

 **האוניברסיטה הפתוחה**

**מעבדה בתכנות מערכות
2017א'**

הסבר ממך 14 (פרויקט)

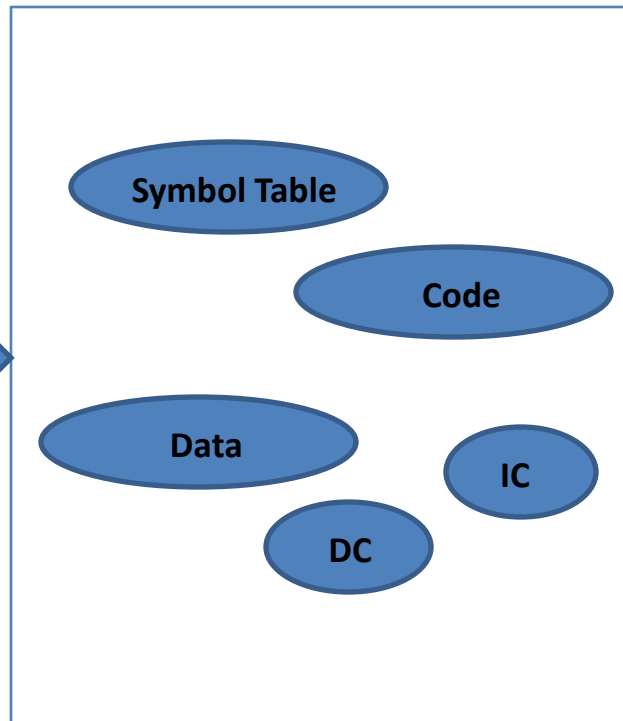
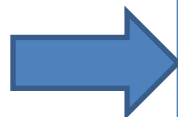
מנחה: כלפון דני

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP  
MAIN: INC K  
      MOV r5[r2],W  
.EXTERN W  
      ADD R2,STR  
LOOP: JMP W  
      PRN #-5  
STR: .STRING "ab"  
      SUB r1,r4  
      STOP  
.ENTRY STR  
K: .DATA 2,7
```

אסמבלר (ממן 14)



קובץ
Prog1.ob

קובץ
Prog1.ext

קובץ
Prog1.ent

אסמבלר 2 מעברים

איך זה עובד?

מעבר ראשון על תוכנית הקלט

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

.ENTRY LOOP

```
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט: ENTRY LOOP.

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?

IC

100

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

DC

קידוד נתונים

0	0
	1
	2
	3
	4
	5

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
    MOV r5[r2],W
.EXTERN W
    ADD R2,STR
LOOP: JMP W
    PRN #-5
STR: .STRING "ab"
    SUB R1,R4
    STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

MAIN: INC K

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

100

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

תזי	כתובת	חיצוני?	פעולה?

קידוד נתונים

DC

0

0	
1	
2	
3	
4	
5	

השורה הנוכחית מהקלט:

MAIN: INC K

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

102

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES

קידוד נתונים

DC

0

0	
1	
2	
3	
4	
5	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r2],W
      .EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
      .ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט: MOV r5[r2],W

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

102

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

קידוד נתונים

DC

0	0
	1
	2
	3
	4
	5

MOV r5[r2],W השורה הנוכחית מהקלט:

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES

IC

105

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

DC

קידוד נתונים

0	0
	1
	2
	3
	4
	5

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r2],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

EXTERN W

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

105

קידוד	כתובת
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

פעולה?	חיצוני?	כתובת	תית
YES	NO	100	MAIN

קידוד נתונים

DC

0

0	
1	
2	
3	
4	
5	

השורה הנוכחית מהקלט:

EXTERN W

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

105

קידוד	כתובת
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---

קידוד נתונים

DC

0

0	
1	
2	
3	
4	
5	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r2],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

ADD R2,STR

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

105

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

תזי	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---

קידוד נתונים

DC

0

0	
1	
2	
3	
4	
5	

השורה הנוכחית מהקלט:

ADD R2,STR

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

108

קידוד	כתובת
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

פעולה?	חיצוני?	כתובת	תזית
YES	NO	100	MAIN
---	YES	0	W

קידוד נתונים

DC

0

0	
1	
2	
3	
4	
5	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r2],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט: LOOP: JMP W

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---

IC

108

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

DC

קידוד נתונים

0	0
	1
	2
	3
	4
	5

השורה הנוכחית מהקלט: LOOP: JMP W

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

110

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

קידוד נתונים

DC

0

0	
1	
2	
3	
4	
5	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

PRN #-5

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

110

קידוד	כתובת
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

תזת	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES

קידוד נתונים

DC

0

0	
1	
2	
3	
4	
5	

השורה הנוכחית מהקלט:

PRN #-5

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

112

קידוד	כתובת
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

תזת	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES

קידוד נתונים

DC

0

0	
1	
2	
3	
4	
5	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```


השורה הנוכחית מהקלט: STR: .STRING "ab"

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES

IC

112

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

DC

קידוד נתונים

0	0	
	1	
	2	
	3	
	4	

השורה הנוכחית מהקלט: STR: .STRING "ab"

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	0	NO	NO

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

112

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

קידוד נתונים

DC

3

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	
4	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

SUB R1,R4

השורה הנוכחית מהקלט:

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	0	NO	NO

IC

112

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

DC

קידוד נתונים

3

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	
4	

SUB R1,R4 השורה הנוכחית מהקלט:

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	0	NO	NO

IC

114

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

DC

קידוד נתונים

3

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	
4	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

STOP

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

IC

114

טבלת סמלים

תזת	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	0	NO	NO

קידוד נתונים

DC

3

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	
4	

השורה הנוכחית מהקלט:

STOP

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

115

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

תזת	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	0	NO	NO

קידוד נתונים

DC

3

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	
4	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

.ENTRY STR

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

115

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	0	NO	NO

קידוד נתונים

DC

3

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	
4	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

K: .DATA 2,7

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	0	NO	NO

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

115

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

קידוד נתונים

DC

3

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	
4	

השורה הנוכחית מהקלט:

K: .DATA 2,7

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	0	NO	NO
K	3	NO	NO

IC

115

חשוב
לשמור

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	

קידוד נתונים

DC

5

חשוב
לשמור

	0	000000001100001
1		000000001100010
2		0000000000000000
3		0000000000000010
4		0000000000000111

מעבר שני על תוכנית הקלט

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	0	NO	NO
K	3	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

IC

115

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	⊕ 115	NO	NO
K	→ 118	NO	NO

IC
115

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד נתונים

DC	0	000000001100001
5	1	000000001100010
	2	000000000000000
	3	000000000000010
	4	000000000000111

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

.ENTRY LOOP

```
MAIN: INC K
      MOV r5[r2],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט: ENTRY LOOP.

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

100

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	000000000000000
3	000000000000010
4	000000000000111

קובץ prog1.ent קובץ prog1.ext

השורה הנוכחית מהקלט: ENTRY LOOP.

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC
100

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

קידוד נתונים

DC	0	000000001100001
5	1	000000001100010
	2	000000000000000
	3	0000000000000010
	4	000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
    MOV r5[r4],W
.EXTERN W
    ADD R2,STR
LOOP: JMP W
    PRN #-5
STR: .STRING "ab"
    SUB R1,R4
    STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

MAIN: INC K

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

IC

100

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

טבלת סמלים

תוית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

השורה הנוכחית מהקלט:

MAIN: INC K

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

IC

102

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r2],W
      .EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
      .ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט: MOV r5[r2],W

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

102

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	0000001110110-10
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

השורה הנוכחית מהקלט: `MOV r5[r2],W`

טבלת סמלים

תזיט	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

105

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

.EXTERN W

קידוד הקוד(ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

IC

105

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

ADD R2,STR

קידוד הקוד(ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	0000000000000-01
105	
106	
107	
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

IC

105

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

טבלת סמלים

תזיט	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68

השורה הנוכחית מהקלט:

ADD R2,STR

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

IC

108

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

טבלת סמלים

תזיט	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט: LOOP: JMP W

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

108

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	
109	
110	
111	
112	
113	
114	
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68

השורה הנוכחית מהקלט: LOOP: JMP W

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

110

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	
111	
112	
113	
114	
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט: PRN #-5

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

110

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	
111	
112	
113	
114	
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

השורה הנוכחית מהקלט:

PRN #-5

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

112

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	
113	
114	
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

SUB R1,R4

קידוד הקוד(ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	
113	
114	
115	

IC

112

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

השורה הנוכחית מהקלט:

SUB R1,R4

קידוד הקוד(ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	111-10-0011-11-11-00
113	0-000001-000100-00
114	
115	

IC

114

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט:

STOP

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	111-10-0011-11-11-00
113	0-000001-000100-00
114	
115	

IC

114

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

השורה הנוכחית מהקלט: STOP

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

115

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	111-10-0011-11-11-00
113	0-000001-000100-00
114	111-00-1111-00-00-00
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

השורה הנוכחית מהקלט: ENTRY STR.

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

115

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	111-10-0011-11-11-00
113	0-000001-000100-00
114	111-00-1111-00-00-00
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

השורה הנוכחית מהקלט:

.ENTRY STR

קידוד הקוד (ההוראות)

IC

115

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6C
STR 73

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	111-10-0011-11-11-00
113	0-000001-000100-00
114	111-00-1111-00-00-00
115	

תוכנית קלט לתרגום:

Prog1.as

```
.ENTRY LOOP
MAIN: INC K
      MOV r5[r4],W
.EXTERN W
      ADD R2,STR
LOOP: JMP W
      PRN #-5
STR: .STRING "ab"
      SUB R1,R4
      STOP
.ENTRY STR
K: .DATA 2,7
```

טבלת סמלים

תזית	כתובת	חיצוני?	פעולה?
MAIN	100	NO	YES
W	0	YES	---
LOOP	108	NO	YES
STR	115	NO	NO
K	118	NO	NO

IC

115

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

קידוד הקוד (ההוראות)

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	111-10-0011-11-11-00
113	0-000001-000100-00
114	111-00-1111-00-00-00
115	

קידוד נתונים

DC

5

0	000000001100001
1	000000001100010
2	0000000000000000
3	0000000000000010
4	0000000000000111

קובץ prog1.ent

LOOP 6D
STR 73

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

קובץ prog1.ent

LOOP 6C
STR 73

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	111-10-0011-11-11-00
113	0-000001-000100-00
114	111-00-1111-00-00-00

קידוד נתונים

115	000000001100001
116	000000001100010
117	0000000000000000
118	0000000000000010
119	0000000000000111

כעת חיבור הנתונים לסוף
חלק הקוד

ועכשיו יצירת קבצי
הפלט

קובץ prog1.ent
LOOP 6C STR 73

קובץ prog1.ext
W 68 W 6D

גודל הקוד
15

גודל הנתונים
5

כתובת	קידוד
100	111-01-0111-00-01-00
101	000-00011-10110-10
102	111-10-0000-10-01-00
103	0-000010-000101-00
104	00000000000000-01
105	111-10-0010-11-01-00
106	0-000010-000000-00
107	000-00011-10011-10
108	111-01-1001-00-01-00
109	00000000000000-01
110	111-01-1100-00-00-00
111	1111111111011-00
112	111-10-0011-11-11-00
113	0-000001-000100-00
114	111-00-1111-00-00-00
115	000000001100001
116	000000001100010
117	0000000000000000
118	0000000000000010
119	000000000000111



המרה
לבסיס
16

כתובת	קידוד
64	75C4
65	01DA
66	7824
67	0214
68	0001
69	78B4
6A	0200
6B	01CE
6C	7644
6D	0001
6E	7700
6F	7FEC
70	78FC
71	0110
72	73C0
73	0061
74	0062
75	0000
76	0002
77	0007

קבצי הפלט

קובץ prog1.ob

Base16 Address	Base 16 Machine-Code
-------------------	-------------------------

F 5

64	75C4
65	01DA
66	7824
67	0214
68	0001
69	78B4
6A	0200
6B	01CE
6C	7644
6D	0001
6E	7700
6F	7FEC
70	78FC
71	0110
72	73C0
73	0061
74	0062
75	0000
76	0002
77	0007

הוכן ע"י: דני כלפון

קובץ prog1.ent

LOOP 6C
STR 73

קובץ prog1.ext

W 68
W 6D