

Capitolul I. Ce sunt sistemele de achizitie si generare a datelor?

Sistemele de achizitie de date sunt sisteme complexe de supraveghere a unor procese in care intervin, de regula, mai multe marimi fizice. Ele realizeaza prelevarea, prin intermediul unor traductoare adecvate, de semnale analogice sau numerice (in functie de natura traductorului), in scopul memorarii, transmiterii sau prelucrarii informatiei achizitionate. Memorarea poate fi facuta direct sau dupa prelucrarea datelor, pe intervale de timp mai lungi, medii sau scurte.

Transmiterea datelor e necesar a fi facuta pe distante mai lungi sau mai scurte. Prelucrarea informatiei poate consta in operatii simple (comparari), pâna la prelucrari matematice complicate (integrari, diferentieri, medieri, calcul de transformate Fourier, etc.). Scopul prelucrarii difera de la caz la caz: comanda unui proces (industrial, militar, de cercetare), sau numai informare asupra evolutiei procesului prin vizualizarea datelor.

Operatia cea mai importanta este conversia analog – numerica, realizata cu unul sau mai multe circuite. In functie de tipul aplicatiei mai pot fi necesare si alte circuite analogice de prelucrare. Configuratia si tipurile de circuite utilizate intr-un sistem de achizitie de date – SAD – depind de o serie de factori:

- rezolutia si precizia cu care se cere realizarea conversiei A/N;
- numarul de canale analogice investigate;
- frecventa de esantionare pe fiecare canal;
- capacitatea sistemului de prelucrare in timp real a datelor;

- necesitatea conditionarii (adaptarii) semnalului analogic de intrare.

Datele achizitionate pot fi:

- analogice (tensiuni, curenți – continue sau alternative) și reprezintă, de regula, ieșirile unor traductoare ce supraveghează marimile care intervin în procesul condus;
- numerice, provenind de la traductoare cu ieșire numerică sau de la alte echipamente implicate în desfășurarea procesului.

SAD va fi prevăzut deci cu un număr corespunzător de intrări adecvate acestor date:

- intrări analogice;
- intrări numerice

Alta operație frecvent întâlnită în SAD este esantionarea și memorarea temporară a esantioanelor prelevate. Frecvența de esantionare se stabilește în funcție de:

- spectrul de frecvență al semnalelor de intrare;
- viteza de lucru a convertorului A/N;
- precizia impusă procesului de prelucrare.

O frecvență minimă și care permite determinarea parametrilor statistici ai semnalului este dublul frecvenței maxime din spectrul acestui semnal. Dacă se cere ca esantioanele prelevate să reprezinte cu suficientă precizie un semnal continuu de la intrare, fără a mai calcula valori intermediare esantioanelor prelevate, frecvența de esantionare trebuie să fie de cel puțin 8...10 ori mai mare decât frecvența celei mai înalte armonici. Perioada de esantionare nu poate fi mai mică decât timpul de conversie.

Înainte de esantionare, semnalele analogice sunt supuse unor operații de adaptare cu sistemul de prelucrare, numite generic conditionare. Acestea pot fi:

- amplificare/atenuare cu câștig programabil;
- amplificare cu izolare galvanică;
- comutare automată a intervalelor de măsurare;
- compresie logaritmică;
- filtrare;
- conversie tensiune - frecvență;
- conversie curent – tensiune

Clasificări ale sistemelor de achiziție de date:

După condițiile de mediu în care lucrează:

- sisteme destinate unor medii favorabile (laborator),
- SAD destinate utilizării în condiții grele de lucru (echipamente militare, instalații telecomandate, anumite procese industriale, etc.).

După numărul de canale supravegheate:

- monocanal, cu una din variantele:
 - numai circuite pentru conversia directă a semnalului;
 - preamplificator urmat de circuitele de conversie;
 - preamplificator, circuite de esantionare-memorare, urmate de circuite de conversie;
 - preamplificator, circuite de conditionare a semnalului și una din variantele anterioare;
- SAD multicanal în una din variantele:
 - cu multiplexarea ieșirilor unor convertoare analog-numerice, fiecare convertor corespunzând unui canal;

- cu multiplexarea intrarilor circuitelor de esantionare-memorare (S/H – sample and hold –engl.);
- sisteme de achizitie destinate multiplexarii semnalelor de nivel scazut.

Caracteristicile cele mai importante ale placilor de achizitie de date sunt:

- rezolutia de intrare.

Rezolutia de intrare se specifica in biti, mai exact in numarul de biti ai convertorului **analog**-numeric folosit, cea mai intalnita valoare fiind 12 biti, dar si de 8, 10, 14 sau 16. Exprimarea rezolutiei se poate face fie prin indicarea numarului de biti, fie a tensiunii pe care o reprezinta variatia celui mai putin semnificativ bit al codului numeric de conversie.

De exemplu, pentru un domeniu de intrare de + sau – 5V, la o **conversie** pe 12 biti a marimii de intrare, rezolutia care rezulta este: $10\text{ V} : 2^{12} = 10\text{ V} : 4096 = 2,44\text{ mV}$.

Datorita preturilor ridicate a placilor cu rezolutie mare, se recomanda folosirea unor placi cu rezolutia optim aleasa in raport cu aplicatia careia ii este destinata.

- precizia intrarii.

Aceasta se raporteaza la rezolutie, dar nu este identica cu ea. Depinde de performantele circuitelor analogice ale partii de intrare a placii(convertorul **analog**-numeric, amplificatorul cu castig programabil, multiplexoare de intrare). Poate fi exprimata prin eroarea absoluta sau relativa, in mai multe moduri, avand acelasi rezultat.

- viteza maxima de esantionare.

Se exprima in numar de esantioane/secunda si nu in Hz. Atunci cand placa are mai multe canale de intrare, pentru a gasi viteza maxima de esantionare a unuia dintre canalele utilizate intr-o aplicatie, se imparte viteza maxima de esantionare a placii la numarul canalelor folosite.

Vor aparea doua probleme. Prima consta in determinarea relatiei dintre câstig si viteza maxima de esantionare. De regula, aceasta este specificata pentru acelasi câstig stabilit pe fiecare canal. Exista placi de achizitie la care, prin incrementarea codului de selectie a canalelor prin multiplexor, se aplica si amplificarea selectata pentru intrarea respectiva.

A doua problema vizeaza rezerva de memorie a calculatorului pentru prelucrarea esantioanelor, la viteze ridicate de esantionare, avand in vedere si viteza calculatorului de lucru. Pentru evitarea acestei dificultati, multe din placile rapide de achizitie sunt prevazute si cu memorii proprii (pâna la 2 Mbyte), încât viteza de lucru a calculatorului sa nu devina o limitare. Vitezele de esantionare pot varia de la placa la placa, de la valori de zeci de kes./sec. pâna la valori de 1 Ges/sec.

- domeniul de intrare al placii de achizitie.

Acesta este pus in acord cu domeniul de variatie al semnalului furnizat de traductor. Exista placi cu domenii fixe de intrare si placi cu domenii de intrare selectabile fie hard, prin comutatoare (jumperi), fie prin program. Pentru a exploata la maxim posibilitatile de **conversie**, este necesar ca domeniul de semnal al traductorului sa fie egal cu domeniul de intrare al placii.

- tipul de convertor **analog** - numeric.

Cele mai des convertoare intalnite sunt cele cu aproximare succesiva, cu integrare, cu **conversie** tensiune – frecventa si cele paralel. Aceasta caracteristica poate sa fie un criteriu important la alegerea variantei de placa.