Ausarbeitung Übung 01

# Nova-Rechner

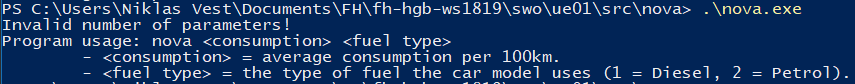
## Lösungsidee

Durch die Simplizität der Aufgabenstellung ist die Lösungsidee minimal: Sowohl der Kraftstoffverbrauch als auch die Art des Kraftstoffes werden eingelesen und deren numerischer Wert aus der Zeichenkette extrahiert. Gemäß der Formel wird für x = 3 eingesetzt, wenn das zweite Programmargument dem Wert 2 entspricht bzw. x = 2, wenn ebendieses Argument dem Wert 1 entspricht.  
Bei einer falschen Anzahl (ungleich drei) an Argumenten, einem Durchschnittsverbrauch kleiner gleich 0 oder einem Kraftstofftyp ungleich eins oder zwei wird das Programm abgebrochen.

## Implementierung (nova.c)

#include **<stdio.h>**#include **<stdlib.h>***/\*\*  
 \* All types of fuel the program covers.  
 \*/***typedef enum**{  
 PETROL = 1,  
 DIESEL = 2  
} FuelType;  
  
*/\*\*  
 \* Prints a short guide for the command line  
 \* interface.  
 \*/***void** print\_cli\_guide()  
{  
 printf(**"Program usage: nova <consumption> <fuel type>\n"**);  
 printf(**"\t- <consumption> = average consumption per 100km.\n"**);  
 printf(**"\t- <fuel type> = the type of fuel the car model uses (1 = Diesel, 2 = Petrol)."**);  
}  
  
*/\*\*  
 \* Calculates the NOVA according to the formula  
 \* specified on the exercise sheet.  
 \* @param avg\_consumption The average consumption of a particular car model.  
 \* @param fuel\_type The type of fuel that model uses.  
 \*/***double** nova(**double** avg\_consumption, FuelType fuel\_type)  
{  
 **int** fuel\_specific\_coefficient = 0;  
 **switch** (fuel\_type) {  
 **case** PETROL:  
 fuel\_specific\_coefficient = 3;  
 **break**;  
 **case** DIESEL:  
 fuel\_specific\_coefficient = 2;  
 **break**;  
 **default**:  
 printf(**"Unknown fuel type: %d\n"**, fuel\_type);  
 **return** 0;  
 }  
 **return** (avg\_consumption - fuel\_specific\_coefficient) \* 200;  
}  
  
*/\*  
 \* argc is expected to be equal to 3  
 \* argv[1] is expected to be the average consumption (a positive real number)  
 \* argv[2] is expected to be the type of fuel for a car model (1 | 2)  
 \*/***int** main(**int** argc, **char** \*argv[])  
{  
 **if** (argc != 3) {  
 printf(**"Invalid number of parameters!\n"**);  
 print\_cli\_guide();  
 **return** EXIT\_FAILURE;  
 }  
  
 **double** avg\_consumption = atof(argv[1]); *// NOLINT(cert-err34-c)* **if** (avg\_consumption <= 0) {  
 printf(**"The average fuel consumption / 100km should be a positive number.\n"**);  
 **return** EXIT\_FAILURE;  
 }  
  
 FuelType fuel\_type = atoi(argv[2]); *// NOLINT(cert-err34-c)* **if** (fuel\_type < 1 || fuel\_type > 2) {  
 printf(**"The available fuel types are: Diesel (1), Petrol (2).\n"**);  
 print\_cli\_guide();  
 **return** EXIT\_FAILURE;  
 }  
  
 **double** result = nova(avg\_consumption, fuel\_type);  
 printf(**"The Nova for the specified car is %.2f\n"**, result);  
  
 **return** EXIT\_SUCCESS;  
}

## Tests







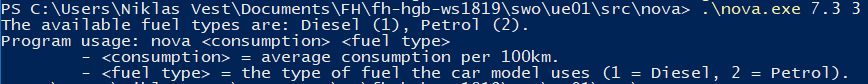


Figure 1 Maserati 3200 GTA



Figure 2 Audio A8



Figure 3 BMW 630 xd GT



Figure 4 Jaguar R Sport



Figure 5 Nissan 300zx TT



Figure 6 Yamasaki[sic!] YM50 8B

# Umfang eines Polygons

## Lösungsidee

Punkte werden in der Form <x>:<y> ohne eckige Klammern als Argument an das Programm übergeben wobei x und y beliebige ganze zahlen sein können. Jedes einzelne Zeichen welches in der Powershell / im Windows Command Prompt nicht als Sonderzeichen behandelt wird und ferner keine Ziffer ist kann als Separator zwischen Koordinaten dienen. Jedes (mathematische) Punkt-Literal wird dann einzeln an eine „Parser-Funktion“ übergeben, welche aus der Zeichenkette (dem Programm Argument) die X und Y Komponenten ausliest und etwaige Fehler meldet. Um den Umfang auszurechnen wird immer der jeweils vorhergehende Punkt zwischengespeichert damit mittels Satzes des Pythagoras die Distanz zwischen den Punkten errechnet werden kann. Der letzte Punkt wird insofern speziell behandelt, dass er mit dem ersten Vertex des Polygons „verknüpft“ wird um die Fläche abzuschließen (i. e. Die Länge der letzten Kante zu berechnen). Um der Angabe gerecht zu werden wird jeder Punkt zusätzlich formatiert ausgegeben (siehe Tests).

Die zuvor angesprochene Parser-Funktion liest die übergebene Zeichenkette – also das Punk-Literal – bis zum ersten nicht-numerischen Zeichen ein und speichert den aus dieser Sub-Zeichenkette extrahierten numerischen Wert als x-Koordinate. Das nächste Zeichen wird übersprungen, weswegen ein Doppelpunkt als Separator nicht verpflichtend ist. Danach wird ein zweiter Versuch unternommen, ein Zahlenliteral zu lesen. Das Ergebnis wird diesmal als y-Koordinate gespeichert. Sollten die Eingabewerte nicht den Vorgaben entsprechen, kann somit eine präzise Fehlerbeschreibung ausgegeben werden.

**Anmerkung**: Die Standardfunktion sscanf könnte diese Funktionalität zwar übernehmen. Ich bin jedoch nicht sicher, ob sie die Aufgabe nicht so weit abkürzt, dass die eigentliche Herausforderung und damit auch meine Punkte verloren gehen.

## Implementierung

### polycirc.c

#include **<stdio.h>**#include **<stdlib.h>**#include **<ctype.h>**#include **"cli\_parser.h"***/\*\*  
 \* Prints a short guide for the command line  
 \* interface.  
 \*/***void** print\_cli\_guide()  
{  
 printf(**"Program usage: polycirc <point> <point> <point> [<point> ...]\n"**);  
 printf(**"\t- <point> = <x>:<y>.\n"**);  
 printf(**"\t- <x> and <y> can be an arbitrary integer number."**);  
}  
  
**int** main(**int** argc, **char** \*argv[])  
{  
 **if** (argc < 4) {  
 printf(**"polycirc needs at least 3 points to calculate the circumference!\n"**);  
 print\_cli\_guide();  
 **return** EXIT\_FAILURE;  
 }  
  
 **double** distance = 0;  
 *// initialize to 1 so errors on the first point  
 // literal are logged correctly* **int** i = 1;  
 ParseError error = NONE;  
 *// store first point in extra variable so the  
 // last point can be "connected to it"* Point initial = parse\_point\_literal(argv[1], &error);  
 Point buff = initial;  
 **if** (error == NONE) {  
 printf(**"Point %d: (%d,%d)\n"**, i, buff.x, buff.y);  
 i = 2;  
 **while** (i < argc && error == NONE) {  
 Point new\_point = parse\_point\_literal(argv[i], &error);  
 distance += distance\_between(buff, new\_point);  
 buff = new\_point;  
 *// Note: no increment without error ONLY  
 // because error is a termination condition* **if** (error == NONE) {  
 printf(**"Point %d: (%d,%d)\n"**, i, buff.x, buff.y);  
 ++i;  
 }  
 }  
 }  
  
 **switch** (error) {  
 **case** NONE:  
 *// add last edge of the polygon to the total distance* distance += distance\_between(buff, initial);  
 printf(**"The total circumference is %f\n"**, distance);  
 **break**;  
 **case** X\_COORD:  
 printf(**"The x coordinate on point %d is missing.\n"**, i);  
 **break**;  
 **case** Y\_COORD:  
 printf(**"The y coordinate on point %d is missing.\n"**, i);  
 **break**;  
 **default**:  
 printf(**"Encountered unknown parsing error: %d\n"**, error);  
 **break**;  
 }  
  
 **return** error;  
}

### cli\_parser.c

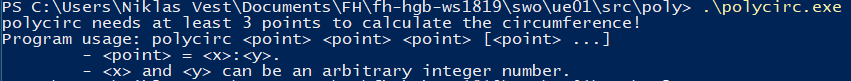
#ifndef UE01\_CLI\_PARSER\_H  
#define UE01\_CLI\_PARSER\_H  
  
#include **<ctype.h>***/\*\*  
 \* An enumeration of errors that can  
 \* occur during the point parsing  
 \* process.  
 \*/***typedef enum** ParseError  
{  
 NONE = 0,  
 X\_COORD = -1,  
 Y\_COORD = -2  
} ParseError;  
  
*/\*\*  
 \* A compound data type for handling  
 \* points more eloquently.  
 \*/***typedef struct** Point  
{  
 **int** x;  
 **int** y;  
} Point;  
  
*/\*\*  
 \* Calculates the distance between two points.  
 \* @param p1 One pointy boi.  
 \* @param p2 The other pointy boi.  
 \*/***double** distance\_between(Point p1, Point p2);  
  
*/\*\*  
 \* Creates a new point and places it at  
 \* the origin. Use this function to  
 \* initialize Point variables.  
 \*/*Point origin();  
  
*/\*\*  
 \* Parses an integer number literal starting  
 \* at the supplied pointer. If <i>start</i> is  
 \* a null pointer, 0 is returned.  
 \* @param start A pointer to the first character which  
 \* is part of the number literal.  
 \* @param length A (nullable) pointer to the variable  
 \* which will be overridden with the length  
 \* of the literal parsed from the supplied string.  
 \* If the number literal is invalid, length is set  
 \* to 0.  
 \*/***int** parse\_number\_literal(**const char** \***const** start, size\_t \*length);  
  
*/\*\*  
 \* Parses a string and generates a point from it  
 \* if it matches the format "%d,%d".  
 \* @param arg The string holding the point literal.  
 \* @param error A (nullable) pointer to the variable  
 \* which will be overridden with an error code  
 \* if any errors occur.  
 \*/*Point parse\_point\_literal(**const char** \***const** arg, ParseError \*error);  
  
#endif *//UE01\_CLI\_PARSER\_H*

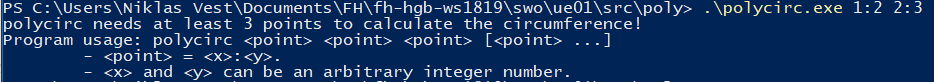
### cli\_parser.c

#include **"cli\_parser.h"**#include **<math.h>**#include **<string.h>**#include **<stdlib.h>**#include **<stdio.h>**#define **nullptr** 0  
  
**double** distance\_between(Point p1, Point p2)  
{  
 **int** x\_dist = p2.x - p1.x;  
 **int** y\_dist = p2.y - p1.y;  
 **return** sqrt(x\_dist \* x\_dist + y\_dist \* y\_dist);  
}  
  
Point origin() {  
 Point p = {0, 0};  
 **return** p;  
}  
  
**int** parse\_number\_literal(**const char** \***const** start, size\_t \*length)  
{  
 **int** dest = 0;  
 **if** (start != **nullptr**) {  
 size\_t cpy\_length = 0;  
 *// NumberLiteral = [ '-' ] Digit { Digit } .* **if** (start[cpy\_length] == **'-'**) {  
 cpy\_length = 1;  
 }  
 *// cpy\_length should span the whole literal!* **while** (isdigit(start[cpy\_length])) {  
 ++cpy\_length;  
 }  
 **if** (length != **nullptr**) {  
 **if** (cpy\_length == 1 && start[0] == **'-'**) {  
 \*length = 0; *// indicate error* } **else** {  
 \*length = cpy\_length;  
 }  
 }  
 **char** \*temp = (**char** \*) malloc(cpy\_length + 1);  
 strncpy(temp, start, cpy\_length);  
 dest = atoi(temp); *// NOLINT(cert-err34-c)* free(temp);  
 }  
 **return** dest;  
}  
  
Point parse\_point\_literal(**const char** \***const** arg, ParseError \*error)  
{  
 Point p = origin();  
 **if** (arg != **nullptr**) {  
 **if** (error != **nullptr**) {  
 \*error = NONE;  
 }  
 size\_t literal\_length = 0;  
 p.x = parse\_number\_literal(arg, &literal\_length);  
 **if** (error != **nullptr** && literal\_length == 0) {  
 \*error = X\_COORD;  
 }  
 *// coordinates are separated by a comma so  
 // the next number literal starts at the length  
 // of the last number + 1!* p.y = parse\_number\_literal(arg + literal\_length + 1, &literal\_length);  
 **if** (error != **nullptr** && literal\_length == 0) {  
 \*error = Y\_COORD;  
 }  
 }  
 **return** p;  
}

## Tests

Anmerkung: Alle Tests wurden mit GeoGebra auf Richtigkeit überprüft.





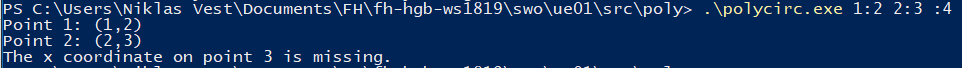
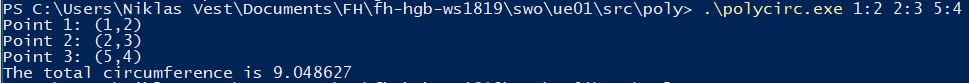


Abbildung 1 Durch die spezielle Parser-Funktion können detaillierte Fehler ausgegeben werden.



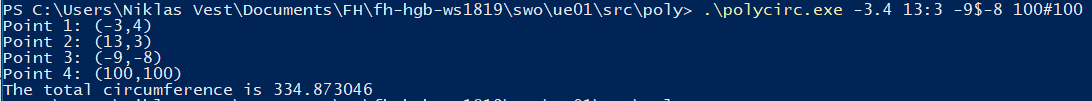


Abbildung Unterschiedliche Separatoren möglich