglich der kälte, mit der die Programmierung angesehen wird. So soll es möglich seinen ein Heißgetränk seiner Wahl auf den Tisch zu stellen und während der Zeit, in der es auf eine angenehme Wärme fällt auf demnselben ein Spiel aus der Auswahl zu genießen.

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist das Entwickeln verschiedener Programme, die dann mithilfe von LEDs auf einer Tischoberfläche angezeigt werden können und mit der ein Nutzer interagieren kann.

Beispiel für ein Abstract (DE und EN)

Zielsetzung Kurzbeschreibung Ausgangspunkt Thema

Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich mit verschiedenen Fragen des Lernens Erwachsener – mit dem Ziel, Lernkulturen zu beschreiben, die die Umsetzung des Konzeptes des Lebensbegleitenden Lernens (LBL) unterstützen. Die Lernfähigkeit Erwachsener und die unterschiedlichen Motive, die Erwachsene zum Lernen veranlassen, bilden den Ausgangspunkt dieser Arbeit. Die anschließende Auseinandersetzung mit Selbstgesteuertem Lernen, sowie den daraus resultierenden neuen Rollenzuschreibungen und Aufgaben, die sich bei dieser Form des Lernens für Lernende, Lehrende und Institutionen der Erwachsenenbildung ergeben, soll eine erste Möglichkeit aufzeigen, die zur Umsetzung dieses Konzeptes des LBL beiträgt. Darüber hinaus wird im Zusammenhang mit selbstgesteuerten Lernprozessen Erwachsener die Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologien im Rahmen des LBL näher erläutert, denn die Eröffnung neuer Wege zur orts- und zeitunabhängiger Kommunikation und Kooperation der Lernenden untereinander sowie zwischen Lernenden und Lernberatern gewinnt immer mehr an Bedeutung. Abschließend wird das Thema der Sichtbarmachung, Bewertung und Anerkennung des informellen und nicht-formalen Lernens aufgegriffen und deren Beitrag zum LBL erörtert. Diese Arbeit soll einerseits einen Beitrag zur besseren Verbreitung der verschiedenen Lernkulturen leisten und andererseits einen Reflexionsprozess bei Erwachsenen, die sich lebensbegleitend weiterbilden, in Gang setzen und sie somit dabei unterstützen, eine für sie geeignete Lernkultur zu finden.

This thesis deals with the various questions concerning learning for adults – with the aim to describe learning cultures which support the concept of live-long learning (LLL). The learning ability of adults and the various motives which lead to adults learning are the starting point of this thesis. The following analysis on self-directed learning as well as the resulting new attribution of roles and tasks which arise for learners, trainers and institutions in adult education, shall demonstrate first possibilities to contribute to the implementation of the concept of LLL. In addition, the role of information and communication technologies in the framework of LLL will be closer described in context of self-directed learning processes of adults as the opening of new forms of communication and co-operation independent of location and time between learners as well as between learners and tutors gains more importance. Finally the topic of visualisation, validation and recognition of informal and non-formal learning and their contribution to LLL is discussed.

On the one hand this thesis shall assist the dissemination of different learning cultures and on the other hand set off a reflection process among adults, who are in the process of live long learning and therefore support them to find a suitable learning culture.

## Projektergebnis

Allgemeine Beschreibung, was vom Projektziel umgesetzt wurde, in einigen kurzen Sätzen. Optional Hinweise auf Erweiterungen. Gut machen sich in diesem Kapitel auch Bilder vom Gerät (HW) bzw. Screenshots (SW).

Liste aller im Pflichtenheft aufgeführten Anforderungen, die nur teilweise oder gar nicht umgesetzt wurden (mit Begründungen).

**Inhaltsverzeichnis**

[Gendererklärung i](#_Toc531171703)

[Kurzfassung /Abstract ii](#_Toc531171704)

[Projektergebnis iv](#_Toc531171705)

[1 Einleitung 1](#_Toc531171706)

[2 Vertiefende Aufgabenstellung 1](#_Toc531171707)

[2.1 Schülername 1 1](#_Toc531171708)

[2.2 Schülerinnenname 2 1](#_Toc531171709)

[3 Dokumentation der Arbeit 2](#_Toc531171710)

[4 Erklärung der Eigenständigkeit der Arbeit 3](#_Toc531171715)

[I. Abbildungsverzeichnis I](#_Toc531171716)

[II. Tabellenverzeichnis I](#_Toc531171717)

[III. Literaturverzeichnis I](#_Toc531171718)

[IV. Abkürzungs- und Symbolverzeichnis III](#_Toc531171719)

[Anhang IV](#_Toc531171720)

[A1 Pflichtenheft (OPTIONAL) IV](#_Toc531171721)

[A2 Schlussfolgerung / Projekterfahrung IV](#_Toc531171722)

[A3 Projektterminplanung IV](#_Toc531171723)

[A4 Arbeitsnachweis Diplomarbeit IV](#_Toc531171724)

[A5 Datenblätter (OPTIONAL) V](#_Toc531171725)

[A6 Technische Zeichnungen (OPTIONAL) V](#_Toc531171726)

1. Einleitung

Der Vorschlag des Grundthema dieser Diplomarbeit wurde zum ersten Mal von einem Lehrer, der HTL-Anichstraße geäußert, wir entschieden dann recht schnell, dass wir uns diesem Thema widmen wollen.

Das Ziel ist hierbei die Weiterentwicklung der Kenntnisse in der Softwaretechnik, die dann mit Kenntnissen der Hardwaretechnik verbunden werden um diese zu visualisieren.

In der Einleitung wird erklärt, wieso man sich für dieses Thema entschieden hat. (Zielsetzung und Aufgabenstellung des Gesamtprojekts, fachliches und wirtschaftliches Umfeld)

1. Vertiefende Aufgabenstellung

## Christoph Schwarzenauer

• Programmierung des Spiels  
• Planung der Spiellogik

Vertiefende Aufgabenstellung laut Antrag.

## Philipp Bock

• Aufbau des Tisches  
• Ansteuerbarkeit der LEDs

Vertiefende Aufgabenstellung laut Antrag.

## Kürsat Salim

Programmierung des Spiels  
• Software zur Einbindung der Benutzersteuerung

# Dokumentation der Arbeit

3.1. Vorwort zur Dokumentation

Die Dokumentation dieser Arbeit und die Arbeit im Allgemeinen ist allein auf ein Mitglied (Christoph Schwarzenauer) zurückzuführen, außer dies wurde extra gekennzeichnet. Die beiden anderen Mitglieder sind ausgestiegen, bevor etwas relevantes für diese Arbeit entstanden ist.

3.11

Diese Diplomarbeit ist nach dem Konzept einer Verständlichkeit, die der Chronologie der Arbeit bedingt, aufgebaut. So werden Konzepte zuerst ausführlich beschrieben, diese Ausführungen werden dann jedoch immer spärlicher, wenn gleiche oder grundgleiche Elemente auftauche. Dies hat zur Folge, dass die Dokumentation eine überschaubare Länge beibehalten kann und der Leser dennoch alle Elemente nachstellen kann.

3.1 Python

Python ist eine sehr beliebte „high-level“ Programmiersprache, die vorallem durch ihre große Standardbibliothek und durch ihre Vielseitigkeit in ihren Einsatzgebieten besticht. Eine „high-level“ Programmiersprache weist, aufgrund der Höhe der Abstraktion eine große Ähnlichkeit mit einer natürlichen Sprache auf, wodurch sie für den Nutzer, als angenehmer zu lesen und schreiben gilt. Wobei der Komparativ hier wichtig ist, denn obwohl sie um ein Vielfaches intuitiver, als beispielsweise C++ oder Pascal gilt, ist sie dennoch größtenteils fremd für das menschliche Auge und bringt immer noch ein hohes Zeitinvestment mit sich.

Ins Leben gerufen wurde Python von Guido van Rossum und erhielt ihren Namen von der Serie „Monty Python’s Flying Circus“

Python, und die Programmierung im Generellen, ist gewissermaßen das Fundament dieser Diplomarbeit, auf dem alles aufbaut. Diese Programmiersprache wurde gewählt, da sie für das Neopixel Modul und der aufgrund ihrer Betriebssystemunabhängigkeit ideal für das Ansteuern der LEDs mittels eines Raspberry Pi’s ist. Weiters wurde diese Entscheidung erleichtert, da beim Team generell ein Interesse an dieser Sprache vorhanden war, wodurch nach ein paar Prototypen in der Programmiersprache C gemeinschaftlich entschieden wurde, zu Python zu wechseln. Es existieren auch eine Unzahl von Anleitungen zum Erlernen der Sprache, die man ohne Probleme, mit seinem Internetanschluss, ohne Zusatzkosten abrufen kann.

LED Streifen

Als visuelle Repräsentation der Programme wurde hier ein LED-Streifen verwendet. Bei kleineren Maßen wäre aber auch eine LED-Matrix denkbar. Die Grundidee ist einem Bildschirm gleich, nur in einer viel geringeren Auflösung. So können die LEDs entweder leuchten oder nicht.

Ein einzelner Pixel(wird oft fälschlich als LED bezeichnet) besteht aus drei LEDs, aus einer roten, einer grünen und einer blauen, wodurch der Name RGB zustande kommt.

Es wurde sich im Zuge dieser Arbeit für zwei Streifen der Bezeichnung WS-2812b entschieden, die beide jeweils 5m messen.

Table

Description automatically generated

In diesem Auszug des Datenblatts sehen wir, einen Pixel. Alle Pixel sind generell über die Spannungsversorgung (VDD), Ground (VSS) und den Datenkanal (DIN bzw. DOUT).

Diese werden mit 5V bzw. 3,5V bis 5,3V betrieben. Hierfür wird ein externes Netzteil verwendet. Die Pixel weisen jeweils an ihren Anfängen sowohl die drei genannten Anschlüsse in einer Dreifachbuchsenverbindung auf, die direkt an beispielweise einen Arduino oder Raspberry Pi angeschlossen werden kann, als auch Verlängerungen der Anschlüsse VDD und VSS, die für ein externes Netzteil bestimmt sind. Wichtig ist hier anzumerken, dass sich die Pixel und der Arduino oder Raspberry Pi den Groundanschluss teilen.

Für die gebaute Pixel-Matrix werden 22\*12, also 242 Pixel verwendet.

Netzteil

Die maximale Stromstärke, mit der ein Pixel betrieben wird ist ungefähr 50ma (<https://www.pololu.com/product/2547>), dies jedoch nur, wenn sowohl die rote, die grüne, als auch die blaue bei voller Helligkeit leuchte, was der Farbe Weiß entsprechen würde. Dies würde in Bezug auf die ganzen 242 LEDs einem Strom von 12,1 Ampere entsprechen. Es wird jedoch in keinem Spiel die Farbe weiß und auch keine LED bei voller Helligkeit betrieben. Auch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Spiel alle 242 benötigt in einem solchen Maße gering, dass es nicht nötig ist ein Netzteil im hohen einstelligen Ampere Bereich oder darüber zu verwenden, weswegen sich für ein 6 A starkes Netzteil entschieden wurde, dass ohne Probleme mit den verwendeten Farben und der verwendeten Helligkeitsstufe reichen sollte.

Raspberry Pi

Ein Rapberry Pi ist ein einpatinencomputer der erstmals ins 2011 ins Leben gerufen wurde und das Ziel hatte Menschen einen kostengünstigen Einstieg ins Programmieren zu ermöglichen.

Beschreibung

Einsatz

Umsetzung

Einstellungen

Installation

Git repo install

Ausführen

Etc

Code

Komplexität abwärts

Zuerst die zwei einfachen, dannach Snake und Schach

Chronologisch durch, wobei jeder logische Schritt beschrieben wird

Für die einfachheit der Erklärung wird zuerst ein Prototyp ausgegeben

3.51 Code Vorwort

Aus Gründen der chronologischen Programmierung wurde zuerst ein Prototyp erstellt. Dieser ist vollfunktionsfähig, jedoch wird dieser über das Terminal ausgegeben. Dieser wird für Einfachheit der Erklärung zuerst beschrieben. Da dieser beinahe unverändert übernommen werden kann gehen wir erst später auf die Änderungen ein, die gemacht wurden, sodass die Ausgabe nicht mehr auf dem Bildschirm, sondern auf den Pixeln des Tisches erfolgt. Weiters muss gesagt werden, dass die Reihenfolge der beschriebenen Programme nicht der chronologischen Reihenfolge der Programmierung, sondern der Einfachheit des Programms entspricht. So fangen wir beim einfachsten Programm an und arbeiten uns zu den komplizierten und zum Schluss fassen wir alle in den Rahmen des Programmes ein, das Metaprogramm, wenn ma so will. Wie schon in Punkt 3.11 beschrieben werden ähnliche Strukturen und Funktionen Programm für Programm weniger Beschrieben. Wir fangen beim einfachsten Programm an und arbeiten uns an der Komplexitätsleiter hinauf. Der Grund dafür ist, dass anhand des einfachsten Programm viel der Allgemeinheiten aus den Weg geräumt werden, sodass es dann anhand der einfacheren Programme dem Leser möglich ist, die komplexeren zu verstehen, somit will vermieden werden, dass man, wie gesagt wird, vor lauter Bäumen den Wald nicht mehr erkennen kann, der zweite Effekt, dem dies zur Folge trägt ist, dass die Dokumentation nicht in absurde Dimensionen gerät. Das Ziel ist es jemanden, der nur wenig Ahnung bis keine Ahnung vom Programmieren hat die Abfolgen zu erklären. Dies ist und bleibt das oberste Ziel dieses Teil.

So werden meist entweder die schon bekannten Unterprogramme gezeigt, oder es wird der Programmablauf direkt durchleuchte. Der Programmablauf ist in den meisten Fällen das Unterprogramm „start()“, dass sich in jedem Spiel wiederfindet. In start() ist angegeben, wie und in welcher Reihenfolge die einzelnen Unterprogramme ablaufen.

Grundsätzlich wird zuerst der Code des Unterprogramms gezeigt und dann erklärt was dieser macht. Im start() Unterprogramm wird somit der grobe Ablauf des Spiels geschildert und auch erklärt, was warum gemacht wurde, und welche Funktion die Unterprogramme haben, die dann in den folgenden Punkten einzeln erklärt werden.

Auch vorab muss noch gesagt werden, dass der Autor dieser Programme selbst ein Programmieranfänger war und sich dies sowohl auf die Zeit, die diese in Anspruch nahmen und auch auf die Qualität des Codes auswirken, jedoch nicht auf das Ergebnis der Programme, die alle wie konzipiert funktionieren, auch wenn es natürlich denkbar, sogar wahrscheinlich ist, dass sich irgendwo Bugs finden lassen.

Die eigentliche Idee der Spielwahl fiel zuerst auf das Spiel Tetris, dies wurde jedoch aus rechtlichen Bedenken unterlassen, weswegen sich für andere Spiele entschieden wurde, von denen zwei über der Komplexität von Tetris liegen, eines weit darüber, und als Gesamtes Produkt allenfalls. Das Ziel ist das schreiben von Programmen, die so angepasst sind, dass sie zum einen von ihrer inherenten Logik direkt auf die Pixel-Matrix angepasst werden (ein Beispiel hierfür wäre das Schachspiel, dass einen Cursur besitz, der von der Tastatur gesteuert ist und die Figur und dann das Feld auf das es gehen soll, auswählt), als auch später mit ihrer Ausgabe mit den Pixeln kompatibel sind.

3.52

Der Standardmodus, wenn das Programm gestartet wird, ist eine aktuelle Zeitanzeige, so sollen die Pixel im Muster der aktuellen Zeit stehen. Es wären natürlich auch viele andere Muster denkbar gewesen, eines der ersten, auf die man kommt ist sicherlich ein Regenbogen, es wurde sich aber generell gegen alle Muster, die sich wandeln entschieden, da dies, wenn der Tisch einfach nur dasteht, also ohne Interaktion ist, ablenkt und sicherlich nach einiger Zeit einfach nur nervig wird. So viel die Entscheidung auf eine Zeitanzeige, da diese sich nur minütlich ändert und einen Nutzen, wenn auch einen schmalen, mit sich führt.

Will der Benützer dann aber in die Spielauswahl gehen, so muss die Entertaste betätigt werden. Diese Taste wurde gewählt, da so ein versehentliches Interagieren reduziert werden kann, da man mit einem allgemeinen Tastendruck durch z.B. Haustiere hätte. Dies wäre mit jeder Taste denkbar, jedoch soll die Einrichtung möglichst Benutzerfreundlich sein, und somit sollte, wenn man sie noch nie in Verwendung hatte, möglich sein herauszufinden, wie man den Tisch startet, was im Gegensatz zu beispielsweise der Taste „m“, mit Enter durch die generelle Bedeutung von dieser Taste erreicht werden kann.

Die Spieleauswahl erfolgt durch eine Navigation von den Logos der einzelnen Spiele. Diese wurden auch selbstständig kreiert. Man sieht somit zuerst da Pixellogo des ersten Spiels, was das Spiel selbst repräsentiert, denn wird nun die Entertaste gedrückt wird dieses Spiel gestartet. Will man jedoch ein anderes Spiel auswählen, so drückt man entweder die „a“ Taste, um nach links zu navigieren, oder „d“ um nach rechts zu navigieren. Hierbei gibt es keine Grenzen, also die „a“ und „d“ Tasten können beliebig oft gedrückt werden und es man stößt niemals an eine Grenze, es kommt immer das korrespondierende Logo, kurz: wenn die Liste fängt, wieder von neuem an.

Die Spiele selbst wurden so konzipiert, oder gewählt, dass sie vier verschiedene Eigenschaften darstellen sollen, so ist das erstbeschriebene Spiel ein Merkspiel, das zweite Spiel bezieht sich rein auf das Glück, das dritte ist ein Geschicklichkeitsspiel und das letzte soll das kalkulierte Denken in den Vordergrund stellen.

Am Ende von jedem Spiel, was in den ersten drei Spielern immer auf der Grundlage des Scheiterns des Spielers erfolgt (warum dies der Fall ist, wird in den einzelnen Dokumentationen der Spiele zur Sprache kommen), wird (mit Ausnahme vom Schachspiel) ein Score, also ein Punktestand ausgegeben, der dann mit dem Highscore, also mit dem besten erreichte Punktestand vergliche werden kann.

Nachdem der Score und der Highscore angezeigt wurden begibt man sich wieder in den die Spieleauswahl, wobei das Logo des zuletzt gespielten Spiels angezeigt wird, falls man sich direkt nochmal versuchen will.

Hat der Spieler dann keine Lust mehr, gelangt er durch das Drücken der Backspace-Taste wieder in die Zeitanzeige, also sozusagen in den Ruhemodus und dann bei belieben auf gewohnte weise wieder in die Spielwelt eintauchen.

6. 1Guess the Square

„Guess the Square“ ist das erste und somit, wie in den Punkten 3.1 und 3.51 beschrieben, das überschauliste, bzw. das am leichtesten zu programmierende Spiel des Spielekomplex. Es handelt sich hierbei um ein eigens für diese Diplomarbeit konzipiertes und entwickeltes Spiel mit einer simplen Prämisse: „Merke dir alle Punkte einer immer länger werdenden Linie und Versuche sie nachzuzeichnen“. Man startet mit einem zwei Felder langen Weg, der für eine kurze Zeitdauer den Spieler zum Merken gezeigt wird. Der Weg verschwindet aber gleich wieder und so befindet man sich wieder am Ausgangspunkt und muss sich nun Entscheiden in welche Richtung man gehen will. Ein grundlegendes Konzept, dass in diesem Spiel Anwendung findet ist das i+1(Quelle) Konzept. So ist es zu Anfang noch recht leicht den Richtigen weg zu finden, wird aber mit jeder Runde schwieriger, denn man startet immer am Ausgangspunkt und muss alle zu merkenden Felder richtig wählen, um in die nächste Runde zu kommen, wo man schnell auf seine persönlichen Grenzen, oder gar menschlich Mögliche Grenzen stoßen kann. Ein solch simples Spiel kann somit die Unterschiede vom menschlichen Gedächtnis zu einem Speicher, welchen ein Computer verwendet aufzeige. Ein Computer hätte auch mit der tausendfachen Länge des Maximums, dass hier durch die Feldgröße dargestellt wird, sicherlich kein Problem. Mit einem Computer könnte ein 4-Bit Code entwickelt werden, beidem sich jeweils ein Bit auf die nächste Richtung bezieht. So bräuchte ein Computer nur 241\*4 Bit (964), also nicht einmal ein Kilobit, für eine menschlich vielleicht unmöglichen Aufgabe.

Der Name kommt vom Gefühlt, dass man mindestens einmal, also beim letzten Zug hat, also wenn man sich nicht mehr entsinnen kann in welche Richtung der Weg gegangen ist und man blindlings irgendeine Richtung rät.

6.2 Imports

Bei einem Import handelt es sich um Module (Quelle??? Korrekt??), die in das Programm einnbezogen werden. Im Unterschied zu Beispielsweise C muss die Standard-Library nicht importiert werden. Aber dennoch ist ein Beispiel aus der Standardlibrary hilfreich für das Verständnis, wie eine solche Importierung von statten geht.

Nehmen wir die Genesis eines jeden Programmieres:

print(„Hello World“) Print ist eine Unterprogramm (eng. Function), das Argumente nimmt. In diesem Fall ist das Argument des Typs String und hat den Inhalt(??) „Hello World“. Die Anführungszeichen kennzeichnen, dass es sich hier um einen String handelt.

Wenn das Programm dann zur Ausführung bereit gemacht wurde, wird der String mit einer internen Logik so bearbeitet, dass beim Starten des Programms folgendes ausgegeben wird:

Hello World

Dies ist eine reduktive Erklärung von Unterprogrammen, die aber dem Verständnis von allem Folgenden ungemein hilft. Also ein Unterprogramm beinhaltet eine Art Anweisung, was der Computer machen soll, ohne dass der ganze Code an dieser Stelle steht. Es verhält sich also wie bei einer Paketzustellung, bei der nur die Adresse auf dem Paket ist, anstatt des ganzen Hauses, so weiß, der Mensch, der das Paketzustellt, wo sich das Haus befindet, sodass der Inhalt des Paketes zugestellt werden kann. Der Vorgang den ein Computer betreibt ist dem ähnlich.

Quelle!!!!!!!!!

.

import keyboard  
import random  
import os  
import time  
import visuals

Es wurden Module (Module beinhalten unter anderem Unterprogramme) mit der Bezeichnung keyboard, random, os, time, visuals importiert. Bis auf das letzte Element handelt es sich um open-source (wirklich? Quelle!) Module, das letzte wurde eigens erstellt. Auf dieses werden wir in Punkt (823918382) eingehen.

Das Modul, dass installiert werden muss ist das Modul „keyboard“.

Dies kann erreicht werden indem man in das Terminal den Befehl:

pip install keyboard

oder

pip3 install keyboard

eingibt. Vorausgesetzt pip bzw. pip3 wurde zuerst installiert.

Nun zu den Verwendungen der Module:

Das Modul „keyboard“ wird für das Erfassen von Tastendrücken der Tastatur verwenden. Hauptsächlich werden hier „w“,“a“,“s“,“d“ verwendet, diese denen zur allgemeinen Steuerung, aber auch „enter“ (Auswahl) und „backspace“ (Abbruch) finden in den verschiedenen Programmen Verwendung. Für alle Programme wurde hauptsächlich das Unterprogramm keyboard.read\_key() und ein einziges Mal keyboard.is\_pressed() verwendet. Diese Unterprogramme machen es möglich zu erkennen, ob eine Taste gedrückt wurde und speichert einen Character (Datentyp) mit Namen der Taste auf eine Variable.

So würde die Variable X, wenn X=keyboard.read\_key(), beim Tastendruck „O“, O, des Typs „Character“ zugewiesen bekommen.

Wenn man X in das Unterprogramm print() einspeist, würde somit ein „O“ im Terminal ausgegeben werden.

Diese Logik stellt das A und O allem nachfolgenden dar, denn ohne Interaktion mit dem Computer, in diesem Fall dem Raspberry, kann es kein Spiel, sondern nur ein Video oder Standbild geben.

Das Modul „random“ ist oberflächlich einfach zu erklären. In diesem Fall ist es nicht nötig ins Detail zu gehen, weswegen nur gesagt werden muss, dass dieses Modul für alle zufälligen Einlagen im Spiel zuständig ist. Meist wir einfach eine zufällige Zahl oder eine zufällige Wahl aus einer Liste gebraucht.

Das Modul „os“ wird verwendet, da es sich bei den verwendeten sowohl um Linux, als auch Windows Maschinen handelt. Durch dieses Modul ist es möglich das Programm direkt zu übertragen, denn es können Dateipfade definiert werden, die sowohl für Windows als auch für Linux gültig sind.

Das Modul „time” hat zwei Funktionen im Programm, time.sleep(), das ein Warten im Ablauf ermöglicht und time.localtime(), dass die aktuelle Zeit automatisch abgreift, was in der visuellen Repräsentation im Punkt )((98989808 Einsatz findet.

Was das visuals Modul im genauen macht, wird, wie schon beschrieben im Punkt o98439284 genauer beleuchtet.

6.3 Feld und Konstanten

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Einfachheit, mit der der Code angepasst werden kann, wurden direkt unter den Imports globale Variablen und Konstanten sowohl deklariert als auch definiert.

SIZE = 242  
COLUMNS = 22  
STARTING\_POSITION = 120  
global field  
field = [0]\*SIZE

SIZE bezieht sich auf die Größe des Feldes, bzw. auf die Auflösung, mit der die Ausgabe arbeitet, in diesem Fall ist die Auflösung die Anzahl der Pixel am Tisch und somit 242 (11\*22). Es wäre aber ohne weiteres möglich den Code für andere Auflösungen zu verwenden, man muss einfach die gewünschte Zahl stattdessen einfügen. Das gleiche gilt auch für die Konstante „COLUMNS“, was übersetzt „Spalten“ heißt. Weicht somit die Anzahl der Spalten, in diesem Fall eine Reihe an Pixeln, von den hier definierten 22 ab, muss nur die Konstante angepasst werden.

Die Variable „field“ hat den Typ „list“ und repräsentiert die logische Struktur der Pixel. Hier wurde sich für eine globale Variable entschieden, da die meisten Unterprogramme darauf zugreifen und verändern, was andernfalls zu einige Problemen in der Rückgabe führen könnte.

Als nächstes wird das Feld mit 242 Nullen befüllt, das ist in allen Programmen immer der Stellvertreter der Aussage „Pixel leuchtet nicht“, alles weitere kann sich je nach Definition auf simples Eingeschalten sein, oder auf eine Farbunterscheidung beziehen. Hätte beispielsweise eine Variable den Wert 1 und eine andere den Wert 2, so leuchten beide LEDs an diesen Stellen, aber mit anderen Farben, was bedeutet, dass es sich um zwei verschiedene Objekte handelt. Mit einem Objekt ist nicht die softwaretechnische Definition gemeint, sondern einfach Dinge im Spiel, die nicht das gleiche machen.

6.4 printfield()

def printfield():  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for i in range(SIZE):  
 if i%COLUMNS==0:  
 print("")  
 if field[i]==1:  
 print("[X]",end="")  
 else:  
 print("[ ]",end="")

Das printfield Unterprogramm ist das erste des Spiels, da es das beinahe das einzige ist, bei der sich das Virtuelle (Terminal) zum Realen (LED-Strefen) unterscheidet. Um vom Terminal zu den LEDs zu wechseln, bedarf es nur wenig aufwand. Wir werden später sehen, wie sich dies gestaltet, aber für das allgemeine Verständnis bleiben wir zunächst beim Terminal.

os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')

Zunächst befreien wir das Terminal von allem, was zuvor Geschehen ist, sodass wir uns zum einen auf das Spiel konzentrieren können, aber auch, da im Spiel dieses Unterprogramm mehrmals pro Sekunde aufgerufen werden kann. Man spricht von fps(Quelle) bzw. „Frames per Second“, also Bilder pro Sekunde.

Nun schauen wir in das Feld, gehen Element für Element (Pixel für Pixel) alle Einträge der Liste durch und geben dies nun am Terminal aus. Fall sich eine 1 an einer Stelle befindet, stellen wir dies im Terminal durch ein „[X]“, falls dies nicht der Fall ist, (in diesem Programm gibt es nur Einsen und Nullen) repräsentieren wir es mit einem „[ ]“. Beides dient der Überschaubarkeit. Es wäre auch denkbar, dass man direkt eine 1 und eine 0 ausgibt.

Da eine lange eindimensionale Liste fürs menschliche Auge nicht sehr angenehm ist und wir auch generell mit den LED- Streifen eine Matrix erstellen wollen, werden die Ausgaben der Einsen und Nullen ohne Zeilenumbruch gestaltet und nach einer Reihe mit einem leeren String befüllten print() ein Zeilenumbruch erstellt.

Man kann also die printfield() Funktion mit „Visualisierung der inneren Logik“ beschreiben.

6.5 start()

def start():  
 path = []  
 path.append(STARTING\_POSITION)  
 score = 0  
 pos=True  
 while pos!=False: #as long as the endscreen did'nt happen yet  
 score+=1  
 path = randomsquare(path)  
 path\_to\_field(path,True,score)  
 pos = STARTING\_POSITION  
 n=1  
 previous\_pos = STARTING\_POSITION  
  
 while n<=score and pos!=False:  
 path\_to\_field(path,False,n)  
 printfield()  
 temporary\_pos=pos  
 pos=choice(previous\_pos,path,pos,score)  
 previous\_pos=temporary\_pos  
 print(n)  
 n+=1  
 time.sleep(0.2) #because it sometimes registers a keypress twice

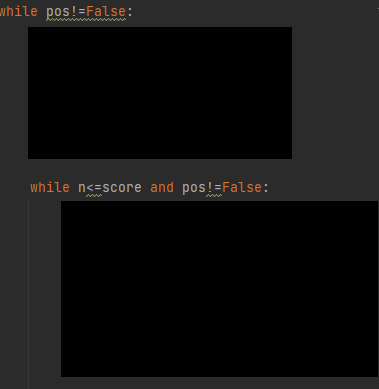
Nun kommen wir zum Herz des Spiels. Dies ist die Abfolge aller Funktionen, nach einem bestimmten Schema und nennt sich „start()“. Wir werden nun im Einzelnen auf alle ´Funktionen und auf den Algorithmus im Allgemeinen eingehen. Man könnte auch zuerst alle Funktionen abarbeiten und den Zusammenhang erklären, aber da diese Dokumentation auf den Grundsatz der Verständlichkeit mit sich führt werden wir den Algorithmus chronologisch betrachten.

path = [STARTING\_POSITION]  
score = 0  
pos=STARTING\_POSITION

Als aller Erstes definieren wir die Variablen, die wir brauchen werden. Die Variable Path beinhaltet alle Positionen des gesuchten Weges und hat als erste Position die Startposition des Spielers. Mit Score=0 wird die Anzahl der Punkte, die man erreicht hat auf 0 gesetzt, da der Spieler an dieser Stelle noch keinen Weg korrekt nachgezeichnet hat. Der Score ist dazu da, dass man später seine eigene Leistung mit der Höchstleistung (HIghscore) vergleichen kann.

Die Variable „pos“ beinhaltet die derzeitige Position des Spielers, womit der Algorithmus überprüfen kann, ob der Spieler richtig gelegen ist, oder nicht. Da der Spieler noch nichts gemacht hat, ist die derzeitige Position die Startposition.

6.4.1? Die beiden While-Schleifen



Sehen wir uns nun die beiden While-Schleifen an und betrachten den Innenaufbau zuerst als Blackbox. Die Bedingung der ersten While-Schleife ist, dass die aktuelle Spielerposition nicht „False“ sein darf. Im Normalfall ist Position des Spielers immer ein Integer, also eine ganze Zahl, dieses „False“ soll somit bedeute, dass sich der Spieler auf keiner Position mehr befindet, also verloren hat, und somit soll das Spiel abgebrochen werden.

Die zweite While-Schleife hat die Bedingungen, dass n kleiner oder gleich groß, wie der aktuelle Score sein muss und, dass pos wieder nicht False sein darf. Man beachte, dass beide mit einer „logischen Und-Verknüpfung“ verbunden sind, was so viel heißt, als dass immer beide Bedingungen erfüllt sein müssen, sobald die Schleife von neuem beginnt, ansonsten wird sie abgebrochen. „n“ ist hierbei, wie in jedem anderen Programm dieser Arbeit, die Rundenanzahl. Somit ist die Aussage: „Wenn die Rundenanzahl (in diesem Fall ist jede einzelne Entscheidung eine Runde) größer als der Score ist, ist die Bedingung nicht gegeben“.

Nehmen wir als einfaches Beispiel den Start. Der Score beträgt hier 1 (Der eigentliche Score beträgt 0, dies wird bei der Ausgabe des Scores „berichtigt“), da der Spieler noch keinen richtigen Weg gezeichnet hat, aber um den Weg zu Zeichnen muss er einen Schritt machen, somit spring n auf 2 sobald er gezeichnet hat und die While-Schleife bricht ab und man erhält einen Score von 2 und die Rundenanzahl ist wieder 1. Nun gib der Computer 2 zu zeichnende Felder vor, momentan hat der Spieler einen Score von 2 und nach den zwei gezeichneten Feldern ist n 3, somit tritt er erneut aus der While-Schleife aus und so weiter, bis man einen falschen Schritt getan hat, dann wird die Position „False“ und man tritt aus beiden Schleifen aus und das Programm wird beendet.

6.22.??? Die erste While-Schleife

Die erste While-Schleife wurde folgend realisiert:

while pos!=False:   
 score+=1  
 path = randomsquare(path)  
 path\_to\_field(path,True,score)  
 pos = STARTING\_POSITION  
 n=1  
 previous\_pos = STARTING\_POSITION

Es muss noch einmal gesagt werden, dass nach jedem richtigen Zeichnen diese Schleife durchgegangen wird. Man startet nach jedem positiv abgeschlossenen Versuch wieder bei der Startposition und immer bei der ersten Runde.

Die Variable previous\_pos beinhaltet das zuletzt besuchte Feld, in diesem Fall war der Spieler noch bei keinem Feld, weswegen diese gleich der Startposition ist.

6.4.1?.2 randomsquare

def randomsquare(path):  
 way=[COLUMNS,-COLUMNS,1,-1]  
 while True:  
 r=random.choice(way)  
 pos=r+path[-1]  
 if field[pos]!=1 and 0<=pos<SIZE:  
 path.append(pos)  
 return path

Die „randomsquare“ Funktion ist, gibt, wie der Name schon sagt, ein Zufälliges Feld aus, wobei das Zufällige Feld von der aktuellen Position weggeht und nicht in ein vorheriges Feld tappt. Dies wird mit einer while Schleife gelöst, so beschrieibt man die Variable pos immer wieder, bis auf dem zufälligen Feld keine 1 mehr vorhanden und es nicht über das Feld hinausgeht. Man könnte hier noch eine Absicherung einbauen, denn das Spiel würde in Endlosschleife laufen, wenn kein Platz mehr für den neuen Weg frei ist. Dies wurde aber nicht implementiert, da dieses Szeneario so unwahrscheinlich ist, dass man sehr wohl betrogen haben müsste, um dies zu erreichen.

Wenn dann ein valider Block gefunden wurde wird, wird der Gesamtweg (Path) mit diesem erweitert und zurückgegeben.

6.473246327478 path\_to\_field

def path\_to\_field(path,new,n):  
 if new==True: #if the path gets longer  
 for p in path:  
 field[p]=1  
 printfield()  
 time.sleep(1)  
 for x in range(SIZE):  
 field[x]=0  
 else: #in game  
 for x in range(n):  
 field[path[x]]=1  
 printfield()

Falls das „new“ Argument True ist gehen wir direkt in eine for -schleife. In dieser beschreiben wir das Feld mit der path-liste und visualisieren dann das Feld. So ist dann der Gesamte neue Pfad zu sehen. Die time.sleep(X) Funktion stellt hier die Zeit in Sekunden dar, die der Spieler den Pfad sich merken darf. Denn mit der nächsten For-Schleife wird das Feld wieder mit 0en befüllt.

Falls „new“ jedoch „False“ ist, so wird je die n. Stelle des Pfades und alle vorherigen mit 1en befüllt und angezeigt. Dies ist der Spieler input, Falls dieser richtig liegt, dann wird der Pfad bis zu diesem Punk angezeigt.

6.2232323??? Die zweite While-Schleife

Nun kommen wir zum zweiten Teil der Start() Funktion.

while n<=score and pos!=False:  
 path\_to\_field(path,False,n)  
 temporary\_pos=pos  
 pos=move(previous\_pos,path,pos,score)  
 previous\_pos=temporary\_pos  
 n+=1  
 time.sleep(0.2)

Hier wird also zuerst der schon erreichte Pfad angezeigt (z.B. Runde 1, die erste Stelle, also die Startposition), dann wird die derzeitige Position auf die temporary\_pos variable gespeichert. Dann kann der Spieler mit der move() Funktion seinen Zug machen. Hierfür benötigt man die Argumente previous\_pos, path, pos\_score,

Falls der richtige Zug gewählt wurde erhöht man n. Das time.sleep(0.2) ist für eine Bugvermeideung da, denn es kann passieren, dass der Computer zu schnell ist und der Spieler immer noch eine Taste gedrückt hat.

6.36217863826 move()

def move(previous\_pos,path,pos,score):  
 while True:  
 key=keyboard.read\_key()  
 if key in ["a","d","s","w"]:  
 if key=="a":  
 if pos-1 in path and pos-1 != previous\_pos:  
 return pos-1  
 else: #bug fix  
 endscreen(score)  
 return False  
 if key=="d":  
 if pos + 1 in path and pos + 1 != previous\_pos:  
 return pos + 1  
 else: #bug fix  
 endscreen(score)  
 if key =="s":  
 if pos + COLUMNS in path and pos + COLUMNS != previous\_pos:  
 return pos + COLUMNS  
 else: #bug fix  
 endscreen(score)  
 return False  
 if key=="w":  
 if pos - COLUMNS in path and pos - COLUMNS != previous\_pos:  
 return pos - COLUMNS  
 else:  
 endscreen(score)  
 return False

Der Ablauf dieser Funktion ist recht simple, obwohl es auf den ersten Blick nicht so scheinen kann. Zuerst begibt man sich in eine while Schleife, diese wartet dann auf ein Drücken einer Taste (siehe (WWOOO????) ).

Wenn eine Taste gedrückt wurde schauen wird geschaut, ob es sich um eine valide Taste handelt.

Dies wird mit: „if key in ["a","d","s","w"]:“ gelöst. Diese Zeile liest sich ähnlich einem englischen Satz, mit schlechter Grammatik. So wird also geschaut, ob sich die gedrückt Taste in der Liste ["a","d","s","w"] wiederfindet. Falls dies der Fall ist, so gehen werden die nächsten Schritte eingeleitet.

Die nachstehenden Abfolgen sind recht einfach zusammenzufassen, wenn ein „a“ gedrückt wird, so wird von der aktuellen Position 1 abgezogen, was bedeutete, dass man nach links wandert. Bei „d“ geht man nach rechts, deshalb wird 1 hinzuaddiert. Bei „w“ wandert man ein Feld nach oben, soll heißen, man überspringt eine Reihe, so wird also die Anzahl der Spalten (COLUMS) subtrahiert. Die gleiche Logik wird bei „s“ angewendet, wodurch die Anzahl der Spalten hinzuaddiert wird.

Dies alles tritt aber nur in Kraft, falls das gewählte Feld in der path Liste vorhanden ist und man nicht rückwärts wandert.

Ansonsten kommt man in den Endscreen.

6.39874982374 Endscreen.

def endscreen(score):  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 visuals.score\_p()  
 visuals.num\_con(int(score-1))  
 with open("highscore\_gts.txt","r") as highscore:  
 score\_old=highscore.read()  
 if int(score\_old) < score-1:  
 with open("highscore\_gts.txt", "w") as highscore:  
 highscore.write(str(score-1))  
 print("sdfdsfdsf")  
 visuals.hscore\_p()  
 visuals.num\_con(score-1)  
 else:  
 visuals.hscore\_p()  
 visuals.num\_con(int(score\_old))

Zuerst wird die score\_p() Funktion der visuals Library aufgerufen. Was diese im Detail sehen wir uns zum Schluss an. Nur so viel sei gesagt: Sie ist für die Ausgabe der Visualiesierungen außerhalb des direkten Spiels zuständig.

Die score\_p() Funktion sieht im Terminal folgenderweise aus:

######SCREENSHOT von SCORE######

Die hscore\_p() Funktion verhält sich ähnlich, wobei das h für high steht. Das H anstatt des High’s wurde aufgrund des Platzmangels in der Ausgabe gewählt.

####Screenshot von HSCORE ######

Die num\_con() Funktion wandelt eine Zahl in die entsprechende visuelle Repräsentation um.

###Screenshot ######

Doch bevor der Highscore ausgegeben werden kann wird überprüft, ob der neue Score größer als der bislang höchste ist. Wenn dies der Fall ist, wird der alte Highscore mit dem neuen überschrieben, wenn nicht wird der alte ausgegeben.

7. Find the Invisible

Das nächste Spiel ist auch eigens für diese Diplomarbeit entwickelt worden. Das vorherige Spiel war ein Merkspiel, dieses ist ein reines Glücksspiel (wer erkennt ein Muster, nächtes ist geschick etc.). Der Titel „Find the Invisible“ drückt auch schon alles aus, was man hiermit machen muss, denn man muss das Unsichtbare finden. Zurst sieht man Blöcke in eine zufällige Richtung vorbeihuschen und dann ist man schon mit seinem Suchenden Punkt auf sich allein gestellt, denn es gilt nun herauszufinden, wo sich der Block befindet, wofür man eine gewisse Anzahl an Versuchen zur Verfügung hat.

7.1. Libraries

import keyboard  
import random  
import os  
import visuals  
import time

Die verwendeten Libraries sind diesselben, die auch schon in „Guess the Square“ verwendet wurden. Eine genaue Beschreibung findet man unter dem Punkt (6.78478327487324).

7.2.Varaiblen und Konstanten

SIZE = 242  
COLUMNS=22  
STARTING\_POSITION=120  
ATTEMPTS=3  
global field   
global attempts\_and\_score  
global block  
field = [0]\*SIZE  
attempts\_and\_score=[0]\*3  
block=[0,1,2,-ROWS+2,-ROWS+1,-ROWS,-ROWS\*2+2,-ROWS\*2+1,-ROWS\*2]

Auch die Variablen sind dem letzten Spiel ähnlich. Attempts sind die Versuche, die ein Spieler hat, den unischtbaren Block zu finden. „attempts\_and\_score“ ist eine Liste, in der sich dia Anzahl der Versuche, der Score und die Tatsache, ob noch gespielt wird, wiederfinden und sich auch immer wider aktualisiere. Die Liste Blocks hingegen beinhalten die Felder, die man finden kann. Dies wir auch am Anfang der Runde visualisert. Ist das Spiel zu schwer, kann man hier einfach neue Felder hinzufügen, ist es zu leicht, dann löscht man welche heraus. Wie wir später sehen werden beziehen sich die Felder immer auf ein „Target“-Feld, und summieren sich mit diesem.

###screeenshot###

7.3 Die schon bekannten Funktionen.

def printfield():  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for i in range(SIZE):  
 if i%(ROWS)==0:  
 print("")  
 if field[i]==0:  
 print("[ ]",end="")  
 else:  
 print("[",field[i],end=" ]")  
  
 print("")  
  
  
def endscreen():  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 visuals.score\_p()  
 visuals.num\_con(attempts\_and\_score[1])  
 with open("Highscore\_fti.txt","r") as highscore:  
 h\_score=highscore.read()  
 if int(h\_score) < (attempts\_and\_score[1]):  
 with open("Highscore.txt", "w") as highscore:  
 highscore.write(str(attempts\_and\_score[1]))  
 visuals.hscore\_p()  
 visuals.num\_con(attempts\_and\_score[1])  
 else:  
 visuals.hscore\_p()  
 visuals.num\_con(int(h\_score))  
 attempts\_and\_score[2]=0

Sowohl printfield, als auch endscreen() wuden in den Punkten (??????) schon behandelt. Die endscreen() funktion ist nur leicht abgeändert und ihr hauptunterrschied ist, dass sie am Ende den Wert 0 an die zweite Stelle der Liste „attempts\_and\_score“ setzt, was so viel bedeute, wie „Es wird nicht mehr gespielt“.

7.3. start()

def start():  
 position=STARTING\_POSITION  
 begining=True  
 searcher=STARTING\_POSITION  
 attempts\_and\_score[0]=ATTEMPTS-1  
 attempts\_and\_score[1]=0  
 attempts\_and\_score[2]=1  
 while attempts\_and\_score[2]!=0:  
 if begining == True:  
 face(position)  
 printfield()  
 begining=False  
 target=targetposition()  
  
 x=searching(searcher,target)  
 if x==100:  
 begining=True  
 else:  
 searcher+=x  
 time.sleep(0.2)

Diese ist auch der des vorherigen ähnlich. Die Grundfunktion ist wie folgt. Zuerst werden alle Variablen angepasst, inklusive der „beginning“ Variable, die auf „True“ gesetzt wird (die Suche fängt also an). Dann wird sich in eine while Schleife begeben, die erst endet, wenn die zweite Stelle, der „attempt\_and\_score“ Liste auf 0 ist. Zur Erinnerung, dies geschieht im Endscreen, also wenn das Spiel beendet ist.

Als nächstes kommt die face() Funktion, die den Namen von „face the enemy“ und ähnlichem ableitet, was in diesem Fall heißt, dass der Spieler den zu findenden Block an sich vorbeiziehen sieht. Dann wird mit der targetposition() ein zufälliges Feld für den Block ausgewählt. Aber all dies geschieht nur in der jeweils ersten Runde, also, wenn der Spieler startet, oder den Block zuvor gefunden hat. Wir stellen sicher, dass wir nicht mehr in diese Abfrage kommen, in dem wir die Variable „beginning“ auf „False“ setzten.

Nun kommt die searching() Funktion, also die Suchfunktion, die die Aufgabe hat den Spieler durch das Feld steuern zu lassen, also nach dem Block suchen zu lassen.

Wurde der Block gefunden, sollte die x Variable den Wert 100 haben und die „beginning“ Variable wird auf „True“ gesetzt, was bedeutet, dass ein neuer Block in der nächsten Instanz der while Schleife, gefunden werden muss.

Wenn dies nicht der Fall ist, also wird „x“, also das neue Feld hinzuaddiert. (Bei falschem Raten ist x 0, da der Spieler sich nicht bewegt, sondern nur ausgewählt hat).

Das ist auch schon alles. Nun sehen wir uns an, was die genannten Funktionen im Detail machen.

7.4. face()

def face(position):  
 r=random.choice([1,-1,ROWS,-ROWS]) #directions  
 n=0  
 while n <=3:  
 for x in block:  
 field[position+x+r\*n]=1  
 printfield()  
 time.sleep(0.5)  
 for x in range(SIZE):  
 field[x]=0  
 n+=1

Das Ziel ist hier, den Block sichtbar zu machen, aber natürlich nicht auf den zu ratenden Feldern, so leicht will man es den Spieler auch wieder nicht machen. In Wirklichkeit ist das Gegenteil der Fall, denn der Block bewegt sich in eine zufällige Richtung, die aber NICHTS mit dem eigentlichen Feld, an dem er sich befindet zutun hat. Dies wurde aus Spaßgründen implementiert, denn wenn der Spieler nicht gerade diese Dokumentation gelesen hat, muss er die selbst herausfinden. Anders ausgedrückt wird eine Korrelation vorgetäuscht.

Der Block bewegt sich mit drei Schritten (oder auch Runden) von seiner ursprünglichen Position weg, was durch die Varaible „n“ dargestellt wird. „n“ ist hier aber auch die Zahl, die mit einem gewissen Faktor „r“ multipliziert wird und zu zum Block hinzuaddiert wird. „r“ steht für random und wählt aus der Liste( 1,-1,ROWS,-ROWS] per Zufall ein Element aus, wobei alle Elemente Richtuntungen entsprechen.

Durch die Funktion time.sleep(0.5) bleibt die Feldstruktur für eine halbe Sekunde bestehen, bis sich der block weiter in eine bestimmte Richtung bewegt.

7.5. targetposition()

def targetposition():  
 while True:  
 target=random.randint(0,SIZE-2)  
 if (target+1)%22 !=0 and target%22 !=0 and target-ROWS\*2>0:#looking for errors of boarders  
 return target

Diese Funktion ist recht simple zu erklären und gleicht einer, die im vorherigen Spiel zu finden war (Punk????). Es wird eine zufällig Zahl im Feld genommen und dann überprüft, ob es valid ist, dieser Zyklus dauert so lange, bis sich eine valide Zahl gefunden hat.

7.6. searching()

def searching(searcher,target):  
 field[searcher]=2  
 printfield()  
 while True:  
 key=keyboard.read\_key()  
 if key in ["a","d","s","w","enter"]:  
 field[searcher]=0  
 if key=="a":  
 return -1  
 if key=="d":  
 return 1  
 if key =="s":  
 return ROWS  
 if key=="w":  
 return -ROWS  
 if key=="enter":  
 win=winning(target,searcher)  
 if win==True:  
 return 100  
 else:  
 return 0

Diese Funktion gleicht der vorherigen (Punkt 4893284), wodurch ich nicht genauer darauf eingehen werde. Der einzige größere Unterschied ist der Ablauf bei, bei drücken der Entertaste. Wenn dies geschieht, wird die winning() Funktion gestartet, wenn diese sozusagen mit dem boolschen Wert „True“ zurückkommt, dann gibt die searching() Funktion den Wert 100 zurück, ansonsten wird der Wer 0 zurückgegeben. Was mit diesen Werten passiert haben wird in Punkt(0938489032) besprochen.

7.7 winning()

def winning(target,searcher):  
 if searcher in [m+target for m in block]:  
 visuals.found\_p()  
 attempts\_and\_score[0]=ATTEMPTS  
 attempts\_and\_score[1]+=1 #highscore  
 return True  
  
 else:  
 visuals.X\_p()  
 if attempts\_and\_score[0]==0:  
 endscreen()  
 attempts\_and\_score[0]-=1  
 return False

In dieser Funktion wird überprüft, ob der Spieler einen Punkt ausgewählt hat, auf dem sich der Block befindet oder nicht. Dies wird mit der if-Abfrage: if searcher in [m+target for n in block]: bewerkstelligt. Kurz: es wird geschaut, ob sich der Wert von der Variable „searcher“ in der dannach erstellten Liste befindet. Die Liste ist hierbei [m+target for m in block]. Diese wird mit einer for Liste befüllt, die alternativ auch so aussehen könnte:

l=[]

for m in block:

l.append(m+target)

Dies hat das gleiche Ergebnis, benötigt aber mehr Platz. Die Grundfunktion, nämlich von der Target-Position die übrigen Elemente des Blocks hinzuaddieren, bleibt jedoch gleicht.

Falls die Position des Spielers auf dem Block ist, wird visuals.found\_p(), ansonsten visuals.X\_p(). Was diese Im Detail machen sehen wir später.

visuals.found\_p()

#####screeenshot#####

visuals.X\_p().

######screenshot#####

Falls der Versuch gescheitert ist, so kommt der Spieler, wenn er in seinem 0. Versuch ist, in den Endscreen, ansonsten wird hat er einen Versuch weniger.

8. A Worm and its hunt for food

Der Spieler versetzt sich in diesem Spiel in die „Schuhe“ eines Wurms, der nach Nahrung sucht, der Wurm ist beinahe ausgehungert und am Anfang nur mehr so groß, wie seine Nahrung, aber nach jeder ergatterten Nahrung wird dieser Wurm um die länge der Nahrung größer.

8.1.

import keyboard  
import threading  
import random  
import os  
import visuals  
import time

Die Imports sind beinahe diesselben, nur ein Eintrag hat sich geändert, und zwar Threading.   
Threading ist für die gleichzeitige Ausführung von mehreren Teilen in einem Code da. In diesem Fall sind es zwei Operationen, die gleichzeitig laufen müssen. Zum einen die Abfrage der Tasten und zum anderen die Fortbewegung des Wurms. Das Spiel wäre viel zu leicht, wenn sich der Wurm nicht mit einer konstanten „Geschwindigkeit“ bewegen würde.

8.2 Variablen und Konstanten

SIZE = 242  
COLUMNS=22  
STARTING\_POINT=120  
global field  
global mover  
field = [0]\*(SIZE\*2)  
mover=[0]

Die Variablen sind den Programmen (punkt84923894) und (324324) ähnlich, die einzige Neuerung ist die die Liste „mover“, die für die das Speichern der Richtung zuständig ist.

8.3 Die bekannten Funktionen

def printfield():  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for i in range(SIZE):  
 if i%(22)==0:  
 print("")  
 if field[i]==0:  
 print("[ ]", end="")  
 else:  
 print("[X", end="]")  
  
  
 print("")

def printfield():  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for i in range(SIZE):  
 if i%(22)==0:  
 print("")  
 if field[i]==0:  
 print("[ ]", end="")  
 else:  
 print("[X", end="]")  
  
  
 print("")

def moving():  
 while True:  
 key=keyboard.read\_key()  
 if key in ["a","d","s","w"]:  
 if key=="w":  
 mover[0] = -22  
 if key == "s":  
 mover[0] = 22  
 if key == "a":  
 mover[0] = -1  
 if key == "d":  
 mover[0]=1

8.3.start()

def start():  
 threading.Thread(target=moving).start()  
 for i in range(SIZE):  
 field[i]=0  
 position = [STARTING\_POINT]  
 beginning=True  
 length=0  
 going=True

Zuallererst wird durch threading.Thread(target=moving).start() ein Thread gestartet. Dann wird das Feld „bereinigt“, falls zuvor schon gespielt wurde. Die Variable „beginning“ beschreibt, ob eine neue Runde startet. Die Variable „going“ beschreibt, ob das Spiel noch am Laufen ist, falls dies nicht der Fall ist, wird das Spiel abgebrochen.

while going!=False:  
 if beginning==True:  
 food(position)  
 beginning=False  
  
 going=bordercontrol(position,length)  
 printfield()  
 time.sleep(0.3)  
 position=positionupdate(position,length)  
 if position==False:  
 break  
 if field[position[0]]==2:  
 length+=1  
 lastpos=position[length-1]  
 position.append(lastpos)  
 food(position)  
  
 for pos in position:  
 field[pos]=1

Nun sehen wir uns die while Schleife genauer an. Wenn die Variable „beginning“ den boolschen(???) Wert True beinhaltet, dann heißt dies, dass das Spiel beginnt. Mit der food() Funktion wird dann ein zufälliges Feld, auf dem der Wurm sich nicht bewfindet mit einem Nahrungsstück befüllt. Sobald dies geschehen ist, wird die „beginning“ Variable auf „False“ gesetzt.

Dannach, oder falls die „beginning“ Variable „False“ ist kommt der nächste Teil an die Reihe.

Die boardercontrol() Funktion findet heraus, ob der Wurm aus dem Spielfeld wandern würde, falls dies geschieht wird der Endscreen ausgegeben.

Die positionupdate() Funktion sieht sich aktualisiert die Positionen des Wurms und schaut, ob er in sich selbst stoßen würde (falls dies passiert, wird der Endscreen ausgegeben) und gibt einen „False“ Wert zurück, was das Spiel abbrechen lässt.

if field[position[0]]==2:  
 length+=1  
 lastpos=position[length-1]  
 position.append(lastpos)  
 food(position)

Dies if Abfrage sorgt dafür, dass falls sich der Wurm mit dem Kopf auf einem Nahrungsstück befindet sich dieser um ein Feld erweitert.

for pos in position:  
 field[pos]=1

Und zuletzt aktualisieren wir das Feld mit all den neuen Positionen, sowohl des Wurms als auch des Nahrungsstücks.

Als nächsten wollen wir uns die einzelnen Funktionen genauer ansehen.

8.4 food()

def food(position):  
 foodposition = random.randint(0, SIZE-1)  
 while foodposition in position:  
 foodposition = random.randint(0, SIZE-1)  
 field[foodposition]=2

Die food() Funktion ist den Funktionen ()dsfkpodskfölsdköfl und dlkfjlsdjfldsjf der punkte flksdjfldlsf dsjfksdjfklj ähnlich. Sie wählt ein zufälliges Feld aus und überprüft, ob dieses noch nicht vergeben ist, so lange bis es ein neues gefunden hat. Auch hier wäre wie in Punkt djsflkjkds eine Abfrage, ob es überhaupt noch freie Felder gibt möglich, aber wie auch in punkt dsujfkosdjfkjds ist es derart unwahrscheinlich, dass dieser Fall eintritt, und wurde deshalb ausgelassen.

8.5 boardercontrol()

def bordercontrol(position,length):  
 if position[0] < 0 or position[0] > SIZE - 1:  
 endscreen(length)  
 return False  
  
  
 if mover[0]==1:  
 for next in range(1,COLUMNS):  
 if position[0]==22\*next:  
 endscreen(length)  
 return False  
 if mover[0]==-1:  
 for next in range(1,COLUMNS,2):  
 if position[0]==COLUMNS\*next+COLUMNS-1:  
 endscreen(length)  
 return False

Die Erklärung hier ist recht simple, denn die erste if-Abfrage hat den Sinn herauszufinden, ob der Kopf des Wurms über dem Feld ist und die nächsten zwei if-Abfragen schauen, ob der Wurm über die rechte oder linke Grenze wandert.

8.6 positionupdate()

def positionupdate(position,length):  
 if length>0:  
 field[position[length]]=0  
 for i in reversed(range(length)):  
 position[i+1] = position[i]

Mit der ersten if-Abfrage wir geschaut, ob die länge des Wurms größer als 0 ist. Falls dies der Fall sein sollte wird die letzte Stelle des Wurms(hinweis, die Länge des wurms beginnt bei 0) auf 0 gesetzt. Und mit der for-Schleife nehmen alle Glieder, außergenommen das erste, die Positionen der der vorherkommenden Glieder ein.

else:  
 field[position[0]]=0

Falls die Länge des Wurms 0 beträgt wird die Position einfach auf 0 gesetzt.

if field[position[0]+mover[0]]==1:  
 endscreen(length)  
 return False

Wenn die nächste Position des Wurm auf ein Feld stößt, dass schon mit einer 1 besetzt ist, als schon vom Wurm selbst besetzt ist, gibt die Funktion „False“ zurück.

else:  
 position[0]=position[0]+mover[0]

Falls der Wurm aber nicht in sich selbst stößt wird die Position aktualisiert, indem die letztgewählte Richtung (mover[0]) hinzuaddiert wird.

8.7 moving()

def moving():  
 while True:  
 key=keyboard.read\_key()  
 if key in ["a","d","s","w"]:  
 if key=="w":  
 mover[0] = -22  
 if key == "s":  
 mover[0] = 22  
 if key == "a":  
 mover[0] = -1  
 if key == "d":  
 mover[0]=1

Diese Funktion ähnelt den dkjfdsjfkjdskfjdsjflk dfkdsjfkljdsklfdl kfjkdsjfkl.Hat aber den Unterschied, dass sei als Thread aktiviert wird. Zur Erinnerung, ein Thread läuft parallel zum Hauptprogramm. Dies ist in diesem Fall angewendet worden, da man nicht auf die Richtungswahl des Spielers warten kann; der Wurm soll sich auch ohne zutun des Spielers in eine bestimmte Richtung begeben.

9. Chess

Schach, in diesem Fall „Chess“ (englischer Begriff für Schach) ist kfdjsfkjsdfjkldsjfdksfjdsjfkdsjfkjsdkfjkdsjfjdsjfksdjkfjdsjf

Es muss aber gesagt werden, dass es hier um ein Schachspiel vor 16?? handelt, also noch keine „en- passant(?)“ Zugmöglichkeit besitzt. Auch gibt es keine automatische Erkennung von Schach Matts(???), oder von „Schach‘s“(????). Somit muss bei einem Matt einfach das Spiel mit „backspace“ neu gestartet werden.

Das Programm besitzt jedoch automatische Erkennung von Richtigen und falschen Zügen. So kann beispielsweise kein Bauer, einen fremden Bauern im Feld vor sich „fressen“. Auch ist es nicht möglich eigene Figuren zu „fressen“ oder z.B. mit einem Turm diagonal zu gehen. Weiters besitzt das Spiel eine automatische Erkennung von der Farbe des berechtigten Zuges, so kann z.B. Schwarz nicht zwei Züge hintereinander machen und es werden auch Figuren automatisch entfernt. Auch muss noch die Funktion der Rochade hinzugefügt werden.

Die Züge werden mit einem Auswahlscursor gemacht, in dem man zuerst (mit wasd) auf das die gewünschte Figur geht und diese auswählt (Enter) und dann auf das gewünschte Feld, auf dem die Figur platziert werden soll, geht und wieder mit Enter bestätigt.

Dies hat jedoch zur Folge, dass das Programm eine weitaus erhöhte Komplexität aufweist, als es beispielsweise eine Texbasierte Eingabe (z.B E2 zu E3) hätte.

Wir befinden uns nun beim letzten Spiel. Wie in Punk(???) erklärt wurde wird hier weniger auf Details eingegangen, denn dies würde den Rahmen sprengen. Hier werden nur mehr die generellen Eigenschaften der Unterprogramme beschrieben, da die generellen Ideen in den Programmen zuvor schon geschildert wurden.

9.1 Libraries

import keyboard  
import time  
import os

Die Imports sind bei diesem Programm um einiges kürzer, da wir bei Schach keinen Zufall brauchen und es auch sonst ohne jegliche externen visuellen Einlagen auskommt.

9.2 Variablen und Konstanten

size = 242  
COLUMNS=22  
global board  
global board\_choice  
board=[0]\*64  
global Pawn\_w,Pawn\_b,Pawn\_start\_w,Pawn\_start\_b, Rook\_w, Rook\_b,Knight\_w, Knight\_b, Bishop\_w,Bishop\_b, Queen\_w, Queen\_b, King\_w, King\_b,white\_pieces,black\_pieces, mate\_and\_quit  
mate\_and\_quit=[0,0]  
Pawn\_w = [1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57]  
Pawn\_b = [x + 5 for x in Pawn\_w]  
Rook\_w = [0, 56]  
Rook\_b = [7, 63]  
Knight\_w = [8, 48]  
Knight\_b = [15, 55]  
Bishop\_w = [16, 40]  
Bishop\_b = [23, 47]  
Queen\_w, Queen\_b, King\_w, King\_b = [24], [31], [32], [39] #Queens are lists because there can be more than one  
Pawn\_start\_w=list(Pawn\_w)  
Pawn\_start\_b=list(Pawn\_b)  
white\_pieces=[]  
black\_pieces=[]

In diesem Programm wird zwar an den Modulen eingespart, dafür ist aber die Liste der (globalen) Variablen umso länger. Dies hat den Grund, wenngleich es auch zuerst paradox klingen mag, dass der Code um ein Vielfaches übersichtlicher ist, denn es müssen somit nicht immer alle Variablen in jedes Unterprogramm eingespeißt werden, sondern jedes Unterprogramm kann direkt auf alle Variablen zugreifen und diese verändern.

9.3. printfield

def printfield(b):  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 x=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, b[0], b[1], b[2], b[3], b[4], b[5], b[6], b[7], 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, b[8], b[9], b[10], b[11], b[12], b[13], b[14], b[15], 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, b[16], b[17], b[18], b[19], b[20], b[21], b[22], b[23], 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, b[24], b[25], b[26], b[27], b[28], b[29], b[30], b[31], 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, b[32], b[33], b[34], b[35], b[36], b[37], b[38], b[39], 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, b[40], b[41], b[42], b[43], b[44], b[45], b[46], b[47], 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, b[48], b[49], b[50], b[51], b[52], b[53], b[54], b[55], 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  
 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, b[56], b[57], b[58], b[59], b[60], b[61], b[62], b[63], 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  
 ]  
 for p in range(len(x)):  
 if p%22==0:  
 print()  
 if x[p]==0:  
 print("[ ]",end="")  
 else:  
 print("[",x[p],end=" ]")

Das printfield() Unterprogramm weist diesmal einen kleinen Unterschied auf, denn anstatt wie gewohnt direkt das Feld auszugeben muss hier zuerst das Schachfeld, dass die Dimensionen 8\*8 aufweist, auf die für den Tisch relevanten 22\*11 angepasst werden. Hierfür würde es eine Unzahl an Möglichkeiten geben, es wurde sich aber für eine Schleifenfrei Direktumwandlung entschieden, in der ein Feld zuerst mit 0en befüllt wird und dann visuell Punkt für Punkt das Schachfeld in die gwünschte Position eingetragen wird. Dannach wird, wie in Punkt kldfsjhkdslj und jdfjlkds das Feld ausgegeben.

9.4 start()

def start():  
 n=1  
 mate\_and\_quit = [0, 0]  
 Pawn\_w = [1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57]  
 Pawn\_b = [x + 5 for x in Pawn\_w]  
 Rook\_w = [0, 56]  
 Rook\_b = [7, 63]  
 Knight\_w = [8, 48]  
 Knight\_b = [15, 55]  
 Bishop\_w = [16, 40]  
 Bishop\_b = [23, 47]  
 Queen\_w, Queen\_b, King\_w, King\_b = [24], [31], [32], [39]  
 while mate\_and\_quit[1]==0:  
 board\_update()  
 printfield(board)  
 move\_choice(n)  
 n+=1

Die Variablen werden hier erneut definiert, wenn dies nicht der Fall wäre, würde das Programm einfach den letzten Zustand beibehalten und nicht in ein neues leeres Spiel wechseln. Wenn das Schachspiel als einzelnen Programm existieren würden, dann würde dies nicht notwendig sein, da es sich aber um ein Spielekomplex handelt ist dies nötig.

Der Ablauf der while Schleife ist relativ kurz, da sich die ganze Komplexität in den Unterprogrammen befindet.

9.5. boardupdate

def board\_update():  
 white\_pieces.clear()  
 black\_pieces.clear()  
  
 for n in range(64):  
 board[n]=0  
  
 for piece in Pawn\_w:  
 board[piece]="1"  
 white\_pieces.append(piece)  
 for piece in Pawn\_b:  
 board[piece]="2"  
 black\_pieces.append(piece)  
 for piece in Rook\_w:  
 board[piece]="5"  
 white\_pieces.append(piece)  
 for piece in Rook\_b:  
 board[piece]="6"  
 black\_pieces.append(piece)  
 for piece in Knight\_w:  
 board[piece]="3"  
 white\_pieces.append(piece)  
 for piece in Knight\_b:  
 board[piece]="4"  
 black\_pieces.append(piece)  
 for piece in Bishop\_w:  
 board[piece]="7"  
 white\_pieces.append(piece)  
 for piece in Bishop\_b:  
 board[piece]="8"  
 black\_pieces.append(piece)  
 for piece in Queen\_w:  
 board[piece] = "Q"  
 white\_pieces.append(piece)  
 for piece in Queen\_b:  
 board[piece] = "W"  
 black\_pieces.append(piece)  
 board[King\_w[0]] = "K"  
 white\_pieces.append(King\_w[0])  
 board[King\_b[0]] = "K"  
 white\_pieces.append(King\_b[0])

Ziel dieses Unterprogramms ist es das Feld zu aktualiseren, dies wird mit Hilfe einer Armada an for-Schleifen durchgeführt. Andere Algorithmen wurden zuerst Versucht, blieben aber nich Bug-frei, so wurde sich für diese, wenn auch unschönere, Lösung entschieden.

9.6 move\_choice()

def move\_choice(n):  
 position=COLUMNS  
 selected=[]  
 correct=False  
 while True:  
 time.sleep(0.2)  
 key = keyboard.read\_key()  
 if key in ["a", "d", "s", "w","enter","backspace"]:  
 if key == "a" and position>0 and position%8!=0:  
 position=square\_selection(position-1)  
 if key == "d" and position<63 and position%8!=7:  
 position=square\_selection(position+1)  
 if key == "s" and position<56:  
 position=square\_selection(position+8)  
 if key == "w" and position>8:  
 position=square\_selection(position-8)  
 if key == "enter":  
 selected.append(position)  
 if len(selected)==2:  
 correct=check(selected,n)  
 if correct==True:  
 board\_update()  
 break  
 selected = []  
 if key=="backspace":  
 mate\_and\_quit[1]=1  
 break

Dieses Unterprogramm agiert ähnlich denen der Punkte jdfksdjf und jsdkjflkdsjf. Die einzigen Unterschiede sind zum einen die Auswahl, die beim drücken der Enter Taste ausgeführt wird und das beenden des Programmes, dass bei einem Backspace erfolgt. Wie schon in Punkt djskfjklsd angedeutet beinhaltet das Spiel keinen Mechanismus, der überprüfen würde, ob ein Schach-Matt erfolgt ist, oder nicht, weswegen ein solcher „mechanisches“ notwendig ist.

9.8 check()

def check(selected,n):  
  
 if n%2!=0 and friendly\_fire(selected[1],n)==False:  
  
 if selected[0] in Pawn\_w:  
 if Pawn(selected,Pawn\_w,Pawn\_start\_w,1,n)==True:  
 return True  
 elif selected[0] in Rook\_w:  
 if Rook(Rook\_w,selected,n)==True:  
 return True  
 elif selected[0] in Bishop\_w:  
 if Bishop(Bishop\_w,selected,n)==True:  
 return True  
 elif selected[0] in Knight\_w:  
 if Knight(Knight\_w,selected,n)==True:  
 return True  
 elif selected[0] in Queen\_w: #because a Queen is just a combination of Rook and a Bishop  
 if Bishop(Queen\_w,selected,n)==True:  
 return True  
 elif Rook(Queen\_w,selected,n)==True:  
 return True  
  
 elif selected[0] == King\_w[0]:  
 if selected[1] == 0 and 0 in Rook\_w:  
 i=Rook.index(0)  
 Rook[i]=24  
 King\_w[0]=16  
 if Capture(King\_w,selected,n)==True:  
 return True  
 else:  
 King\_w[0]=selected[1]  
 return True  
 else:  
  
 return False  
  
 if n%2 ==0 and friendly\_fire(selected,n)==False: #move black  
 if Pawn(selected, Pawn\_b, Pawn\_start\_b,-1,n)==True:  
 return True  
 elif selected[0] in Rook\_b:  
 if Rook(Rook\_b,selected,n)==True:  
 return True  
 elif selected[0] in Bishop\_b:  
 if Bishop(Bishop\_b,selected,n)==True:  
 return True  
 elif selected[0] in Knight\_b:  
 if Knight(Knight\_b, selected, n) == True:  
 return True  
 elif selected[0] in Queen\_b: #because a Queen is just a combination of Rook and a Bishop  
 if Bishop(Queen\_b,selected,n)==True:  
 return True  
 elif Rook(Queen\_b,selected,n)==True:  
 return True  
 elif selected[0] == King\_b[0]:  
 if Capture(King\_b,selected,n)==True:  
 return True  
 else:  
 King\_b[0]=selected[1]  
 return True  
  
 else:  
 return False

9.9 friendly\_fire()

def friendly\_fire(square,n):  
 if n%2!=0:  
 if square in white\_pieces:  
 return True  
 else:  
 return False  
 elif n%2==0:  
 if square in black\_pieces:  
 return True  
 else:  
 return False

Das friendly fire Unterprogramm schaut, ob es sich bei dem ausgewählten Feld um eines mit einer farbgleichen Figur besetzten handelt. Friendly fire ist ein Begriff aus dem englischen, der dafür verwendet wird zu sagen, dass ein Teammitglied angegriffen werden kann, in diesem Fall wurde er ironisch verwendet.

9.9 Die Figuren

def Pawn(selected,pawn,pawn\_start,factor,n):  
 if selected[1]==selected[0]+factor and board[selected[1]]==0:  
 try: n=pawn.index(selected[0])  
 except: return False  
 pawn[n] = selected[1]  
 return True  
 elif selected[1] == selected[0] + 2\*factor and selected[0] in pawn\_start and board[selected[1]]==0:  
 x = pawn.index(selected[0])  
 pawn[x] = selected[1]  
 return True  
 elif (selected[1]==selected[0]+9\*factor or selected[1]==selected[0]-7\*factor):  
 if n%2!=0:  
 if Capture(Pawn\_w, selected, n) == True:  
 return True  
 else:  
 return False  
 else:  
 if Capture(Pawn\_b,selected,n)==True:  
 return True   
 else:  
 return False  
 else:  
 return False  
  
def Rook(rook,selected,n):  
 legal\_move=False  
 if (-7<=(selected[1]-selected[0])<=7) and selected[1]//10==selected[0]//10: #is it a straight row and are they in the same row?  
  
 for x in range(selected[0]+1,selected[1]): #is there a piece in the path?  
 if board[x] != 0:  
  
 return False  
 legal\_move=True  
  
 elif (selected[1]-selected[0])%8==0:  
  
 y=(selected[1]-selected[0])//8 +1  
  
 for x in range(1,y): #is there a piece in the path?  
 if board[selected[0]+x\*8]!=0:  
  
 return False  
 legal\_move=True  
  
 if n%2!=0:  
 if Capture(Rook\_w,selected,n)==True:  
 return True  
 elif n%2==0:  
 if Capture(Rook\_b, selected, n) == True:  
 return True  
 if legal\_move==True:  
 x = rook.index(selected[0])  
 crook=rook.copy()  
 rook[x] = selected[1]  
 if Check\_and\_Mate(1)==False:  
 return True  
 else:  
 rook=crook.copy()  
 return True  
 return False  
  
  
def Bishop(bishop, selected,n):  
 legal\_move=False  
 if (selected[1] - selected[0]) % 7 == 0:  
  
 s=selected[0]  
 for x in range(1,(selected[1]-selected[0])//7):  
 s+=7  
 print(s)  
 if board[s]!= 0:  
 return False  
  
 legal\_move=True  
  
 elif (selected[1] - selected[0]) % 9 == 0:  
 s=selected[0]  
 for x in range(1,(selected[1]-selected[0])//9):  
 s+=9  
 if board[s]!= 0:  
 return False  
 legal\_move=True  
 if n % 2 != 0:  
 if Capture(Bishop\_w, selected, n) == True:  
 return True  
 elif n % 2 == 0:  
 if Capture(Bishop\_b, selected, n) == True:  
 return True  
 if legal\_move==True:  
 x = bishop.index(selected[0])  
 bishop[x] = selected[1]  
 return True  
  
 return False  
  
  
def Knight(knight,selected,n):  
 if selected[1]==selected[0]+10 or selected[1]==selected[0]-10 or selected[1]==selected[0]+6 or selected[1]==selected[0]+6 or selected[1]==selected[0]+17 or selected[1]==selected[0]-17 or selected[1]==selected[0]+15 or selected[1]==selected[0]-15:  
 if n % 2 != 0:  
 if Capture(Knight\_w, selected, n) == True:  
 return True  
 elif n % 2 == 0:  
 if Capture(Knight\_b, selected, n) == True:  
 return True  
 x = knight.index(selected[0])  
 knight[x] = selected[1]  
 return True  
 return False

Die Unterprogramme der Figuren beinhalten all möglichen Züge, die diese Fgur machen kann. Hierbei wird auch geschaut, ob in den Feldern dazwischen auch keine Figur sich befindet (der Springer ist ausgenommen).

capture()

def Capture(piece,selected,n):  
 if n%2!=0: #capture the black piece, ... if there is one  
 if selected[1] in Pawn\_b:  
 Pawn\_b.remove(selected[1])  
 x=piece.index(selected[0])  
 piece[x]=selected[1]  
 return True  
 elif selected[1] in Rook\_b:  
 Rook\_b.remove(selected[1])  
 x=piece.index(selected[0])  
 piece[x]=selected[1]  
 return True  
 elif selected[1] in Knight\_b:  
 Knight\_b.remove(selected[1])  
 x=piece.index(selected[0])  
 piece[x]=selected[1]  
 return True  
 elif selected[1] in Bishop\_b:  
 Bishop\_b.remove(selected[1])  
 x=piece.index(selected[0])  
 piece[x]=selected[1]  
 return True  
 elif selected[1] in Queen\_b:  
 Queen\_b.remove(selected[1])  
 x = piece.index(selected[0])  
 piece[x] = selected[1]  
 return True  
  
 else:  
 return False  
  
 if n%2==0: #capture the white piece, ... if there is one  
 if selected[1] in Pawn\_w:  
 Pawn\_w.remove(selected[1])  
 x=piece.index(selected[0])  
 piece[x]=selected[1]  
 return True  
 elif selected[1] in Rook\_w:  
 Rook\_w.remove(selected[1])  
 x=piece.index(selected[0])  
 piece[x]=selected[1]  
 return True  
 elif selected[1] in Knight\_w:  
 Knight\_w.remove(selected[1])  
 x=piece.index(selected[0])  
 piece[x]=selected[1]  
 return True  
 elif selected[1] in Bishop\_w:  
 Bishop\_w.remove(selected[1])  
 x=piece.index(selected[0])  
 piece[x]=selected[1]  
 return True  
 elif selected[1] in Queen\_w:  
 Queen\_w.remove(selected[1])  
 x = piece.index(selected[0])  
 piece[x] = selected[1]  
 return True  
 else:  
 return False

Das Capture Unterprogramm sieht sich a, ob sich eine Figur auf dem gewünschten Feld befindet, entfernt diese dann.

10.1 visuals

Das visuals Modul wurde eigens für diese Diplomarbeit entwickelt und beinhaltet alle visuellen Elemente, die extern hinzugefügt werden. Ein Beispiel, wäre hierfür die Zeit, die dann im Hauptprogramm standardgemäß ausgegeben wird. Sie beinhalten aber auch alle visuellen Repräsentationen von den Zahlen 0-9, aus denen sich alle anderen Zahlen erstellen lassen, aber auch die Logos der Spiele und die Score-Anzeigen.

10.2 Listen

import os  
import time  
  
zero=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
one=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
two=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
three=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
  
  
four=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
  
five=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
six=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
  
seven=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
  
eight=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
nine=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
score=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,  
 0,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,0,  
 0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,0,1,1,1,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
hscore=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,1,1,  
 1,0,1,0,0,0,1,0,1,0,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,0,  
 1,1,1,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,1,  
 1,0,1,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,1,1,0,0,1,0,0,  
 1,0,1,0,1,1,1,0,1,1,0,1,1,1,0,1,0,1,1,1,1,1,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
chess=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
  
gts=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
fti=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
awaihff=[0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
  
X=[0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,1,0,  
 0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,  
 0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,  
 0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,1,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,  
 0,0,0,1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,  
 0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]  
  
found=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]

All diese Listen beinhalten visuelle Repräsentation von Zahlen, Logos und Bestätigungen. Zero bis nine sind die Repräsentationen der Zahlen 0 bis 9, die sowohl für die Scores, als auch für die Zeitausgabe. Als nächstes sind die Logos, für die Spiele Chess, awaihff, gts, fti an der Reihe, wobei die letzten vier die Kürzel der zuvor dokumentierten Spiele sind. X ist die Ausgabe für das nicht treffen des Blocks im Spiel „Find the Invisible“, und „found“ die Bestätiogung über den gefundenen Block im selben Spiel.

zero=[0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,  
 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]

Gehen wir nun auf eine der Listen, die die anderen gewissermaßen repräsentiert. Alle wären hierfür denkbar, aber da die Zahlen die vielseitigsten Zwecke erfüllen und die Ausgabe nicht in einem eins zu eins Verhältnis mit der Liste steht. Zero, also Null, ist in diesem Fall sowohl die erste, als auch die wichtigste Zahl, denn sie gibt gewissermaßen maximale Länge und die maximale breite der anderen Zahlen vor. Es wurde eine Null mit einem vier zu vier Seitenverhältnis gewählt, mathematisch gut in das 22 zu 11 Feld passt. Somit kann ohne weiteres eine vierstellige Zahl angezeigt werden, was wir bei der grafischen Ausgabe der Zeit vorfinden.

Die Möglichkeiten der Realisation der Liste wären mannigfaltig. Eine Alternative Lösung wäre hier ein reines Zahlensystem, dass die Stellen, auf denen sich Einsen befinden, beinhaltet. Dies könnte auch immer noch umgesetzt werden mit dem Befehl:

zero = [x for x in range(len(zero)) if zero[x]==1]

Dann wäre es beispielsweise denkbar, dass man sich diese Liste ausgibt (print(zero)) und einfach diese in die zero Liste, anstatt der pseudo-Matrix, die man in der Abbildung 4384, sieht, kopieren.

Dies wurde jedoch aus dem einfachen Grund, der Dokumentationsfähigkeit nicht gewählt, denn bei einer pseudo-Matrix sieht man visuell auf direkte Weise die Zahl. Kurz: dieser Vorgang wurde für das menschliche Auge, anstatt der Anpassung an den Computer gewählt.

10.1 Unterprogramme

def score\_p():  
 for x in range(198):  
 if x%22==0:  
 print("")  
 if score[x]==1:  
 print("[X]",end="")  
 else:  
 print("[ ]",end="")  
 print("")  
 time.sleep(1)  
def hscore\_p():  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for x in range(198):  
 if x % 22 == 0:  
 print("")  
 if hscore[x] == 1:  
 print("[X]", end="")  
 else:  
 print("[ ]", end="")  
 print("")  
 time.sleep(1)  
  
  
def X\_p():  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for p in range(242):  
 if p % 22 == 0:  
 print("")  
 if X[p] == 1:  
 print("[X]", end="")  
 else:  
 print("[ ]", end="")  
 print("")  
 time.sleep(1)  
  
def found\_p():  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for p in range(242):  
 if p % 22 == 0:  
 print("")  
 if found[p] == 1:  
 print("[X]", end="")  
 else:  
 print("[ ]", end="")  
 print("")  
 time.sleep(1)  
  
  
def num\_con(score):  
  
 numdict={0:zero,1:one, 2:two, 3:three, 4:four, 5:five,  
 6:six, 7:seven, 8:eight, 9:nine}  
  
 digit\_three= score//100  
 digit\_two = (score - digit\_three)//10  
 digit\_one= score-digit\_three\*100-digit\_two\*10  
  
 digit\_one=numdict[digit\_one]  
 digit\_two=numdict[digit\_two]  
 digit\_three=numdict[digit\_three]  
 output=[0]\*242  
  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for x in range(198):  
 if digit\_one[x]==1:  
 output[x+16]=1  
 if digit\_two[x]==1:  
 output[x+8]=1  
 if digit\_three[x]==1:  
 output[x]=1  
 if x%22==0:  
 print("")  
 if output[x]==1:  
 print("[X]",end="")  
 else:  
 print("[ ]",end="")  
  
 time.sleep(2)  
  
  
def time\_p():  
  
 hour\_1=time.localtime().tm\_hour  
 hour\_2=hour\_1//10  
 hour\_1=hour\_1-hour\_2\*10  
 min\_1=time.localtime().tm\_min  
 min\_2=min\_1//10  
 min\_1=min\_1-min\_2\*10  
  
 numdict={0:zero,1:one, 2:two, 3:three, 4:four, 5:five,  
 6:six, 7:seven, 8:eight, 9:nine}  
  
  
 hour\_1=numdict[hour\_1]  
 hour\_2 = numdict[hour\_2]  
 min\_1=numdict[min\_1]  
 min\_2 = numdict[min\_2]  
  
 output=[0]\*242  
 output[99]=1  
 output[143] = 1  
  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for x in range(198):  
 if hour\_1[x]==1:  
 output[x+4]=1  
 if hour\_2[x]==1:  
 output[x]=1  
 if min\_1[x]==1:  
 output[x+16]=1  
 if min\_2[x]==1:  
 output[x+11]=1  
  
 if x%22==0:  
 print("")  
 if output[x]==1:  
 print("[X]",end="")  
 else:  
 print("[ ]",end="")  
  
 time.sleep(2)

Wir waren gleich auf die Einzelheiten der Funktionen eingehen, es muss aber gesagt werden, dass es sich hierbei um die Unterprogramme der Terminal-simulation handelt. Auf die Unterprogramme, wie sie für die LEDs gestaltet wurden, werden wir später eingehen, da diese Diplomarbeit eine verständnischronologische Struktur zugrunde liegt. Diese sind jedoch funktionstechnisch identisch, nur die Syntax ändert sich, aufgrund der Neopixel-Library.

10.432478

def score\_p():  
 for x in range(198):  
 if x%22==0:  
 print("")  
 if score[x]==1:  
 print("[X]",end="")  
 else:  
 print("[ ]",end="")  
 print("")  
 time.sleep(1)

Die score\_p() Funktion steht stellvertretend auch für die Funktionen hscore\_p(),X\_p() und found\_p(), da diese im Prinzip diesselben sind.

Sie ähnelt stark der printfield() Funktion in den Punkten djsrfkljds fdkjkdsflk dfjsdld und ist eine simple Terminal Ausgabe, die „[X]“ Ausgibt, wenn sich eine 1 in der Score Liste befindet und „[ ]“ wenn sich eine 0 befindet, und um wiedermals eine pseudo-Matrix herzustellen wird bei jedem 22. Element ein Zeilenumbruch gemacht.

10.23434

def num\_con(score):  
  
 numdict={0:zero,1:one, 2:two, 3:three, 4:four, 5:five,  
 6:six, 7:seven, 8:eight, 9:nine}  
  
 digit\_three= score//100  
 digit\_two = (score - digit\_three)//10  
 digit\_one= score-digit\_three\*100-digit\_two\*10  
  
 digit\_one=numdict[digit\_one]  
 digit\_two=numdict[digit\_two]  
 digit\_three=numdict[digit\_three]  
 output=[0]\*242  
  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for x in range(198):  
 if digit\_one[x]==1:  
 output[x+16]=1  
 if digit\_two[x]==1:  
 output[x+8]=1  
 if digit\_three[x]==1:  
 output[x]=1  
 if x%22==0:  
 print("")  
 if output[x]==1:  
 print("[X]",end="")  
 else:  
 print("[ ]",end="")  
  
 time.sleep(2)

Der Name “num\_con” steht hiebei für „number convertion“, und wandelt somit die den Score, oder Highscore, die ein Spieler erreicht hat in ihre visuelle Repräsentation um. Hierfür wird zuerst ein dictionary erstellt. Ein Dictionary ist eine Sammlung von Daten, bei der ein Element mit dem nächsten auf direkt Weise Verbunden ist, dies ist durch einen Doppelpunkt gekennzeichnet. Beispielsweise würde x=numdict[0] in diesem Code zur Folge haben, dass auf die Variable x die Liste „zero“ gespeichert wird.

digit\_three= score//100  
 digit\_two = (score - digit\_three)//10  
 digit\_one= score-digit\_three\*100-digit\_two\*10  
  
 digit\_one=numdict[digit\_one]  
 digit\_two=numdict[digit\_two]  
 digit\_three=numdict[digit\_three]

Diese Zeilen sind dafür da die Einzelnen Stellen der Werte von einander zu trennen. Nehmen wir das Beispiel 123. 1 ist in diesem Fall die dritte Stell (digit\_three) 2 die zweite Stelle (digit\_two) und 3 die erste Stelle (digit\_one). Zuerst wird eine Integerdivision durchgeführ, dies bedeutet, dass das Ergebnis immer eine Ganze Zahl ist, und abgerundet wird. Somit würde bei einer Integer Division von 99/100 als Ergebnis 0 erscheinen.

Bei unserem Beispiel von 123//100 wäre also das Ergebnis 1. Nun muss die zweite Stelle ermittelt werden. Hierbei nehmen wir einfach die dritte Stelle, die 1 beträgt, multiplizieren sie mit 100, und subtrahieren dies von 123 (vom Score) ab, was als Ergebnis 12 hat. Nun führen wir eine Integer Division mit 10 als Nenner und die 23 als Zähler durch, was als Ergebnis die gewünschte 2 zur Folge hat. Zur ersten Stelle ist es dann nur eine Fortsetzung dieser Logik.

Als nächstes werden die Felder, an denen die Zahlen angezeigt werden überarbeitet. Dies wird mit einer for-Schleife bewerkstelligt, die die Einsen der digit\_one Liste um 16 Stellen und die digit\_one Liste um 8 Stellen nach rechts schiebt und die digti\_three Liste ohne Änderungen ausgibt.

10.23213

def time\_p():  
  
 hour\_1=time.localtime().tm\_hour  
 hour\_2=hour\_1//10  
 hour\_1=hour\_1-hour\_2\*10  
 min\_1=time.localtime().tm\_min  
 min\_2=min\_1//10  
 min\_1=min\_1-min\_2\*10  
  
 numdict={0:zero,1:one, 2:two, 3:three, 4:four, 5:five,  
 6:six, 7:seven, 8:eight, 9:nine}  
  
  
 hour\_1=numdict[hour\_1]  
 hour\_2 = numdict[hour\_2]  
 min\_1=numdict[min\_1]  
 min\_2 = numdict[min\_2]  
  
 output=[0]\*242  
 output[99]=1  
 output[143] = 1  
  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for x in range(198):  
 if hour\_1[x]==1:  
 output[x+4]=1  
 if hour\_2[x]==1:  
 output[x]=1  
 if min\_1[x]==1:  
 output[x+16]=1  
 if min\_2[x]==1:  
 output[x+11]=1  
  
 if x%22==0:  
 print("")  
 if output[x]==1:  
 print("[X]",end="")  
 else:  
 print("[ ]",end="")  
  
 time.sleep(2)

Beim time\_p() Unterprogramm wird zur Stellenermittlung der gleiche Algorithmus verwendet, nur dass hier nicht der Score sondern die Zeit ausgegeben werden soll. Die aktuelle Ziet erhält man mit dem Befehlt(„“““““) time.localtime

Und mit den Verschiedenen Endungen werden die Stunden, Minuten, Sekunden etc. abgegriffen. Für dieses Unterprogramm sind jedoch nur die Stunden und Minuten relevant, die beide zwei Stellen aufweisen.

Nachdem die einzelnen Stellen ermittelt wurden wird dann ein Ausgabefeld erstellt, dass mit Nullen befüllt wird und an den Stellen 99 und 143 Einsen aufweist, dies soll den Doppelpunkt zwischen den Stunden und Minuten darstellen.

11. Das main Programm

Das Main-Programm ist die Zusammenführung von allen Programmen, die zuvor gefolgt sind. Sie vereint sowohl alle Spiele, als auch die Zeitausgabe und hat eine Spieleauswahl integriert. Das Ziel ist, dass nach starten des Programms die Zeit angezeigt wird, bis der Spieler mit der Entertaste mit dem Programm interagiert. Die Entertaste stellt hierbei eine Aufforderung dar, dass man mit dem zur Spieleliste wechseln möchte. Die Entertaste ist hierbei eine beliebige Taste und aufgrund ihrer Aussage gewählt, auch drücken einer beliebigen Taste integriert werden könnte, es wurde sich aber für eine Taste entschieden, da es das unintentionelle Starten des Spiels, durch z.B. eines Haustiers vermeidet.

Durch das Menü navigiert man mit den Tasten „w“ und „d“, wobei immer das Logo des korrespondierenden Spiels ausgegeben wird. Die Spielauswahl erfolgt durch die Entertaste. Dann kann das einzelne Spiel, wie in Punkten (,3,3,3,3,) gespielt werden. Wird das spiel abgebrochen, oder hat man verloren, so gelangt man wieder in die Spielliste, wobei das Logo des zuletzt gespielten Spiels am Bildschirm erscheint, falls man sich erneut daran versuchen möchte.

11.32132 Libraries

import keyboard  
import visuals  
import os  
import time  
import fti  
import gts  
import chess  
import waihff

Bei den Libraries befinden sich viele der vorher schon bekannten, aber diesmal auch die einzelnen Spiele.

11.3424

game\_list=[]  
game\_list.append(visuals.waihff)  
game\_list.append(visuals.gts)  
game\_list.append(visuals.fti)  
game\_list.append(visuals.chess)

Der nächste Schritt ist, das Erstellen einer Liste, in der sich alle Spiellogos befinden.

11.343 Ausgabe der Zeit

def show\_time():  
 visuals.time\_p()  
 while True:  
 if time.localtime().tm\_sec<=1:  
 visuals.time\_p()  
  
 if keyboard.is\_pressed("enter"):  
 break

Wie in Punkt 88989 beschrieben wird hier die Zeit visualisiert. Zuerst geschieht dies vor der Schleife, da ansonsten immer zuerst gewartet werden muss, bis die Minuten sich aktualiseren. In der Schleife werden die Sekunden abgefragt und wenn diese kleiner oder gleich 1 ist (dies wurde gewählt, um potentielle Fehler, die durch die Geschwindigkeit des Prozesses entstehen könnten zu vermeiden) wir die time\_p(). Funktion erneut aufgerufen, die Zeit hat sich somit aktualisiert. Die Schleife wird beendet, fall die Taste „enter“ gedrückt wird. Der Name ist eine Referenz auf die Aussage „showtime“, da dieses Unterprogramm das erste ist, dass der Benutzer sieht, wenn er das Programm startet und auch „show time“ das so viel wie „aufzeigen der Zeit“ bedeutet.

11.3243

def game\_selection(index,game\_list):  
 while True:  
 if index==-1:  
 index=3  
 elif index==4:  
 index=0  
 os.system('cls' if os.name == 'nt' else 'clear')  
 for x in range(242):  
 if x%22==0:  
 print("")  
 if game\_list[index][x]==1:  
 print("[X]",end="")  
 else:  
 print("[ ]", end="")  
 time.sleep(0.2) #because it can happen that one keystroke is being counted as two  
 while True:  
 key=keyboard.read\_key()  
 if key in ["a","d","enter","backspace"]:  
 if key=="a":  
 index-=1  
 break  
 elif key=="d":  
 index+=1  
 break  
 elif key=="backspace":  
 return  
 elif key=="enter":  
 if index==0:  
 waihff.start()  
 break  
 elif index==1:  
 gts.start()  
 break  
 elif index==2:  
 fti.start()  
 break  
 elif index==3:  
 chess.start()  
 break

Wenn in der Zeitausgabe Enter gedrückt wurde kommt der Benutzer in die Spielauswahl. So wird zunächst überprüft, ob er Index -1 oder 4 beträgt. Falls dies der Fall ist, wird bei -1 der Index auf 3 und bei 4 der Index auf 0 gesetzt. Dies hat den einfachen Grund, dass, wie wir gleichsehen werden, der Index sich bei Interaktion erhöht oder niedriger wird. Falls der Benutzer zum Spiel, dass sich direkt links befindet gehen will, muss er die „a“ Taste drücke, was zur Folge hat, dass dem Index 1 abgezogen wird und wenn er nach rechts gehen will, muss er die „d“ Taste drücken, was zur Folge hat, dass dem Index 1 hinzuaddiert wird.

Die erste Schleife ist dazu dar, dass der Spieler immer in der Spieleauswahl bleibt, außer, wenn er die backspace Tasete betätigt.

10.287321

while True:  
 show\_time()  
 index = 0  
 game\_selection(index,game\_list)

Zum Schluss wird also das Programm in dieser Schleife abgespielt. Soll heißen, alles was zuvor steht, jedes einzelne Program, jede List, jedes Unterprogramm, findet sich in diesen drei Zeilen wieder.

Es werden die Projektergebnisse dokumentiert.

* Grundkonzept
* Theoretische Grundlagen
* Praktische Umsetzung
* Lösungsweg
* Alternativer Lösungsweg
* Ergebnisse inkl. Interpretation

Weitere Anregungen:

* Fertigungsunterlagen
* Testfälle (Messergebnisse…)
* Benutzerdokumentation
* Verwendete Technologien und Entwicklungswerkzeuge

Beispiel zu oberer Definition:

## Grundkonzept

## Theoretische Grundlagen

### ….

## Praktische Umsetzung

….

# Erklärung der Eigenständigkeit der Arbeit

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe. Meine Arbeit darf öffentlich zugänglich gemacht werden, wenn kein Sperrvermerk vorliegt.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ort, Datum |  | Verfasser 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ort, Datum |  | Verfasserin 2 |

…

# Abbildungsverzeichnis

[Abbildung 1: XYZ vi](#_Toc415201720)

[Abbildung 2:ABC VI**.**](#_Toc415201721)

# Tabellenverzeichnis

[Tabelle 1: Arbeitsaufstellung IV](#_Toc415201490)

# Literaturverzeichnis

(in alphabetischer Reihenfolge geordnet nach Nachname)

https://www.python.org/doc/essays/blurb/

<https://www.geeksforgeeks.org/python-ways-to-flatten-a-2d-list/> (2D liste zu 1D liste)

<https://docs.python.org/3/library/random.html>

<https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/WS2812B.pdf> (Datenblatt der LEDs)

Beispiele:

(Übernommen aus dem Leitfaden des BMBF Reife- und Diplomprüfungen März 2014)

1. Werke eines Autors:

Nachname, Vorname: Titel. Untertitel. - Verlagsort: Verlag, Jahr.

Nachname, Vorname: Titel. Untertitel. Auflage - Verlagsort: Verlag, Jahr.

Beispiele:

Sandgruber, Roman: Bittersüße Genüsse. Kulturgeschichte der Genußmittel. – Wien: Böhlau, 1986.

Messmer, Hans-Peter: PC-Hardwarebuch. Aufbau, Funktionsweise, Programmierung. Ein Handbuch nicht nur für Profis. 2. Aufl. - Bonn: Addison-Wesley, 1993.

1. Werke mehrerer Autoren:

Nachname, Vorname; Nachname, Vorname; Nachname, Vorname: Titel. Untertitel. Auflage - Verlagsort: Verlag, Jahr.

Beispiel:

Bauer, Leonhard; Matis, Herbert: Geburt der Neuzeit. Vom Feudalsystem zur Marktgesellschaft. - München: Deutscher Taschenbuch Verlag, 1988.

1. Sammelwerke, Anthologien, CD-ROM mit Herausgeber:

Nachname, Vorname (Herausgeber): Titel. Untertitel. Auflage - Verlagsort: Verlag, Jahr. Nachname, Vorname: Titel. Untertitel. In: Nachname, Vorname (Herausgeber): Titel. Untertitel. Auflage - Verlagsort: Verlag, Jahr.

Beispiele:

Popp, Georg (Hg.): Die Großen der Welt. Von Echnaton bis Gutenberg. 3. Aufl. - Würzburg: Arena, 1979.

Killik, John R.: Die industrielle Revolution in den Vereinigten Staaten. In: Adams, Willi Paul (Hg.): Die Vereinigten Staaten von Amerika. Fischer Weltgeschichte Bd. 30. - Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag, 1977. Killy, Walther (Hg.): Literatur Lexikon. Autoren u. Werke deutscher Sprache. – München: Bertelsmann, 1999. (Digitale Bibliothek, 2)

1. Mehrbändige Werke:

Nachname, Vorname: Titel. Bd. 3 - Verlagsort: Verlag, Jahr.

Beispiel:

Zenk, Andreas: Leitfaden für Novell NetWare. Grundlagen und Installation. Bd. 1 - Bonn: Addison Wesley, 1990.

1. Beiträge in Fachzeitschriften, Zeitungen:

Nachname, Vorname des Autors des bearbeiteten Artikels: Titel des Artikels. In: Titel der Zeitschrift, Heftnummer, Jahrgang, Seite (eventuell: Verlagsort, Verlag).

Beispiel:

Beck, Josef: Vorbild Gehirn. Neuronale Netze in der Anwendung. In: Chip, Nr. 7, 1993, Seite 26. - Würzburg: Vogel Verlag.

6. CD-ROM-Lexika

Beispiel:

Encarta 2000 - Microsoft 1999.

1. Internet:

Nachname, Vorname des Autors: Titel. Online in Internet: URL: www-Adresse, Datum. (Autor und Titel wenn vorhanden, Online in Internet: URL: www-Adresse, Datum auf jeden Fall)

Beispiel:

Ben Salah, Soia: Religiöser Fundamentalismus in Algerien. Online im Internet: URL: »http://www.hausarbeiten.de/cgi-bin/superRD.pl«, 22.11.2000. Der Weg zur Doppelmonarchie. Online in Internet: URL: http://www.parlinkom.gv.at/pd/doep/d-k1-2. htm, 22.11.2000.

1. Firmenbroschüren, CD-ROM:

Werden Inhalte von Firmenunterlagen verwendet, dann ist ebenfalls die Quelle anzugeben.

Beispiel:

Digitale Turbinenregler. Broschüre der Firma VOITH-HYDRO GmbH, 2012.

9. Abbildungen, Pläne Werden Abbildungen aus einer fremden Quelle [z.B. Download, Scannen] in die Diplomarbeit eingefügt, so ist unmittelbar darunter die Quelle anzugeben:

Beispiel:

Abb. 1: Digitaler Turbinenregler [ANDRITZ HYDRO]

10. Persönliche Mitteilungen:

Beispiel:

Persönliche Mitteilung durch: König, Manfred: Kössler GmbH Turbinenbau am 8. März 2013.

# Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Anhang

# A1 Pflichtenheft (OPTIONAL)

Zur Umsetzung des Projektzieles werden messbare Kriterien formuliert.

A2 Schlussfolgerung / Projekterfahrung

A3 Projektterminplanung

Screenshots der MS Project-Datei. Die Ausgabe muss lesbar sein (eventuell auf mehrere Bilder verteilen). Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Zeitachse und die Vorgangsachse auf jedem Bild sichtbar sind! Es muss nicht MS-Project verwendet werden!

Projektbalkenplan (Gantt-Diagramm)

Excel

## A4 Arbeitsnachweis Diplomarbeit

Dieser erfolgt durch ständige Aufzeichnungen der Schüler im Projekttagebuch.

Für jeden Projektmitarbeiter wird eine Tabelle gemäß Muster ausgefüllt. In dieser Aufzeichnung werden auch die Unterrichtsprojektanteile, die in die Arbeit eingeflossen sind aufgezeigt.

Tabelle 1: Arbeitsaufstellung

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Name** | | | | |
| **Datum** | **Uhrzeit** | **Stunden**  **nn:nn** | **Beschreibung** | **Betreuer** |
| 01.11.2020 | 08:00–11:30 | 2 | T eambesprechung |  |
|  |  | 3 | Teambesprechung |  |
|  |  | 2 | Teambesprechung |  |
|  |  | 2 | Planung eines Tetris-ähnlichen Progamms (in C) |  |
|  |  | 2 | Beginn des Tetris-ähnlichen Programms (in C) |  |
|  |  | 2 | Teambesprechung |  |
|  |  | 3 | Programmierung des Tetris-ähnlichen Programms |  |
|  |  | 6 | Programmierung des Tetris-ähnlichen Programms |  |
|  |  | 2 | Recherche Threads |  |
|  |  | 2 | Programmierung des Tetris-ähnlichen Programms |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | 2 | Testen und Bugfixen des Tetrisähnlichen Programms |  |
|  |  | 3 | Beginn Tetrisähnliches Programm (Python) |  |
|  |  | 4 | Programmierung Tetrisähnlichnesdfdf |  |
|  |  | 4 | Programmierung Tetris-ähnlliches Programm |  |
|  |  | 2 | Teambesprechung |  |
|  |  | 2 | Testenb Tetrisähnliches Programm |  |
|  |  | 1 | Keyboard-Modul Recherche |  |
|  |  | 1 | Überlegen und Skizzieren von weiteren Programmen |  |
|  |  | 5 | Programmierung von Can\_you\_find\_the\_way? |  |
|  |  | 3 | Programmierung von Can\_you\_find\_the\_way? |  |
|  |  | 5 | Programmierung von Can\_you\_find\_the\_way? |  |
|  |  | 2 | Teambesprechuchung |  |
|  |  | 2 | Testen Can\_you\_\_ |  |
|  |  | 4 | Bugfixing |  |
|  |  | 3 | Snake |  |
|  |  | 2 | Snake |  |
|  |  | 2 | Teambesprechung |  |
|  |  | 2 | Teambesprechung |  |
|  |  | 5 | Snake |  |
|  |  | 6 | Snake |  |
|  |  | 2 | Recherche Neopixel Modul |  |
|  |  | 8 | Einrichtung Raspberry Pi |  |
|  |  | 4 | Testen an 5 LEDS |  |
|  |  | 3 | Realumsetzung Snake |  |
|  |  | 2 | Realumsetzung Snake |  |
|  |  | 3 | Planung Lösung des Tisches |  |
|  |  | 6 | Blocks |  |
|  |  | 2 | Blocks |  |
|  |  | 1 | Blocks |  |
|  |  | 1 | Nummern zu Matrixindex |  |
|  |  | 3 | Überarbeitung Can you |  |
|  |  | 2 | Zeitanzeige |  |
|  |  | 1 | Zeitanzeige Testen |  |
|  |  | 1 | Zeitanzeige real |  |
|  |  | 2 | Programmieren von Schach |  |
|  |  | 4 | Schach |  |
|  |  | 5 | Schach |  |
|  |  | **SUMME** |  |  |

A5 Datenblätter (OPTIONAL)

Meist sind die Datenblätter sehr umfangreich, daher werden im Anhang nur die notwendigen Bereiche dargestellt, auf der CD wird das vollständige Datenblatt gespeichert

A6 Technische Zeichnungen (OPTIONAL)

***Abzugeben sind:***

1 gebundene Dokumentationen mit Deckblatt (Format: A4) – für die Bibliothek

(die HTL Bindung ist zu verwenden!!)

1 Korrekturversion (Form und Aussehen mit Projektbetreuer vereinbaren)

1 Version für die Firma (Optional – mit Betreuer vereinbaren)

2 CDs mit allen Unterlagen (Word, Bilder, Code…)