

Kurspläne

Schuljahr 2020/21

des Schülerrechenzentrums
der TU Dresden

Das Schülerrechenzentrum der TU Dresden

Das Schülerrechenzentrum ist eine Betriebseinheit der Fakultät Informatik der TU Dresden. Es versteht sich als Zentrum der Begabtenförderung für Schüler in den Gebieten Informatik und Elektronik. Interessierte Schüler können im Rahmen von Kursen ihre Voraussetzungen für Berufsausbildung und Studium verbessern. Dabei wird eine Verbindung von Theorie, Praxis und Projektarbeit hergestellt. Der Förderverein des Schülerrechenzentrums Dresden e.V. sowie öffentliche Institutionen und bekannte Unternehmen unterstützen das SRZ bei seiner Arbeit.

Inhalt

Das Schülerrechenzentrum der TU Dresden	1
Kursangebot	3
Kursübersicht	3
Kurspläne	4
Vorbereitungskurs Elektronik V1 – Arduino und Elektronik (v_ele1)	4
Vorbereitungskurs Elektronik V2 - Bauteile und Schaltungen (v_ele2).....	4
Vorbereitungskurs Informatik V1 - Programme, Internet und Fotos (v_info1).....	5
Vorbereitungskurs Informatik V2 - Computer, Geheimnisse und Programme (v_info2).....	5
Vorbereitungskurs Programmierung V1 - Programme mit Karol, Scatch u.a. (v_prog1)	6
Vorbereitungskurs Programmierung V2 - Programme mit Java (v_prog2)	6
Jahreskurs Elektronik 1 - Analogtechnik (j_ele1)	7
Jahreskurs Elektronik 2 - Digitaltechnik (j_ele2)	7
Jahreskurs Elektronik 3 - Mikrocontroller (j_ele3).....	8
Jahreskurs Elektronik 4 - angewandte Elektronik (j_ele4).....	8
Jahreskurs Informatik 1 - Grundlagen der Programmierung (j_info1).....	9
Jahreskurs Informatik 2 - Web-Programmierung (j_info2)	9
Jahreskurs Informatik 3 - Algorithmen- und Datenstrukturen (j_info3)	10
Jahreskurs Informatik 4 - Programmierparadigmen (j_info4).....	10
Jahreskurs (Halbjahr) Informatik 5 - studienvorbereitender Kurs (j_info5).....	11
Sonderkurs - 3D-Modellierung und Spieleentwicklung (s_3dm)	13
Sonderkurs - 3D-Konstruktion und Fertigung (s_3dk).....	13
Sonderkurs - Robotersteuerung (s_rob)	14
Sonderkurs - Modernes C++17 (s_cpp)	14
Sonderkurs - Netzwerke (s_net)	15

Kursangebot

Vorbereitungskurse - Einsteiger

ermöglichen einen leichten Einstieg in die verschiedenen Gebiete der Informatik und Elektronik. Es handelt sich um Halbjahreskurse (V1 bzw. V2 - 1. bzw. 2. Schulhalbjahr)

Jahreskurse – Fortgeschrittene und Experten

sind aufeinander aufbauende Kurse in den Gebieten Informatik und Elektronik. Die Jahreskurse beginnen mit einem Einstufungstest für neue Schüler/innen. Die Jahreskurse beinhalten zusätzlich zu den zwei AG-Stunden eine Stunde Theoriekurs pro Woche.

Sonderkurse

werden angeboten, um einen Einblick in ein spezielles Thema zu erhalten oder eine Thematik unter einer anderen Sicht zu behandeln.

Im Laufe eines Schuljahres fertigt jede/r Schüler/in eine Projektarbeit an. Der erfolgreiche Abschluss eines Kurses wird mit einem Zeugnis bestätigt.

Kurskategorien

Einsteiger - für Schüler/innen bis ca. Klasse 7, jeder kann sich anmelden

Fortgeschrittene - für Schüler/innen ab ca. Klasse 7, mit Einstufungstest

Experte - für Schüler/innen die schon Fortgeschrittenenkurse absolviert haben

Kursübersicht

Übersicht über die Kursangebote		
Vorbereitungskurse (Einsteiger) ab Klasse 5; jeweils 1 Schulhalbjahr		
Informatik V1 Programme, Fotos und Internet	Programmierung V1 Karol und Scratch	Elektronik V1 Arduino und Elektronik
Informatik V2 Computer, Geheimnisse und Programme	Programmierung V2 Scratch und Java	Elektronik V2 Bauteile und Schaltungen
Jahreskurse (Fortgeschrittene) ab Klasse 7; mit Einstufungstest		
Informatik 1 Grundlagen der Programmierung		Elektronik 1 Analogtechnik
Informatik 2 Web-Programmierung		Elektronik 2 Digitaltechnik
Jahreskurse (Experten) nach Fortgeschrittenenkurs		
Informatik 3 Algorithmen- und Datenstrukturen		Elektronik 3 Mikrocontroller
Informatik 4 Programmierparadigmen		Elektronik 4 angewandte Elektronik
Informatik 5 studienvorbereitender Kurs		
Sonderkurse Spezielle Voraussetzungen; jeweils ein Schuljahr		
Netzwerke	Robotersteuerung	Modernes C++
3D-Modellierung		3D-Konstruktion

Kurspläne

Vorbereitungskurs Elektronik V1 – Arduino und Elektronik (v_ele1)

Kurskategorie: Einsteiger

Kursverantwortlich: Herr Werner

Inhalte

- Einstieg in die Elektronik durch Lösen von Problemen mit einfachen Schaltungen
- Verstehen der Prinzipien des Arduinos
- Umsetzen eigener praktischer Anwendungen
- Programmieren mit der grafischen Programmierumgebung „Snap!“

Planung

1. Erster eigener Stromkreis
2. LED-Blinker; Ampel
3. Alarmanlage mit Lichtsensor
4. Dämmerungsschalter
5. Ein Instrument zum Anfassen
6. Musik mit Licht

Vorbereitungskurs Elektronik V2 - Bauteile und Schaltungen (v_ele2)

Kurskategorie: Einsteiger

Kursverantwortlich: Herr Werner

Inhalte

- Kennenlernen einfacher elektronischer Schaltungen und der verwendeten Bauelemente
- Anwenden des gelernten Wissens in vielen Experimenten und zwei kleinen selbstgelöteten Projekten zum Mitnehmen

Planung

1. Strom-Spannungs-Beziehung, Messtechnik
2. Grundsaltungen
3. Felder, Wechselstrom, Kondensatoren
4. Dioden, LEDs
5. Transistor als Schalter
6. Lichtschranke, Dämmerungsschalte

Vorbereitungskurs Informatik V1 - Programme, Internet und Fotos (v_info1)

Kurskategorie: Einsteiger

Kursverantwortlich: Herr Dr. Unger

Inhalte

- der Algorithmus mit Karol, Kara oder Scratch
- das Internet – HTML und Sicherheit im WWW
- Grundlagen der Bildbearbeitung und digitalen Fotografie

Planung:

1. Einführung in die Algorithmierung
 - Karol, Kara oder Scratch
 - Wie löse ich Probleme?
 - Viele kleine und komplexere Aufgaben
2. Internet und Sicherheit
 - Funktionsweise des Internets
 - richtiges Verhalten im Netz
 - Schutz vor Spam, Viren und Co
3. HTML
 - Grundstruktur eines HTML Dokuments
 - Tabellen und Textformatierung
 - eigenes kleines Projekt erstellen
4. Fotografie und Farbe
 - Digitale Fotografie
 - Farbcodierung im Rechner
 - Einführung in Gimp

Vorbereitungskurs Informatik V2 - Computer, Geheimnisse und Programme (v_info2)

Kurskategorie: Einsteiger

Kursverantwortlich: Herr Dr. Unger

Inhalte

- Grundlagen der Programmierung
- Kontrollstrukturen
- Lösen von Programmieraufgaben
- Kennenlernen von Ver- und Entschlüsselungsmethoden
- Hardware eines Computers

Planung

1. Einblick Programmierung
 - Kontrollstrukturen
 - Variablentypen
2. Kryptographie
 - Verschlüsselungsarten
 - Anwendungsbeispiele
3. Hardware
 - Wie funktionieren Computermouse und Co?
 - Wie sieht ein PC von innen aus?

Vorbereitungskurs Programmierung V1 - Programme mit Karol, Scratch u.a. (v_prog1)

Kurskategorie: Einsteiger

Kursverantwortlich: Frau Kohler

Inhalte

- Einführung in die Programmierung
- Umsetzung einfacher Algorithmen
- Arbeit mit Robot Karol, Tabellenkalkulation und Scratch

Planung

1. Algorithmen und ihre Umsetzung mit Robot Karol
 - Programmaufbau
 - Schleifen und weitere Strukturen
 - erste kleine Programme
2. Problemlösen mit Tabellenkalkulation
 - wichtige Strukturen, Befehle und Strukturen
 - Beispiele aus dem sächsischen Informatikwettbewerb
3. Problemlösen mit Scratch
 - Einführung in die objektorientierte Oberfläche
 - Arbeit mit Objekten und Methoden
 - spielerische Umsetzung an eigenen Beispielen

Vorbereitungskurs Programmierung V2 - Programme mit Java (v_prog2)

Kurskategorie: Einsteiger

Kursverantwortlich: Frau Kohler

Inhalte

- Algorithmen in Scratch
- Umsetzung einfacher Algorithmen in Java

Planung

1. Algorithmen und ihre Umsetzung
 - komplexere Beispiele mit Scratch
 - Umsetzung eigener Programmideen
2. Einführung in die Programmiersprache Java
 - Einfache Strukturen und ihre Umsetzung
 - mein erstes JAVA-Programm
 - Nutzung der Kenntnisse aus den Arbeit mit Scratch und Karol

Jahreskurs Elektronik 1 - Analogtechnik (j_ele1)

Kurskategorie: Fortgeschrittene

Kursverantwortlich: Herr Werner

Inhalte

- Grundlagen diskreter elektronischer Bauelemente
- Messen und Darstellen von Signalen
- Aufbau typischer Schaltungen

Planung

1. Grundgrößen der Elektronik
 - Messen und Berechnen von Spannung und Stromstärke
 - Gleich- und Wechselspannung
2. elektronische Bauelemente
 - kapazitive und induktive Bauelemente
 - Halbleiterbauelemente
 - einfache integrierte Schaltkreise
3. elektronische Schaltungen
 - Filter und Schwingkreis
 - Gleichrichter
 - Signal- und Operationsverstärker
 - Timer
4. Leiterplattendesign und eigenes Projekt

Jahreskurs Elektronik 2 - Digitaltechnik (j_ele2)

Kurskategorie: Fortgeschrittene

Kursverantwortlich: Herr Werner

Inhalte

- Aufbau logischer Grundfunktionen mit integrierten Schaltkreisen
- Grundlagen der analog/digital Wandlung von Signalen
- Ansteuerung einfacher elektronischer Schaltungen über eine PC-Schnittstelle

Planung

1. Grundlagen der Schaltungstechnik
 - logische Grundfunktionen mit integrierten Schaltkreisen
 - logische Verknüpfungen
 - Schieberegister und Zähler
2. Signalwandler
 - Digital-Analog-Wandler
 - Analog-Digital-Wandler
3. Steuerung und Messung von Signalen elektronischer Schaltungen mit dem PC
4. Entwicklung eines eigenen Projektes
 - Planung und Entwurf der eigenen Schaltung und Leiterplatten

Jahreskurs Elektronik 3 - Mikrocontroller (j_ele3)

Kurskategorie: Experte

Kursverantwortlich: Herr Werner

Inhalte

- Grundlagen der Programmierung von Mikrocontrollern
- Ein- und Ausgabe von Signalen
- Schnittstellen zur Kommunikation zwischen Mikrocontroller und PC

Planung

1. Grundlegender Aufbau eines Mikrorechners
 - Schnittstellen
 - Register
2. Programmierung von Mikrocontrollern
 - Nutzung der Programmiersprache C
3. Arbeitsprinzipien des Mikrocontrollers
 - Modulation PWM
 - Signalwandlung ADC, DAC
 - Schnittstelle UART
4. Steuerung von Sensoren und Aktoren
 - Licht und Temperatursensor
 - LED, 7-Segmentanzeigen und Grafik-Display
5. Entwicklung und Dokumentation eines eigenen Projektes

Jahreskurs Elektronik 4 - angewandte Elektronik (j_ele4)

Kurskategorie: Experte

Kursverantwortlich: Herr Werner

Inhalte

- eigenständige Erstellung von Projekten
- Anwenden der Programmiersprache Python für Smarthome-Projekte
- Erarbeitung von Kurzvorträgen zu informatischen und elektronischen Themen

Planung

1. Lösen von Problemen mit komplexen Systemen (z. B. EV3, Arduino, RaspberryPi)
2. Arbeit in Netzwerken und mit der Konsole
3. Objekterkennung mit Python
4. Erstellung kleiner eigener Projektarbeiten
5. Erstellung eines Projektes als komplexe Jahresarbeit

Jahreskurs Informatik 1 - Grundlagen der Programmierung (j_info1)

Kurskategorie: Fortgeschrittene

Kursverantwortlich: Frau Kohler

Inhalte

- Algorithmenbegriff
- Arbeit mit Projekten
- Grundlagen von Algorithmen- und Datenstrukturen
- Spezialkurs: Arduino - Einführung

Planung

1. Algorithmen als Schrittfolgen
 - Algorithmenbegriff
 - einfache algorithmische Grundstrukturen (Verzweigung, Schleife)
 - Arbeit mit Daten und Datentypen
 - GUI-Programmierung
2. Algorithmen- und Datenstrukturen
 - Arbeit mit Feldern
 - Nutzung von Klassen
 - modulares Programmieren und OOP
 - Einführung in die Objektorientierte Programmierung
3. Arbeit an Projekten
4. Steuern mit dem Arduino
 - Ansteuerung von elektronischen Bauteilen
 - Nutzung eines Arduino und der Sprache C

Jahreskurs Informatik 2 - Web-Programmierung (j_info2)

Kurskategorie: Fortgeschrittene

Kursverantwortlich: Herr Dr. Unger

Inhalte

- HTML und JavaScript
- Objektorientierte Programmierung mit PHP
- Web-Applikationen mit und ohne Datenbanken
- Spezialkurs: Elektronik - Einführung
- Spezialkurs: Datenbanken - Vertiefung

Planung

1. HTML und JavaScript
 - Grundbegriffe zu Internet und WWW
 - HTML-Grundlagen (Grundgerüst, Tabellen, Links, Bilder, Formulare)
 - JavaScript-Sprachelemente (Variablen, algorithmische Grundstrukturen)
 - Funktionen und Prozeduren (Definition, Aufruf)
 - Klassen und Objekte in JavaScript
2. Objektorientierte Programmierung mit PHP
 - Client-Servermodell und dynamische Webseiten
 - Algorithmen- und Datenstrukturen
 - Modularisierung
 - Grundbegriffe der OOP (Objekt, Botschaft, Klasse, Kapselung)
 - Deklaration eigener Klassen, Vererbung
3. Grundlagen der Arbeit mit Datenbanken
 - Modellierung und Entity-Relationship-Model

- Normalisierung
- Verwaltung eines Datenbank-Servers
- 4. Technische Darstellung und Umsetzung von Daten
 - Realisierung von Operationen mit NAND-Gattern
 - Flip-Flops als Speicher
- 5. Web-Applikationen mit Datenbanken
 - dynamische Webseiten mit PHP und MySQL
 - Session-Verwaltung
 - dynamische Web-Sites mit Ajax

Jahreskurs Informatik 3 - Algorithmen- und Datenstrukturen (j_info3)

Kurskategorie: Experte

Kursverantwortlich Frau Kohler

Inhalte

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Anwendung von Standardalgorithmen (Sortieren, Verschlüsseln, Komprimieren)
- dynamische Datenstrukturen, Algorithmen auf Listen und Bäumen
- Verschlüsselung
- Spezialkurs: Projektmanagement

Planung

1. Grundlagen Algorithmen und Datenstrukturen
 - Algorithmische Grundstrukturen
 - Projektbeispiele Informatikwettbewerb
2. Such- und Sortieralgorithmen
 - Iterative Sortieralgorithmen
 - Iteration/Rekursion
 - rekursive Sortieralgorithmen
 - Effizienz von Algorithmen
3. Algorithmen zur Komprimierung von Daten
 - RLE
 - Word-Coding
 - Huffman-Verfahren
4. Algorithmen zur Verschlüsselung
 - Symmetrische und asymmetrische Verfahren
 - Digitale Signatur
5. Algorithmen mit dynamischen Datenstrukturen
 - Dynamische Datenstrukturen
 - Algorithmen auf rekursiven Datenstrukturen

Jahreskurs Informatik 4 - Programmierparadigmen (j_info4)

Kurskategorie: Experte

Kursverantwortlich: Herr Dr. Unger

Inhalte

- Grundkonzepte der OOP (Kapselung, Vererbung, Polymorphie)
- Verwaltung dynamischer Objekte mit Listen
- Grundlagen des Lambda-Kalküls
- Einführung in die funktionale Programmierung
- Logik und logische Programmierung

Planung

1. Begriff „Programmierparadigma“
 - verschiedene Herangehensweisen an ein Problem
 - Entwicklung der Programmiersprachen
 - OOP und Softwaretechnologie
2. Grundlagen der objektorientierten Programmierung
 - Objekt, Methode und Botschaft; Einführung in UML
 - Klassen und Vererbung
 - Polymorphie, virtuelle Methoden
3. Dynamische Objekte
 - Deklaration und Nutzung
 - Kompatibilität
 - Listen polymorpher Objekte
 - Typumwandlung
 - Nutzung von Interfaces
4. funktionale Programmierung mit SCHEME
 - Idee und Geschichte
 - Grundstrukturen und Rekursion
 - Arbeit mit Listen
 - Einführung Lambda-Kalkül
5. logische Programmierung mit PROLOG
 - Einführung Aussagenlogik und Prädikatenlogik (Spezialkurs)
 - Fakten, Regeln und Anfragen
 - Reaktion auf Anfragen (Unifikation, Instanziierung, Backtracking)
 - Listen als universelle Datenstruktur

Jahreskurs (Halbjahr) Informatik 5 - studienvorbereitender Kurs (j_info5)

Kurskategorie: Experte

Kursverantwortlich: Herr Dr. Unger

Inhalte

- Syntax und Semantik von Programmiersprachen
- Datenstrukturen und Programmierung in C
- Komplexität von Algorithmen
- Algorithmen (Suchen, Sortieren, Graphalgorithmen)
- Prinzipien für die Struktur von Algorithmen

Planung

1. Syntax von Programmiersprachen
 - Syntaxdiagramme (Aufbau + Algorithmus zur Berechnung der erzeugten Sprache)
 - EBNF (Definition, Übersetzung in Syntaxdiagramm, Semantik)
2. Aufbau eines C-Programms
 - Konstantendeklaration
 - Variablendeklaration
 - Typdeklaration
 - Kontrollstrukturen: Verzweigung, Schleife
3. Funktionskonzept
 - Deklaration; Gültigkeitsbereich
 - Pulsierender Speicher bei Aufruf von Funktionen
4. Datenstrukturen
 - Einfache Datentypen (int, enum, float, double,...)

- Strukturierte Datentypen (array, structure)
- Dynamische Datentypen (Zeiger, verkettete Listen, Bäume)
- 5. Komplexität und Sortieren
 - O-Notation
 - Quicksort
 - Heapsort
- 6. Suchen und Bäume
 - Suchen von Schlüsseln in festen Datenbeständen
 - Suchen von Mustern in Texten
 - Suchbäume
 - Balancierte Bäume
- 7. Graphalgorithmen
 - Topologisches Sortieren
 - Breiten- und Tiefensuche in Graphen
 - Kürzeste Wege, algebraisches Pfadproblem
- 8. EM-Algorithmus
 - Lernverfahren
 - Zufallsexperimente
 - Korpora und Korpuswahrscheinlichkeiten
- 9. Prinzipien für die Struktur von Algorithmen
 - Divide-and-Conquer
 - Dynamische Programmierung
 - Backtracking

Sonderkurs - 3D-Modellierung und Spieleentwicklung (s_3dm)

Kurskategorie: Fortgeschrittene

Kursverantwortlich: Herr Werner

Inhalte

- Grundlagen der Gestaltung
- Entwicklung von 3D-Animationen und Spielen
- 3D-Modellierung mit Blender
- Skriptprogrammierung mit Python

Planung

1. Grundlagen der Gestaltung
 - Geschichte, Formenlehre, Farbenlehre
2. 3D-Modellierung mit Blender
 - Grundlagen der 3D Grafik
 - Einführung in die Nutzung von Blender
 - Modellierung mit Polygonen, Kurven und Oberflächen
 - Beleuchtung und Kameraführung
 - Materialien und Texturen
 - Welteinstellungen
 - Raytracing
 - Erzeugen einfacher Animationen
 - 3D Text und Logos
 - Effekte (Wellen, Partikel)
 - Kind-Eltern-Beziehungen zwischen Objekten
 - Arbeiten mit Bedingungen (Constraints)
 - Pfade und Kurven
 - Skelettanimationen
 - Relative Vertex-Keys
 - Federn, Schrauben und Getriebe
 - Skriptprogrammierung mit Python
3. 3D-Spieleentwicklung mit Blender
 - Einführung in die Game-Engine von Blender
 - Logische Bausteine – Sensoren, Aktoren und Kontrollmechanismen
 - UV Texturen
 - Skriptprogrammierung mit Python

Sonderkurs - 3D-Konstruktion und Fertigung (s_3dk)

Kurskategorie: Fortgeschritten/Experte

Kursverantwortlich: Herr Werner

Inhalte

- 3D – CAD Modellierung
- Erstellung von CNC – Daten für einzelne Fertigungsverfahren (CAM)
- Bauteil-Simulation (CAE)
- Zeichnungserstellung
- Fertigungsgerechtes Gestalten
- Grundlagen verschiedener Fertigungsverfahren Einzelteilmodellierung

Planung

1. Grundlagen der 3D – Konstruktion und Gestaltung
 - Einzelteilmodellierung

- Baugruppenmodellierung
- Zeichnungserstellung
- Erstellung von Blechbiegebauteilen
- Fertigungsgerechtes Gestalten
- 2D/3D - Austauschformate
- 2. Grundlagen unterschiedlicher Fertigungsverfahren
- 3D Druck
- CNC Fräsbearbeitung
- Laserbearbeitung
- Überblick über weitere Fertigungsverfahren
- 3. Norm- und Zukaufteile
- Normteile
- Halbzeuge
- 4. Bauteil-Simulation
- 5. Zeichnungserstellung

Sonderkurs - Robotersteuerung (s_rob)

Kurskategorie: Einsteiger

Kursverantwortlich: Herr Werner

Inhalte

- Kennenlernen algorithmischer Grundstrukturen in einer C-nahen Sprache
- Programmierung der Schnittstellen für Sensoren und Aktoren
- Erlernen von Methoden zur effizienten Lösung von Problemen der Roboterprogrammierung

Planung

1. Arbeit mit dem Betriebssystem Linux
2. Erstellen von textbasierten Programmen in der Sprache C
3. Steuerung von Robotern mit externen Anwendungen
4. Erarbeitung von komplexeren Roboter-Projekten

Sonderkurs - Modernes C++17 (s_cpp)

Kurskategorie: Experte

Kursverantwortlich: Herr Dr. Unger

Inhalte

- Problemlösen mit C++17 kennenlernen
- Projektorganisation mit Cmake

Planung

1. Grundstrukturen, Ein-/Ausgabe, Dateiströme --- keine Zeiger!
2. Daten halten, organisieren und in Algorithmen verarbeiten
3. Anwendungsaufgaben und Problemlösestrategien
4. Unit-Tests mit doctest
5. Projektorganisation mit CMake
6. Ausblick auf nützliche / populäre Bibliotheken

Sonderkurs - Netzwerke (s_net)

Kurskategorie: Experte

Kursverantwortlich: Herr Dr. Unger

Inhalte

- Einführung in die digitale Signalverarbeitung
- Einführung in Computernetzwerke
- Netzwerkanwendungen und das Internet
- Praktikum: Entwicklung eines verteilten Systems auf Basis von Raspberry Pi's

Planung

1. Einführung in die digitale Signalverarbeitung
 - Bitübertragung und Fehlerkorrektur
 - CRC-Codes (einfache Beispiele)
2. Einführung in Computernetzwerke
 - OSI-Modell
3. Netzwerkanwendungen und das Internet
 - Client/Server-Architekturen
 - IP-Adressen, Ports, Pakete und deren Zusammenhänge
 - Netzwerkdienste allgemein
 - Firewalls
 - Domain Name System
 - Dynamic Host Configuration Protocol
 - Dateidienste NFS & SMB Co.
 - Webserver
 - Datenbankserver
 - Lightweight Directory Access Protocol
4. Praktikum
 - Installation eines Betriebssystems (Linux-basiert)
 - Entwicklung einer eigenen Netzwerkinfrastruktur mit verteilten Diensten auf Basis von Raspberry Pi's