
Садржај

(1) Увод у моделовање помоћу наменских графичких језика	1
1.1 Улоге учесника у развоју робота и софтверских алата помоћу наменских графичких језика	13
(2) Тополошка својства роботске руке и алата	16
2.1 Елементи модела за опис топологије робота	20
2.2 Први резултат.....	23
2.3 Закључак о графичком језику за опис топологије	26
(3) Кретање и акције у простору	29
3.1 Основне кривуље за опис кретања	31
3.1.1 Прорачун укупне дужине пута	34
3.1.2 Потребно време да се обави кретање и операција	35
3.1.3 Утрошено и преостало или очекивано време	36
3.1.4 Подешавање корака - резолуције	36
3.1.5 Кретање у директном и инверзном смеру	38
3.1.6 Основне трансформације задатих путања	38
3.2 Оптимизација кретања, догађаји и алати помоћу којих се обављају операције.....	39
3.2.1 Прилагођавање кретања по угловима, кривинама и на правим сегментима	40
3.2.2 Утрошак материјала и енергије за кретање и операције	40
3.2.3 Модулисање кретања у време извршавања, као средство за обраду догађаја и утицаја из окружења	41
3.2.4 Прорачун простора у ком се одвијају кретање и операције	43
3.2.5 Откривање могућих колизија и недоступних тачака путање	44
3.2.6 Калибрисање у време кретања.....	44
3.2.7 Извештавање о току кретања.....	46
3.2.8 Интеграција алата и прилагођавање путање у зависности од алата.....	47
3.2.9 Повезивање са другим алатима за векторски опис простора.....	48
3.2.10 Изводљивост операција у зависности од степена слободе (броја зглобова) и облика алата	49

3.2.11	Писање текста – роботски фонтови.....	50
3.2.12	Кретање и машине стања.....	52
3.2.13	Приказ операција преко кривуља	53
3.2.14	Прорачун оптерећења зглобова и сегмената.....	53
3.2.15	Безбедност кретања и операција	55
3.2.16	Предвиђање кретања и догађаја	55
3.3	Трансформације и модулације кретања	56
3.3.1	Корисни пресеци кривуља	57
3.3.2	Сложеније трансформације и модулације кривуља	58
3.3.3	Примери описа алата и окружења помоћу кривуља	60
3.4	Закључак о графичком језику за моделовање кретања и операција	62
3.5	Пример једног модела кретања и операција	65
3.6	Однос између прорачуна кретања и роботског контролера	73
3.7	Интегрисање језика за моделовање и извршавање модела	82
(4)	Управљачка логика и протоколи контролера	85
4.1	Управљачка логика за моторе	86
4.2	Протоколи за реализацију управљачке логике.....	93
4.3	Закључак о графичком језику за моделовање управљачке логике и протокола контролера.....	98
(5)	Калибрација робота.....	100
(6)	Повезивање робота и радног окружења	106
6.1	Елементи језика за моделовање управљачких табли	108
6.2	Вишенаменске управљачке табле	113
6.3	Моделовање управљачке логике алата	116
6.4	Закључак о језицима за моделовање веза са радним окружењем, алата и управљачке табле	118
(7)	Профињавање језика и варијације графичке синтаксе	120
7.1	Увод у профињавања модела и језика за моделовање.....	122
7.2	Моделовање и интерпретација варијација модела и језика	123
7.3	Различити погледи на модел	124
7.3.1	Основни поглед.....	127
7.3.2	Поглед преко упитног језика за брзо претраживање	127
7.3.3	Поглед на топологију модела	128

7.3.4	Поглед на агрегације и супституисане елементе	128
7.3.5	Поглед на детаљан опис модела	128
7.3.6	Поглед преко специјалних знакова	129
7.3.7	Поглед на визуелно дибагирање	129
7.3.8	Поглед на корисничке апликације	130
7.3.9	Поглед на модификације при спецификацији модела	130
7.3.10	Поглед на модификације у време извршавања	131
7.3.11	Поглед на мета-логику и вероватноћу грашке	131
7.3.12	Поглед на документе о моделу	132
7.3.13	Поглед на текстуалну представу модела	132
7.3.14	Поглед на анимације, презентације и видео садржаје	132
7.3.15	Поглед на 3Д приказ и дигитални близанци	133
(8)	Својства и њихов приказ у алатима за моделовање	137
8.1	Типови података, својства и семантички домени	138
8.2	Основна својства елемената модела	143
8.3	Својства мета-модела	177
8.4	Својства за приказ опсега вредности	180
8.5	Својства алата и сензора	183
8.6	Својства доносача кривуља	197
8.7	Својства роботских зглобова и сегмената	216
8.8	Својства релација	224
8.9	Својства улога	228
8.10	Својства модела	237
8.11	Својства за тродимензионални приказ кретања	256
(9)	Безбедност и поузданост рада робота и софтвера који управља роботима ...	272
(10)	Развој алата за моделовање у роботици	277
(11)	Генератори кода	284
11.1	Брзо претраживање модела и упитни језици над моделима	286
11.2	Генерисање апликација и документације	297
11.3	Акциони рипорти и њихови интерпретери	303
11.3.1	Акциони рипорти за извршавање модела	304
11.3.2	Акциони рипорти за извршавање клијентских апликација	308

(12) Одредишно окружење - библиотеке	312
12.1 Одредишно окружење као део језика за моделовање	314
12.2 Окружење за прорачун и извршавање кретања и акција	316
12.3 Окружење за клијентске апликације	318
(13) Одредишни системи као извршиоци модела и апликација	322
13.1 Основне функције одредишног система који извршава моделе	325
13.2 Опис једног сложенијег одредишног система	328
13.2.1 Шта је одредишни систем ?	328
13.2.2 Шта он ради и какве су му перформансе ?	328
13.2.3 Аутоматска дијагностика унутар система	329
13.2.4 Које интерфејсе и команде подржава одредишни систем ?	330
13.2.5 Команде за управљање тасковима	331
13.2.6 Команде за управљање програмима	332
13.2.7 Команде за дигагирање	333
13.2.8 Команде за праћење трага вредности променљивих	334
13.2.9 Приступ подацима	335
13.2.10 Приступ одредишном систему	336
13.2.11 Управљање драјверима	336
13.2.12 Управљање комуникационим каналима	337
13.3 Бинарни код и динамичко линковање	337
13.4 Прављење и повезивање ожичене логике	338
(14) Закључак о конструкцији и примени наменских графичких језика	343
(15) Додаци	351
15.1 Сличност између моделовања у роботизи и геополитици	351
15.2 Индекс појмова	354
15.3 Изводи из рецензија	358
15.4 Литература	361
15.5 Напомене аутора о књизи	368