

Collegamento tramite ultrasuoni

Il compito fondamentale dei canali di comunicazione è quello di trasmettere l'informazione proveniente da una sorgente al ricevitore. Tuttavia esistono diversi problemi, quali il rumore, le distanze e anche il costo del canale medesimo. Attualmente sul mercato possiamo trovare una grande varietà di tipi di conduttori, i quali hanno i loro vantaggi e i loro svantaggi. In questo caso ci concentreremo sull'utilizzo di onde a ultrasuoni come segnale di comunicazione, che rappresentano anche una fonte di informazioni dell'ambiente circostante.

Che cosa sono?

Gli ultrasuoni sono vibrazioni meccaniche della materia che si trasmettono sotto forma di segnali sonori, la cui principale caratteristica consiste nel fatto che l'udito umano non le può captare perché hanno una frequenza superiore a 18 KHz. Un'altra particolarità molto

importante che li distingue dai suoni a minore periodicità è la direzionalità, cioè l'oscillazione a ultrasuoni non si propaga in tutte le direzioni, ma forma un raggio di piccola dimensione che può essere "focalizzato". Per la loro corretta propagazione è necessario un mezzo elastico e deformabile, perché a differenza delle onde audio udibili, gli ultrasuoni non si possono trasmettere in modo ottimale nell'aria, dato che tanto maggiore è la frequenza tanto più la vibrazione ha bisogno di una maggiore densità / supporto del canale di trasmissione. Questo tipo di comunicazione si può trovare in esseri viventi quali le murene, le balene, i delfini, ecc.

Tipi di onde

Le oscillazioni a ultrasuoni si possono spostare nell'ambiente sotto forma di vibrazioni longitudinali (le particelle vibrano nella direzione di propagazione

dell'onda), trasversali (gli atomi oscillano perpendicolarmente) o di superficie (i movimenti delle molecole creano ellissi su un piano parallelo alla direzione di propagazione e perpendicolari alla superficie).

Caratteristiche delle onde a ultrasuoni

Per la loro natura ondulatoria gli ultrasuoni presentano dei fenomeni di riflessione, rifrazione, diffrazione e interferenza. Fra tutti questi il fenomeno più importante per noi è la riflessione. Grazie a essa un raggio a ultrasuoni che attraversi differenti supporti, si riflette parzialmente generando un'onda che "trasporta" informazioni delle peculiarità dei canali attraversati. Questa vibrazione potrà essere rilevata e interpretata, ottenendo di volta in volta un'immagine in due dimensioni che ci permetterà di dedurre le caratteristiche dell'ambiente.



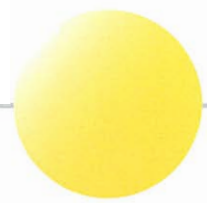
I delfini utilizzano onde a ultrasuoni per comunicare fra di loro.



Molti veicoli utilizzano i sensori a ultrasuoni per avvisare della distanza a cui si trovano gli ostacoli.



Gli ultrasuoni sono vibrazioni meccaniche che non sono captate dagli esseri umani.



Funzionamento

Il funzionamento dei sistemi di emissione-ricezione degli ultrasuoni si basa su materiali piezoelettrici. Questi strumenti, anche noti come trasduttori, sono capaci di mettere in relazione l'energia elettrica e quella meccanica mediante dei cristalli che reagiscono ai campi elettrici e meccanici. L'effetto piezoelettrico si produce se si applica un campo elettrico al trasduttore, il quale può così generare e rilevare vibrazioni a ultrasuoni. I dispositivi di emissione, quindi, producono un raggio a ultrasuoni e le strutture che sono attraversate da queste onde oppongono resistenza al passaggio del suono (impedenza sonica), in modo simile al comportamento della luce di fronte a uno specchio provocando la produzione di riflessioni (eco) rilevate dagli stessi o da altri trasduttori.

Vantaggi

I sistemi di trasmissione basati sugli ultrasuoni mostrano diversi



È aumentata la ricerca attorno alle caratteristiche e alle utilità degli ultrasuoni.

vantaggi rispetto ad altri canali. Le oscillazioni della frequenza più alta hanno una lunghezza di vibrazione più corta, quindi le limitazioni che potrebbero presentarsi di fronte a un ostacolo di dimensioni determinate si riducono corrispondentemente. Le onde a ultrasuoni possono attraversare senza difficoltà alcuni oggetti solidi. Questo significa che l'intero sistema di comunicazione può essere montato fra stanze comunicanti tramite mezzi solidi o fluidi.

della vita quotidiana. Possiamo trovare esempi di questi utilizzi nei sensori di parcheggio degli ultimi modelli di automobili o nell'industria per la pulizia di pezzi metallici, o per localizzare imperfezioni in giunti e saldature. Sarà possibile in un futuro non lontano poter trovare questa tecnica in molte altre applicazioni che permetteranno di migliorare la qualità della vita delle persone.

Fenomeno di riflessione



Fenomeno di riflessione che supporta un'onda a ultrasuoni.

Altre applicazioni

Abbiamo visto che gli ultrasuoni possono misurare le distanze, localizzare gli ostacoli o permettere la comunicazione fra un robot e il suo controllo o fra vari robot. Tuttavia queste non sono le uniche applicazioni. Attualmente l'utilizzo degli ultrasuoni è esteso in molti ambiti



Nell'industria spesso si utilizzano gli ultrasuoni per la pulizia dei componenti metallici.

