

Oprogramowanie do obliczeń wstępnych w procesie projektowania układów optycznych

Damian Korbuszewski

Promotor: dr inż. Arkadiusz Kuś

Plan prezentacji

Motywacja i wymagania

Zakres pracy

Opis działania

Podsumowanie

Motywacja pracy

- ▶ Uniezależnienie oprogramowania do obliczeń wstępnych od zamkniętego oraz płatnego oprogramowania,
- ▶ Uzupełnienie braków występujących w obecnym oprogramowaniu, cofanie zmian, obliczenia średnic czynnych.
- ▶ Stworzenie oprogramowania dla przyszłych studentów.
- ▶ Dodanie dodatkowych funkcjonalności, nie występujących w Gabarze.



Wymagania

- ▶ Środowisko programistyczne Python
- ▶ Obliczenia zgodne z oprogramowaniem Gabar

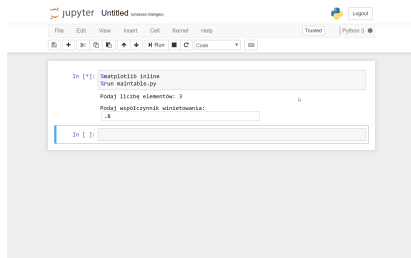


Zakres pracy

- ▶ Przegląd rozwiązań oprogramowania do obliczeń gabarytowych układów optycznych.
- ▶ Przygotowanie modułu oprogramowania służącego do przeprowadzania obliczeń wstępnych w języku Python.
 - ▶ Obliczenia zgodne z programem GABAR
 - ▶ Przygotowanie schematu układu
- ▶ Opracowanie interfejsu użytkownika i graficznej prezentacji schematu układu.
- ▶ Weryfikacja poprawności działania programu na podstawie przykładowych, cienko-soczewkowych układów optycznych.

Działanie programu

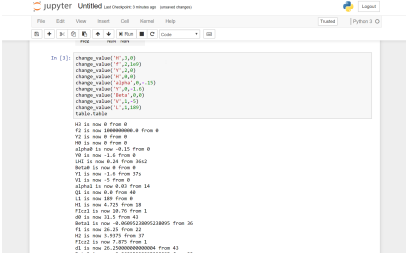
- ▶ Wybranie ilości powierzchni oraz współczynnika winietowania
- ▶ Uzupełnienie tabeli, po wpisaniu są obliczane pozostałe parametry układu
- ▶ Po zakończeniu obliczeń wyświetlenie schematu układu oraz obliczenie średnic czynnych soczewek.



Początek działania programu

Działanie programu

- ▶ Wybranie ilości powierzchni oraz współczynnika winietowania
- ▶ Uzupełnienie tabeli, po wpisaniu są obliczane pozostałe parametry układu
- ▶ Po zakończeniu obliczeń wyświetlenie schematu układu oraz obliczenie średnic czynnych soczewek.



The screenshot shows the Jupyter Notebook interface. The code cell contains the following Python code:

```
In [1]: change_value('r', 3, 0)
change_value('f', 2, 100)
change_value('v', 2, 0)
change_value('w', 0, 0)
change_value('alpha', 0, -15)
change_value('v', 0, 1, 0)
change_value('beta', 0, 0)
change_value('v', 1, -5)
change_value('l', 1, 100)
Table=Table
```

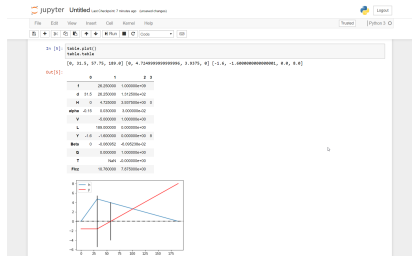
The output of the code is displayed below the code cell, showing the values of various parameters:

```
H2 is now 0 from 0
f2 is now 100000000.0 from 0
V2 is now 0 from 0
H0 is now 0 from 0
alpha0 is now -0.15 from 0
V0 is now -1.6 from 0
d01 is now 0.24 from 3042
beta0 is now 0 from 0
V1 is now -1.6 from 375
V2 is now -5 from 0
alpha1 is now 0.03 from 14
d1 is now 0.0 from 40
L1 is now 100 from 0
H2 is now 4.725 from 30
P123 is now 20.70 from 1
d0 is now 21.7 from 43
beta1 is now -0.00052300523005 from 26
f1 is now 26.25 from 22
H2 is now 5.9375 from 37
P122 is now 7.875 from 1
d1 is now 25.250000000000004 from 43
beta1 is now 0.00052300523005 from 35
```

Wpisanie parametrów układu i tryb diagnostyczny

Działanie programu

- ▶ Wybranie ilości powierzchni oraz współczynnika winietowania
- ▶ Uzupełnienie tabeli, po wpisaniu są obliczane pozostałe parametry układu
- ▶ Po zakończeniu obliczeń wyświetlenie schematu układu oraz obliczenie średnic czynnych soczewek.



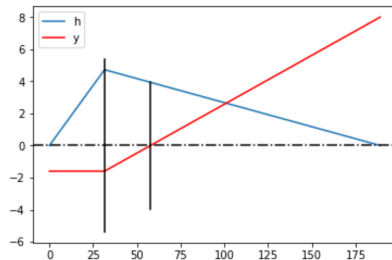
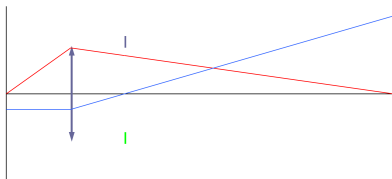
Uzupełniona tabela parametrów oraz schemat układu

Weryfikacja wyników

Mechanizmowa pasta racjonalna				
Number of Elems				
3				
Elem.No.	0	1	2	3
f		26,250000	#####	
e	31,500000	26,250164	131,250820	
h	0,000000	4,725000	3,937525	0,000000
Alfa	-0,150000	0,030000	0,030000	
m		-5,000000	0,999999	
t		189,000000	-0,000131	
y	-1,600000	-1,600000	0,000000	8,000000
Beta	0,000000	-0,060952	-0,060952	
v		0,000006	1,000000	
q		#####	0,000000	
L-H Invariant				
0,24				

	0	1	2	3
f		26.250000	1.000000e+10	
d	31.5	26.250000	1.312500e+02	
H	0	4.725000	3.937500e+00	0
alpha	-0.15	0.030000	3.000000e-02	
V		-5.000000	1.000000e+00	
L		189.000000	0.000000e+00	
Y	-1.6	-1.600000	0.000000e+00	8
Beta	0	-0.060952	-6.095238e-02	
Q		0.000000	1.000000e+00	
T		NaN	-0.000000e+00	
Flcz		10.760000	7.875000e+00	

Weryfikacja wyników



Weryfikacja wyników

		Number of Elems				
		5				
Elem. No.	0	1	2	3	4	5
f		27.643116	93.932487	#####	81.967213	
e	27.643116	15.000000	10.000000	83.932854	3500.000000	
h	0.000000	24.173490	24.173490	21.600000	0.000000	
Alfa	-0.874485	0.000000	0.257349	0.257349	0.257349	-900.720000
m			0.000000	1.000000	1.000000	
t				0.000000	0.000000	
y	-4.120000	-3.903639	-1.668000	0.000000	14.000000	0.000000
Beta	-0.007827	-0.149043	-0.166800	-0.166800	0.004000	
v		-0.052518	0.893543	-1.000000	-41.700000	
q		-472.548769	-1.191401	0.000000	3583.932854	
		L-H Invariant				
		3.60288				

	0	1	2	3	4	5
f		27.643097	93.932854	1.000000e+21	81.967213	
d	27.6431	15.000000	10.000000	8.393285e+01	3500.000000	
H	0	24.173486	24.173486	2.160000e+01	0.000000	-900.72
alpha	-0.874485	0.000000	0.257349	2.573486e-01	0.257349	
V		0.526257	0.000000	1.000000e+00	1.000000	
L		13.095714	NaN	-0.000000e+00	0.000000	
Y	-4.12	-3.903640	-1.668000	0.000000e+00	14.000000	0
Beta	-0.00782693	-0.149043	-0.166800	-1.668000e-01	0.004000	
Q		0.052515	0.893541	1.000000e+00	-41.700000	
T		-472.553470	-1.191429	-0.000000e+00	3583.932854	
Flcz		48.346971	48.346971	4.320000e+01	28.000000	

Zalety rozwiązania

- ▶ Możliwość pracy na różnych systemach operacyjnych,
- ▶ Nie wymaga dodatkowego oprogramowania, brak zależności od starej, niewspieranej wersji MS Office,
- ▶ Oddzielenie warstwy obliczeniowej od interfejsu graficznego.
- ▶ Możliwość stworzenia aplikacji na systemy mobilne,
- ▶ Cofanie ostatnich wprowadzonych danych,
- ▶ Usprawnienia w rysowaniu schematu.



Dalsza praca



- ▶ Przygotowanie interfejsu graficznego w Kivy,
- ▶ Dodanie pomocy do oprogramowania,
- ▶ Dodanie obliczeń iteracyjnych, które nie zostały jeszcze zaimplementowane,
- ▶ Dodanie eksportu danych oraz schematu optycznego.

Dodatkowo planowane jest przygotowanie aplikacji dla Androida/iOS jako specyficznego kalkulatora.

Bibliografia

Leśniewski, M., i W. Magdziarz. "GABAR—an interactive tool for dimensional predesign of arbitrary optical systems". *Optik* 75 (1979): 135–137.

Leśniewski, M. *Projektowanie układów optycznych*. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 1990.

Kryszczyński, T., i M. Leśniewski. "Method of the initial optical design and its realization". *Optical Security Systems* 5954, numer 4 (2005): 1–12.

Kryszczyński, T., M. Leśniewski i J. Mikucki. "New approach to the method of the initial optical design based on the matrix optics". *Proc. of SPIE Vol 7141* (2008): 1–7.

Dziękuję za uwagę.