

Aufgabenblatt

Thema: Lernfeld 5: Sicherheitscheck einer PNG-Datei in Python

Auf diesem Blatt wollen wir uns wieder mit dem Sicherheitscheck für PNG-Bilder beschäftigen. Eine Möglichkeit dies zu erkennen, ist die Dateigröße mit deiner geschätzten Größe des Bildes zu vergleichen. Auf einem vorherigen Blatt konnten wir sehen, wo wir die entscheidenden Daten zur Analyse des Bildes im Byte-Strom finden können. Auf diesem Blatt wollen wir diese Analyse automatisieren. Im Anhang befinden sich wieder die bereits bekannten Informationen zum Format des Streams sowie zu neuen Funktionen in Python, die dafür genutzt werden könnten.

Anforderungen an das Programm: (Herausforderungsstufe 3)

- Das Programm soll durch einen Check der ersten acht Byte überprüfen, ob es sich um ein PNG handelt. Ist dies nicht der Fall, wird das Programm abgebrochen.
- Die Größe des unkomprimierten Bildes soll anhand der Daten des Image Headers (IHDR) bestimmt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass als Farbtyp nur die unten angegebenen vier Fälle auftreten.
- Die berechnete Größe des unkomprimierten Bildes soll mit der Dateigröße verglichen werden. Ist die Dateigröße größer als die berechnete Größe, soll das Programm eine Warnung ausgeben.
- Um eine eventuelle Gefahrenquelle genauer zu identifizieren, sollen alle Chunks auf ihre Größe überprüft werden. Ist ein Chunk größer als das Datenchunk, soll eine Warnung ausgegeben werden.

Aufgabe 1: (Struktogramm)

Erstelle ein Struktogramm zur Berechnung der unkomprimierten Bildgröße.

Aufgabe 2: (Implementierung)

Implementiere die Erweiterung des Programms in Python.

Aufgabe 3: (Tests)

Überlege dir wie du dein Programm testen kannst. Führe dann die Tests durch und protokolliere diese.

Aufgabenblatt

Thema: Lernfeld 5: Sicherheitscheck einer PNG-Datei in Python

Der PNG-Datenstrom

Bezeichnung	PNG-Signatur	Image-Header IHDR Chunk 1	Chunk 2	Chunk 3	...	Image Trailer IEND Chunk n
Länge	8 Byte	25 Byte	12 -	12 -	12 -	
Fixer Inhalt	Dezimal: 137, 80, 78, 71, 13, 10, 26, 10					

Aufbau eines Chunks

Bezeichnung	Länge	Chunk-Typ	Chunk-Daten	CRC
Länge	4 Byte	4 Byte	0 – (2 ³¹ -1) Byte	4 Byte
Beschreibung	Eine vorzeichenlose Ganzzahl, die die Anzahl der Bytes im Datenfeld des Chunks angibt. Die Länge zählt nur das Datenfeld, nicht sich selbst, den Chunk-Typ oder die CRC. Null ist eine gültige Länge. Obwohl Kodierer und Dekodierer die Länge als vorzeichenlos behandeln sollten, darf ihr Wert 2 ³¹ -1 Bytes nicht überschreiten	Eine Folge von vier Bytes, die den Chunk-Typ definiert. Jedes Byte eines Chunk-Typs ist auf die Dezimalwerte 65 bis 90 und 97 bis 122 beschränkt. Diese entsprechen den Groß- und Kleinbuchstaben nach ISO 646 (A-Z und a-z), um die Beschreibung und Untersuchung von PNG-Datenströmen zu erleichtern.	Die zum Chunk-Typ passenden Datenbytes, falls vorhanden. Dieses Feld kann die Länge Null haben.	Ein 4-Byte-CRC (Cyclic Redundancy Code), der auf den vorangehenden Bytes im Chunk berechnet wird, einschließlich des Chunk-Typ-Feldes und der Chunk-Datenfelder, aber ohne das Längenfeld. Der CRC kann verwendet werden, um zu prüfen, ob die Daten beschädigt sind. Der CRC ist immer vorhanden, auch bei Chunks, die keine Daten enthalten.

Aufgabenblatt

Thema: Lernfeld 5: Sicherheitscheck einer PNG-Datei in Python

Image Header

Bez.	Länge	Typ	Daten							CRC
			Breite	Höhe	Bittiefe	Farbtyp	Kompressions-Methode	Filter-Methode	Interlace-Methode	
Länge	4 Byte	4 Byte	4 Byte	4 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	4 Byte
Fixer Inhalt		Dezimal: 73, 72, 68, 82								

Für uns interessante Farbtypen

PNG Bildtyp	Farbtyp	Erlaubte Bittiefen	Interpretation
Greyscale	0	1, 2, 4, 8, 16	Jeder Pixel ist ein Grauwert
Truecolour	2	8, 16	Jeder Pixel besteht aus 3 Werten (R,G,B)
Greyscale with alpha	4	8, 16	Jeder Pixel ist ein Grauwert gefolgt von einem Alpha-Wert
Truecolour with alpha	6	8, 16	Jeder Pixel besteht aus 3 Werten (R,G,B) gefolgt von einem Alpha-Wert

Aufgabenblatt

Thema: Lernfeld 5: Sicherheitscheck einer PNG-Datei in Python

Das Bild zur Aufgabe:



Angaben zum Bild:

- Dateigröße: 3,2 MB

Dazugehöriger PNG-Datenstrom (Hex-Darstellung)

```
89 50 4e 47 0d 0a 1a 0a 00 00 00 0d 49 48 44 52 00 00 00 89 00 00 00 5b 08 02 00 00 00 c8 b0 31
ba 00 00 00 04 67 41 4d 41 00 00 b1 8f 0b fc 61 05 00 00 00 20 63 48 52 4d 00 00 7a 26 00 00 80
84 00 00 fa 00 00 00 80 e8 00 00 75 30 00 00 ea 60 00 00 3a 98 00 00 17 70 9c ba 51 3c 00 00 00
06 62 4b 47 44 00 ff 00 ff 00 ff a0 bd a7 93 00 00 00 09 70 48 59 73 00 00 35 d4 00 00 35 d4 01
5e 65 e5 08 00 00 00 07 74 49 4d 45 07 e5 02 16 0a 2c 05 c1 23 61 45 00 00 02 19 7a 54 58 74 52
61 77 20 70 72 6f 66 69 6c 65 20 74 79 70 65 20 78 6d 70 00 00 58 85 d5 58 41 92 dc 20 0c bc f3
8a 3c 01 4b 42 c2 cf 61 0c dc b6 2a c7 3c 3f 2d 3b 3b 99 a9 9d d9 f5 8e 53 15 6c aa 0c 86 56 a3
6e c4 c5 e1 d7 db cf f0 03 0f 89 cd 81 17 ee 96 2d ea a4 ac 17 4d 26 14 95 34 a9 e9 ac 8d 2b 59
```

...

Legende: PNG-Signatur, IHDR, Chunk 2, Chunk 3