

Verwendung von Jupyter Notebooks im Unterricht

Workshop am Fachschaftstag Mathematik

Johannes Lieberherr

03.12.2024

Agenda

- Was sind Jupyter Notebooks?
- Zwei Beispiele aus dem Unterricht
- Tipps zur Installation und Verwendung
- Diskussion / Fragen

Beispiel 1

Einstieg in Wahrscheinlichkeitsrechnung (GYM3/4)

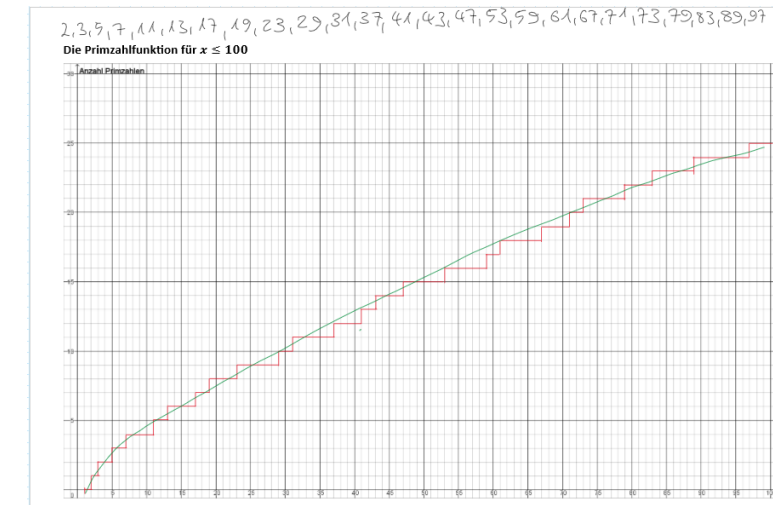
1. Leitfrage: «Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, mit 4 Würfeln mindestens eine 6 zu werfen?»
2. Vorschläge?
3. Zu zweit: je 20x 4 Würfel werfen. Resultate zusammentragen und auswerten.
4. Neue Vorschläge?
5. Simulation des Zufallsversuchs in Jupyter Notebook

Beispiel 2

Primzahlen (GYM1)

1. Einstieg: Anzahl Teiler der Zahlen 1 bis 36 ermitteln
2. Definition von Primzahlen
3. Mit Sieb des Eratosthenes Primzahlen ≤ 100 finden
4. Primzahlfunktion $\pi(x)$ für $x \leq 100$ zeichnen
5. Jupyter Notebook: weitere Entwicklung von $\pi(x)$?
6. Satz von Euklid
7. Primfaktorzerlegung / Fundamentalsatz der Arithmetik $p_1^{k_1} \cdot p_2^{k_2} \cdot \dots \cdot p_n^{k_n}$
8. Formel für Anzahl Teiler herleiten $(k_1 + 1) \cdot (k_2 + 1) \cdot \dots \cdot (k_n + 1)$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



Beispiel 2

Primzahlen (GYM1)

8. Verschlüsselung mit Primzahlen:

- Idee der asymmetrischen Verschlüsselung: öffentlich zugängliches Schnappschloss, welches nur mit dem (privaten) Schlüssel geöffnet werden kann
- Der Schlüssel sind zwei grosse Primzahlen p resp. q
- Deren Produkt $N := p \cdot q$ ist das Schnappschloss
- Zwei grosse Primzahlen p resp. q zu finden und deren Produkt N zu berechnen, ist schnell möglich
- Die Umkehrung nicht: aus N schnell auf p resp. q zu schliessen, ist heute in vernünftiger Zeit nicht möglich (wenn p resp. q gross sind)
- Simulation dieses Grundprinzips in einem Jupyter Notebook

9. Später: Film« Die Code-Knacker» schauen (<https://www.youtube.com/watch?v=CaFoSTxklvY>)

Tipps zur Installation und Anwendung

- Siehe <https://github.com/jlieberherr/jupyter-ws-fs-tag-20241203>
- Mögliche weitere Beispiele (z.B. mit Hilfe von ChatGPT):
 - Monty-Hall-Problem
 - Geburtstagsparadoxon

Divers

- Weit entwickelte Bibliotheken aus der Webentwicklungs-Welt:
 - JSX-Graph
 - mathjs
 - MathJax
 - Damit lassen sich relativ schnell für den Unterricht interessante Webseiten erstellen, z.B. funktion-und-graph.ch
- Kennt jemand ein für den Unterricht wirklich geeignetes Werkzeug zur interaktiven Demonstration von 3D-Sachverhalten?

Diskussion / Fragen