

Laboratorium Systemy dynamiczne Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Politechnika Świętokrzyska	
Studia: Stacjonarne I stopnia	Kierunek: Informatyka
Data wykonania: 17.12.2021	Grupa: 1ID12B
Ocena	1. Damian Nowak 2. Mateusz Gębka
Numer ćwiczenia: 2	Temat ćwiczenia: Wyznaczenie paramentów członu inercyjnego I rzędu

Przebieg ćwiczenia

Na zajęciach laboratoryjnych analizowaliśmy:

1. Wpływ liczby iteracji AG na zbieżność charakterystyk czasowych zamodelowanego członu dynamicznego (na wartości wyznaczanych parametrów K, T).
2. Wpływ przestrzeni poszukiwań AG na zbieżność charakterystyk czasowych zamodelowanego członu dynamicznego (na wartości wyznaczanych parametrów K, T).
3. Wpływ rozmiaru populacji AG na zbieżność charakterystyk czasowych zamodelowanego członu dynamicznego (na wartości wyznaczanych parametrów K, T).
4. Wpływ prawdopodobieństwa krzyżowania AG na zbieżność charakterystyk czasowych zamodelowanego członu dynamicznego (na wartości wyznaczanych parametrów K, T).
5. Wpływ prawdopodobieństwa mutacji AG na zbieżność charakterystyk czasowych zamodelowanego członu dynamicznego (na wartości wyznaczanych parametrów K, T).

Ad1

Rozmiar populacji 70	Przestrzeń poszukiwań K <0,1;1>			Przestrzeń poszukiwań T <0,1;1>			P krzyżowania 0,5		P mutacji 0,5
Liczba Iteracji	200			300			500		
	K	T	J	K	T	J	K	T	J
1	0,94305	0,45776	0,30474	0,94809	0,46455	0,26055	0,93366	0,48517	0,39856
2	0,96053	0,44869	1,8835	0,96397	0,55243	0,22657	0,87877	0,2824	0,90882
3	0,94925	0,4814	0,27729	0,88509	0,58846	1,02329	0,89604	0,15411	0,63973
4	0,93602	0,54657	0,42481	0,8757	0,56104	1,13924	0,88552	0,58506	1,03204
5	0,95651	0,38518	0,1736	0,88337	0,19664	0,80909	0,83842	0,27747	1,59456
6	0,94838	0,21072	0,16078	0,98304	0,50129	0,50129	0,94301	0,33459	0,2343
7	0,89397	0,52327	0,86222	0,95673	0,30924	0,17621	0,8912	0,45619	0,84454
8	0,91665	0,48498	0,56064	0,95048	0,58595	0,26539	0,89574	0,48848	0,80959
9	0,7938	0,53226	2,79218	0,99097	0,49107	0,10101	0,88742	0,18211	0,75466
10	0,88218	0,46516	0,97816	0,95913	0,47123	0,20383	0,89092	0,18251	0,70837
srednia	0,91803	0,453599	0,841792	0,93872	0,47219	0,470647	0,89407	0,342809	0,792517

Wnioski:

Liczba iteracji algorytmu genetycznego ma wpływ na wyznaczone wartości K i T, jednak wpływ ten jest nieliniowy. Dla najmniejszej ilości iteracji (200) ocena jakości naszych rozwiązań była lepsza niż w przypadku największej liczby iteracji (500), ale jednocześnie gorsza niż w przypadku średniej liczby iteracji (300).

Liczba iteracji ma minimalny wpływ na zbieżność, ponieważ wyznaczone średnie rozwiązania K i T różniły się od siebie o około 0,02.

rozmiar populacji 70	Liczba iteracji 300						P krzyżowania 0,5		P mutacji 0,5
Liczba iteracji	Przestrzeń poszukiwań K <0,1;1>	Przestrzeń poszukiwań T <0,1;1>		Przestrzeń poszukiwań K <0,1;3>	Przestrzeń poszukiwań T <0,1;3>		Przestrzeń poszukiwań K <0,1;5>	Przestrzeń poszukiwań T <0,1;5>	
	K	T	J	K	T	J	K	T	J
1	0,94423	0,29984	0,21116	1,06345	1,58847	1,04924	1,06766	2,51816	1,81981
2	0,95048	0,47595	0,26539	0,89112	1,46391	1,87507	1,0857	2,76217	2,06736
3	0,88337	0,17664	0,80909	1,03323	1,56281	0,95702	1,20886	1,8337	2,9045
4	0,93747	0,50419	0,38071	1,06409	1,20428	0,75264	1,08786	2,27278	1,69659
5	0,88509	0,56846	1,02329	1,18373	1,54046	2,31456	1,09518	2,52266	1,92377
6	0,88734	0,44544	0,88917	1,13497	1,34595	1,47542	1,12861	1,32089	1,38214
7	0,93051	0,38345	0,3587	1,13118	1,17682	1,32935	1,023	2,12784	1,46741
8	0,8757	0,54104	1,13924	1,0255	1,59414	0,98278	1,02123	2,60372	1,91167
9	0,99097	0,48107	0,10101	1,06287	1,41755	0,91145	1,10573	0,53978	0,69617
10	0,92063	0,39467	0,45731	1,00197	1,41476	0,85248	1,113062	2,56573	2,19928
srednia	0,920579	0,427075	0,563507	1,059211	1,430915	1,250001	1,0936892	2,106743	1,80687

Wnioski:

Przestrzeń poszukiwań K, T ma liniowy wpływ na wyznaczone przez algorytm wartości. Im większa była nasza przestrzeń poszukiwań, tym uzyskiwane wartości były większe, co wiązało się w naszym przypadku także z większą wartością wskaźnika jakości. Najlepsze rozwiązania mieściły się w przedziale <0,1;1>, dlatego zwiększanie obszaru poszukiwań zmniejszało prawdopodobieństwo otrzymania globalnego optymalnego rozwiązania. Jednocześnie wpływa to na zbieżność algorytmu. Dla każdej przestrzeni poszukiwań wyznaczone rozwiązania były zbieżne do innych wartości, co może powodować przedwczesną zbieżność algorytmu do ekstremów lokalnych, a nie globalnego rozwiązania.

Ad3

liczba iteracji 300	Przestrzeń poszukiwań K <0,1;1>			Przestrzeń poszukiwań T <0,1;1>			P krzyżowania 0,5		P mutacji 0,5
Rozmiar populacji	30			50			70		
	K	T	J	K	T	J	K	T	J
1	0,97774	0,41297	0,09513	0,91637	0,39952	0,50367	0,94423	0,29984	0,21116
2	0,97774	0,41297	0,09513	0,86535	0,54551	1,30962	0,95048	0,47595	0,26539
3	0,98577	0,34218	0,04186	0,87821	0,43682	1,01469	0,88337	0,17664	0,80909
4	0,98577	0,34218	0,04186	0,88774	0,46831	0,90142	0,93747	0,50419	0,38071
5	0,99817	0,4775	0,08936	0,88537	0,32251	0,83491	0,88509	0,56846	1,02329
6	0,99817	0,4775	0,08936	0,86356	0,40154	1,2201	0,88734	0,44544	0,88917
7	0,97775	0,49546	0,14364	0,89272	0,4446	0,81528	0,93051	0,38345	0,3587
8	0,96403	0,46512	0,18085	0,86146	0,40558	1,2584	0,8757	0,54104	1,13924
9	0,9616	0,45791	0,18853	0,95995	0,5032	0,22728	0,99097	0,48107	0,10101
10	0,97315	0,4779	0,14902	0,86888	0,57439	1,27765	0,92063	0,39467	0,45731
srednia	0,97999	0,43617	0,11147	0,887961	0,450198	0,936302	0,92058	0,427075	0,563507
liczba iteracji 300	Przestrzeń poszukiwań K <0,1;1>			Przestrzeń poszukiwań T <0,1;1>			P krzyżowania 0,5		P mutacji 0,5
Rozmiar populacji	90			100					
	K	T	J	K	T	J			
1	0,87023	0,51482	1,20256	0,8104	0,37337	2,25164			
2	0,91924	0,40617	0,47848	0,89726	0,45901	0,76707			
3	0,9562	0,55536	0,28633	0,94337	0,50889	0,33823			
4	0,9232	0,53102	0,52939	0,85215	0,46092	1,46561			
5	0,85445	0,15354	1,25747	0,96191	0,51607	0,22568			
6	0,96629	0,46553	0,17033	0,95358	0,63663	0,36647			
7	0,87774	0,73358	1,29028	0,87038	0,52741	1,21105			
8	0,8808	0,10342	0,83854	0,89819	0,45069	0,7489			
9	0,92254	0,4082	0,44721	0,95733	0,40009	0,17709			
10	0,93735	0,1075	0,23084	0,86053	0,50468	1,35503			
srednia	0,9108	0,39791	0,67314	0,90051	0,483776	0,890677			

Wnioski:

Dla rozmiaru populacji 30 otrzymaliśmy najlepsze rozwiązania K i T. Przy tej ilości osobników algorytm wyznaczał podobne wartości, co może prowadzić do szybszej zbieżności algorytmu. Przy większej populacji rozwiązania nie były aż tak zbliżone do siebie. Warto jednak zauważyć, że nie da się jednoznacznie określić wpływu rozmiaru populacji na otrzymywane wyniki z powodu losowości (mutacji) - dla większej ilości osobników, jest więcej możliwości, że niektóre osobniki będą zbiegać do różnych wartości niż w przypadku mniejszej populacji.

liczba iteracji 300	Przestrzeń poszukiwań K <0,1;1>			Przestrzeń poszukiwań T <0,1;1>			rozmiar populacji 30		P mutacji 0,5
P krzyżowania	0			0,25			0,5		
	K	T	J	K	T	J	K	T	J
1	0,9	0,1	0,58916	0,98972	0,35536	0,03977	0,97315	0,4779	0,14902
2	0,999	0,2	0,00006	0,96656	0,26483	0,077	0,9616	0,45791	0,18853
3	0,953	0,3	0,15536	0,96965	0,22093	0,05703	0,97745	0,44176	0,11196
4	0,932	0,3	0,30436	0,96216	0,26516	0,0965	0,99817	0,4775	0,08936
5	0,999	0,2	0,00006	0,9512	0,35335	0,18877	0,96588	0,29434	0,08813
6	0,99	0,44	0,07935	0,96183	0,25713	0,09611	0,97774	0,41297	0,09513
7	0,99	0,1	0,01008	0,99304	0,45198	0,08102	0,9634	0,36354	0,12698
8	1	0,2	0	0,96799	0,45361	0,15528	0,98577	0,34218	0,04186
9	0,999	0,2	0,00006	0,96624	0,27532	0,08101	0,96403	0,46512	0,18085
10	1	0,1	0,00572	0,97446	0,25701	0,04633	0,97775	0,49546	0,14364
srednia	0,9762	0,214	0,11442	0,970285	0,31547	0,09188	0,97449	0,422868	0,121546
liczba iteracji 300	Przestrzeń poszukiwań K <0,1;1>			Przestrzeń poszukiwań T <0,1;1>			rozmiar populacji 30		P mutacji 0,5
P krzyżowania	0,75			1					
	K	T	J	K	T	J			
1	0,89831	0,5633	0,83921	0,86329	0,38671	1,21391			
2	0,91025	0,2858	0,50783	0,93523	0,50876	0,40253			
3	0,98271	0,4687	0,11205	0,88002	0,45469	1,00165			
4	0,89895	0,4444	0,73468	0,85986	0,39238	1,27591			
5	0,97514	0,3894	0,09156	0,88334	0,3972	0,91052			
6	0,97782	0,4141	0,09548	0,88651	0,44096	0,89737			
7	0,88986	0,5698	0,95718	0,96124	0,48621	0,20879			
8	0,95231	0,178	0,13436	0,93906	0,4346	0,31979			
9	0,97976	0,4075	0,08611	0,88897	0,56108	0,96176			
10	0,87657	0,439	1,04109	0,88497	0,4166	0,90118			
srednia	0,9342	0,416	0,45996	0,898249	0,44792	0,80934			

Wnioski:

Prawdopodobieństwo krzyżowania ma znaczący wpływ na poszukiwane rozwiązania K i T oraz ich zbieżność. W przypadku zerowego prawdopodobieństwa (braku krzyżowania) wyniki często powtarzały się, natomiast w przypadku prawdopodobieństwa równego 1 (krzyżowanie zawsze zachodzi) Otrzymywaliśmy rozbieżne wyniki, jedne dążące w dobrym kierunku, inne w złym. Prawdopodobieństwa {0,25;0,5;0,75} wykazały między sobą liniowość. Wraz ze wzrostem prawdopodobieństwa krzyżowania pogarszał się wskaźnik jakości. Jednak warto zauważyć, że każda tabela posiada wyznaczone wartości poszukiwane w większości zbliżone do siebie, choć wraz ze wzrostem prawdopodobieństwa krzyżowania wyniki te są coraz bardziej rozbieżne od siebie.

liczba iteracji 300	Przestrzeń poszukiwań K <0,1;1>			Przestrzeń poszukiwań T <0,1;1>			rozmiar populacji 30		P krzyżowania 0,5
P mutacji	0,01			0,25			0,5		
	K	T	J	K	T	J	K	T	J
1	0,95393	0,3391	0,1658	0,97719	0,19025	0,03076	0,98972	0,35536	0,03977
2	0,92496	0,5732	0,5463	0,98093	0,33295	0,04961	0,96656	0,26483	0,077
3	0,94877	0,3541	0,2045	0,95256	0,19955	0,13459	0,96965	0,22093	0,05703
4	0,88926	0,2676	0,75522	0,98094	0,29473	0,03707	0,96799	0,45361	0,15528
5	0,92691	0,7281	0,66293	0,97864	0,24034	0,03121	0,96624	0,27532	0,08101
6	0,95631	0,5417	0,27554	0,96407	0,37365	0,1287	0,97446	0,25701	0,04633
7	0,96216	0,7137	0,37849	0,96539	0,33429	0,10486	0,96216	0,26516	0,0965
8	0,87515	0,3674	1,01137	0,96054	0,28481	0,10972	0,9512	0,35335	0,18877
9	0,88909	0,4412	0,86181	0,9583	0,41779	0,18177	0,96183	0,25713	0,09611
10	0,89399	0,4088	0,77266	0,96563	0,28227	0,08554	0,99304	0,45198	0,08102
srednia	0,9221	0,4735	0,56346	0,968419	0,29506	0,08938	0,97029	0,315468	0,091882

liczba iteracji 300	Przestrzeń poszukiwań K <0,1;1>			Przestrzeń poszukiwań T <0,1;1>			rozmiar populacji 30		P krzyżowania 0,25
P mutacji	0,7			1					
	K	T	J	K	T	J			
1	0,96892	0,6445	0,28688	0,95786	0,19682	0,10597			
2	0,96049	0,1858	0,0924	0,99468	0,15605	0,00296			
3	0,95862	0,2675	0,11441	0,97007	0,44574	0,14162			
4	0,97149	0,2567	0,05623	0,99458	0,53831	0,13084			
5	0,95688	0,3779	0,16769	0,96547	0,08338	0,07192			
6	0,98897	0,4336	0,07777	0,9408	0,47904	0,33633			
7	0,98489	0,4384	0,08907	0,95866	0,227	0,10561			
8	0,95661	0,1513	0,11061	0,88793	0,60288	1,01384			
9	0,999	0,1973	0,00006	0,94831	0,32919	0,1959			
10	0,99927	0,2027	0,00004	0,98837	0,51474	0,12685			
srednia	0,9745	0,3156	0,09952	0,960673	0,35732	0,22318			

Wnioski:

Mutacja odgrywa dużą rolę w wyznaczaniu wartości K i T. W przypadku minimalnego(0,01), jak i maksymalnego(1) prawdopodobieństwa mutacji wyniki były bardzo rozbieżne od siebie. W przypadku prawdopodobieństw {0,2;0,5;0,7} wyznaczone średnie rozwiązania K i T nie różniły się znacząco od siebie (różnica rzędu 0,01-0,02), jednak można zaobserwować minimalną liniowość - dla większego prawdopodobieństwa wskaźnik jakości minimalnie rósł. Prawdopodobnie dużo tutaj zależy od losowości, ponieważ uzyskane wskaźniki mimo wszystko były bardzo zbliżone do siebie.