禪

فناوری شبکه به زبان ساده

سیگنال چیست و سیگنال آنالوگ با سیگنال دیجیتال چه تفاوتی دارد؟

Vs
0100111101
Analog Signal
Digital Signal

سیگنال چیست؟

سیگنال جریانی الکتریکی یا میدانی الکترومغناطیسی است که دادهها را از نقطهای به نقطه دیگر حمل میکند . سیگنالها یا آنالوگ هستند و یا دیجیتال . یکی از تفاوتهای مهم سیگنال آنالوگ و سیگنال دیجیتال شکل موج آنهاست. شکل موج سیگنال آنالوگ، پیوسته و اصطلاحا سینوسی است و نسبت به زمان تغییر میکند . اما سیگنال دیجیتال، شکل موج مربعی و ناپیوستهای دارد و هر نقطه از آن در هر لحظه فقط یکی از دو مقدار عددی صفر یا یک را نشان میدهد .

سیگنال آنالوگ با سیگنال دیجیتال چه تفاوتی دارد؟

در فناوری آنالوگ، موج بهشکل اصلی خود ذخیره یا بازیابی میشود . بهعبارت دیگر، گویی موج کپی یا نسخهای (analogous) از خود سیگنال است. اما در فناوری دیجیتال، از موج آنالوگ در فواصل زمانی مشخص، الگوبرداری و آن الگو به فرمت رقمی (digital) تبدیل میشود.

مثلا علت اینکه دوربینهای عکاسی فیلمخور قدیمی را گاهی دوربین آنالوگ مینامیدند این بود که هر نقطه روی فیلم عکاسی متناظر با نقطهای از منظره مقابل لنز بود که پرتو نور از آن به روی فیلم

תמונה 1. תהליך המרת אות אנלוגי לאות דיגיטלי (ADC) ועיבוד האות הדיגיטלי במחשב. לאחר מכן, האות הדיגיטלי מומר בחזרה לאות אנלוגי (באמצעות DAC) ומועבר לרמקול. שים לב כיצד האות האנלוגי משתנה ברציפות, בעוד שהאות הדיגיטלי מייצג את המידע בצורה בדידה.

מהו אות אנלוגי?

אות אנלוגי הוא אות שבו המידע מיוצג על ידי שינויים רציפים בערכים של פרמטר פיזיקלי, כגון מתח חשמלי או עוצמת קול. בניגוד לאות דיגיטלי, שיכול לקבל רק מספר סופי של ערכים, אות אנלוגי יכול לקבל אינסוף ערכים בתוך טווח מסוים. לדוגמה, כאשר אנו מדברים, גלי הקול שנוצרים הם אנלוגיים במהותם. המיקרופון ממיר את גלי הקול האלה לאות חשמלי אנלוגי, שבו המתח החשמלי משתנה באופן רציף בהתאם לשינויים בלחץ האוויר. אות זה יכול להיות מוקלט על קלטת מגנטית או מועבר דרך חוטי נחושת.

شکل 2. نمونه‌ای از موج صوتی که دامنه آن کاهش می‌یابد.

دامنه (Amplitude) و ارتباط آن با بلندی صدا

دامنه یک موج صوتی بیشترین مقدار جابجایی ذرات محیط از حالت تعادل است. این مقدار معمولاً با حرف A نشان داده می‌شود و واحد آن در سیستم بین‌المللی متر است. اما در عمل، دامنه امواج صوتی بسیار کوچک است و معمولاً بر حسب میلی‌متر یا حتی کسری از میلی‌متر بیان می‌شود.

دوره تناوب (Period) و بسامد (Frequency) و ارتباط بین آن‌ها

دوره تناوب یک موج صوتی، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا یک نوسان کامل انجام شود. به عبارت دیگر، دوره تناوب زمانی است که طول می‌کشد تا ذرات محیط یک بار رفت و برگشت کامل انجام دهند. دوره تناوب معمولاً با حرف T نشان داده می‌شود و واحد آن در سیستم بین‌المللی ثانیه است. اما در عمل، دوره تناوب امواج صوتی بسیار کوچک است و معمولاً بر حسب میلی‌ثانیه یا حتی کسری از میلی‌ثانیه بیان می‌شود.

بسامد یک موج صوتی، تعداد نوسان‌هایی است که در یک ثانیه انجام می‌شود. به عبارت دیگر، بسامد تعداد دفعاتی است که ذرات محیط در یک ثانیه رفت و برگشت کامل انجام می‌دهند. بسامد معمولاً با حرف f نشان داده می‌شود و واحد آن در سیستم بین‌المللی هرتز است. اما در عمل، بسامد امواج صوتی بسیار کوچک است و معمولاً بر حسب کیلوهرتز یا حتی مگاهرتز بیان می‌شود.

بسامد = تعداد نوسان‌ها / زمان

دوره تناوب = زمان / تعداد نوسان‌ها

شکل 3. دو موج صوتی که در یک ثانیه تعداد نوسان‌های متفاوتی دارند (موج بالایی بسامد بیشتری دارد). در هر نوسان 6 دوره تناوب وجود دارد.

بسامد یک موج صوتی به ما می‌گوید که ذرات محیط در یک ثانیه چند بار رفت و برگشت کامل انجام می‌دهند. هرچه بسامد یک موج صوتی بیشتر باشد، صدای حاصل از آن زیرتر (high frequency) و هرچه بسامد کمتر باشد، صدای حاصل از آن بم‌تر (low frequency) است.

بسامد یک موج صوتی به عوامل مختلفی بستگی دارد. یکی از این عوامل، چشمه صوتی است که موج را تولید می‌کند. هر چشمه صوتی می‌تواند امواجی با بسامدهای مختلف تولید کند. عامل دیگر، محیطی است که موج در آن منتشر می‌شود. سرعت انتشار موج در محیط‌های مختلف متفاوت است.

اختلاف فاز (Phase) و ارتباط آن با تداخل

اگر دو موج صوتی با بسامد یکسان در یک نقطه از فضا با هم برخورد کنند، برهم‌نهی آن‌ها باعث ایجاد یک موج جدید می‌شود. دامنه موج جدید به اختلاف فاز بین دو موج اولیه بستگی دارد. اگر اختلاف فاز بین دو موج صفر باشد، دامنه موج جدید برابر با مجموع دامنه‌های دو موج اولیه خواهد بود. این پدیده را تداخل سازنده می‌گویند.

.(360 درجة تساوي 2π راديان) وتستخدم الزوايا في الدوائر الكهربائية

في بعض الأحيان نحتاج إلى تحويل الزوايا من الدرجات إلى الراديان أو العكس، ويمكن استخدام العلاقة التالية لإجراء التحويل.

الإشارات الرقمية والتماثلية

تنقسم الإشارات الكهربائية إلى نوعين رئيسيين هما الإشارات الرقمية والإشارات التماثلية. الإشارة الرقمية هي إشارة تأخذ قيمًا منفصلة فقط، وعادة ما تكون قيمتين فقط هما 0 و 1. وتسمى كل قيمة رقمية بالبت (bit). وتستخدم الإشارات الرقمية في الحواسيب والأجهزة الإلكترونية الحديثة.

الشكل 4. الإشارة الرقمية هي التي تأخذ قيمًا منفصلة.

وتتميز الإشارات الرقمية عن غيرها بسرعة البت (bit rates) وزمن البت (bit interval) وهما كما يلي:

زمن البت (bit interval) في الإشارات الرقمية

زمن البت (bit interval) هو الزمن اللازم لإرسال بت واحد.

سرعة البت (bit rate) في الإشارات الرقمية

سرعة البت (bit rate) هي عدد البتات التي يتم إرسالها في الثانية الواحدة (أو عدد البتات في الثانية) وتقاس بوحدة البت.

في بعض الأحيان يكون لدينا رسالة مكونة من عدد من البتات ونريد إرسالها في زمن محدد. يمكن حساب سرعة البت في هذه الحالة بقسمة عدد البتات على الزمن المحدد لإرسالها (انظر الشكل 3).

شکل 5. در سامانههای دیجیتال، مفهوم صفر و یک به تعریف طراحان سیستم بستگی دارد . مثلا در این موج دیجیتال، منظور از صفر، ولتاژ منفی 5 و منظور از یک، ولتاژ مثبت 5 است.

برخی از مزایا و معایب سیگنالهای آنالوگ

سیگنال آنالوگ به دادههای اصلی وفادارتر است و مقادیر عددی بیشماری میپذیرد . ضمنا پردازش سیگنالهای آنالوگ آسانتر است . اما در عوض، سیگنالهای آنالوگ مستعد نویز هستند و ممکن است دچار اعواج شوند یا کیفیتشان حین انتقال از مبدا به مقصد کاهش یابد .

برخی از مزایا و معایب سیگنالهای دیجیتال

سیگنال دیجیتال کمتر از سیگنال آنالوگ دچار نویز و درنتیجه اعواج میشود . انتقال سیگنالهای دیجیتال راحتتر و اصلاح آنها در صورتی که مخدوش شده باشند تا حد زیادی امکانپذیر است . ضمنا چون میتوان سیگنالهای دیجیتال را رمزنگاری کرد، امنیت بیشتری دارند . در عوض، شبکههای ارتباطی دیجیتال به پهنای باند بیشتری نیاز دارند؛ ضمن اینکه سامانههای دیجیتال پیچیدهتر و پرهزینهترند و معمولا برق بیشتری مصرف میکنند.

جدول مقایسه سریع سیگنال آنالوگ با سیگنال دیجیتال

سیگنال آنالوگ	سیگنال دیجیتال
سیگنال آنالوگ موج پیوستهای است که با گذر زمان تغییر میکند .	سیگنال دیجیتال موج ناپیوستهای است که اطلاعات را با فرمت صفر و یک حمل میکند.
سیگنال آنالوگ با موج سینوسی نشان داده میشود.	سیگنال دیجیتال با موج مربعی نشان داده میشود.
سیگنال آنالوگ با دامنه، دوره تناوب، بسامد (فرکانس) و فاز تعریف میشود.	سیگنال دیجیتال با نرخ بیت و مدت زمان ارسال بیت تعریف میشود.
سیگنال آنالوگ دامنه ثابتی ندارد و بهلحاظ نظری میتواند مقادیر عددی نامحدودی به خود بگیرد .	سیگنال دیجیتال دامنه محدودی دارد (مثلا در سیستم دودویی یا باینری فقط با دو مقدار عددی صفر یا یک نشان داده میشود).
سیگنال آنالوگ مستعد بروز نویز و اعواج است.	سیگنال دیجیتال کمتر مستعد بروز نویز و اعواج است.
سیگنال آنالوگ دادهها را به شکل موج منتقل میکند.	سیگنال دیجیتال دادهها را با فرمت باینری یعنی در قالب صفر و یک منتقل میکند .
صدای انسان نمونهای از سیگنال آنالوگ است.	کامپیوترهای امروزی دادهها را بهوسیله سیگنالهای دیجیتال مبادله میکنند .

نویسنده :
علی حسینی
دسته بندی:
فناوری شبکه

تاریخ انتشار :
11:35 - 21/08/1398

برچسب:
سیگنال دیجیتال چیست - سیگنال آنالوگ چیست - تفاوت سیگنال آنالوگ با سیگنال دیجیتال - تفاوت سیگنال دیجیتال با سیگنال آنالوگ - ویژگی های سیگنال آنالوگ - ویژگی های سیگنال دیجیتال - فناوری شبکه به زبان ساده

نشانی
□□□□:https://www.shabakeh-mag.com/networking-technology/16235/%D8%B3%DB%8C%DA%AF%D9%86%D8%A7%D9%84-%DA%86%DB%8C%D8%B3%D8%AA-%D9%88-%D8%B3%DB%8C%DA%AF%D9%86%D8%A7%D9%84-%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%88%DA%AF-%D8%A8%D8%A7-%D8%B3%DB%8C%DA%AF%D9%86%D8%A7%D9%84-%D8%AF%DB%8C%D8%AC%DB%8C%D8%AA%D8%A7%D9%84-%DA%86%D9%87-%D8%AA%D9%81%D8%A7%D9%88%D8%AA%DB%8C-%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%AF%D8%9F