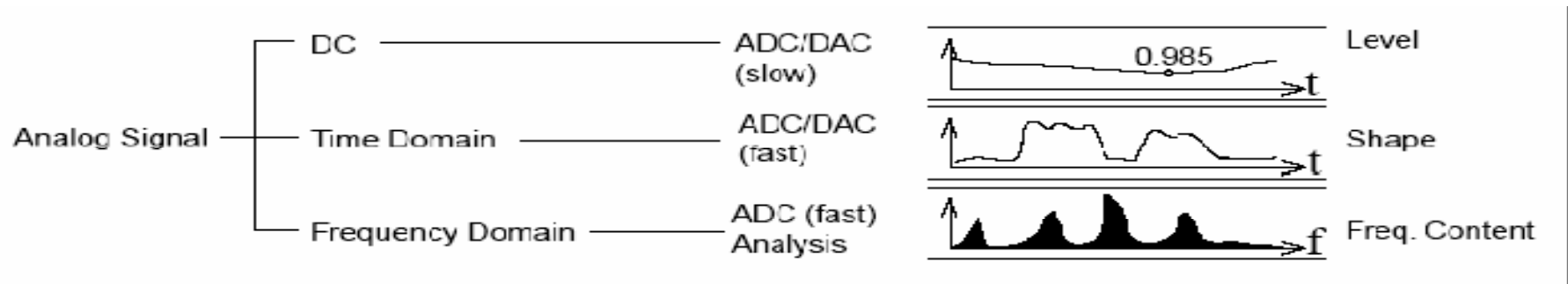


Karakteristike DAQ modula

Analogni ulazi

Analogni signali mogu biti grupisani u tri kategorije: DC, vremenski i frekventni domen.



Tipovi analognih signala

- u odnosu na šta se signal referencira?
- Kako brzo signal varira u vremenu

Karakteristike DAQ modula

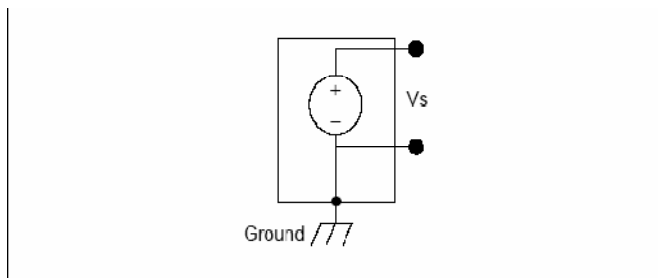
Brzina uzorkovanja koju koristimo zavisi od tipova osobina koje pokušavamo da nadjemo u valnom obliku signala koji uzorkujemo. Naprimjer, ako pokušavamo da otkrijemo kratki impuls u vremenskom domenu, moramo uzorkovati dovoljno brzo da ne propustimo impuls. Vrijeme između sukcesivnih skeniranja mora biti manje od perioda impulsa. Ako uz to želimo da izmjerimo i vrijeme porasta impulsa, moramo samplirati sa još većom brzinom, koja zavisi od toga kako brzo impuls raste.

Karakteristike DAQ modula

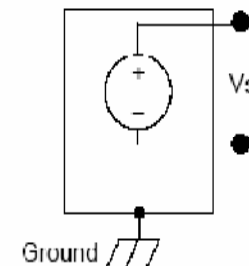
Ako mjerimo frekventne karakteristike valnog oblika, često ne moramo uzorkovati tako brzo kao kod mjerenja u vremenskom domenu. U skladu sa Nyquistovim kriterijem, moramo uzorkovati sa brzinom koja je veća od dvostruke maksimalne frekvencije komponente u signalu da bi dobili tačnu informaciju o frekvenciji signala kojeg mjerimo. Frekvencija koja je jednaka polovini brzine samplovanja se naziva Nyquistova frekvencija.

Signali se pojavljuju u dva oblika : referencirani i ne referncirani izvori signala. Referencirani izvori signala se nazivaju uzemljeni signali, a ne referencirani signali se nazivaju plivajući (floating) signali.

Uzemljeni izvori signala

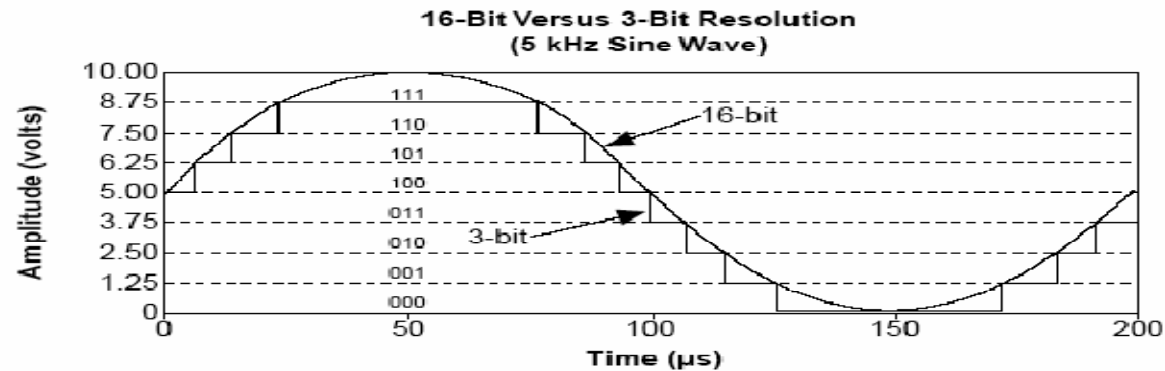


Plivajući (floating) izvor signala

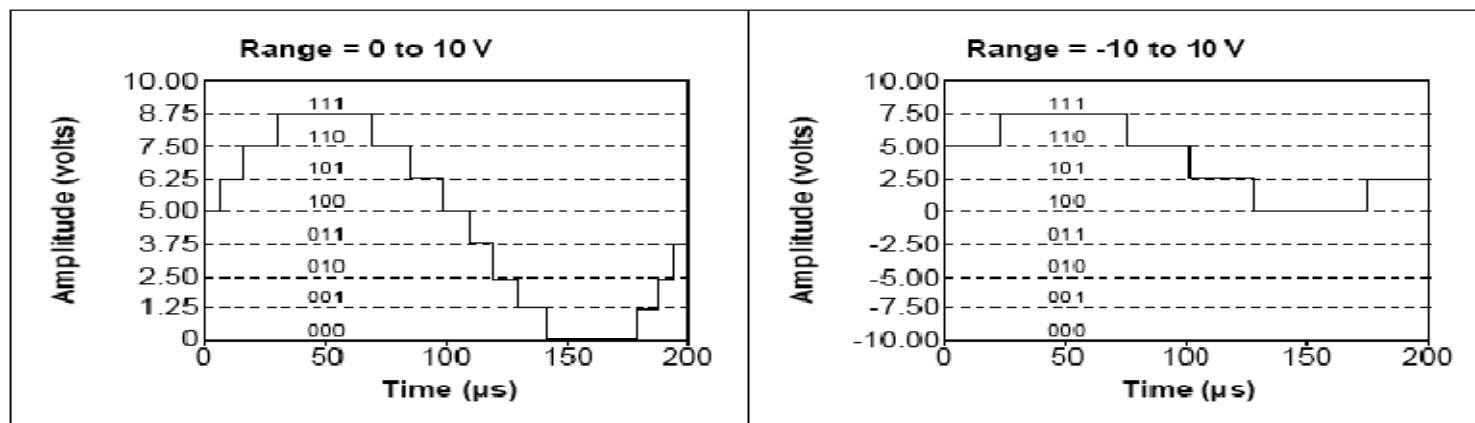


Karakteristike DAQ modula

Rezolucija

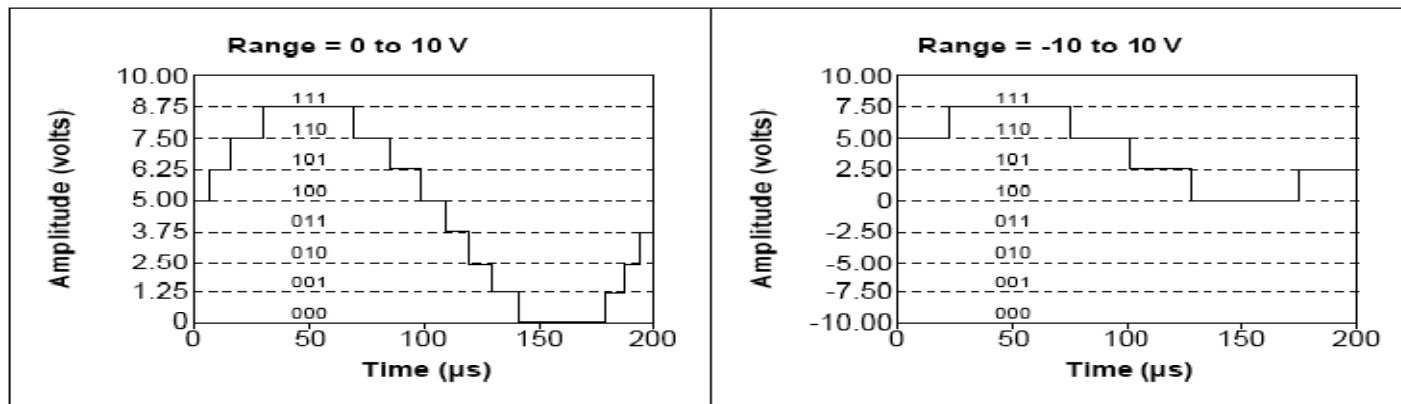


Opseg uredjaja (device range)



Karakteristike DAQ modula

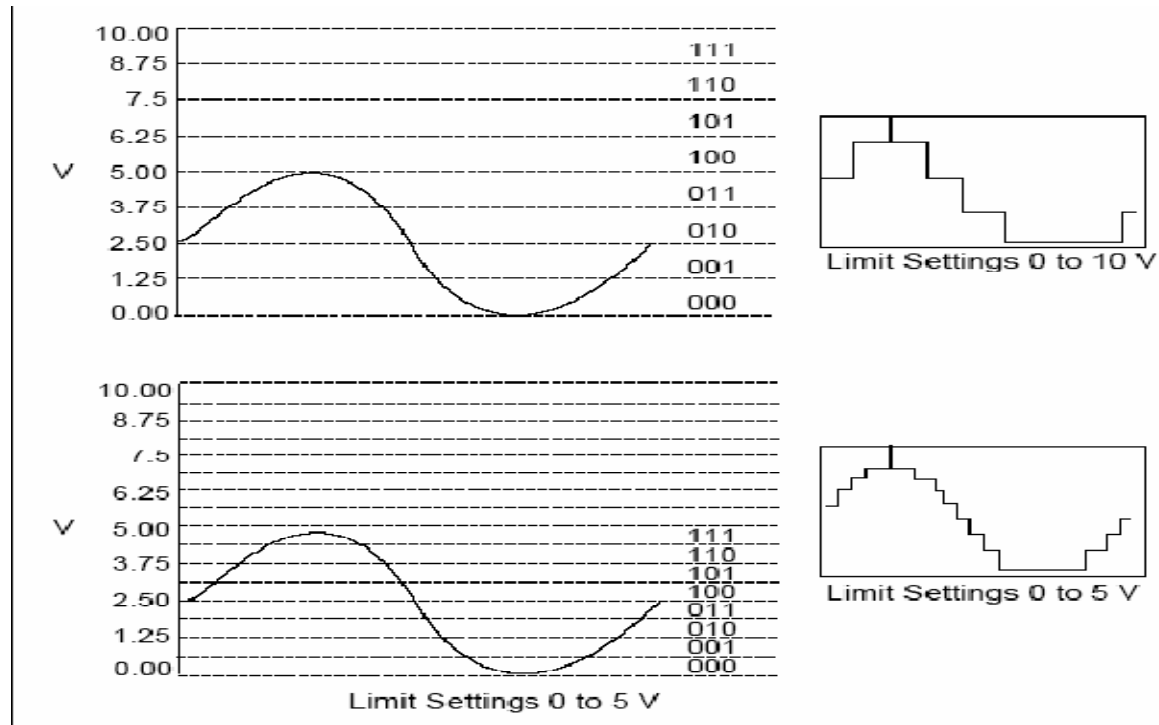
Opseg uredjaja (device range)



Opseg se odnosi na minimalni i maksimalni nivo signala koji ADC može digitizirati. 3 bitni ADC, pokazan na lijevom dijelu slike, ima 8 digitalnih podjela, u opsegu od 0 do 10 V. Ako izaberemo opseg od -10.00 do 10.00 V, kao što je pokazano na desnom dijelu slike, isti ADC sada dijeli opseg od 20 V u osam podjela. Najmanji detektabilni napon se povećava sa 1.25 V na 2.5 V, i imamo manje tačnu predstavu signala.

Karakteristike DAQ modula

Postavne vrijednosti granica signala



Koristeći 3 bitni ADC i opseg uređaja od 0.00 do 10.00 V, vidimo efekat postavljanja graničnih vrijednosti između 0 i 5 V i 0 i 10 V. Sa granicom od 0 do 10 V, ADC koristi samo 4 od 8 digitalnih podjela u konverziji. Ako koristimo granice od 0 do 5 V, ADC sada ima pristup do svih 8 digitalnih segmenata. Ovo će učiniti digitalnu predstavu signala tačnijom.

Karakteristike DAQ modula

Razmatranja o selekciji opsega analognog ulaza

$$\text{Širina koda} = \frac{\text{opseg uredjaja}}{2^{\text{rezolucija}}}$$

Naprimjer, 12 bitni DAQ uredjaj sa 0 do 10 V ulaznim opsegom detektuje 2.4 mV promjenu, dok isti uredjaj sa -10 do 10 V ulaznog opsega detektuje promjenu od 4.8 mV.

Što je manja širina koda , biće tačnije mjerenje.

Mi moramo takodjer da znamo da li je naš signal jednopolaran ili bipolaran. Jednopolarni signali su signali čiji je opseg od 0 do pozitivne vrijednosti (naprimjer , 0 do 5 V).

Karakteristike DAQ modula

Bipolarni signali su signali čiji opseg je od negativne do pozitivne vrijednosti (naprimjer – 5 do 5 V).

Da bi se postigla manja širina koda, kada je signal unipolaran, treba specificirati da je opseg uređaja unipolaran. Ako je opseg signala manji od opsega uređaja, treba postaviti granične vrijednosti koje tačnije odražavaju opseg signala. Naredna tabela pokazuje kako širina koda od 12 bita DAQ uređaja varira sa opsegom uređaja i graničnim vrijednostima, pošto granične vrijednosti automatski podese pojačanje na uređaju.

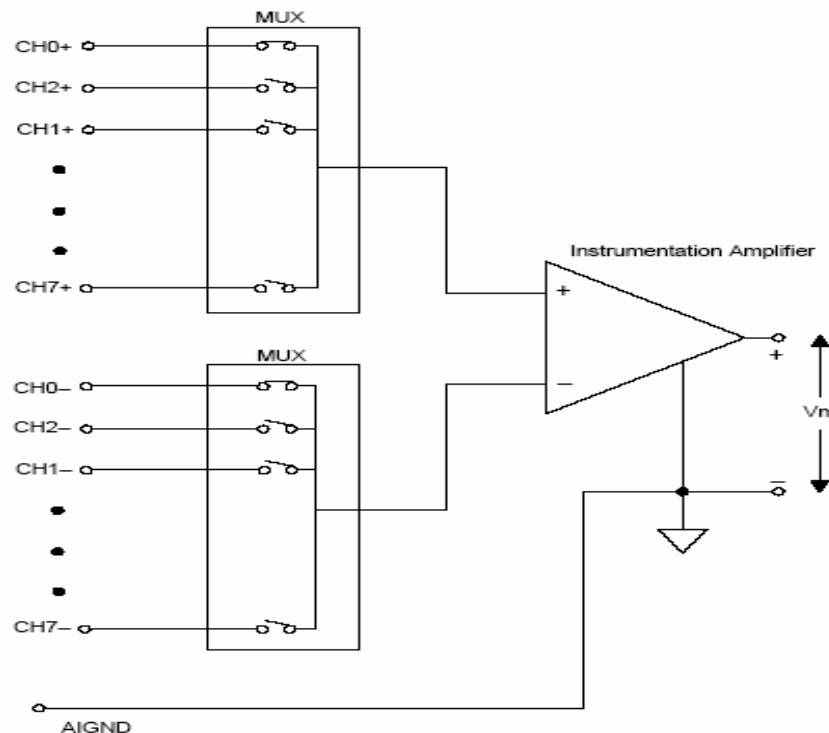
Karakteristike DAQ modula

Device Voltage Range	Limit Settings	Precision ¹
0 to 10 V	0 to 10 V 0 to 5 V 0 to 2.5 V 0 to 1.25 V 0 to 1 V 0 to 0.1 V 0 to 20 mV	2.44 mV 1.22 mV 610 μ V 305 μ V 244 μ V 24.4 μ V 4.88 μ V
-5 to 5 V	-5 to 5 V -2.5 to 2.5 V 1.25 to 1.25 V -0.625 to 0.625 V -0.5 to 0.5 V -50 to 50 mV -10 to 10 mV	2.44 mV 1.22 mV 610 μ V 305 μ V 244 μ V 24.4 μ V 4.88 μ V
-10 to 10 V	-10 to 10 V -5 to 5 V 2.5 to 2.5 V -1.25 to 1.25 V -1 to 1 V -0.1 to 0.1 V -20 to 20 mV	4.88 mV 2.44 mV 1.22 mV 610 μ V 488 μ V 48.8 μ V 9.76 μ V
¹ The value of 1 Least Significant Bit (LSB) of the 12-bit ADC. In other words, the voltage increment corresponding to a change of 1 count in the ADC 12-bit count.		

Karakteristike DAQ modula

Kod DAQ uredjaja postoji tri načina konfigurisanja uredjaja da konvetuje signal:

- Diferencijalni,
- referencirani jednostruki (referenced single ended)
- nereferecirani jednostruki (NRSE)
- **Diferencijalni mjerni sistem**



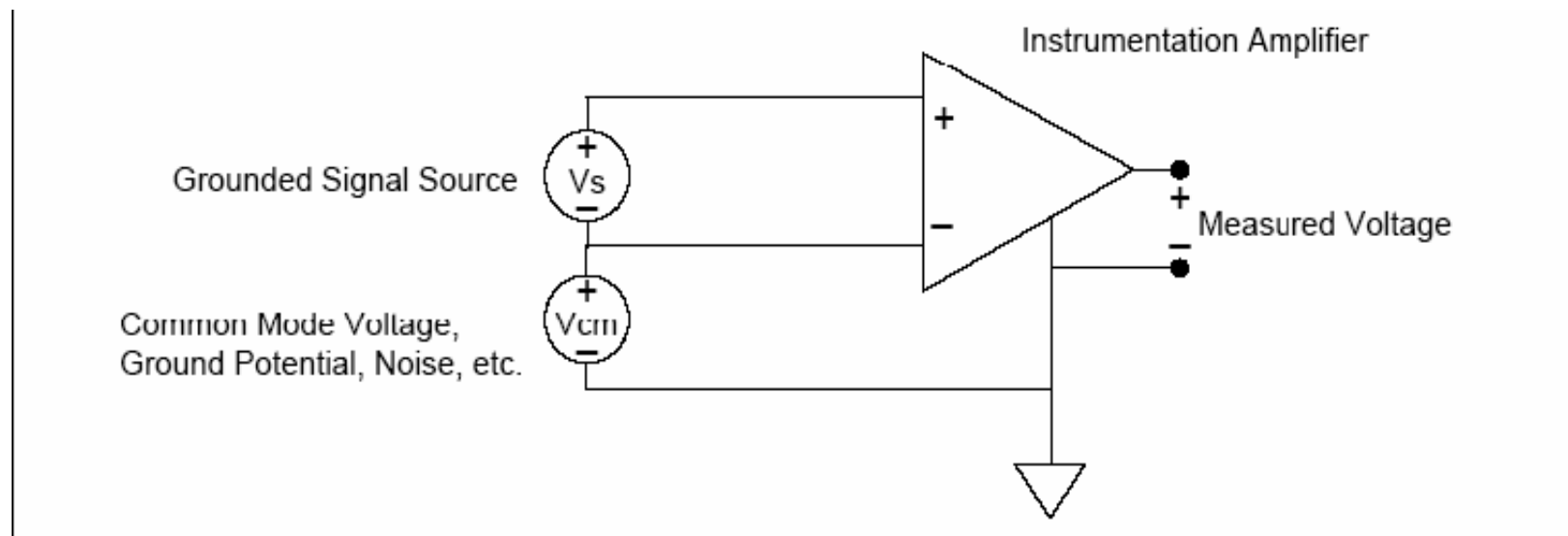
Karakteristike DAQ modula

- Općenito, diferencijalni mjerni sistem se preferira pošto on odbacuje ne samo greške indukovane sa konturom umašanja (ground loop induced) , nego takodjer šum koji se kupi iz okoline. Treba koristiti diferencijalni mjerni sistem kada svi ulazni signali ispunjavaju slijedeće kriterije:
- * nisko nivovski signali (naprimjer , manje od 1 V)
- * dugi ili neširmovani kablovi i ožičenja koji prolaze kroz okruženje sa mnogo šumova.

Svaki od ulaznih signala zahtjevaju odvojenu referentnu tačku prema masi ili povratnom signalu

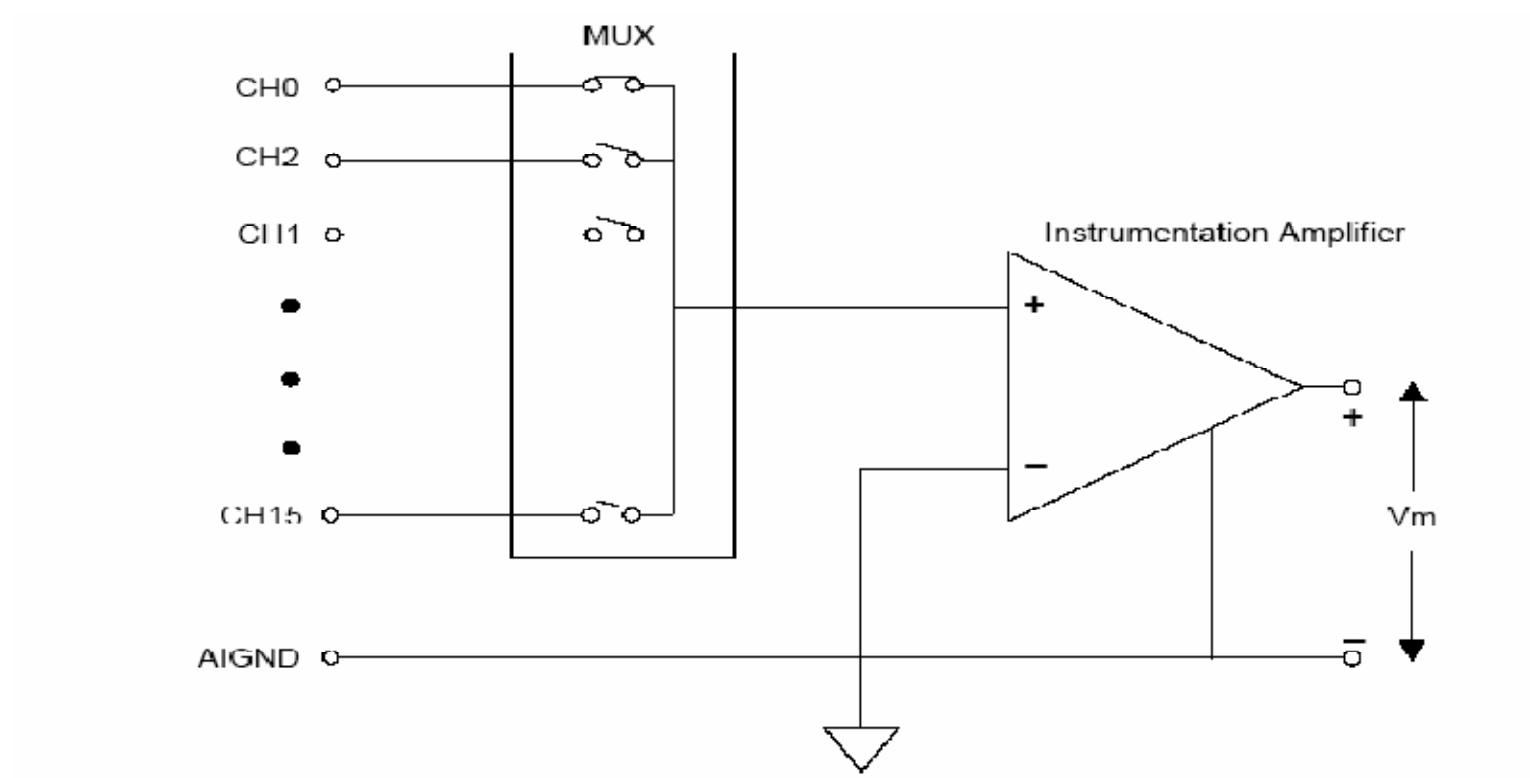
Karakteristike DAQ modula

Idealni sistem diferencijalnog mjerenja očitava potencijalnu razliku izmedju njegova dva terminala , (+) i (-) ulaza. Svaki napon koji je prisutan na ulazima instrumentalnog pojačala u odnosu na masu pojačala se naziva common-mode napon. Idealni diferencijalni mjerni sistem potpuno odbacuje (tj. ne mjeri) , napone common-moda.



Karakteristike DAQ modula

Referencirani jednostruki (single ended) mjerni sistem (RSE)

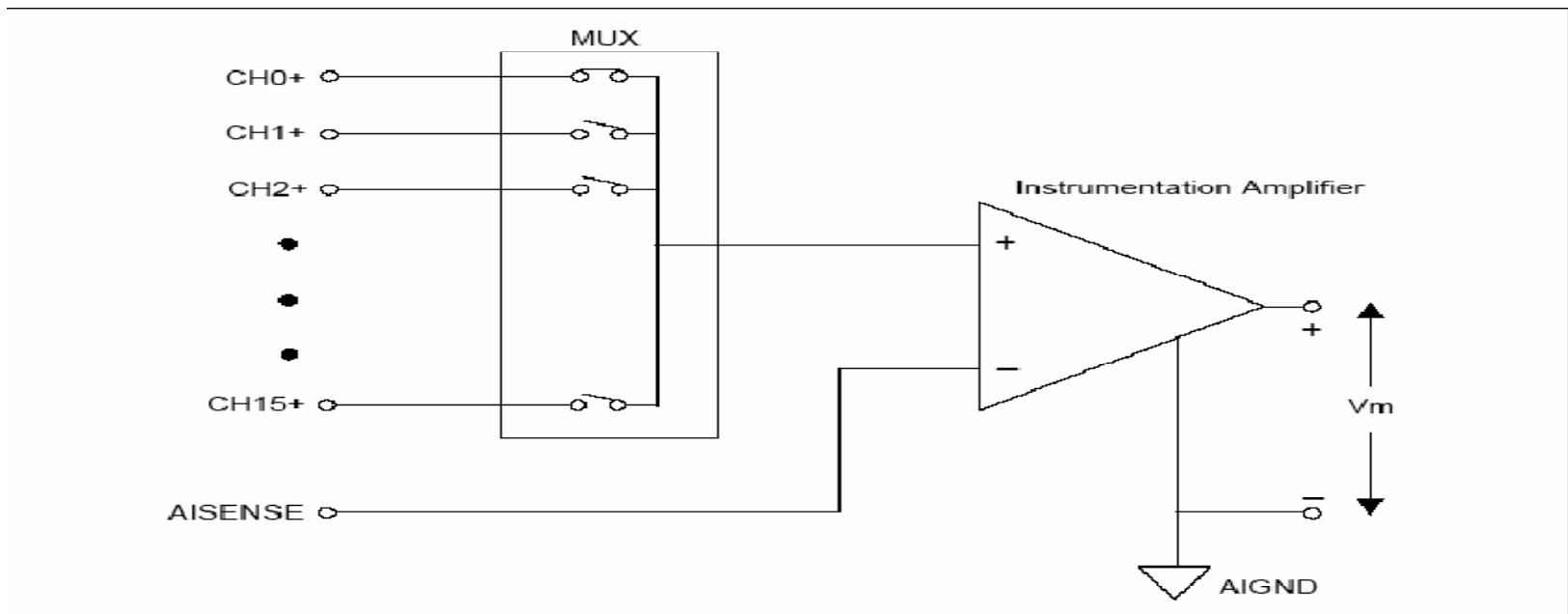


RSE mjerni sistem se koristi da mjeri plivajući signal, pošto on umašuje signal u odnosu na uzemljenje. Treba koristiti ovaj mjerni sistem samo onda kada trebamo jednostruki (single ended –SE) a naš uredjaj ne radi sa NRSE mjerenjem.

Karakteristike DAQ modula

Nereferencirani jednostruki (SE) mjerni sistem (NRSE)

DAQ uređaji često koriste varijantu RSE mjerne tehnike poznatu kao NRSE mjerni sistem. Kod NRSE mjernog sistema, sva mjerenja se vrše u odnosu na zajedničku referencu, pošto su svi ulazni signali već umašeni. Na slici je NRSE mjerni sistem gdje AISENSE je zajednička referenca a AIGND je sistemska masa. Svi signali moraju djeliti zajedničku referencu u AISENSE.



Karakteristike DAQ modula

Jednostruke konfiguracije dozvoljavaju dva puta više mjernih kanala i prihvatljive su kada amplituda induciranih grešaka je manja od zahtjevane tačnosti podataka.

Koriste se jednostruka mjerenja kada svi ulazi ispunjavaju slijedeće kriterije:

- visoko nivovski signali (normalno iznad 1 V)
- kratki ili propisno oklopljeni (širmovani) kablovi odnosno ožičenje se koristi koje prolazi kroz sredinu bez mnogo šuma.
- Svi signali mogu djeliti zajedničku referencu na izvoru signala

Karakteristike DAQ modula

Adresiranje kanala s AMUX-64T

AMUX-64T vanjski multiplekser proširuje broj analognih ulaznih signala koje DAQ uređaj može da mjeri. Korisnik može priključiti 1, 2, ili 4 AMUX-64T modula na DAQ uređaj. Broj AMUX modula se postavlja u okviru konfiguracije uređaja sa Measurement & Automation Explorerom. Svaka 4 kanala na AMUX modulu su multipleksirana na jedan kanal DAQ uređaja.

U LabView , svaki kanal sa DAQ pločice korespondira sa 4 AMUX kanala na svakom AMUX-u. Naprimjer, sa jednim AMUX-64T , kanalni string 0:1 prikuplja podatke sa AMUX kanala od 0 do 7, itd.

Korisnik može prikupljati podatke sa jednog AMUX-64T kanala koristeći kanalni string Amy!x , gdje x definira broj kanala a y definira broj željenog AMUX-a.

(tako je y=1 ako imamo samo jedan AMUX konfigurisan). Naprimjer AM3!8 će vratiti kanal 8 na trećem konfigurisanom AMUX-64T.

Karakteristike DAQ modula

Kanali fizički i virtualni

Fizički kanal je terminal ili pin na kojem možemo mjeriti ili generirati analogni ili digitalni signal. Jedan fizički kanal može uključiti i više od jednog terminala kao što je slučaj kod diferencijalnog analognog ulaznog kanala, ili kod digitalnog porta sa 8 linija. Svaki fizički kanal na uređaju ima jedinstveno ime (napr. SC1Mod4/ai0, Dev2/ao5, ili Dev6/ctr3) koje je u saglasnosti sa konvencijom za imenovanje fizičkih kanala (

Imena fizičkih kanala

Ime fizičkog kanala se sastoji od identifikatora uređaja a zatim kose crte (/ - slash), i nakon toga identifikatora kanala. Napr. ako je ime fizičkog kanala Dev0/ai1, identifikator uređaja je Dev0, a identifikator kanala je ai1. MAX doznačuje identifikatore uređaja u redoslijedu kako su instalirani u sistemu, napr. Dev0, Dev1, itd.

Karakteristike DAQ modula

Moguće je ovo i promjeniti i doznačiti neki drugi arbitrarni redoslijed za uređaje.

Za analogne I/O i brojačke I/O, identifikatori kanala kombinuju tip kanala, napr, analogni ulaz je (ai), analogni izlaz je (ao), brojač je (ctr), sa brojem kanala , kao napr.

ai1 , ctr0 ,...

Za digitalne I/O, identifikatori kanala specificiraju port, koji uključuje sve linije porta, napr. :

port0

ili identifikator kanala može da specificira i liniju porta, napr.

port0/line1

Sve linije imaju jedinstveni identifikator. Zbog toga, možemo ih koristiti bez da specificiramo kojem portu one pripadaju. Napr, line31 je ekvivalentno identifikatoru port3/line7, na uređaju koji ima 8 bitne portove.

Karakteristike DAQ modula

Opsezi fizičkih kanala

Da bi se specificirao opseg fizičkih kanala, koristimo znak kolone izmedju dva broja kanala , napr.

Dev0/ai0:4

Dev0/ai0:Dev0/ai4

Za digitalne I/O , možemo specificirati opseg portova sa kolonom izmedju dvije vrijednosti portova, napr. :

Dev0/port0:1

Možemo takodjer specificirati i opseg linije, napr.:

Dev0/port0/line0:4

Dev0/line0:31

Možemo specificirati i opsege kanala u obrnutom redoslijedu, napr.:

Dev0/ai4:0 , Dev0/ai4:Dev0/ai0 , Dev0/port1/line3:0

Karakteristike DAQ modula

Lista fizičkih kanala

Koristimo zarez (,) da odvojimo imena fizičkih kanala i opsega u nekoj listi, napr:

Dev0/ai0, Dev0/ai3:6

Dev0/port0, Dev0/port1/line0:2

Virtualni kanali su softverski entiteti koji enkapsuliraju fizički kanal zajedno sa drugim informacijama specifičnim za kanal kao : opseg, konfiguracija terminala, kastom skaliranje , itd.

Da kreiramo virtualni kanal, treba koristiti DAQmx **Create Virtual channels** VI ili DAQ asistenta.

Virtualni kanali koji su kreirani sa DAQmx **Create Virtual channel** se zovu *lokalni virtualni kanali*, i mogu se koristiti samo unutar taska. Sa ovim VI mi možemo izabrati ime koje će biti doznačeno virtualnom kanalu, koje će biti korišteno od ostatka VI modula da se odnosi na fizički kanal.

Ako kreiramo virtualne kanale sa DAQ asistentom, mi ih možemo

Karakteristike DAQ modula

koristiti i u drugim taskovima i referencirati ih i izvan konteksta taska. Pošto se ovi kanali mogu koristiti u više taskova, oni se nazivaju *globalni virtualni kanali*. Možemo izabrati globalne virtualne kanale ili sa NI-DAQmx API ili sa DAQ asistentom i dodati ih u task. Ako dodamo globalni virtualni kanal u nekoliko taskova i modificiramo taj globalni virtualni kanal sa DAQ asistentom, promjena će se odraziti u svim taskovima koji koriste taj globalni virtualni kanal.

Kreiranje virtualnih kanala sa API

Slijedeći primjer ilustruje razliku između fizičkog i virtuelnog kanala i demonstrira način kako se kreira virtualni kanal sa API.

Neka je potrebno kreirati NI-DAQmx virtualni kanal da mjeri temperaturu u opsegu 50 C do 200 C stepeni, koristeći J – tip termoelementa koji je ožičen na kanal 0 na M seriji DAQ modula NI, koji je konfigurisan kao Device 1.

Kao rješenje, pogledajmo slijedeći primjer : kreiranja virtualnog kanala za mjerenje temperature. (demonstrirati)

Karakteristike DAQ modula

1. U blok dijagramu koristiti iz funkcionalne palete NI-DAQmx modula modul DAQmx Create Virtual Channel Vi.
2. Koristiti Dev1/ai0 kao fizički kanal na uređaju na kojem je konektiran signal sa termoelementa.
3. Specificirati ime napr: myThermocoupleChannel kao ime koje se doznajuje virtualnom kanalu.
4. Izabrati odgovarajuće vrijednosti za tip termoelementa kao i opseg za ulaze. NI-DAQmx će primjeniti i uključiti sve ove parametre na virtualni kanal.

Karakteristike DAQ modula

Kanali i taskovi u NI-DAQmx

Kao što smo rekli **Fizički kanal** je terminal ili pin na kojem možemo mjeriti ili generirati analogni ili digitalni signal. **Virtualni kanal** je skup setinga osobina kao što su: ime, fizički kanal , konekcije na ulaznom terminalu, tip mjerenja ili generacije signala, kao i informacije o skaliranju. Kod NI-DAQmx virtualni kanali su integralni dio svakog mjerenja. Kod tradicionalnih NI-DAQ konfigurisanje virtualnih kanala (imenovanih kanala) je bio opcioni način da se pohrane informacije o tome koji se kanali koriste kod raznih mjerenja.

Kod NI-DAQmx, možemo konfigurisati virtualne kanale sa NI DAQ asistentom, kojeg možemo otvoriti ili iz MAX ili Labview aplikacionog softvera. Možemo konfigurisati virtualne kanale sa NI-DAQmx API u aplikacionom programu. Kod ranijih tradicionalnih NI-DAQ, virtualne (imenovane kanale) smo konfigurisali isključivo koristeći MAX.

Karakteristike DAQ modula

Task je važan koncept za NI-DAQmx i predstavlja skup jednog ili više virtualnih kanala sa tajming, trigerom i drugim karakteristikama. Konceptualno, task predstavlja mjerenje ili generisanje signala koje hoćemo da ostvarimo. Mi možemo postaviti i pohraniti svu konfiguracionu informaciju u task i koristiti task kao aplikaciju.

U NI-DAQmx mi možemo konfigurirati virtualne kanale kao dio taska ili nezavisno od taska. Virtualni kanali koji su kreirani unutar taska su *lokalni virtualni kanali*.

Virtualni kanali definisani van taska su *globalni virtualni kanali*. Možemo kreirati globalne virtualne kanale u MAX-u ili u aplikacionom softveru i nakon toga ih pohraniti u MAX-u. Možemo koristiti globalne virtualne kanale u svakoj aplikaciji ili ih dodati u niz različitih taskova. Ako modificiramo globalni virtualni kanal, promjena će uticati na sve taskove u kojima referenciramo taj globalni virtualni kanal.

Karakteristike DAQ modula

Aktiviranje DAQ asistenta može biti uradjeno na nekoliko načina.

Jedan od tih načina je da se otvori prazni template Labviewa i na blok dijagram postavi DAQ assistant Express VI.

U dijalog boksu **Create New Express Task** treba kompletirati slijedeće korake :

1. Izabrati **Acquire signals**
2. Izabrati **Analog** Input za I/O tip
3. Izabrati Voltage za mjerenje koje će se izvršiti
4. U opciji **Supported Physical Channels**, izabrati fizički kanal na DAQ uređaju na koji smo spojili naponski signal
5. Kliknuti **Finish**

Konfigurisanje taska

Nakon što smo kreirali task možemo konfigurirati specifične setinge kanala kao što su: skal faktor, ulazni opseg i konfiguracija terminala (priključaka). Također možemo konfigurirati specifične setinge kao što su timing i triggerovanje.

Karakteristike DAQ modula

Da bi kreirali task mjerenja napona, treba kompletirati slijedeće korake:

1. Specificirati ulazni opseg. Možemo koristiti i default vrijednosti.
2. Izabrati terminalnu konfiguraciju koju ćemo koristiti da konektiramo signal na DAQ uređaj.
3. Pod **Timing Settings**, izabrati **N samples** kao **Acquisition mode**. Napr. Možemo unjeti 100 za **Samples to Read** i unjeti 1000 za **Rate (Hz)**.

Testiranje taska

Možemo vidjeti prikupljene podatke u DAQ assistantu da bi testirali task i konekciju signala.

Kliknuti na **Run** da testiramo task. Prikupljeni podaci će se prikazati u grafu.

Editiranje taska

Ako želimo da napravimo neke promjene u tasku, možemo ga ponovno otvoriti pomoću DAQ Assistant Express VI iz Labview-a

Karakteristike DAQ modula

Generisanje koda

Korištenjem DAQ asistenta, imamo tri opcije kako da generišemo kod u Labview iz taska ili kanala:

Example: Generisaćemo kod koji je potreban da bi se izvršavao VI koji čita ili piše sampleove, VI da starta ili zaustavi task, konture i grafove. Izabraćemo ovu opciju ako želimo da izvršavamo konfiguraciju kao jednostavnu aplikaciju. Generisani kod je jednostavni NI-DAQmx primjer kojeg možemo modifikovati za našu aplikaciju.

Configuration : Generiše kod koji replicira konfiguraciju taskova i kanala. Labview zamjenjuje DAQmx task kontrolu sa subVI koja sadrži VI i nodove osobina koji se koriste za kreiranje kanala i njihovo konfigurisanje, konfigurisanje tajminga kao i konfiguraciju za trigerovanje. Treba izabrati ovu opciju ako želimo da uključimo ovu aplikaciju u neki drugi sistem .

Kada generišemo Configuration kod, link između aplikacije i DAQ asistenta se izgubi . To znači da sve promjene koje se

Karakteristike DAQ modula

unesu u konfiguracionom kodu se ne reflektuju u DAQ asistentu.

Configuration and Example : generiše i Configuration kod i Example kod za task ili kanal u jednom koraku.

Ukoliko smo konfigurisali task koristeći DAQ assistant Express VI, možemo kliknuti desnim tasterom miša na ovaj VI i izabrati **Generate NI-DAQmx Code** da se generiše i konfiguracioni i example kod. Kod će zamjeniti DAQ Assistant Express VI.

Izbor izmedju korištenja API i DAQ asistenta

Kada kreiramo novu aplikaciju, možemo birati izmedju DAQ asistenta ili API.

Prednosti ako koristimo DAQ asistenta

Kod korištenja DAQ asistenta nije potrebno nikakvo programiranje. Možemo pomoću DAQ asistenta konfigurisati kanale, tajminge, trigerske uslove kao i skal faktore interaktivno. Time se smanjuje vrijeme potrebno za razvoj.

Ako kreiramo aplikaciju koristeći DAQ asistenta i kasnije nam₂₈

Karakteristike DAQ modula

se pojavi potreba za nekom funkcionalnošću koja nije dostupna iz DAQ asistenta, možemo lako generisati ekvivalentni API kod iz DAQ asistent taska ako koristimo Labview .

Prednosti korištenja API

U Labview 8.0 i kanije , dakle možemo kreirati NI-DAQmx kod iz DAQ asistent Express VI. To postizemo na taj način da kliknemo desnim tasterom na DAQ Asistant Express Vi i izaberemo **Generate NI-DAQmx Code** iz example koda.

API sadrži naprednije karakteristike koje nisu dostupne u DAQ asistentu. On obezbjedjuje dodatnu fleksibilnost, dozvoljavajući nam da kastomiziramo aplikaciju.

Takodjer pruža bolju kontrolu nad performansama aplikacije.

Karakteristike DAQ modula

Korištenje softverski tajmirane analogne I/O kontrolne konture

Sa softwareski tajmiranim analognim kontrolnim konturama brzina analogne akvizicije i posljedično brzina kontrolnih kontura su kontrolisani sa softwareskim tajmerom kao što je naprimjer: Wait Until Next ms Multiplier tajmerom.

Akvizicija se izvršava za vrijeme svake iteracije konture kada AI Single Scan AI se poziva i kontrolna kontura se izvršava jedanput za svaki interval vremena.

Osim interakcije sa korisnikom, i veliki broj prednjih panela sa velikim grafičkim indikatorima kao što su chartovi i grafovi utiču na brzinu kontrolnih kontura . Osvježavanje ekrana monitora interaptira sistemski sat , koji kontroliše brzinu kontura. Zbog toga treba držati broj ovih chartova i grafova na minimumu kada koristimo softwareski tajmirane upravljačke konture.

Karakteristike DAQ modula

Korištenje hardvereski tajmiranih analognih I/O kontrolnih kontura

Za precizniji tajming kontrolnih kontura akvizicije i precizniju brzinu skaniranja analognih ulaza, treba koristiti hardverski tajmirane kontrolne konture.

Vidjeti: examples/hardware input and output/daqmx/voltage/Acq&Graph Voltage- Int Clk.vi za primjer hardverski tajmirane , ne baferovane kontrolne konture, i primjer

: examples/hardware input and output/daqmx/voltage/ Cont Acq&Graph Voltage- Int Clk.vi kao primjer hardverski tajmirane baferovane kontinualne akvizicije.

Sa hardverski tajmiranim kontrolnim konturama, akvizicija neće biti prekidana interakcijom sa korisnikom. Kod ovakvog tajminga, analogni ulaz se automatski stavlja u FIFO bafer DAQ uređaja sa intervalom koji je određen sa brzinom skaniranja analognog ulaza.

Karakteristike DAQ modula

Korištenje jednostavnih bafera za prikupljanje valnih oblika sa DAQ ulaznim VI

Sa baferovanim I/O , LabView prenosi podatke uzete u vremenskim intervalima od DAQ uređaja na bafer podataka u memoriji. U okviru VI, mi moramo specificirati broj uzoraka koje treba uzeti i broj kanala sa kojih LabView će uzimati sample. Iz ovih informacija, LabView alocira bafer u memoriji da pohrani broj tačaka podataka jednak broju uzoraka po kanalu pomnožen sa brojem kanala. Kako se akvizicija podataka nastavlja bafer se puni sa podacima. Međutim , podatci neće biti dostupni sve dok LabView ne prikupi sve sample.

Kada je akvizicija završena, podatci u baferu mogu biti analizirani , pohranjeni na disk ili prikazani na ekranu u okviru VI.

Karakteristike DAQ modula

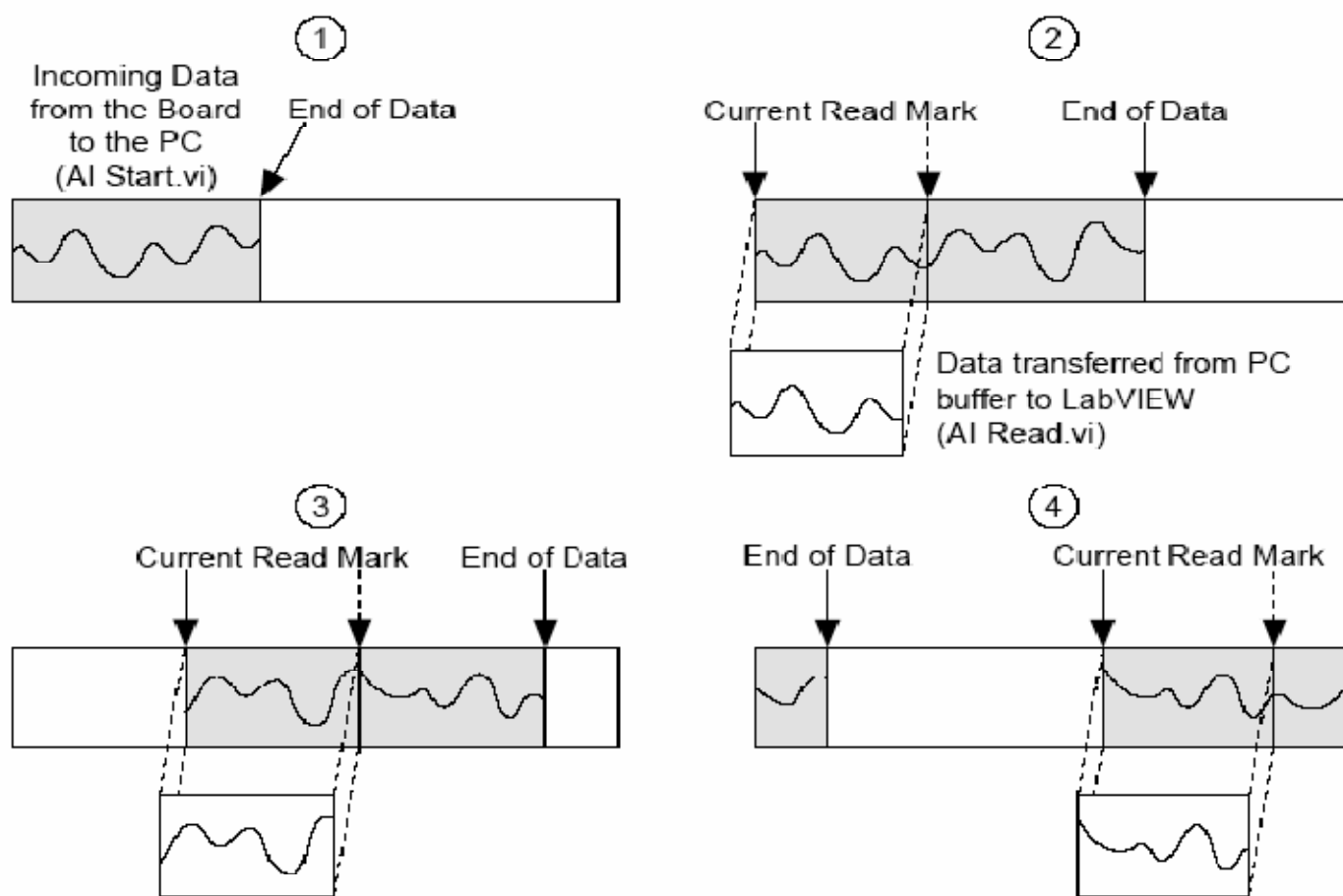
Korištenje kružnog bafera za pristup podacima za vrijeme akvizicije

Možemo primjeniti jednostavne tehnike baferovanja u mnogim DAQ aplikacijama, ali postoje neke aplikacije gdje ove tehnike nisu adekvatne. Ako želimo da gledamo, procesiramo, ili logujemo dijelove podatka kako su prikupljeni, ne treba koristiti ove jednostavne tehnike baferovanja.

Za ove tipove aplikacija, treba uspostaviti kružni bafer, da bi pohranili prikupljene podatke u memoriju.

Karakteristike DAQ modula

Koristeći kružni bafer, mi možemo setovati uređaj da kontinualno prikuplja podatke u pozadini (background) dok LabView vadi prikupljene podatke.



Karakteristike DAQ modula

Kružni bafer se razlikuje od jednostavnog bafera po tome kako LabView postavlja podatke u njega i vadi ih iz njega. Kružni bafer se puni sa podacima , isto kao i jednostavni bafer. Međutim, kada dodje do kraja bafera, on se vraća na početak i puni ponovo isti bafer. To znači da se podatci mogu čitati kontinualno u kompjutersku memoriju, ali samo definirana količina memorije može biti korištena.

VI mora da vadi podatke iz bafera u blokovima, iz jedne lokacije u baferu, dok podatci ulaze u bafer u drugoj lokaciji, tako da nepročitani podatci se ne prepisuju sa novim podacima.

Karakteristike DAQ modula

Dok kružni bafer radi dobro u mnogim aplikacijama, postoje dva moguća problema koja se mogu pojaviti sa ovim tipom akvizicije: VI može pokušati da vadi podatke iz bafera brže nego što se oni prikupljaju, ili VI ne vadi podatke iz bafera dovoljno brzo prije nego što LabView prepíše podatke u baferu sa novim.

Kada VI pokušava da čita podatke iz bafera koji još nisu bili ni prikupljeni, LabView će čekati za podatke koje naša VI zahtjeva da se prikupe , i onda će vratiti te podatke.

Ako naša VI ne čita podatke iz kružnog bafera dovoljno brzo, VI šalje natrag grešku, saopštavajući korisniku da neki podatci mogu biti prepisani i izgubljeni.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Kontrola akvizicije sa triggerima

Akvizicija pojedinačnih vrijednosti i valnih oblika u prethodnom odjelu, starta u slučajnim trenutcima vremena, relativno u odnosu na podatke. Međutim, ponekada treba da postavimo start akvizicije u tačno određenom trenutku vremena. Jedan primjer za ovo ako bi željeli da testiramo odziv nekog uređaja kojeg testiramo na impulsnu ulaz. Ovaj impulsni ulaz se onda može također koristiti da kaže DAQ uređaju da starta prikupljanje podataka. Bez ovog ulaza, moramo startati prikupljanje prije nego što primijenimo test impuls.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Ovo je neefikasno korištenje memorije računara i prostora na disku, pošto moramo alocirati i koristiti više memorije nego što je neophodno. Jedanput, podaci koje trebamo za analizu bit će negdje na početku bafera, drugi put na kraju.

Možemo startati akviziciju na bazi uslova ili stanja analognog ili digitalnog signala koristeći tehniku trigerovanja.

U opštem slučaju, triger je bilo koji događaj koji starta prokupljanje podataka.

Hardverski i softverski trigeriranje.

U okviru LabView mi možemo koristiti softverski trigeriranje da startamo akviziciju ili koristiti vanjski uređaj da izvrši hardversko trigerovanje.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Hardversko trigerovanje

Hardversko trigerovanje dozvoljava nam da postavimo vrijeme starta akvizicije i prikupljamo podatke u poznatom trenutku vremena , relativno u odnosu na trigerski signal. Vanjski uređaji proizvode ove hardverske trigerske signale. U LabView specificiramo uslove trigerovanja koji moraju biti dostignuti prije nego što akvizicija započne. Kada su uslovi ispunjeni, akvizicija počinje. Mi možemo takodjer analizirati podatke prije trigeru.

Postoje dva tipa hardverskih trigeru: digitalni i analogni.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Digitalno trigerovanje

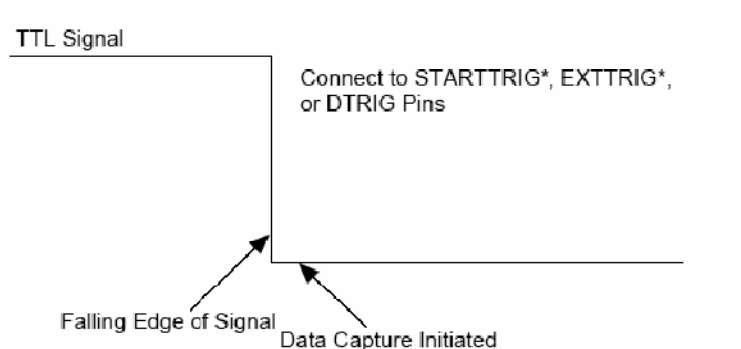
Digitalni triger je obično TTL signal koji ima dva diskretna nivoa: niski i visoki.

Kod promjene sa jedne vrijednosti na drugu, kreira se digitalna ivica. Postoje dva tipa ivica: rastuća i opadajuća. Možemo postaviti da analogna akvizicija starta kao rezultat rastuće ili opadajuće ivice od digitalnog trigerskog signala.

Obično, digitalni trigerski signali su povezani na :

STARTTRIG*, EXTTRIG*, DTRIG, EXT TRIG IN, ili PFI pinove DAQ uređaja.. Pinovi STARTTRIG* i EXTTRIG* koji imaju zvjezdicu nakon njihovog imena , prihvataju opadajuću ivicu signala kao triger.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

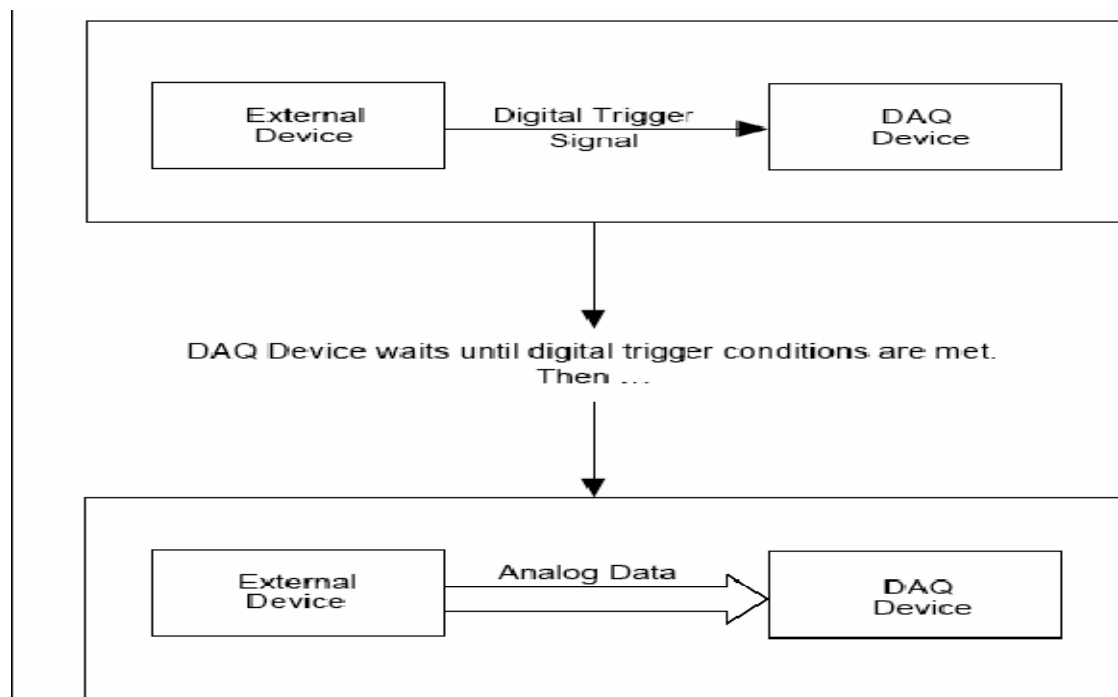


Naredna slika pokazuje kako digitalni triger radi za prikupljanje podataka poslije trigerovanja (post triggered). Vanjski uređaj šalje triger, ili TTL signal , na DAQ uređaj. Čim DAQ uređaj primi signal, i triggerski uslovi su zadovoljeni, uređaj će početi sa prikupljanjem podataka.

Naprimjer sa NI DAQ uređajem NI 406X , impulsi za start trigeru se mogu generisati eksterno ili interno. Slijedeći izvori se mogu koristiti:

- softwareski start triger
- externi triger

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja



Primjeri sa digitalnim trigerovanjem

Pogledati VI kao primjer digitalnog trigerovanja.
examples/hardware input and output/daqmx/voltage/
Acq&Graph Voltage- Int Clk-Dig Ref.vi

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Ova VI koristi baferovanu akviziciju, gdje LabView pohranjuje podatke u memorijski bafer za vrijeme akvizicije. Nakon što je akvizicija kompletna, VI vadi podatke iz memorijskog bafera i prikazuje ih na ekranu.

Mi moramo konfigurisati uređaj sa uslovima pri kojima će startati akviziciju.

Naprimjer, mi možemo izabrati da tip trigera bude Boolean i postavljen na START OR STOP TRIGGER. Izabrati START & STOP TRIGGER samo onda kada imamo dva trigera: start i stop.

Nadalje, ako koristimo DAQ uređaj sa PFI linijama, (naprimjer E seriju NI DAQ modula), možemo specificirati uslove trigerskog signala u trigger channel kontrolnom elementu u okviru analog chann & level klastera.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Možemo prikupiti podatke i prije i poslije digitalnog trigerskog signala. Ako pretrigger scans je veći od 0, uređaj će prikupljati podatke prije nego što su trigerski uslovi zadovoljeni. On će zatim oduzeti vrijednost pretrigger scans od number of scans to acquire da odredi broj skanova koje će prikupiti nakon što su trigerski uslovi zadovoljeni.

Ako je pretrigger scans 0, tada ćemo prikupiti number of scans to acquire nakon što su trigerski uslovi zadovoljeni.

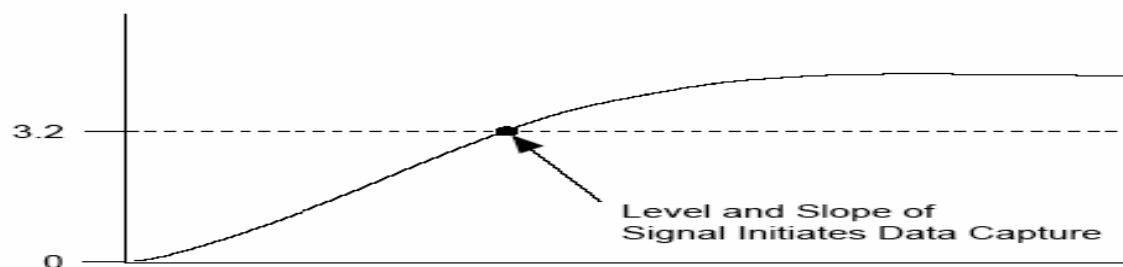
Prije nego što starta prikupljanje podataka, korisnik mora specificirati trigger edge ulaz , takodjer može specificirati vrijednost za time limit, tj. maksimalno vrijeme koje će Vi čekati za triger i zahtjevane podatke.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Analogno trigerovanje

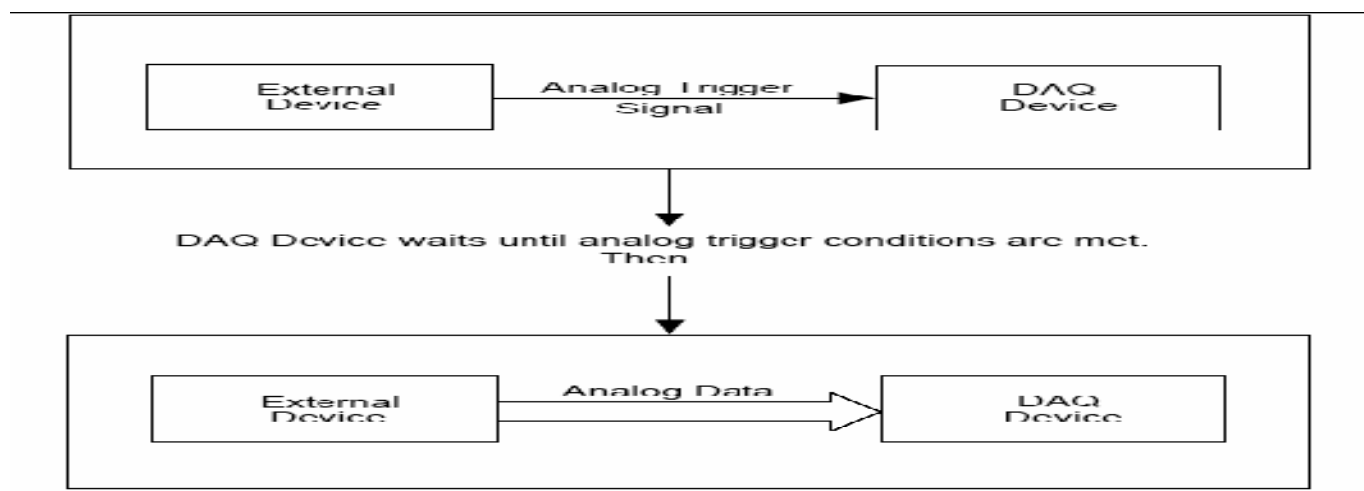
Treba spojiti analogni triggerski signal na analogne ulazne kanale, na iste one kanale gdje spajamo i analogne ulaze. DAQ uređaj nadzire analogni triggerski kanal sve dok triggerski uslovi nisu zadovoljeni. Korisnik konfigurira DAQ uređaj da čeka na određeni uslov analognog ulaznog signala, kao što je naprimjer nivo signala ili nagib (rastući ili opadajući). Kada uređaj identificira uslov trigerovanja , on starta akviziciju.

Analogni triger je setovan da starta akviziciju na rastući nagib signala, kada on dostigne iznos od 3.2 V.



Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Slijedeća slika ilustrira analogni triger za post-trigersku akviziciju koristeći vremensku liniju (timeline). Korisnik konfigurira DAQ hardver u LabView da počne uzimati podatke kada je dolazni signal na rastućoj ivici i kada amplituda dostigne 3.2 V.



Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Primjeri sa analognim trigerovanjem

Primjer examples/hardware input and output/
daqmx/voltage/ Acq&Graph Voltage- Int Clk- HW Trig
Restart.vi , za primjer analognog trigerovanja sa
hardverskim trigerom.

Možemo prikupiti podatke i prije i nakon analognog trigerskog signala. Ako pretrigger scans je veće od 0, uređaj će prikupljati podatke prije trigerskog uslova. Zatim će oduzeti vrijednost pretrigger scans od number of scans to acquire da bi odredio broj skanova koje će prikupiti nakon što su trigerski uslovi zadovoljeni. Ako pretrigger scans je 0, tada number of scans to acquire je prikupljen nakon što su trigerski uslovi ispunjeni.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

1. Specificirati u ulazu trigger slope , da li triggerovati akviziciju na rastuću ili opadajuću ivicu analognog triggerskog signala.
2. Unjeti trigger channel koji će se koristiti za spajanje analognog triggerskog signala.
3. Specificirati trigger level na triggerskom signalu potreban da počne akvizicija. Nakon što korisnik specificira kanal na koji se dovodi triggerski signal, LabView čeka dok se specificirani uslovi ne steknu da starta baferovanu akviziciju.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

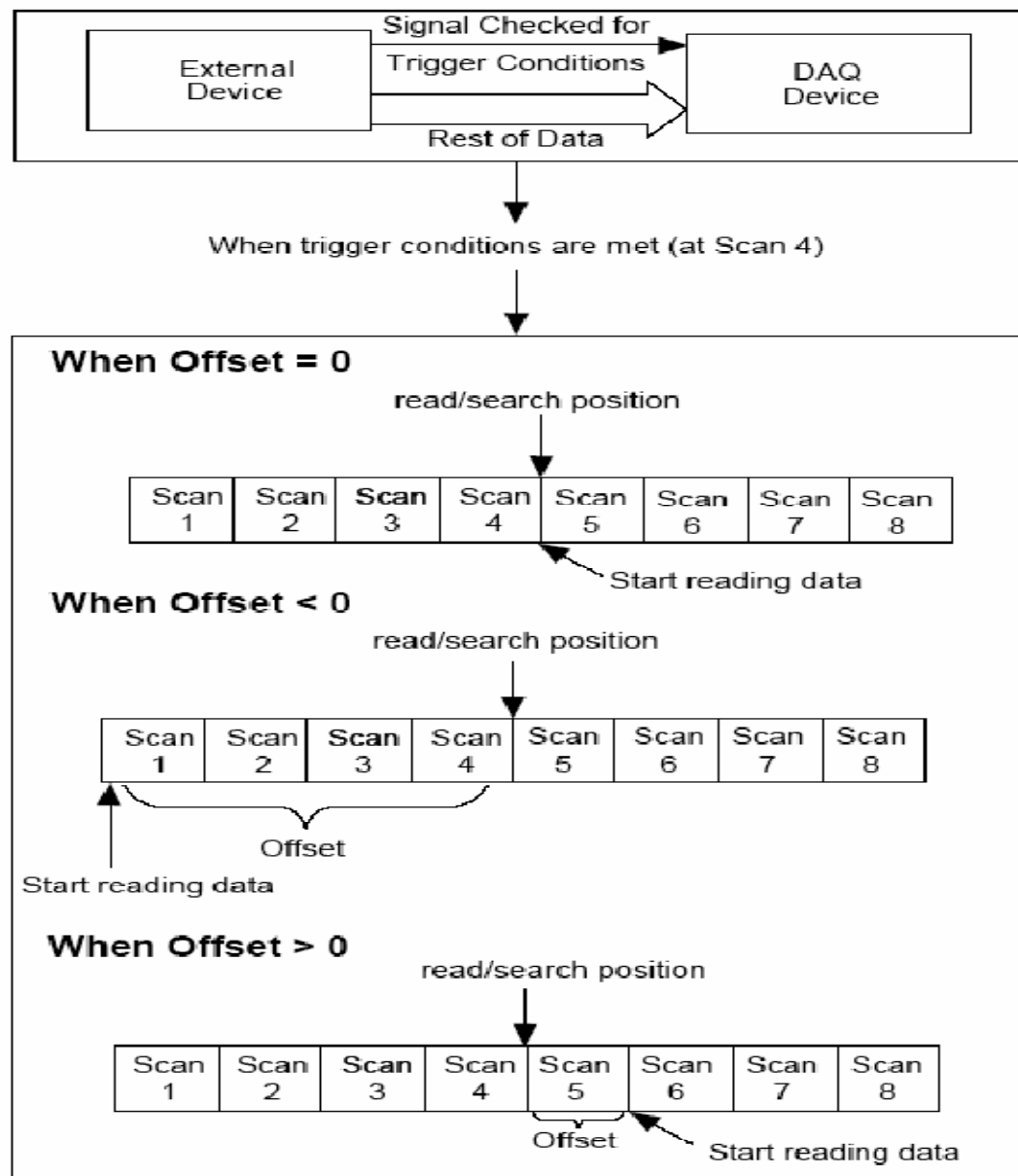
Softwaresko trigerovanje

Kod softwareskog trigerovanja, možemo simulirati analogni triger koristeći softver. Ova forma trigerovanja se često koristi u situacijama gdje hardverski trigeri nisu raspoloživi. Drugo ime za softverske triggerske signale, specifično analogne signale je uslovno prikupljanje (conditional retrieval). Sa uslovnim prikupljanjem, korisnik setuje DAQ uređaj da prikuplja podatke, ali uređaj ne vraća podatke u LabView sve dok podatci ne zadovolje uslove prikupljanja. LabView **skanira ulazne** podatke i izvršava poredjenje sa uslovima, ali ne pohranjuje podatke sve dok se ne zadovolje specifikacije.

pogledati primjer sa anlognim softverskim trigerovanjem :

examples/hardware input and output/ daqmx/voltage/ Cont
Acq&Graph Voltage- Analog SW Trigger.vi

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja



Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Read-search pozicioni poenter prolazi kroz bafer sve dok ne nadje lokaciju skanova gdje podatci zadovoljavaju uslove prikupljanja. Offset indicira lokaciju skana od koje Vi počinje čitanje podataka relativno u odnosu na read/search poziciju. Negativni offset indicira da trebamo pretriggerske podatke (tj. podatke prije uslova prikupljanja). Ako je offset veći od nule, tada trebamo posttriggerske podatke.

Klaster Uslovnog prikupljanja (conditional retrieval) iz AI Read Vi, specificira uslove analognog signala za prikupljanje, kao što je pokazano na narednoj slici:

conditional retrieval (off)

mode (off)	channel index (0)	slope (rising)	level (0.0)
▲ ▼ off	▲ ▼ 0	▲ ▼ rising	▲ ▼ 0.00
hysteresis (0.0)	skip count (0)	offset (0)	
▲ ▼ 0.00	▲ ▼ 0	▲ ▼ 0	

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Kada prikupljamo podatke sa uslovnim prikupljanjem, podatci se pohranjuju u memorijski bafer, slično kao i kod aplikacija sa hardverskim triggerovanjem. Nakon što VI starta , podatci se smještaju u bafer. Kada su uslovi za prikupljanje zadovoljeni, AI Read Vi pretražuje bafer za željenu informaciju. Kao i kod hardverskog triggerovanja, korisnik specificira analogni kanal triggerskog signala, specificirajući channel index, tj. broj indeksa koji korespondira relativnom redoslijedu pojedinačnih kanala u listi kanala. Korisnik takodjer specificira nagib -slope (opadajući ili rastući) i nivo-level od triggerskog signala.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

DAQmx Read VI počinje traženje za uslove prikupljanja u baferu, na poziciji read/search. Offset vrijednost u klasteru conditional retrieval je gdje korisnik specificira skan lokacije od kojih VI počinje čitanje podataka relativno u odnosu na read/search poziciju. Skip count ulaz omogućava korisniku da specificira broj puta koliko triggerski uslovi su ispunjeni i propušteni prije nego se podatci akvizicije vrata LabView. Hysteresis ulaz kontroliše opseg koji se koristi za uslove prikupljanja. Ovo je korisno kada ulazni signali imaju šuma koji može da neželjeno trigeruje početak akvizicije. Jedanput kada su slope i level uslovi na channel index-u zadoovljeni , read/search pozicija indicira lokaciju gdje su uslovi prikupljanja zadovoljeni.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Omogućavanje vanjskom izvoru da kontroliše brzinu akvizicije

Tipično, DAQ uređaj koristi interne brojače da odredi brzinu prikupljanja podataka, ali ponekad korisnik može željeti da prikuplja podatke sa brzinom koja je sinhrona sa nekim posebnim signalima u sistemu. Naprimjer, možemo čitati temperaturne kanale svaki put kada se impuls pojavi, koji predstavlja signal da je pritisak prešao određenu vrijednost. U ovom slučaju, interni brojači su nedovoljni za ove potrebe. Potrebno je kontrolisati brzinu akvizicije sa nekim eksternim signalom.

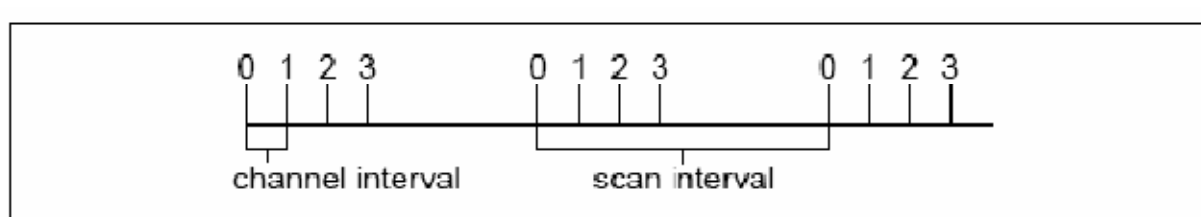
Možemo porediti skanove na kanalima uzimajući snapshot napona na analognim ulaznim kanalima. Ako postavimo brzinu skaniranja na 10 skanova u sekundi, tada mi uzimamo 10 snapshotova svake sekunde svih kanala u listi kanala. U ovom slučaju, interni sat (scan clock) setuje brzinu skaniranja, koja kontroliše vremenski interval između skanova.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

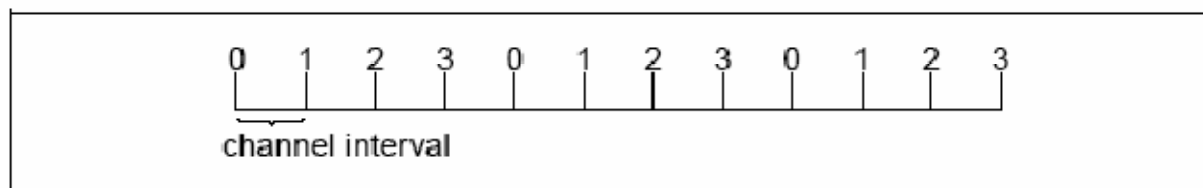
Kod većine DAQ uređaja (izuzev kod onih koji sampliraju simultano), prelazak sa jednog kanala na slijedeći odnosno sa jednog sampla na drugi, zavisi od brzine kanalnog sata (channel clock). Dakle kanalni sat je sat koji kontroliše vremenski interval izmedju individualnih samplova unutar skana, što znači da kanalni sat (channel clock) ide brže nego skan sat. (scan clock).

Što je brži kanalni sat, to su uži razmaci u vremenu u samplovima kanala unutar svakog skana, kao što se vidi na narednoj slici:

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja



Neki DAQ uredjaji nemaju skan satove, nego koriste skaniranje u krug (round-robin scanning). Naredna slika pokazuje primjer round-robin skaniranja.



Kada nema scan sata, kanalni sat se koristi da preklapa izmedju svakog kanala u jednakim intervalima vremena. Isto kašnjenje postoji izmedju svih uzoraka po kanalu, kao i izmedju posljednjeg kanala u skanu, i prvog kanala u slijedećem skanu. Kod DAQ modula sa scan i kanalnim satovima, round-robin skaniranje se pojavljuje ako onemogućimo skan sat na taj način što setujemo brzinu skaniranja na 0 i koristimo interchannel delay od VI , da kontrolišemo brzinu akvizicije.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

LabView je scan-clock orijentisani program. Kada izaberemo brzinu skaniranja, LabView automatski izabere kanalni sat za korisnika. LabView izabire najveću brzinu kanalnog sata koja dozvoljava adekvatno vrijeme smirenja (settling time) za ADC.

LabView dodaje 10 μ s na medjukanalno kašnjenje da kompenzira za faktore koji nisu uzeti u obzir.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

Vanjska kontrola kanalnog sata

Postoje situacije kada korisnik ima potrebu da eksterno kontroliše kanalni sat. Kanalna brzina je ona brzina kod koje se realizuje analogna konverzija. Na primjer, pretpostavimo da trebamo da znamo nivo jakosti signala na ulazu, svaki put kada infracrveni senzor pošalje impuls. Većina DAQ uređaja ima EXTCONV* pin ili PFI pin na I/O konektoru da bi se omogućilo korisniku da priključi svoj kanalni sat. Kod NI 406x serije DAQ uređaja, treba koristiti EXTRIG ulazni pin. Ovaj vanjski signal mora biti TTL nivo signala.

Povezivanje PC sa signalima iz mjernog okruženja

(Primjer examples/hardware input and output/ daqmx/voltage/ Acq&Graph Voltage- Ext Clk-Analog Ref.vi gdje se koristi akvizicija sa vanjski kontrolisanim kanalnim satom.

Drugi primjer je:

examples/hardware input and output/ daqmx/voltage/ Acq&Graph Voltage- Ext Clk.vi

examples/hardware input and output/ daqmx/voltage/ Cont Acq&Graph Voltage- Ext Clk.vi