

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

OZH

Zespół Budowy Cyfrowych Urządzeń Systemowych

A

Główny Wykonawca mgr inż. Janusz Zakolski

RE

Wykonawcy mgr inż. Janusz Zakolski
mgr inż. Krzysztof Stefański
technik Cezary Skipirzepski

Konsultant

Nr zlecenia

RP.53.3

Zadanie 1.6

Opracowanie pakietu inteligentnych wejść analogowych dla sprzężenia robota z otoczeniem.

Uruchomienie prototypu.

Zleceniodawca CPBR 7.1, cel 53.

Pracę rozpoczęto dnia 87.07.01

Kierownik Pracowni

mgr inż. K. Stefański

Kierownik Ośrodka

prof. dr inż. T. Missala

Z-ca Dyrektora d/s Automatyki

dr inż. T. Gałązka

zakończono dnia 87.10.15

Kierownik Zespołu

dr inż. A. Syrczyński

Praca zawiera:

stron 6

rysunków

fotografii

tabel

tablic

załączników 11

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OAE

Egz. 3 OAE

Egz. 4 OAE

Egz. 5 OAP

Egz. 6

Nr rejestr. 5944

1

Analiza deskryptorowa

URZĄDZENIE AUTOMATYCZNEJ REGULACJI I STEROWANIA
KSAP + MIKROPROCESOR + INTEL DIGIT-PROWAY + ROBOT
+ PROTOTYP.

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie z uruchamiania i badań prototypu.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Opracowanie koncepcji i dokumentacji modelu pakietu
Nr arch. 4586.

Dokumentacja konstrukcyjna pakietu MA 30.
Nr arch. 4682.

338.45:62/69].002.1/2 Robot, mechaniczne

681.327

Urząd, wysiłek

UKD

PIAP-252/83-6000

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Dokumenty związane
3. Metodyka uruchamiania i badań prototypu
4. Przebieg uruchamiania i badań prototypu
5. Wnioski.

1. Wstęp

Celem etapu 1.6 było uruchomienie i badanie prototypu pakietu inteligentnych wejść analogowych MA 30 zmontowanego na podstawie schematów zawartych w Dokumentacji konstrukcyjnej pakietu MA-30, Nr arch.4682.

Do badań użyto jednokasetowego zestawu INTEL DIGIT-PROWAY wraz z pakietami:

- jednostki centralnej MM80
- kontroli napięć MW30
- pamięci RAM ML30
- pamięci EPROM ML40,

monitora MERA-7952, czytnika taśmy CT 2100M.1, perforatora DT 105-S. Programy testujące dla procesora Z80 napisano w assemblerze posługując się programem Micro Series Z80 Assembler V1.25/MD1 zainstalowanym na komputerze AMSTRAD PC 1512. Przebiegi sygnałów obserwowano na oscyloskopie OS-150. Źródłem sygnałów analogowych był ADZ-2C. Przebiegi impulsowe generowane były przy pomocy generatora typu GI-02.

2. Dokumenty związane

2.1. Opracowanie koncepcji i dokumentacji modelu pakietu dok. nr arch. 4586,

2.2. Opracowanie urządzeń we/wy analogowych systemu INTEL DIGIT-PROWAY z wewnętrzną cyfrową obróbką sygnałów Et1. Analiza bazy elementowej i koncepcja urządzeń dok. nr rej. 4740,

2.3. Dokumentacja konstrukcyjna pakietu MA 30, dok. nr arch. 4682.

2.4. DTR pakietu MA 30, dok. nr arch. 4681.

3. Metodyka uruchamiania i badań

3.1. Sprawdzenie wprowadzonych zmian po wykonaniu prototypu.

3.2. Sprawdzenie napięć zasilających część cyfrową i analogową.

3.3. Uruchomienie części cyfrowej.

3.3.1. Zaprogramowanie pamięci PROM określających konfigurację pamięci od strony procesora lokalnego i procesora zewnętrznego.

3.3.2. Uruchomienie pamięci dwudostępnej RAM.

3.3.3. Uruchomienie procesora Z80.

3.3.4. Uruchomienie układów interfejsu równoległego typu 8255 i timera typu 8253.

3.3.5. Uruchomienie układu budzika i sprawdzenie obwodów dołączonych do wejść przerwaniovych procesora.

3.3.6. Sprawdzenie obwodów optoizolacji.

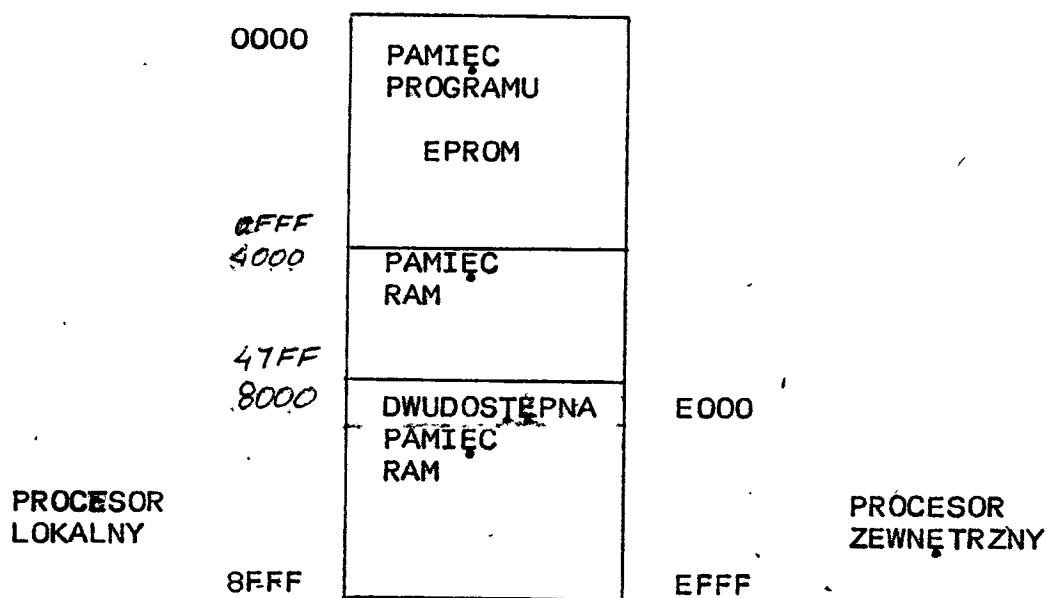
3.4. Uruchomienie części analogowej pakietu MA 30.

3.4.1. Uruchomienie przetwornika a/c.

3.4.2. Uruchomienie układu próbkująco-pamiętającego i multipleksera analogowego.

4. Przebieg uruchamiania i badań

4.1. W celu sprawdzenia części cyfrowej współpracującej z magistralą wewnętrzną kasety, INTEL DIGIT-PROWAY zaprogramowano pamięć PROM w dekodерze adresowym na adresy E000 - EFFF. Wybór adresu zdeterminowany jest konstrukcją pakietu jednostki centralnej, który na tym obszarze realizuje sprzężenia 16-to bitowe. W projekcie dekodera brakuje dekodowanie pary sygnałów BHEN i AO. Wykorzystanie tych sygnałów umożliwiłoby umieszczenie pamięci dwudostępnej w dowolnym obszarze adresowym /dla jednostki centralnej MM80/. Zaprogramowano także dekodер adresów wewnętrznych, tak aby uzyskać następującą konfigurację pamięci



Pamięć dwudostępna widziana przez procesor zewnętrzny w obszarze adresowym E000 - EFFF jako pamięć 16-bitowa z punktu widzenia procesora lokalnego jest pamięcią 8-bitową w obszarze adresowym 8000 - 8FFF.

4.2. Uruchomienie pamięci dwudostępnej RAM zrealizowano po uprzednim zasymulowaniu sygnału BUSAK procesora Z80. Sprawdzono działanie pamięci dwudostępnej przy pomocy programu ... /patrz załącznik NR1/ Wynik działania pamięci dwudostępnej - pozytywny.

4.3. Uruchomienie procesora przebiegało równoległe ze sprawdzeniem poprawności sygnałów generowanych przez dekodery adresów pamięci lokalnej procesora. Procesor wykonywał program ... /patrz załącznik NR2/ Przebiegi obserwowano na oscyloskopie. Ponownie sprawdzono działanie pamięci dwudostępnej. Sprawdzono wykonanie programu zapisanego w pamięci dwudostępnej /przy pomocy programu ... /patrz załącznik NR3/ Wynik sprawdzenia pozytywny.

4.4. Uruchomienie interfejsu równoległego 8255 i timera 8253.

4.4.1. Uruchomienie układu interfejsu równoległego polegało na sprawdzeniu poprawności przebiegów na wyjściach PORT-B, wg. programu *Zat NR4* oraz sprawdzenia transmisji sygnałów z wejść PORT A i C /wg. programu *Zat NR5*. Przebiegi obserwowano na oscyloskopie. Sygnały z wejść 8255 sprawdzano symulując stany logiczne na wejściach PORT A i C i sprawdzając ich stan w pamięci dwudostępnej RAM przy pomocy następującego programu.

```
9000 LHLDR0E000H; PORT A do L, PORT C do H  
9003 IMP 9000H.
```

Po każdej zmianie stanu na wejściach układu 8255 obserwowano rejestry HL procesora pakietu MM80 przy pomocy pułapki programowej.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

4.4.2. Sprawdzenie timera 8253 polegało na zaprogramowaniu go przy pomocy programu *Zat NR6* i sprawdzeniu czy przebiegi wyjściowe są zgodne z zamieszczonymi, Sprawdzenia dokonano przy pomocy oscyloskopu.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

4.5. Sprawdzenie układu budzika i sprawdzenie obwodów dołączanych do wejść przerwaniovych procesora.

Sprawdzenia dokonano przy pomocy programu Nr 7. Program sprawdza czy po zaniku impulsów generowanych przez instrukcję OUT /08H/, A występuje automatyczny restart i zgłoszenie przerwania do komputera nadrzędnego.

Program wykazał że układ 74123 pracujący jako budzik nie zachowuje się w sposób zadawalający. Wprowadzono zatem korektę polegającą na zastąpieniu elementu 74123 wolnym licznikiem L2 w timerze 8253.

Powtórne sprawdzenie dało wynik pozytywny, które potwierdziło przyjętą koncepcję.

Sprawdzono połączenia obwodów dołączonych do wejść przerwaniovych procesora. Ze względów programowych wyjście OUT 1 timera podłączono do wejścia przerwania niemaskowalnych procesora NMI.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

4.6. Sprawdzenie obwodów optoizolacji przeprowadzono przy pomocy programów *ZaT NR 5.16* oraz generatora impulsów prostokątnych typu GI-02. Przebiegi obserwowano na oscyloskopie. Usunięto błędy i sprawdzono czy czasy opóźnienia nie przekraczają kilku mikrosekund. Wynik sprawdzenia pozytywny.

5. Uruchomienie części analogowej pakietu MA-30.

5.1. Sprawdzenie działania przetwornika wykonano przy pomocy programu *ZaENRB* i programu *ZaT NR10*. Ponieważ obsługa przetwornika wymagała pracy przerywanej sprawdzono jednocześnie działanie przerwań maskowalnych. Wynik pomiaru był wyświetlony na ekranie monitora. Po usunięciu błędnych połączeń, wyzerowaniu przetwornika i wyregulowaniu wzmocnienia sprawdzono wyniki pomiarów. Źródło sygnałów analogowych dołączone było do przetwornika. Wynik sprawdzenia - pozytywny.

5.2. Sprawdzenie układu próbkującego-pamiętającego i multipleksera analogowego dokonano przy pomocy programów *ZaT NR 9 i 10*. Wynik pomiaru był wyświetlony na ekranie monitora. Adresy kanałów znajdowały się w komórce pamięci dwudostępnej. Po wyzerowaniu układu próbkującego-pamiętającego i usunięciu uszkodzonych diod w kanale Nr 0 sprawdzono działanie całego toru pomiarowego. Wynik sprawdzenia - pozytywny. Parametry metrologiczne odpowiadają parametrom elementu HPAC-12.

6. Wnioski

Badania prototypu pakietu MA30 wykazały, że koncepcja rozwiązania pakietu jest prawidłowa.

Uporządkowania wymagają:

- dekodery adresów pakietu. Należy wprowadzić sygnał BHEN umożliwiając oprócz sprzężeń 16-bitowych również sprzężenia 8-bitowe /zostanie wprowadzone w następnym etapie/.

ER LINE ADDR OBJ

```

1
2
3
4           ;PROGRAM PRZEPISUJACY DO PAMIECI DWUDOSTEP
5
6
7           ORG      9100H
8 9100 21 00 90   LXI      H,9000H           ;ADRES RAM
9 9103 22 00 30   SHLD     3000H           ;PAMIETAJ ADRES
10 9106 21 00 00   LXI      H,0             ;ADRES RAM MAJĄCY
11 9109 22 02 30   SHLD     3002H           ;PAMIETAJ ADRES
12 910C 01 00 01   LXI      B,0100H
13 910F CD 20 91   PETA:    CALL    PRZEP           ;PRZEPISZ DO MAJĄCY
14 9112 0D         DCR      C
15 9113 0D         DCR      C
16 9114 C2 0F 91   JNZ     910FH
17 9117 C3 00 00   JMP     0000           ;RESTART
18
19 9120 E5         PRZEP:   PUSH    H
20 9121 D5         PUSH    D
21 9122 2A 00 30   LHL     3000H           ;POBIERZ ADRES
22 9125 EF         RST     5             ;INFORMACJA W MAJĄCY
23 9126 23         INX     H
24 9127 23         INX     H
25 9128 22 00 30   SHLD     3000H           ;MODYFIKUJ ADRES
26 912B 2A 02 30   LHL     3002H           ;INFORMACJA W MAJĄCY
27 912E F7         RST     6             ;INFORMACJA W MAJĄCY
28 912F 23         INX     H
29 9130 23         INX     H
30 9131 22 02 30   SHLD     3002H           ;MODYFIKUJ ADRES
31 9134 D1         POP     D
32 9135 E1         POP     H
33 9136 C9         RET
34 9137         END

```

ASSEMBLER ERRORS = 0

MICROTEC ASM85 V5.2C

PAGE 2

SYMBOL TABLE

MEMORY	M 0000	NARG	0000	PETA	910F
PRZEP	9120	STACK	S 0000		

Załącznik Nr 9

```

#####
£
£      Micro Series Z80 Assembler V1.25/MD1                      16/Oct/87 12:06:43    £
£
£      Source    =      c:jas8.                                 £
£      List      =      prn.lst                                 £
£      Object    =      nul.r01                                 £
£      Options   =      f                                       £
£
£                                                          (c) Copyright IAR Systems 1984 £
#####

```

```

1
2
4
5 0000          NAME      MAIN
6 0000          ORG       0000H
7 0000 31FF86   LD        SP,86FFH      ;USTAW STOS
8 0003 F3       DI
9 0004 3E99     LD        A,99H
10 0006 D313    OUT       (13H),A      ;USTAW RS 8255
11 0008 ED56    IM        1          ;MODE 1 PRZERWAN
12 000A 111080  LD        DE,8010H      ;ZAWARTOSC PORTU B
13 000D 1A      LD        A,(DE)
14 000E D311    OUT       (11H),A      ;START I NR KANALU Z 8010H
15 0010 FB      EI
16 0011 00      NOP
17 0012 76      HALT
18 0013          ENDMOD

```

```

Errors:  None      ££££££££
Bytes:   19        £ MAIN £
CRC:     0833      ££££££££

```

```

19 0000          NAME      DUP7
20 0038          ORG       0038H      ;OBslugA PRZERWANIA
21 0038 F3       DI
22 0039 111180  LD        DE,8011H
23 003C 1A      LD        A,(DE)
24 003D 00      NOP
25 003E 00      NOP
26 003F D311    OUT       (11H),A      ;START=1
27 0041 06FF     LD        B,0FFH
28 0043 10FE     DJNZ    $          ;OPOZNIENIE
29 0045 210080  LD        HL,8000H
30 0048 DB10     IN        A,(10H)      ;LSB WYNIKU
31 004A 77      LD        (HL),A
32 004B 23      INC      HL
33 004C DB12     IN        A,(12H)      ;MSB WYNIKU
34 004E 77      LD        (HL),A
35 004F ED4D     RETI
36 0051          END

```

```

Errors:  None      ££££££££
Bytes:   25        £ DUP7 £
CRC:     CE28      ££££££££

```

```

Errors:  None
Bytes:   44
Modules: 2

```

17

ER LINE ADDR OBJ

```

1
2
3
4                               ;BADANIA CZESCI ANALOGOWEJ MA-30 I
5
6
7
8 000D      HXAS2    EQU    OD14H
9 0020      CR      EQU    ODH
10          SPAC    EQU    20H
11          PISZZ   MACRO  NRURZ, BUFWY
12          RST     3
13          DB     16, NRURZ
14          DW     BUFWY
15          ENDMAC
16          ORG    9000H
17          LXI    SP, 3300H
18          POCZ:  LXI    H, 0E000H      ; ADRES KOMOF
19          RST     5                    ; WYNIK W DE
20          LXI    H, BUFOR
21          MVI    M, CR
22          INX    H
23          MOV    A, D
24          ANI    OFH                    ; OBCIECIE G
25          MOV    D, A
26          MVI    B, 04H
27          RLC
28          RLC
29          RLC
30          PETA:  RLC                    ; STARSZY BAJ
31          CC     JED                      ; KOD JEDEN I
32          CNC   ZER                      ; KOD ZERA DC
33          DCR   B
34          JNZ   PETA
35          MOV   A, E
36          BVI   B, 08H
37          PETB: RLC                    ; MLODSZY BAJ
38          CC     JED                      ; KOD JEDEN D
39          CNC   ZER                      ; KOD ZERA DO
40          DCR   B
41          JNZ   PETB
42          MVI   M, SPAC
43          INX   H
44          MVI   M, SPAC
45          INX   H
46          MVI   M, SPAC
47 INX   INX   H
48          MVI   M, SPAC
49          INX   H
50          MOV   B, H

```

ER LINE ADDR OBJ

51		MOV	C,L	; ADRES BUFOR
52		XCHG		; WYNIK W HL
53		CALL	BINDE	; WYNIKI W WYM
54		LXI	H,WYNO	
55		MOV	A,M	
56		CALL	HXAS2	
57		INX	H	
58		MOV	A,M	
59		CALL	HXAS2	
60		INX	H	
61		MOV	A,M	
62		CALL	HXAS2	
63		XRA	A	; ZERUJ AKUMU
64		STAX	B	; WPISZ NULL
65		PISZZ	O,BUFOR	
66		JMP	POCZ	
67	JED:	MVI	M,31H	
68		INX	H	
69		RET		; WPISZ JEDEN
70	ZER:	MVI	M,30H	
71		INX	H	
72		RET		; WPISZ ZERO
73	BINDE:	PUSH	B	
74		PUSH	D	
75		PUSH	H	
76		MVI	A,0	
77		LXI	D,0	
78		STA	WYNO	
79		STA	WYN1	
80		STA	WYN2	
81	PET4:	MVI	A,0	
82		CMF	H	
83		JNZ	ET6	
84		CMF	L	
85		JZ	PET3	
86	ET6:	STC		
87		CMC		
88		MVI	A,1	
89		ADD	E	
90		DAA		
91		MOV	E,A	
92		JNC	PET5	
93		MVI	A,1	
94		ADD	D	
95		DAA		
96		MOV	D,A	
97		JNC	PET5	
98		PUSH	H	
99		LXI	H,WYNO	
100		MVI	A,1	

ER LINE ADDR OBJ

101		ADD	M
102		DAA	
103		STA	WYNO
104		POP	H
105	PET5:	DCX	H
106		JMP	PET4
107	PET3:	MOV	A,E
108		STA	WYN2
109		MOV	A,D
110		STA	WYN1
111		POP	H
112		POP	D
113		POP	B
114		JMP	FRUU
115	WYNO:	DS	1
116	WYN1:	DS	1
117	WYN2:	DS	1
118	FRUU:	RET	
119	BUFOR:	DS	50
120		END	
120 0000		END	

ASSEMBLER ERRORS = 0

MICROTEC ASM85 V5.2C

PAGE 4

SYMBOL TABLE

CR	000D	HXAS2	OD14	MEMORY	M 0000
NARG	0000	FISZZ	\$	SPAC	0020
STACK	S 0000				

URUCHAMIANIE PROCEDUR BIBLIOTECZNYCH

PAKIETU MA30

W trakcie uruchamiania procedur bibliotecznych pakietu MA30 nie stwierdzono żadnych błędów uprzednio opracowanego systemu operacyjnego mającego za zadanie sprawdzenie poprawności komunikatu, wyznaczenie częstotliwości wykonania pętli programowej i dzielników częstotliwości dla poszczególnych procedur, a w końcu generację kodu wynikowego zadania odpowiadającego komunikatowi i uruchomienie wspomnianego zadania.

Okazało się przydatne dołączenie do systemu procedury pustej ("nic nie rób") - o numerze 3FH, w związku z czym przesunięto o 1 w dół sygnalizowane uprzednio procedury, o pierwszej cyfrze numeru 3. Do dotychczas zrealizowanych dołączono jeszcze 2 procedury o numerach:

- 39H - procedura informująca o przekroczeniu od dołu (niedomiary) zadanego progu. Po stwierdzeniu przekroczenia do procesora nadrzędnego kierowane jest przerwanie, a wartość niedomiary podawana jest w bajtach LOVER, LOVER+1;
- 38H - procedura informująca o przekroczeniu od góry (nadmiary) zadanego progu. Działa ona analogicznie jak 39H z tym, że wartość nadmiary podawana jest w bajtach HOVER, HOVER+1.

Wszystkie wymienione procedury uruchomiono ze skutkiem pozytywnym. Następnie przystąpiono do realizacji filtru cyfrowego.

Ze wskazań literaturowych (patrz np. A. Wojtkiewicz: "Elementy syntezy filtrów cyfrowych". WNT, Warszawa, 1984) wynika, iż czysto programowa realizacja filtrów cyfrowych pracujących w czasie rzeczywistym na procesorach ośmiobitowych nie jest na świecie rozpowszechniona (znane są 3 realizacje firmowe przetwarzające sygnały ośmiobitowe z częstotliwością próbkowania rzędu kilkuset herców). Przyczyny są tu następujące:

- zbyt krótkie słowo powodujące małą precyzję operacji na 1 lub 2 słowach, co zmusza do operacji arytmetycznych na kilku słowach, a w wyniku do wydłużenia czasu działania programu;
- brak wbudowanych układów mnożących, co zmusza do programowej realizacji mnożenia, a w wyniku do wydłużenia czasu działania programu.

Z drugiej strony zachodzi sprzeczność między precyzją operacji arytmetycznych, a oczekiwanym działaniem filtra. Zbyt mała precyzja operacji arytmetycznych wywołuje duże tzw. szumy cyfrowe (szumy własne filtra) o poziomie skutecznie zakłócającym sygnał. Można temu przeciwdziałać stosując realizację kaskadową filtra, a w jej ramach tzw. optymalną strukturę stanową członów bikwadratowych. To ostatnie rozwiązanie powoduje jednak zwiększenie liczby mnożeń potrzebnych do realizacji filtra, a w wyniku ograniczenie częstotliwości próbkowania.

W opracowywanym filtrze starano się przyspieszyć mnożenie stosując utworzony do tego celu algorytm bezpośredni mnożenia danych przez z góry określony współczynnik (w zwykłym mnożeniu przesuwamy wynik cząstkowy, badamy bit, a następnie ewentualnie omijamy zbędne dodawanie mnożnika - w algorytmie bezpośrednim unikamy badania bitu i ewentualnej operacji

ominięcia zbędnego dodawania mnożnika). Dzięki temu uzyskano średni czas mnożenia liczby dwunastobitowej przez współczynnik szesnastobitowy tego samego rzędu co przyjmowany przez wyżej cytowanego Wojtkiewicza czas mnożenia dwu liczb ośmiobitowych. Mimo tego procedura realizująca pojedynczy człon bikwadratowy metodą optymalnej struktury stanowej dla częstotliwości próbkowania 500Hz miała czas przetwarzania ok. 2,1ms, a więc była nie do przyjęcia (wydruk procedury w dodatku 1). Postarano się zatem zrealizować pojedynczy człon bikwadratowy dla częstotliwości próbkowania 400Hz. Testy dobranych współczynników filtru (z precyzją 14 cyfr znaczących - wyniki - patrz dodatek 2) dały pozytywny rezultat. Realizacja programowa filtru (patrz dodatek 3) wskazywała na odpowiedni dobór częstotliwości próbkowania i pozostałych parametrów. Jednakże eksperyment bezpośredni dowiódł, iż przyjęta w realizacji dla MA30 precyzja operacji arytmetycznych (mnożenie 16×12 bitów --->wynik o 32 bitach oraz trzydziestodwubitowe dodawanie wyników pośrednich) jest niedostateczna. Przy okazji warto nadmienić, że w przypadku niższych częstotliwości próbkowania sens praktyczny mogą mieć jedynie filtry o ostrej charakterystyce przejścia między pasmem przenoszenia a pasmem zaporowym. Można je zrealizować np. w postaci kaskadowego połączenia trzech członów trzeciego stopnia odpowiedników cyfrowych prototypów analogowych eliptycznych lub czebyszewskich ułamkowych. W rezultacie otrzyma się małe częstotliwości próbkowania, a więc wynik porównywalny z prostą realizacją sprzętową. Stawia to znowu pod znakiem zapytania sens konstrukcji filtru cyfrowego metodą klasyczną (tzn. dobranie

odpowiedniego prototypu analogowego, przejście metodą przekształcenia biliniowego na odpowiednik cyfrowy i realizacja programowa tego ostatniego).

Wykonanie filtra cyfrowego dla procesora wewnętrznego pakietu MA30 (procesor Z80 z zegarem 2,5MHz bez specjalizowanego układu mnożącego) w oparciu o wspomniane wyżej klasyczne metody konstrukcji przy parametrach wstępnie oszacowanych przez konstruktorów okazało się więc niemożliwe. Przyjęcie zaś dość wygórowanych parametrów filtra przekraczających parametry znane z literatury wynikało z uwagi na przewidywanie zastosowania, a podstawą do ich przyjęcia były osiągnięte zachęcające wyniki cząstkowe takie jak np. wspomniane wyżej przyspieszenie mnożenia.

Z uzyskanych doświadczeń wynika, że przy ewentualnej kontynuacji prac przy projektowaniu w pełni programowego filtra cyfrowego przetwarzanego przez procesor wewnętrzny pakietu MA30 należałoby odstąpić od wspomnianych wyżej klasycznych metod syntezy i opracować nowe algorytmy projektowania wspomagane komputerem, np. uwzględnić metody aproksymacyjne wspomagane symulacją komputerową. Praca ta znacznie przekracza zakres niniejszego opracowania (jego ramach wykonano wewnętrzny system operacyjny i 8 procedur użytkowych) i wiąże się z dużym nakładem sił (szacuje się ją na minimum 1000 rg. nie dając przy tym 100% gwarancji uzyskania pozytywnego rezultatu). W związku z tym proponuje się, aby prace nad filtrem cyfrowym dla pakietu MA30 kontynuować jako jedną z dalszych prac, po uzyskaniu doświadczeń z prób robotów co wiąże się z rozpoznaniem minimalnych wartości parametrów filtra dopuszczalnych dla robota. Wykorzystując metody symulacyjne należy

wówczas również rozważyć celowość zastosowania innego, szybszego i bardziej efektywnego procesora (Z80 z zegarem o większej częstotliwości, procesora INTEL 8088 lub INTEL 8086 z ewentualnym zastosowaniem koprocessora arytmetycznego).

Micro Series Z80 Assembler V1.25/MD1

Source = c:w500.
List = prn.lst
Object = n.l.r01
Options = p=44 f s

(c) Copyright IAF Systems 1987

#####

```

1 0000          EXTERN  KOMM,CIALA,SH2
2
3 0000 00          NOP
4 0001 00          NOP
5 0002 00          NOP          ;TU LCYKLI
6 0003 06          RR7F:  DEFB  6
7 0004 00          NOP
8                ;PRZYSPOSOBIENIE PROCEDURY
9                ;T4-7F(PRO7F)
10 0005 212B00     LD      HL,PRO7F          ;POCZATEK WZORCA
11 0008 011700     LD      BC,23          ;DLUGOSC POLA
12 000B 1100B9     LD      DE,B900H          ;ADRES WPISU WZORCA
13 000E EDB0       LDIR
14 0010 2A0000     LD      HL,(CIALA)
15 0013 2208B9     LD      (B908H),HL
16 0016 220EB9     LD      (B90EH),HL
17 0019 2A0200     LD      HL,(KOMM+2)
18 001C 2208B9     LD      (B90BH),HL
19 001F 2A0600     LD      HL,(KOMM+6)
20 0022 2214B9     LD      (B914H),HL
21 0025 011700     LD      BC,23
22 0028 C30000     JP      SH2
23
24                ;PROCEDURA FILTRU,
25
26 002B 00          PRO7F:  NOP
27 002C 00          NOP
28 002D 00          NOP
29 002E 00          NOP

```

```

30 002F 00      NOP
31 0030 00      NOP
32 0031 DD210000 LD      IX,0      ; IX<---POCZ. POLA ROBO
33 0035 2A0000 LD      HL,(0)    ; HL:---DANE
34 003B 220000 LD      (0),HL   ; DANE---DO POLA ROB.
35 003B CD4200 CALL   FILTR
36 003E 220000 LD      (0),HL   ; WYNIK
37 0041 C9      RET
38
39
40
41 0042 DD4E00   FILTR: LD      C,(IX)
42 0045 DD4601   LD      B,(IX+1) ; <---x
43
44               ;***** DO
45
46               ;MNOZENIE PRZEZ DO
47 0048 60      YDO: LD      H,B
48 0049 69      LD      L,C
49 004A 29      ADD     HL,HL
50 004B 09      ADD     HL,BC
51 004C 29      ADD     HL,HL
52 004D 09      ADD     HL,BC
53 004E AF      XOR     A
54 004F 5F      LD      E,A
55 0050 29      ADD     HL,HL
56 0051 8F      ADC     A,A
57 0052 29      ADD     HL,HL
58 0053 8F      ADC     A,A
59 0054 29      ADD     HL,HL
60 0055 8F      ADC     A,A
61 0056 29      ADD     HL,HL
62 0057 8F      ADC     A,A
63 0058 09      ADD     HL,BC
64 0059 8B      ADC     A,E
65 005A 29      ADD     HL,HL
66 005B 8F      ADC     A,A
67 005C 09      ADD     HL,BC
68 005D 8B      ADC     A,E
69 005E 29      ADD     HL,HL
70 005F 8F      ADC     A,A

```

71	0060	29	ADD	HL,HL
72	0061	8F	ADC	A,A
73	0062	09	ADD	HL,BC
74	0063	8B	ADC	A,E
75	0064	29	ADD	HL,HL
76	0065	8F	ADC	A,A
77	0066	29	ADD	HL,HL
78	0067	8F	ADC	A,A
79	0068	53	LD	D,E
80	0069	5F	LD	E,A
81	006A	29	ADD	HL,HL
82	006B	EB	EX	DE,HL
83	006C	ED6A	ADC	HL,HL
84	006E	EB	EX	DE,HL
85	006F	09	ADD	HL,BC
86	0070	7B	LD	A,E
87	0071	CE00	ADC	A,0
88	0073	5F	LD	E,A
89	0074	7A	LD	A,D
90	0075	CE00	ADC	A,0
91	0077	57	LD	D,A
92	0078	29	ADD	HL,HL
93	0079	EB	EX	DE,HL
94	007A	ED6A	ADC	HL,HL
95	007C	EB	EX	DE,HL
96	007D	29	ADD	HL,HL
97	007E	EB	EX	DE,HL
98	007F	ED6A	ADC	HL,HL
99	0081	EB	EX	DE,HL
100	0082	29	ADD	HL,HL
101	0083	EB	EX	DE,HL
102	0084	ED6A	ADC	HL,HL
103	0086	EB	EX	DE,HL
104	0087	09	ADD	HL,BC
105	0088	7B	LD	A,E
106	0089	CE00	ADC	A,0
107	008B	5F	LD	E,A
108	008C	7A	LD	A,D
109	008D	CE00	ADC	A,0
110	008F	57	LD	D,A
111				

; DEHL. ---/x!#DO

112	0090	D5	PUSH	DE	
113	0091	EE	PUSH	HL	
114					
115					
116	0092	08	EX	AF, AF	
117	0093	3E01	LD	A, 1	
118	0095	08	EX	AF, AF	
119	0096	DD4E04	LD	C, (IX+4)	
120	0099	DD4605	LD	B, (IX+E)	; <---Vx2
121	009C	CB78	BIT	7, B	
122	009E	2809	JR	Z, YB2	
123	00A0	08	EX	AF, AF	
124	00A1	AF	XOR	A	
125	00A2	67	LD	H, A	
126	00A3	6F	LD	L, A	
127	00A4	ED42	SBC	HL, BC	
128	00A6	44	LD	B, H	
129	00A7	4D	LD	C, L	
130	00A8	08	EX	AF, AF	
131					
132					
133					; ***** B2
134					
135					; MNOZENIE PRZEZ B2
136	00A9	60	LD	H, B	
137	00AA	69	LD	L, C	
138	00AB	29	ADD	HL, HL	
139	00AC	29	ADD	HL, HL	
140	00AD	29	ADD	HL, HL	
141	00AE	29	ADD	HL, HL	
142	00AF	AF	XOR	A	
143	00B0	5F	LD	E, A	
144	00B1	29	ADD	HL, HL	
145	00B2	8F	ADC	A, A	
146	00B3	29	ADD	HL, HL	
147	00B4	8F	ADC	A, A	
148	00B5	09	ADD	HL, BC	
149	00B6	8B	ADC	A, E	
150	00B7	29	ADD	HL, HL	
151	00B8	8F	ADC	A, A	
152	00B9	09	ADD	HL, BC	

152	00BA	8B	ADC	A, E	
154	00BB	29	ADD	HL, HL	
155	00BC	8F	ADC	A, A	
156	00BD	09	ADD	HL, BC	
157	00BE	8B	ADC	A, E	
158	00BF	29	ADD	HL, HL	
159	00C0	8F	ADC	A, A	
160	00C1	29	ADD	HL, HL	
161	00C2	8F	ADC	A, A	
162	00C3	29	ADD	HL, HL	
163	00C4	8F	ADC	A, A	
164	00C5	53	LD	D, E	
165	00C6	5F	LD	E, A	
166	00C7	29	ADD	HL, HL	
167	00C8	CB13	RL	E	
168	00CA	CB12	RL	D	
169	00CC	ED42	SBC	HL, BC	
170	00CE	010000	LD	BC, 0	
171	00D1	EB	EX	DE, HL	
172	00D2	ED42	SBC	HL, BC	; HLDE<---'x' *B2
173					
174					
175					
176	00D4	0B	EX	AF, AF	
177	00D5	B7	OR	A	
178	00D6	290D	JR	NZ, FI1	
179	00D8	44	LD	B, H	
180	00D9	4D	LD	C, L	
181	00DA	210000	LD	HL, 0	
182	00DD	ED52	SBC	HL, DE	
183	00DF	EB	EX	DE, HL	
184	00E0	210000	LD	HL, 0	
185	00E3	ED42	SBC	HL, BC	; HLDE<---wyr ik
186	00E5	EB	EX	DE, HL	; DEHL<---wyn ik
187	00E6	C1	POP	BC	
188	00E7	09	ADD	HL, BC	
189	00E8	EB	EX	DE, HL	
190	00E9	C1	POP	BC	
191	00EA	ED4A	ADC	HL, BC	
192					
193	00EC	E5	PUSH	HL	

FI1:

```

194 00ED D5          PUSH    DE
195
196
197 00EE 08          EX      AF, AF
198 00EF 3E01        LD      A, 1
199 00F1 08          EX      AF, AF
200 00F2 DD4E02      LD      C, (IX+2)
201 00F5 DD4603      LD      B, (IX+3)      ; <---Vx1
202 00F8 CB78        BIT     7, B
203 00FA 2809        JR     Z, YB1
204 00FC 08          EX      AF, AF
205 00FD AF          XOR     A
206 00FE 67          LD      H, A
207 00FF 6F          LD      L, A
208 0100 ED42        SBC    HL, BC
209 0102 44          LD      B, H
210 0103 4D          LD      C, L
211 0104 08          EX      AF, AF
212
213
214                ;***** B1
215
216                ;MNOZENIE PRZEZ B1
217 0105 60          YB1:   LD      H, B
218 0106 69          LD      L, C
219 0107 29          ADD    HL, HL
220 0108 09          ADD    HL, BC
221 0109 29          ADD    HL, HL
222 010A 09          ADD    HL, BC
223 010B AF          XOR     A
224 010C 5F          LD      E, A
225 010D 29          ADD    HL, HL
226 010E 8F          ADC    A, A
227 010F 29          ADD    HL, HL
228 0110 8F          ADC    A, A
229 0111 29          ADD    HL, HL
230 0112 8F          ADC    A, A
231 0113 29          ADD    HL, HL
232 0114 8F          ADC    A, A
233 0115 09          ADD    HL, BC
234 0116 8B          ADC    A, E

```

235	0117 20	ADD	HL, HL
236	0118 8F	ADC	A, A
237	0119 20	ADD	HL, HL
238	011F 8F	ADC	A, A
239	011B 29	ADD	HL, HL
240	011C 8F	ADC	A, A
241	011D 29	ADD	HL, HL
242	011E 8F	ADC	A, A
243	011F 00	ADD	HL, BC
244	0120 8B	ADC	A, E
245	0121 29	ADD	HL, HL
246	0122 8F	ADC	A, A
247	0123 53	LD	D, E
248	0124 5F	LD	E, A
249	0125 29	ADD	HL, HL
250	0126 EB	EX	DE, HL
251	0127 ED6A	ADC	HL, HL
252	0129 EB	EX	DE, HL
253	012A 29	ADD	HL, HL
254	012B EB	EX	DE, HL
255	012C ED6A	ADC	HL, HL
256	012E EB	EX	DE, HL
257	012F 29	ADD	HL, HL
258	0130 EB	EX	DE, HL
259	0131 ED6A	ADC	HL, HL
260	0133 EB	EX	DE, HL
261	0134 ED42	SBC	HL, BC
262	0136 EB	EX	DE, HL
263	0137 010000	LD	BC, 0
264	013A ED42	SBC	HL, BC
265			
266			
267			
268	013C 0B	EX	AF, AF
269	013D B7	OR	A
270	013E 200D	JR	NZ, F12
271	0140 44	LD	B, H
272	0141 4D	LD	C, L
273	0142 210000	LD	HL, 0
274	0145 CD52	SBC	HL, DE
275	0147 EB	EX	DE, HL

; HLDE<--- , !*B1


```

276 0148 210000      LD      HL,0
277 014B ED42        SBC     HL,BC      ; HLDE<---wynik
278 014D EB          EX      DE,HL      ; DEHL<---wynik
279 014E C1          POP     BC
280 014F 09          ADD     HL,BC
281 0150 EB          EX      DE,HL
282 0151 C1          POP     BC
283 0152 ED4A        ADC     HL,BC
284
285 0154 E5          PUSH    HL          ; ---->Y
286
287
288 0155 DD4E00      LD      C,(IX)
289 0158 DD4601      LD      B,(IX+1)   ; <---xx
290
291
292
293                ; ***** B1
294
295                ; MNOZENIE PRZEZ B1
296 015B 60          v1B1:  LD      H,B
297 015C 69          LD      L,C
298 015D 29          ADD     HL,HL
299 015E 09          ADD     HL,BC
300 015F 29          ADD     HL,HL
301 0160 09          ADD     HL,BC
302 0161 AF          XOR     A
303 0162 5F          LD      E,A
304 0163 29          ADD     HL,HL
305 0164 8F          ADC     A,A
306 0165 29          ADD     HL,HL
307 0166 8F          ADC     A,A
308 0167 29          ADD     HL,HL
309 0168 8F          ADC     A,A
310 0169 29          ADD     HL,HL
311 016A 8F          ADC     A,A
312 016B 09          ADD     HL,BC
313 016C 9B          ADC     A,E
314 016D 29          ADD     HL,HL
315 016E 8F          ADC     A,A
316 016F 29          ADD     HL,HL

```

317	0170	8F	ADC	A, A	
318	0171	29	ADD	HL, HL	
319	0172	8F	ADC	A, A	
320	0173	29	ADD	HL, HL	
321	0174	8F	ADC	A, A	
322	0175	09	ADD	HL, BC	
323	0176	8B	ADC	A, E	
324	0177	29	ADD	HL, HL	
325	0178	8F	ADC	A, A	
326	0179	53	LD	D, E	
327	017A	5F	LD	E, A	
328	017B	29	ADD	HL, HL	
329	017C	EB	EX	DE, HL	
330	017D	ED6A	ADC	HL, HL	
331	017E	EB	EX	DE, HL	
332	0180	29	ADD	HL, HL	
333	0181	EB	EX	DE, HL	
334	0182	ED6A	ADC	HL, HL	
335	0184	EB	EX	DE, HL	
336	0185	29	ADD	HL, HL	
337	0186	EB	EX	DE, HL	
338	0187	ED6A	ADC	HL, HL	
339	0189	EB	EX	DE, HL	
340	018A	ED42	SBC	HL, BC	
341	018C	EB	EX	DE, HL	
342	018D	010000	LD	BC, 0	
343	0190	ED42	SBC	HL, BC	; HLDE<--- *B1
344					
345					
346	0192	E5	PUSH	HL	
347	0193	DE	PUSH	DE	
348					
349	0194	08	EX	AF, AF	
350	0195	3E01	LD	A, 1	
351	0197	08	EX	AF, AF	
352	0198	DD4E04	LD	C, (IX+4)	
353	019B	DD4605	LD	B, (IX+5)	; <---V> 2
354	019E	CB78	BIT	7, B	
355	01A0	2B09	JR	Z, V1A12	
356	01A2	08	EX	AF, AF	
357	01A3	AF	XOR	A	

358	01A4	57		LD	H, A
359	01A5	6F		LD	L, A
360	01A6	ED42		SBC	HL, BC
361	01A8	44		LD	B, H
362	01A9	4D		LD	C, L
363	01AA	08		EX	AF, AF
364					
365					
366			;***** A12		
367					
368			;MNOZENIE PRZEZ A12		
369	01AB	60	V1A12:	LD	H, B
370	01AC	69		LD	L, C
371	01AD	29		ADD	HL, HL
372	01AE	29		ADD	HL, HL
373	01AF	29		ADD	HL, HL
374	01B0	AF		XOR	A
375	01B1	5F		LD	E, A
376	01B2	29		ADD	HL, HL
377	01B3	29		ADD	HL, HL
378	01B4	8F		ADC	A, A
379	01B5	29		ADD	HL, HL
380	01B6	8F		ADC	A, A
381	01B7	29		ADD	HL, HL
382	01B8	8F		ADC	A, A
383	01B9	09		ADD	HL, BC
384	01BA	8B		ADC	A, E
385	01BB	29		ADD	HL, HL
386	01BC	8F		ADC	A, A
387	01BD	29		ADD	HL, HL
388	01BE	8F		ADC	A, A
389	01BF	09		ADD	HL, BC
390	01C0	8B		ADC	A, E
391	01C1	29		ADD	HL, HL
392	01C2	8F		ADC	A, A
393	01C3	09		ADD	HL, BC
394	01C4	8B		ADC	A, E
395	01C5	29		ADD	HL, HL
396	01C6	8F		ADC	A, A
397	01C7	29		ADD	HL, HL
398	01C8	8F		ADC	A, A

399	01C9	5F	LD	E, A	
400	01CA	53	LD	D, E	
401	01CB	09	ADD	HL, BC	
402	01CC	7B	LD	A, E	
403	01CD	CE00	ADC	A, 0	
404	01CF	5F	LD	E, A	
405	01D0	7A	LD	A, D	
406	01D1	CE00	ADC	A, 0	
407	01D3	57	LD	D, A	
408	01D4	29	ADD	HL, HL	
409	01D5	EB	EX	DE, HL	
410	01D6	ED6A	ADC	HL, HL	
411	01D8	EB	EX	DE, HL	
412	01D9	09	ADD	HL, BC	
413	01DA	7B	LD	A, E	
414	01DB	CE00	ADC	A, 0	
415	01DD	5F	LD	E, A	
416	01DE	7A	LD	A, D	
417	01DF	CE00	ADC	A, 0	
418	01E1	57	LD	D, A	
419	01E2	29	ADD	HL, HL	
420	01E3	EB	EX	DE, HL	
421	01E4	ED6A	ADC	HL, HL	; HLDE: --- wynik *A12
422					
423					
424	01E6	08	EX	AF, AF	
425	01E7	B7	OR	A	
426	01E8	200D	JR	NZ, FI3	
427	01EA	44	LD	B, H	
428	01EB	4D	LD	C, L	
429	01EC	210000	LD	HL, 0	
430	01EF	ED52	SBC	HL, DE	
431	01F1	EB	EX	DE, HL	
432	01F2	210000	LD	HL, 0	
433	01F5	ED42	SBC	HL, BC	; HLDE: ---wynik
434	01F7	EB	EX	DE, HL	; DEHL: ---wynik
435	01F8	C1	POP	BC	
436	01F9	AF	XOR	A	
437	01FA	ED42	SBC	HL, BC	
438	01FC	EB	EX	DE, HL	
439	01FD	C1	POP	BC	

```

440 01FE ED42          SBC      HL, BC
441
442 0200 EE           PUSH     HL
443 0201 D5           PUSH     DE
444
445
446 0202 08           EX      AF, AF
447 0203 3E01        LD      A, 1
448 0205 08           EX      AF, AF
449 0206 DD4E02      LD      C, (IX+2)
450 0209 DD4603      LD      B, (IX+3)      ; <---Vx1
451 020C CB78        BIT     7, B
452 020E 2809      JR     Z, V1A11
453 0210 08           EX      AF, AF
454 0211 AF           XOR     A
455 0212 67          LD      H, A
456 0213 6F          LD      L, A
457 0214 ED42      SBC     HL, BC
458 0216 44          LD      B, H
459 0217 4D          LD      C, L
460 0218 08           EX      AF, AF
461
462                ;***** A11
463
464                ;MNOZENIE PRZEZ A11
465 0219 60          LD      H, B
466 021A 69          LD      L, C
467 021B AF          XOR     A
468 021C 5F          LD      E, A
469 021D 29          ADD     HL, HL
470 021E 29          ADD     HL, HL
471 021F 09          ADD     HL, BC
472 0220 29          ADD     HL, HL
473 0221 09          ADD     HL, BC
474 0222 E5          PUSH    HL
475 0223 29          ADD     HL, HL
476 0224 8F          ADC     A, A
477 0225 09          ADD     HL, BC
478 0226 8B          ADC     A, E
479 0227 29          ADD     HL, HL
480 0228 8F          ADC     A, A

```

481	0229	09	ADD	HL, BC	
482	022A	8B	ADC	A, E	
483	022B	29	ADD	HL, HL	
484	022C	8F	ADC	A, A	
485	022D	29	ADD	HL, HL	
486	022E	8F	ADC	A, A	
487	022F	09	ADD	HL, BC	
488	0230	8B	ADC	A, E	
489	0231	29	ADD	HL, HL	
490	0232	8F	ADC	A, A	
491	0233	29	ADD	HL, HL	
492	0234	8F	ADC	A, A	
493	0235	29	ADD	HL, HL	
494	0236	8F	ADC	A, A	
495	0237	09	ADD	HL, BC	
496	0238	8B	ADC	A, E	
497	0239	29	ADD	HL, HL	
498	023A	8F	ADC	A, A	
499	023B	53	LD	D, E	; D ---- 0
500	023C	29	ADD	HL, HL	
501	023D	8F	ADC	A, A	
502	023E	CB12	RL	D	
503	0240	29	ADD	HL, HL	
504	0241	8F	ADC	A, A	
505	0242	CB12	RL	D	
506	0244	29	ADD	HL, HL	
507	0245	8F	ADC	A, A	
508	0246	CB12	RL	D	
509	0248	29	ADD	HL, HL	
510	0249	8F	ADC	A, A	
511	024A	CB12	RL	D	
512	024C	C1	POF	BC	
513	024D	09	ADD	HL, BC	
514	024E	5F	LD	E, A	
515	024F	EB	EX	DE, HL	
516	0250	010000	LD	BC, 0	
517	0253	ED4A	ADC	HL, BC	; HLDE<--- xx!*A11
518					
519					
520					
521	0255	08	EX	AF, AF	

```

522 0256 B7          OR      A
523 0257 200D       JR      NZ,FI4
524 0259 44         LD      B,H
525 025A 4D         LD      C,L
526 025B 210000    LD      HL,0
527 025E ED52       SBC    HL,DE
528 0260 EB         EX      DE,HL
529 0261 210000    LD      HL,0
530 0264 ED42       SBC    HL,BC      ;HLDE<---wynik
531 0266 EB         EX      DE,HL      ;DEHL<---wynik
532 0267 C1         POP    BC
533 0268 09         ADD    HL,BC
534 0269 EB         EX      DE,HL
535 026A C1         POP    BC
536 026B ED4A       ADC    HL,BC
537
538 026D DD7401     LD      (IX+1),H
539 0270 DD7500     LD      (IX),L      ;---->Vx1
540
541
542 0273 DD4E00     LD      C,(IX)
543 0276 DD4601     LD      B,(IX+1)    ;<---*x
544
545
546                ;***** B2
547
548                ;MNOZENIE PRZEZ B2
549 0279 60         V2B2: LD      H,B
550 027A 69         LD      L,C
551 027B 29         ADD    HL,HL
552 027C 29         ADD    HL,HL
553 027D 29         ADD    HL,HL
554 027E 29         ADD    HL,HL
555 027F AF         XOR    A
556 0280 5F         LD      E,A
557 0281 29         ADD    HL,HL
558 0282 8F         ADC    A,A
559 0283 29         ADD    HL,HL
560 0284 8F         ADC    A,A
561 0285 09         ADD    HL,BC
562 0286 8B         ADC    A,E

```

563	0287	29	ADD	HL, HL	
564	0288	8F	ADC	A, A	
565	0289	09	ADD	HL, BC	
566	028A	8B	ADC	A, E	
567	028B	29	ADD	HL, HL	
568	028C	8F	ADC	A, A	
569	028D	09	ADD	HL, BC	
570	028E	8B	ADC	A, E	
571	028F	29	ADD	HL, HL	
572	0290	8F	ADC	A, A	
573	0291	29	ADD	HL, HL	
574	0292	8F	ADC	A, A	
575	0293	29	ADD	HL, HL	
576	0294	8F	ADC	A, A	
577	0295	53	LD	D, E	
578	0296	5F	LD	E, A	
579	0297	29	ADD	HL, HL	
580	0298	CB13	RL	E	
581	029A	CB12	RL	D	
582	029C	ED42	SBC	HL, BC	
583	029E	010000	LD	BC, 0	
584	02A1	EB	EX	DE, HL	
585	02A2	ED42	SBC	HL, BC	; HLDE< --- !> *B2
586					
587					
588	02A4	EE	PUSH	HL	
589	02A5	D5	PUSH	DE	
590					
591	02A6	08	EX	AF, AF	
592	02A7	3E01	LD	A, 1	
593	02A9	08	EX	AF, AF	
594	02AA	DD4E04	LD	C, (IX+4)	
595	02AD	DD4605	LD	B, (IX+5)	; < --- V/2
596	02B0	CB78	BIT	7, B	
597	02B2	2809	JR	Z, V2A22	
598	02B4	08	EX	AF, AF	
599	02B5	AF	XOR	A	
600	02B6	67	LD	H, A	
601	02B7	6F	LD	L, A	
602	02B8	ED42	SBC	HL, BC	
603	02BA	44	LD	B, H	

604	02BB 4D	LD	C, L	
605	02BC 5	CA	A, AF	
606				
607				
608		;***** 022		
609				
610		;MNOZENIE PRZEZ 022		
611	02BD 60	V2A22: LD	H, B	
612	02BE 69	LD	L, C	
613	02BF 29	ADD	HL, HL	
614	02C0 09	ADD	HL, BC	
615	02C1 29	ADD	HL, HL	
616	02C2 09	ADD	HL, DC	
617	02C3 AF	XOR	A	
618	02C4 5F	LD	E, A	
619	02C5 29	ADD	HL, HL	
620	02C6 8F	ADC	A, A	
621	02C7 09	ADD	HL, BC	
622	02C8 8B	ADC	A, E	
623	02C9 29	ADD	HL, HL	
624	02CA 8F	ADC	A, A	
625	02CB 29	ADD	HL, HL	
626	02CC 8F	ADC	A, A	
627	02CD 09	ADD	HL, BC	
628	02CE 8B	ADC	A, E	
629	02CF 29	ADD	HL, HL	
630	02D0 8F	ADC	A, A	
631	02D1 09	ADD	HL, BC	
632	02D2 8B	ADC	A, E	
633	02D3 29	ADD	HL, HL	
634	02D4 8F	ADC	A, A	
635	02D5 29	ADD	HL, HL	
636	02D6 8F	ADC	A, A	
637	02D7 09	ADD	HL, BC	
638	02D8 8B	ADC	A, E	
639	02D9 29	ADD	HL, HL	
640	02DA 8F	ADC	A, A	
641	02DB 29	ADD	HL, HL	
642	02DC 8F	ADC	A, A	
643	02DD 53	LD	D, E	; DE ---- 0
644	02DE 5F	LD	E, A	

645	02DF 29	ADD	HL, HL	
646	02E0 EB	EX	DE, HL	
647	02E1 ED6A	ADC	HL, HL	
648	02E3 EB	EX	DE, HL	
649	02E4 29	ADD	HL, HL	
650	02E5 EB	EX	DE, HL	
651	02E6 ED6A	ADC	HL, HL	
652	02E8 EB	EX	DE, HL	
653	02E9 09	ADD	HL, BC	
654	02EA 7B	LD	A, E	
655	02EB CE00	ADC	A, 0	
656	02ED 5F	LD	E, A	
657	02EE 7A	LD	A, D	
658	02EF CE00	ADC	A, 0	
659	02F1 57	LD	D, A	
660	02F2 29	ADD	HL, HL	
661	02F3 EB	EX	DE, HL	
662	02F4 ED6A	ADC	HL, HL	
663	02F6 EB	EX	DE, HL	
664	02F7 29	ADD	HL, HL	
665	02F8 EB	EX	DE, HL	
666	02F9 ED6A	ADC	HL, HL	
667	02FB EB	EX	DE, HL	
668	02FC 29	ADD	HL, HL	
669	02FD EB	EX	DE, HL	
670	02FE ED6A	ADC	HL, HL	; HLDE<- -'xx *A22
671				
672				
673	0300 08	EX	AF, AF	
674	0301 B7	OR	A	
675	0302 200D	JR	NZ, F15	
676	0304 44	LD	B, H	
677	0305 4D	LD	C, L	
678	0306 210000	LD	HL, 0	
679	0309 ED52	SBC	HL, DE	
680	030B EB	EX	DE, HL	
681	030C 210000	LD	HL, 0	
682	030F ED42	SBC	HL, BC	; HLDE: ---wynik
683	0311 EB	EX	DE, HL	; DEHL<---wynik
684	0312 C1	POF	BC	
685	0313 09	ADD	HL, BC	

F15:

686	0314	EB	EX	DE, HL	
687	0315	C1	POF	BC	
688	0316	ED4A	ADC	HL, BC	
689					
690	0318	E5	PUSH	HL	
691	0319	D5	PUSH	DE	
692					
693					
694	031A	08	EX	AF, AF	
695	031B	3E01	LD	A, 1	
696	031D	08	EX	AF, AF	
697	031E	DD4E02	LD	C, (IX+2)	
698	0321	DD4603	LD	B, (IX+3)	; <---V+1
699	0324	CB78	BIT	7, B	
700	0326	2809	JR	Z, V2A12	
701	0328	08	EX	AF, AF	
702	0329	AF	XOR	A	
703	032A	67	LD	H, A	
704	032B	6F	LD	L, A	
705	032C	ED42	SBC	HL, BC	
706	032E	44	LD	B, H	
707	032F	4D	LD	C, L	
708	0330	08	EX	AF, AF	
709					
710					
711					;***** A12
712					
713					;MNOZENIE PRZEZ A12
714	0331	60	V2A12: LD	H, B	
715	0332	69	LD	L, C	
716	0333	29	ADD	HL, HL	
717	0334	29	ADD	HL, HL	
718	0335	29	ADD	HL, HL	
719	0336	AF	XOR	A	
720	0337	5F	LD	E, A	
721	0338	29	ADD	HL, HL	
722	0339	29	ADD	HL, HL	
723	033A	8F	ADC	A, A	
724	033B	29	ADD	HL, HL	
725	033C	8F	ADC	A, A	
726	033D	29	ADD	HL, HL	

727	033E	8F	ADC	A, A
728	033F	09	ADD	HL, BC
729	0340	8B	ADC	A, E
730	0341	29	ADD	HL, HL
731	0342	8F	ADC	A, A
732	0343	29	ADD	HL, HL
733	0344	8F	ADC	A, A
734	0345	09	ADD	HL, BC
735	0346	8B	ADC	A, E
736	0347	29	ADD	HL, HL
737	0348	8F	ADC	A, A
738	0349	09	ADD	HL, BC
739	034A	8B	ADC	A, E
740	034B	29	ADD	HL, HL
741	034C	8F	ADC	A, A
742	034D	29	ADD	HL, HL
743	034E	8F	ADC	A, A
744	034F	5F	LD	E, A
745	0350	53	LD	D, E
746	0351	09	ADD	HL, BC
747	0352	7B	LD	A, E
748	0353	CE00	ADC	A, 0
749	0355	5F	LD	E, A
750	0356	7A	LD	A, D
751	03E7	CE00	ADC	A, 0
752	0359	57	LD	D, A
753	035A	29	ADD	HL, HL
754	035B	EB	EX	DE, HL
755	035C	ED6A	ADC	HL, HL
756	035E	EB	EX	DE, HL
757	035F	09	ADD	HL, BC
758	0360	7B	LD	A, E
759	0361	CE00	ADC	A, 0
760	0363	5F	LD	E, A
761	0364	7A	LD	A, D
762	0365	CE00	ADC	A, 0
763	0367	57	LD	D, A
764	0368	29	ADD	HL, HL
765	0369	EB	EX	DE, HL
766	036A	ED6A	ADC	HL, HL
767				

;HLDE<--- xx!*A12

```

768
769 036C 08          EX      AF, AF
770 036D B7          OR      A
771 036E 200D        JR      NZ, FI6
772 0370 44          LD      B, H
773 0371 4D          LD      C, L
774 0372 210000      LD      HL, 0
775 0375 ED52        SBC     HL, DE
776 0377 EB          EX      DE, HL
777 0378 210000      LD      HL, 0
778 037B ED42        SBC     HL, BC          ; HLDE<---wynik
779 037D AF          XOR     A
780 037E 44          LD      B, H
781 037F 4D          LD      C, L
782 0380 E1          POP     HL
783 0381 ED52        SBC     HL, DE
784 0383 E1          POP     HL
785 0384 ED42        SBC     HL, BC
786 0386 DD7405      LD      (IX+5), H
787 0389 DD7504      LD      (IX+4), L          ; ---- *Vx2
788
789 038C E1          POP     HL          ; HL<---Y=wynik
790 038D C9          RET
791
792 038E          END

```

```

Errors:  None          ££££££££££
Bytes:   910          £ w500 £
CRC:     A701         ££££££££££

```

```

1 PRINT "XX:XXXXX, Y:YYYYY, Z:ZZZZZZ, A:AAAAA, B:BBBBB"
2 T=4000: PRINT "T="
3 PRINT "SAMPLE FREQ="; T; "Hz"
4 PI=3.141592653589793
10 THETA=1E *PI
20 F=TAN(2*E*THETA)
30 ALOE=COS(EOE*THETA) *COS(2*E*THETA)
40 K1E=2E * (1+F): ALF=K1E*ALO
50 A11E=.5E*(ALF-K1E*K1E)
60 A22E=.5E*(ALF+K1E*K1E)
70 A12E=.5E*SQR(K1E*K1E-ALF*ALF)
80 B1E=-.5E*SQR(K1E*K1E*(K1E+ALF))
90 B2E=.5E*SQR(K1E*K1E*(K1E-ALF))
100 DOE=.5E*K1E
120 PRINT "A11=", A11E, A11E*2^16
130 PRINT "A22=", A22E, A22E*2^16
140 PRINT "A12=", A12E, A12E*2^16
150 PRINT "B1 =", B1E, B1E*2^16
160 PRINT "B2 =", B2E, B2E*2^16
170 PRINT "DO =", DOE, DOE*2^16
220 A11=INT(A11E*2^16+1)/2^16
230 A22=INT(A22E*2^16+1)/2^16
240 A12=INT(A12E*2^16)/2^16
250 B1=-INT(ABS(B1E)*2^16)/2^16
260 B2=INT(B2E*2^16+1)/2^16
270 DO=INT(DOE*2^16)/2^16
290 V1=0: V2=0: VV1=0: VV2=0
295 VT1=0: VT2=0
300 C=2.5: A=1: AZ=0: PHT=0
370 FOR I=0 TO 10000
400 X=C+A*SIN(THETA*PHI*I): AZ*SIN(THETA*5*I)
405 W1=A11*V1+A12*V2+B1*X
410 W2=-A12*V1+A22*V2+B2*X
420 Y=-B1*V1+B2*V2+DO*X
490 V1=W1: V2=W2
900 IF ABS(AZ)<.01 THEN PRINT "*"; I, 20E*LOG(ABS(Y-(C+A*SIN(THETA*PHI*I)) - C
*SIN(THETA*PHI*I))), LOG(10), Y
910 IF ABS(AZ) >.01 THEN PRINT I, 20E*LOG(ABS(Y-(C+A*SIN(THETA*PHI*I)) - AZ
(10 , Y
999 NEX I
5000 END

```

XX

SAMPLE FREQ= 400 Hz

A11=	.6707715847381162	43959.68657739718
A22=	.9442290557327554	61880.99546203785
A12=	.3052549254917087	20005.18011235259
B1 =	-.4779565743051152	-3.323.36205366003
B2 =	8.732405498090767D-02	5722.869267228765
D0 =	.8672712640026805	56575.34555767967
* 0	-17.28246882500075	2.158165
* 1	-8.933376563303418	1.606137
* 2	-6.409731342478841	1.304765
* 3	-5.808638651737861	1.219121
* 4	-6.377485492326285	1.299767
* 5	-7.891599786021276	1.492233
* 6	-10.39393154253578	1.744476
* 7	-14.19062994399547	2.012013
* 8	-20.78437409505343	2.260821
* 9	-37.92935029467789	2.46827
* 10	-26.19393540668759	2.62257
* 11	-21.07328032325383	2.720941
* 12	-19.40268597249892	2.767797
* 13	-19.26835596296506	2.771971
* 14	-20.18727313798736	2.744668
* 15	-22.04566545952446	2.697541
* 16	-24.95793763572625	2.641268
* 17	-29.40872765953132	2.584626
* 18	-37.32041456232579	2.534035
* 19	-51.67570965019584	2.493482
* 20	-37.01445503433215	2.464745
* 21	-33.60573683554438	2.4478
* 22	-32.58761286279537	2.441311
* 23	-32.86306781506304	2.443143
* 24	-34.12230795966383	2.450816
* 25	-36.33513712829148	2.461877
* 26	-39.7150185846625	2.474166
* 27	-45.02164490720614	2.485977
* 28	-56.18638212606333	2.498122
* 29	-56.08076278585409	2.503926
* 30	-48.72288531247678	2.509158
* 31	-46.41992539379884	2.511938
* 32	-45.93271008831651	2.512627
* 33	-46.58064360997732	2.51172
* 34	-48.17604498105719	2.509753
* 35	-50.76796512250826	2.507237
* 36	-54.70040129138948	2.504602
* 37	-61.21210064898667	2.502175
* 38	-83.42360883117121	2.500159
* 39	-65.63304843185453	2.498693
* 40	-60.97905977750504	2.497757
* 41	-59.47117537141265	2.497343
* 42	-59.43539570966066	2.497332
* 43	-60.43461014870493	2.497622
* 44	-62.37520555837865	2.498098
* 45	-65.39566050446382	2.498657
* 46	-70.03382581922156	2.499213

* 47	-78.55057 04725862	2.499705
* 48	-86.37079721184956	2.500095
* 49	-76.62219092757148	2.500369
* 50	-73.52415177087837	2.500527
* 51	-72.64286820281338	2.500587
* 52	-73.0054370961936	2.500559
* 53	-74.33512173554571	2.50048
* 54	-76.6165780746993	2.500369
* 55	-80.08805008318051	2.500248
* 56	-85.54180178312578	2.500132
* 57	-97.42761465953139	2.500034
* 58	-95.65107467473346	2.499959
* 59	-88.79349751902648	2.499909
* 60	-86.64360062233975	2.499884
* 61	-86.26059354575396	2.499879
* 62	-87.00707999586393	2.499889
* 63	-86.72537254613429	2.499909
* 64	-91.49991292948359	2.499934
* 65	-95.80301850763388	2.49996
* 66	-103.3868298555033	2.499983
* 67	-119.5841429017922	2.500003
* 68	-103.5100360278888	2.500017
* 69	-99.90587957292853	2.500025
* 70	-98.6848002816858	2.500029
* 71	-98.6848002816858	2.500029
* 72	-99.66346692277779	2.500026
* 73	-101.4241967242412	2.500021
* 74	-104.0211181102392	2.500016
* 75	-107.7426276578052	2.50001
* 76	-113.1774399735732	2.500006
* 77	-123.5100357501536	2.500002
* 78	128.3707966563793	2.499999
* 79	-120.4119965934605	2.499998
* 80	-118.8283716944994	2.499997
* 81	-119.5841429017922	2.499998
* 82	-122.3501968267063	2.499998
* 83	-130.8695713538455	2.499999
* 84	-134.3913964860524	2.500001
* 85	-123.5100357501536	2.500002
* 86	-119.5841429017922	2.500003
* 87	-117.4894359204806	2.500003
* 88	-116.3295969970333	2.500004
* 89	-115.8030182298988	2.500004
* 90	115.8030182298988	2.500004
* 91	-115.8030182298988	2.500004
* 92	-116.3295969970333	2.500004
* 93	-117.4894359204806	2.500003
* 94	-117.4894359204806	2.500003
* 95	-118.8283716944994	2.500003
* 96	-118.8283716944994	2.500003
* 97	-119.5841429017922	2.500003
* 98	-120.4119965934605	2.500003
* 99	-120.4119965934605	2.500003
* 100	-120.4119965934605	2.500003
* 101	-120.4119965934605	2.500003

* 102	-120.4119965934605	2.500003
* 103	-120.4119965934605	2.500003
* 104	-120.4119965934605	2.500003
* 105	-120.4119965934605	2.500003
* 106	-120.4119965934605	2.500003
* 107	-120.4119965934605	2.500003
* 108	-120.4119965934605	2.500003
* 109	-120.4119965934605	2.500003
* 110	-120.4119965934605	2.500003
* 111	-120.4119965934605	2.500003
* 112	-120.4119965934605	2.500003
* 113	-120.4119965934605	2.500003
* 114	-120.4119965934605	2.500003
* 115	-120.4119965934605	2.500003
* 116	-120.4119965934605	2.500003
* 117	-120.4119965934605	2.500003
* 118	-120.4119965934605	2.500003
* 119	-120.4119965934605	2.500003
* 120	-120.4119965934605	2.500003
* 121	-120.4119965934605	2.500003
* 122	-120.4119965934605	2.500003
* 123	-120.4119965934605	2.500003
* 124	-120.4119965934605	2.500003
* 125	-120.4119965934605	2.500003
* 126	-120.4119965934605	2.500003
* 127	-120.4119965934605	2.500003
* 128	-120.4119965934605	2.500003
* 129	-120.4119965934605	2.500003
* 130	-120.4119965934605	2.500003
* 131	-120.4119965934605	2.500003
* 132	-120.4119965934605	2.500003
* 133	-120.4119965934605	2.500003
* 134	-120.4119965934605	2.500003
* 135	-120.4119965934605	2.500003
* 136	-120.4119965934605	2.500003
* 137	-120.4119965934605	2.500003
* 138	-120.4119965934605	2.500003
* 139	-120.4119965934605	2.500003
* 140	-120.4119965934605	2.500003
* 141	-120.4119965934605	2.500003
* 142	-120.4119965934605	2.500003
* 143	-120.4119965934605	2.500003
* 144	-120.4119965934605	2.500003
* 145	-120.4119965934605	2.500003
* 146	-120.4119965934605	2.500003
* 147	-120.4119965934605	2.500003
* 148	-120.4119965934605	2.500003
* 149	-120.4119965934605	2.500003
* 150	-120.4119965934605	2.500003
* 151	-120.4119965934605	2.500003
* 152	-120.4119965934605	2.500003
* 153	-120.4119965934605	2.500003
* 154	-120.4119965934605	2.500003
* 155	-120.4119965934605	2.500003

```

#####
f
f      Micro Series Z80 Assembler V1.25/MD1                      30/Nov 87   09:32:11
f
f      Source   =   ziw.
f      List     =   prm.lst
f      Object   =   nul.r01
f      Options  =   p=44 s f
f
f
f                                          (c) Copyright IAP Systems 1
#####

```

```

1  0000          EXTERN  KOMM.CIALA,SH2
2
3  0000  00          NOP
4  0001  00          NOP
5  0002  00          NOP ;TU LC/KLI
6  0003  06      RPT#;  DEFB   6
7  0004  00          NOP
8
9      ;PRZYKRESZENIE PROCEDURY
10     ;T4-7F(8907F)
11  0005  2,2B00      LD      HL,PR07F ;POCZATEK WZORCA
12  0008  011700      LD      BC,23   ;DLUGOSC FOLA
13  000B  110080      LD      DE,8900H ;ADRES WPISU WZORCA
14  0010  2A0000      LDIR
15  0013  220880      LD      HL,(CIALA)
16  0016  220E80      LD      HL,(8908H),HL
17  0019  2A0200      LD      HL,KOMM+2)
18  001C  220B80      LD      HL,(890BH),HL
19  001F  2A0600      LD      HL,(KOMM+6)
20  0022  221480      LD      HL,(8914H),HL
21  0025  011700      LD      BC,23
22  0028  030000      JP      SH2
23
24      ;PROCEDURA FILTRU
25
26  002B  00      RPT#;  NOP
27  002C  00      NOP
28  002D  00      NOP
29  002E  00      NOP

```

```

30 002F 00      NOP
31 0030 00      NOP
32 0031 DD2100 0 LD      IX,0      ;IX ---POCZ. POLA ROBO
33 003E 2A0000 LD      HL,(0)    ;HL ---DANE
34 003E 220000 LD      (0),HL    ;DANE--- DO POLA ROB.
35 003B CD4200 CALL   FILTR
36 003E 220000 LD      (0),HL    ;WYNIK
37 0041 C9      RET
38
39
40
41 0042 DD4E00  FILTR: LD      C, IX)
42 0045 DD4601 LD      B,(IX+1) ;
43
44      ;***** DO
45
46      ;MNOZENIE PRZEZ DO
47 0048 60      YDO: LD      F,B
48 0049 69      LD      L,C
49 004A 29      ADD     HL,HL
50 004B 09      ADD     HL,BC
51 004C 29      ADD     HL,HL
52 004D AF      XOR     A
53 004E 5F      LD      E,A
54 004F 29      ADD     HL,HL
55 0050 8F      ADC     A,A
56 0051 09      ADD     HL,BC
57 0052 8F      ADC     A,E
58 0053 29      ADD     HL,HL
59 0054 8F      ADC     A,A
60 0055 09      ADD     HL,BC
61 0056 8F      ADC     A,E
62 0057 29      ADD     HL,HL
63 0058 8F      ADC     A,A
64 0059 09      ADD     HL,BC
65 005A 8F      ADC     A,E
66 005B 29      ADD     HL,HL
67 005C 8F      ADC     A,A
68 005D 29      ADD     HL,HL
69 005E 8F      ADC     A,A
70 005F 09      ADD     HL,BC

```

71	0060	8E	ADC	A, E	
72	0061	57	LD	D, A	
73	0062	5C	LD	E, H	
74	0063	5E	LD	H, L	
75	0064	AF	XOR	A	
76	0065	5F	LD	L, A	
77	0066	ED42	SBC	HL, BC	
78	0068	EB	EX	DE, HL	
79	0069	47	LD	B, A	
80	006A	4F	LD	C, A	
81	006B	ED42	SBC	HL, BC	; HLDE: --- , x *D)
82					
83	006D	E5	PUSH	HL	
84	006E	D5	PUSH	DE	
85					
86					
87	006F	08	EX	AF, AF	
88	0070	3E01	LD	A, 1	
89	0072	08	EX	AF, AF	
90	0073	DD4E04	LD	C, (IX+4)	
91	0076	DD4E05	LD	B, (IX+5)	, --- (2
92	0079	CE78	BIT	7, B	
93	007B	2809	JR	3, YB2	
94	007D	08	EX	AF, AF	
95	007E	AF	XOR	A	
96	007F	67	LD	H, A	
97	0080	6F	LD	L, A	
98	0081	ED42	SBC	HL, BC	
99	0082	44	LD	B, A	
100	0084	4D	LD	C, L	
101	008E	08	EX	AF, AF	
102					
103					
104					;***** B2
105					
106					:MNOZENIE PRZEZ B2
107	0086	60	LD	H, B	YB2:
108	0087	69	LD	L, C	
109	0088	29	ADD	HL, HL	
110	0089	29	ADD	-HL, HL	
111	008A	09	ADD	HL, BC	

112	0082	29	ADD	HL,HL	
113	008C	0	ADD	HL,BC	
114	008D	3F	XDF	A	
115	008E	5F	LD	E,A	
116	009F	29	ADD	HL,HL	
117	0090	3F	ADC	A,A	
118	0091	29	ADD	HL,HL	
119	0092	3F	ADC	A,A	
120	0093	29	ADD	HL,HL	
121	0094	3F	ADC	A,A	
122	0095	09	ADD	HL,BC	
123	0096	8B	ADC	A,E	
124	0097	29	ADD	HL,HL	
125	0098	3F	ADC	A,A	
126	0099	29	ADD	HL,HL	
127	009A	3F	ADC	A,A	
128	009B	09	ADD	HL,BC	
129	009C	8B	ADC	A,E	
130	009D	29	ADD	HL,HL	
131	009E	3F	ADC	A,A	
132	009F	09	ADD	HL,BC	
133	00A0	8B	ADC	A,E	
134	00A1	29	ADD	HL,HL	
135	00A2	3F	ADC	A,A	
136	00A3	53	LD	D,E	
137	00A4	5F	LD	E,A	
138	00A5	29	ADD	HL,HL	
139	00A6	CB13	RL	E	
140	00A8	CB12	RL	D	
141	00AA	09	ADD	HL,BC	
142	00AB	7B	LD	A,E	
143	00AC	CE00	ADC	A,0	
144	00AE	5F	LD	E,A	
145	00AF	7A	LD	A,D	
146	00B0	CE00	ADC	A,0	
147	00B2	57	LD	D,A	
148	00B3	29	ADD	HL,HL	
149	00B4	CB13	RL	E	
150	00B6	CB12	RL	D	
151	00B8	EB	EX	DE,HL	
152					:HLDE --- KEY

153						
154						
155	00B0	08		EX	AF,AF	
156	00B4	F7		OF	A	
157	00BE	700D		JF	WZ,F11	
158	00ED	44		LD	B,H	
159	00EE	1D		LD	C,L	
160	00FF	210000		LD	HL,0	
161	00C2	ED52		SBC	HL,DE	
162	00C4	EB		EX	DE,HL	
163	00C5	210000		LD	HL,0	
164	00C8	ED42		SBC	HL,BC	;HLDE --wyn14
165	00CA	EB	F11:	EX	DE,HL	;DEHL ---wyn16
166	00CF	C1		POP	BC	
167	00CC	09		ADD	HL,BC	
168	00CD	EB		EX	DE,HL	
169	00CE	C1		POP	BC	
170	00CF	ED4A		ADC	HL,BC	
171						
172	00D1	EE		PJSH	HL	
173	00D2	D5		PJSH	DE	
174						
175						
176	00D7	08		EX	AF,AF	
177	00D4	3E01		LD	A,1	
178	00D6	08		EX	AF,AF	
179	00D7	DD4E02		LD	C,(IX+2)	
180	00DA	DD4607		LD	B,(IX+3)	; --- .1
181	00DD	CE79		BIT	7,B	
182	00DF	2809		JF	Z,VB1	
183	00E1	08		EX	AF,AF	
184	00E2	AF		YOF	A	
185	00E3	67		LD	H,A	
186	00E4	6F		LD	.A	
187	00E5	ED42		SBC	HL,BC	
188	00E7	44		LD	B,H	
189	00E8	4D		LD	C,L	
190	00E9	08		EX	AF,AF	
191						
192						
193			*****			

194				
195			; MNOZEN TE	PT. LEE R
196	00EA	60	VP1:	LD P, B
197	00EB	6F		LD L, C
198	00EC	20		ADD HL, HL
199	00ED	39		ADD HL, BC
200	00EE	20		ADD HL, HL
201	00EF	39		ADD HL, BC
202	00F0	AF		XOR A
203	00F1	EF		LD E, A
204	00F2	20		ADD HL, HL
205	00F3	8F		ADC A, A
206	00F4	00		ADD HL, BC
207	00F5	8B		ADC A, E
208	00F6	20		ADD HL, HL
209	00F7	8F		ADC A, A
210	00F8	20		ADD HL, HL
211	00F9	8F		ADC A, A
212	00FA	00		ADD HL, BC
213	00FB	8B		ADC A, E
214	00FC	20		ADD HL, HL
215	00FD	8F		ADC A, A
216	00FE	20		ADD HL, HL
217	00FF	8F		ADC A, A
218	0100	20		ADD HL, HL
219	0101	8F		ADC A, A
220	0102	00		ADD HL, BC
221	0103	8B		ADC A, E
222	0104	20		ADD HL, HL
223	0105	8F		ADC - A
224	0106	20		ADD HL, HL
225	0107	3F		ADC A, A
226	0108	00		ADD HL, BC
227	0109	8E		ADC A, E
228	010A	53		LD D, E
229	010B	5F		LD E, A
230	010C	20		ADD HL, HL
231	010D	EB		EX DE, HL
232	010E	ED0A		ADC HL, HL
233	0110	EB		EX DE, HL
234	0111	00		ADD HL, BC

235	0112	7B	LD	A,E
236	0113	CE00	ADC	A,O
237	0115	5F	LD	E,A
238	0116	7A	LD	A,D
239	0117	CE00	ADC	A,O
240	0119	57	LD	D,A
241	011A	29	ADD	HL,HL
242	011B	EB	EX	DE,HL
243	011C	ED6A	ADC	HL,HL
244	011E	EB	EX	DE,HL
245	011F	09	ADD	HL,BC
246	0120	7B	LD	A,E
247	0121	CE00	ADC	A,O
248	0123	5F	LD	E,A
249	0124	7A	LD	A,D
250	0125	CE00	ADC	A,O
251	0127	57	LD	D,A
252	0128	29	ADD	HL,HL
253	0129	EB	EX	DE,HL
254	012A	ED6A	ADC	HL,HL
255	012C	EB	EX	DE,HL
256	012D	29	ADD	HL,HL
257	012E	EB	EX	DE,HL
258	012F	ED6A	ADC	HL,HL
259	0131	EB	EX	DE,HL
260	0132	ED42	SBC	HL,BC
261	0134	EB	EX	DE,HL
262	0135	010000	LD	BC,O
263	0138	ED42	SBC	HL,BC
264				
265				
266				
267	013A	08	EX	AF,AF
268	013B	E7	OF	A
269	013C	200D	JS	NZ,FI2
270	013E	44	LD	B,H
271	013F	4D	LD	C,L
272	0140	210000	LD	HL,O
273	0143	ED52	SBC	HL,DE
274	0145	EB	EX	DE,HL
275	0146	210000	LD	HL,O

;HLDE----> *91

275	0149	ED42		SBC	HL,BC	;HLDE -wyni
277	014F	FE	FI2:	EX	DE,HL	;DEHL ---wynik
278	014C	C1		POP	BC	
279	014D	09		ADD	HL,BC	
280	014E	EB		EX	DE,HL	
281	014F	C1		POP	BC	
282	0150	ED4A		ADC	HL,BC	
283						
284	0152	E5		PUSH	HL	;----V
285						
286						
287	0153	DD4E00		LD	C, IX)	
288	0156	ED4601		LD	B, IX+1)	; --
289						
290						
291						
292			,***** R1			
293						
294			,MNOZENIE PRZEZ R1			
295	0159	60	v1B1:	LD	H,B	
296	015A	60		LD	L,C	
297	015B	20		ADD	HL,HL	
298	015C	09		ADD	HL,BC	
299	015D	20		ADD	HL,HL	
300	015E	09		ADD	HL,BC	
301	015F	AF		XOR	A	
302	0160	5F		LD	E,A	
303	0161	20		ADD	HL,HL	
304	0162	BF		ADC	A,A	
305	0163	09		ADD	HL,BC	
306	0164	8B		ADC	A,E	
307	0165	20		ADD	HL,HL	
308	0166	BF		ADC	A,A	
309	0167	20		ADD	HL,HL	
310	0168	BF		ADC	A,A	
311	0169	09		ADD	HL,BC	
312	016A	8B		ADC	A,E	
313	016B	20		ADD	HL,HL	
314	016C	BF		ADC	A,A	
315	016D	20		ADD	HL,HL	
316	016E	BF		ADC	A,A	

317	016F	29	ADD	HL, HL
318	0170	8F	ADC	A, A
319	0171	09	ADD	HL, BC
320	0172	8B	ADC	A, E
321	0173	29	ADD	HL, HL
322	0174	8F	ADC	A, A
323	0175	29	ADD	HL, HL
324	0176	8F	ADC	A, A
325	0177	09	ADD	HL, BC
326	0178	8B	ADC	A, E
327	0179	57	LD	D, E
328	017A	5F	LD	E, A
329	017B	29	ADD	HL, HL
330	017C	EB	EX	DE, HL
331	017D	ED6A	ADC	HL, HL
332	017E	EB	EX	DE, HL
333	0180	09	ADD	HL, BC
334	0181	7B	LD	A, E
335	0182	CE00	ADC	A, 0
336	0184	5F	LD	C, A
337	0185	7A	LD	A, D
338	0186	CE00	ADC	A, 0
339	0188	57	LD	D, A
340	0189	29	ADD	HL, HL
341	018A	EB	EX	DE, HL
342	018B	ED6A	ADC	HL, HL
343	018D	EB	EX	DE, HL
344	018E	09	ADD	HL, BC
345	018F	7B	LD	A, E
346	0190	CE00	ADC	A, 0
347	0192	5F	LD	E, A
348	0193	7A	LD	A, D
349	0194	CE00	ADC	A, 0
350	0196	57	LD	D, A
351	0197	29	ADD	HL, HL
352	0198	EB	EX	DE, HL
353	0199	ED6A	ADC	HL, HL
354	019B	EB	EX	DE, HL
355	019C	29	ADD	HL, HL
356	019D	EB	EX	DE, HL
357	019E	ED6A	ADC	HL, HL

358	01A0 EB	EX	DE, HL	
359	01A1 ED42	SBC	HL, BC	
360	01A3 EP	EX	DE, HL	
361	01A4 010000	LD	BC, 0	
362	01A7 ED42	SBC	HL, BC	; HLDE --- #E1
363				
364				
365	01A9 EE	PUSH	HL	
366	01AA DE	PUSH	DE	
367				
368	01AB 08	EX	AF, AF	
369	01AC 3E01	LD	A, 1	
370	01AE 08	EX	AF, AF	
371	01AF DD4E04	LD	C, (IX+4)	
372	01B2 DD4605	LD	B, (IX+5)	; -- V-2
373	01B5 CE78	BIT	7, B	
374	01B7 2809	JF	Z, V1A12	
375	01B7 08	EX	AF, AF	
376	01BA AF	XCF	A	
377	01BB 67	LD	H, A	
378	01BC 6F	LD	L, A	
379	01BD ED42	SBC	HL, BC	
380	01BF 44	LJ	B, 1	
381	01C0 4D	LD	C, L	
382	01C1 08	EX	AF, AF	
383				
384				
385				
386	01C2 60	LD	H, B	
387	01C3 69	LD	L, C	
388	01C4 29	ADD	HL, HL	
389	01C5 29	ADD	HL, HL	
390	01C6 29	ADD	HL, HL	
391	01C7 AF	XCF	A	
392	01C8 5F	LD	E, A	
393	01C9 09	ADD	HL, BC	
394	01CA 29	ADD	HL, HL	
395	01CB 3F	ADC	A, A	
396	01CC 09	ADD	HL, BC	
397	01CD 8B	ADC	A, E	
398	01CE 29	ADD	HL, HL	

; MNOZENIE PRZEZ A12
V1A12:

399	01CF	8F	ADC	A,A
400	01D0	09	ADD	HL,BC
401	01D1	8B	ADC	A,E
402	01D2	29	ADD	HL,HL
403	01D3	8F	ADC	A,A
404	01D4	29	ADD	HL,HL
405	01D5	8F	ADC	A,A
406	01D6	29	ADD	HL,HL
407	01D7	8F	ADC	A,A
408	01D8	29	ADD	HL,HL
409	01D9	8F	ADC	A,A
410	01DA	09	ADD	HL,BC
411	01DB	8B	ADC	A,E
412	01DC	29	ADD	HL,HL
413	01DD	8F	ADC	A,A
414	01DE	29	ADD	HL,HL
415	01DF	8F	ADC	A,A
416	01E0	5F	LD	E,A
417	01E1	53	LD	D,E
418	01E2	29	ADD	HL,HL
419	01E3	EB	EX	DE,HL
420	01E4	ED6A	ADC	HL,HL
421	01E6	EB	EX	DE,HL
422	01E7	09	ADD	HL,BC
423	01E8	7B	LD	A,E
424	01E9	CE00	ADC	A,0
425	01EB	5F	LD	E,A
426	01EC	7A	LD	A,D
427	01ED	CE00	ADC	A,0
428	01EF	57	LD	D,A
429	01F0	29	ADD	HL,HL
430	01F1	EB	EX	DE,HL
431	01F2	ED6A	ADC	HL,HL
432	01F4	EB	EX	DE,HL
433	01F5	29	ADD	HL,HL
434	01F6	EB	EX	DE,HL
435	01F7	ED6A	ADC	HL,HL
436	01F9	EB	EX	DE,HL
437	01FA	09	ADD	HL,BC
438	01FB	7B	LD	A,E
439	01FC	CE00	ADC	A,0

440	01FE 5F		LD	E, A	
441	01FF 7A		LD	A, D	
442	0200 CE0C		ADC	A, 0	
443	0202 57		LD	D, A	
444	0203 EB		EX	DE, HL	; HLDE --- > *A12
445					
446					
447	0204 08		EX	AF, AF	
448	0205 B7		OF	A	
449	0206 200D		JR	NZ, FI3	
450	0208 44		LD	B, H	
451	0209 4D		LD	C, L	
452	020A 210000		LD	HL, 0	
453	020D ED52		SBC	HL, DE	
454	020F EB		EX	DE, HL	
455	0210 210000		LD	HL, 0	
456	0213 ED42		SBC	HL, BC	; HLDE ---wv714
457	0215 EB	FI3:	EX	DE, HL	; DEHL - -wv714
458	0216 C1		POP	BC	
459	0217 AF		XOR	A	
460	0218 ED42		SBC	HL, BC	
461	021A EB		EX	DE, HL	
462	021B C1		POP	BC	
463	021C ED42		SBC	HL, BC	
464					
465	021E E5		PUSH	HL	
466	021F D5		PUSH	DE	
467					
468					
469	0220 08		EX	AF, AF	
470	0221 CE01		LD	A, 1	
471	0223 08		EX	AF, AF	
472	0224 DD4E02		LD	C, (IX+2)	
473	0227 DD4603		LD	B, (IX+3)	; ---Vx1
474	022A CB78		BIT	7, B	
475	022C 2909		JR	Z, V1A11	
476	022E 08		EX	AF, AF	
477	022F AF		XOR	A	
478	0230 67		LD	H, A	
479	0231 6F		LD	L, A	
480	0232 ED42		SBC	HL, BC	

481	0234	44	LD	B, H
482	0235	4D	LD	C, L
483	0236	0B	EX	AF, AF
484				
48E				
486				
487				
488	0237	60		
489	0238	69		
490	0239	AF		
491	023A	5F		
492	023B	29		
493	023C	29		
494	023D	09		
495	023E	29		
496	023F	29		
497	0240	8F		
498	0241	09		
499	0242	8B		
500	0243	29		
501	0244	8F		
502	0245	29		
503	0246	8F		
504	0247	09		
505	0248	8B		
506	0249	29		
507	024A	8F		
508	024B	09		
509	024C	8B		
510	024D	29		
511	024E	8F		
512	024F	09		
513	0250	8B		
514	0251	29		
515	0252	8F		
516	0253	29		
517	0254	8F		
518	0255	09		
519	0256	8B		
520	0257	29		
521	0258	8F		

```

;***** A11
;MNOZENIE PRZEZ A11
V1A11: LD H, B
LD L, C
XOR A
LD E, A
ADD HL, HL
ADD HL, HL
ADD HL, BC
ADD HL, HL
ADD HL, HL
ADC A, A
ADD HL, BC
ADC A, E
ADD HL, HL
ADC A, A
ADD HL, HL
ADC A, A
ADD HL, BC
ADC A, E
ADD HL, HL
ADC A, A
ADD HL, BC
ADC A, E
ADD HL, HL
ADC A, A
ADD HL, HL
ADC A, A
ADD HL, BC
ADC A, E
ADD HL, HL
ADC A, A

```

522	0259	09	ADD	HL, BC	
523	025A	9B	ADC	A, E	
524	025B	53	LD	D, E	; D --- 0
525	025C	29	ADD	HL, HL	
526	025D	3F	ADC	A, A	
527	025E	0B12	RL	D	
528	0260	5F	LD	E, A	
529	0261	09	ADD	HL, BC	
530	0262	7B	LD	A, E	
531	0263	0E00	ADC	A, 0	
532	0265	5F	LD	E, A	
533	0266	7A	LD	A, D	
534	0267	0E00	ADC	A, 0	
535	0269	57	LD	D, A	
536	026A	29	ADD	HL, HL	
537	026B	EB	EX	DE, HL	
538	026C	ED6A	ADC	HL, HL	
539	026E	EB	CY	DE, HL	
540	026F	29	ADD	HL, HL	
541	0270	EB	EX	DE, HL	
542	0271	ED6A	ADC	HL, HL	
543	0273	EB	EX	DE, HL	
544	0274	29	ADD	HL, HL	
545	0275	EB	EX	DE, HL	
546	0276	ED6A	ADC	HL, HL	
547	0278	EB	EX	DE, HL	
548	0279	ED42	SBC	HL, BC	
549	027B	EB	EX	DE, HL	
550	027C	010000	LD	BC, 0	
551	027F	ED4A	ADC	HL, BC	; HLDE'--- , *A11
552					
553					
554					
555	0281	08	EX	AF, AF	
556	0282	B7	OR	A	
557	0283	200D	JR	NZ, FI4	
558	0285	44	LD	B, H	
559	0286	4D	LD	C, L	
560	0287	210000	LD	HL, 0	
561	028A	ED52	SBC	HL, DE	
562	029C	EB	EX	DE, HL	

```

563 028D 210000      LD      HL,0
564 0290 ED42        SRC      HL,BC      ;HLDE: ---wynit
565 0292 EB          FI4:    EX      DE,HL      ;DEHL ---wynit
566 0293 C1          POP     BC
567 0294 09          ADD     HL,BC
568 0295 EE          EX      DE,HL
569 0296 C1          POP     BC
570 0297 ED4A        ADC     HL,BC
571
572 0299 DD7401      LD      (IX+1),H
573 029C DD7500      LD      (IX),L      ;---- V:1
574
575
576 029F DL4E00      LD      C,(IX)
577 02A2 DD4601      LD      B,(IX+1      ;----
578
579
580                ;***** B2
581
582                ;MNOZENIE PRZEZ B2
583 02A5 60          V2B2:  LD      H,B
584 02A6 69          LD      L,C
585 02A7 29          ADD     HL,HL
586 02A8 19          ADD     HL,HL
587 02A9 09          ADD     HL,BC
588 02AA 29          ADD     HL,HL
589 02AB 09          ADD     HL,BC
590 02AC AF          XOF    A
591 02AD 5F          LD      E,A
592 02AE 29          ADD     HL,HL
593 02AF 8F          ADC    A,A
594 02B0 29          ADD     HL,HL
595 02B1 8F          ADC    A,A
596 02B2 29          ADD     HL,HL
597 02B3 8F          ADC    A,A
598 02B4 09          ADD     HL,BC
599 02B5 8B          ADC    A,E
600 02B6 29          ADD     HL,HL
601 02B7 8F          ADC    A,A
602 02B8 29          ADD     HL,HL
603 02B9 8F          ADC    A,A

```


604	02BA	09	ADD	HL, BC	
60E	02BF	8B	ADC	A, E	
606	02BC	29	ADD	HL, HL	
607	02BD	8F	ADC	A, A	
60E	02BE	09	ADD	HL, BC	
609	02BF	8E	ADC	A, E	
610	02C0	29	ADD	HL, HL	
611	02C1	8F	ADC	A, A	
612	02C2	53	LD	D, E	
613	02C3	5F	LD	E, A	
614	02C4	29	ADD	HL, HL	
615	02C5	CB13	RL	E	
616	02C7	CB12	RL	D	
617	02C9	09	ADD	HL, BC	
618	02CA	7B	LD	A, E	
619	02CB	CE00	ADC	A, 0	
620	02CD	5F	LD	E, A	
621	02CE	7A	LD	A, D	
622	02CF	CE00	ADC	A, 0	
623	02D1	57	LD	D, A	
624	02D2	29	ADD	HL, HL	
625	02D3	CB13	RL	E	
626	02D5	CB12	RL	D	
627	02D7	EB	EX	DE, HL	; HLDE<---'xy'! *B2
628					
629					
630	02D8	E5	PUSH	HL	
631	02D9	D5	PUSH	DE	
632					
633	02DA	08	EX	AF, AF	
634	02DB	3E01	LD	A, 1	
635	02DD	08	EX	AF, AF	
636	02DE	DD4E04	LD	C, (IX+4)	
637	02E1	DD460E	LD	B, (IX-5)	; <---V2
638	02E4	CB7E	BIT	7, B	
639	02E6	2809	JR	Z, V2A22	
640	02E8	08	EX	AF, AF	
641	02E9	AF	XOR	A	
642	02EA	67	LD	H, A	
643	02EB	6F	LD	L, A	
644	02EC	ED42	SBC	HL, BC	

645	02EE	44		LD	B,H	
646	02EF	4D		LD	C,L	
647	02F0	08		EX	AF,AF	
648						
649						
650						;***** A22
651						
652						;MNOZENIE PRZEZ A22
653	02F1	60	V2A22:	LD	H,E	
654	02F2	69		LD	L,C	
655	02F3	29		ADD	HL,HL	
656	02F4	09		ADD	HL,BC	
657	02F5	29		ADD	HL,HL	
658	02F6	09		ADD	HL,BC	
659	02F7	AF		XOR	A	
660	02F8	5F		LD	E,A	
661	02F9	29		ADD	HL,HL	
662	02FA	8F		ADC	A,A	
663	02FB	09		ADD	HL,BC	
664	02FC	8F		ADC	A,E	
665	02FD	29		ADD	HL,HL	
666	02FE	8F		ADC	A,A	
667	02FF	29		ADD	HL,HL	
668	0300	8F		ADC	A,A	
669	0301	29		ADD	HL,HL	
670	0302	8F		ADC	A,A	
671	0303	29		ADD	HL,HL	
672	0304	8F		ADC	A,A	
673	0305	09		ADD	HL,BC	
674	0306	8B		ADC	A,E	
675	0307	29		ADD	HL,HL	
676	0308	8F		ADC	A,A	
677	0309	09		ADD	HL,BC	
678	030A	8B		ADC	A,E	
679	030B	29		ADD	HL,HL	
680	030C	8F		ADC	A,A	
681	030D	29		ADD	HL,HL	
682	030E	8F		ADC	A,A	
683	030F	09		ADD	HL,BC	
684	0310	8F		ADC	A,E	
685	0311	57		LD	D,E	;DE --- 0

686	0312	EF	LD	E, A
687	0313	29	ADD	HL, HL
688	0314	EB	EX	DE, HL
689	0315	ED6A	ADC	HL, HL
690	0317	EB	EX	DE, HL
691	0318	09	ADD	HL, BC
692	0319	7B	LD	A, E
697	031A	CE0C	ADC	A, 0
694	031C	EF	LD	E, A
695	031D	7A	LD	A, D
696	031E	CE00	ADC	A, 0
697	0320	57	LD	D, A
698	0321	29	ADD	HL, HL
699	0322	EB	EX	DE, HL
700	0323	ED6A	ADC	HL, HL
701	0325	EB	EX	DE, HL
702	0326	09	ADD	HL, BC
703	0327	7B	LD	A, E
704	0328	CE00	ADC	A, 0
705	032A	5F	LD	E, A
706	032B	7A	LD	A, D
707	032C	CE00	ADC	A, 0
708	032E	57	LD	D, A
709	032F	29	ADD	HL, HL
710	0330	EB	EX	DE, HL
711	0331	ED6A	ADC	HL, HL
712	0337	EB	EX	DE, HL
713	0334	29	ADD	HL, HL
714	0335	EB	EX	DE, HL
715	0336	ED6A	ADC	HL, HL
716	0338	EB	EX	DE, HL
717	0339	29	ADD	HL, HL
718	033A	EB	EX	DE, HL
719	033B	ED6A	ADC	HL, HL
720				
721				
722	033D	08	EX	AF, AF
723	033E	B7	OR	A
724	033F	200D	JR	NZ, FIE
725	0341	44	LD	B, H
726	0342	4D	LD	C, L

; HLDE --- ... *A22

727	0343	210000	LD	HL, 0	
728	0346	ED52	SBC	HL, DE	
729	0348	EB	EX	DE, HL	
730	0349	210000	LD	HL, 0	
731	034C	ED42	SBC	HL, BC	; HLDE'---wynik
732	034E	EB	EX	DE, HL	; DEHL'---wynik
733	034F	C1	POP	BC	
734	0350	09	ADD	HL, BC	
735	0351	EB	EX	DE, HL	
736	0352	C1	POP	BC	
737	0353	ED4A	ADC	HL, BC	
738					
739	0355	E5	PUSH	HL	
740	0356	D5	PUSH	DE	
741					
742					
743	0357	08	EX	AF, AF	
744	0358	3E01	LD	A, 1	
745	035A	08	EX	AF, AF	
746	035B	DD4E02	LD	C, (IX+2)	
747	035E	DD4603	LD	B, (IX+3)	; ---Vx1
748	0361	CB78	BIT	7, B	
749	0363	2809	JR	Z, V2A12	
750	0365	08	EX	AF, AF	
751	0366	AF	XOR	A	
752	0367	67	LD	H, A	
753	0368	6F	LD	L, A	
754	0369	ED42	SBC	HL, BC	
755	036B	44	LD	B, H	
756	036C	4D	LD	C, L	
757	036D	08	EX	AF, AF	
758					
759					
760					
761					
762					
763	036E	60	LD	H, B	
764	036F	69	LD	L, C	
765	0370	29	ADD	HL, HL	
766	0371	29	ADD	HL, HL	
767	0372	29	ADD	HL, HL	

;***** A12

;MNOZENIE PRZEZ A12

V2A12:

768	0373	AF	XOR	A
769	0374	5F	LD	E, A
770	0375	09	ADD	HL, BC
771	0376	29	ADD	HL, HL
772	0377	8F	ADC	A, A
773	0378	09	ADD	HL, BC
774	0379	8B	ADC	A, E
775	037A	29	ADD	HL, HL
776	037B	8F	ADC	A, A
777	037C	09	ADD	HL, BC
778	037D	8B	ADC	A, E
779	037E	29	ADD	HL, HL
780	037F	8F	ADC	A, A
781	0380	29	ADD	HL, HL
782	0381	8F	ADC	A, A
783	0382	29	ADD	HL, HL
784	0383	8F	ADC	A, A
785	0384	29	ADD	HL, HL
786	0385	8F	ADC	A, A
787	0386	09	ADD	HL, BC
788	0387	8B	ADC	A, E
789	0388	29	ADD	HL, HL
790	0389	8F	ADC	A, A
791	038A	29	ADD	HL, HL
792	038B	8F	ADC	A, A
793	038C	5F	LD	E, A
794	038D	53	LD	D, E
795	038E	29	ADD	HL, HL
796	038F	EB	EX	DE, HL
797	0390	ED6A	ADC	HL, HL
798	0392	EB	EX	DE, HL
799	0393	09	ADD	HL, BC
800	0394	7B	LD	A, E
801	0395	CE00	ADC	A, 0
802	0397	5F	LD	E, A
803	0398	7A	LD	A, D
804	0399	CE00	ADC	A, 0
805	039B	E7	LD	D, A
806	039C	29	ADD	HL, HL
807	039D	EB	EX	DE, HL
808	039E	ED6A	ADC	HL, HL

809	03A0	EB	EX	DE, HL	
810	03A1	29	ADD	HL, HL	
811	03A2	EB	EX	DE, HL	
812	03A3	ED6A	ADC	HL, HL	
813	03A5	EB	EX	DE, HL	
814	03A6	09	ADD	HL, BC	
815	03A7	7B	LD	A, E	
816	03A8	CE00	ADC	A, 0	
817	03AA	5F	LD	E, A	
818	03AB	7A	LD	A, D	
819	03AC	CE00	ADC	A, 0	
820	03AE	57	LD	D, A	
821	03AF	EB	EX	DE, HL	; HLDE<---1.2 *A12
822					
823					
824	03B0	08	EX	AF, AF	
825	03B1	E7	OR	A	
826	03B2	200D	JR	NZ, FI6	
827	03B4	44	LD	B, H	
828	03B5	4D	LD	C, L	
829	03B6	210000	LD	HL, 0	
830	03B9	EDE2	SBC	HL, DE	
831	03BB	EB	EX	DE, HL	
832	03BC	210000	LD	HL, 0	
833	03BF	ED42	SBC	HL, BC	; HLDE: ---wynit
834	03C1	AF	XOF	A	
835	03C2	44	LD	B, H	
836	03C3	4D	LD	C, L	
837	03C4	E1	POF	HL	
838	03C5	EDE2	SBC	HL, DE	
839	03C7	E1	POF	HL	
840	03C8	ED42	SBC	HL, BC	
841	03CA	DD7405	LD	(IX+5), H	
842	03CD	DD7E04	LD	(IX+4), L	; ----V 2
843					
844	03D0	E1	POF	HL	; HL ---Y=wynit
845	03D1	C9	RET		
846					
847	03D2		END		

FI6:

Errors:	None	fffff
Bytes:	978	£ w £
CRC:	5CDB	fffff

Symbol and Cross Reference Table

=====

Symbol	Value	Type	Defline	Reflines	
Segment Definitions =====					
External Symbols =====					
CIALA	0000	X01	1	14	
F0MM	0000	X00	1	17	19
SH2	0000	X02	1	22	

Public Symbols
=====Local Symbols
=====

F11	00CA	A	16E	157	
F12	014B	A	277	269	
F13	0215	A	457	449	
F14	0292	A	565	557	
F15	034E	A	732	724	
F16	03C1	A	834	826	
FILTF	0042	A	41	35	
PRO7F	002B	A	26	10	