

MESURA EXPERIMENTAL D'ACCELERACIÓ I VELOCITAT PER PC

Jordi Binefa i Martínez

En aquest article es descriu un sistema de mesura experimental d'acceleració i velocitat per ordinador, i es fa una breu anàlisi de les tècniques emprades pel seu disseny i posterior realització.

El sistema consta d'un senzill hardware d'adquisició de dades, que després processa un P.C. i representa gràficament la corba espai-temps, calculant també l'acceleració i la velocitat inicial.

1. INTRODUCCIÓ.

L'objectiu del disseny es poder realitzar un sistema per a que els alumnes de 1er i 2on de FP-I de l'ETP-Clot puguin fer pràctiques del moviment rectilini uniformement variat a l'assignatura de física.

Fins ara hi havia un sistema d'una biga de baix fregament que permetia obtenir amb un cronòmetre el pas d'un mòbil i fer taules espai-temps per a després poder fer una representació gràfica.

Amb la construcció d'aquest senzill projecte s'assoleix una au-

tomatització de la captació de dades i posterior representació.

La figura 1 dona una idea de l'aspecte exterior del sistema.

2. DISSENY MECÀNIC.

La biga de baix fregament està constituïda per una barra

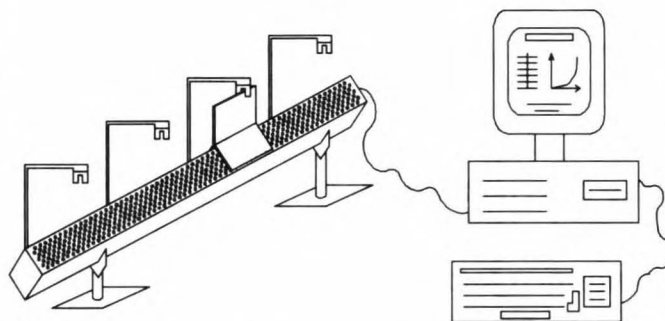


Figura 1.- Vista exterior del sistema.

d'alumini amb molts petits forats a la part superior, connectada en un extrem amb un ventilador, de tal forma que quan es faci passar mòbil existeixi un coixí d'aire entre la biga i el mòbil, fent que aquest pugui circular amb molt poc fregament i virtualment suri.

A les bandes de la biga hi ha uns quants suports en forma de fanal que sostenen uns optoaclopadors oberts que detecten el pas del mòbil.

Per aconseguir diferents tipus de MRUV (moviment rectilini uniformement variat) hi ha un transportador d'angles que mesura l'inclinació de la biga, que permet mesurar, un

cop introduït a l'ordinador, l'acceleració de gravetat quan el mòbil parteix del repòs.

3. DISSENY ELECTRÒNIC

La interfície entre la biga i l'ordinador es fa mitjançant una circuiteria extremadament senzilla.

L'entrada d'informació es fa per l'opto i la sortida va al port paral·lel del PC.

L'alimentació de l'interfície la fem amb la pròpia senyal de sortida mantenint un 1 lògic. L'entrada d'informació al port paral·lel la fem tal i com indica la figura 2, on surt l'esquema emprat per a la realització del sistema.

4. DISSENY DEL SOFTWARE.

El software consta bàsicament de tres parts diferenciades: la captació de dades del port paral·lel, el procés de les dades aplicant tècniques de càlcul numèric i la presentació de tota l'informació en una pantalla VGA.

4.1 Captació de dades

El port paral·lel consta de tres registres: sortida (8 bits), control (5 bits) i el d'entrada (4 bits).

Per la captació de dades utilitzem el registre d'entrada, al que acce-

JORDI BINEFA MARTINEZ és enginyer tècnic de telecomunicació per l'EUETT-La Salle (Barcelona 1993) i tècnic especialista en electrònica per l'ETP-Clot (Barcelona 1989). És alumne de 4at a l'ETSETB (UPC). Actualment és professor del Dpt. de Ciències i del Dpt. d'Electrònica de l'institut politècnic ETP-Clot.

dim sabent que la seva adreça d'accés es la 037A (o 027A dependent de l'ordinador).

Tenim una rutina que ens detecta quan hi ha canvis de nivell en el registre d'entrada. Quan hi ha el primer canvi se'ns inicialitza un comptador i en una matriu de 8x2 anem posant el número de canvi i el temps relatiu que ha passat des de l'últim canvi.

La matriu té 8 files degut a que hi han 4 fotodetectors i detectem cada canvi de nivell (opto lliure -> opto bloquejat, i opto bloquejat -> opto lliure).

També accedim al registre de sortida posant cada pin a +5 volts, de tal forma que es puguin alimentar autònomament els optos. L'adreça del registre de sortida es la 0378 (o 0278 dependent de l'ordinador).

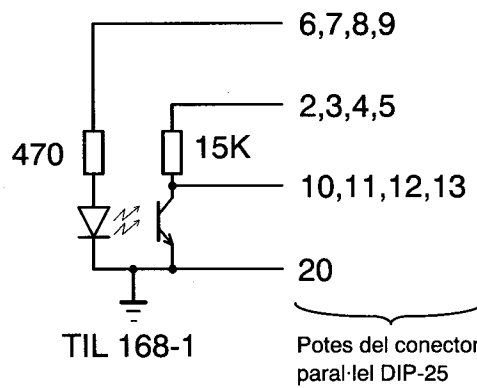


Figura 2.- Circuit electrònic

4.2 Processament de les dades

Sabent que l'equació que caracteritza un MRUV és:

$$e(t) = V_0 * t + 0.5 * a * t^2$$

i coneixem 8 vectors espai-temps, tenim 8 equacions amb 2 incògnites: acceleració i velocitat inicial.

Tenim un sistema d'equacions sobredeterminat, i per a resoldre'l caldrà aplicar :

$A * X = B$
 essent A la matriu de 8 files amb els vectors $(t, 0.5 * t^2)$, B la matriu de tots els valors de l'espai, X la matriu de les incògnites V_0 (velocitat inicial i a (acceleració), i A la matriu transposta d'A.

5. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.

[1] *Interfacing to the IBM Personal Computer*, Ed. Howard W. Sams & Co.

[2] *Guía práctica de conexión de ordenadores y periféricos*, Editorial ANAYA

LA TELEGRAFIA ÒPTICA

Hi ha coses que ens semblen bàsiques i eternes, invents que coneixem de tota la vida i que no han canviat mai. Per nosaltres han estat sempre així i no podem concebre'ls d'una forma diferent. Alguns invents no han aparegut de cop, ni tant sols són fruit d'una evolució que ha seguit sempre la mateixa línia. Podria semblar que aquests camins seguits durant un temps han representat una pèrdua de temps. Potser és cert però el que no es pot negar és que possiblement hagin estat d'ajuda per la invenció d'un altre aparell diferent o simplement han estat útils mentre les alternatives no donaven millors solucions.

Un exemple d'això pot ser la telegrafia òptica. Actualment no seria molt útil i també massa cara però en el seu temps va tenir la seva importància i va ser una pionera en el seu camp abans que els corrents elèctrics, els camps electromagnètics radiats o la llum guiada més recentment es convertissin en els suports de la telecomunicació per excelència.

A finals del segle XVIII, un físic francès, Claude Chappe va dissenyar un sistema de comunicació a través de senyals visuals que va batejar com a 'telegrafia òptica'. Consistia en una xarxa de torres que tenien visió directa i disposaven d'un màstil que tenia a sobre un travesser mòbil que a la

vegada tenia dos travessers més petits a les seves puntes que també es podien moure.

El sistema de codificació de la informació es basava en la posició dels travessers. El més gran podia posar-se en dues posicions i els més petits podien girar sobre el seu eix posant-se de 7 formes diferents. Això feia que hi hagués 98 combinacions possibles. En un principi s'utilitzava un codi alfabètic però era massa lent i poc eficaç. Fou per això que es va optar per un altre codi anomenat 'diccionari'. Aquest codi era semblant a un diccionari de 92 pàgines i a cada pàgina hi havia 92 paraules o locucions. D'aquesta forma només enviant dos senyals, un per la pàgina i un altre per la paraula, es podia enviar una paraula o locució.

L'invent es començà a realitzar el 1793 quan es va construir una sèrie de torres entre París i Lille, ciutats separades 230km. L'any següent es va enviar el primer missatge i es va demostrar que, amb un entrenament adequat dels operaris, el sistema permetia enviar una paraula en només dos minuts, és a dir, les paraules viatjaven a una velocitat que quasibé assolía el Mach 7.

El sistema tingué èxit en el seu moment i es va construir sistemes per tota França i Europa.

(Informació obtinguda del suplement de La Vanguardia, Ciència i tecnologia)