

Struktogramme lesen, verstehen und entwickeln

Vorbemerkungen

Aufgabe eines Struktogrammes ist es, den Ablauf eines Computerprogramms auf dem Papier darzustellen. Dazu wurden in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts von **Isaac Nassi** und **Ben Shneidermann** graphische Grundelemente entwickelt, die es ermöglichen sollten, Programmabläufe ohne Sprunganweisungen darzustellen. Die Notwendigkeit ergab sich daraus, dass im Laufe der Zeit Computerprogramme immer komplexer und damit unübersichtlicher geworden waren. Mit der Einführung von Struktogrammen wurde es erforderlich, die Programmlogik wieder gründlich und ohne Sprünge zu planen. Man bezeichnete dies als **strukturierte Programmierung**.

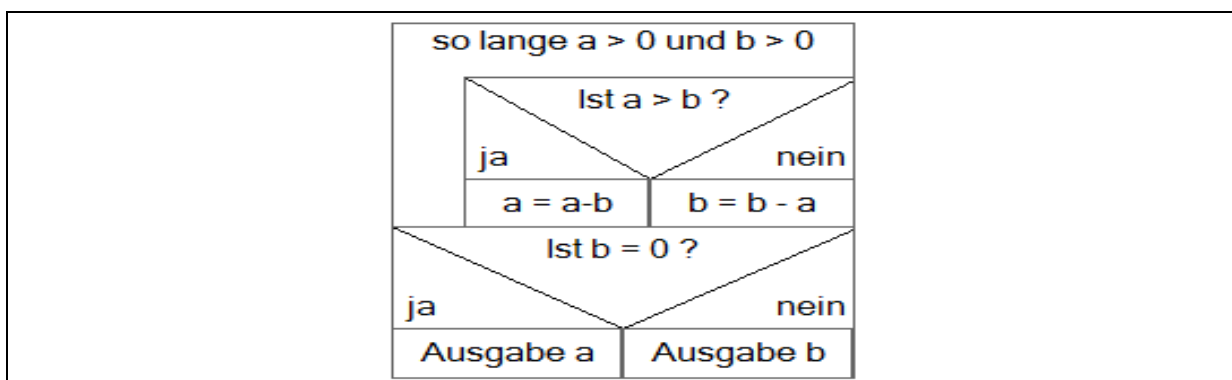
In der professionellen Softwareentwicklung werden Struktogramme eher selten eingesetzt. Dort werden vorrangig die Aktivitätsdiagramme der UML (unified modelling language) verwendet.

Im Informatik-Unterricht der Sekundarstufe II werden Struktogramme verwendet, damit Schüler den Aufbau logischer Abläufe, die für die Programmierung nötig sind, trainieren können. Die Erstellung von Struktogrammen aufgrund von Beschreibungen betrieblicher Problemstellungen, die wegen wiederkehrender gleicher Vorgehensweise automatisiert werden können, ist immer noch Bestandteil vieler schulischer Abschlussprüfungen.

Struktogramme sollten keine programmiersprachenspezifische Befehlssyntax enthalten. Sie müssen so programmiersprachenunabhängig formuliert werden, dass die dargestellte Logik einfach zu verstehen und als Codievorschrift in jede beliebige Programmiersprache umzusetzen ist.

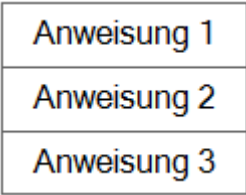
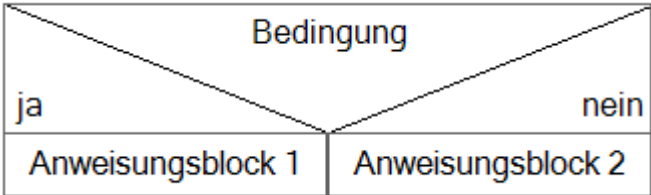
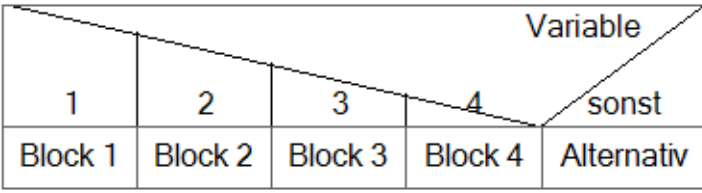
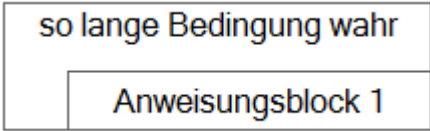
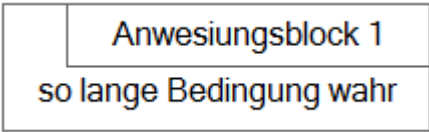
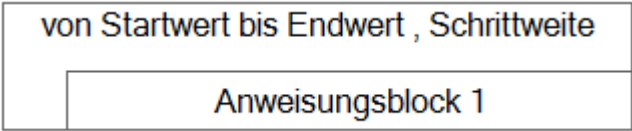
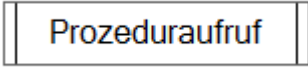
Die Grundelemente eines Struktogrammes sind nach **DIN 66261** genormt.

Beispiel für ein Nassi-Shneidermann-Diagramm



Die Bedeutung der einzelnen Elemente des Struktogrammes wird auf der folgenden Seite erläutert.

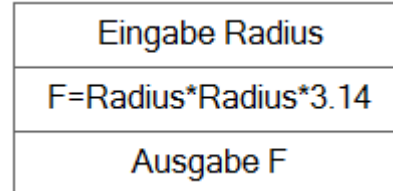
Für die Darstellung der Struktogramme wurde eine ältere Freeware-Version der Software **Struktograf** verwendet.

Grundelemente	
<p>Lineare Struktur</p> <p>Jede Anweisung wird in einem rechteckigen Strukturblock geschrieben</p>	
<p>Verzweigung</p> <p>Wenn eine Bedingung zutrifft wird der ja-Block ausgeführt, wenn nicht, wird der nein-Block ausgeführt. Die beiden Blöcke können aus mehreren Anweisungen bestehen oder können im nein-Fall auch leer bleiben.</p>	
<p>Fallauswahl – Mehrfachauswahl</p> <p>Anhand des Zustandes einer Variablen wird einer von mehreren Anweisungsblöcken ausgeführt. Trifft keiner der Fälle zu, kann es einen Alternativblock geben.</p>	
<p>Kopfgesteuerte Schleife</p> <p>Der Anweisungsblock wird so lange durchlaufen, wie die Bedingung zutrifft</p>	
<p>Fußgesteuerte Schleife</p> <p>Im Gegensatz zur kopfgesteuerten Schleife wird der Anweisungsblock hier mindestens einmal durchlaufen, weil die Bedingungsprüfung erst im Anschluss an den Anweisungsblock stattfindet.</p>	
<p>Zählergesteuerte Schleife</p> <p>Die Anzahl der Schleifendurchläufe wird durch eine Zählvariable festgelegt. Im Schleifenkopf werden der Startwert der Zählvariablen, der Endwert und die Veränderung der Zählvariablen nach jedem Schleifendurchlauf angegeben.</p>	
<p>Prozeduraufruf</p> <p>Der Aufruf einer Prozedur oder einer Methode, die wiederum aus einer Menge von Anweisungen bestehen kann, wird durch die Doppelstriche am Rand des Strukturblocks dargestellt.</p>	

1. Lineare Strukturen

Beispiel 1

Ein Programm soll den Radius eines Kreises über die Tastatur einlesen, die Fläche berechnen und anschließend den Wert der Fläche ausgeben.

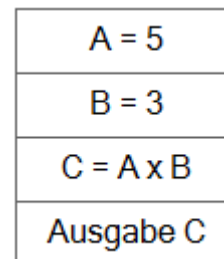


Bei diesem Programm handelt es sich um die klassische E-V-A (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe) – Situation. Alle Anweisungen werden in zeitlicher Reihenfolge ausgeführt.

Es ist zu beachten, dass die Bezeichnungen der Variablen in allen Anweisungen korrekt verwendet werden müssen.

Beispiel 2

In diesem Beispiel wird die Variable A zu Anfang auf den Wert 5 gesetzt, die Variable B auf den Wert 3. Der Wert der Variable C berechnet sich aus dem Produkt aus A und B. Der Wert von C soll ausgegeben werden.



Hier wird die Zahl 15 ausgegeben.

Hier werden mehrere Variable verwendet. In Java und vielen anderen Programmiersprachen müssen Variablen vor der Verwendung deklariert werden und ihr Datentyp benannt werden. Die Deklaration stellt keine logische Anweisung dar und wird deshalb nicht in das Struktogramm übernommen. Die Initialisierung (Variable mit einem Anfangswert besetzen) allerdings ist eine logische Anweisung, die im Struktogramm auftauchen muss.

Aufgaben

1. Erstellen Sie ein Struktogramm für den Ablauf eines Projekts, welches folgende Phasen durchläuft: Projektauftrag – Problemanalyse – Entwurf eines Lösungskonzepts – Realisierung des Lösungskonzepts – Testphase – Einführung.

2. Erstellen Sie das Struktogramm für folgende logische Anweisungen:

Variable $x = 2$

Variable $y = 6$

Variable $z = y - x$

Variable $y = 4$

Variable $z = z + y$

Ausgabe z

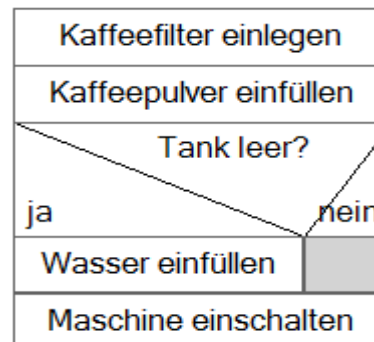
Welcher Wert wird ausgegeben?

2. Verzweigungen

Beispiel 1

Beim Kaffeekochen in einer herkömmlichen Maschine fallen folgende Tätigkeiten an:

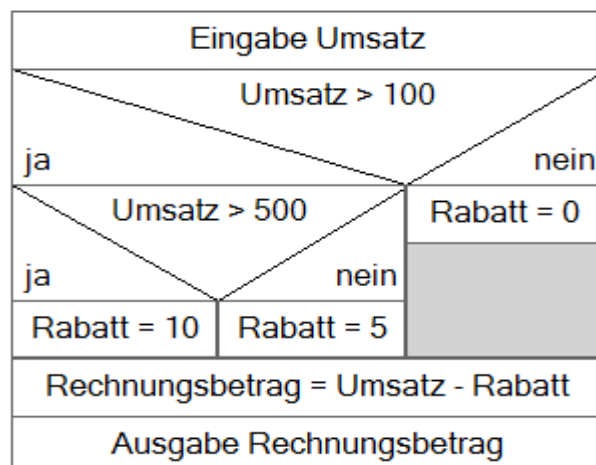
- Kaffeefilter einlegen
- Kaffeepulver einfüllen
- Prüfen, ob noch Wasser im Tank ist. Wenn nein, dann Tank auffüllen
- Maschine einschalten



Bei einer Verzweigung gibt es immer zwei mögliche Fälle (Ja – Nein). In beiden Fällen können weitere Aktionen erfolgen. Ein Zweig kann aber auch (wie in diesem Beispiel) ohne Aktion bleiben.

Beispiel 2

Je nach Höhe des Umsatzes wird dem Kunden ein bestimmter Rabatt gewährt. Wenn der Umsatz höher ist als 100 €, bekommt der Kunde 5 % Rabatt. Beträgt der Umsatz mehr als 500 € erhält der Kunde 10 % Rabatt. Ein Programm soll den Rechnungsbetrag des Kunden abzüglich Rabatt berechnen.



In vorliegendem Beispiel wird gezeigt, dass Verzweigungen auch ineinander verschachtelt werden können. D. h. dass innerhalb eines ja – oder nein – Zweiges wieder eine Verzweigung folgen kann.

Aufgaben

1. Zeichnen Sie ein Struktogramm für folgende Problemstellung: Es wird eine Zahl über die Tastatur eingegeben. Wenn die Zahl gerade ist, wird sie mit 2 multipliziert, wenn sie ungerade ist, wird zu dieser Zahl der Wert 1 addiert. Anschließend wird das Ergebnis ausgegeben.
2. Weil die astronomische Dauer eines Jahres (wenn die Erde die Sonne einmal umrundet hat) etwas länger ist als 365 Tage, wurden Schaltjahre zum Ausgleich eingefügt.
 Ein Schaltjahr ist ein Jahr, welches eine Jahreszahl hat, die durch 4 teilbar ist. Jahreszahlen, die durch 100 teilbar sind, sind allerdings keine Schaltjahre. Es sei denn, die Jahreszahl ist durch 400 teilbar.
 Erstellen Sie ein Struktogramm für ein Programm, welches prüft, ob eine eingegebene Jahresziffer ein Schaltjahr ist oder nicht und anschließende eine entsprechende Antwort ausgibt.

3. Mehrfachauswahl

Beispiel 1

Ein Auswahlmü bietet die folgenden Optionen:
 1 – Anzeigen
 2 – Ausdrucken
 3 – Neueingabe
 0 – Programm beenden.

Menu anzeigen			
Auswahlziffer			
1	2	3	0
anzeigen	Drucken	Neueingabe	Beenden

Die einzelnen Fälle (**case**) werden je nach dem aktuellen Wert einer Variablen ausgeführt. Diese Variable nennt man **switch** (Schalter). Der switch muss in jedem Fall eine ganze Zahl (integer) sein. Das dargestellte Konstrukt wird auch **switch-case-Konstrukt** genannt.

Beispiel 2

Für ein Zeugnis wird der Ziffernwert einer Note eingelesen. Anhand des Wertes soll ein Text gedruckt werden, der den Notenwert wiedergibt (Z. B. Note 1 = sehr gut).

Eingabe note						
						note
1	2	3	4	5	6	sonst
sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	ungenügend	Fehlermeldung

Hier ein Beispiel für eine Mehrfachauswahl mit einem **default-Zweig**. Dieser wird ausgeführt, wenn der Schalter einen Wert hat, dem kein case zugeordnet ist.

Aufgaben

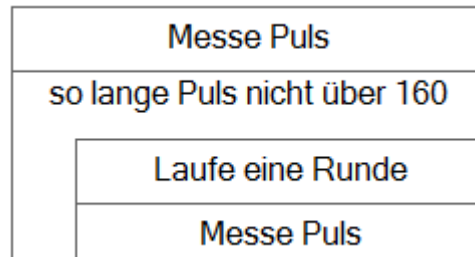
1. Nach Eingabe einer Monatsziffer (1 – 12) soll der passende Monat am Bildschirm ausgegeben werden (z.B. 3 = März). Bei einer Fehleingabe soll eine Fehlermeldung ausgegeben werden. Stellen Sie die Programmlogik als Struktogramm dar.

4. Kopfgesteuerte Schleifen

Schleifen sind **Wiederholungskonstrukte**. Das heißt ein Teil der Anweisungen wird so oft wiederholt, wie eine bestimmte Bedingung zutrifft.

Beispiel 1

Ein Läufer läuft Runden in einem Stadion. Sein Trainingsprogramm besagt, dass er keine weitere Runde laufen soll, wenn sein Puls den Wert von 160 überschreitet.

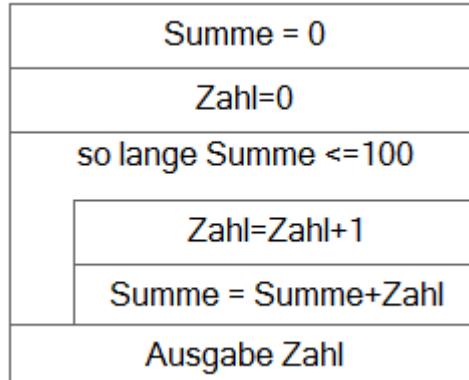


Merkmal einer kopfgesteuerten Schleife ist es, dass die die Wiederholungsbedingung zu Anfang der zu wiederholenden Anweisung geprüft wird. Das heißt, dass unter Umständen, die Anweisungen in der Schleife überhaupt nicht ausgeführt werden, wenn die Bedingung gleich zu Beginn schon nicht erfüllt ist.

(In obigen Beispiel kann es unter Umständen auch zu einer Endlosschleife kommen, wenn der Puls des Läufers niemals den Wert von 160 überschreitet).

Beispiel 2

Es werden alle Zahlen von 1 bis n fortlaufend addiert, so lange bis die Summe den Wert von 100 überschreitet. Dann wird die letzte Zahl ausgegeben.



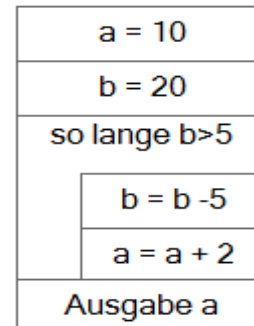
Wichtig ist es hierbei, den Wert von Summe vor dem Schleifeneintritt auf 0 zu setzen. Da sonst innerhalb der Schleife die Zahl zu einem unbekanntem Wert addiert wird. Innerhalb der Schleife muss die Zahl bei jedem Durchlauf um 1 erhöht werden.

Die Schleifenbedingung wird hier mit dem \leq (kleiner gleich) Operanden gebildet. Alternativ hätte man auch schreiben können: „so lange Summe nicht größer als 100“. Zu beachten ist auch, dass die Zahl innerhalb der Schleife vor der Summenbildung erhöht wird. Würde man den Wert der Zahl im Anschluss an die Summenbildung erhöhen, wäre der Wert der Zahl der am Ende ausgegeben wird um 1 zu hoch!

Aufgaben

1. Bei einem Würfelspiel wird mit einem Würfel so lange gewürfelt, bis eine 6 fällt. Die Anzahl der Würfe wird gezählt. Wenn eine 6 gefallen ist, wird die Anzahl der Würfe ausgegeben.

2. Ermitteln Sie den Wert von a aus nebenstehendem Struktogramm.

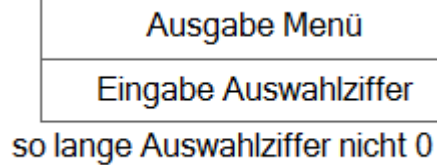


3. Zeichnen Sie ein Struktogramm nach folgenden Anweisungen:
Der Wert von x beträgt 1, der Wert von y beträgt 3.
so lange die Summe von x und y < 50 ist sollen folgende Anweisungen ausgeführt werden:
- Es wird die Summe von x und y gebildet,
- Der Wert von x wird um 2 erhöht.
Im Anschluss an die Schleife wird der aktuelle Wert von x ausgegeben. Wie groß ist er?

5. Fußgesteuerte Schleifen

Beispiel 1

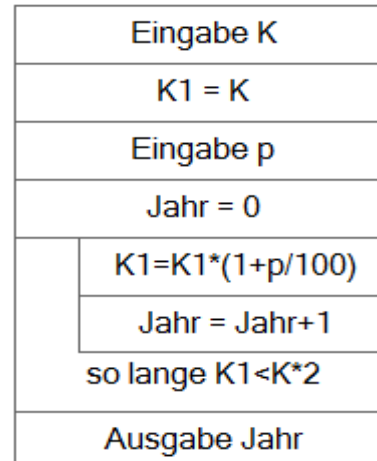
Ein Auswahlmenü wird so lange angezeigt, wie der Benutzer nicht den Wert 0 für Beenden eingegeben hat.



Fußgesteuerte Schleifen eignen sich besonders für Menüführungen, da das Menü auf jeden Fall einmal angezeigt werden soll. Die Bedingung für den Schleifendurchlauf wird erst geprüft, nachdem die Anweisungen der Schleife einmal durchlaufen wurden.

Beispiel 2

Ein Kapital K wird mit einem Zinssatz p verzinst. Es soll berechnet, wie viele Jahre es dauert, bis sich das Kapital verdoppelt hat.



Zu beachten ist hier, dass die Hilfsvariable $K1$ eingeführt wurde, mit der jeweils der aktuelle Wert des Kapitals berechnet wird. Dieser wird dann in der Bedingung mit dem Anfangswert K verglichen.

Aufgaben

1. Hans soll 50 Mal schreiben. „Ich muss immer meine Hausaufgaben machen“. Stellen Sie dies in einem Struktogramm mit einer fußgesteuerten Schleife dar.

2. Ein Menü hat die folgenden Optionen:

- 1 – Neuer Datensatz
- 2 – Daten anzeigen
- 3 – Daten korrigieren
- 4 – Daten löschen
- 0 – Beenden

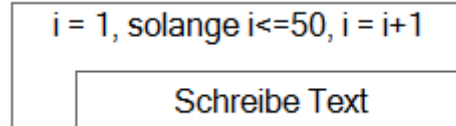
Der Benutzer gibt eine Auswahlziffer ein. Anhand der Auswahlziffer werden weitere Anweisungen ausgeführt. Zeichnen Sie ein Struktogramm unter Einbeziehung einer Mehrfachauswahlstruktur ohne default-Zweig.

6. Zählergesteuerte Schleifen

Zählergesteuerte Schleifen werden immer dann verwendet, wenn die Anzahl der Schleifendurchläufe vorher bekannt ist. Zählschleifen sind der schnellste Schleifentyp, d. h. sie benötigen die wenigste Rechenzeit. Deshalb ist es immer angebracht, zu überprüfen, ob man eine kopf- oder fußgesteuerte Schleife nicht durch eine Zählschleife ersetzen kann.

Beispiel 1

Die Aufgabe 1 aus dem vorherigen Kapitel, Hans soll 50 Mal schreiben „Ich muss immer meine Hausaufgaben machen“ soll durch eine zählergesteuerte Schleife ersetzt werden.

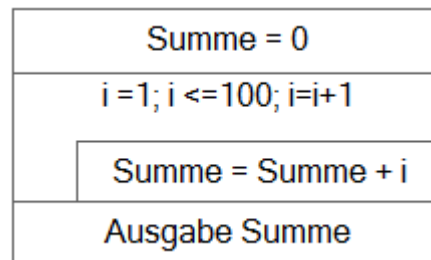


Im Schleifenkopf einer zählergesteuerten Schleife müssen drei Angaben gemacht werden: Der Startwert eines Zählers, die Bedingung mit der die Schleife durchlaufen werden soll und die Veränderung des Zählers nach jedem Durchlauf.

Im Beispiel wird ein Zähler mit der Bezeichnung i verwendet, dessen Wert zu Anfang auf 1 gesetzt wird. Die Bedingung prüft, ob der Wert von i noch kleiner oder gleich 50 ist. Nach jedem Schleifendurchlauf wird der Wert von i um 1 erhöht.

Beispiel 2

Es soll die Summe aller Zahlen von 1 bis 100 berechnet und am Ende ausgegeben werden.

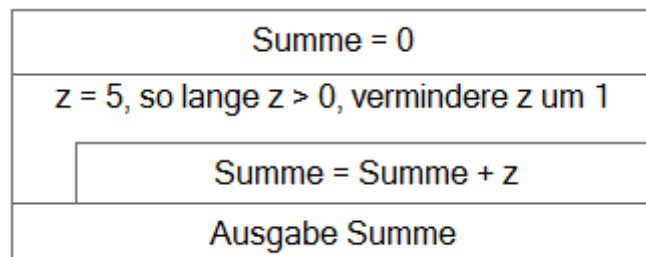


Der Wert des Zählers wird in jedem Durchlauf zum Wert der Summe hinzu addiert. Am Ende wird die Summe mit dem Wert 5050 ausgegeben.

Aufgaben

1. Erstellen Sie ein Struktogramm, welches die Summe aller Zahlen zwischen 100 und 1000 berechnet und am Ende ausgibt.

2. Ermitteln Sie, welcher Wert für die Variable Summe am Ende ausgegeben wird.

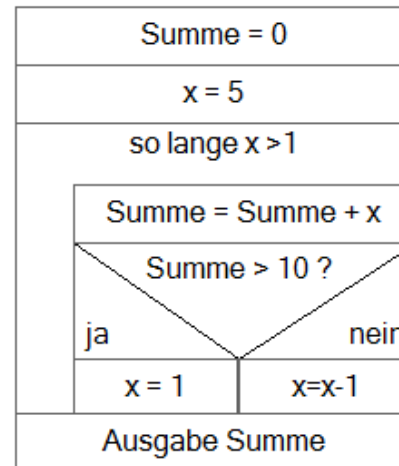


7. Vermischte Aufgaben

Beispiel 1

Schreibtischttest

Berechnen Sie, welchen Wert die Variable Summe am Ende des Programms hat.

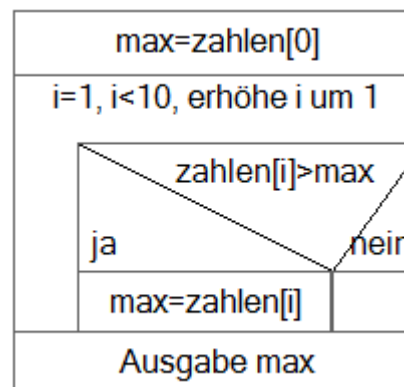


Ein **Schreibtischttest** besteht darin, dass man sich den Anfangswert der Variablen auf einem Blatt Papier notiert und den Programmablauf gedanklich nachvollzieht. Jedes Mal, wenn sich der Wert einer Variablen verändert, wird der alte Wert durchgestrichen und der neue Wert darunter geschrieben. Am Ende sollten die richtigen Werte ermittelt worden sein. In diesem Fall sollte Summe am Ende den Wert 12 haben.

Beispiel 2

Arrayverarbeitung

Ein Array mit der Bezeichnung *zahlen* enthält 10 Integerwerte. Es soll der größte Wert des Arrays ermittelt und ausgegeben werden.



Für die Arrayverarbeitung eignet sich eine zählergesteuerte Schleife. Zu Beginn sollte die Variable *max* mit einem Wert belegt werden. Dazu eignet sich der 1. Wert des Arrays. Es ist nicht ratsam mit dem Wert 0 zu initialisieren, da das Array ja nur aus negativen Werten bestehen könnte. Für die Laufbedingung eignet sich auch die Variable *array.length*, die allgemein die Größe des Arrays enthält.

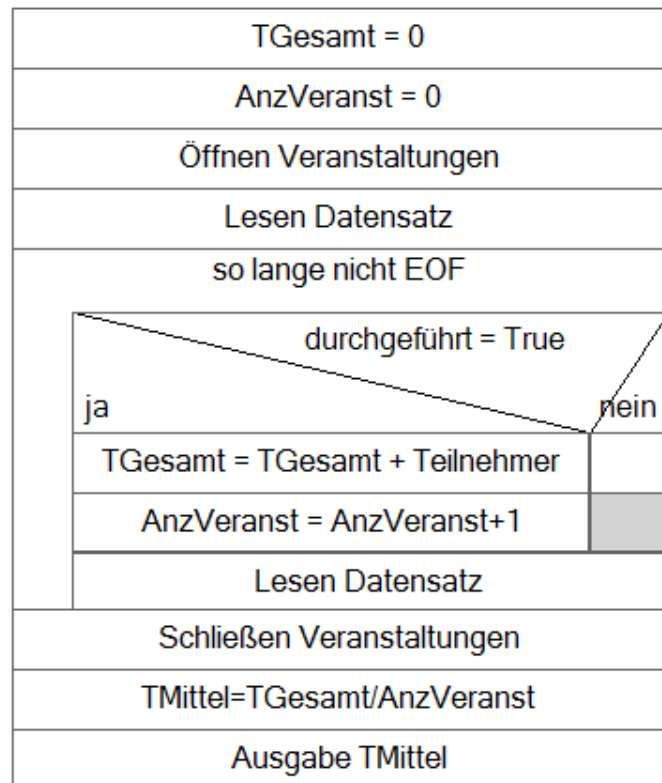
Beispiel 3

Dateiverarbeitung

Zu statistischen Zwecken soll ausgewertet werden können, wie viele Teilnehmer insgesamt an bereits durchgeführten Veranstaltungen durchschnittlich teilgenommen haben. Die Informationen über die Veranstaltungen und Teilnehmerzahlen sind in der Datei *Veranstaltungen* gespeichert, die folgenden Aufbau hat:

Lfd Nr.	Art	durchgeführt	Teilnehmer
1	Sommerfest	True	91
2	Fahrt zur EXPO	True	45
3	Wanderung	False	0
4	Vortrag	True	33
5	Messebesuch	True	19

Erstellen Sie ein Struktogramm, welches die Datei auswertet und die durchschnittliche Teilnehmerzahl berechnet und ausgibt.



Die Verarbeitung einer Datei erfolgt meistens nach dem gleichen Schema. Am Anfang wird die Datei geöffnet, am Ende wird sie wieder geschlossen. Vor der Auswertung eines Datensatzes muss ein Lesevorgang erfolgen (Datei lesen). Jeder Lesevorgang setzt den sog. Dateizeiger einen Datensatz weiter. Hinter dem letzten Datensatz steht ein sog. Dateiendezeichen (EOF - end of file). Die Datei wird so lange gelesen, wie das Dateiende noch nicht erreicht ist.

Aufgaben

1. Für die Bestimmung des Urlaubsanspruchs des Antragsstellers ist Programm zu erstellen. Grundlage für die Berechnung des Urlaubsanspruchs bildet die Betriebsvereinbarung (siehe Anlage). Erstellen Sie aufgrund der Betriebsvereinbarung ein Struktogramm, welches die richtige Höhe des Urlaubsanspruchs berechnet.

Anlage Betriebsvereinbarung

Allen Beschäftigten stehen 26 Tage Urlaub zu.

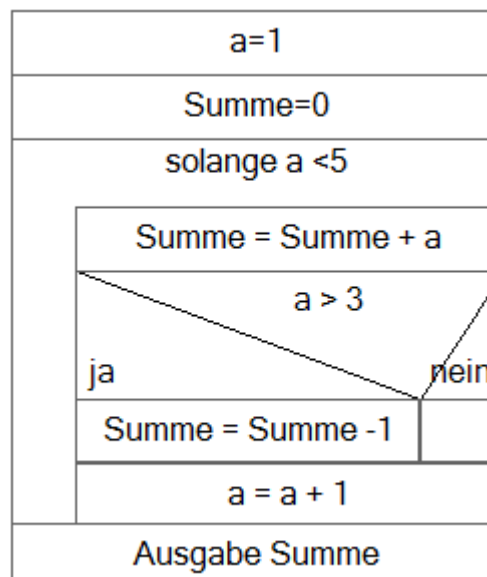
Minderjährige Beschäftigt erhalten 30 Tage Urlaub.

Beschäftigte, die älter als 55 Jahre sind, erhalten 28 Tage Urlaub.

Beschäftigte mit einer Behinderung ab 50 % erhalten zusätzlich 5 weitere Tage Urlaub.

Beschäftigte mit einer Betriebszugehörigkeit von mehr als 10 Jahren erhalten 2 zusätzliche Tage Urlaub.

2. Welches Ergebnis wird für die Variable Summe ausgegeben?



3. Sie erhalten den Auftrag die Niederschlagsmessungen einer Wetterstation auszuwerten. Jeden Tag eines Jahres (365 Tage) werden die Niederschlagsmengen jeweils zur selben Uhrzeit gemessen und in der Tabelle *niederschlaege* gespeichert. Die Tabelle liegt in Form eines eindimensionalen Arrays vor und hat folgendes Aussehen:

Element	0	1	2	3	4	5	6
Messwert (mm)	24	0	13	0	47	55	0

Die Auswertung soll den höchsten Niederschlagswert des Jahres ermitteln, die gesamte Niederschlagsmenge des Jahres berechnen und den täglichen Durchschnitt berechnen.

Alle drei Ergebnisse sollen am Ende ausgegeben werden.

Erstellen Sie das Struktogramm dazu.

4. Eine Brauerei gewährt Kunden
 bei Abnahme von mindestens 10 Kästen 5 % Rabatt
 bei Abnahme von mindestens 50 Kästen 7 % Rabatt
 bei Abnahme von mindestens 100 Kästen 10 % Rabatt.
 Die Variable *menge* enthält die Anzahl der Kästen, die Variable *rabatt* den Prozentsatz.
 Erstellen Sie ein Struktogramm, welches den Prozentsatz richtig ermittelt.

5. Ein Paketdienst gewährt seinen Kunden folgende Preisnachlässe:
 ab 150 € Umsatz im lfd. Jahr erhält der Kunde 10 % Rabatt auf folgende Sendungen
 ab der 12. Sendung im lfd. Jahr wird zum halben Preis befördert.
 die 24. Sendung im lfd. Jahr wird kostenlos befördert.
 trifft mehr als eine Bedingung zu, zu wird nur jeweils die für den Kunden günstigste
 Regelung angewendet.

Erstellen Sie ein Struktogramm, welches den Beförderungspreis einer Sendung richtig
 berechnet.

Verwendete Variablen: U = Summe der bisherigen Beförderungspreise

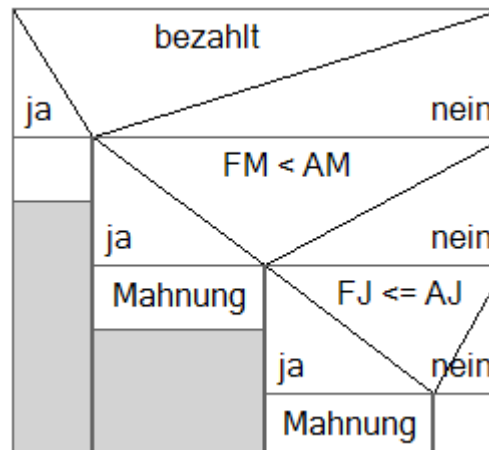
A = Anzahl der bisherigen Sendungen im lfd. Jahr (ohne die
 neue Sendung)

P1 = Beförderungspreis der neuen Sendung ohne Preisnachlass

P2 = Beförderungspreis der neuen Sendung unter Berücksichtigung
 des Preisnachlasses

6. Für ein Mahnprogramm ist die Verarbeitungslogik zu entwerfen. Die Mahnung wird
 generell erst im auf den Fälligkeitsmonat folgenden Monat ausgelöst. d. h. der genaue
 Fälligkeitstag wird bei der Verarbeitung nicht berücksichtigt. Es werden folgende
 Variablen verwendet: AJ = Aktuelles Jahr, AM = Aktueller Monat, FJ = Fälligkeitsjahr,
 FM = Fälligkeitsmonat.

Überprüfen Sie, ob das folgende Struktogramm das Problem korrekt löst und verbessern
 Sie es gegebenenfalls.



7. Um einen Überblick über die anfallenden Reparaturarbeiten an einzelnen Baumaschinen
 zu erhalten, wird am Monatsende eine Statistik benötigt. Die Reparaturfälle eines Monats
 sind in der Datei *Reparatur* als Datensätze nach Maschinenummern aufsteigend sortiert
 gespeichert. Sie sollen ein Programm erstellen, das alle Baumaschinen auflistet, deren
 Summe an Stillstandszeiten (SUM) größer als 5 Stunden war. Besonders auffällige
 Maschinen, deren Stillstandszeiten größer oder gleich 30 Stunden war, werden mit einem
 * gekennzeichnet. Die Datei hat folgenden Aufbau:

<i>Reparaturen</i>	
MaschNr	Stillstand
100	1
100	6
101	2
103	7
103	12

8. Die neue Werkzeugmaschine soll linear über die Nutzungsdauer abgeschrieben werden. Es soll ein Programm zur Erstellung eines Abschreibungsplans erstellt werden. Anschaffungswert sowie die Nutzungsdauer werden vom Benutzer eingegeben. Die Ausgabe soll wie folgt aussehen:

Anschaffungswert : 10000,00
 Nutzungsdauer : 10

Nutzungsjahr	Anfangswert	Abschreibung	Restwert
1	10000,00	1000,00	9000,00
2	9000,00	1000,00	8000,00

9. Die Zahlungen im Internet-Shop der Software Direkt KG soll nach folgenden Bedingungen erfolgen:

Zahlungen aus dem Ausland:

Bei Bestellungen aus dem Ausland muss per Kreditkarte bezahlt werden, die von einer Clearingstelle akzeptiert wurde. Wurde die Kreditkarte nicht akzeptiert muss per Vorkasse bezahlt werden.

Zahlung aus dem Inland:

Wenn Sie bereits Kunde (Stammkunde) der Software Direkt KG sind, können Sie nur mit dem Lastschriftverfahren bezahlen. Wenn Sie ein neuer Kunde (Neukunde) sind, können Rechnungsbeträge bis 25 € nur über das Online Payment System bezahlt werden.

Bei Beträgen über 25 € erwarten wir die Zahlung durch eine akzeptierte Kreditkarte. Wird die Kreditkarte nicht akzeptiert, muss per Vorkasse bezahlt werden.

Stellen Sie die Zahlungsbedingungen in einem Struktogramm dar.

10. Anlässlich des 10 – jährigen Firmenjubiläums möchte die INTRANS AG die umsatzstärksten Kunden zu einer Feier einladen. Zu diesem Zweck sollen alle Kunden in die Kategorien A, B oder C eingeteilt werden. **A – Kunden** sind Kunden, deren laufender Umsatz größer ist als 10 000 €,

B –Kunden liegen zwischen 1000 € und 10 000 € und **C – Kunden** liegen unter 1000 €.

Auszug aus der Kundendatei

KDNR	Name	lfd. Umsatz
20005	Andreas Weber	2.735,50 €
20003	Elke Schmidt	127,50 €
20006	Adventos GmbH	33.900,00 €
20007	Franz Berger	938,00 €
20008	Erich Kästner	4.122,90 €
20001	Weller & Co KG	10.341,73 €
20002	Elmax AG	3.169,00 €
20010	Ferber KG	2.500,00 €

Ihre Aufgabe ist es, einen Report zu erstellen, in dem hinter jedem Kundendatensatz die entsprechende Kategorie (A, B oder C) steht. Dazu soll ein Programm geschrieben werden, welches die Kundendatei ausgibt.

Zeichnen Sie dazu ein **Struktogramm**.

11. Die offenen Forderungen der MLULTMEDIA GmbH gegenüber Kunden haben ein solches Ausmaß erreicht, dass mittlerweile die eigene Zahlungsfähigkeit gefährdet ist. Die Geschäftsleitung ist deshalb zum Handeln gezwungen. In einer Besprechung wird die Abwicklung des Warenverkaufs neu festgelegt:

Das Ergebnis wurde stichwortartig im folgenden Protokoll festgehalten:

Ware wird dem Kunden nur dann auf Rechnung verkauft, wenn sie im Lager vorhanden ist und der Kunde bisher seine Rechnungen zuverlässig bezahlt hat.

War das Zahlungsverhalten eines Kunden bisher nicht zuverlässig, erhält er Ware nur gegen Barzahlung.

Wenn die Ware nicht am Lager ist und der Kunde bisher zuverlässig seine Rechnungen gezahlt hat oder bar zahlt, wird die Ware bestellt. Andernfalls wird der Kaufantrag abgewiesen.

Erstellen Sie zu den Protokollergebnissen ein Struktogramm.

12. Die CARTRONIC GmbH hat mit fünf unterschiedlichen Tankstellen Verträge abgeschlossen, nach denen die Kundefahrzeuge ihren Treibstoff per Tankkarte bezahlen können. Am Jahresende werden die Rechnungssummen der fünf Tankstellen in zwei Arrays gespeichert. Das Array TNAMEN enthält die Namen der Tankstellen, das Array TUMS enthält die Umsätze. Die Reihenfolge ist in beiden Arrays gleich, d. h. der Umsatz an einer bestimmten Position des Arrays TUMS gehört zur Tankstelle an der gleichen Position des Arrays TNAMEN.

TNAMEN	TUMS
AGIP	11.200,10
BP	23.433,20
SHELL	7.134,90
ESSO	14.655,00
TOTAL	4.175,80

Aufgabe: Erstellen Sie ein Struktogramm, welches die Tankstelle mit dem höchsten Umsatz ermittelt und bei dem der Umsatz und der Namen der Tankstelle ausgegeben werden.