

Procesor sygnałów audio

Technika DSP (cyfrowej obróbki sygnałów) cieszy się ogromną i ciągle rosnącą popularnością wśród konstruktorów na całym świecie. Procesory DSP są stosowane w bardzo wielu, często zaskakujących aplikacjach (jak np. sterowanie silników elektrycznych), jednak do najbardziej spektakularnych są zaliczane wszelkiego rodzaju aplikacje audio.

W artykule przedstawiany niezwykle nowatorski układ DSP do obróbki sygnałów audio, który można samodzielnie programować, uzyskując praktycznie dowolne efekty albo skorzystać z 16 predefiniowanych programów opracowanych przez producenta układu - firmę Alesis.

DSP dla każdego

Ogromne możliwości techniki DSP nie zawsze są w pełni wykorzystywane z powodu problemów, na jakie napotykają konstruktorzy pragnący zająć się tą tematyką. Jest to przede wszystkim konieczność samodzielnego zdobywania zaawansowanej wiedzy, trudności ze zdobyciem materiałów szkoleniowych dotyczących współczesnych układów DSP, a także wysokie ceny nowoczesnych narzędzi CAD\EDA, które mogłyby wspomóc projektowanie aplikacji układów DSP. Chcąc ułatwić i przyspieszyć realizowanie takich projektów, przy jednoczesnym obniżeniu ich ceny, producenci uniwersalnych procesorów DSP zaczęli udostępniać (coraz częściej bezpłatnie) wersje źródła programów realizujących najbardziej typowe zadania, jak np. wytwarzanie echa (pogłosu), kodowanie i dekode-

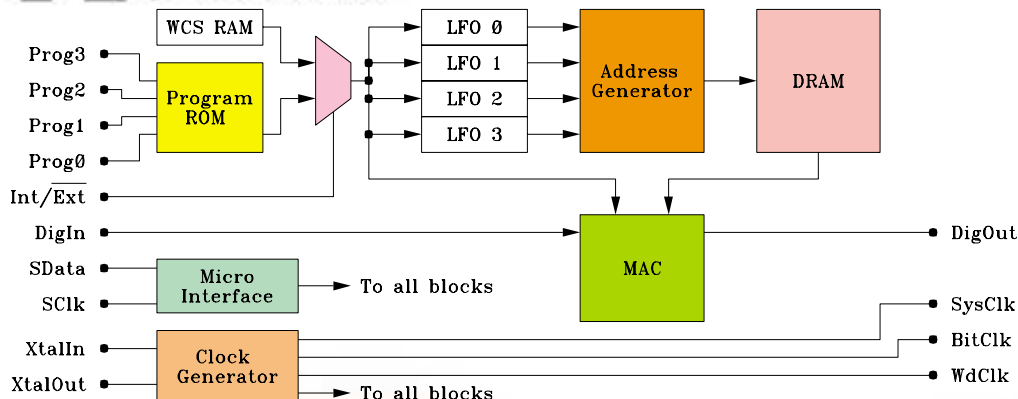
wanie MPEG sygnałów audio i wideo, kompresja i dekompresja obrazów JPEG, widmowe szyfrowanie/desyfrowanie sygnałów audio itp. Programy te są często nazywane „blokami IP“ (*IP Cores*), podobnie do bloków funkcjonalnych udostępnianych przez producentów układów PLD.

Dzięki układom takim jak AL3201 stosowanie zaawansowanych technik cyfrowej obróbki dźwięku jest możliwe także w konstrukcjach amatorskich, bez konieczności zgłębiania skomplikowanych zagadnień teoretycznych i - co niezwykle ważne - bez konieczności ponoszenia dużych nakładów finansowych.



Inną drogą, znacznie bardziej przyjazną dla projektantów, poszli projektanci firmy Alesis, znanej przede wszystkim na rynku sprzętu nagłośnieniowego oraz efektów audio przeznaczonych do zastosowań profesjonalnych. Opraco-

ALESIS



Rys. 1

wali oni bowiem procesor efektów audio (oznaczony jako AL3201), w pamięci którego znajduje się 16 gotowych programów (opracowanych przez producenta i zapisanych w pamięci typu ROM), które realizują mniej i bardziej zaawansowane efekty audio. Jakość tych programów jest bardzo wysoka, ponieważ projektowali je doświadczeni elektroakustycy mający do dyspozycji doskonale wyposażone laborato-

ria. Dzięki wbudowanemu w procesor interfejsowi szeregowemu, do dodatkowej pamięci programu typu SRAM można wpisać dowolny własny program realizujący indywidualnie zaprojektowane efekty audio. Pomimo dużych możliwości i zaawansowanej budowy wewnętrznej, układ AL3201 zamknięto w niepozornej obudowie SOIC16.

Budowa układu i narzędzia projektowe

Schemat blokowy układu AL3201 pokazano na rys. 1. W pamięci programu ROM przechowywane są programy realizujące efekty audio przygotowane przez producenta. Listę tych programów zamieszczono w tab. 1. Cyfrowe dane o sygnale audio do i z procesora są przesyłane szeregowo, w związku z czym aplikację układu AL3201 trzeba wzbogacić o stereofoniczne przetworniki A/C i C/A, które odpowiadają za konwersję sygnałów do/z postaci cyfrowej na analogową.

Oprócz gotowych programów przechowywanych w pamięci ROM, układ może być programowany przez użytkownika, dzięki czemu liczba efektów możliwych do uzyskania jest niemal nieograniczona. Programy tworzone przez użytkowników, oczywiście po

Projekt cyfrowego „studia” DSP, wykonanego na bazie układu AL3201, przedstawimy we wrześniowym wydaniu Elektroniki Praktycznej.

kompilacji, są wpisywane do dodatkowej, wbudowanej w układ AL3201 pamięci SRAM o pojemności 130 bajtów, w której są przechowywane informacje konfiguracyjne dla wszystkich bloków tworzących tor obróbki sygnału audio. Do programowania układu służy niezbyt skomplikowany assembler, który można kompiłować do postaci wykonywalnej za pomocą bezpłatnego narzędzia udostępnianego przez producenta

w Internecie (adres podajemy na końcu artykułu, oprogramowanie jest dostępne także na płycie CD-EP8/2002B). Chcąc ułatwić samodzielny start z realizacją eksperymentów akustycznych, firma Alesis przygotowała kilka przykładowych efektów, których - niestety, dość podobnie - opisy wraz z kodami źródłowymi zostały udostępnione w Internecie (publikujemy je także na CD-EP8/2002B).

AL3201 w praktyce

Ponieważ możliwości procesora AL3201 są bardzo duże, a cena bardzo przystępna (ok. 6GBP), w laboratorium EP powstał moduł procesora efektów audio, który szczegółowo opiszemy we wrześniowym wydaniu EP.

W ofercie handlowej AVT będą dostępne płytki drukowane, nie będziemy natomiast oferować w sprzedaży detalicznej samych układów: znacznie tańsze, szybsze i zazwyczaj bez kłopotów celnych jest samodzielne zamówienie tych układów u dystrybutora, którym jest brytyjska firma ProFusion PLC (<http://www.profusionplc.com>).

Zapraszamy zatem za miesiąc!

Andrzej Gawryluk, AVT

Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje o układzie AL3201 można znaleźć na płycie CD-EP8/2002B oraz w Internecie pod adresami:

- <http://www.alesis-semi.com/datasheets/3201Dev.zip> - kompilator assemblera,
- <http://www.alesis-semi.com/Appnote3201.htm> - link do dokumentacji i not aplikacyjnych układu AL3201.