



# **COBOL**

## **Common Business-Oriented Language**

Ain Uljas

# Ajalugu

- Esmaettekanne 28 mai 1959 Pentagonis peale seda kui *American Department of Defense* palus grupil spetsialistidel luua ärivajadusi rahuldav keel, mis oleks koosõlas kõigi nõudmistega
- Projektiga olid seotud kuus arvutitootjat (sh IBM) ja kolm USA valitsusasutust (sh US õhujõud)
- Spetsifikatsiooni tegid lõpuks valmis kuus inimest kolmest eri firmast (IMB, Radio Corporation of America, Sylvania Electric Products) veel sama aasta lõpuks.

## Ajalugu(2)

- Aluseks võeti keeled FLOW-MATIC („*the mother of Cobol*“) ja IBM'i COMTRAN
- 1961 esimene COBOL'i kompilaator
- 1968 (ANS) COBOL standard
- 1974 COBOL-74
- 1985 COBOL-85, mitteühilduv eelmisega
- 2002 COBOL 2002 objektorienteerituse elementidega
- 1997 a moodustas 80% kogu maailma koodist

# Omadusi

- Originaalne spetsifikatsioon
  - kasutas nn PICTURE välju andmete kirjeldamiseks
  - ei toetanud lokaalseid muutujaid, rekursiooni, dünaamilist mäluhaldust ega struktuurse programmeerimise vahendeid; toetus mõnede või kõigile nendele omadustele lisati järgmistesse COBOLI standardi versioonidesse
    - omas (ja omab) üle 400 reservsõna
    - toetas iseenda koodi modifitseerimist, hiljem see võimalus kaotati
- Nõrgalt tüübitud keel
- Tõstutundetud (va jutumärkide sees)

# Hello World!

```
IDENTIFICATION DIVISION.  
PROGRAM-ID. HELLO-WORLD.  
PROCEDURE DIVISION.  
MAIN.  
    DISPLAY 'Hello, world!'.  
STOP RUN.
```

# Programmi struktuur

- COBOL'i programmid on struktuurilt rangelt hierarhilised. Iga element koosneb ühest või enamast alamelemendist.
- COBOL program > Division > Section > Paragraph > Sentence > Statement

# Programmi struktuur (2)

- Division
  - Identification – info programmi kohta
  - Environment – info keskkonna kohta, kus programm töötab
  - Data – andmete kirjeldused
    - File – sisen/väljund
    - Working-storage – kasutatavad muutujad
  - Procedure – Programmi algoritmid ja funktsioonid

- IDENTIFICATION DIVISION.
- PROGRAM-ID. SequenceProgram.
- 
- DATA DIVISION.
- WORKING-STORAGE SECTION.
- 01 Num1            PIC 9 VALUE ZEROS.
- 01 Num2            PIC 9 VALUE ZEROS.
- 01 Result          PIC 99 VALUE ZEROS.



# Andmed

- Kategooriad
  - Muutujad
    - peavad olema kirjeldatud Data divisionis
  - Literaalid – konstantsed andmed
    - Sõne
    - Arv
  - Figuraalsed Konstandid
- × Programmeerija peab ise hoolitsema selle eest, et mittenumbrilist väärtust hoidva muutujaga ei sooritataks tehteid.

# Figuratiivsed Konstandid

SPACE/S

üks või mitu tühikut

ZEROE/S

üks või mitu nulli

QUOTE/S

jutumärgid

HIGH-VALUE/S

maksimaalne väärtus

LOW-VALUE/S

minimaalne väärtus

ALL

lubab tavalisel literaalil käituda  
kui Figuratiivne Konstant

# Lihtandmed

- COBOL kasutab andmete kirjeldamisel „näite järgi deklaratsiooni“
- See tähendab, et programmeerija annab süsteemile ette näite, malli või PICture'i klausli, mis kujul ta soovib andmeid hoida
- Muutuja kirjeldus on rida DATA DIVISION'is
  - Taseme number
  - Muutuja nimi või identifikaator
  - PICture klausel

01 GrossPay      PIC 9(5)V99 VALUE ZEROS.

# PICTure

- |      |                           |
|------|---------------------------|
| 9    | Number 0-9                |
| X    | Mistahes sümbol           |
| A    | A-Z,a-z, tühik            |
| V    | Kümnendarvu koma          |
| S    | Arvu märk, ainult alguses |
| 9(3) | Sama mis 999              |
- Numbrilistel väärtustel maksimaalselt 18 kohta
  - Sõne maksimaalne pikkus süsteemist sõltuv

# Gruppandmed

- Iga grupp võib koosneda alamgruppidest või lihtandmetest
- Hierarhilise sideme gruppide vahel määrab ära taseme number
- Mida kõrgem taseme number, seda madalam tase hierarhias
- Grupi suurus on tema alamgruppide suuruste summa
- Kokkuleppeliselt on iga grupi kirjelduseks PIC X



01 StudentDetails.

02 StudentId PIC 9(7).

02 StudentName.

03 FirstName PIC X(10).

03 MiddleInitial PIC X.

03 Surname PIC X(15).

02 DateOfBirth.

03 DayOfBirth PIC 99.

03 MonthOfBirth PIC 99.

03 YearOfBirth PIC 9(4).

# Omistamine

- vähe andmetüüpe => keeruline omistamine
- andmete liikumise suund vasakult paremale
- kui ei mahu, siis kärbitakse
- vaba ruum täidetakse nullide või tühikutega
- siht on arvuline => joondatakse komakoha järgi
- kõik kombinatsioonid ei ole lubatud

MOVE Source $\$i$  TO Destination $\$i$  ...

# Aritmeetika

- Kõik aritmeetikaverbid va COMPUTE omistavad tulemuse kõige parempoolsemale muutujale
- Omistamine teostatakse kui arvuline
- Kõik aritmeetikaverbid lubavad ROUNDED fraasi
- Kõik aritmeetikaverbid lubavad ON SIZE ERROR fraasi



# Aritmeetika (2)

- ADD
- SUBTRACT
- MULTIPLY
- DIVIDE
  - harilik
  - jäägiga
- COMPUTE

COMPUTE  $X = (-B + (B ** 2 - (4 * A * C)) ** .5) / (2 * A)$

MULTIPLY B BY B GIVING B-SQUARED.

MULTIPLY 4 BY A GIVING FOUR-A.

MULTIPLY FOUR-A BY C GIVING FOUR-A-C.

SUBTRACT FOUR-A-C FROM B-SQUARED GIVING RESULT-1.

COMPUTE RESULT-2 = RESULT-1 \*\* .5.

SUBTRACT B FROM RESULT-2 GIVING NUMERATOR.

MULTIPLY 2 BY A GIVING DENOMINATOR.

DIVIDE NUMERATOR BY DENOMINATOR GIVING X.

# Valikudirektiivid

- Lihtne
  - Relatsiooniline (<, >, =, jt)
  - Klassikuuluvus (arv, suur/väike/täht, ise defineeritud)
  - Märk (>0, <0, =0)
- Kompleks (eitas, ja, või)
- Nimeline
  - Võimalik sisse lülitada ka väljastpoolt
- EVALUATE verb (*switch*'i analoog)

# Nimeline tingimus

1 EUCountryCode PIC 99.  
88 France VALUE 1.  
88 Ireland VALUE 2.  
88 Denmark VALUE 3.  
etc.

IF Ireland THEN  
ADD Bonus to StructuralFunds(EUCountry)  
END-IF

# Tsükkel ja väljakutse

- PERFORM UNTIL ... WITH TEST AFTER nagu do {} while ()
- PERFORM UNTIL ... WITH TEST BEFORE nagu while () {}
- PERFORM ... VARYING nagu for () {}
- PERFORM ... THRU nagu goto
- PERFORM ... TIMES korda sama blokki
- Võivad olla üksteise sees
- Rekursioon pole lubatud
- Asukoht programmi lähtetekstis pole oluline

IDENTIFICATION DIVISION.  
PROGRAM-ID. InLineVsOutOfLine.

DATA DIVISION.  
WORKING-STORAGE SECTION.  
01 NumOfTimes            PIC 9 VALUE 5.

PROCEDURE DIVISION.

Begin.

    DISPLAY "Starting to run program"

    PERFORM 3 TIMES

        DISPLAY ">>>>This is an in line Perform"

    END-PERFORM

    DISPLAY "Finished in line Perform"

    PERFORM OutOfLineEG NumOfTimes TIMES

    DISPLAY "Back in Begin. About to Stop".

    STOP RUN.

OutOfLineEG.

    DISPLAY ">>>> This is an out of line Perform".

# Veel

- Massiivid (TABLE)
- Väliste funktsioonide väljakutse (CALL)
- Vahendid sisend/väljundi töötlemiseks
  - Järjestikpöördus
  - indekseeritud
  - otsepöördus
- Sõnetöötlus
- Aruanded

