

Concurs international Hard & Soft - editia a XVI-a, 2009

Intro

Anul acesta s-a desfasurat a XVI-a editie a concursului, gazduita ca in fiecare an, de Universitatea “Stefan cel Mare” din Suceava, in perioada 18-23 mai 2009.

La editia din anul acesta au participat 13 echipe a cate 4 studenti din 11 centre universitare : Bucharest, Chernivtsky(Ucraina), Chisinau(Moldova), Cluj-Napoca, Galati, Moscow(Rusia), Novi-Sad(Serbia), Oradea, Suceava, Timisoara, Vinnytsia(Ucraina).

Juriul a fost compus din:

Timothy HALL (*Dept. of Electronic and Computer Engineering, University of Limerick, Ireland*) – presedintele juriului

Tom COFFEY, Sean McGRATH, John NELSON- (*University of Limerick, Ireland*)

Claudine LECOCQ, Laurent Grisoni(*L'Ecole Polytechnique de Lile, France*)

Echipa care a reprezentat Facultatea de Electronica si Telecomunicatii a fost compusa din:

CERNAIANU Mihai (an V EA)

CRISAN Calin (an V TC)

HARFAS Paul (an V EA)

BUTAR Ionel (an V EA),

insotiti si asistati de dl. Prof. dr. ing. TIPONUT Virgil (coach) si dl. Prof. dr. ing. GONTEAN Aurel (faculty advisor).



Tema competitiei

Tema propusa pentru editia din acest an: “OneX – Making On-line Experiments accessible for teachers and students”

Tema s-a referit la folosirea performantelor unui PC oarecare, alaturi de o interfata special dezvoltata, cu scopul de a imbunatati posibilitatea realizarii experimentelor de catre studenti, de a usura dezvoltarea experimentelor de catre profesori si de a le prezenta intr-un mod interactiv publicului.

Tema a fost impartita in 4 parti :

1. O interfata cu lumea analogica si digitala reala bazata pe un microcontroler ieftin, conectata prin USB la PC – OneX BOX.
2. Un mediu bazat pe o interfata web destinat rularii experimentelor sau dezvoltarii lor de catre profesori. Acest mediu ar trebui sa fie accesibil studentilor si profesorilor oricarei discipline, ce ar avea cunostinte minime in utilizarea Pc-ului; mediul OneX
3. 2 sau 3 experimente demonstrative din discipline diferite. Unul este obligatoriu, unul trebuie sa fie interesant si spectaculos, al treilea este optional; experimentele OneX
4. Documentatia completa online pentru OneX

Detaliile suplimentare cer ca placa de achizitie a semnalelor sa aiba suficiente intrari si iesiri analogice-digitale pentru interfatarea cu exteriorul, sistemul sa fie ieftin. Recomandata este folosirea unui uC din seria PIC18F2455. De asemenea sistemul Hw trebuie sa fie cat mai rezistent, “idiot proof”, intrarile si iesirile protejate la distrugere, iar conectorii usor de identificat.

Aplicatia web trebuie sa ofere o interfata cat mai atractiva care sa izoleze utilizatorul de programare. Profesorul sau studentul trebuie sa aiba acces si sa poate concepe / efectua noi experimente cu usurinta. De asemenea sa existe posibilitatea salvarii experimentului, sau a da profesorului posibilitatea pentru a oferi feedback si note.

Experimentul obligatoriu consta in pastrarea temperaturii constante intr-un cuptor, citirea temperaturii facandu-se cu 2 senzori (termistor, dioda, etc), elementul de incalzire un rezistor de putere. Se recomanda folosirea unei punti Wheatstone, amplificator de instrumentatie si a unui element de reglare de tip PID pentru pastrarea temperaturii.

Al doilea experiment ar trebui sa atraga publicul, iar al treilea pentru demonstrarea unor “abilitati speciale” dar sa apartina altui domeniu decat celelalte.

Documentatia trebuie sa fie accesibila online, manual pentru student si profesor sau orice alta informatie considerata relevanta.

Rezolvarea task-ului

Pentru partea hardware s-a folosit un sistem Demo Board al firmei Microchip bazat pe PIC18F4554, o versiune puțin avansată față de cea recomandată dar tot de cost redus : 5eur. S-a folosit această placă datorită existenței uC, a alimentării, cuplei de programare, interfata USB și cupla de extensie la care s-a atașat o a doua placă proiectată și realizată în cadrul concursului. În cadrul acesteia s-au folosit toate intrările și ieșirile analogice și digitale existente : 8 intrări digitale, 8 ieșiri digitale, 4 intrări analogice și 4 ieșiri digital-analog. De asemenea s-a realizat și o ieșire de putere realizată cu punte H capabilă de a conduce 1.5A la 24V.

Toate intrările și ieșirile au fost protejate cu buffere (optocuploare pentru ieșirile și intrările digitale și OPAMP în conexiune repetor și “clamping diode” pentru intrările și ieșirile analogice) în felul acesta fiind îndeplinită cerința de protecție totală a intrărilor și ieșirilor la scurtcircuit. Aceste intrări și ieșiri s-au distribuit în 4 conectori 2X5 pin:

- Digital I/O Connector:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. Digital 5 IN | 6. +5V |
| 2. Digital 7 IN | 7. Digital 6 OUT |
| 3. Digital 5 OUT | 8. Digital 4 OUT |
| 4. Digital 7 OUT | 9. Digital 6 IN |
| 5. GND | 10. Digital 4 IN |

– Mixed Signal Connector 1:

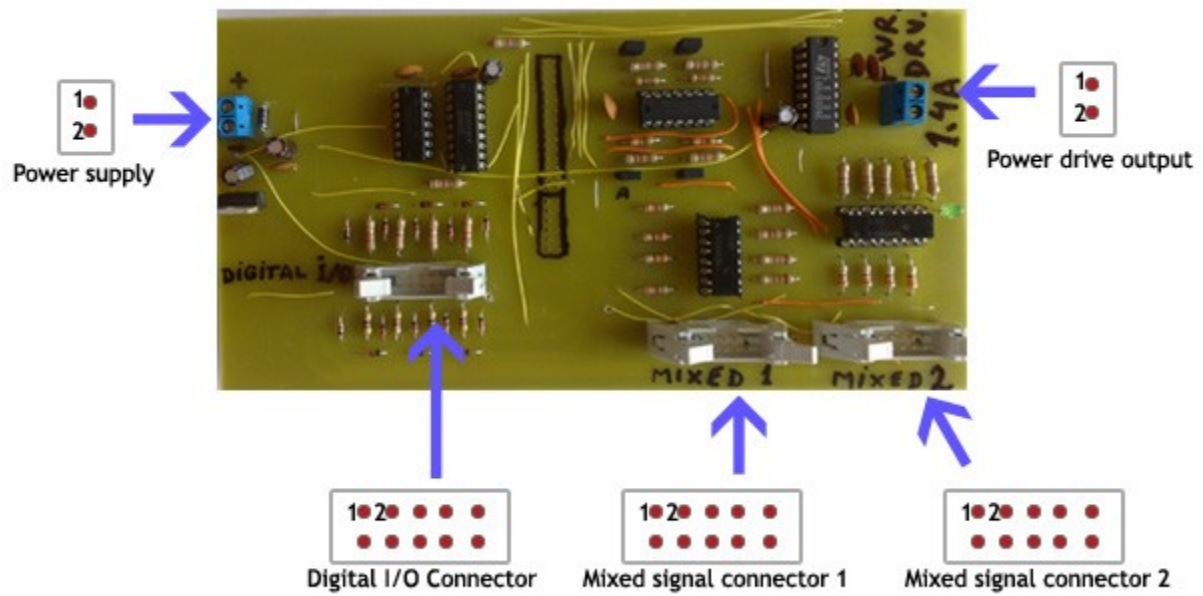
- | | |
|------------------|------------------|
| 1. Analog 1 IN | 6. +5V |
| 2. Analog 1 OUT | 7. Digital 0 OUT |
| 3. Digital 1 IN | 8. Digital 0 IN |
| 4. Digital 1 OUT | 9. Analog 0 OUT |
| 5. GND | 10. Analog 0 IN |

– Mixed Signal Connector 2:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. Analog 3 IN | 6. +5V |
| 2. Analog 3 OUT | 7. Digital 2 OUT |
| 3. Digital 3 IN | 8. Digital 2 IN |
| 4. Digital 3 OUT | 9. Analog 2 OUT |
| 5. GND | 10. Analog 2 IN |

– Power Drive Output:

S-a realizat cu o punte H, la care se pot conecta sarcini ca motoare de curent continuu, rezistente de încălzire, etc, cu un consum de până la 1.5A.



Experimentul cu mentinerea temperaturii cuptorului s-a realizat conform cerintelor, 2 termistoare NTC introduse intr-o cutie de plastic ce a avut rol de cuptor. Elementul de incalzire-un rezistor de putere alimentat la 24 V de la puntea H. S-a pozitionat si un bec cu filament in paralel cu rezistorul pentru a indica luminos functionarea acestuia. Amplificatorul de instrumentatie s-a realizat din 3 AO de uz general. S-a atasat si un cooler alimentat la 5V digital pentru racirea cuptorului.

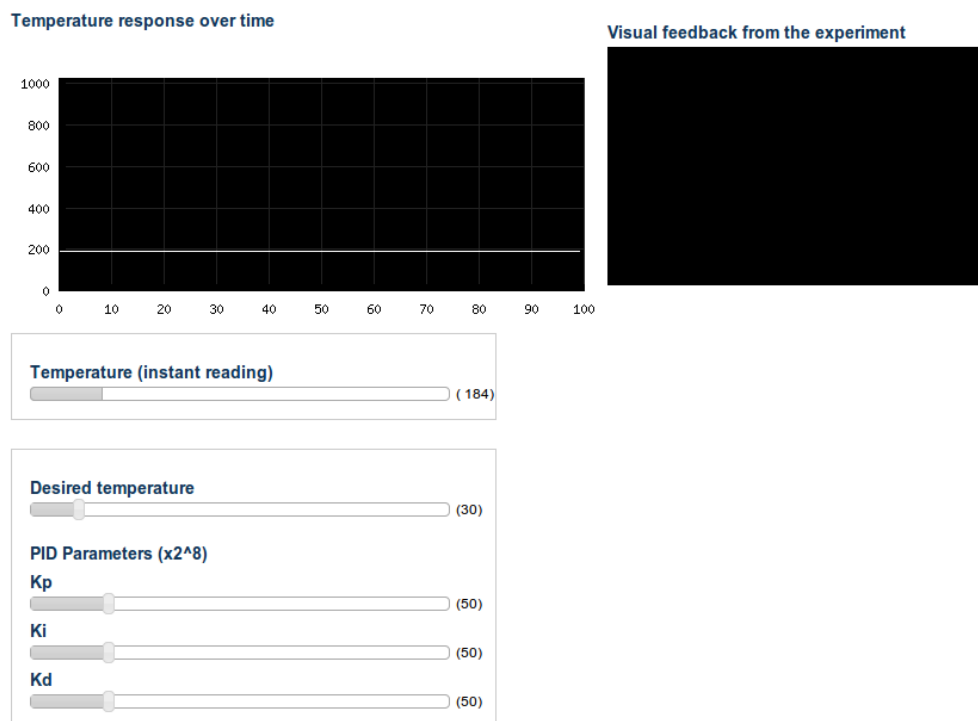


Al doilea experiment realizat a fost vizualizarea oscilatiilor armonice amortizate ale unui pendul. S-a folosit un motor DC de al carui rotor s-a legat un pendul care contine la capat un accelerometru. La un impuls dat motorului acesta ridica pendulul, dupa care pendulul lasat liber incepe sa oscileze. Cu ajutorul informatiei date de senzor se poate vedea pe display sinusul amortizat

Al treilea experiment a fost realizat tot cu ajutorul unui motor. Pus pe masa, s-au gasit frecventele corespunzatoare notelor, dupa care s-a compus Oda bucuriei -Imnul Europei "cantata" de motor prin vibratiile mesei.

Comunicatia uC-PC s-a realizat prin USB. Pentru aceasta s-a scris o aplicatie nativa Linux – numita in continuare daemon – folosind *libusb*. Folosind Linux s-a pastrat la un nivel scazut costul total al solutiei adoptate.

Pentru interfata cu utilizatorul s-a ales folosirea unei solutii standard LAMP – Linux Apache, MySQL, PHP, comunicarea cu daemon-ul realizandu-se prin Unix sockets. Interactivitatea si usurinta folosirii aplicatiei au fost asigurate de folosirea jQuery UI / AJAX. S-a incercat 'copierea' interfetei LabVIEW (slidere pentru controlul variabilelor numerice, grafice, etc). Mai jos se poate vedea ca exemplu interfata aferenta experimentului de mentinere a temperaturii in cuptor.



Solutia aleasa pentru implementarea OneX s-a dovedit a fi castigatoare, echipa Facultatii de Electronica si Telecomunicatii din Timisoara ocupand prima treapta a podiumului.

Echipa doreste sa multumeasca facultatii pentru sprijinul acordat, in special d-lui Prof. Dr. Ing. Tiponut Virgil si d-lui Prof. Dr. Ing. Gontean Aurel pentru coordonarea echipei si sprijinul acordat pe perioada concursului, si organizatorilor concursului, Universitatea “Stefan cel Mare” din Suceava, pentru conditiile impecabile de cazare si lucru pe care le-au oferit si pentru atentia cu care s-au ocupat de fiecare detaliu.

Clasamentul complet, precum si alte detalii despre competitie, poate fi gasit la adresa <http://www.hardandsoft.ro/html/2009.html>