

Junioraufgabe 2: St. Egano

Team-ID: 00064

Team-Name: SpaceX

Bearbeiter dieser Aufgabe:
Fabian Lehmann

20. November 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Lösungsidee	2
2	Umsetzung	2
2.1	Implementierung	2
2.2	Laufzeitanalyse	3
3	Beispiele	3
3.1	Beispiel 1	3
3.2	Beispiel 2	3
3.3	Beispiel 3	3
3.4	Beispiel 4	4
3.5	Beispiel 5	4
3.6	Beispiel 6	4
3.7	Beispiel 7	5
4	Quellcode	6

1 Lösungsidee

Das Ziel meines Programms ist es, jeden Pixel mit den Werten r , g und b einzulesen und im ungünstigen Fall gäbe es einen Loop, indem sie immer den nächsten Pixel berechnen. Dabei wird der Wert von r in einen Char umgewandelt und in einer Variable gespeichert. Das Programm iteriert solange bis g und b gleich null sind. b beschreibt, wie viele Spalten man sich nach unten bewegen muss und g beschreibt, wie viele Zeilen man sich nach rechts bewegen muss. Es gibt zwei Besonderheiten:

1. Wenn man durch eine Addition bei der X-Achse den rechten Bildrand überschreitet, beginnt man wieder am Anfang in der Zeile. Das kann man wie folgt lösen:

$$newRowPos = (currentRowPos + g) \bmod maximumRowLenght$$

Dadurch hat man die neue Position auf der X-Achse berechnet und falls man mit einer Addition den rechten Bildrand überschreiten soll, fängt man am Anfang an, da man $\bmod maximumRowLenght$ rechnet. Denn sobald $currentRowPos + g \geq maximumRowLenght$ ist, fängt man von 0 wieder an. Wichtig hierbei ist, dass 0 die erste Position ist und die letzte Position ist $maximumRowLenght - 1$, da man einen Vektor benutzt.

2. Wenn man durch eine Addition bei der Y-Achse den unteren Bildrand überschreitet, beginnt man wieder am Anfang in der Spalte. Das kann man wie folgt lösen:

$$newColumnPos = (currentRowPos + b) \bmod maximumColumnLenght$$

Dadurch hat man die neue Position auf der Y-Achse berechnet und falls man mit einer Addition den unteren Bildrand überschreiten soll, fängt man am Anfang an, da man $\bmod maximumColumnLenght$ rechnet.

Dadurch haben wir die neuen Positionen auf der X- und Y-Achse.

2 Umsetzung

2.1 Implementierung

Ich nutze einen zweidimensionalen Vektor als Speicher für die Pixel. In der ersten Dimension werden die Positionen der Pixel festgehalten, während in der zweiten Dimension die Farbwerte für jeden Pixel durch die Variablen r , g und b repräsentiert werden.

Die Input-Dateien sind im .ppm-Format. Obwohl ich für die Pixelpositionen nur eine Dimension verwende, die sowohl die X- als auch die Y-Achse abdeckt, muss ich für die Berechnung die Spalten in Zeilen umrechnen. Es fällt auf, dass eine Spalte genau der maximalen Länge einer Zeile entspricht. Daher lautet die Berechnungsformel:

$$currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos$$

Damit erhalte ich den Index des nächsten Pixel in einer Dimension. Die Werte für r , g und b greife ich wie folgt ab:

```
1 r = image[currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos][0];
  g = image[currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos][1];
3 b = image[currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos][2];
```

Ich halte mich strikt an den ASCII-Standard und verwende nur Zahlen bis einschließlich 128. Alle Werte darüber werden ignoriert. Die Decodierung erfolgt unter Verwendung von `char()`, einer C++-Funktion, die Ganzzahlen in Zeichenwerte konvertiert. Diese Konvertierung basiert auf den zugehörigen ASCII-Werten.

```
1 if(r<128){
    word += char(r);
```

In diesem Kontext wandelt `char()` die Ganzzahl r in das entsprechende Zeichen um, vorausgesetzt, dass r den ASCII-Wert eines gültigen Zeichens repräsentiert (also 0 bis 127).

Die While-Schleife wird so lange durchlaufen, bis sowohl der Wert von g als auch der Wert von b den Wert null erreichen.

```

while(g!= 0 || b !=0){
1  //Extrahiere die RGB-Werte des aktuellen Pixel
2  r = image[currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos][0];
4  g = image[currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos][1];
6  b = image[currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos][2];

7  //Ueberpruefe, ob der ASCII-Wert im gueltigem Bereich liegt
8  if(r<128){
9      word += char(r);
10 }
11 //Aktualisierung der Position fuer den naechsten Pixel
12 currentRowPos = (currentRowPos + g) % maximumRowLenght;
13 currentColumnPos = (currentColumnPos + b) % maximumColumnLenght;
14 }

```

2.2 Laufzeitanalyse

Im ungünstigen Fall müsste jeder Pixel besucht werden. Dies führt zu einer Gesamtlaufzeit von $O(n \cdot m)$, wobei n die Anzahl der Spalten und m die Anzahl der Zeilen ist.

3 Beispiele

WICHTIG: Man muss die Beispiel-Dateien im gleichen Ordner haben und Windows benutzen, wenn man die .exe Datei ausführt! Die Beispiel sind eingerückt, sodass sie auf das Blatt passen.

3.1 Beispiel 1

```
Hallo Welt
```

3.2 Beispiel 2

```

1 Hallo Gloria

3 Wie treffen uns am Freitag um 15:00 Uhr vor der Eisdiele am Markplatz.

5 Alle Liebe,
  Juliane

```

3.3 Beispiel 3

```

Hallo Juliane,

2 Super, ich werde da sein! Ich freue mich schon auf den riesen Eisbecher mit Erdbeeren.

4 Bis bald,
5 Gloria

```

3.4 Beispiel 4

Der Jugendwettbewerb Informatik ist ein Programmierwettbewerb für alle, die erste Programmiererfahrungen sammeln und vertiefen möchten. Programmiert wird mit Blockly, einer Bausteinorientierten Programmiersprache. Vorkenntnisse sind nicht nötig. Um sich mit den Aufgaben des Wettbewerbs vertraut zu machen, empfehlen wir unsere Trainingsseite. Er richtet sich an Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 5 - 13, prinzipiell ist aber eine Teilnahme ab Jahrgangsstufe 3 möglich. Der Wettbewerb besteht aus drei Runden. Die ersten beiden Runden erfolgen online. In der 3. Runde werden zwei Aufgaben gestellt, diese gilt es mit eigenen Programmierwerkzeugen zuhause zu bearbeiten.

3.5 Beispiel 5

Der Bundeswettbewerb Informatik richtet sich an Jugendliche bis 21 Jahre, vor dem Studium oder einer Berufstätigkeit. Der Wettbewerb beginnt am 1. September, dauert etwa ein Jahr und besteht aus drei Runden. Dabei können die Aufgaben der 1. Runde ohne größere Informatikkenntnisse gelöst werden; die Aufgaben der 2. Runde sind deutlich schwieriger.

Der Bundeswettbewerb ist fachlich so anspruchsvoll, dass die Gewinner i.d.R. in die Studienstiftung des deutschen Volkes aufgenommen werden. Aus den Besten werden die TeilnehmerInnen für die Internationale Informatik-Olympiade ermittelt. Der Bundeswettbewerb ermöglicht den Teilnehmenden, ihr Wissen zu vertiefen und ihre Begabung weiterzuentwickeln. So trägt der Wettbewerb dazu bei, Jugendliche mit besonderem fachlichen Potenzial zu erkennen.

3.6 Beispiel 6

Da diese Ausgabe zu lang ist, verwende ich die ersten beiden Absätze und die letzten beiden Absätze und schicke die Ausgabe in einer .txt mit.

1 Bonn

3 Die Bundesstadt Bonn (im Latein der Humanisten Bonna) ist eine kreisfreie Großstadt im Regierungsbezirk Köln im Süden des Landes Nordrhein-Westfalen und
5 Zweitregierungssitz der Bundesrepublik Deutschland. Mit 336.465 Einwohnern (31. Dezember 2022) zählt Bonn zu den zwanzig größten Städten Deutschlands. Bonn
7 gehört zu den Metropolregionen Rheinland und Rhein-Ruhr sowie zur Region Köln/Bonn. Die Stadt an beiden Ufern des Rheins war von 1949 bis 1973
9 provisorischer Regierungssitz und von 1973 bis 1990 Bundeshauptstadt und bis 1999 Regierungssitz Deutschlands, danach wurde sie zweiter Regierungssitz.
11 Die Vereinten Nationen unterhalten seit 1951 hier einen Sitz.

13 Bonn kann auf eine mehr als 2000-jährige Geschichte zurückblicken, die auf germanische und römische Siedlungen zurückgeht, und ist damit eine der
15 ältesten Städte Deutschlands. Von 1597 bis 1794 war es Haupt- und Residenzstadt des Kurfürstentums Köln. 1770 kam Ludwig van Beethoven hier
17 zur Welt. Im Laufe des 19. Jahrhunderts entwickelte sich die 1818 gegründete Universität Bonn zu einer der bedeutendsten deutschen Hochschulen.

Schluss:

Justizbehörden

2 Bonn ist Sitz des Landgerichtes Bonn, dem sechs Amtsgerichte
4 unterstehen, darunter das Amtsgericht Bonn. Daneben sind in der Stadt ein Arbeitsgericht und die Staatsanwaltschaft Bonn ansässig.
6 Das in Bonn beheimatete Bundeszentralregister ist zum 1. Januar 2007 mit der Auenstelle des Bundesjustizministeriums im neugebildeten
8 Bundesamt für Justiz mit Sitz in Bonn aufgegangen. Dort wird unter anderem das Bundesgesetzblatt herausgegeben. Gem dem Berlin/Bonn-Gesetz
10 behält das Bundesjustizministerium weiterhin eine Auenstelle mit etwa 30 Mitarbeitern in Bonn.

Arbeitsmarktbefragungen

- 14 Bonn ist außerdem Standort der Zentralen Auslands- und Fachvermittlung (ZAV)
 der Bundesagentur für Arbeit (BA). Im Stadtteil Duisdorf befindet sich der
 16 Hauptsitz der ZAV mit ihren bundesweit 18 Standorten.
- 18 Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Bonn>

3.7 Beispiel 7

Es hatte ein Mann einen Esel, der schon lange Jahre die Scke unverdrossen zur Mhle getragen hatte, dessen Kräfte aber nun zu Ende giengen, so da er zur Arbeit immer untauglicher ward. Da dachte der Herr daran, ihn aus dem Futter zu schaffen, aber der Esel merkte da kein guter Wind wehte, lief fort und machte sich auf den Weg nach Bremen: dort, meinte er, knnte er ja Stadtmusikant werden. Als er ein Weilchen fortgegangen war, fand er einen Jagdhund auf dem Wege liegen, der jappte wie einer, der sich mde gelaufen hat. "Nun, was jappst du so, Packan?" fragte der Esel. Äch, sagte der Hund, "weil ich alt bin und jeden Tag schwcher werde, auch auf der Jagd nicht mehr fort kann, hat mich mein Herr wollen todtschlagen, da hab ich Reiaus genommen; aber womit soll ich nun mein Brot verdienen? Weit du was, sprach der Esel, ich gehe nach Bremen und werde dort Stadtmusikant, geh mit und la dich auch bei der Musik annehmen. Ich spiele die Laute, und du schlgst die Pauken." Der Hund wars zufrieden, und sie giengen weiter. Es dauerte nicht lange, so sa da eine Katze an dem Weg und machte ein Gesicht wie drei Tage Regenwetter. "Nun, was ist dir in die Quere gekommen, alter Bartputzer?" sprach der Esel. "Wer kann da lustig sein, wenns einem an den Kragen geht," antwortete die Katze, "weil ich nun zu Jahren komme, meine Zhne stumpf werden, und ich lieber hinter dem Ofen sitze und spinne, als nach Musen herum jage, hat mich meine Frau ersufen wollen; ich habe mich zwar noch fortgemacht, aber nun ist guter Rath theuer: wo soll ich hin? Geh mit uns nach Bremen, du verstehst dich doch auf die Nachtmusik, da kannst du ein Stadtmusikant werden." Die Katze hielt das fr gut und gieng mit. Darauf kamen die drei Landesflchtigen an einem Hof vorbei, da sa auf dem Thor der Haushahn und schrie aus Leibeskrften. "Du schreist einem durch Mark und Bein," sprach der Esel, "was hast du vor? Da hab ich gut Wetter prophezeit," sprach der Hahn, "weil unserer lieben Frauen Tag ist, wo sie dem Christkindlein die Hemdchen gewaschen hat und sie trocknen will; aber weil Morgen zum Sonntag Gste kommen, so hat die Hausfrau doch kein Erbarmen, und hat der Kchin gesagt sie wollte mich Morgen in der Suppe essen, und da soll ich mir heut Abend den Kopf abschneiden lassen. Nun schrei ich aus vollem Hals, so lang ich noch kann. Ei was, du Rothkopf," sagte der Esel, "ieh lieber mit uns fort, wir gehen nach Bremen, etwas besseres als den Tod findest du berall; du hast eine gute Stimme, und wenn wir zusammen musicieren, so mu es eine Art haben." Der Hahn lie sich den Vorschlag gefallen, und sie giengen alle viere zusammen fort.

Sie konnten aber die Stadt Bremen in einem Tag nicht erreichen und kamen Abends in einen Wald, wo sie bernachten wollten. Der Esel und der Hund legten sich unter einen groen Baum, die Katze und der Hahn machten sich in die ste, der Hahn aber flog bis in die Spitze, wo es am sichersten fr ihn war. Ehe er einschlief, sah er sich noch einmal nach allen vier Winden um, da duchte ihn er she in der Ferne ein Fnkchen brennen und rief seinen Gesellen zu es mte nicht gar weit ein Haus sein, denn es scheine ein Licht. Sprach der Esel so mssen wir uns aufmachen und noch hingehen, denn hier ist die Herberge schlecht." Der Hund meinte ein paar Knochen und etwas Fleisch dran, thten ihm auch gut. Also machten sie sich auf den Weg nach der Gegend, wo das Licht war, und sahen es bald heller schimmern, und es ward immer grer, bis sie vor ein hell erleuchtetes Ruberhaus kamen. Der Esel, als der grte, nherte sich dem Fenster und schaute hinein. "Was siehst du, Grauschimmel?" fragte der Hahn. "Was ich sehe?" antwortete der Esel, einen gedeckten Tisch mit schnem Essen und Trinken, und Ruber sitzen daran und lassens sich wohl sein. Das wre was fr uns," sprach der Hahn. "Ja, ja, ach, wren wir da!" sagte der Esel. Da rathschlagten die Thiere wie sie es anfangen mten, um die Ruber hinaus zu jagen und fanden endlich ein Mittel. Der Esel mute sich mit den Vorderfen auf das Fenster stellen, der Hund auf des Esels Rcken springen, die Katze auf den Hund klettern, und endlich flog der Hahn hinauf, und setzte sich der Katze auf den Kopf. Wie das geschehen war, fiengen sie auf ein Zeichen insgesamt an ihre Musik zu machen: der Esel schrie, der Hund bellte, die Katze miaute und der Hahn krhte; dann strzten sie durch das Fenster in die Stube hinein da die Scheiben klirrten. Die Ruber fuhren bei dem entsetzlichen Geschrei in die Hhe, meinten nicht anders als ein Gespenst kme herein und flohen in grter Furcht in den Wald hinaus. Nun setzten sich die vier Gesellen an den Tisch, nahmen mit dem vorlieb, was brig geblieben war, und aen als wenn sie vier Wochen hungern sollten.

Wie die vier Spielleute fertig waren, lschten sie das Licht aus und suchten sich eine Schlafsttte, jeder nach seiner Natur und Bequemlichkeit. Der Esel legte sich auf den Mist, der Hund hinter die Thre,

die Katze auf den Herd bei die warme Asche, und der Hahn setzte sich auf den Hahnenbalken: und weil sie mde waren von ihrem langen Weg, schliefen sie auch bald ein. Als Mitternacht vorbei war, und die Ruber von weitem sahen da kein Licht mehr im Haus brannte, auch alles ruhig schien, sprach der Hauptmann "wir htten uns doch nicht sollen ins Bockshorn jagen lassen,ünd hie einen hingehen und das Haus untersuchen. Der Abgeschickte fand alles still, gieng in die Kche, ein Licht anzuznden, und weil er die ghlenden, feurigen Augen der Katze fr lebendige Kohlen ansah, hielt er ein Schwefelhlzchen daran, da es Feuer fangen sollte. Aber die Katze verstand keinen Spa, sprang ihm ins Gesicht, spie und kratzte. Da erschreck er gewaltig, lief und wollte zur Hinterthre hinaus, aber der Hund, der da lag, sprang auf und bi ihn ins Bein: und als er ber den Hof an dem Miste vorbei rannte, gab ihm der Esel noch einen tchtigen Schlag mit dem Hinterfu; der Hahn aber, der vom Lrmen aus dem Schlaf geweckt und munter geworden war, rief vom Balken herab "kikeriki!"Da lief der Ruber, was er konnte, zu seinem Hauptmann zurck und sprach äch, in dem Haus sitzt eine gruliche Hexe, die hat mich angehaucht und mit ihren langen Fingern mir das Gesicht zerkratzt: und vor der Thre steht ein Mann mit einem Messer, der hat mich ins Bein gestochen: und auf dem Hof liegt ein schwarzes Ungethm, das hat mit einer Holzkeule auf mich losgeschlagen: und oben auf dem Dache, da sitzt der Richter, der rief bringt mir den Schelm her. Da machte ich da ich fortkam."Von nun an getrauten sich die Ruber nicht weiter in das Haus, den vier Bremer Musikanten gefiels aber so wohl darin, da sie nicht wieder heraus wollten. Und der das zuletzt erzht hat, dem ist der Mund noch warm.

4 Quellcode

```

vector<vector<int>> image;
2 vector<int> rgb(3);
for(int i = 0; i<maximumRowLenght*maximumColumnLenght; i++){
4     sampleImage >> rgb[0] >> rgb[1] >> rgb[2];
    image.push_back(rgb);
6 }

8 string word = "";

10 int r;
    int g = 1;
12 int b = 1;
    int currentRowPos = 0;
14 int currentColumnPos = 0;

16 while(g!= 0 || b !=0){
    //Extrahiere die RGB-Werte des aktuellen Pixel
18     r = image[currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos][0];
    g = image[currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos][1];
20     b = image[currentColumnPos * maximumRowLenght + currentRowPos][2];

22     //Ueberpruefe, ob der ASCII-Wert im gueltigem Bereich liegt
    if(r<128){
24         word += char(r);
    }
    //Aktualisierung der Position fuer den naechsten Pixel
26     currentRowPos = (currentRowPos + g) % maximumRowLenght;
    currentColumnPos = (currentColumnPos + b) % maximumColumnLenght;
28 }
30 std::cout << word << '\n';
    std::system("pause");

```