

Symulator cięcia na maszynie CNC.

Na samym początku zgódźmy się że długość układu kroju nie jest powiązana w sposób bezpośredni z czasem potrzebnym na wykrojenie. Liczy się złożoność danego układu a więc długość ścieżki kroju + długość tak zwanego ruchu jałowego, stopień przyspieszenia, prędkość prowadzenia narzędzia tnącego. Słowem inny czas jest dla ROTOR-a choć to bardzo długi układ a inny dla koła z mnóstwem znaczeń i dodatkowymi elementami (kapturki itp) chociaż tutaj układ jest zdecydowanie krótszy.

DXF – rysunki generowane przez konstruktorów składają się z wielu obszarów (przestrzeń papieru, przestrzeń warstwy, przestrzeni modelu), dla nas ważna jest przestrzeń modelu. W tym miejscu pliku wraz z parametrami umieszczane są słowa kluczowe jak: LINE, SPLINE, CIRCLE, POLYLINE. Rysunki generowane przez KIT złożone są wyłącznie z POLYLINE, nawet łuki i koła złożone są z dużej ilości prostych odcinków. Polyline to łamana, czyli figura geometryczna utworzona przez połączenie liczby punktów prostymi liniami. Może być otwarty lub nieuszczelny. Otwarta łamana nie ma początku ani końca. Rysunki generujemy w dwóch warstwach CUT i PEN, odpowiednio cięcia i rysowania.

Program spłaszcza przestrzeń modelu do jednej warstwy niejako nakładając je na siebie w taki sposób pozyskuje jedną pełną ścieżkę trasy jaką ma do pokonania głowica tnąca. Z historycznych plików wykrojonych już na maszynach

33	198-0620-001	40	16h 46 min	7h 30 min	24/01/477				
34	029-1023-008	23	10h 13 min	14 h 30 min	24/01/294				
35	029-0124-001	2	0h 1 m	zakładanie rolki 10 min, krojenie ok	24/01/582	lectra	0,173913043		
36	307-0124-001	1	20 min	40 min	24/01/589	Jingwei			
37	063-1221-008	15	3h 19 min	4h 10 min	24/01/192	lectra	0,116928977		
38	063-0721-003	30	7h43 min	8h 30 min	24/01/193	lectra	0,104063227		
39	023-1119-012	3	12 min	25 min	24/01/24 mag	JW.			0,446827525
40	023-1119-037	4	20 min	35 min	24/01/26 mag	JW.			0,079131811
41	055-0121-003	1	20 min	krojenie 20 min (na kompie wyskakuje 0 min)	24/01/687	Zund		0,102722137	
42	025-0922-003	6	1h 53 min	2h 20 min	23/12/51	Zund		0,099722202	
43	200-0322-001	3	15 min	1 h	24/01/753	lectra	0,083056478		
44	200-0322-003	3	15 min	krojenie 1h , wymiana rolki 40 min (klejacy siemens)	24/01/755	lectra	0,149666991		
45	200-0322-004	3	15 min	kojenie 2h + 30 minut rolka (klejacy siemens)	24/01/756	lectra	0,142578775		
46	200-0322-005	2	10 min	50 min	24/01/757	lectra	0,193485972		
47	023-1119-034	1	0	5 min	24/01/37 mag	Zund		0,226073851	
48	200-0322-008	2	10 in	1h20 min	24/01/760	lectra	0,099428287		
49	200-0322-007	2	10 min	1h25 min	24/01/759	lectra	0,246829929		
50	200-0322-006	2	10 min	40 min	24/01/758	lectra	0,078201369		
51									
52					SUMA		1,388153049	0,42851819	0,624023731
53					ŚREDNIA		0,138815305	0,142839397	0,20800791

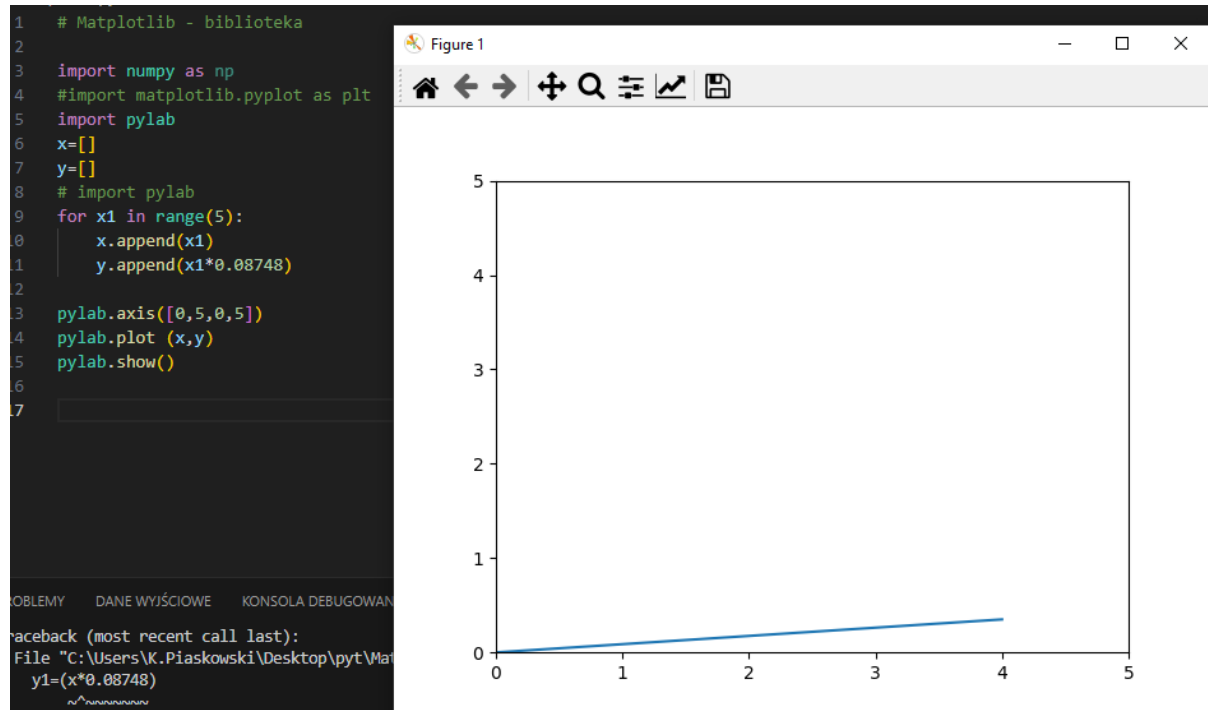
Metoda wyznaczania mnożników, ustalenie średniej arytmetycznej

i znając czas wykonania wykroju obliczono statystyczny czas jaki maszyna potrzebuje do wykonania 1 mm ścieżki kroju. Nie jest to czas posuwu głowicy tnącej ustawiony w poszczególnych maszynach tylko czas zawierający już w sobie wszelkie czynności dodatkowe takie jak :

- Wymiana rolki;
- Podwinięcia;
- I inne przerwy.

W taki sposób otrzymujemy mnożnik, który jest indywidualnie dobrany do każdej maszyny i dość wiernie oddający czas w sekundach na milimetr kroju. Teraz wystarczy długość ścieżki zapisanej w pliku DXF pomnożyć przez stałą oznaczającą (czas / 1 mm kroju) i otrzymujemy

szacunek czasu potrzebnego na wykonanie kroju w pojedynczym układzie. Czas potrzebny na układ dzielimy przez ilość produktów w tym układzie zawartych i otrzymujemy czas potrzebny na wykrojenie wszystkich elementów do jednej sztuki produktu. Dodatkowo dodajemy czas przesunięcia ramki, to jest czas w którym maszyna przesuwa materiał na stole. Uśredniłem to o dodanie czasu z funkcji $f(x) = 0,08748 * x$.



Funkcje otrzymałem z przekształcenia obserwacji maszyn regresją liniową jednokrokową.

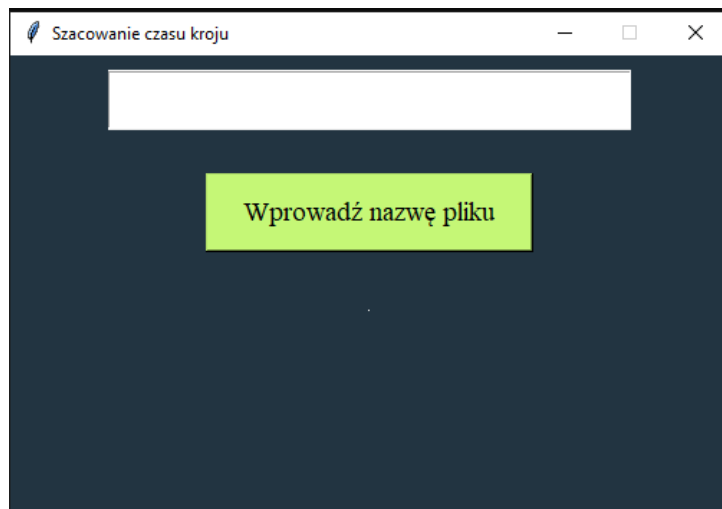
Skrypt podaje wyniki w postaci ilości minut potrzebnych na wykrój. Pierwsze trzy wyniki są czasami średnimi opracowanymi o czas całościowy pobrany z realizacji ZP-ków, kolejne trzy wyniki to tak zwany „czysty krój” oznacza to czas od momentu wystartowania pliku na maszynie do momentu zakończenia układu. A zupełni pierwsza etykieta zawiera długość ścieżki zawartej w pliku wyrażoną w mm.

Skrypt działa w sposób następujący. Należy otworzyć folder z plikami skryptu. Do tego folderu należy skopiować plik kroju. Uruchamiamy plik : Czas kroju v0.11

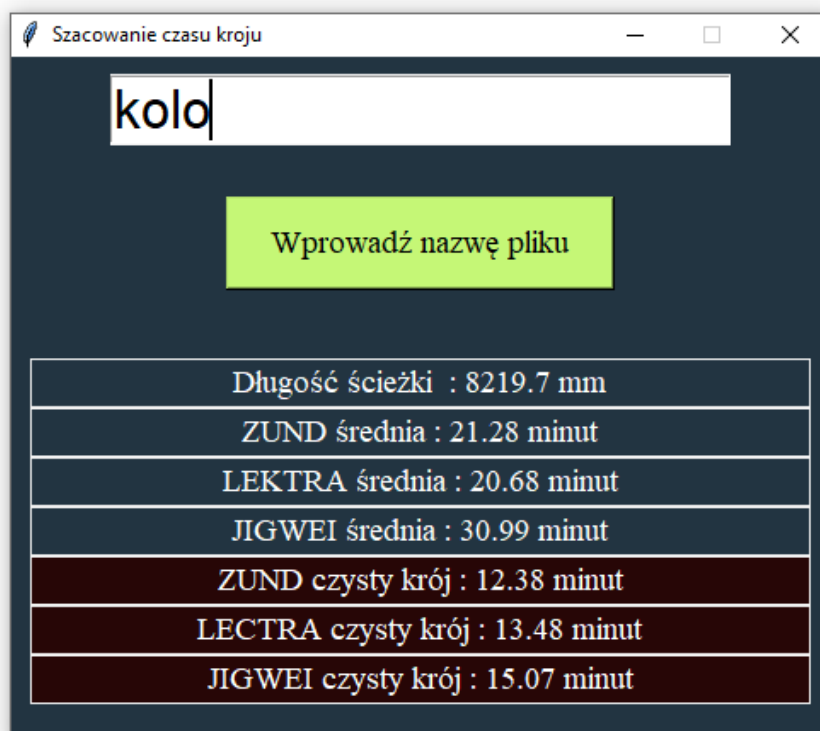
The image shows a Windows File Explorer window displaying the contents of the 'CZAS_Kroju' folder. The table below represents the data shown in the file list.

Nazwa	Data modyfikacji	Typ	Rozmiar	Wymia
5szt	07.01.2022 06:28	Plik DXF	81 KB	
CK	05.02.2024 07:41	Python File	3 KB	
CzasKroju	05.02.2024 07:26	Plik wsadowy Win...	1 KB	
d	21.12.2015 09:10	Plik DXF	8 KB	
ock	05.02.2024 07:33	Python File	3 KB	
zamek	25.02.2014 09:00	Plik DXF	5 KB	
Zarys działania	05.02.2024 07:38	Dokument tekstowy	2 KB	
zo	15.11.2012 05:29	Plik DXF	5 KB	

Wyświetli się okno z jednym przyciskiem i polem do wprowadzenia nazwy. Wprowadzamy nazwę (już bez rozszerzenia DXF) i klikamy w przycisk "Wprowadź nazwę pliku"



Na dole okna pojawiają się wyniki.



Długość ścieżki : 8219.7 mm
ZUND średnia : 21.28 minut
LEKTRA średnia : 20.68 minut
JIGWEI średnia : 30.99 minut
ZUND czysty krój : 12.38 minut
LECTRA czysty krój : 13.48 minut
JIGWEI czysty krój : 15.07 minut

Koniec.