

# *2 Pass Assemblers – Contd.*

---

*CS 348*

*Implementation of Programming Languages Lab*

*Department of CSE*

*IIT Guwahati*

# Example

**Source Program**

START 100	
MOVER AREG, A	
LOOP: PRINT B	
ADD BREG, ='9'	
SUB BREG, D	
COMP CREG, ='23'	
LTORG	
A DS 3	
LABEL: EQU LOOP	
ORIGIN 500	
L1: MULT CREG, ='7'	
SUB BREG, ='93'	
LTORG	
B DC 10	
MOVEM CREG, ='7'	
PRINT ='7'	
D DC 8	
END	

**Symbol Table**

Sym_no	Symbol	Address

**Literal Table**

Lit_no	Literal	Address

**(MOT)**

OP-Code	Mnemonic
01	MOVER
02	MOVEM
03	ADD
04	SUB
05	MULT
06	DIV
07	BC
08	COMP
09	PRINT
10	READ

**(POT)**

OP-Code	Mnemonic
01	START
02	END
03	EQU
04	ORIGIN
05	LTORG

**(DL)**

OP-Code	Mnemonic
01	DS
02	DC

**REGISTERS**

Reg_No	Name
01	AREG
02	BREG
03	CREG
04	DREG

# Intermediate Code - Halfway

START 100	(AD, 01) - (C,100)
MOVER AREG, A	100) (IS, 01) 01 (S, 01)
LOOP: PRINT B	101) (IS, 09) - (S, 03)
ADD BREG, ='9'	102) (IS, 03) 02 (L, 1)
SUB BREG, D	103) (IS, 04) 02 (S, 04)
COMP CREG, ='23'	104) (IS, 08) 03 (L, 02)
LTORG	105) (AD, 05) - 009
	106) (AD, 05) - 023
A DS 3	107) (DL,01) - 03
LABEL: EQU LOOP	No Intermediate code for EQU and ORGIN Assembly directive statement
ORIGIN 500	
LI: MULT CREG, ='7'	
SUB BREG, ='93'	
LTORG	
B DC 10	
MOVEM CREG, ='7'	
PRINT ='7'	
D DC 8	
END	

Sym_no	Symbol	Address
1	A	107
2	LOOP	101
3	B	
4	D	
5	LABEL	101

Lit_no	Literal	Address
1	'9'	105
2	'23'	106

(MOT)	
OP-Code	Mnemonic
01	MOVER
02	MOVEM
03	ADD
04	SUB
05	MULT
06	DIV
07	BC
08	COMP
09	PRINT
10	READ

(POT)	
OP-Code	Mnemonic
01	START
02	END
03	EQU
04	ORIGIN
05	LTORG

(DL)	
OP-Code	Mnemonic
01	DS
02	DC

REGISTERS	
Reg_No	Name
01	AREG
02	BREG
03	CREG
04	DREG

# Final Intermediate Code

START 100	(AD, 01) - (C,100)
MOVER AREG, A	100) (IS, 01) 01 (S, 01)
LOOP: PRINT B	101) (IS, 09) - (S, 03)
ADD BREG, ='9'	102) (IS, 03) 02 (L, 1)
SUB BREG, D	103) (IS, 04) 02 (S, 04)
COMP CREG, ='23'	104) (IS, 08) 03 (L, 02)
LTORG	105) (AD, 05) - 009
	106) (AD, 05) - 023
A DS 3	107) (DL,01) - 03
LABEL: EQU LOOP	
ORIGIN 500	
L1: MULT CREG, ='7'	500) (IS, 05) 03 (L, 03)
SUB BREG, ='93'	501) (IS, 04) 02 (L,04)
LTORG	502) (AD, 05) - 007
	503) (AD, 05) - 093
B DC 10	504) (DL,02) - 010
MOVEM CREG, ='7'	505) (IS, 02) 03 (L, 05)
PRINT ='7'	506) (IS, 09) - (L,05)
D DC 8	507) (DL, 02) - 008
END	508) (AD, 02) - 007

Sym_no	Symbol	Address
1	A	107
2	LOOP	101
3	B	504
4	D	507
5	LABEL	101
6	L1	500

Lit_no	Literal	Address
1	'9'	105
2	'23'	106
3	'7'	502
4	'93'	503
5	'7'	508

(MOT)	
OP-Code	Mnemonic
01	MOVER
02	MOVEM
03	ADD
04	SUB
05	MULT
06	DIV
07	BC
08	COMP
09	PRINT
10	READ

(POT)	
OP-Code	Mnemonic
01	START
02	END
03	EQU
04	ORIGIN
05	LTORG

(DL)	
OP-Code	Mnemonic
01	DS
02	DC

REGISTERS	
Reg_No	Name
01	AREG
02	BREG
03	CREG
04	DREG

# Intermediate Code to Target Code

Intermediate Code	Target Code
(AD, 01) - (C, 100)	01 - 100
100) (IS, 01) 01 (S, 01)	100) 01 01 107
101) (IS, 09) - (S, 03)	101) 09 - 504
102) (IS, 03) 02 (L, 1)	102) 03 02 105
103) (IS, 04) 02 (S, 04)	103) 04 02 507
104) (IS, 08) 03 (L, 02)	104) 08 03 106
105) (AD, 05) - 009	105) - - 009
106) (AD, 05) - 023	106) - - 023
107) (DL,01) - 03	107) - - -
500) (IS, 05) 03 (L, 03)	500) 05 03 502
501) (IS, 04) 02 (L,04)	501) 04 02 503
502) (AD, 05) - 007	502) - - 007
503) (AD, 05) - 093	503) - - 093
504) (DL,02) - 010	504) - - 010
505) (IS, 02) 03 (L, 05)	505) 02 03 508
506) (IS, 09) - (L,05)	506) 09 - 508
507) (DL, 02) - 008	507) - - 008
508) (AD, 02) - 007	

Sym_no	Symbol	Address
1	A	107
2	LOOP	101
3	B	504
4	D	507
5	LABEL	101

Lit_no	Literal	Address
1	= '9'	105
2	= '23'	106
3	= '7'	502
4	= '93'	503
5	= '7'	508

# Final Output of Pass 2

## Output of pass-II :

- Target code or Object Code

Source Program
START 100
MOVER AREG, A
LOOP: PRINT B
ADD BREG, ='9'
SUB BREG, D
COMP CREG, ='23'
LTORG
A DS 3
LABEL: EQU LOOP
ORIGIN 500
L1: MULT CREG, ='7'
SUB BREG, ='93'
LTORG
B DC 10
MOVEM CREG, ='7'
PRINT ='7'
D DC 8
END

Target Code
01 - 100
100) 01 01 107
101) 09 - 504
102) 03 02 105
103) 04 02 507
104) 08 03 106
105) - - 009
106) - - 023
107) - - -
500) 05 03 502
501) 04 02 503
502) - - 007
503) - - 093
504) - - 010
505) 02 03 508
506) 09 - 508
507) - - 008
508) - - 007