

Spis treści

1	Wstęp	12
1.1	Tło historyczne i motywacja	12
1.2	Cel i zakres monografii	14
1.3	Układ pracy	19
2	Zadanie pomiaru pozycji obiektów orbitalnych	22
2.1	Obserwacje optyczne	23
2.2	Obserwacje radiowe	26
2.3	Obserwacje laserowe	31
3	Teoria ruchu sztucznych satelitów Ziemi	33
3.1	Perturbacje pochodzenia grawitacyjnego	33
3.2	Perturbacje pochodzenia mechanicznego	36
3.3	Perturbacje pochodzenia niegrawitacyjnego	38
3.4	Przyspieszenia empiryczne	41
4	Zadanie sterowania systemem dalmierza laserowego	43
4.1	Zadanie śledzenia obiektu orbitalnego	43
4.2	Struktura systemu sterowania dalmierza laserowego	44
4.2.1	Warstwa sprzętowa – niski poziom decyzyjny	44
4.2.2	Warstwa programowa – wysoki poziom decyzyjny	47
4.3	Źródła błędów systematycznych	51
4.3.1	Błędy efemerydalne	52
4.3.2	Błędy obliczeniowe	53
4.3.3	Błędy mapowania układu odniesienia teleskopu	55
4.3.4	Błędy optycznego niedopasowania kierunkowego	56
4.3.5	Błędy skali czasu	56
4.3.6	Błędy dystrybucji laserowej wiązki pomiarowej	61
4.3.7	Błędy niedopasowania kwantowego układu detekcji	63
4.4	Aktywna korekta sterowania	66
4.5	Fuzja sygnałów informacji stanu	70

5	Realizacja systemu sterowania dalmierza laserowego	75
5.1	Realizacja procesu wyznaczenia pozycji obiektu orbitalnego w oparciu o dane efemerydalne	76
5.2	Realizacja procesu śledzenia teleskopu za obiektem orbitalnym	77
5.3	Realizacja laserowego pomiaru odległości	79
5.3.1	Pomiar odległości do satelity TOPEX / Poseidon	85
5.3.2	Pomiar odległości do satelity GLONASS – K	88
5.3.3	Pomiar odległości do stopnia rakiety CZ – 2C	90
5.3.4	Pomiar odległości do stopnia rakiety TITAN IVB	93
5.3.5	Pomiar odległości do stopnia rakiety SL – 16	95
5.4	Umiejscowienie pomiaru odległości w dziedzinie czasu	97
6	Realizacja autorskiego algorytmu sterowania	100
7	Podsumowanie	109
	Bibliografia	113