



Namatek
True Education

Digital to Analog Converter

www.namatek.com

تبدیل دیجیتال به
آنالوگ

فهرست مطالب

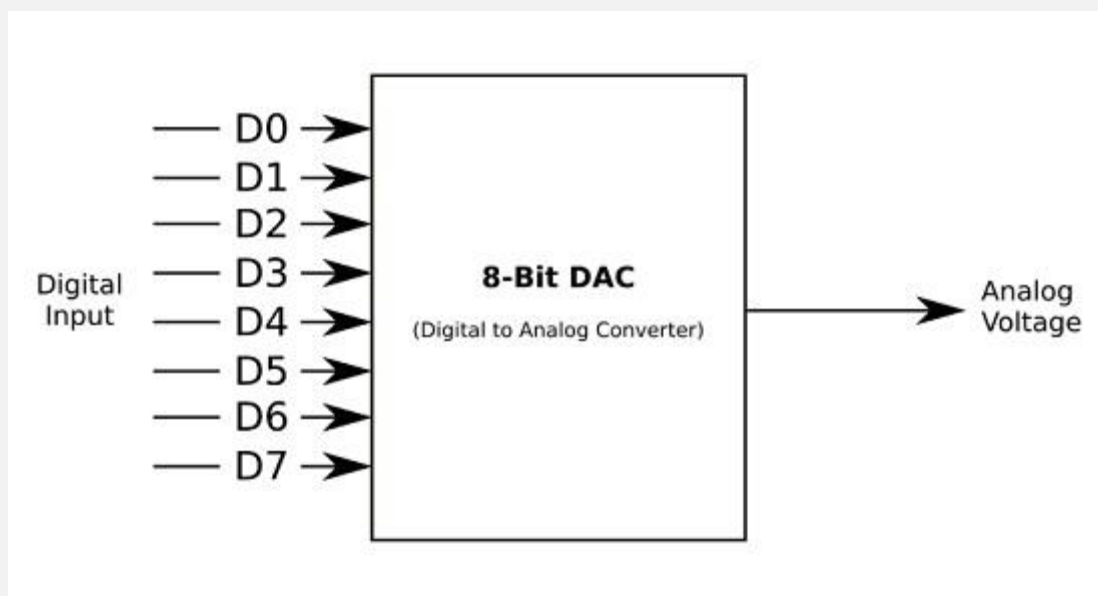
۱. چرا به تبدیل دیجیتال به آنالوگ نیازمندیم؟
۲. DAC چگونه داده های دیجیتالی را قابل درک می سازد؟
۳. مؤلفه های مهم در تبدیل دیجیتال به آنالوگ
۴. کاربردهای تبدیل دیجیتال به آنالوگ

تبدیل دیجیتال به آنالوگ، در دنیایی که از ساعت مچی گرفته تا ابرکامپیوترها، با دستگاه های دیجیتالی احاطه شده است، از اهمیت فراوانی برخوردار است. همان طور که طبیعت ما برای ورود به دنیای دیجیتال نیازمند یک واسطه است، برای بازگشت از دنیای دیجیتال به دنیای آنالوگ نیز باید پلی میان این دو سیگنال وجود داشته باشد. برای درک بهتر این موضوع تا آخر مقاله با ما همراه باشید.

#۱ چرا به تبدیل دیجیتال به آنالوگ نیازمندیم؟

شاید در ذهن شما هم این پرسش به وجود آمده باشد که چرا در دنیای سراسر پیشرفته و مملو از تکنولوژی امروزی، لازم است از تبدیل سیگنال دیجیتال به آنالوگ استفاده کنیم. در بخش تبدیل آنالوگ به دیجیتال (ADC) آموختیم که دنیای اطراف ما آنالوگ است و طبیعتی پیوسته و نامتناهی دارد که برای ورود به دنیای دیجیتال، باید به پارامترهایی گسسته و متناهی تبدیل شود. تبدیل ADC کمک می کند داده ها در عرض چند ثانیه محاسبه یا پردازش شوند؛ چرا که یک کامپیوتر دیجیتال سرعت پردازش بسیار بالاتری دارد. این کار باعث صرفه جویی در زمان می شود و همچنین با توجه به نیاز ما در پردازش داده های پیچیده، ADC می تواند بسیار کاربردی و کمک کننده باشد.

اما ما نمی توانیم داده های دیجیتالی را در دنیای واقعی درک کنیم. ولتاژ و جریان آنالوگ در دنیای دیجیتال، به زنجیره ای از کدهای صفر و یک با موج هایی گسسته تبدیل شده اند که برای بازگشت به دنیای واقعی باید به فرمت آنالوگ به صورت موج هایی پیوسته تبدیل گردند. به همین دلیل است که برای درک داده هایی که در یک دامنه دیجیتال پردازش شده اند، باید آن ها را به دامنه آنالوگ تبدیل کرد که آن را تبدیل دیجیتال به آنالوگ (Digital to Analog Converter) یا به اختصار DAC می نامیم.



#۲ DAC چگونه داده های دیجیتالی را قابل درک

می سازد؟

برای بررسی این موضوع بیایید به سراغ دنیای موسیقی برویم که در چند سال اخیر جادوی کیفیت و وضوح صداهاى دیجیتالی هر کسى را به خود جذب کرده است. وقتی موسیقی یا صدای ضبط شده ای را می شنوید، در واقع به سیگنال آنالوگى گوش می دهید که توسط DAC از یک سیگنال دیجیتالی تبدیل شده است. به عنوان مثال در تولید یک قطعه موسیقی، هنرمند در کنار میکروفون ها، قطعه ای را تنظیم می کند. میکروفون ها صدای هنرمند و سازها را به عنوان یک سیگنال آنالوگ جمع آوری و در تجهیزات ضبط به کمک مبدل ADC به صورت دیجیتالی ذخیره می کنند. این معمولاً به معنی ذخیره آن ها به عنوان یک فایل صوتی دیجیتالی است. درواقع اکنون سیگنال های آنالوگ به جریانی از اعداد باینری تبدیل شده اند.



از آن جا که نمی توانیم به اعداد گوش دهیم، DAC داده های دیجیتالی ذخیره شده یا پردازش شده را در فرآیند پخش رمزگشایی کرده و سیگنال ها را دوباره به صدای آنالوگ تبدیل می کند تا توسط بلندگو یا هدفون قابل شنیدن باشند.

#۳ مؤلفه های مهم در تبدیل دیجیتال به آنالوگ

پارامترهای مختلفی در مبدل های ADC و DAC وجود دارند که کیفیت و دقت تبدیل سیگنال ها را مشخص می کنند. در ادامه به معرفی چند مؤلفه مهم می پردازیم.

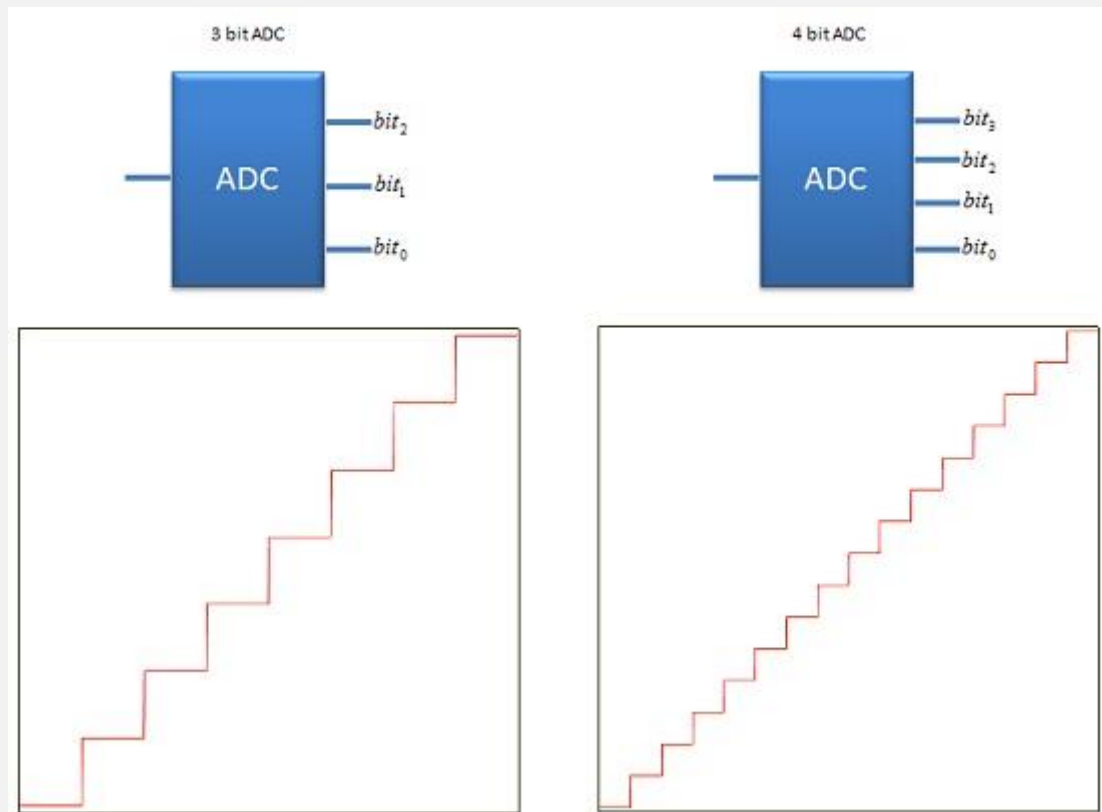
#۱-۳ نرخ نمونه گیری (Sample rate)

تئوری نمونه گیری نایکوئست-شانون (Nyquist Shannon) در تبدیل دیجیتال به آنالوگ بیان می کند که هر داده نمونه گیری شده می تواند با توجه معیارهای پهنای باند به طور کامل بازسازی شود. همانند ADC ها، در تبدیل دیجیتال به آنالوگ نیز هر چه مقدار نمونه گیری بیشتر باشد، دستگاه ها دقت و رزولوشن خروجی آنالوگ بالاتری به دست خواهند آورد.

ممکن است نرخ نمونه گیری با "زمان تبدیل" به اشتباه، یکی در نظر گرفته شود. در صورتی که این دو پارامتر تعاریف کاملاً متفاوتی دارند.

۳-۲ رزولوشن (Resolution)

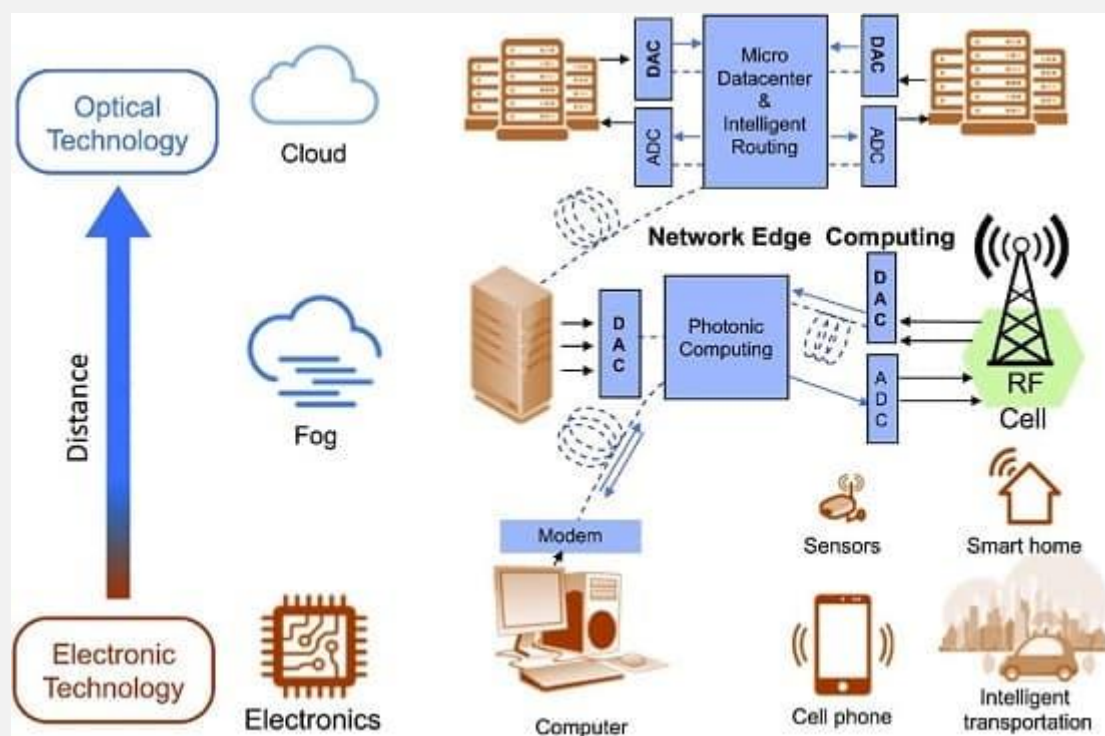
دقت در تبدیل یا همان رزولوشن، تعداد سطوح خروجی در پاسخ به ورودی است که بر حسب بیت بیان می شود و کیفیت و وضوح صدا یا ویدیوی خروجی پس از تبدیل دیجیتال به آنالوگ را تعیین می کند. این پارامتر با توان ۲ بیان می شود. به عنوان مثال یک DAC با رزولوشن ۱۲ بیت، ۲ به توان ۱۲ سطح خروجی ایجاد می کند. رزولوشن بالاتر به حافظه بیشتری برای ذخیره اعداد بزرگ تر نیاز دارد.



#۳-۳ زمان تبدیل در تبدیل دیجیتال به آنالوگ (Conversion Time)

به مدت زمانی که یک مبدل DAC مصرف می کند تا سیگنال خروجی آنالوگ را که به کدهای باینری در دیجیتال تبدیل شده بودند دوباره ایجاد کند، زمان تبدیل گفته می شود. زمان تبدیل با نرخ نمونه برداری متفاوت است. چرا که در نرخ نمونه برداری تعداد دفعاتی که از سیگنال نمونه برداری شده است در اختیار ما قرار می گیرد.

#۴ کاربردهای تبدیل دیجیتال به آنالوگ



به لطف تبدیل فرمت های آنالوگ و دیجیتال، می توان از تمام مزایای دنیای دیجیتال استفاده کرد. تبدیل دیجیتال به آنالوگ در دنیای اینترنت اشیا (IoT)، دستوره‌های دیجیتال را به اشیاء فیزیکی تبدیل می کند و به کاربر اجازه می دهد تا دستگاه های مکانیکی را نیز به صورت دیجیتالی و حتی از راه دور کنترل کند.

تقریباً همه نمایشگرها و دستگاه های مدرن ویدیویی از روش دیجیتالی ذخیره سازی داده های تصویری استفاده می کنند. تمام داده های دیجیتالی تولید شده از انواع پردازنده ها مانند FPGA ها و ASIC ها تا MP3 ها، کنسول های بازی، تلویزیون های هوشمند و سایر پخش کننده های دیجیتالی، به کمک مبدل های دیجیتال به آنالوگ می توانند پا به دنیای واقعی ما بگذارند و تا زمانی که تکنولوژی در حال پیشرفت باشد، مبدل های دیجیتال و آنالوگ نیز به گسترش خود ادامه خواهند داد.