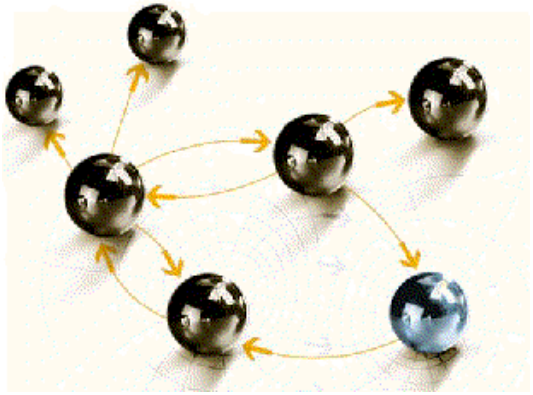


COBOL

COBOL = BCOOL

Teil 1: Grundlagen

cps4it
consulting, projektmanagement und seminare für die informationstechnologie
Ralf Seidler, Stromberger Straße 36A, 55411 Bingen
Fon: +49-6721-992611, Fax: +49-6721-992613, Mail: ralf.seidler@cps4it.de
Internet: http://www.cps4it.de

Inhaltsverzeichnis

cps4it

Ziele des Seminars

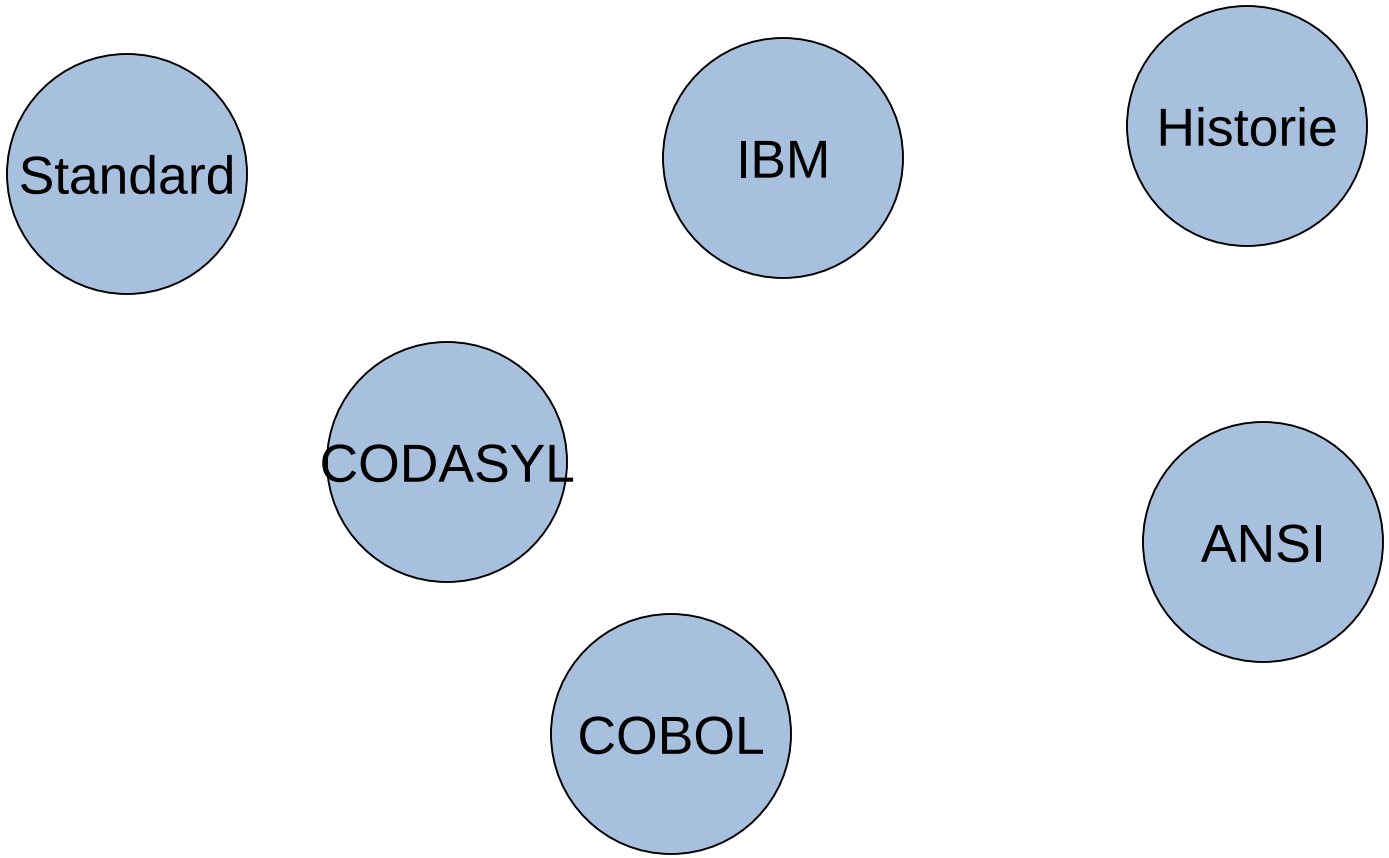
- Sprache COBOL kennen lernen
- Syntax von COBOL beherrschen – Grundlagen
- Praxisbeispiele kennen lernen
- üben … üben … üben
- Besonderheiten

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien

Einführung

Begriffe



Einführung

Entstehung

- Common Business Oriented Language
- überwiegend kaufmännischer Bereich
- leicht lesbar
- gut für das Bearbeiten von Daten
- Entwicklung auf Anregung von US-Verteidigungsministerium -> CODASYL
- Vorstellung Standard: 29. Mai 1959
- erster Standard April 1960 -> COBOL 60

Einführung

Standards und Compiler

- COBOL 60
- OS/VS COBOL (COBOL 68)
- VS COBOL II (ANS-85)
- COBOL/370
- COBOL for MVS and VM
- Enterprise COBOL for z/OS and OS/390
- zur Zeit:
  - Version 4 Release 2
  - Version 6 Release 1
  - Version 6 Release 2

Einführung

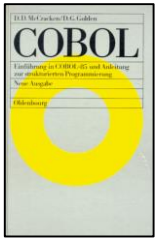
Literatur – 1

- Bookmanager
  - Programming Guide
  - Language Reference
  - local im Intranet oder im Internet bei IBM
- Internetseiten
  - siehe Suchmaschinen
  - www.cobol-workshop.de
  - COBOL-Café
    https://www.ibm.com/developerworks/community/groups/service/html/communitystart?communityUuid=31c890c6-ace1-4eeb-af6b-5950f3a1a5d1
  - etc.

Einführung

Literatur – 2

- Oldenbourg Verlag
  - COBOL ~~€ 54,80~~



- Spektrum Akademie Verlag
  - Einführung in die Progr.sprache COBOL ~~€ 29,95~~

- siehe Suchmaschinen

- IBM Dokumentation
  https://www-01.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27036733
- Firmeninterne Unterlagen
  - Richtlinien

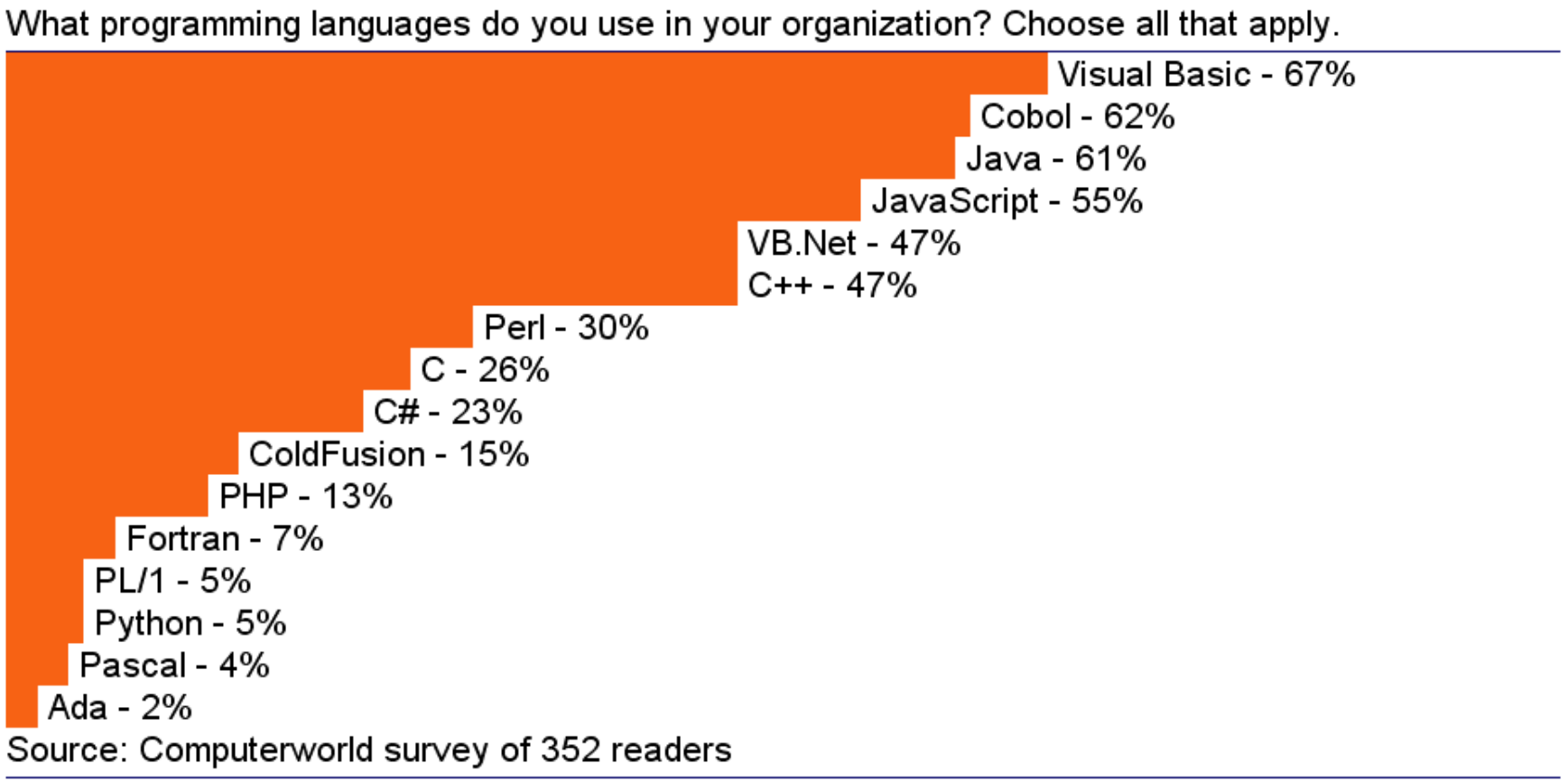
Einführung

Sätze

- COBOL ist eine extrem alte Programmiersprache.
  COBOL unterstützt kaum moderne Programmierkonzepte. COBOL-Programme sind extrem schlecht verständlich und sehr aufwändig zu warten. (www.aboutIT.de – Adresse existiert nicht mehr ☺)
- Auf Cobol basierende Mission-critical-Anwendungen lassen sich dreimal schneller webfähig machen als mit Java - und das zu einem Drittel der Kosten. Dies ist das Ergebnis einer Studie, die das DePaul University's Laboratory in Chicago durchgeführt hat.
- COBOL ist etwas für drittklassige Entwickler und altbackene Firmenstrukturen.
- Ein Projekt, dessen Anwendung Plattform übergreifend lauffähig sein soll, muss alle Umgebungen und damit alle Sprachen mit ihren jeweiligen Vorteilen nutzen dürfen.

Einführung

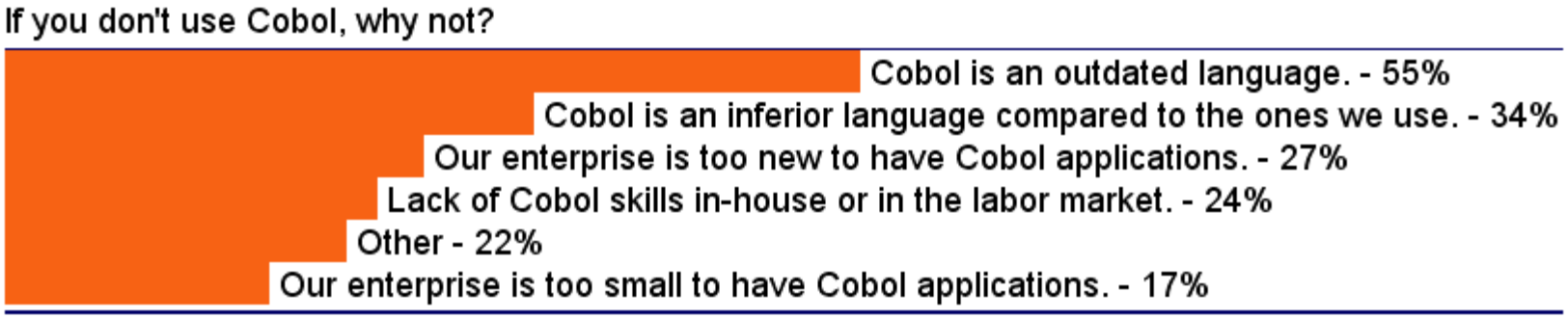
Computerworld Umfrage 2006 – 1

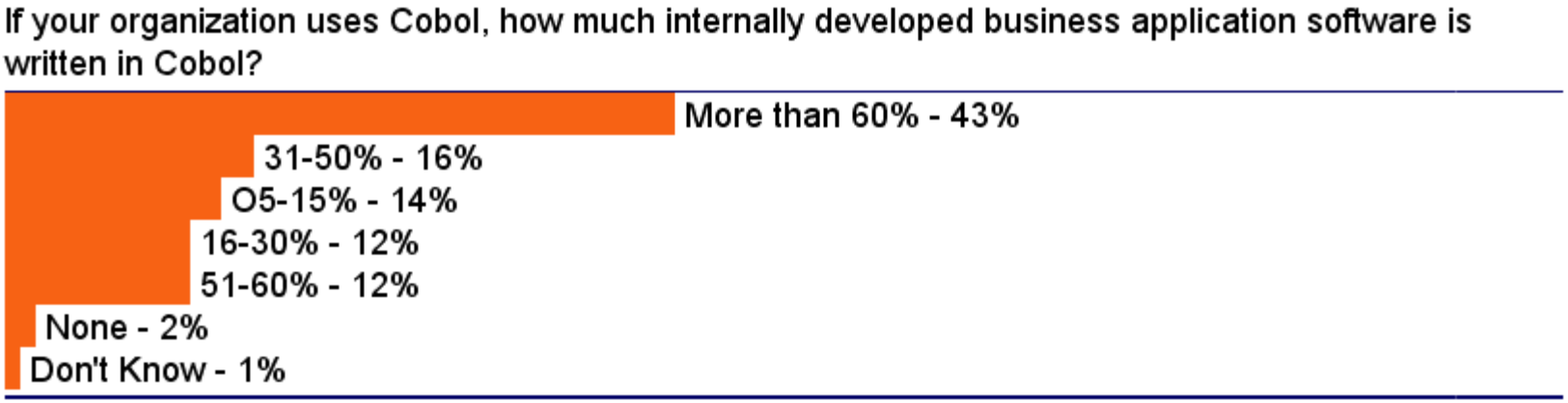


Quelle: 28.07.2010 08:45 Uhr http://www.computerworld.com/s/article/266156/Cobol_Not_Dead_Yet

Einführung

Computerworld Umfrage 2006 – 2

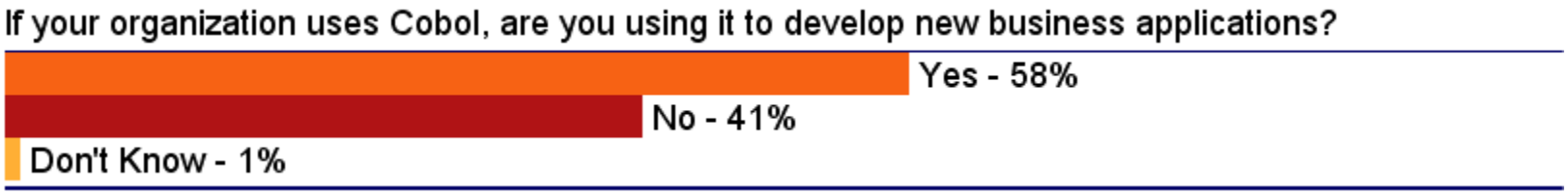




Quelle: 28.07.2010 08:45 Uhr http://www.computerworld.com/s/article/266156/Cobol_Not_Dead_Yet

Einführung

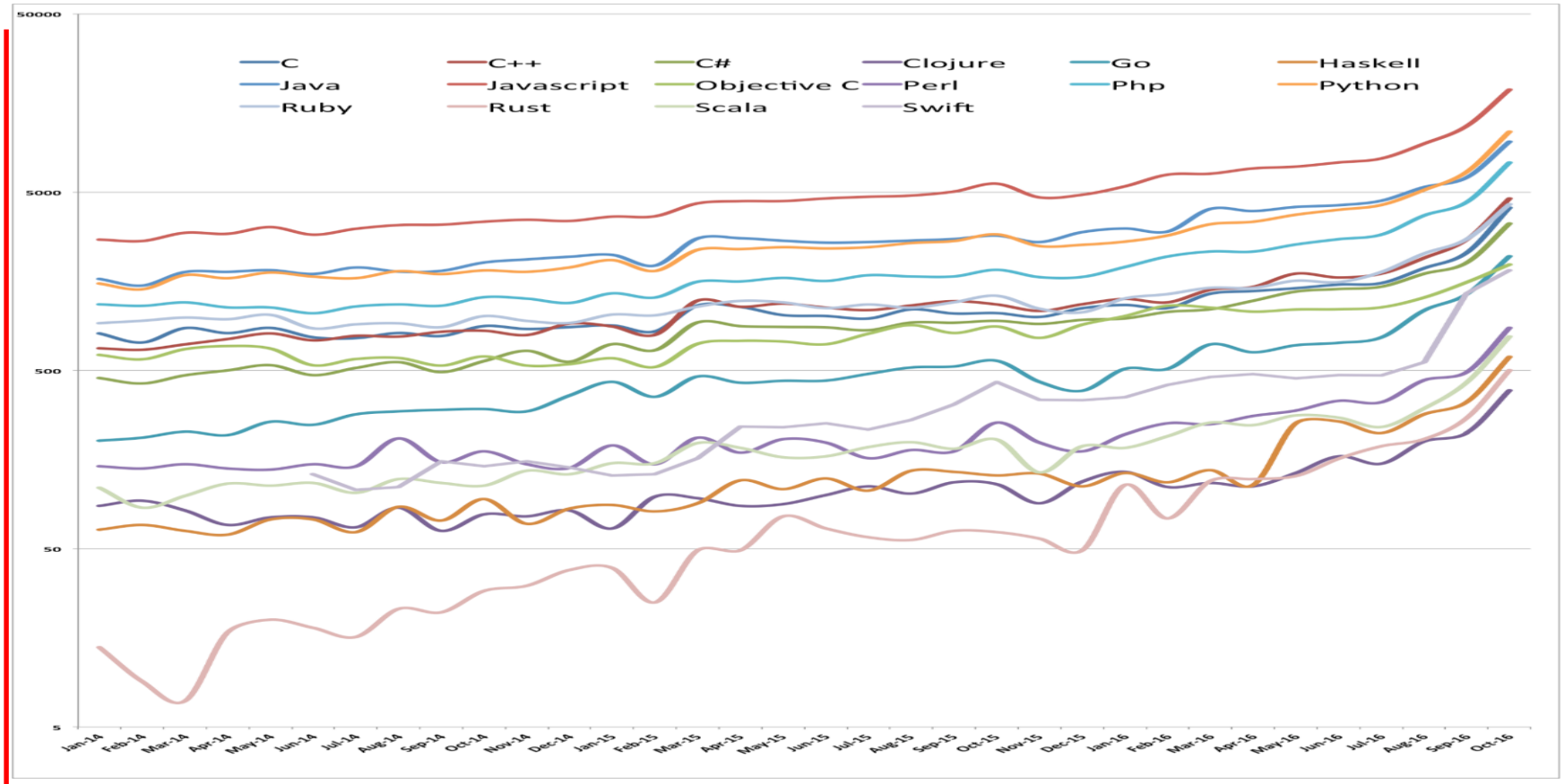
Computerworld Umfrage 2006 – 3



Quelle: 28.07.2010 08:45 Uhr http://www.computerworld.com/s/article/266156/Cobol_Not_Dead_Yet

Einführung

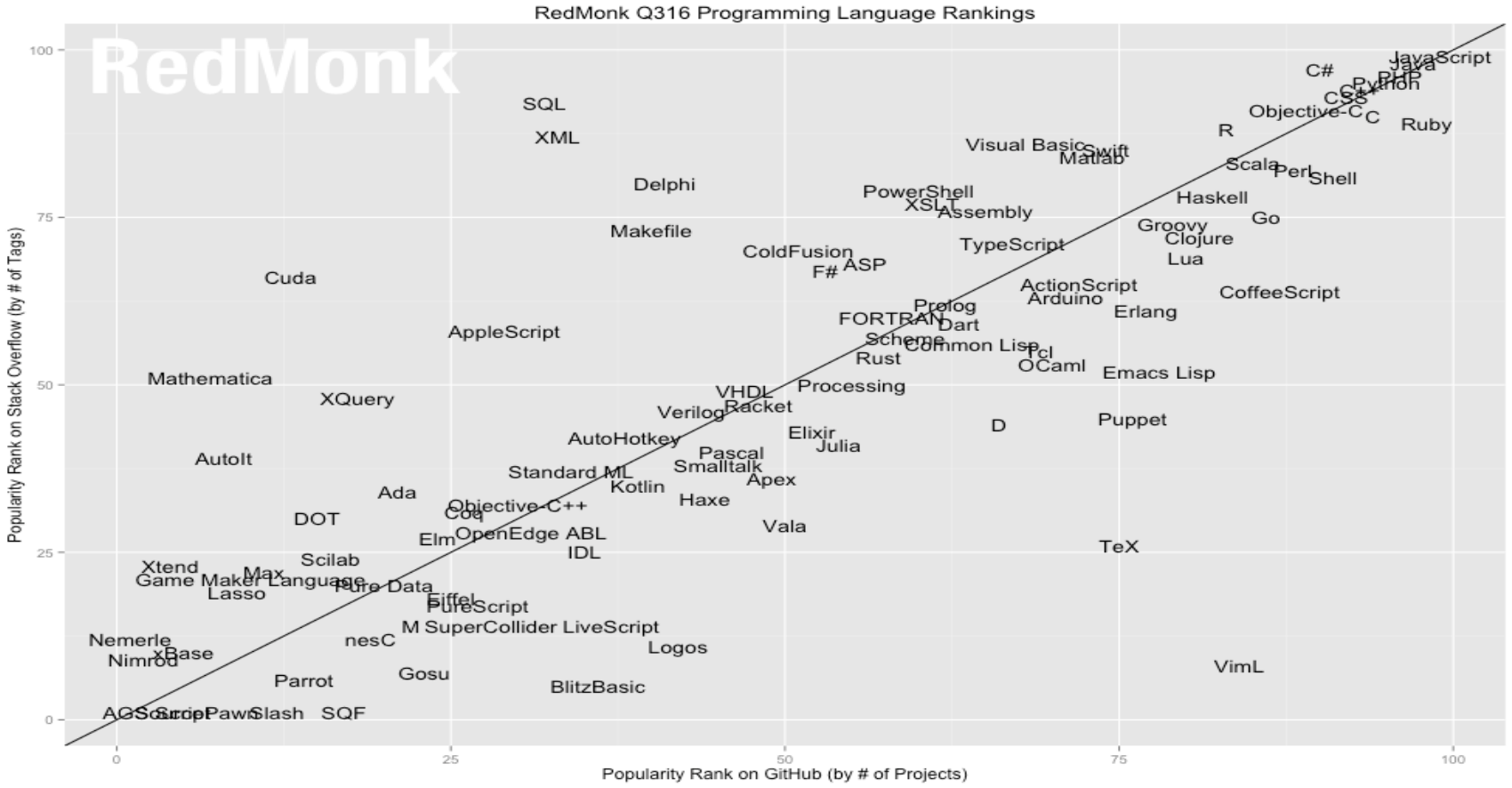
Ermittlung auf Basis GitHub (Repository)



Quelle: 14.08.2019 11:30 Uhr https://jaxenter.de/programmiersprachen-rankings-49399

Einführung

Ermittlung RedMonk Ranking (GitHub und StackOverflow)



Quelle: 14.08.2019 11:30 Uhr https://jaxenter.de/programmiersprachen-rankings-49399

Einführung

PYPL Index (Popularity of Progr. Lang. basiert auf Google Trends)

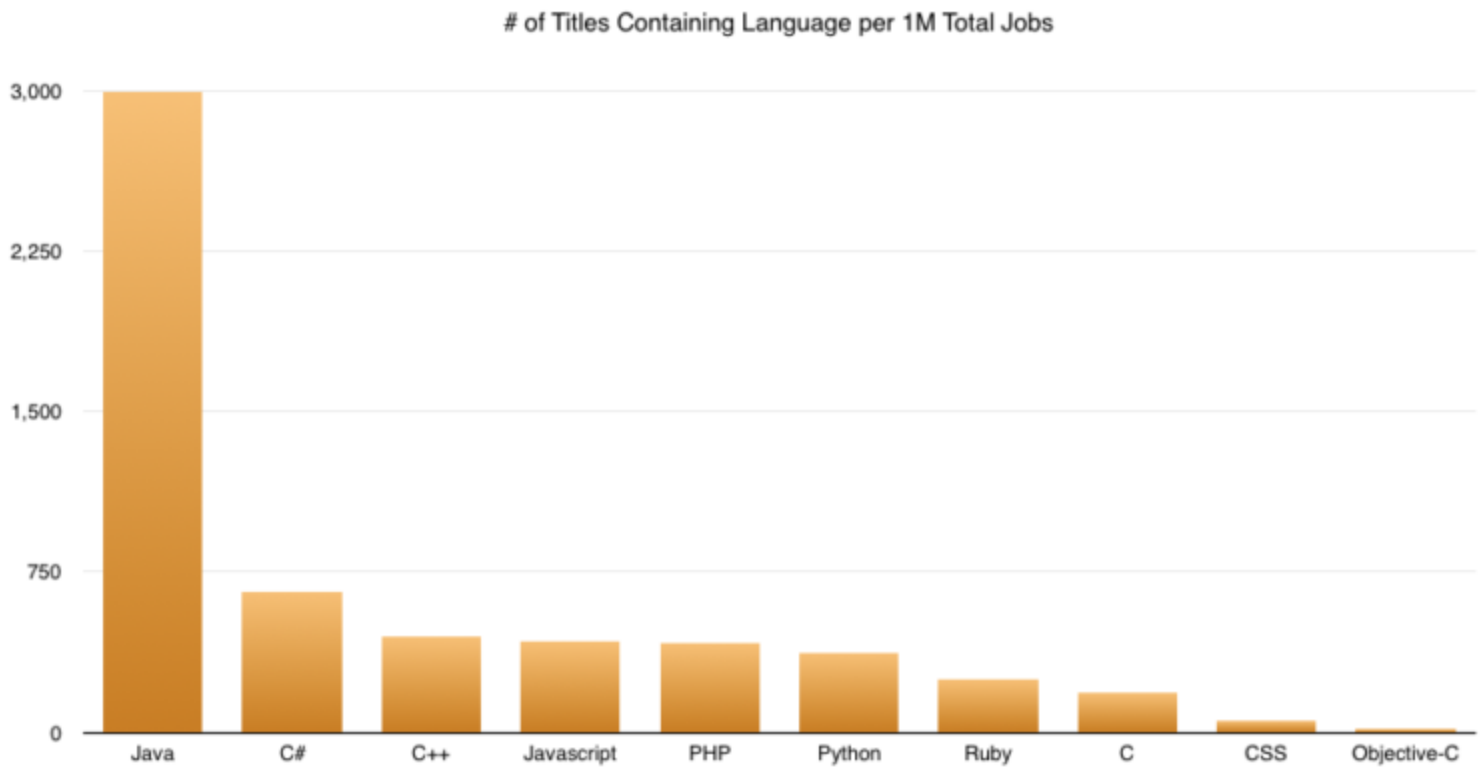
Worldwide, Nov 2016 compared to a year ago:

Rank	Change	Language	Share	Trend
1		Java	23.4 %	-0.5 %
2		Python	13.7 %	+2.4 %
3		PHP	9.8 %	-0.9 %
4		C#	8.4 %	-0.4 %
5	↑↑	Javascript	7.6 %	+0.6 %
6	↓	C++	7.1 %	-0.7 %
7	↓	C	7.0 %	-0.5 %
8		Objective-C	4.7 %	-0.5 %
9	↑	R	3.2 %	+0.5 %
10	↓	Swift	3.2 %	+0.3 %

Quelle: 14.08.2019 11:30 Uhr https://jaxenter.de/programmiersprachen-rankings-49399

Einführung

New Relic (basiert auf Stellenausschreibungen)



Quelle: 14.08.2019 11:30 Uhr https://jaxenter.de/programmiersprachen-rankings-49399

Einführung

Blog aus 2016 (Zitate) – 1

- COBOL still accounts for more than 70 percent of the business transactions that take place in the world today.
- Researchers at Lero claim that there are more than 200 times more COBOL transactions than Google searches worldwide.

Quelle: 14.08.2019 12:40 Uhr
https://freedomafterthesharks.com/2016/06/27/exactly-what-is-cobol-and-why-is-cobol-still-a-widely-used-language-in-it/

Einführung

Blog aus 2016 (Zitate) – 2

- There are over 220 billion lines of COBOL in existence, a figure which equates to around 80% of the world's actively used code.
- There are estimated to be over a million COBOL programmers in the world today.

Quelle: 14.08.2019 12:40 Uhr
https://freedomafterthesharks.com/2016/06/27/exactly-what-is-cobol-and-why-is-cobol-still-a-widely-used-language-in-it/

Einführung

Blog aus 2016 (Zitate) – 3

- Today COBOL is everywhere, yet is largely unheard of among the millions of people who interact with it on a daily basis. Its reach is so pervasive that it is almost unthinkable that the average person could go a day without it. Whether using an ATM, stopping at traffic lights or purchasing a product online, the vast majority of us will use COBOL in one form or another as part of our daily existence.

Quelle: 14.08.2019 12:40 Uhr
https://freedomafterthesharks.com/2016/06/27/exactly-what-is-cobol-and-why-is-cobol-still-a-widely-used-language-in-it/

Einführung

Blog aus 2016 (Zitate) – 4

- Every year, COBOL systems are responsible for transporting up to 72,000 shipping containers, caring for 60 million patients, processing 80% of point-of-sales transactions and connecting 500 million mobile phone users. COBOL manages our train timetables, air traffic control systems, holiday bookings and supermarket stock controls. And the list could go on.

- *COBOL makes the world go round*

Quelle: 14.08.2019 12:40 Uhr
https://freedomafterthesharks.com/2016/06/27/exactly-what-is-cobol-and-why-is-cobol-still-a-widely-used-language-in-it/

Einführung

Warum COBOL? – 1

- Mainframe Applikationen
  - sind groß, sehr groß, sehr sehr groß
  - haben sehr sehr komplexe Geschäftslogik
  - leben lange
  - sind dynamisch
  - sind geschäftskritisch
  - verarbeiten riesige Datenmengen
  - sind flexibel für neue Technik

Einführung

Warum COBOL? – 2

- COBOL ist
  - selbst-dokumentierend
  - einfach zu lernen
  - portierbar
  - performant
  - skalierbar
  - universell benutzt
  - offen
  - vollständig
  - erweiterbar
  - gut und einfach wartbar

Warum COBOL? – 3

- Nehmen wir an, alle Firmen, die COBOL einsetzen, würden in eine andere Sprache und Plattform investieren:
  - Sie wären – nach seriösen Hochrechnungen – mindestens 10 Jahre alleine damit beschäftigt, die Anwendungen zu portieren.
  - Sie hätten Anwendungen, die langsamer laufen.
  - Sie hätten Anwendungen, die (wieder) fehlerhaft sind.
  - …
- Das passiert nicht, so wie Englisch nicht abgeschafft wird. ;-))

Einführung

Warum COBOL? – 4

- COBOL wurde mehrfach tot gesagt durch
  - Fortran: 1960s
  - PL/I: 1970s
  - PASCAL: 1980s
  - Smalltalk: 1985
  - C: 1990
  - C++: 1995
  - Java: 1998
  - C#: 2001
  - Cloud: 2018 “Mainframe ist bald tot”
  - Lassen wir uns überraschen. ;-)

Einführung

Warum COBOL? – 5

- Fazit:
  COBOL is the language of the future!

COBOL Runs the World

COBOL IS ALIVE

COBOL ≡ BCOOL

Einführung

Übung(en)

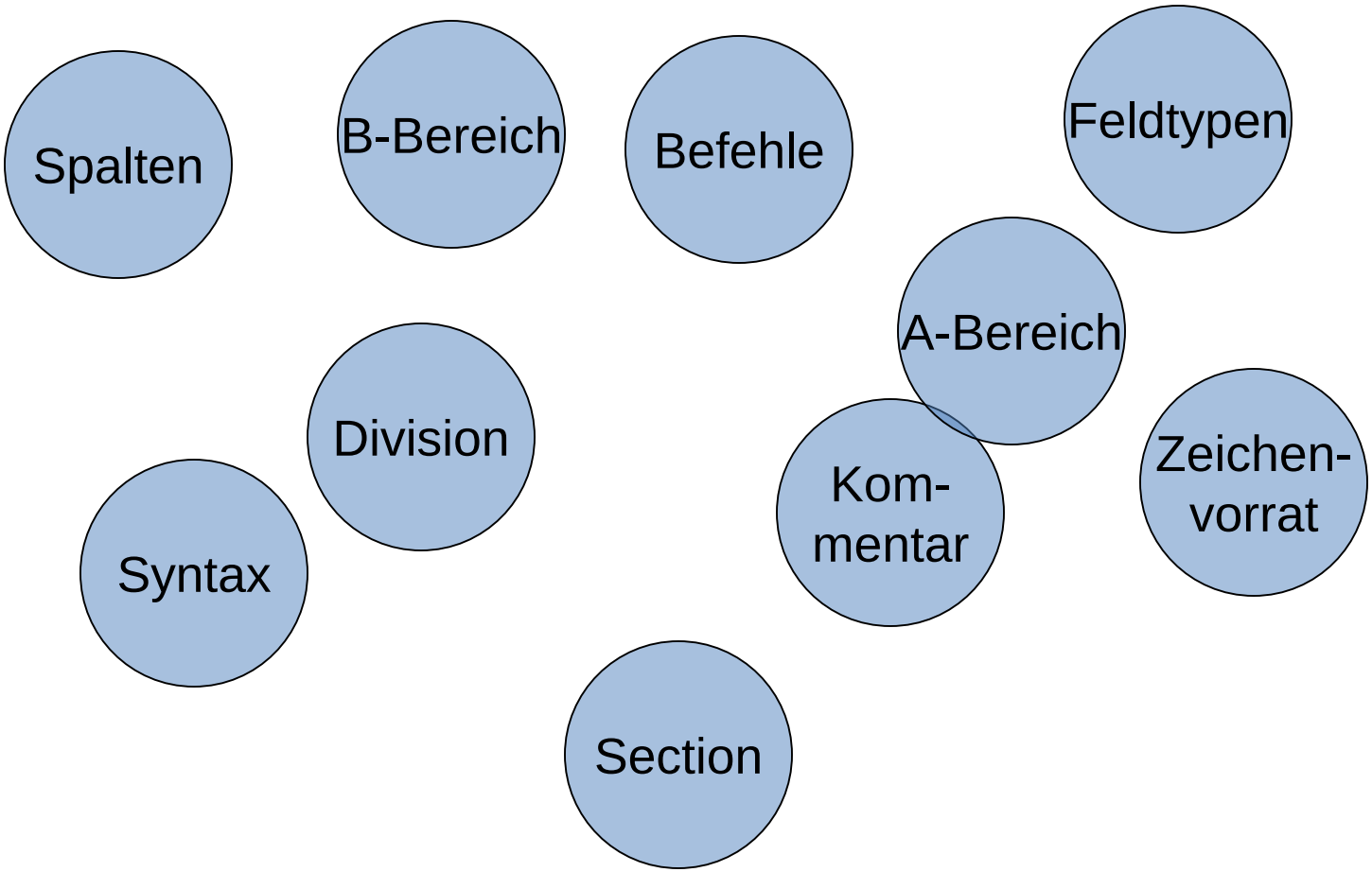
- Anmelden im TSO
- Test der User-IDen
- Bibliothek für Programme erstellen
  - userid.KURS.COBOL
- Bibliothek für Jobcontrol erstellen
  - userid.KURS.JCLCOBOL

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien

Programmaufbau

Begriffe



Programmaufbau

ein einfaches Programm – 1

```
 IDENTIFICATION DIVISION.
 PROGRAM-ID.     XXZ01.
*
 ENVIRONMENT DIVISION.
 INPUT-OUTPUT  SECTION.
 FILE-CONTROL.
      SELECT AUSGABE TO DRUCKER.
*
 DATA DIVISION.
 FILE SECTION.
 FD   AUSGABE.
*
 01   AUSGABE-SATZ        PIC X(80).
*
```

Programmaufbau

ein einfaches Programm – 2

```
*
 PROCEDURE DIVISION.
 ENDLICH-PROGRAMM-CODE SECTION.
*
      OPEN OUTPUT AUSGABE.
*
      MOVE 'http://www.cps4it.de'      TO AUSGABE-SATZ
      WRITE AUSGABE-SATZ
*
      MOVE 'das ist eine web-Adresse' TO AUSGABE-SATZ
      WRITE AUSGABE-SATZ
*
      CLOSE AUSGABE
      GOBACK.
```

Programmaufbau

die Divisions

- IDENTIFICATION DIVISION
  - Erkennungsteil – muss
- ENVIRONMENT DIVISION
  - Beschreibung der Umgebung
- DATA DIVISION
  - Datenteil
- PROCEDURE DIVISION
  - Prozedurteil

Programmaufbau

Zeichenvorrat von COBOL – 1

- A-Z
  - COBOL-Wörter, Benutzerwörter (z.B. Variablen)
- a-z
  - COBOL-Wörter, Benutzerwörter
- 0-9
  - Benutzerwörter, nummerische Operationen, nummerische Konstanten
- blank
  - Trennzeichen

Programmaufbau

Zeichenvorrat von COBOL – 2

- $ €
  - Währungszeichen für Druckaufbereitung
- ,
  - Druckaufbereitung, Trennung von Wörtern, Trennung von Indizes bei Tabellen
- .
  - Druckaufbereitung, Abschluss von Anweisungen, Abschluss von Überschriften

Programmaufbau

Zeichenvorrat von COBOL – 3

- ;
  - Trennung von Anweisungen
- =
  - Wertzuweisung, Vergleichsoperator
- -
  - Bildung von Wörtern, nummerischer Operator, Zeichen für Druckaufbereitung
- +
  - nummerischer Operator, Druckaufbereitung

Programmaufbau

Zeichenvorrat von COBOL – 4

- ()
  - algebraische Klammerung, Tabellenelemente
- *
  - Druckaufbereitung, Multiplikation
- **
  - Exponentiation
- /
  - Bruchstrich, Seitenvorschub

Programmaufbau

Zeichenvorrat von COBOL – 5

- > < >= <=
  - Bedingungen
- ‘ “
  - Begrenzungszeichen für nicht nummerische Literale; ANSI: “
- :
  - Teilzeichenketten
- *>
  - Inline-Kommentar

Programmaufbau

Wörter und Literale – 1

- Wörter sind
  - reservierte COBOL-Wörter
  - Benutzerwörter
- Regeln
  - Folge von max. 30 Zeichen
  - erlaubt sind Buchstaben, Ziffern und -
  - mindestens 1 Buchstabe
  - erstes und letztes Zeichen kein -
  - Namen für Datenfelder müssen eindeutig sein

Programmaufbau

Wörter und Literale – 2

- sinnvoll
  - Namen sprechend wählen
  - lange Namen mit Bindestrichen übersichtlich teilen
  - sinnvolle Abkürzungen wählen
- Beispiele:
  - SUMME
  - A3BX45
  - ~~SUMMEDERVERKAUFSNDLSOST~~
  - MENGE-EIN
  - ~~GRÖSSER~~

Programmaufbau

Figurative Konstanten

- [ALL] ZERO / ZEROS / ZEROES
- [ALL] SPACE / SPACES
- [ALL] HIGH-VALUE / HIGH-VALUES
- [ALL] LOW-VALUE / LOW-VALUES
- [ALL] QUOTE / QUOTES
- ALL ‘literal’
- [ALL] NULL / NULLS

Programmaufbau

Aufteilung der Spalten – 1

- 01-06 Zeilennummerierung möglich
- 07 Typ der Zeile
  - blank normale Zeile
  - * Kommentarzeile
  - - Fortsetzungszeile
  - / Seitenvorschub für Druck
  - ~~D Zeile für Debug-Mode (später)~~

Programmaufbau

Aufteilung der Spalten – 2

- 08-11 A-Bereich
  - Überschriften von DIVISIONs, SECTIONs
  - bestimmte Stufennummern (später)
- 12-72 B-Bereich
  - Namen der Felddefinitionen
  - Befehle
- 73-80 beliebig, unabhängig von COBOL

(ISPF-Profil: NUM COB STD
-> bitte nicht mehr benutzen)

Programmaufbau

IDENTIFICATION DIVISION – 1

- Inhalte
  - IDENTIFICATION DIVISION.
  - PROGRAM-ID. Programmname.
  - [AUTHOR. Verfasser.]
  - [INSTALLATION. Computertyp.]
  - [DATE-WRITTEN. Datum der Erstellung.]
  - [DATE-COMPILED. Datum der Umwandlung.]
  - [SECURITY. Wer darf Programm lesen.]
- 1. Teil im A-Bereich, Inhalte im B-Bereich

Programmaufbau

IDENTIFICATION DIVISION – 2

- Position
  - Überschriften / Paragrafen im A-Bereich
  - Inhalte im B-Bereich
- Punkte bei Paragrafen und Inhalten wahlfrei
- Reihenfolge muss nach Norm eingehalten werden; Compiler braucht das nicht
- dringende Empfehlung: nur Mussangaben verwenden, da die Kannangaben von ANSI als “obsolete” gekennzeichnet wurden

Programmaufbau

ENVIRONMENT DIVISION

- Beschreibung der Umgebung
  - Namen
  - Organisationsformen
  - Zugriffsmethoden
- 2 Kapitel
  - CONFIGURATION SECTION
  - INPUT-OUTPUT SECTION

Programmaufbau

ENVIRONMENT DIVISION – CONFIGURATION SECTION – 1

- Inhalte
  - [ENVIRONMENT DIVISION.]
  - [CONFIGURATION SECTION.]
  - [SOURCE-COMPUTER. Comp-name-1 [~~with debugging mode~~]].
  - [OBJECT-COMPUTER. Comp-name-2.]
  - [SPECIAL-NAMES. Spezialangaben.]
- 1. Teil im A-Bereich, Inhalte im B-Bereich

Programmaufbau

ENVIRONMENT DIVISION – CONFIGURATION SECTION – 2

- Beispiele für SPECIAL-NAMES
  - DECIMAL-POINT IS COMMA.
  - SYSOUT IS AUSGABE.
  - PAGE IS NEUE-SEITE.
  - ALPHA-TEST IS ‘A’ ALSO ‘a’ etc.
- Ergebnisse
  - Komma wird benutzt
  - DISPLAY UPON AUSGABE. (statt SYSOUT)
  - WRITE ... AFTER ... NEUE-SEITE (statt PAGE)
  - SORT mit a = A / auch Abfragen? -> testen!

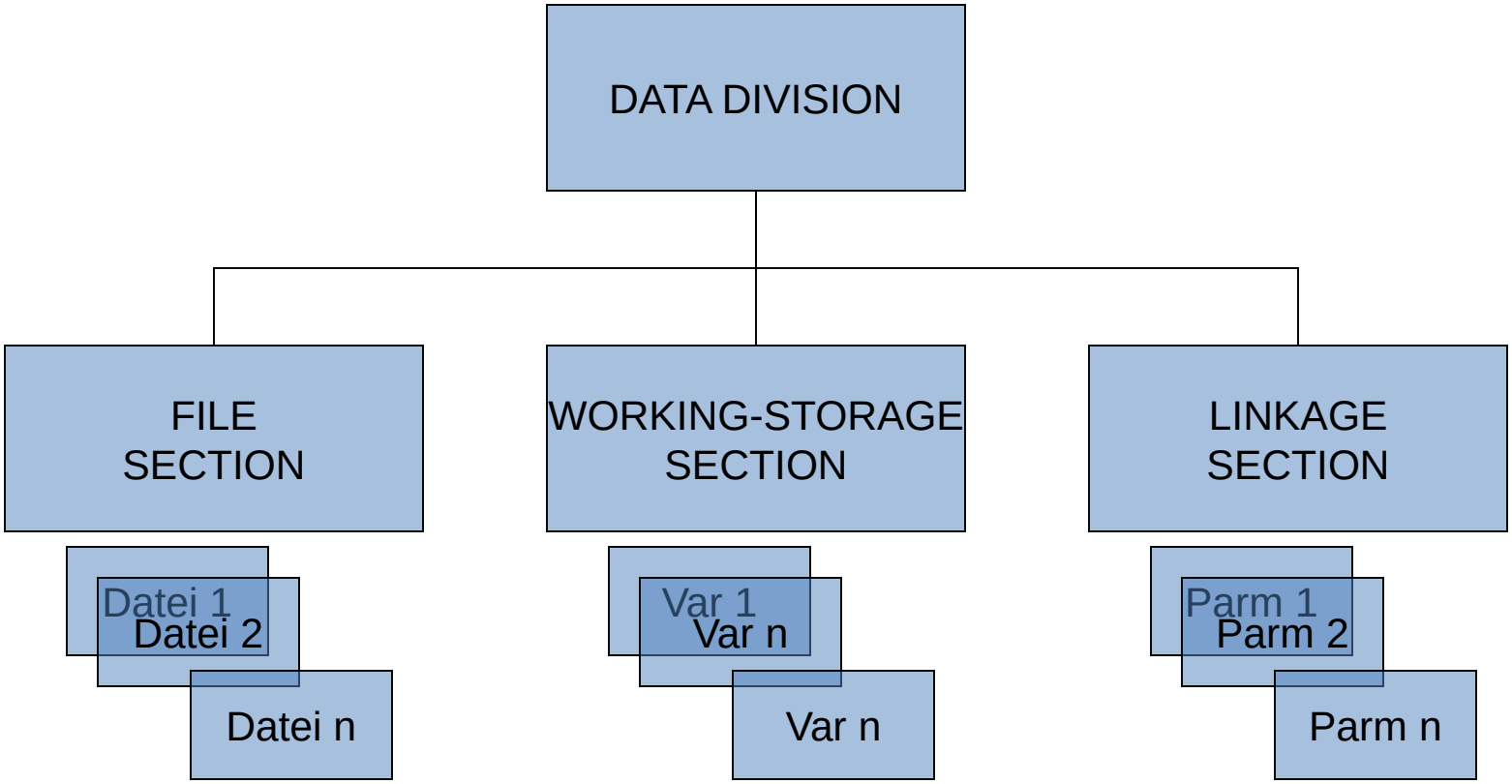
Programmaufbau

ENVIRONMENT DIVISION – INPUT-OUTPUT SECTION

- Organisationsform der Dateien
  - direkt, relativ, sequentiell
- Zugriffsmethode
  - direkt, sequentiell, dynamisch
  - Returncode Behandlung
- Beispiele später

Programmaufbau

DATA DIVISION



Programmaufbau

DATA DIVISION – Datendefinition

- Format:
- Stufennummer datenname KLAUSEL

- Beispiel:

```
*
 01   EINGABE-SATZ        PIC  X(80).
 01   AUSGABE-SATZ        PIC  X(80).
 01   ZIFFER              PIC  9(01).
 01   FUENF-ZIFFERN       PIC  9(05).
789012345
```

Programmaufbau

Feldtypen

- alphanummerisch
  - 01 FELD PIC **X**(020).
- alphabetisch
  - 01 FELD PIC **A**(020).
- nummerisch binär
  - 01 FELD-BINAER PIC [S]**9**(08) **BINARY**.
- nummerisch dezimal
  - 01 FELD-DECIMAL PIC [S]**9**(5)V99 **PACKED-DECIMAL**.
- nummerisch Display-Feld
  - 01 FELD-DISPLAY PIC [S]**9**(08).

Programmaufbau

Darstellung im hexadezimalen Format

- alphanummerisch / alphabetisch
  - ABEND: C1 C2 C5 D5 C4
- nummerisch binär
  - 12345: 00 00 30 39
- nummerisch dezimal
  - 12345: 12 34 5F 12 34 5C
- nummerisch Display-Feld
  - 12345: F1 F2 F3 F4 F5 F1 F2 F3 F4 C5

Programmaufbau

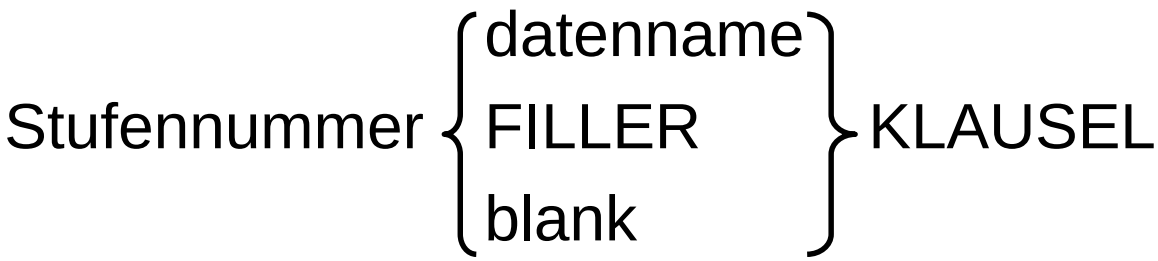
Stufennummern

- 77 war früher “das übliche” (heute 01 nehmen)
- 66 für Redefinitionen (nicht mehr empfohlen)
- 01, 05, ... für Strukturen
  - Beginn auf Doppelwortgrenze ausgerichtet
- 88 Schalter

Programmaufbau

DATA DIVISION – Datendefinition

- Format:



Programmaufbau

DATA DIVISION – Datendefinition – Struktur

```
*
 01   Customer-Record.
      05   Customer-Name.
           10 Last-Name          Pic x(17).
           10 [Filler]           Pic x.
           10 Initials           Pic xx.
      05   Part-Order.
           10 Part-Name          Pic x(15).
           10 Part-Color         Pic x(10).
000111111
789012345
```

01 und 77:	A-Bereich
02 bis 49:	B-Bereich

Programmaufbau

PROCEDURE DIVISION

- Die Logik des Programms oder der Code
- Aufteilung nach Regeln der strukturierten Programmierung möglich und dringend zu empfehlen - > später

Programmaufbau

einfache Befehle – 1

- MOVE
  - alpha to alpha
  - alpha to numeric
  - numeric to alpha
  - numeric to numeric
- DISPLAY
  - Anzeige von Daten - normalerweise Testhilfe!
  - Schreiben auf SYSOUT
- ACCEPT
  - Lesen vom System, von SYSIN

Programmaufbau

einfache Befehle – 2

- CONTINUE
  - Leeranweisung
  - sehr zu empfehlen
  - sinnvoll mit einem Punkt, um das Ende einer Verarbeitung zu kennzeichnen
  - sinnvoll innerhalb von Bedingungen

Programmaufbau

Übung(en)

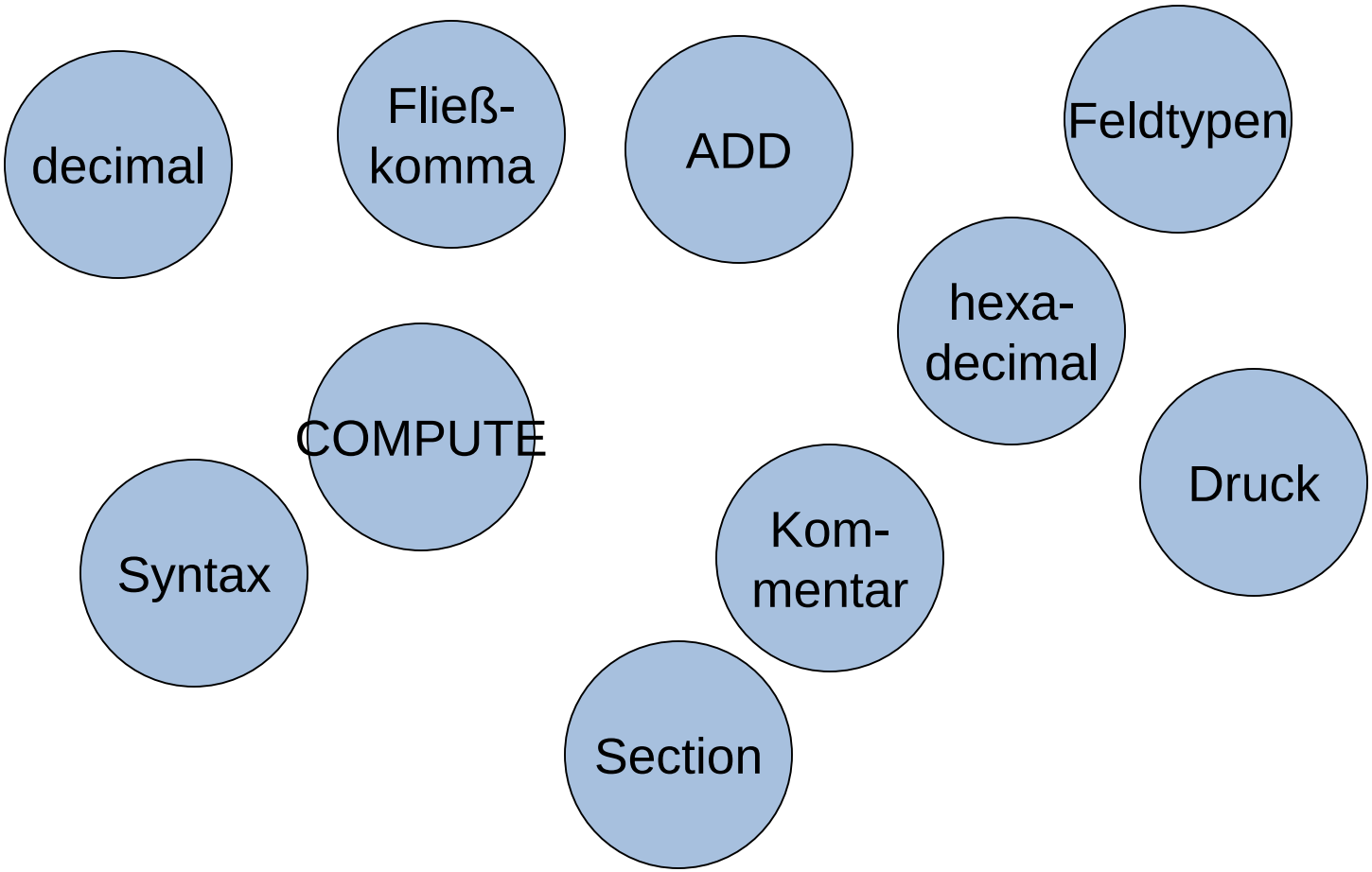
- Programm im SCLM anlegen
  - Vorführung SCLM und Compile
- Programm schreiben
  - lesen 80 Stellen aus SYSIN
  - Übertragen in anderes Feld
  - schreiben Kommentar und Feld
- JCL schreiben
- Test mit Analyse Joboutput

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien

Nummerische Daten

Begriffe



Nummerische Daten

External decimal

- PIC S9999 [DISPLAY]
  - +1234 F1 F2 F3 C4
  - -1234 F1 F2 F3 D4
  - 1234 F1 F2 F3 C4
- PIC 9999 [DISPLAY]
  - 1234 F1 F2 F3 F4

Auch mit Parameter leading sign möglich

```
*
 01  WERT-OHNE-VZ       PIC  9999.
 77  WERT-MIT-VZ        PIC S9(4).
 01  WERT-MIT-VZ        PIC S9(04) DISPLAY.
```

Nummerische Daten

Internal decimal

- PIC S9(5) PACKED-DECIMAL oder
- PIC S9(5) COMP-3
  - +1234 01 23 4C
  - -1234 01 23 4D
- PIC 9(5) PACKED-DECIMAL oder COMP-3
  - +1234 01 23 4F
  - -1234 01 23 4F

```
*
 01  WERT-MIT-VZ       PIC S99999 COMP-3.
```

Nummerische Daten

binary

- PIC S9(4) BINARY oder COMP oder COMP-4
  - +1234 04 D2
  - -1234 FB 2E
- PIC 9(4) BINARY oder COMP oder COMP-4
  - +1234 04 D2

```
*
 01  WERT-MIT-VZ       PIC S9999 COMP.
```

Nummerische Daten

Internal Floating Point

- COMP-1
  - +1234 43 4D 20 00
- COMP-2
  - +1234 43 4D 20 00 00 00 00 00
  - -1234 C3 4D 20 00 00 00 00 00

```
*
 01   WERT-MIT-FP        COMP-1.
```

- Logik
  - The leftmost bit contains the sign and the next 7 bits contain the exponent; the remaining 3 or 7 bytes contain the mantissa.
- Hinweis: benutzt eigene Register; seit 64-bit-Architektur sehr schnell!

Nummerische Daten

External Floating Point

- PIC +9(2).9(2)E+99 [DISPLAY]
  - +1234 4E F1 F2 4B F3 F4 C5 4E F0 F2
  - -1234 60 F1 F2 4B F3 F4 C5 4E F0 F2

```
*
 01  WERT-MIT-EXP       PIC +99.99E+99.
```

Nummerische Daten

Schreibweise und sinnvolle Definitionen

- BINARY (COMP / COMP-4)
- PACKED-DECIMAL (COMP-3)

- immer mit Vorzeichen (schneller)
- gepackt immer mit ungerader Ziffernanzahl
- binär immer S9(4) bzw. S9(8)
- Stellen > 9: nutze gepackt statt binär (noch)

Nummerische Daten

Übung(en)

- Pgm1 in Datei speichern
- Pgm2 schreiben
  - Einlesen verschiedene Formate
  - Übertragen und ausgeben versch. Formate
- Jobs mit den verschiedenen Konstellationen
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Nummerische Daten

Rechenbefehle

- ADD
- SUBTRACT
- MULTIPLY
- DIVIDE
- COMPUTE

Nummerische Daten

Rechenbefehl ADD

- Syntax in Kurzfassung und Beispielen

```
ADD W1 TO W2
ADD 12 TO W2
ADD 12 TO W2 ROUNDED
ADD 12 TO 45 GIVING W3 ROUNDED
ADD CORR STR1 TO STR2 ROUNDED
END-ADD
```

- Details siehe Language Reference

Nummerische Daten

Rechenbefehl SUBTRACT

- Syntax in Kurzfassung und Beispielen

```
SUBTRACT W1 FROM W2

SUBTRACT 12 FROM W2

SUBTRACT 12 FROM W2 ROUNDED

SUBTRACT 12 FROM 45 GIVING W3 ROUNDED

SUBTRACT CORR STR1 FROM STR2 ROUNDED

END-SUBTRACT
```

- Details siehe Language Reference

Nummerische Daten

Rechenbefehl MULTIPLY

- Syntax in Kurzfassung und Beispielen

```
MULTIPLY W1 BY W2
MULTIPLY 12 BY W2
MULTIPLY 12 BY W2 ROUNDED
MULTIPLY 12 BY 45 GIVING W3 ROUNDED
MULTIPLY CORR STR1 BY STR2 ROUNDED
END-MULTIPLY
```

- Details siehe Language Reference

Nummerische Daten

Rechenbefehl DIVIDE

- Syntax in Kurzfassung und Beispielen

```
DIVIDE W1 INTO W2
DIVIDE 12 INTO W2
DIVIDE 12 INTO W2 ROUNDED
DIVIDE 12 INTO 45 GIVING W3 ROUNDED
DIVIDE CORR STR1 INTO STR2 ROUNDED
END-DIVIDE
```

- Details siehe Language Reference

Nummerische Daten

Rechenbefehl COMPUTE

- Syntax in Kurzfassung und Beispielen

```
COMPUTE W1 = W1 + W2
COMPUTE W1 ROUNDED = W1 + W2
COMPUTE W1 = W1**W2 + W2/4 - 2003
     ON SIZE ERROR mach was
NOT ON SIZE ERROR mach was anderes
END-COMPUTE
```

- Details siehe Language Reference

Nummerische Daten

Übung(en)

- Pgm2 in Datei speichern
- Pgm3xx schreiben
  - Probieren Sie verschiedene Befehle auf nummerischen Feldern
  - arbeiten Sie mit ROUNDED und vergleichen Sie die Ergebnisse
  - versuchen Sie, Abbrüche zu erzeugen
  - sichern Sie Ihre Pgm-Versionen
- Jobs mit verschiedenen Konstellationen
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Nullenunterdrückung

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC 99999.
*        12345      12345
      05 FELD2 PIC ZZZ99.
*        00345      bb345
*        00005      bbb05
      05 FELD3 PIC ZZZZZ.
*        00000      bbbbb.
*        00345      bb345
```

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Währungssymbol fix

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC €99999.
*        12345      €12345
      05 FELD2 PIC €ZZZ99.
*        00345      €bb345
*        00005      €bbb05
      05 FELD3 PIC €ZZZZZ.
*        00000      €bbbbb.
*        00345      €bb345
```

SPECIAL-NAMES:
CURRENCY SIGN IS “€”.

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Währungssymbol gleitend

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC €€€999.
*        12345      €12345
      05 FELD2 PIC €€€€€9.
*        00345      bb€345
*        00005      bbbb€5
      05 FELD3 PIC €€€€€€.
*        00000      bbbbbb.
*        00345      bb€345
```

SPECIAL-NAMES:
CURRENCY SIGN IS “€”.

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Komma und Punkt – 1

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC 999,999.
*        123456    123,456
      05 FELD2 PIC ZZZ,ZZZ.
*        003456    bb3,456
*        000056    bbbbb56
      05 FELD3 PIC ZZ,9999.
*        000000    bbb0000.
```

SPECIAL-NAMES:
DECIMAL-POINT
IS COMMA.

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Komma und Punkt – 2

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC 999,999.
*        123,456   123,456
*        000,025   000,025
      05 FELD2 PIC ZZZ,ZZZ.
*        000,025   bbbbb25
      05 FELD3 PIC ZZ9,999.
*        000,025   bb0,025
```

SPECIAL-NAMES:
DECIMAL-POINT
IS COMMA.

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Komma und Punkt – 3

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC 99,99.
*        123,456   12,34
      05 FELD2 PIC ZZZZZ9,9.
*        000,056   bbbbb0,0
```

SPECIAL-NAMES:
DECIMAL-POINT
IS COMMA.

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Vorzeichen – 1

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC 999999-.
*        -123456   123456-
      05 FELD2 PIC 999999+.
*        -123456   123456-
*        +000056   000056+
```

SPECIAL-NAMES:
DECIMAL-POINT
IS COMMA.

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Vorzeichen – 2

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC +ZZZZZ9.
*       +000056     +bbbb56
      05 FELD2 PIC ++++++9.
*       +000056     bbbb+56
      05 FELD3 PIC -----99.
*       +003456     bbb3456
```

SPECIAL-NAMES:
DECIMAL-POINT
IS COMMA.

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Vorzeichen – 3

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC 999999DB.
*       -123456    123456DB
*       +000056    000056bb
      05 FELD2 PIC PIC 999999CR.
*       -123456    123456CR
*       +000056    000056bb
```

SPECIAL-NAMES:
DECIMAL-POINT
IS COMMA.

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Sternchen

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC ****99.
*        123456    123456
*       +000056    ****56
      05 FELD2 PIC ******.
*        000056    ****56
*        000000    ******
      05 FELD3 PIC ***999.
*        000056    ***056
```

SPECIAL-NAMES:
DECIMAL-POINT
IS COMMA.

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Leerzeichen / Zeichen – 1

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC 999B999.
*        123456    123 456
*       +000056    000 056
      05 FELD2 PIC 99B99B99.
*        123456    12 34 56
      05 FELD3 PIC 099B99B99.
*        123456    012 34 56
```

Nummerische Daten

Druckaufbereitung – Leerzeichen / Zeichen – 2

- Syntaxbeispiele

```
01    FELDER-FUER-DRUCK.
      05 FELD1 PIC XBXBXBX.
*        COBOL      C O B O L
      05 FELD2 PIC 99/99/99.
*        100809     10/08/09
```

Nummerische Daten

Übung(en)

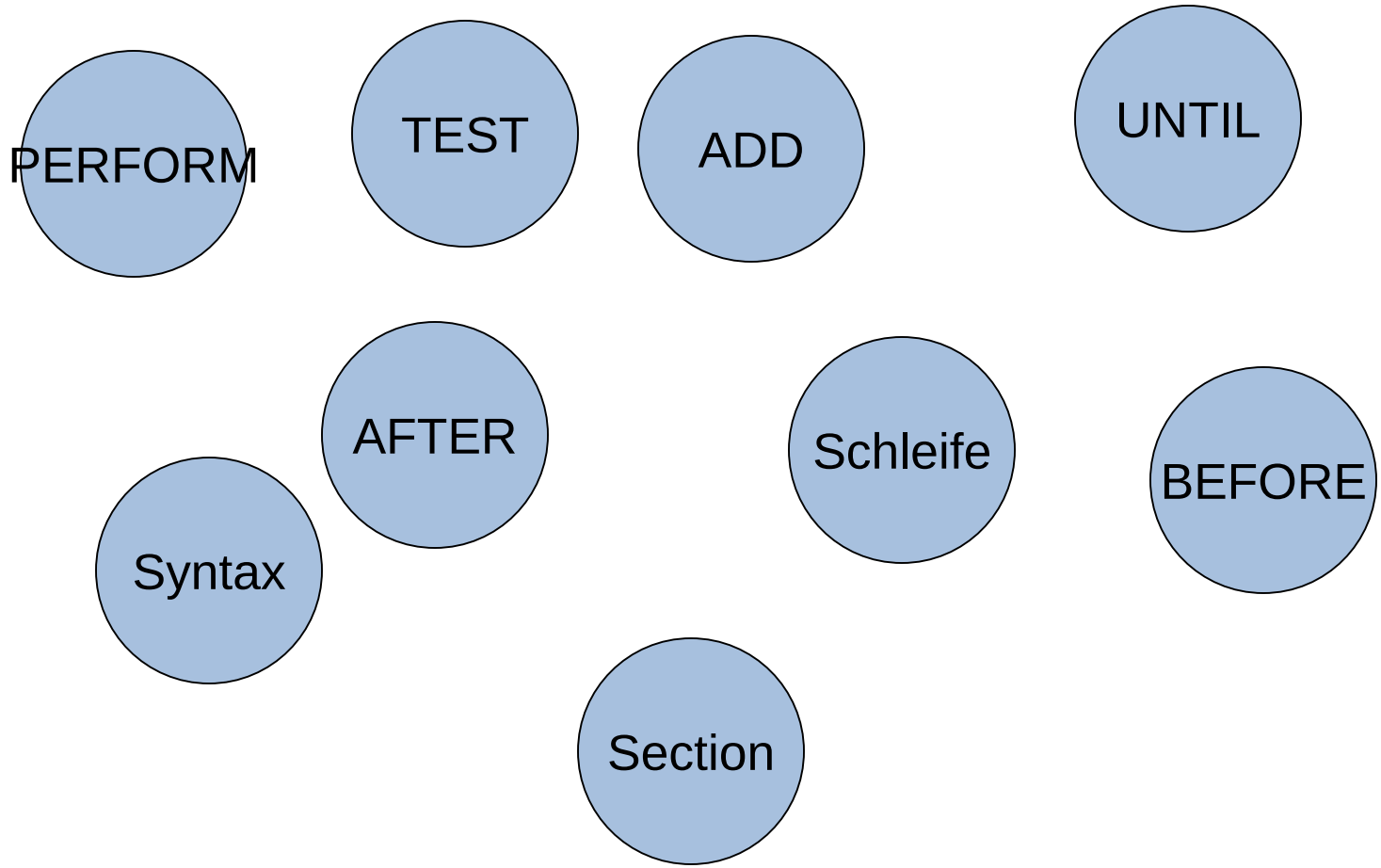
- Pgm3xx in Datei speichern
- Pgm4xx schreiben
  - Probieren Sie verschiedene Druckaufbereitungen
    - Währung, Nullen unterdrücken, Dezimalzahlen, Stern etc
  - versuchen Sie Abbrüche zu erzeugen
  - sichern Sie Ihre Pgm-Versionen
- Jobs mit verschiedenen Konstellationen
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien

Schleifen mit Zähler

Begriffe

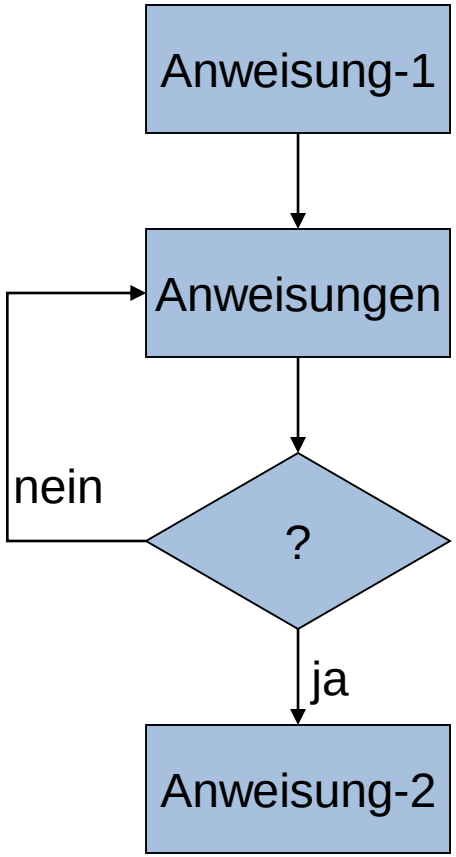


Schleifen mit Zähler

einfache Schleife – DO UNTIL

- Syntaxbeispiel

```
Anweisung-1
PERFORM WITH TEST AFTER
          VARYING I1 FROM 1 BY 1
         UNTIL   I1 > 10
      anweisung(en)
END-PERFORM
Anweisung-2
```

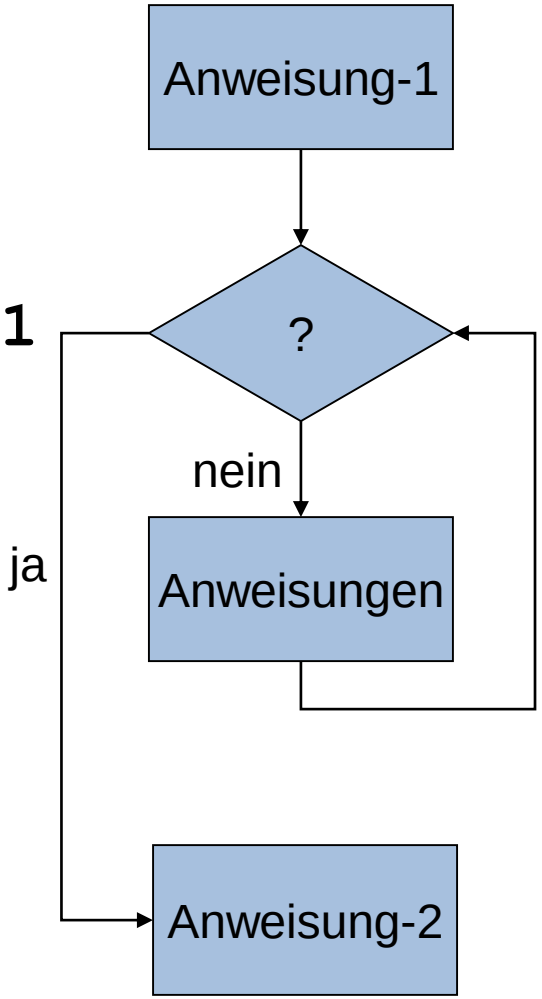


Schleifen mit Zähler

einfache Schleife – DO WHILE

- Syntaxbeispiel

```
Anweisung-1
PERFORM [WITH TEST BEFORE]
          VARYING I1 FROM 1 BY 1
         UNTIL   I1 > 10
      anweisung(en)
END-PERFORM
Anweisung-2
```



Schleifen mit Zähler

einfache Schleife – Syntax

- Syntaxbeispiel

```
PERFORM [WITH TEST {BEFORE|AFTER}]
        VARYING var-1 FROM {var-2|lit-2}
                   BY {var-3|lit-3}
          UNTIL   Bedingung
     anweisung(en)
END-PERFORM
```

Schleifen mit Zähler

einfache Befehle – 2

- CONTINUE
  - Leeranweisung
  - sehr zu empfehlen
  - sinnvoll mit einem Punkt genau dann, um das Ende einer Verarbeitung zu kennzeichnen
  - sinnvoll innerhalb von Bedingungen (ohne Punkt)

Schleifen mit Zähler

Übung(en)

- Pgm4xx in Datei speichern
- Pgm5xx schreiben
  - Kodieren Sie Schleifen in beiden Ausprägungen
  - versuchen Sie, Abbrüche zu erzeugen
  - sichern Sie Ihre Pgm-Versionen
- Jobs mit verschiedenen Konstellationen
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Schleifen mit Zähler

Übung(en)

- Pgm5xx in Datei speichern
- Pgm6xx schreiben
  - Loop wie vorher
  - Lassen Sie die Jobs mit den unterschiedlichen Felddefinitionen für die Variablen bis 10.000.000 mal laufen und vergleichen Sie die Laufzeiten
  - Welche Definitionen sind die besten?
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Schleifen mit Zähler

Übung(en)

- Pgm6xx in Datei speichern
- Pgm7xx schreiben
  - Loop wie vorher
  - Addieren Sie eine Zahl mit sich selbst abhängig von einer Eingabe.
  - Vergleichen Sie das Ergebnis mit einer Multiplikation
  - Nutzen Sie ebenfalls Zahlen mit Nachkommastellen
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Schleifen mit Zähler

Übung(en)

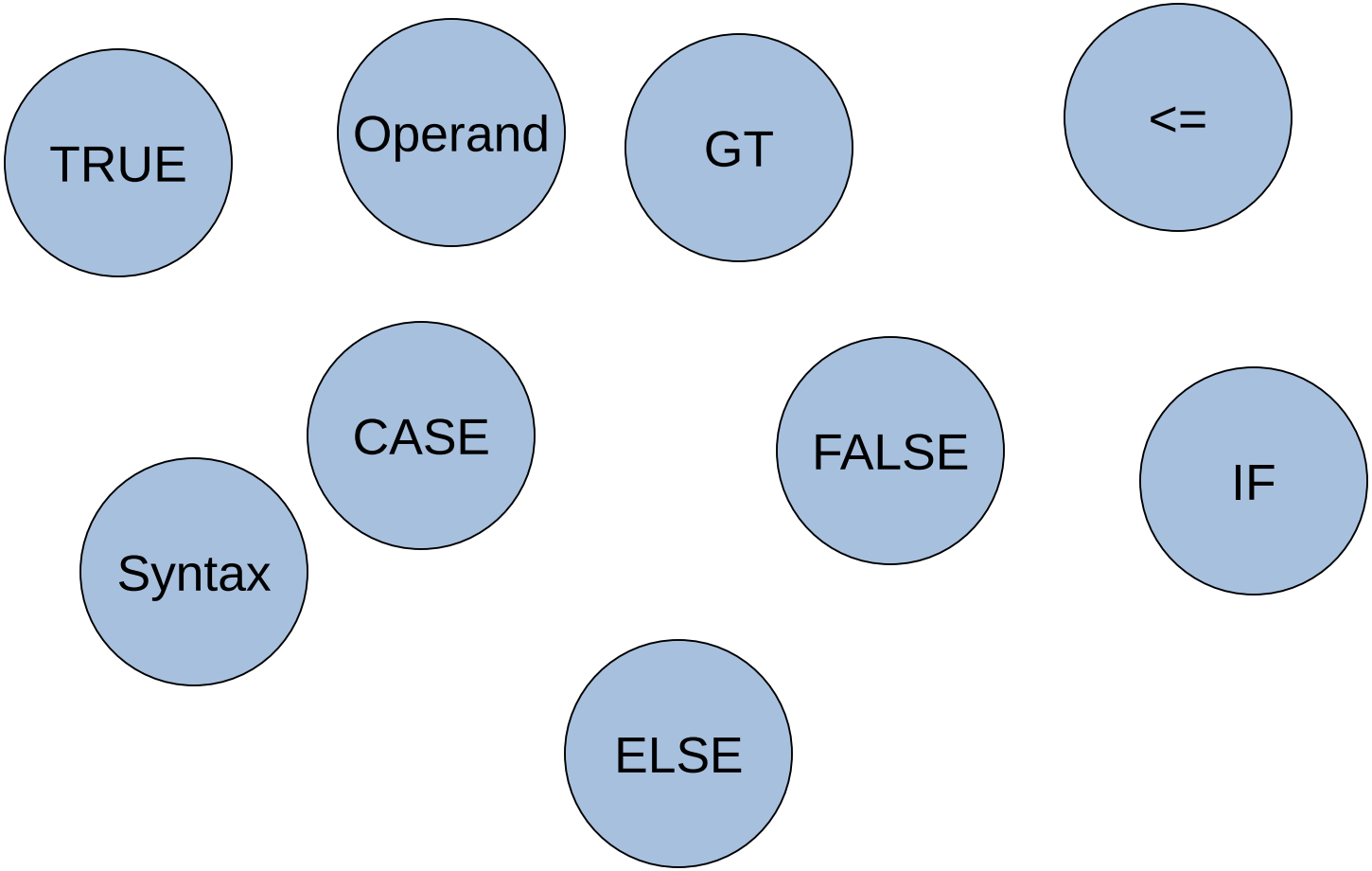
- Pgm7xx in Datei speichern
- Pgm8xx schreiben
  - Loop wie vorher
  - Multiplizieren Sie eine Zahl mit sich selbst abhängig von einer Eingabe.
  - Vergleichen Sie das Ergebnis mit einer Exponentierung
  - Nutzen Sie ebenfalls Zahlen mit Nachkommastellen
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien

Entscheidungen

Begriffe



Entscheidungen

Alternative

- Alternative
  - wahr oder falsch (TRUE oder FALSE)
- Prüfung durch Bedingungen
  - Vergleichsbedingung
  - Vorzeichenbedingung
  - Klassenbedingung
  - Bedingungsnamenbedingungen

Entscheidungen

Beispiel

```
IF    A > B
THEN
      IF    B > C
      THEN
            CONTINUE
      ELSE
            tu was-1
      END-IF
      tu was-2
ELSE
      tu was-3
END-IF
```

Entscheidungen

Syntax

```
IF   Bedingung
THEN
     {anw-1-1 [anw-1-2] | CONTINUE} ...
[ELSE
     {anw-2-1 [anw-2-2] | CONTINUE} ...]
[END-IF]
```

Entscheidungen

Vergleichsbedingung

- Vergleich eines Subjekts und einem Objekt mit einem Vergleichsoperator
  - subject [IS] [NOT] oper object
  - subject ist Datenfeld oder Literal oder arithmetischer Ausdruck
  - object ist Datenfeld oder Literal oder arithmetischer Ausdruck
  - oper ist
    - GREATER THAN | LESS THAN | EQUAL TO
    - > < = >= <=

Entscheidungen

Vergleichsbedingung – Beispiele

```
IF    RECHENFELD   > 100

IF    SUMMENFELD   = ANZAHL * PREIS-PRO-STUECK
                   - (ANZAHL / 1000 * SKONTO)

IF    BESTAND      < MINDESTBESTAND

IF    LIEFERDATUM > VERFALLDATUM
```

Entscheidungen

Vergleichsbedingung – nummerische Daten – 1

- Vergleich eines Subjekts und einem Objekt mit einem Vergleichsoperator
  - subject [IS] [NOT] oper object
  - subject ist Datenfeld oder Literal oder arithmetischer Ausdruck
  - object ist Datenfeld oder Literal oder arithmetischer Ausdruck
  - oper ist
    - GREATER THAN | LESS THAN | EQUAL TO
    - > < = >= <=

Entscheidungen

Vergleichsbedingung – nummerische Daten – 2

- Vergleich auf Inhalt der Felder
- Vergleich nicht auf Länge der Felder
- Existenz von Kommata
- Existenz von Vorzeichen
- unterschiedliche Formate werden konvertiert

Entscheidungen

Vergleichsbedingung – nicht-nummerische Daten

- Gültige Sortierfolge wird berücksichtigt
  - siehe SPECIAL-NAMES. ALPHA-TEST IS ...
- Vergleich Zeichen für Zeichen ab links
  - Felder gleicher Länge
    - bis Ergebnis
  - Felder ungleicher Länge
    - bis Ergebnis
    - bis Ende kürzeres Feld ist dann der Rest des längeren Feldes blank, sind diese Felder gleich, sonst ist längeres Feld größer

Entscheidungen

Vergleichsbedingung – nicht-nummerisch / nummerisch gemischt

- Es gilt nicht der arithmetische Wert des nummerischen Feldes
- Intensive Kenntnisse der internen Darstellung von Zahlen ist erforderlich
- Bei Benutzung wird gewarnt durch Compiler
- zurückhaltende Benutzung dringend empfohlen

Entscheidungen

Vorzeichenbedingung

- Prüfung auf kleiner / gleich / größer Null
- Format
  - var-1 [IS] [NOT] {POSITIVE | ZERO | NEGATIVE
  - arithm-1 [IS] [NOT] {POSITIVE | ZERO | NEGATIVE

Entscheidungen

Klassenbedingung

- Prüfung auf
  - nummerisch
  - alfabetisch
  - alfabetisch in Großbuchstaben
  - alfabetisch in Kleinbuchstaben
- Format
  - var-1 [IS] [NOT] {NUMERIC | ALPHABETIC | ALPHABETIC-UPPER | ALPHABETIC-LOWER}

Entscheidungen

Klassenbedingung – gültige Formen

Art des Kennzeichners	gültige Form der Klassenprüfung	
alfabetisch	ALPHABETIC	NOT ALPHABETIC
alfanummerisch	ALPHABETIC NUMERIC	NOT ALPHABETIC NOT NUMERIC
nummerisch (COMP …)	NUMERIC	NOT NUMERIC

Entscheidungen

Klassenbedingung – FALSE als Ergebnis

- Bei Vergleichen ergibt sich der Wert FALSE bei
  - NUMERIC, wenn Inhalt nicht nummerisch
  - ALPHABETIC, wenn andere Zeichen als Buchstaben oder Blank
  - ALPHABETIC-UPPER, wenn andere Zeichen als Großbuchstaben oder Blank
  - ALPHABETIC-LOWER, wenn andere Zeichen als Kleinbuchstaben oder Blank

Entscheidungen

Bedingungsnamenbedingung

- Stufennummer 88
- Beispiel:

```
01   EINGABE-SATZ.
     05  SATZART         PIC  X(01).
         88 SATZART-OK    VALUE '1' THRU '4','7'.
     05  FAMILIENSTAND PIC  9(01).
         88 LEDIG         VALUE 1.
         88 VERHEIRATET   VALUE 2.
         88 GESCHIEDEN    VALUE 3.
         88 SONSTIGES     VALUE 4.
```

Entscheidungen

Bedingungsnamenbedingung - Vorteile

- Der Vergleich ist schnell (naja ☹)
- Aussagefähigkeit d.h. leichter lesbar
- änderungsfreundlicher
- kürzerer Code

Entscheidungen

Mehrfachbedingungen

- Bedingungen miteinander verknüpfen
  - AND
  - OR
  - Klammernregel beachten

A1	A2	A1 OR A2	A1 AND A2
T	T	T	T
T	F	T	F
F	T	T	F
F	F	F	F

Entscheidungen

geschachtelte IF-Anweisungen

- Innerhalb der Zweige können weitere IF-Anweisungen kodiert werden
- für Lesbarkeit
  - einrücken
  - END-IF benutzen
- CONTINUE benutzen
- keinen Punkt benutzen!

Entscheidungen

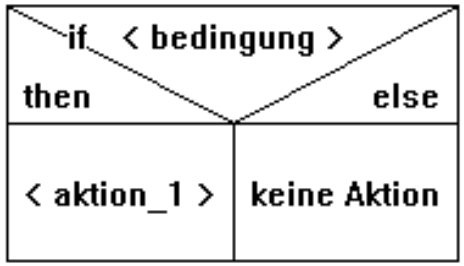
geschachtelte IF-Anweisungen – Regeln

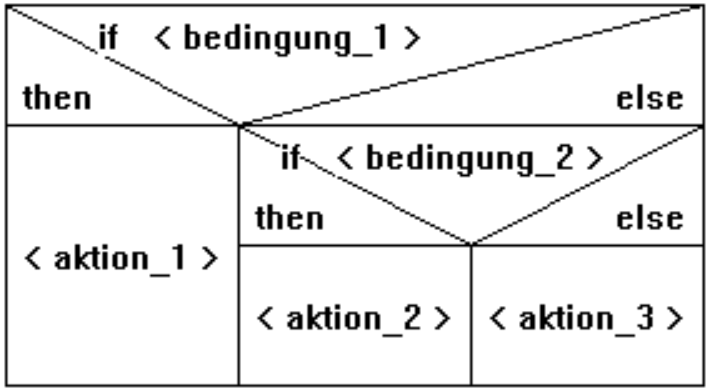
- Jede Anweisung hängt vom letzten IF oder ELSE ab
- Jedes ELSE innerhalb einer geschachtelten IF-Anweisung wird dem letzten IF zugeordnet, das noch nicht durch ein ELSE abgeschlossen worden ist.
- Vorsicht bei ELSE-Zweigen, die keine Aktion beinhalten. CONTINUE verwenden sinnvoll.

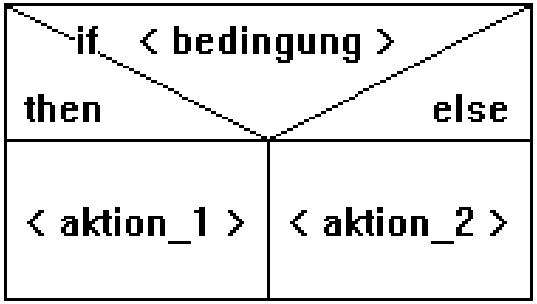
Entscheidungen

Verzweigungen – Struktogramme

- Unvollständige Verzweigung
- vollständige Verzweigung
- Mehrfachverzweigung







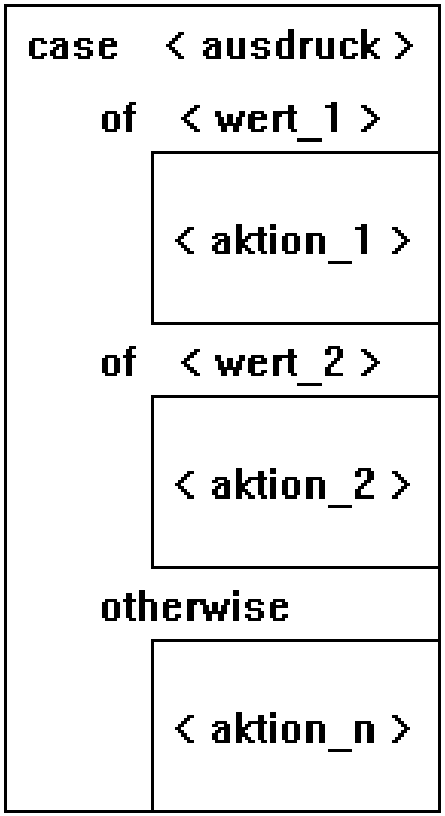
Entscheidungen

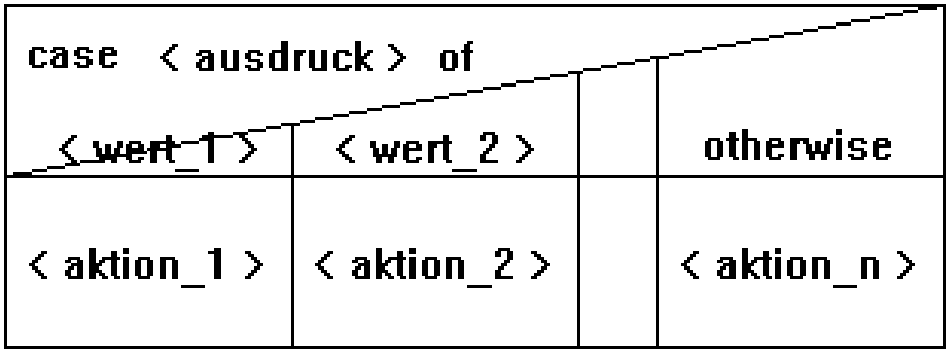
Übung(en)

- Pgm8xx in Datei speichern
- Pgm9xx schreiben
  - Bedingungen gemäß Eingabe aus JCL kodieren; dabei unterschiedliche Texte ausgeben
    - einfache Bedingungen
    - verschachtelte Bedingungen
    - Optimieren durch Nutzen von Bedingungsnamen
- PGMAxx schreiben mit Vorgabe
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Entscheidungen

Fallauswahl – Struktogramme





Entscheidungen

Fallauswahl – Umsetzung in COBOL – 1

- EVALUATE TRUE
- WHEN bedingung-1
  - anw-11 [... anw-1n]
- WHEN bedingung-2
  - anw-21 [... anw-2n]
- ...
- WHEN OTHER
  - anw-91 [... anw-9n]
- END-EVALUATE

Entscheidungen

Fallauswahl – Umsetzung in COBOL – 2

- EVALUATE bedingung-1 ALSO bedingung-2
- WHEN TRUE ALSO TRUE
  - anw-11 [... anw-1n]
- WHEN FALSE ALSO TRUE
  - anw-21 [... anw-2n]
- ...
- WHEN OTHER
  - anw-91 [... anw-9n]
- END-EVALUATE

Entscheidungen

Fallauswahl – Umsetzung in COBOL – 3

- EVALUATE TRUE ALSO FALSE
- WHEN bedingung-1 ALSO bedingung-2
  - anw-11 [... anw-1n]
- WHEN bedingung-1 ALSO bedingung-2
  - anw-21 [... anw-2n]
- ...
- WHEN OTHER
  - anw-91 [... anw-9n]
- END-EVALUATE

. . . und so weiter!
Details siehe Bookmanager

Kodiere aber so, dass es *jeder* verstehen kann!

Entscheidungen

Ablauf des Evaluate

- Arithmetische Ausdrücke errechnen
- 1. WHEN-CLAUSE von links nach rechts
  - positiv, dann führe aus und springe zum Ende
- nächste WHEN-CLAUSE
  - positiv, dann führe aus und springe zum Ende
- etc. bis WHEN OTHER falls vorhanden
- also: häufigsten Fall zu Beginn kodieren

Entscheidungen

Übung(en)

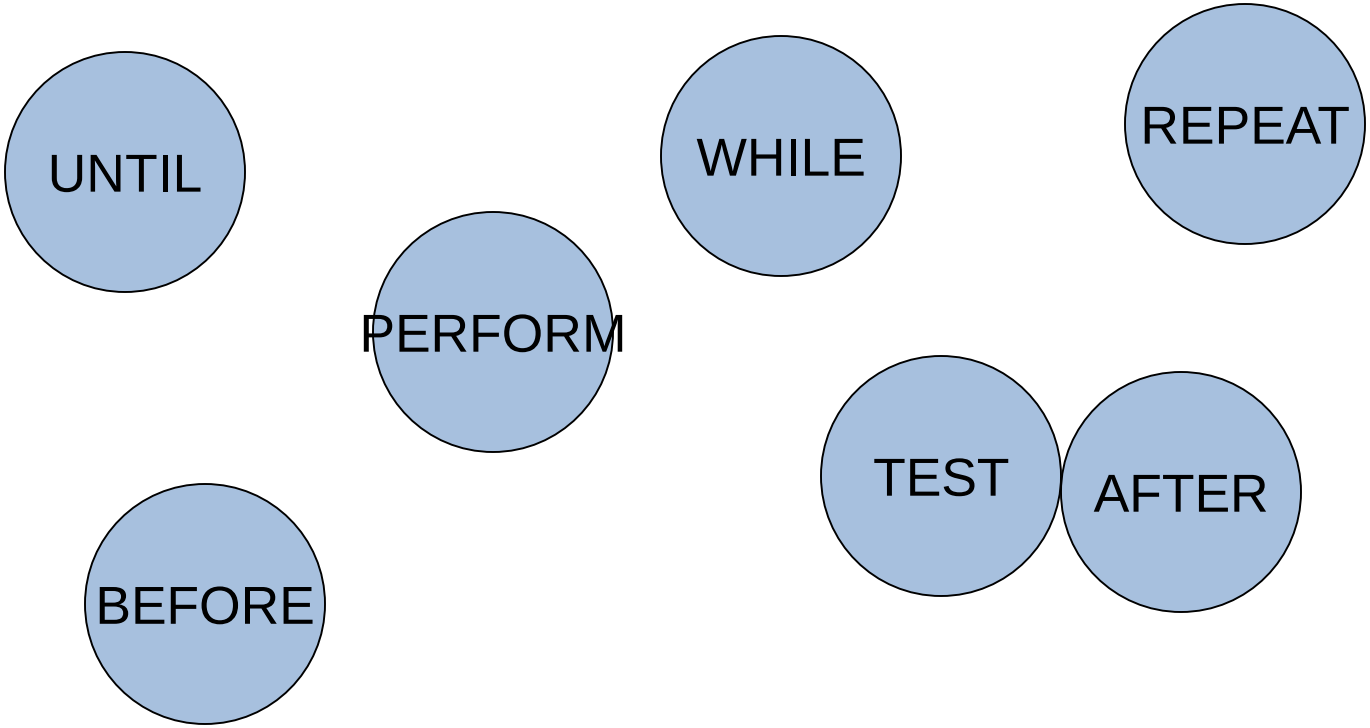
- PgmAxx in Datei speichern
- PgmBxx schreiben
  - PgmBxx soll eine Optimierung von PgmAxx sein
  - Benutzen von EVALUATE statt IF
  - Vergleichen Sie den Aufwand
  - Vergleichen Sie die Lesbarkeit
  - optimieren Sie weiter, indem Sie den Dateiaufbau anpassen (Duplikate -> Referenzen)
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien

Schleifen mit Bedingungen

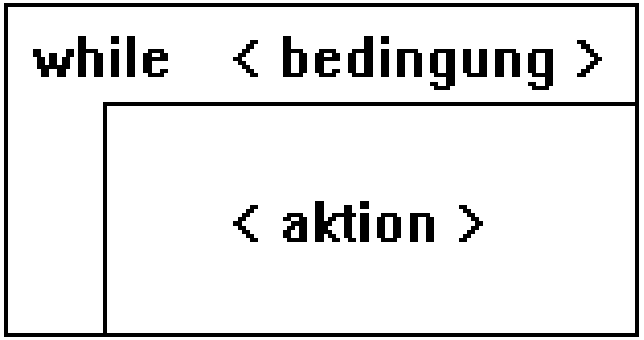
Begriffe



Schleifen mit Bedingungen

Abweisschleife (WHILE-Schleife)

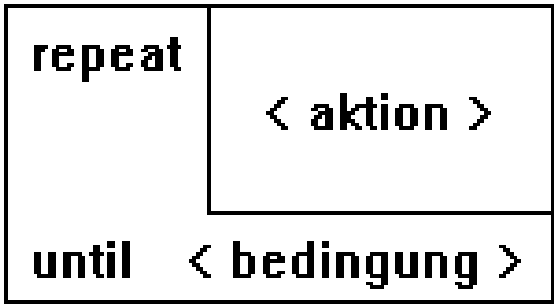
- Die Aktion wird solange wiederholt, wie die Bedingung erfüllt ist.
- Die Bedingung wird vor der Aktion geprüft, d.h. die Aktion wird möglicherweise nie ausgeführt.



Schleifen mit Bedingungen

Nichtabweisschleife (UNTIL-Schleife)

- aktion wird solange wiederholt, bis die Bedingung erfüllt ist.
- Die Aktion wird immer mindestens einmal ausgeführt.



Schleifen mit Bedingungen

Umsetzung in COBOL

- Abweisschleife

```
PERFORM [WITH TEST BEFORE]
   UNTIL   Bedingung
     anweisung(en)
END-PERFORM
```

- Nichtabweisschleife

```
PERFORM  WITH TEST AFTER
    UNTIL   Bedingung
      anweisung(en)
END-PERFORM
```

Schleifen mit Bedingungen

Übung(en)

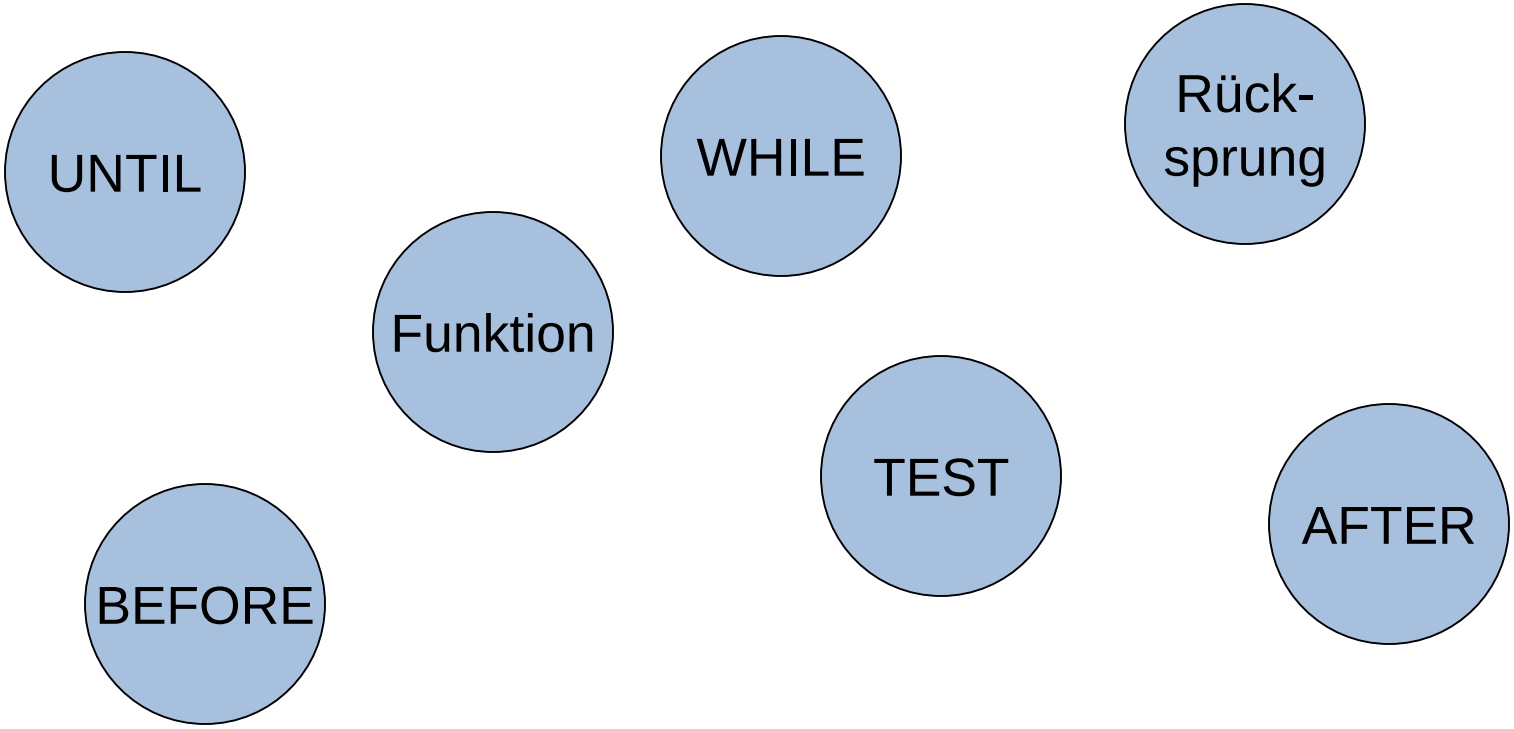
- PgmBxx in Datei speichern
- PgmCxx schreiben
  - lesen Schulungsdatei mit ACCEPT
  - Ausgabe der Zeilen
  - Ausgabe Anzahl der Zeilen
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien

Sections

Begriffe



Sections

warum und weshalb

- Vorzug der strukturierten Programmierung ist es, Aufgaben in kleine Module aufteilen zu können
- Umsetzung in COBOL mit Sections
- Aufruf mit PERFORM section-name
  - Verzweigung zur Section
  - Ausführen aller Anweisungen in der Section
  - Rücksprung
  - ausführen nächste Anweisung

Sections

einfacher Aufruf

```
. . .
PERFORM VORLAUF
. . .
VORLAUF SECTION.
[VORLAUF-01.]
   anweisung-1
   anweisung-2
   continue.
[VORLAUF-EX.
   EXIT.]
```

Sections

Aufrufmöglichkeiten

- PERFORM section I1 TIMES oder
- PERFORM section 20 TIMES

- PERFORM section UNTIL bedingung

- PERFORM section WITH TEST AFTER UNTIL bedingung

Sections

Syntax Inline-PERFORM

```
PERFORM
              [WITH TEST {BEFORE|AFTER}]
               VARYING  {var-1|ind-1}
               FROM     {lit-2|var-2|ind-2}
               BY       {lit-3|var-3}
               UNTIL     bedingung-1
       [anweisung-1]
       [anweisung-2]
       [...]
END-PERFORM
```

Sections

Syntax Outline-PERFORM

```
PERFORM     section
           [WITH TEST {BEFORE|AFTER}]
            VARYING   {var-1|ind-1}
            FROM      {lit-2|var-2|ind-2}
            BY        {lit-3|var-3}
            UNTIL      bedingung-1
```

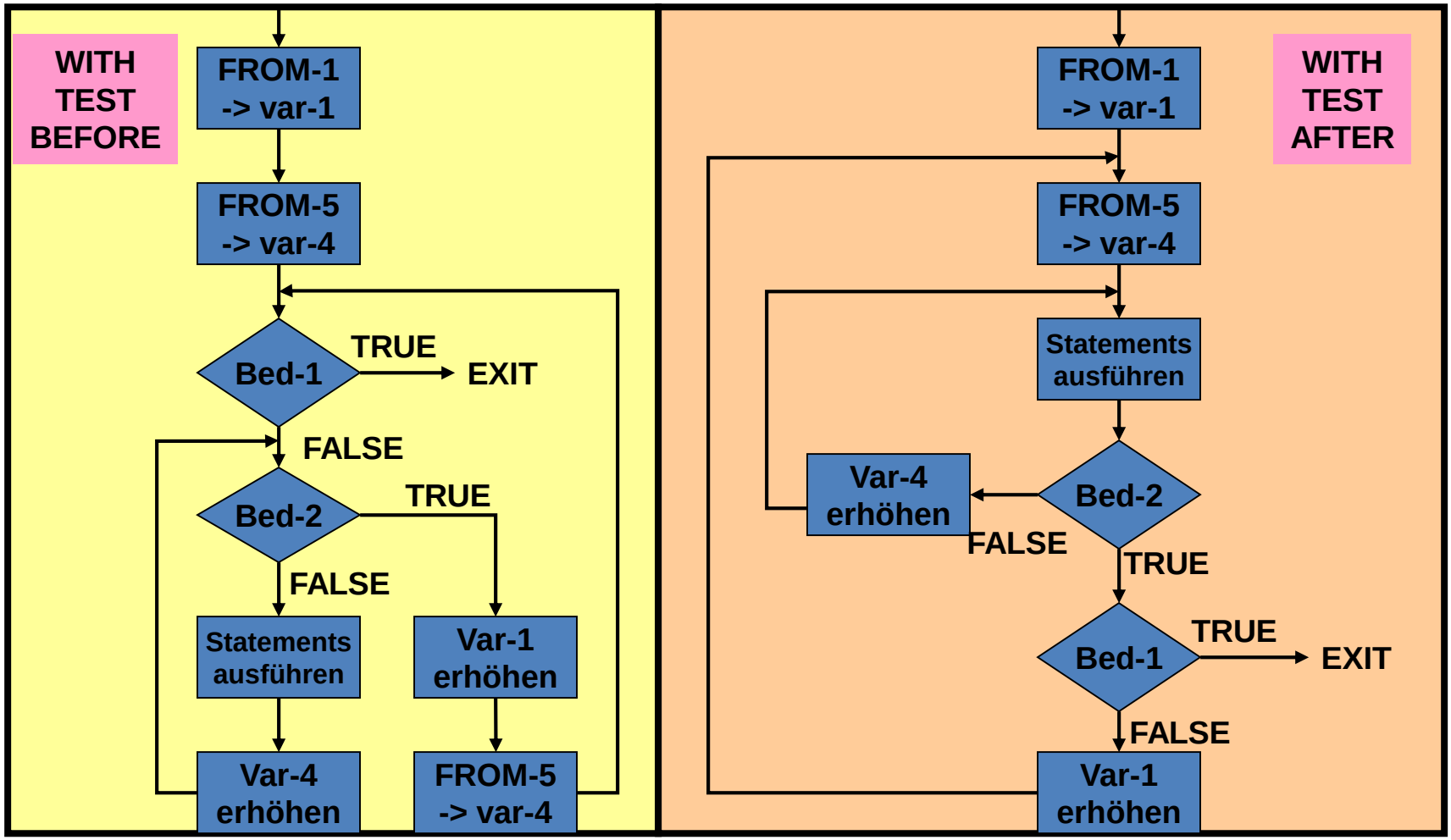
Sections

PERFORM mit zwei Laufvariablen

```
PERFORM     section
           [WITH TEST {BEFORE|AFTER}]
            VARYING   {var-1|ind-1}
            FROM      {lit-2|var-2|ind-2}
            BY        {lit-3|var-3}
            UNTIL      bedingung-1
            AFTER     {var-4|ind-4}
            FROM      {lit-5|var-5|ind-5}
            BY        {lit-6|var-6}
            UNTIL      bedingung-2
```

Sections

PERFORM mit zwei Laufvariablen – Ablauflogik



Sections

PERFORM - Bedeutung der Parameter – 1

- WITH TEST BEFORE | WITH TEST AFTER
  - Diese beiden Abbruchbedingungen haben die gleiche Bedeutung; einmal werden die Tests nach den Statements, einmal vor der Ausführung der Statements ausgeführt.
- VARYING
  - Als Parameter gibt man den Subscript oder den Index an, der beim Bearbeiten der Schleife benutzt und verändert werden soll.

PERFORM - Bedeutung der Parameter – 2

- FROM
  - Mit dem Parameter gibt man den Anfangswert an, d.h. den Wert, den der Laufindex vor dem Durchlaufen haben soll.
- BY
  - Nach jedem Durchgang durch die Schleife wird der Laufindex um das hier genannte Inkrement erhöht.

Sections

PERFORM - Bedeutung der Parameter – 3

- UNTIL
  - Eine Iteration ist die wiederholte Ausführung eines oder mehrerer Befehle. Die Abbruchbedingung wird durch die UNTIL-Klausel angegeben. Die Schleife wird so lange durchlaufen, bis die Abbruchbedingung erfüllt ist.
- section
  - Beim out-line-PERFORM wird ein Prozedurname angegeben. Die dort kodierten Befehle werden für jeden Iterationsschritt ausgeführt.

Sections

PERFORM - Bedeutung der Parameter – 4

- PERFORM ... END-PERFORM
  - Bei dem in-line-PERFORM werden die zwischen dem PERFORM und dem END-PERFORM kodierten Befehle durchlaufen, bis die Abbruchbedingung(en) erfüllt ist (sind).

Sections

Übung(en)

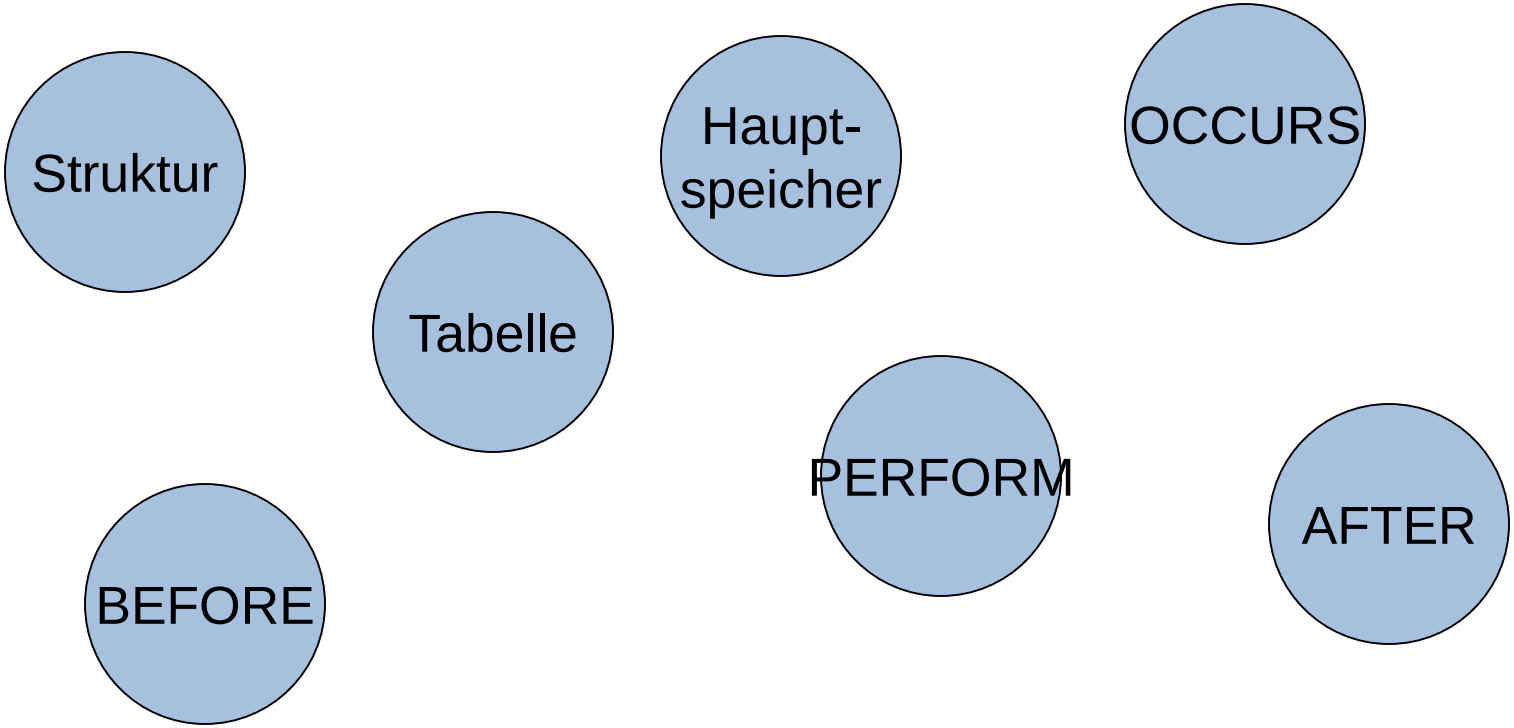
- PgmCxx in Datei speichern
- PgmDxx schreiben
  - PgmDxx soll eine Optimierung von PgmBxx und PgmCxx sein
  - Prüfen Sie, wo Sie in Ihrer Verarbeitung die einzelnen Aufgaben in Sections auslagern können. Benutzen Sie PERFORM section
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien

Tabellenverarbeitung

Begriffe



Tabellenverarbeitung

Fragen

- Was ist eine Tabelle?
- Wie ist eine Tabelle definiert?
- Welche Möglichkeit der Adressierung gibt es?
- Welche Möglichkeiten der Tabellenverarbeitung gibt es?
- Wie kann man Tabellen mit Anfangswerten versehen?

Tabellenverarbeitung

Grundlagen

- Große Mengen von Daten
- gleichartige Daten
- Unterscheidung nur durch bestimmte Zuordnung
- Gleichheit der Daten in
  - Länge
  - Typ
  - Speicherformat

Tabellenverarbeitung

Beispiel Tagesumsatz – unbrauchbar

```
01    STAMMSATZ.
      05    UMSATZ-TAG-001      PIC 9(4)V99.
      05    UMSATZ-TAG-002      PIC 9(4)V99.
            ...
      05    UMSATZ-TAG-366      PIC 9(4)V99.
```

Tabellenverarbeitung

Beispiel Tagesumsatz – brauchbar

```
01    STAMMSATZ.
      05    UMSATZ-TAG    OCCURS 366
                          PIC 9(4)V99.
```

- Im Hauptspeicher stehen die Daten direkt hinter einander.

Tabellenverarbeitung

Beispiel Gehaltstabelle

```
01    GEHALTS-TABELLE.
      05    GEHALT          OCCURS 12.
            10 BRUTTO       PIC 9(5)V99.
            10 ZULAGE       PIC 9(5)V99.
            10 ABZUG        PIC 9(5)V99.
```

- Im Hauptspeicher stehen die Daten direkt hinter einander in der Form:
  - BRUTTO(1),ZULAGE(1),ABZUG(1),BRUTTO(2) etc.

Tabellenverarbeitung

Übung(en)

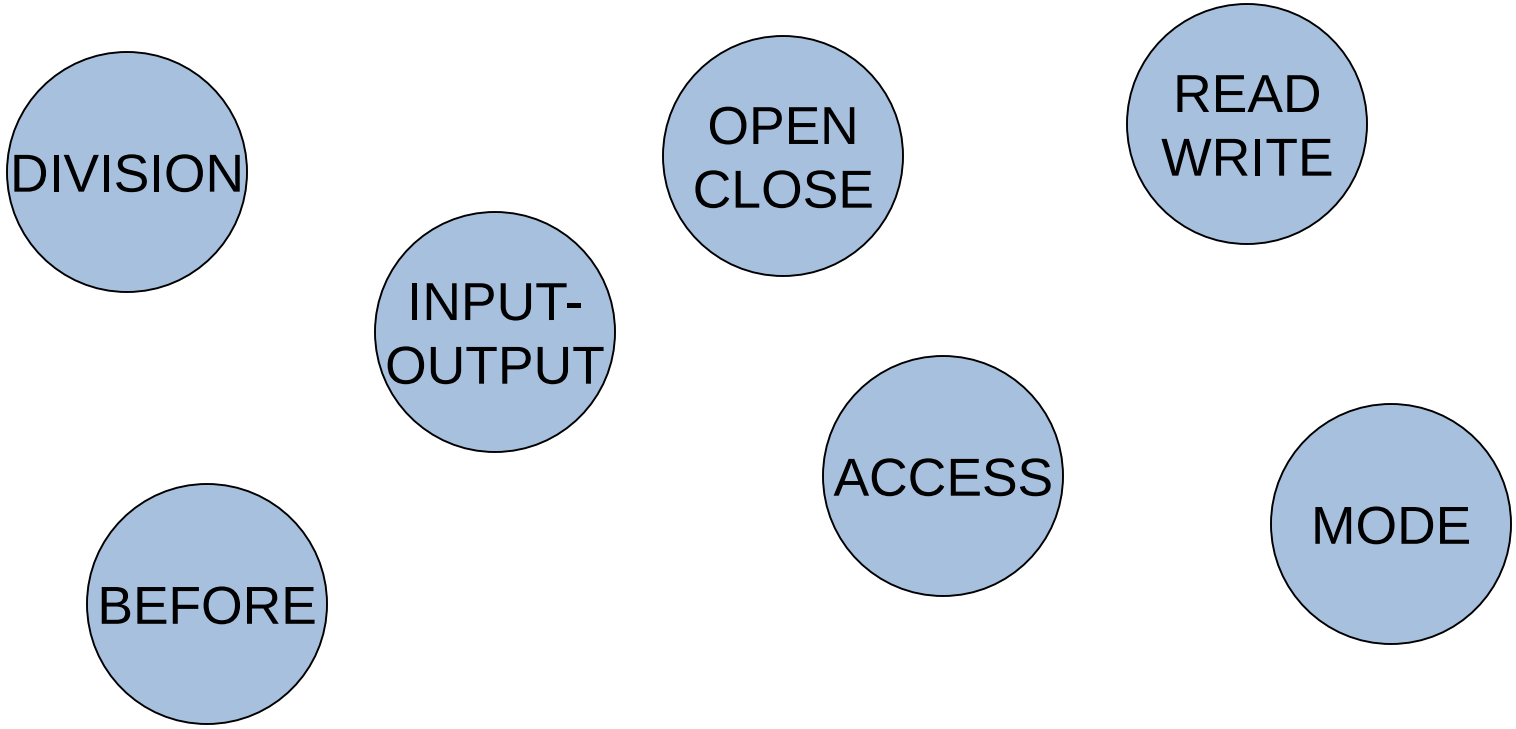
- Neue Section im Programm anlegen
  - Definieren Sie eine Tabelle, die als Initialwerte die Monatsnamen enthält.
  - Definieren Sie eine 2-dimensionale Tabelle aus 52 Wochen und je 7 Tagen. Die Tage haben 4 Vor- und 2 Nachkommastellen. Initialisieren Sie diese Tabelle auf verschiedene Wege mit 0.
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien

sequentielle Dateien

Begriffe



sequentielle Dateien

wo steht was?

- ENVIRONMENT DIVISION
  - Verbindungsname zur Job Control
  - Programm logischer Name
- DATA DIVISION
  - Gestalt der Buffer
  - Satzbeschreibung
- PROCEDURE DIVISION
  - OPEN, CLOSE, WRITE, READ, REWRITE, DELETE, START

sequentielle Dateien

ENVIRONMENT DIVISION

```
FILE-CONTROL.
    SELECT Dateiname
    ASSIGN          TO DDname-1 [DDname-2]...
   [ORGANIZATION IS SEQUENTIAL]
   [ACCESS MODE  IS SEQUENTIAL]
   [FILE STATUS  IS Datenname-3]
   [PASSWORD     IS Datenname-4]
```

sequentielle Dateien

Beschreibung der Parameter – 1

- ORGANIZATION
  - logischer Aufbau der Datei
  - Organisation der Datei
    - sequentiell, indiziert -> später, relativ -> später
- ACCESS MODE
  - Zugriffsart auf die Sätze der Datei
    - sequentiell, direkt -> später, dynamisch -> später

sequentielle Dateien

Beschreibung der Parameter – 2

- PASSWORD
  - IBM-Erweiterung -> noch nicht gesehen
- FILE-STATUS
  - Definition eines Datenfeldes, in das während der Verarbeitung der Zustand der Ein-/Ausgabe-operation aufgenommen wird
  - 2-stelliges Feld in DATA DIVISION
  - Werte der beiden Bytes siehe COBOL Language Reference “Status Key”

sequentielle Dateien

Befehle – OPEN / CLOSE

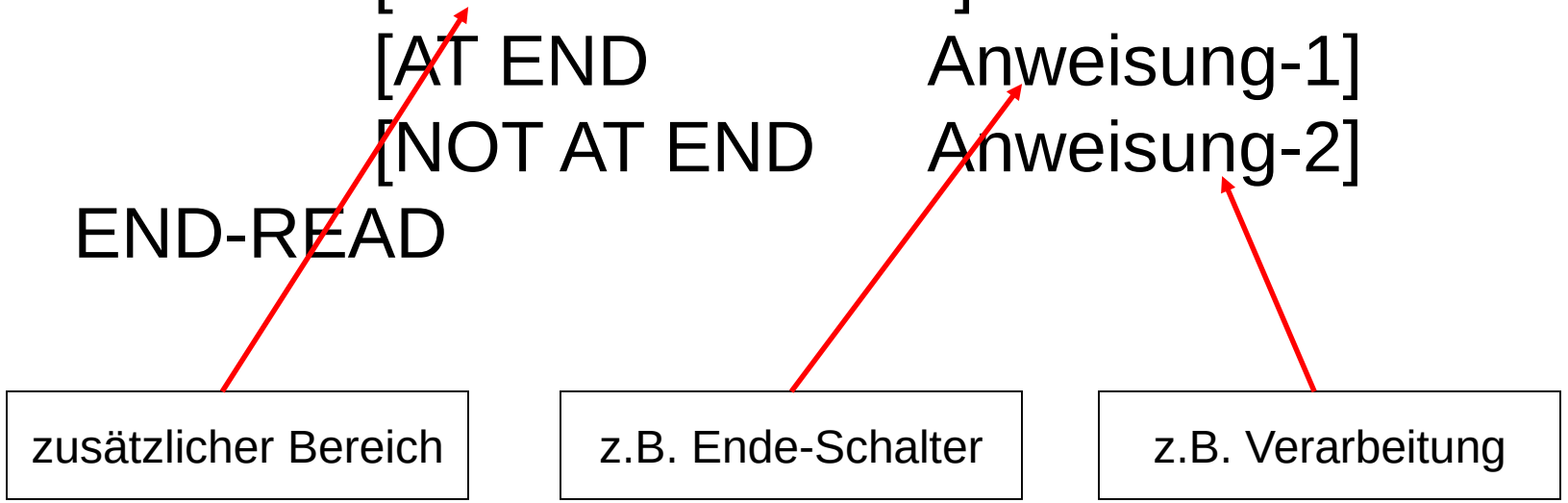
- OPEN INPUT Dateiname-1 [Dateiname-2]
- OPEN OUTPUT Dateiname-1 [Dateiname-2]

- CLOSE Dateiname-1 [Dateiname-2]

sequentielle Dateien

Befehle – READ

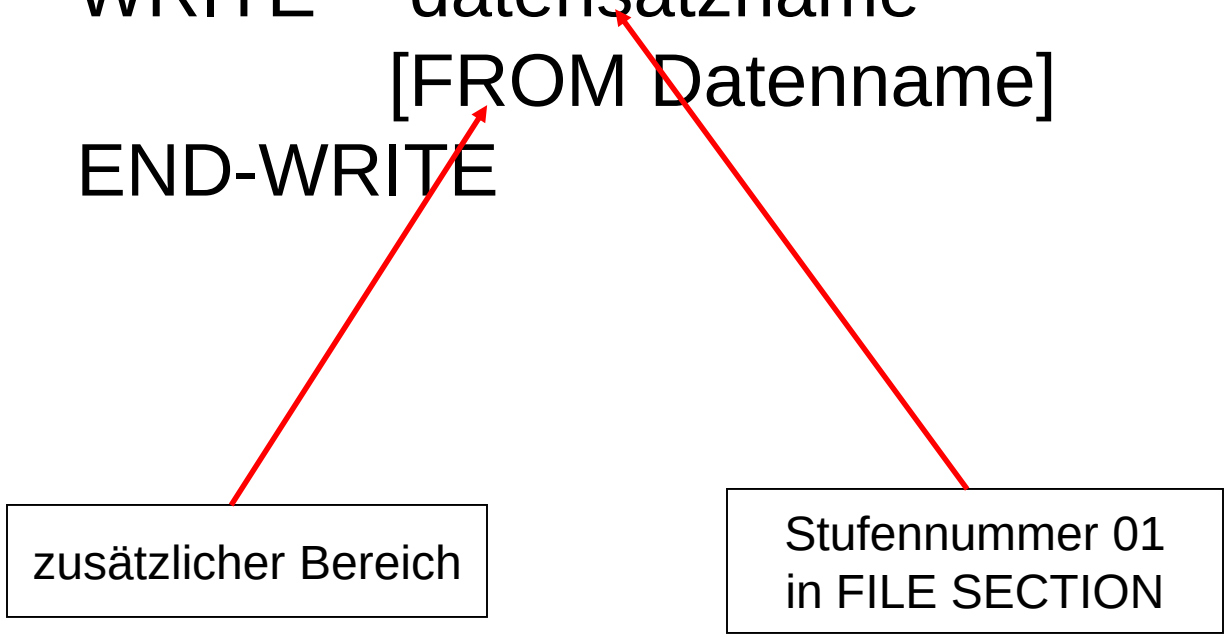
- READ dateiname [NEXT] RECORD
  [INTO Datenname]
  [AT END Anweisung-1]
  [NOT AT END Anweisung-2]
  END-READ



sequentielle Dateien

Befehle – WRITE

- WRITE datensatzname
  [FROM Datenname]
  END-WRITE



sequentielle Dateien

Programmlogik – Teil 1

```
 ENVIRONMENT DIVISION.
 CONFIGURATION SECTION.
 SPECIAL-NAMES.
     DECIMAL-POINT IS COMMA.
 INPUT-OUTPUT SECTION.
 FILE-CONTROL.
     SELECT  AMT-EINGABE ASSIGN TO DDSE01.
     SELECT  AMT-AUSGABE ASSIGN TO DDSA01.
*
 DATA DIVISION.
 FILE SECTION.
* DATEI DER AEMTER
 FD  AMT-EINGABE
     BLOCK  CONTAINS  0  RECORDS
     RECORDING  MODE  IS  F.
 01  AMT-EIN-SATZ                    PIC  X(80).
***
 FD  AMT-AUSGABE
     BLOCK  CONTAINS  0  RECORDS
     RECORDING  MODE  IS  F.
 01  AMT-AUS-SATZ                    PIC  X(80).
```

sequentielle Dateien

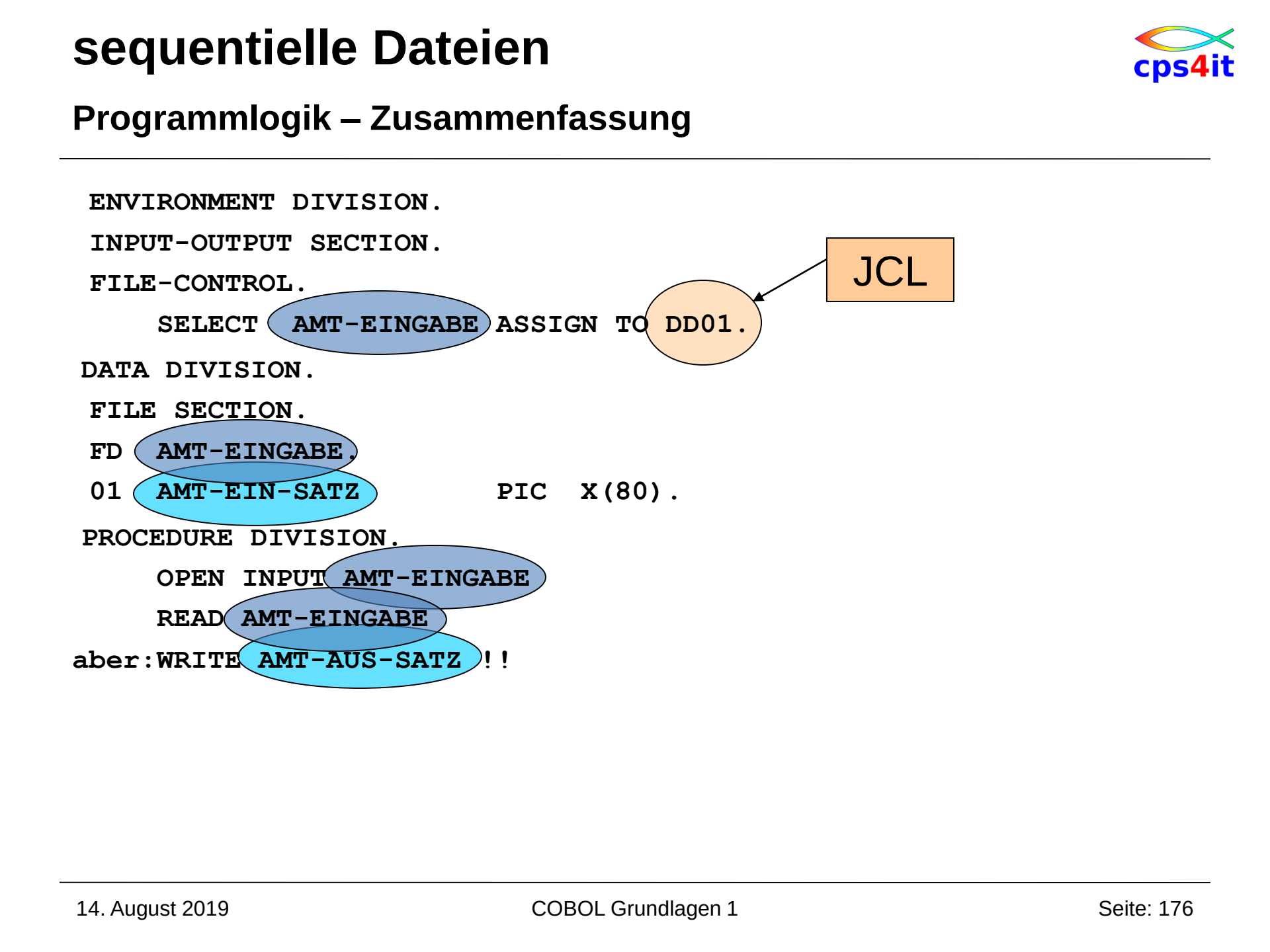
Programmlogik – Teil 2

```
 WORKING-STORAGE SECTION.
 01  EINGABE-SATZ.
  02  EINGABE-ZEILE     PIC  X(200) OCCURS 200.
/*************************************************************
 PROCEDURE DIVISION.
 SCHEIN SECTION.
*************************************************************
      OPEN INPUT AMT-EINGABE
      OPEN OUTPUT  AMT-AUSGABE
      READ AMT-EINGABE       INTO EINGABE-ZEILE(1)
      MOVE EINGABE-ZEILE(1) TO   AMT-AUS-SATZ
      WRITE AMT-AUS-SATZ
      CLOSE AMT-EINGABE
      CLOSE AMT-AUSGABE
```

sequentielle Dateien

Programmlogik – Zusammenfassung

```
 ENVIRONMENT DIVISION.
 INPUT-OUTPUT SECTION.
 FILE-CONTROL.
      SELECT AMT-EINGABE ASSIGN TO DD01.
DATA DIVISION.
 FILE SECTION.
 FD  AMT-EINGABE.
 01  AMT-EIN-SATZ          PIC  X(80).
PROCEDURE DIVISION.
      OPEN INPUT AMT-EINGABE
      READ AMT-EINGABE
aber:WRITE AMT-AUS-SATZ !!
```



sequentielle Dateien

Übung(en)

- neue Section im Programm anlegen
  - Schreiben Sie ein Programm, das eine Datei verarbeitet.
  - Geben Sie die Sätze aus.
  - Bei einem Gruppenwechsel geben Sie eine zusätzliche Zeile mit “---” aus.
- Test mit Analyse Joboutput / DUMP

zu guter Letzt

das gibt es auch

- GO TO NEIN!!!!
- NEXT SENTENCE NEIN!!!!

- Dringende Empfehlung:
  >>> Punkt nur am Ende einer Section <<<

Inhalt

- Einführung
- Programmaufbau oder „Das erste Programm!“
- Arbeiten mit einfachen nummerischen Daten
- Schleifen mit Zähler
- Entscheidungen
- Schleifen mit Bedingungen
- Sections
- Tabellenverarbeitung
- sequentielle Dateien