

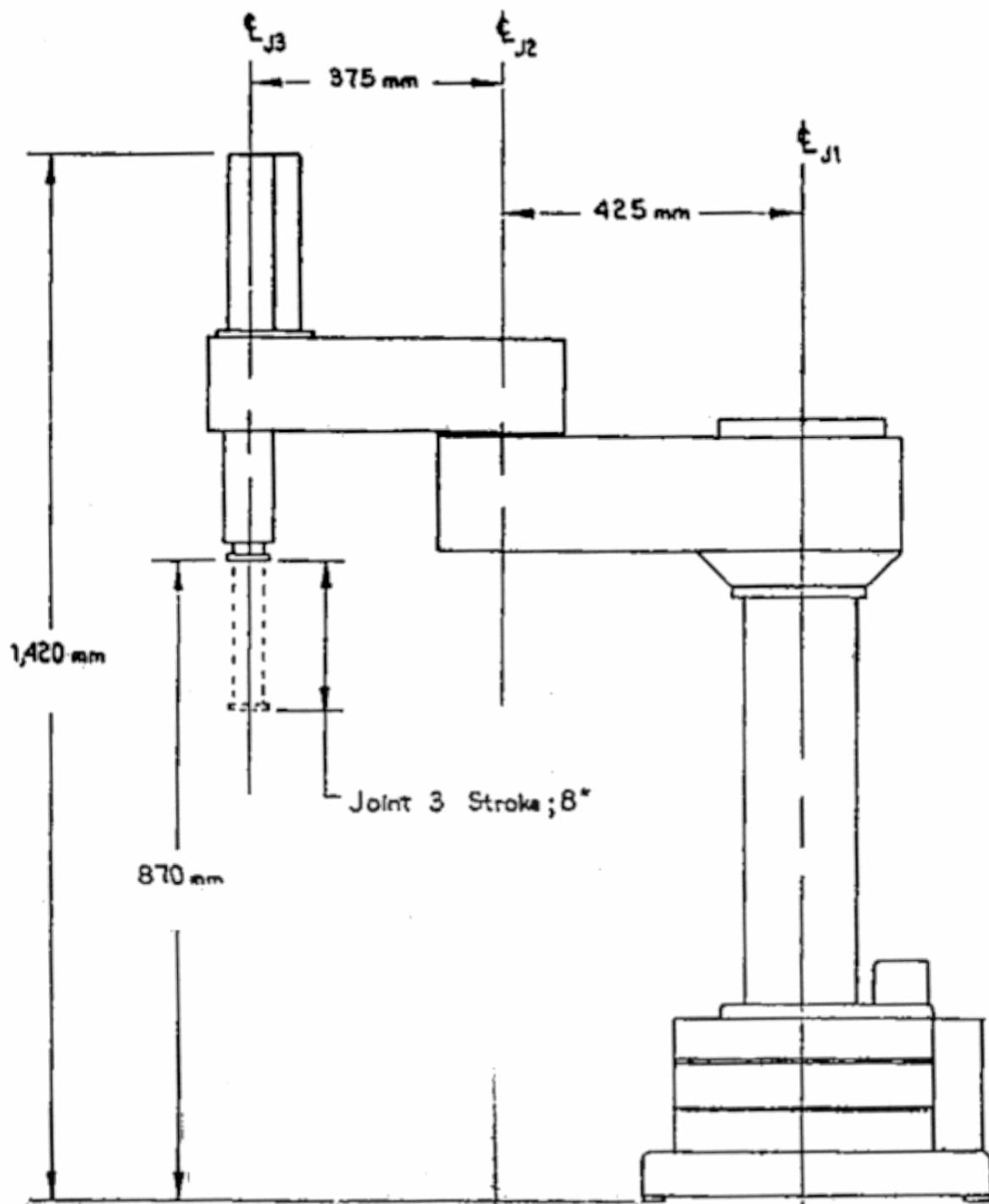
# **IZBRANA POGLAVJA IZ PROGRAMSKE OPREME**

**POROČILO O VAJI**

**MITJA LUŠTREK**

## DELOVNI PROSTOR

Delovni prostor robota je območje, ki ga lahko doseže s prijemašom. Odvisen je od dimenzijskih členov roke in kota, do katerega se lahko zavrtijo sklepi (rotacijski), oziroma dolžine, do katere se lahko iztegnejo (translacijski). Za robota Adept One so te mere takšne:



$J_1$ : zasuk 300°

$J_2$ : zasuk 294°

$J_3$ : izteg 195 mm

Delovni prostor pa je potem takšen:

## PROGRAM 'PICK & PLACE'

Robota smo najprej vključili () in kalibrirali (CALIBRATE). Vključili smo tudi tekoči trak (ENABLE BELT). Nato smo z ga ročno napravo premaknili v izbrane točke in jih shranili (HERE) ter napisali program, ki pobere kocko s pladnja in jo odloži na tekoči trak.

```
1 .PROGRAM pick()
2     SPEED 30 ALWAYS      // hitrost naj bo vedno 30% največje
3     BITS 17, 2 = 2        // odpre prijemalo
4     MOVE kocka1           // premakne se nad kocko 1 (vnaprej izbrani
                           // položaj)
5     APPRO kocka1, -20     // spusti se do kocke 1
6     WAIT STATE(2) == 2    // počaka, da se vsi gibi končajo
7     BITS 17, 2 = 1        // zapre prijemalo (in zgrabi kocko)
8     TIMER (1) = 0         // resetira števec 1
9     WAIT TIMER(1) > 1    // počaka, da števec 1 odmeri 1 s (da se
                           // prijemalo utegne zapreti)
10    APPRO kocka1, 100    // dvigne se nad kocko 1
11    MOVE odlozi          // premakne se proti mestu za odlaganje
                           // (vnaprej izbrani položaj)
12    WAIT STATE(2) == 2    // počaka, da se vsi gibi končajo
13    BITS 17, 2 = 2        // odpre prijemalo (in spusti kocko)
14 .END
```

## PROGRAM BUREK

Nato smo se lotili programa, ki

- pobere prvo kocko s pladnja;
- jo odloži na tekoči trak;
- jo zazna, ko se premakne mimo senzorja;
- ji sledi in jo pobere;
- jo odloži na začetno mesto;
- storiti isto z drugo kocko, le da jo odloži na vrh prve.

V ta namen smo z ročno napravo zabeležili še dve točki.

```
1 .PROGRAM burek()
2     BITS 17, 2 = 2
3     SPEED 40 ALWAYS
4     DEFBELT %trak = senzor, 1, 1, 0.0825 // določimo, da gre pot,
                                               po kateri bomo sledili tekočemu traku,
                                               skozi točko senzor (ki je nad trakom)
                                               ter kam je trak priključen in kako
                                               hitro se giblje - temu gibanju
                                               priredimo spremenljivko trak
5     MOVE start           // postavi se v varen začetni položaj
6     MOVE kocka1           // premakne se nad kocko 1
7     WAIT STATE(2) == 2
8     APPRO kocka1, -20
9     WAIT STATE(2) == 2
10    BITS 17, 2 = 1        // zgrabi kocko 1
11    TIMER (1) = 0
12    WAIT TIMER(1) > 1
13    MOVE kocka1
14    MOVE odlozi          // premakne se na mesto za odlaganje
15    WAIT STATE(2) == 2
```

```

16      BITS 17, 2 = 2          // odloži kocko 1 na tekoči trak
17      TIMER (1) = 0
18      WAIT TIMER(1) > 0.5
19      APPRO odlozi, 30
20      MOVE senzor           // premakne se nad senzor
21      WAIT SIG(1009)        // počaka, da senzor zazna prehod kocke
22      SETBELT %trak = BELT(%trak) // spremenljivka trak se veže na
                                     gibanje tekočega traku od tega trenutka
23      MOVES %trak:TRANS(0, 0, 0, 45, 0, 0) // sledi spremenljivki
                                             trak (zasuk prijemala za 45°)
24      TIMER (1) = 0
25      WAIT TIMER(1) > 3
26      MOVES %trak:TRANS(0, 0, 30, 45, 0, 0) // spusti se nad kocko 1
27      WAIT TIMER(1) > 4
28      BITS 17, 2 = 1          // zgrabi kocko 1 s tekočega traku
29      WAIT TIMER(1) > 5
30      MOVES %trak:TRANS(0, 0, -50, 45, 0, 0) // nekaj casa se sledi
                                                 spremenljivki trak (da se ne premakne,
                                                 preden se prijamalo zapre)
31      MOVES kockal           // premakne se nad začetni položaj kocke
                               1
32      APPRO kockal, -20
33      WAIT STATE(2) == 2
34      BITS 17, 2 = 2          // odloži kocko 1 na začetni položaj
35      TIMER (1) = 0
36      WAIT TIMER(1) > 1
37      MOVE kocka1
38      MOVE kocka2           // premakne se nad kocko 2
39      APPRO kocka2, -20
40      WAIT STATE(2) == 2
41      BITS 17, 2 = 1          // zgrabi kocko 2
42      TIMER (1) = 0
43      WAIT TIMER(1) > 1
44      APPRO kocka2, 50
45      MOVE odlozi            // premakne se na mesto za odlaganje
46      WAIT STATE(2) == 2
47      BITS 17, 2 = 2          // odloži kocko 2 na tekoči trak
48      TIMER (1) = 0
49      WAIT TIMER(1) > 0.5
50      APPRO odlozi, 30
51      MOVE senzor           // premakne se nad senzor
52      WAIT SIG(1009)
53      SETBELT %trak = BELT(%trak)
54      MOVES %trak:TRANS(0, 0, 0, 45, 0, 0) // sledi kocki 2 na
                                             tekočem traku
55      TIMER (1) = 0
56      WAIT TIMER(1) > 3
57      MOVES %trak:TRANS(0, 0, 30, 45, 0, 0)
58      WAIT TIMER(1) > 4
59      BITS 17, 2 = 1          // zgrabi kocko 2 s tekočega traku
60      WAIT TIMER(1) > 5
61      MOVES %trak:TRANS(0, 0, -50, 45, 0, 0)
62      APPRO kockal, 30        // premakne se nad kocko 1
63      WAIT STATE(2) == 2
64      BITS 17, 2 = 2          // odloži kocko 2 na kocko 1
65      TIMER (1) = 0
66      WAIT TIMER(1) > 0.5
67      APPRO kockal, 50
68      MOVE start             // postavi se v varen začetni položaj
69 .END

```

## PROGRAM BUREK – DRUGA RAZLIČICA

Napisali smo še različico programa za prelaganje kock, ki najprej odloži obe kocki na tekoči trak, nato pa obe pobere in ju odloži na začetno mesto.

```
1 .PROGRAM burek()
2     BITS 17, 2 = 2
3     SPEED 100 ALWAYS          // hitrost naj bo vedno največja - to je
                                // potrebno, da utegne odložiti obe kocki
                                // na tekoči trak, preden prva pride do
                                // senzorja
4     DEFBELT %trak = senzor, 1, 1, 0.0825
5     DEFBELT %trak1 = senzor, 1, 1, 0.0825 // definiramo še eno
                                                // spremenljivko, ki bo sledila tekočemu
                                                // traku (za drugo kocko, kajti obe bosta
                                                // na traku istočasno)
6     MOVE start
7     MOVE kocka1
8     WAIT STATE(2) == 2
9     APPRO kocka1, -20
10    WAIT STATE(2) == 2
11    BITS 17, 2 = 1
12    TIMER (1) = 0
13    WAIT TIMER(1) > 0.5      // zaradi varčevanja s časom čakamo manj
                                // časa, da se prijemalo zapre
14    APPRO kocka1, 40
15    MOVE odlozi
16    WAIT STATE(2) == 2
17    BITS 17, 2 = 2          // odloži kocko 1 na tekoči trak (do sem
                                // gre enako kot v prejšnji različici
                                // programa)
18    TIMER (1) = 0
19    WAIT TIMER(1) > 0.3      // zaradi varčevanja s časom čakamo manj
                                // časa, da se prijemalo odpre
20    APPRO odlozi, 30
21    MOVE kocka2            // premakne se nad kocko 2
22    APPRO kocka2, -20
23    WAIT STATE(2) == 2
24    BITS 17, 2 = 1          // zgrabi kocko 2
25    TIMER (1) = 0
26    WAIT TIMER(1) > 0.5
27    MOVE kocka2
28    MOVE odlozi           // premakne se na mesto za odlaganje
29    WAIT STATE(2) == 2
30    BITS 17, 2 = 2          // odloži kocko 2 na tekoči trak
31    TIMER (1) = 0
32    WAIT TIMER(1) > 0.3
33    APPRO odlozi, 30
34    MOVE senzor            // premakne se nad senzor
35    WAIT SIG(1009)
36    SETBELT %trak = BELT(%trak) // s spremenljivko trak sledimo
                                // kocki 1
37    MOVES %trak:TRANS(0, 0, 0, 45, 0, 0) // sledi kocki 1 na
                                                // tekočem traku
38    TIMER (1) = 0
39    WAIT TIMER(1) > 1
40    MOVES %trak:TRANS(0, 0, 30, 45, 0, 0)
41    WAIT TIMER(1) > 1.5
```

```

42      BITS 17, 2 = 1          // zgrabi kocko 1 s tekočega traku
43      WAIT TIMER(1) > 2
44      MOVES %trak:TRANS(0, 0, -50, 45, 0, 0)
45      WAIT SIG(1009)         // z opazovanjem smo ugotovili, da bo tu
                                kocka 2 sprožila senzor
46      SETBELT %trak1 = BELT(%trak1) // s spremenljivko trak1 sledimo
                                kocki 2
47      MOVES kocka1           // premakne se nad začetni položaj kocke
                                1
48      APPRO kocka1, -20
49      WAIT STATE(2) == 2
50      BITS 17, 2 = 2          // odloži kocko 1 na začetni položaj
51      TIMER (1) = 0
52      WAIT TIMER(1) > 0.5
53      MOVE kocka1
54      MOVES %trak1:TRANS(0, 0, 0, 45, 0, 0) // sledi kocki 2 na
                                tekočem traku
55      TIMER (1) = 0
56      WAIT TIMER(1) > 3
57      MOVES %trak1:TRANS(0, 0, 30, 45, 0, 0)
58      WAIT TIMER(1) > 4
59      BITS 17, 2 = 1          // zgrabi kocko 2 na tekočem traku
60      WAIT TIMER(1) > 5
61      MOVES %trak1:TRANS(0, 0, -50, 45, 0, 0)
62      APPRO kocka1, 30        // premakne se nad kocko 1
63      WAIT STATE(2) == 2
64      BITS 17, 2 = 2          // odloži kocko 2 na kocko 1
65      TIMER (1) = 0
66      WAIT TIMER(1) > 0.5
67      APPRO kocka1, 50
68      MOVE start             // postavi se v varen začetni položaj
69 .END

```