

Sluch a receptory zvuku

Podnetom pre sluch sú **zvukové vlny, t.j. pozdĺžne kmitanie molekúl vzduchu**. Sluchom sme schopní rozoznať zvuky a tóny, ich **intenzitu, výšku (frekvenciu)**, zafarbenie, ako aj smer odkiaľ prichádzajú. Pri strednej hlasitosti človek počuje a rozlišuje tóny od kmitočtu (frekvencie) 16 Hz asi do 20 000 Hz. Maximálna citlivosť sluchu je pre tóny 1000-3000 Hz.

To, že počujeme je dôsledkom nasledovného procesu: Zvukové vlny rozochvievajú bubienok na konci vonkajšieho zvukovodu. Z neho sa kmity prenesú kostičkami stredného ucha na tekutiny vnútorného ucha, rozvlnenie tekutín rozkmitá membrány Cortiho orgánu v slimáku (cochlea). Týmto mechanickým podnetom sa podráždia vláskové bunky Cortiho orgánu a tie potom aktivujú stredné vlákna sluchového nervu. Sluchové pocity a vnemy vznikajú v spánkovom laloku mozgovej kôry.



Rozsah intenzit zvuku, ktoré môžeme vnímať sluchom, je veľký. Zvuku, ktorý môže poškodiť naše ucho, tzv. **prah bolesti**, odpovedá intenzita 120 dB. Ľudská reč má približne 60 decibelov, je teda 10^3 -krát väčšia ako hranica počuteľnosti a 10^6 -krát menšia ako prah bolesti.

Často sa **intenzita zvuku** chápe ako **HLASITOSŤ**. Popravde hlasitosť je subjektívna miera závislá od dispozície konkrétneho človeka. Okrem intenzity je závislá aj na frekvencii zvuku a dĺžke jeho trvania. Človek pri vnímaní zvuku totiž spracováva podnety v časovom okne 600 - 1000 ms. Až integrovaná hodnota v tomto čase je vyhodnocovaná mozgom.

Pristroj schopný merať akustický tlak voláme **ZVUKOMER**. Ide väčšinou o presný mikrofón, ktorý následne prevádza namerané striedavé napätie cez filtre na akustické hodnoty intenzity v decibeloch.

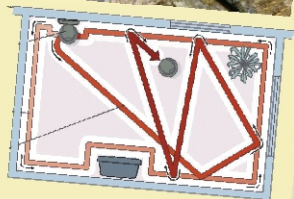
zdroj	decibely	opis
	0	prah počuteľnosti
normálne dýchanie	10	zriedka počuteľné
šum listia	20	
šepkanie	30	veľké ticho
knížnica	40	
tichá kancelária	50	
rozhovor	60	
hromadá doprava	70	
piemrá tovariš	80	konštantná hladina hluku
Niagarské vodopády	90	ohrozenie sluchu
vlak	100	
hluk na stavbe	120	prah bolesti
rockový koncert	130	
samopal	140	
štart lietadla	150	
raketový motor	180	

Aplikácie - Meranie rýchlosti áut

Aby to mohlo fungovať, využíva sa, že mikrovlnné žiarenie vysielané radarom sa šíri priamočiaro a chová sa podobne ako svetlo. Prechádza sklom a plastickými hmotami, avšak sa odráža od kovových častí karosérie. Odrazy od niektorých terénnych prekážok, ako sú napríklad zvodidlá, stĺpy verejného osvetlenia a železobetónové konštrukcie sa nevyhodnocujú.



Aplikácie - Robotický vysávač



Roboticky vysávač nevidí a predsa dokáže upratať. Vybavený je senzormi ktoré mu pomôžu navigovať v priestore a jeho "mozog" zariadi, aby vnechal v miestnosti ani kúsok špinaveho miesta. Ďalej mu konštruktéri osadili citlivý náznakník, infračervené závery a senzory, ktoré pre navigáciu využívajú neskočné ultrazvukové vlny. Nimi vedia zhodnotiť priestor v rozsahu 180° a vyhnúť sa prekážkam. Špeciálne senzory dokonca zabránia tomu, aby Trilobite® 2.0 spadol zo schodov.

Za všetkým stojí matematika. Ak robot narazí na prekážku volí správny uhol pre ďalšiu svoju cestu. Tieto vysávače systematicky prechádzajú priestor, aby spravili prácu za Vás. Niektoré z nich dokážu automaticky odhadnúť veľkosť miestnosti a podľa toho stanoviť dobu potrebnú pre upratovanie.

V závislosti na svojej výbave dokáže tento vysávač senzormi rozoznať viacero dôležitých informácií. Zistí že prechádza plochou s väčším znečistením, rozozná elektronicky či mechanickú zábranu a vyhne sa jej. Dokonca dokáže trafiť späť na svoje miesto na základni, kde sa sám napojí na nabíjačku.

Aplikácie - Snímače pohybu

PIR (Passive InfraRed) senzory sú elektronické zariadenia, ktoré vyhodnocujú infračervené vyžarovanie objektov z ich zornom poli. Sú založené na poznatkoch o žiarení "**absolútne čierneho telesa**". PIR senzory sú polovodičové prvky s pyroelektrickými vlastnosťami - tenké vrstvy, ktoré generujú elektrické napätie pri zmene teploty. V diferenciálnom zapojení a so správnou optikou vedia vyhodnocovať pohyb človeka, či iného teplotyžiarujúceho objektu.

Nasadzujú sa na bezdotykové spínanie svetla v hygienických miestnostiach a na miestach, kde sa ťažko hľadá vypínač. V tme uľahčia orientáciu okolo domu a zároveň upozornia na nevítaného návštevníka.



Ďalšie časté ich nasadenie býva v zabezpečovacích systémoch, ako čidlá pohybu neoprávnených osôb.

Detektory dymu



Na detekciu dymu sa využíva princíp rozptylu infračerveného svetla na pevných časticiach v optickej komore senzora.

Detektor veľmi dobre reaguje na viditeľný dym ktorý vzniká pri tlení napr. dreva, papiera, textilu a pod. Menej vhodným použitím tohto typu detektora, je detekcia požiaru a otvoreného ohňa s malým množstvom dymu a

rýchlym nárastom teploty (lieh apod.). Pre tento prípad sú detektory vybavené pomocným teplotným snímačom ktorý aktivuje poplach pri prekročení teploty cca. 60 - 70°C (spustenie poplachu je v závislosti na rýchlosti nárastu teploty).

Detektory rozbitia skla

Na detekciu rozbitia skla, či okna sa používajú akustické detektory. Ide zväčša o citlivé mikrofóny, ktoré sú nastavené tak, aby detekovali zvuk rozbitia skla nasledovaný jeho rozbitím pádom o zem.

Kvalitné detektory sú pritom úplne imúnne voči iným podobným zvukom. Aj samostatný silný nárazový zvuk nie je vyhodnotený ako poplach.