Tutorium 1:
„Die Welt da draußen“
Input, Output, Dateien

Funktionsreferenzen

- http://www.cplusplus.com/reference/clibrary/cstdio
- man stdio
- man printf
- man scanf
- man fopen
- man ey was halt sonst noch so vorkommt

Gliederung

- Ausgabe mit printf
- Eingabe mit scanf
- Dateiein- und Ausgabe

Ausgabe mit printf

- Bereits aus Hello World Programm bekannt

  printf(„Hello World\n“);

- Prototyp: *int printf (const char * format, ...);*
  - Parameter:
    - Formatstring *format*
    - beliebig viele weitere Parameter jeden Basistyps
  - Rückgabe:
    - Success: Anzahl geschriebener Zeichen (>=0)
    - Error: Negativer Wert

Ausgabe mit printf

- Formatstring: Häh?
  - kann normalen Text wie „Hello World“ enthalten
  - kann in diesem Text Formatzeichen enthalten
    - jedes Formatzeichen entspricht einem nach dem Formatstring übergebenem Parameter, der an der Stelle des Formatzeichens im Text ausgegeben werden soll
    - Beispiele:

Formatzeichen	Dargestellter Datentyp
%d	Integer
%f	Float (Fliesskommazahl)
%s	String
%x	Hexadezimale Ausgabe

Ausgabe mit printf

Beispiel printfDataTypes.c

Ausgabe mit printf

- Das geht doch schöner!
- Vollständige Syntax eines Formatzeichens:

  %[flags][width][.precision][length]specifier
- *flags*: Verschiedene Flags (Überraschung)
- *width*: Minimale Breite des Ausgabefeldes
- *precision*: Genauigkeit mit der der Wert ausgegeben werden soll (Achtung: unterschiedliche Bedeutung für versch. Typen)
- *length*: Angabe über Datentypgröße

Ausgabe mit printf

Beispiel printfFormatting.c

Eingabe mit scanf

- printf, nur umgedreht - oO?
- Prototyp: *int scanf (const char * format, ...);*
  - Parameter:
    - Formatstring *format*: Enthält jetzt Formatzeichen zur Information darüber was für Werte eingelesen werden sollen (Buchstaben genau wie printf, aber andere Syntax)
    - beliebig viele weitere Variablen**adressen**
  - Rückgabe:
    - Success: Anzahl der gelesenen Werte (>=0)
    - Error: EOF (vordefinierte Konstante für End Of File)

Eingabe mit scanf

- Syntax des Formatstrings:

  %[*][width][modifiers]type
- *: Gelesener Wert wird nicht gespeichert
- *width*: Maximale Zeichenanzahl die für den Wert eingelesen werden darf - wichtig bei Strings
- *modifiers*: Gibt Datentypgröße an
- *type*: Die Datentypen bekannt aus printf, also z.B. d für Integer, f für Float etc.

Eingabe mit scanf

Beispiel scanfDataTypes.c

Eingabe mit scanf

- wenn normaler Text im Formatstring enthalten ist, wird dieser als Vergleich mit der Eingabe benutzt
  - weicht die Eingabe ab, wird abgebrochen
  - ist sie korrekt werden alle Parameter eingelesen

Eingabe mit scanf

Beispiel scanfNonFormats.c

Dateien

- Auch in C gilt: Dateien kann man
  - Öffnen mit fopen(...)
  - Schliessen mit fclose(...)
  - Wahnsinn!

Dateien

- Prototyp fopen:

  *FILE * fopen (const char * filename,*

  *const char * mode);*

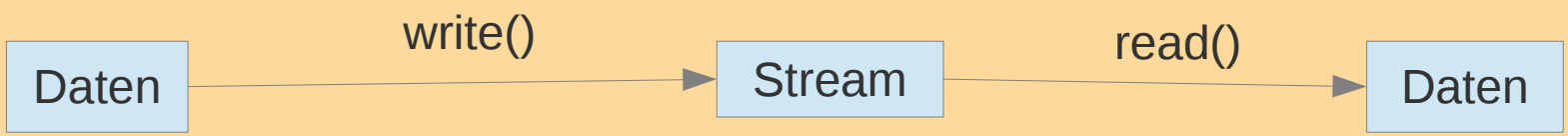
  - Parameter:
    - Dateiname *filename* als String
    - Dateimodus *mode* als String
  - Rückgabe:
    - Success: **Stream** (Dateideskriptor), kann für weitere Operationen benutzt werden
    - Error: NULL (vordefinierte Konstante)

Dateien

- Mögliche Dateimodi:
  - „r“: Datei zum Lesen öffnen
  - „w“: Datei zum (Über-)Schreiben öffnen
    - existiert sie noch nicht, wird sie angelegt
    - existiert sie, wird bisheriger Inhalt überschrieben
  - „a“: Datei zum Anhängen öffnen
    - existiert sie noch nicht, wird sie angelegt
    - existiert sie, werden geschriebene Daten am Ende angehängt

Dateien

- Moment. Was ist ein Stream?
  - abstraktes Objekt zur Kommunikation
  - (wichtigsten) mögliche Operationen darauf:
    - read
    - write
    - Daten werden in geordneter Reihenfolge gelesen und geschrieben (exakt: FIFO)



Dateien

- Vorteile von Streams:
  - bereits vom Betriebssystem implementiert
    - Standardstreams (Linux):
      - stdout: Standard Output (dorthin gibt printf() Daten aus)
      - stdin: Standard Input (von dort liest scanf() Daten)
      - stderr: Standard Error (Fehlerausgabe)
  - einfache Handhabung
  - Sehr einfach umleitbar (zb. Piping in der Konsole)
  - Auch Dateien können als Streams behandelt werden

Dateien

Beispiel pipingOutput.c
(Piping von pipingOutput nach scanfNonFormats)

Dateien

- Prototyp fclose:

  *int fclose (FILE * stream);*

  - Parameter
    - Stream *stream*, der vorher mit fopen() geöffnet wurde
  - Rückgabe
    - Success: 0
    - Error: EOF

Dateien

Beispiel filesOpenClose.c

Dateien

- Jetzt der Clou (Trommelwirbel): Für Dateiein- und Ausgabe benutzen wir einfach fprintf() und fscanf() wie printf() und scanf(), nur dass wir nicht stdin oder stdout benutzen, sondern den Stream den wir durch fopen() erhalten haben
- *int fprintf (FILE * stream, const char * format, ...);*
  - Zusätzlicher *stream* Parameter
- *int fscanf (FILE * stream, const char * format, ...);*
  - dito
- im übrigen macht damit fprintf(stdout, [weitere Parameter]) das gleiche wie printf([weitere Parameter]) und scanf entsprechend für stdin genauso

Dateien

Beispiel filesInput.c

Dateien

Beispiel filesOutput.c

Dateien

- Weitere nützliche Funktion: feof()

  *int feof (FILE * stream);*

  - Parameter:
    - Bekannter Stream *stream* von fopen()
  - Rückgabe
    - End Of File reached: non-Zero
    - End Of File not reached: zero

Dateien

Beispiel filesInputEverything.c

Fragen / Anmerkungen / Kritik / Applaus

Zugabe: Konsolenparameter

- Beliebt sind auch Parameter, die an das Programm auf der Konsole übergeben werden

  ./programm parameter1 parameter2

- Benutzen kann man diese als Parameter der main-Funktion

Zugabe: Konsolenparameter

- Syntax der main-Funktion mit Parametern:

  *int main(int argc, char *argv[ ]);*
- argc enthält die Anzahl der Parameter die im String-Array argv gespeichert sind
- argv[0] enthält den Programmnamen
- argv[1...argc-1] enthalten weitere Parameter

Zugabe: Konsolenparameter

Beispiel consoleParameters.c

Nu is aber Schluss.