



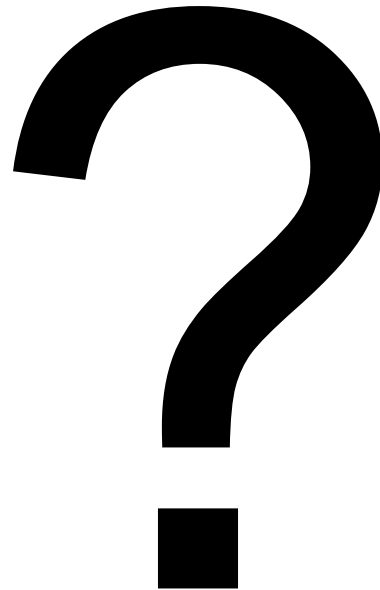
FH Salzburg

Grundlagen der Informatik

Vorlesung 2: Programmierkonzepte

**Technik
Gesundheit
Medien**

Was ist ein Algorithmus?



Was ist ein Algorithmus?



- Ein Algorithmus ist eine eindeutige Verfahrensvorschrift zur Lösung eines Problems oder einer Gruppe von Problemen.

Was ist ein Algorithmus?



- Muss in endlichem Text eindeutig beschreibbar sein
- Jeder Schritt muss ausführbar sein
- Darf nur endlich viel Speicherplatz benötigen
- Darf nur endlich viele Schritte brauchen
- Muss bei gleichen Rahmenbedingungen gleiches Ergebnis liefern
- Der nächste Schritt ist zu jedem Zeitpunkt eindeutig

Das legendäre Programm



```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {
```

```
    printf("Hello WIN-/ITS-/ITSB-B2024!");
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Anweisung



- Eine Anweisung ist ein einzelner Befehl bzw. Programmschritt, den der Computer ausführen kann, z.B.
 - “Schüttel deinen Kopf”
 - “Stelle einen Text auf der Standardausgabe (Konsole, ...) dar”
 - “Schreibe einen Zahlenwert in eine Datei”
 - “Lies einen Buchstaben von der Standardeingabe (Konsole, ...) ein”
 - “Berechne die Quadratwurzel eines Zahlenwertes”
 - ...
- Hinter einem Befehl können mehrere Programmschritte stehen

Variable



- Eine Variable wird verwendet, um einen Wert von einem bestimmten Typ (Zahl, Buchstabe, ...) zu Speichern und wieder Aufzurufen. Dieser Wert kann im Programmverlauf verändert werden.
 - “Merke dir die Zahl 3”
 - “Speichere den Wert 17.4 unter dem Namen x ab”
 - “Ändere den Wert von x auf 20”
 - ...

Variable



- Eine Variable wird durch 4 verschiedene Elementen bestimmt:
 - Datentyp
 - Variablenname
 - Wert
 - Adresse

Datentypen



- Datentypen sind die Information, wie der Inhalt einer Variable interpretiert werden soll. Die selbe Bit-Folge als Buchstabenvariable hat eine ganz andere Bedeutung als als Ganzzahlenvariable.
- Der deklarierte Datentyp einer Variable ist (in C) unveränderlich.
- In C sind die Größen der Datentypen nicht festgelegt – sie werden vom System vorgegeben.

Datentypen



Datentyp	Größe in Bit	Wertebereich	Funktion/Inhalt
char	8	-128 – 127	Alphanummerisches Zeichen
short	16	-32.768 – 32.767	Ganzzahl
int	32	-2.147.483.648 - 2.147.483.647	Ganzzahl
long	32	-2.147.483.648 - 2.147.483.647	Ganzzahl
long long	64	-9.223.372.036.854.775.808 - 9.223.372.036.854.775.807	Ganzzahl

Hier gehen wir von `signed` Datentypen (also Datentypen mit Vorzeichen) aus. Verwendet man `unsigned` Datentypen (ohne Vorzeichen), dann verschiebt sich der Wertebereich ins Positive. Das höchstwertige Bit (most significant bit, MSB) ist bei `signed` Typen das Vorzeichen; 0 bedeutet positive Zahl, 1 bedeutet negative Zahl

Datentypen – char / ASCII Table



Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	((72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051))	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[[123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135]]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

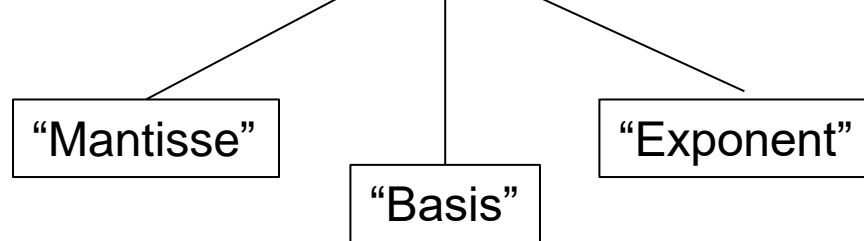
Source: www.LookupTables.com

Datentypen - Gleitpunkttypen



- Auch “Fließkommazahl”
- Wird mit Exponentialschreibweise dargestellt

• $1020000 \rightarrow 1,02 * 10^6$



- Formel: $\sim m * b^e$
 - \sim Vorzeichen
 - m Mantisse
 - b Basis
 - e Exponent

Datentypen - Gleitpunkttypen



Datentyp	Größe in Bit	Wertebereich	Genauigkeit
float	32	1.2E-38 - 3.4E+38	6-stellig
double	64	2.3E-308 - 1.7E+308	15-stellig
long double	80+	3.4E-4932 - 1.1E+4932	19-stellig

Größen und Wertebereiche sind implementationsabhängig!

Genauigkeit besagt, wie viele Stellen insgesamt (inkl. Stellen vor dem Komma) unterschieden werden können

Datentypen - Gleitpunkttypen



- Beispielaufbau von `double` (64 Bit)

Vorzeichen	Exponent		Mantisse	
63	62	52	51	0

Formatierungszeichen



Formatierungszeichen	Ausgabe
%d, %i	Vorzeichenbehaftete, ganze Dezimalzahl
%f	Gleipunktzahl (float)
%lf	Gleitpunktzahl (double)
%c	Zeichen (char)
%s	Zeichenkette
%lld, %lli	long long
%o	Vorzeichenlose Okalzahl
%u	Vorzeichenlose Dezimalzahl
%x, %X	Vorzeichenlose Hexzahl

void



- Kein echter Datentyp
- Wird verwendet, wo kein Wert benötigt wird oder vorhanden ist
- Vor allem bei Rückgabetypen und Parametern von Funktionen

Programmierkonzepte – Verzweigung



- Bei einer Verzweigung kann ein Programm entweder einen optionalen Code ausführen oder in eine von zwei oder mehreren Richtungen weiterlaufen; ob und welcher Weg eingeschlagen wird, hängt immer von einer Bedingung ab, z.B.
 - “Wenn du ein schwarzes T-Shirt an hast, dann hebe deine linke Hand”
 - “Wenn der Wert von Variable x größer ist als 5, dann gib eine Fehlermeldung aus”
 - “Wenn das eingegebene Passwort ‘123’ lautet, dann zeige die geheimen Daten an, ansonsten gib eine Fehlermeldung aus”
 - ...

Programmierkonzepte – Wiederholung



- Mit einer Wiederholung können die gleichen Befehle mehrfach ausgeführt werden, oft in Abhängigkeit von einer Bedingung, z.B.
 - “Blättere so lange in dem Buch, bis du das Kapitel mit dem Titel ‘Programmieren für Fortgeschrittene’ gefunden hast”
 - “Addiere so lange 7 zum Ergebnis, bis es 45 überschreitet”
 - “Lies so lange Inputs von der Konsole ein, bis das Wort ‘Ende’ eingegeben wird
 - ...