

Abstract geometric lines in the top left corner, consisting of several thin, light gray lines that intersect to form various polygons and shapes, creating a complex, layered effect.

ARYTMETYKA KOMPUTEROWA

Bartosz Kucharz

ZADANIE

Wyznaczyć kolejne elementy ciągu $x_{k+1} = x_k + 3x_k(1 - x_k)$, $x_0 = 0.1$, i porównać otrzymane wartości dla różnej precyzji zmiennych (*float*, *double*, *long double*). Powtórzyć doświadczenie dla przekształconej postaci wzoru: $x_{k+1} = 4x_k - 3x_kx_k$. Spróbować wyjaśnić otrzymane wyniki.

ZAIMPLEMENTOWANE FUNKCJE

```
def first_formula(x0, n):  
    result = np.empty([n], dtype=x0.dtype)  
    result[0] = x0  
  
    for i in range(1, n):  
        result[i] = result[i-1] + 3*result[i-1]*(1 - result[i - 1])  
  
    return result  
  
def second_formula(x0, n):  
    result = np.empty([n], dtype=x0.dtype)  
    result[0] = x0  
  
    for i in range(1, n):  
        result[i] = 4*result[i-1] - 3*result[i-1]*result[i - 1]  
  
    return result
```

WYNIKI DLA PIERWSZEGO WZORU

	float	double	long double
0	0.10000000	0.10000000	0.10000000
1	0.37000000	0.37000000	0.37000000
2	1.06930006	1.06930000	1.06930000
3	0.84699237	0.84699253	0.84699253
4	1.23578119	1.23578108	1.23578108
5	0.36165929	0.36165968	0.36165968
6	1.05424488	1.05424555	1.05424555
7	0.88268274	0.88268117	0.88268117
8	1.19334447	1.19334653	1.19334653
9	0.50116479	0.50115828	0.50115828

	float	double	long double
11	0.30843335	0.30845610	0.30845610
12	0.94834000	0.94838890	0.94838890
13	1.09531379	1.09523109	1.09523109
14	0.78211826	0.78233094	0.78233094
15	1.29334617	1.29319866	1.29319866
...
75	1.31794393	1.29834832	1.29388885
76	0.06084711	0.13626819	0.15311033
77	0.23228133	0.48936569	0.54211300
78	0.76726145	1.23902643	1.28679248
79	1.30297542	0.35054625	0.17966524

	float	double	long double
101	0.66271013	0.01165497	0.76636651
102	1.33328640	0.04621236	1.30351316
103	0.00018771	0.17844269	0.11661297
104	0.00075073	0.61824538	0.42565614
105	0.00300122	1.32629947	1.15907510
...
995	0.09598953	0.72018436	0.00246171
996	0.35631615	1.32474090	0.00982865
997	1.04438102	0.03414823	0.03902478
998	0.90532893	0.13309460	0.15153033
999	1.16245425	0.47923589	0.53723700

WYNIKI DLA DRUGIEGO WZORU

	float	double	long double
0	0.10000000	0.10000000	0.10000000
1	0.37000000	0.37000000	0.37000000
2	1.06930006	1.06930000	1.06930000
3	0.84699237	0.84699253	0.84699253
4	1.23578119	1.23578108	1.23578108
5	0.36165929	0.36165968	0.36165968
6	1.05424488	1.05424555	1.05424555
7	0.88268274	0.88268117	0.88268117
8	1.19334447	1.19334653	1.19334653
9	0.50116479	0.50115828	0.50115828

	float	double	long double
11	0.30843335	0.30845610	0.30845610
12	0.94834000	0.94838890	0.94838890
13	1.09531379	1.09523109	1.09523109
14	0.78211826	0.78233094	0.78233094
15	1.29334617	1.29319866	1.29319866
...
75	1.31794393	1.24650111	0.03992662
76	0.06084711	0.32470938	0.15492406
77	0.23228133	0.98252897	0.54769184
78	0.76726145	1.03402636	1.29086831
79	1.30297542	0.92847391	0.16445027

	float	double	long double
101	0.66271013	0.58638211	0.28504910
102	1.33328640	1.31399650	0.89643742
103	0.00018771	0.07622559	1.17494953
104	0.00075073	0.28747134	0.55827892
105	0.00300122	0.90196604	1.29808962
...
995	0.09598953	0.44919168	0.61625872
996	0.35631615	1.19144723	1.32571045
997	1.04438102	0.50714942	0.03031720
998	0.90532893	1.25699608	0.11851141
999	1.16245425	0.28786688	0.43191078

WNIOSKI

OBA PRZPADKI SĄ PRZYKŁADAMI ALGORYTMU
NIESTABILNEGO NUMERICZNIE.
RÓŻNICA W WYNIKACH ZE WZGLĘDU NA PRECYZJĘ
REPREZENTACJI LICZB MOŻE WYNIKAĆ Z
ODEJMOWANIA BLISKICH LICZB CO POWODUJE
CATASROPHIC CANCELLATION
PORÓWNIANIE WYNIKÓW OTRZYMANYCH Z WZORU
PIERWSZEGO I DRUGIEGO POKAZUJĘ, ŻE SPOSÓB
ZAPISU ALGORYTMU I KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA
DZIAŁAŃ MA WPŁYW NA WYNIK