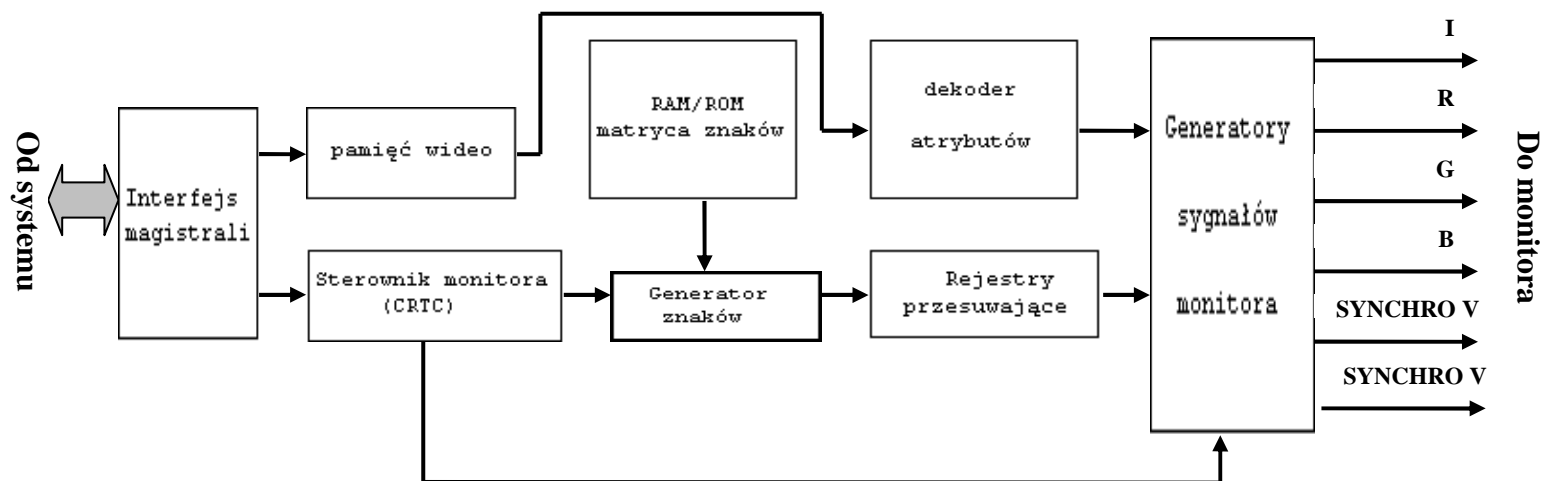


## BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA KARTY GRAFICZNEJ

Schemat blokowy karty graficznej (w tym przypadku nazywany „buforem ramki”) przedstawiono na rysunku 1.  
*(na rysunku 1 jest błąd. Znajdź go i uzasadnij !)*



Rysunek 1 . Schemat blokowy prostej karty graficznej przedstawiony na powyższym rysunku nazywamy buforem ramki

Interfejs magistrali pośredniczy w wymianie informacji z CPU do karty. Pamięć wideo zawiera treść obrazu i współpracuje z dekodерem atrybutów oraz generatorem znaków. Generatory wyjściowe wytwarzają sygnały o poziomach wymaganych przez monitor.

Przyjmujemy następujące założenia rozdzielczość znakowa 80x25:

$N1 = 25$  (ilość wierszy na ekranie)

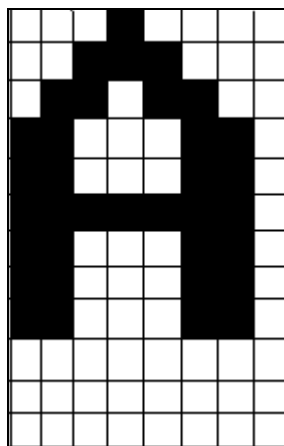
$N2 = 80$  (ilość znaków w wierszu na ekranie)

oraz:

$m \times n$  – rozdzielczość matrycy znaku, gdzie  $m = 9$ ,  $n = 12$

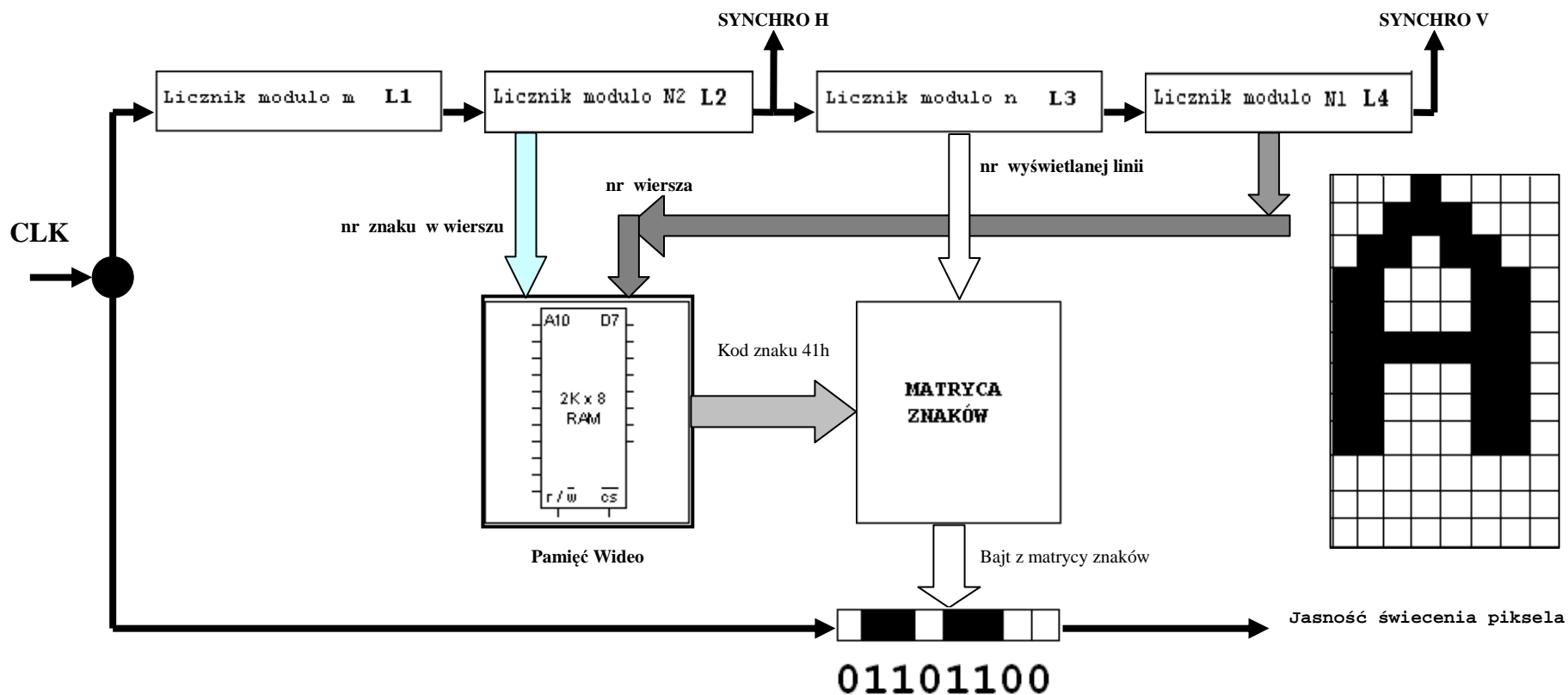
$m$  – liczba pikseli w jednej linii

$n$  – liczba linii monitora



Działanie układu jest następujące:

Impulsy taktujące powodują przesyłanie kolejnych bitów z rejestru przesuwającego do zespołu liczników L1, L2, L3, L4. Licznik L1 liczący modulo m, sygnalizuje zakończenie rysowania fragmentu linii należącej do danego znaku (m pikseli na jeden znak) i przejście do rysowania następnego znaku.



Rysunek 2 . Praca karty graficznej w trybie tekstowym

Impulsy wyjściowe L1 zliczane są przez licznik L2. Zawartość licznika L2 (N2) to numer aktualnie wyświetlanego znaku w bieżącym wierszu. Przepiętnienie licznika L2 następuje po zliczeniu N2 impulsów sygnalizuje zmianę linii, w tym celu generuje impuls synchronizacji poziomej SYNCHRO H.

Licznik L3 zwiększa swoją zawartość po narysowaniu kolejnej linii. Zliczenie n linii przez licznik oznacza zakończenie wyświetlania bieżącego wiersza ekranowego i przejście do rysowania linii należących do następnego wiersza. Przepiętnienie licznika L3 spowoduje zwiększenie wartości licznika L4, który zlicza wiersze.

Przepiętnienie licznika zliczającego wiersze L4 (N1) powoduje wygenerowanie sygnału synchronizacji pionowej SYNCHRO V.

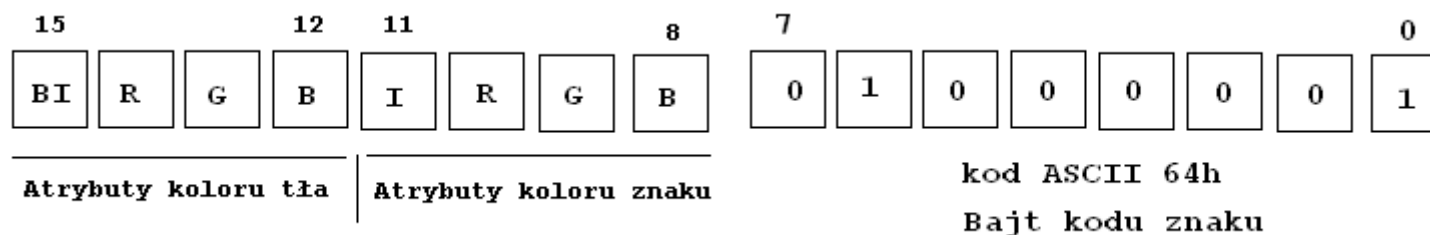
Wartości rejestrów L2 i L4 określają adres komórki pamięci VIDEO w której znajduje się kod ASCII znaku, który należy wyświetlić, kod ten przekazywany jest do matrycy znaków. Matryca znaków zawiera układy graficzne składające się z pikseli, które tworzą wygląd znaku. Z rejestru L3 przekazywany jest do matrycy, numer linii znaku. Powoduje to wybranie określonego bajtu z pamięci matrycy i załadowanie do rejestru przesuwającego.

Zawartość rejestru przesuwającego bit po bicie, zgodnie z taktem zegara przesyłana jest na zewnątrz. Wyjście z tego rejestru steruje jasnością świecenia plamki (sygnał VIDEO):

bit	Plamka	Kolor
0	czarna	tła
1	biała	znaku

Jak uzyskuje się kolory znaków?

Kolor uzyskuje się za pomocą czterech sygnałów: I – intensywność, R – czerwony, G – zielony, B – niebieski. Informacja potrzebna do wyświetlenia znaku w trybie kolorowym przedstawiona jest na rysunku 3. Każdy znak w pamięci VIDEO przechowywany jest w postaci 16 bitów. Młodszy bajt zawiera kod ASCII znaku, a starszy atrybuty kolorów : znaku (bity 8 – 11) i tła (bity 12 – 15).

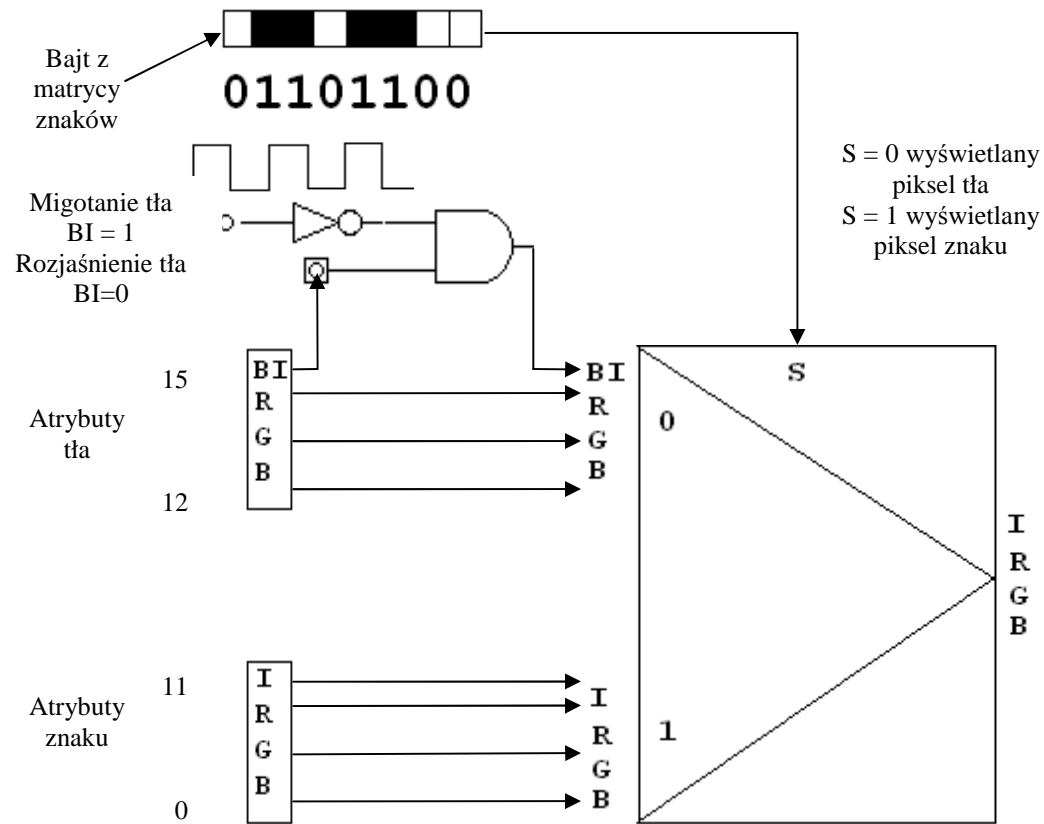


Rysunek 3 . Sposób kodowania znaku i kolorów w pamięci VIDEO

IRGB – składowe kolorów, określające intensywność, oraz trzy kolory podstawowe, mamy więc 16 różnych kolorów wynikowych dla znaku.

BIRGB – składowe kolorów, określające „migotanie”, oraz trzy kolory podstawowe, mamy więc 8 różnych kolorów wynikowych dla tła znaku oraz możliwość „mrukania tła”.

Rysunek 4 pokazuje generowanie sygnałów IRGB dla trybu znakowego w kolorze.



Rysunek 4 . Generowanie sygnałów IRGB w trybie znakowym w kolorze.

Wzór na obliczenie pojemności pamięci VIDEO (rozmiaru pamięci RAM VIDEO dla karty graficznej):

**W trybie tekstowym ekran składa się ze znaków**

Dane:

N – liczba wierszy

M – liczba kolumn

Wynik:

SIZE – rozmiar pamięci w B

Wzór:

$$SIZE[B] = N * M * 2$$

## Przykład ekranu trybie tekstowym w trybie 30 x 25

Wzór ekranu tekstowego o rozdzielczości 30 x 25 (W - nr wiersza K - nr kolumny)

K	W	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
0	K	o	b	i	e	t	a		z	m	i	e	n	n	a		j	e	s	t													
1	K	o	s	c	i		z	o	s	t	a	l	e		r	z	u	c	o	n	e												
2	D	u	r	a		l	e	x		s	e	d		l	e	x																	
3	E	r	r	a	r	e		h	u	m	a	n	u	m		e	s	t															
4	M	y	s	l	e		w	i	e	c		j	e	s	t	e	m																
5	P	e	r		a	s	p	e	r	a		a	d		a	s	t	r	a														
6	M	a	n	u	s		m	a	n	u	m		l	a	v	a	t																
7	E	t		t	u		B	r	u	t	e	,		c	o	n	t	r	a		m	e											
8	E	r	r	a	r	e		e		u	m	a	n	o																			
9	C	o	g	i	t	o		e	r	g	o		s	u	m																		
10	W	i	e	m	,		z	e		n	i	c		n	i	e		w	i	e	m												
11	M	y	l	e	n	i	e		j	e	s	t		r	z	e	c	z	a		l	u	d	z	k	a							
12	M	e	m	e	n	t	o		m	o	r	i																					
13	R	e	k	a		r	e	k	e		m	y	j	e																			
14	N	i	e		b	u	d	u	j		d	o	m	u		n	a		p	i	a	s	k	u									
15	B	o	g	o	w	i	e		u	m	i	e	r	a	j	a		m	l	o	d	o											
16	S	z	c	z	e	k	a	j	a	c	y		p	i	e	s		n	i	e		j	e	s	t		z	l	y	!			
17	N	a	u	c	z	a	c		i	n	n	y	c	h		j	e	s	t		l	a	t	w	i	e	j						
18	n	i	z		s	a	m	e	g	o		s	i	e	b	i	e																
19	P	r	a	w	d	e		n	a	l	e	z	y		w	y	r	a	z	a	c		p	r	o	s	t	y	m	i			
20	s	l	o	w	a	m	i																										
21	B	u	d	o	w	a		m	o	n	i	t	o	r	o	w		i		k	a	r	t		g	r	a	f	i	c			
22	K	a	r	t	y		g	r	a	f	i	c	z	n	e																		
23	T	e	c	h	n	i	k	a		k	o	m	p	u	t	e	r	o	w	a													
24	U	r	z	a	d	z	e	n	i	a		p	e	c	h	n	i	k	i		k	o	m	p	u	t	e	r	o	w			



## W trybie graficznym ekran składa się z pikseli

Dane:

N – liczba pikseli w poziomie

M – liczba pikseli w pionie

C – liczba kolorów

Wynik:

SIZE – rozmiar pamięci w MB

Wzór:

$$SIZE[MB] = \frac{N * M * \log_2 C}{1024 * 1024 * 8}$$