

Standardy i formaty CLIP

W artykule opisano rodzaje ramek i sposoby przesyłania sygnału CLIP (Calling Line Identification Presentation) w analogowych łączach telekomunikacyjnych. Umieszczono także kilka wskazówek dotyczących sposobu dekodowania CLIP-a tak, żeby działał na możliwie największej liczbie central telefonicznych.

Na łączach analogowych możliwe jest wysyłanie do abonenta informacji o numerze wywołującego go abonenta. Istnieją dwa standardy kodowania informacji CLIP: DTMF i FSK. Na łamach EP było publikowanych kilka rozwiązań dekodowników CLIP. W artykułach nie omówiono standardów przesyłanych ramek, skupiając się tylko na podstawowych (w przypadku FSK daty/godziny i numeru abonenta wywołującego). Warto jednak dokładniej poznać typy przesyłanych ramek. Wiele central (Siemens, Slican) generuje dodatkowe ramki, a np. rejestrator telefoniczny AVT-5065 przesyła ramkę w formacie RAW do portu szeregowego umożliwiając jej zdekodowanie. Ponadto niektóre telefony i identyfikatory wyświetlają dodatkowe ramki (np. opis tekstowy).

Standard DTMF

Na początku omówię prostszy standard DTMF (Dual Tone Multi Frequency). Spotkałem się z dwoma metodami wysyłania sygnałów CLIP:

Kody DTMF (80 ms ton, 80 ms przerwa)	Pauza ≥ 250 ms ≤ 1 s	Dzwonek
--------------------------------------	--------------------------------	---------

oraz:

Dzwonek (najczęściej krótki, ok. 500 ms)	Pauza ≥ 250 ms ≤ 1 sek	Kody DTMF (80 ms ton, 80 ms przerwa)	Pauza ≥ 200 ms	Dzwonek
--	----------------------------------	--------------------------------------	---------------------	---------

W Polsce spotyka się pierwszą z omówionych tu metod. Kody DTMF układają się w ramkę złożoną z trzech pól:

Znak startu ramki	nr abonenta	znak końca ramki
-------------------	-------------	------------------

Numer abonenta może być 20-cyfrowy. Przykładowa ramka może wyglądać tak:

D012345678A

Powyższa ramka jest prawdziwa dla centrali ESS5. Mając do czynienia z różnymi typami central spotkałem się z różnymi kodami znaków startu i końca ramki. Np. dla Siemens ramka wyglądała tak:

D0123456789C

Na szczęście jest pewna reguła – znak startu i końca jest różny od 0...9, najczęściej są to znaki A, C, D.

Ramka abonenta zastrzeżonego lub bez możliwości identyfikacji ma w miejscu nu-

meru dziewięć lub dziesięć zer (zależne od modelu centrali).

Aby program dekodujący CLIP działał prawidłowo, należy postępować wg następującego algorytmu:

1. Dekodowanie rozpoczyna się od oczekiwania w pętli na jeden ze znaków: #, *, A...D.
2. Po odebraniu któregoś z powyższych znaków oczekiwane są z kolei znaki z zakresu 0...9. Jeśli taki znak zostanie odebrany, to jest on zapisywany do bufora, po czym wskaźnik bufora zostaje zwiększony i program odbiera kolejne znaki.
3. Jeśli w ciągu 3 sekund nie będzie dzwonka, procedura rozpoczyna się od nowa (skok do 1).
4. Jeśli wszystkie odebrane znaki w buforze są zerami, to nie ma możliwości zidentyfikowania rozmówcy, w przeciwnym przypadku zostaną wyświetlone

Powyższy algorytm zapewnia dekodowanie CLIP-a na każdej centrali, bez względu na sposób przesyłania sygnału CLIP i stosowane znaki startu oraz stopu. Naturalnie procedurę oczekiwania na znak należy zaopatrzyć w timeout, aby program się nie zawieszał.

Jak łatwo zauważyć, standard DTMF jest stosunkowo prosty, ale przekazuje mało informacji (nie można odróżnić abonenta z numerem zastrzeżonym od abonenta bez możliwości identyfikacji). Ponadto wysłanie tylko 10 cyfr będzie trwało 12 (łącznie ze znakami Start i Stop) \times 160 ms (czas tonu + czas przerwy) = 1920 ms, czyli prawie 2 sekundy! Przy 20 cyfrach będą to prawie 4 sekundy! Znacznie bardziej zaawansowany i mający więcej możliwości jest standard FSK.

Standard FSK

Są spotykane dwie metody wysyłania CLIP-a. Standard BELLCORE (stosowany w Polsce):

Dzwonek (najczęściej krótki okolo 500 ms)	Pauza ≥ 250 ms	Transmisja FSK od 500 ms do 200 ms	Pauza ≥ 200 ms	Dzwonek (standardowa długość 1 s)
---	---------------------	------------------------------------	---------------------	-----------------------------------

oraz BT (British Telecommunications):

Zmiana polaryzacji żył	Pauza ≥ 100 ms	Sygnal synchronizacji	Pauza ≥ 45 ≤ 75 ms	Transmisja FSK od 500 ms do 200 ms	Pauza ≥ 200 ms	Dzwonek (standardowa długość 1 s)
------------------------	---------------------	-----------------------	------------------------------	------------------------------------	---------------------	-----------------------------------

W standardzie FSK jedynce logicznej odpowiada ton 1300 Hz, zeru logicznemu 2100 Hz (standard V.23), prędkość transmisji wynosi 1200 bd. Kompletną ramkę przedstawiono poniżej:

Synchronizacja sygnal SMRR - 80...250 ms	Bit stopu - sygnal MARK 55...160 ms	Meldunek (MESSAGE) 500...2000 ms
--	-------------------------------------	----------------------------------

Pierwsze dane ramki (znak SMRR) składają się z bitów, których wartość zmienia się naprzemiennie 0,1,0,1... Sygnal ten jest używany do zsynchronizowania dekodera FSK. Sygnal MARK jest złożony ze 180 bitów o wartości 1. Po nim wysyłany jest meldunek. Budowę meldunku przedstawiono poniżej:

Bajt określający rodzaj danych TYPE	Bajt określający liczbę bajtów meldunku LEN (zależna od długości rekordów meldunku)	Rekord/rekordy meldunku	Bajt sumy kontrolnej CRC (suma modulo 2)
-------------------------------------	---	-------------------------	--

Pole TYPE najczęściej zawiera wartość \$80 – identyfikacja dzwoniącego. Istnieje też typ=\$04. Rekord meldunku ma budowę jak poniżej:

Bajt rodzaju danych (BYE)	Bajt określający liczbę bajtów danych (LEN)	Dane (DATA)
---------------------------	---	-------------

Cała ramka CLIP FSK może wyglądać jak poniżej:

SMRR	MARK	MESSAGE						CRC
		TYPE	LEN	Rekordy meldunku				
		TYPE	LEN	DATA	TYPE	LEN	DATA	

Typowe rekordy:

- rekord czasu i daty (kod \$01);
- rekord numeru abonenta wywołującego (kod \$02).

Spotykane są również rekordy postaci:

- rekord numeru wybranego przez abonenta wywołującego (kod \$03);
- rekord określający typ centrali (kod \$04);
- rekord opisu tekstowego (kod \$07);
- status centrali (kod \$13).

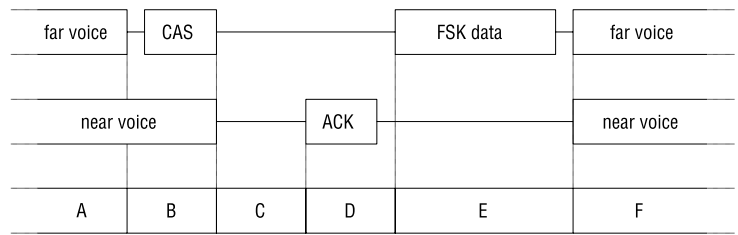
Poniżej przedstawiono przykładowe ramki CLIP. Pogrubioną czcionką oznaczono pierwsze bajty ramek oraz sumę kontrolną. W zapisie występują wartości hex kodu ASCII poszczególnych znaków ramki.

HEX ASCII OPIS

\$80	Wiadomość CLIP	
\$15	21 bajtów meldunku (łączenie z CRC)	
\$01	rekord daty i czasu	\$36 '6'
\$08	8 bajtów w rekordzie	\$31 '1'
\$30 '0'	znaki układające się w datę 05-16 godz 17:35	\$37 '7'
		\$33 '3'
		\$35 '5'
\$35 '5'	jeśli pierwszy bajt nr ma wartość \$50 (znak 'P'), oznacza to nr zastrzeżony	\$02
		\$09
\$31 '1'	jeśli pierwszy bajt ma wartość \$4F (znak	\$30 '0'
		\$31 '1'

Signals originating from far end CPE and Central Office

Signals originating at near end CPE



- A - normal conversation with both near and far end voice present
- B - Central Office mutes far end voice, sends CAS and becomes silent
- C - CPE recognises CIDCW initiation and mutes near end voice and keypad
- D - CPE sends dtmf ACK to Central Office to signal its readiness to receive FSK data
- E - Central Office recognises ACK and sends FSK Caller ID data to CPE
- F - CIDCW transaction is complete. CPE unmutes near end voice and the Central Office unmutes far end voice, returning to normal conversation.

'0'), oznacza to, \$32 '2'
 że abonent nie ma \$33 '3'
 identyfikacji (np. \$34 '4'
 jest podłączony do \$35 '5'
 centrali analogowej) \$36 '6'
 \$37 '7'
 \$38 '8'

\$xx CRC - suma modulo 2 wszystkich danych (wyłączając CRC)

Niektóre centrale wysyłają dodatkową ramkę. Np. Siemens ESWD wysyła ramkę:

HEX	ASCII	OPIS
\$80		Wiadomość CLIP
\$31		liczba bajtów meldunku (łączenie z CRC)

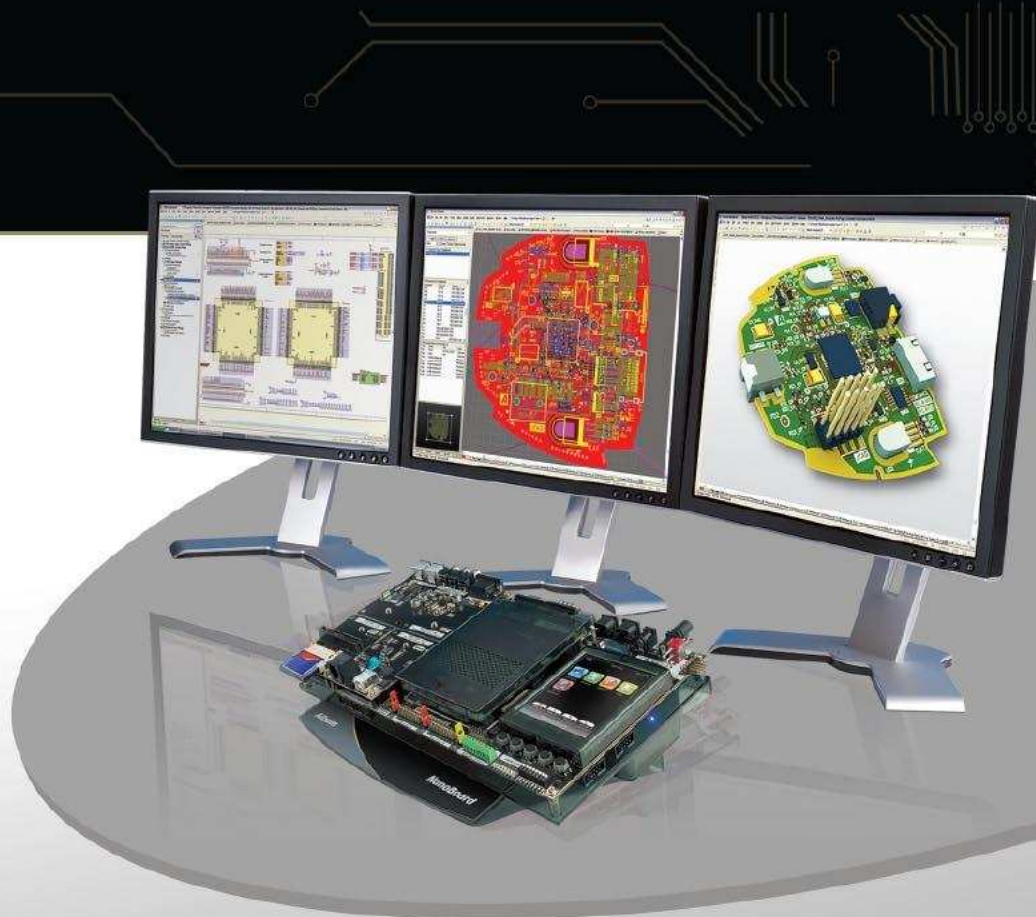
R E K L A M A

Altium Designer

Zostań Pionierem!
Wyrzędź Pozostałych

Altium oferuje narzędzia, które ułatwiają realizację złożonych projektów urządzeń elektronicznych. Otrzymujesz najnowsze technologie i cały potencjał, abyś mógł swobodnie realizować swoje pomysły.

Teraz oferujemy większe możliwości za niższą cenę. Sprawdź nasze promocje.



```

$01      rekord daty i czasu
$08      8 bajtów w rekordzie
$30 '0'  znaki układające się
          w datę 05-16 godz
          17:35

$35 '5'
$31 '1'
$36 '6'
$31 '1'
$37 '7'
$33 '3'
$35 '5'
$02      rekord numeru abonenta
          wywołującego
$09      9 bajtów w rekordzie
$30 '0'  znaki numeru abonenta
          wywołującego
          '012345678'

$31 '1'
$32 '2'
$33 '3'
$34 '4'
$35 '5'
$36 '6'
$37 '7'
$38 '8'
$03      rekord nr wybranego
$07      7 bajtów w rekordzie
$31 '1'  znaki wybranego numeru
          '1234567'

$32 '2'
$33 '3'
$34 '4'
$35 '5'
$36 '6'
$37 '7'
$04      rekord typu centrali
$11      17 bajtów w rekordzie
$45 'E'  znaki tekstu 'ESWD
          from SIEMENS'

$53 'S'
$57 'W'
$43 'D'
$20 ' '
$66 'E'
$72 'r'
$6F 'o'
$6D 'm'
$20 ' '
$53 'S'
$49 'I'
$45 'E'
$4D 'M'
$45 'E'
    
```

```

$4E 'N'
$53 'S'
$xx      CRC - suma modulo 2
          wszystkich danych
          (wyłączając CRC)
    
```

Czytelnicy mogą sobie zadać pytanie: po co wysyłać numer, który wybrał abonent wywołujący? Przecież doskonale wiadomo do jakiej linii podłączony jest telefon. W 99% procentach przypadków numer wybierany będzie taki sam, jak numer linii telefonicznej, ale gdy abonent trafi do nas z przekierowanej rozmowy, numer ten będzie inny.

Przykładowo: abonent o nr 1111111 przekierował połączenia na nr 2222222. Abonent 3333333 wybierając nr 1111111 dodzwoni się pod nr 2222222, a nie pod 1111111. W tej sytuacji na linię o numerze 2222222 zostanie wysłana następująca informacja:

```

Rekord $01  DATA i CZAS
Rekord $02  3333333 (nr
              abonenta
              wywołującego)
Rekord $03  2222222 (wybrany
              przez niego nr
              niezgodny z nr
              linii)
    
```

Rekord \$04 ESWD from SIEMENS

Gdyby abonent 3333333 zadzwonił do 1111111 bez włączonej funkcji przekierowania połączeń, otrzymalibyśmy poniższą ramkę:

```

Rekord $01  DATA i CZAS
Rekord $02  3333333 (nr
              abonenta
              wywołującego)
Rekord $03  1111111 (wybrany
              przez niego nr
              zgodny z nr linii)
Rekord $04  ESWD from SIEMENS
    
```

Podobnie będzie w przypadku posiadania numerów PBX. Dzięki rekordowi \$03 mamy namiastkę numeru MSN/DDI z ISDN w ruchu przychodzącym na łączach analogowych. Dzięki rekordowi \$03 można odrzucić połączenia.

Algorytm odbioru sygnału CLIP powinien być następujący:

1. Czekanie na SMRR.
2. Odebranie MARK, jeśli nie MARK, to skocz do 1.
3. Zeruj CRC.
4. Odebranie TYPE, jeśli różne od \$80, to skocz do 1.

5. Odbierz LEN i zapamiętaj w zmiennej LenMsg.
6. Odbierz TYPE, zmniejsz LenMsg
7. Odbierz LEN, zapamiętaj w zmiennej LenRec, zmniejsz LenMsg.
8. Odbierz daną, zapisz w buforze, zmniejsz LenMsg i LenRec.
9. Jeśli LenRec<>0, to skacz do 8
10. Jeśli znane pole TYPE, to przygotuj do wyświetlenia/analizy (np. rekord daty/czasu można przygotować do zapisania w zegarze), jeśli pole nieznane nie interpretuj danych.
11. Jeśli LenMsg<>0, to skacz do 6
12. Odbierz CRC.
13. Porównaj CRC. Jeśli prawidłowe, to wyświetl dane.

Taki algorytm zagwarantuje, że CLIP będzie wyświetlony bez względu na liczbę rekordów w komunikacie oraz ich kolejność. Na tej zasadzie działa CLIP w rejestratorze AVT-5065 i bez problemu radzi sobie z rekordami typu \$01, \$02 (data/czas/numer) jak i \$03, \$04, \$07, które przy wyświetlaniu informacji o numerze pomija. Niestety nie można tego powiedzieć o niektórych konstrukcjach dekoderek dostępnych w Internecie, gdzie analiza kodu źródłowego dowodzi, iż identyfikator zadziała tylko z ramkami typu \$01 i \$02. Pojawienie się dodatkowych ramek w komunikacie spowoduje odczytanie złej sumy kontrolnej w konsekwencji czego program nic nie wyświetli. Inna kolejność ramek może natomiast spowodować złe ustawienie zegara oraz wyświetlenie czasu zamiast numeru.

Jak wynika z powyższego tekstu, urządzenie zbudowane i przetestowane przez autora, który nie zagłębił się w odpowiednie normy może będzie poprawnie działało tylko u niego!

Na koniec należy dodać, że obydwa standardy umożliwiają przekazanie numeru połączenia oczekującego (DIDCW – *Calling Identity on Call Waiting*). Po uaktywnieniu usługi, na czas przekazywania informacji o numerze, rozmowa jest wyciszana.

Sławomir Skrzyński, EP
 slawomir.skrzynski@ep.com.pl

Źródła:
 Nota katalogowa układu CML612
<http://www.hw.cz/pic/clip/index.html>

R E K L A M M A

