

1. Otvoriti **Convert C to F (2_1).vi**

- Program vrši konverziju temperature iz stepena jedne (Celsius) skale u drugu (Fahrenheit)
- Prvi panel koji se otvara predstavlja **Front panel** programa **Convert C to F (2_1).vi**; ovo je korisnički interfejs i svi elementi na njemu su kontroleri (ulazni terminali) ili indikatori (izlazni terminali)
- U datom primeru, postoji samo jedan kontroler deg_C i jedan indikator deg_F; oba pripadaju grupi numeričkih terminala (digitalni kontroler i digitalni indikator); uočiti razliku u predstavi kontrolera i indikatora

- Ako nije automatski prikazana, prikazati Tools Palette

Windows >> Show Tools Palette >> birati Operating Tool (Operate Value)

- Ako nije automatski prikazana, prikazati Controls Palette

Windows >> Show Controls Palette

Posmatrati biblioteke raznih tipova kontrolera i indikatora;

Prepoznati kontroler i indikator iz primera;

- Preći na sledeći sastavni deo programa **Convert C to F (2_1).vi**, tj. **block diagram**

Windows >> Show Diagram

Block diagram je deo **vi** programa koji se odnosi na programera, i u kojem se realizuje zadata funkcija koju program treba da izvršava; u konkretnom slučaju, potrebno je na osnovu poznatog ulaza **deg_C**, tj. temperature Celsius skale, izračunati temperaturu Fahrenheit skale, po formuli:

$$\text{deg_F} = 1.8 * \text{deg_C} + 32$$

- Uočiti ekvivalentne predstave kontrolera deg_C i indikatora deg_F u blok dijagramu; uočiti razliku u predstavi istih (indikator kontrolera ima deblji okvir). Obratiti pažnju na boju (narandžasta) koja ukazuje da su u pitanju numerički terminali tipa Real Floating Point tipa Double (16 bita), kao i na boju žica koja koje takođe nose informaciju o tipu podataka koji se preko njih prenosi;

- Dati blok dijagram posmatrati na sledeći način:

- korisnik u kontroler deg_C front panelu upisuje željenu vrednost temperature koju želi konvertovati

- Pri pokretanju programa, uneti podatak se iz front panela prebacuje u odgovarajući terminal u blok dijagramu (terminal deg_C)
- Podatak prolazi kroz obradu u okviru blok dijagrama i rezultat se smešta u terminal indikatora deg_F
- Najzad, podatak se iz terminala deg_F vraća u front panel i korisnik ga vidi kao rezultat (konvertovanu temperaturu) smešten u indikator deg_F.
- Posmatrati objašnjenje pojedinih funkcija datog programa (u konkretnom primeru ih je samo 2: množać i sabirač):

Help >> Show Context Help

Nakon pojavljivanja Help prozora pomoću Operating Tools se pozicionirati na željenu ikonu i u prozoru posmatrati objašnjenje funkcije rada iste. Za opširniju pomoć, kliknuti na link **Click here for more help** ili na znak pitanja u okviru istog prozora helpa

- Ako nije automatski prikazana, prikazati Functions Palette

Windows >> Show Functions Pallette

Posmatrati biblioteke raznih tipova funkcija;

Prepoznati dve funkcije iz primera;

Prepoznati dve numeričke konstante (1.8 i 32)

- Promeniti Tool iz Operating Tool u Wiring Tool (Connect Wire)

Pomoću Wiring Tool pozicionirati se na terminale, žice i ikone funkcija u blok dijagramu i u prozoru Context Help posmatrati šta se dešava. Obratiti pažnju na konektore u ikonama funkcija koji su na ovaj način uočljivi i koji onemogućavaju greške u spajanju odgovarajućih ulaza

- Vratiti se na **Operating Tool**
- Vratiti se na front panel
- U kontroler deg_C uneti željenu vrednost temperature; obratiti pažnju na načine unošenja: podaci se mogu uneti ili strelicama na ikoni kontrolera ili upisivanjem željenih vrednosti
- Pokrenuti **Convert C to F (2_1).vi** (klik na belu strelicu **Run**)
- Nakon izvršenja programa, posmatrati rezultat u indikatoru deg_F.
- Menjati vrednosti u kontroleru deg_C, pokretati program i posmatrati rezultat deg_F.

- Preći u blok dijagram
- Aktivirati mod **Highlight Execution** (klik na sijalicu kojoj se nakon aktivacije boja iz bele menja u žutu i to označava highlight mod rada)
- Startovati program ali iz blok dijagrama
- Posmatrati tok podataka
- Nakon što se program izvrši, pri i dalje aktivnom highlight modu, pokrenuti program u **Single Step** modu (ikonica **Start Single Stepping**).
- Posmatrati izvršenje programa korak-po-korak i nakon izvršenja svakog koraka kliknuti istu ikonu kako bi se prešlo na drugi korak
- Nakon izvršenja svih koraka, uočice se blink celog prozora blok dijagrama, što znači da treba izaći iz datog moda rada, a to se postiže aktiviranjem ikonice **Finish VI (Step Out)**
- Ostati u blok dijagramu
- U okviru Tools Pallette birati **Probe Tool** (Probe Data); pomoću **Probe Tool** postaviti probnu promenljivu na žicu koja spaja izlaz množača i gornji ulaz sabirača;
- Pokrenuti program iz blok dijagrama i posmatrati vrednost probne promenljive; na ovaj način moguće je pratiti vrednosti podataka koje putuju žicama između dva čvora gde se nema uvid u vrednosti koje se prenose (ne postoji indikator koji pokazuje vrednost koja se prenosi preko ove žice)
- Zatvoriti prozor **Probe**
- U okviru Tools Pallette birati ikonu **breakpoint tool** (Set/Clear Breakpoint)
- Postaviti **breakpoint** na isto mesto gde i malopre **probe** (na žici se pojavljuje crveni kružić)
- Pokrenuti program iz blok dijagrama
- Posmatrati do koje tačke se program izvršava, i za nastavak programa kliknuti **Continue** ikonicu
- Skloniti **breakpoint** pomoću **breakpoint** toola (klikom na crveni kružić)
- Ostati u blok dijagramu
- Birati **Positioning Tool** (Position/Size/Select)

- Kliknuti na istu žicu na koju je stavljan **breakpoint** i **probe** (žicu koja spaja izlaz množača i gornji ulaz sabirača). Posmatrati šta se dešava sa selektovanom žicom.
- Izbrisati selektovanu žicu
- Posmatrati šta se dešava sa strelicom pomoću koje se startuje program (strelica je "polomljena"). To je signal da program ima grešku!
- Kliknuti na polomljenu strelicu; Prozor **Error list** koji se otvara predstavlja objašnjenje gde je do greške došlo, pokazuje mesto u programu gde je greška i predlaže rešenje greške. Prozor se sastoji iz tri dela:
 - prvi deo: VI list ispisuje program u kojem je došlo do greške
 - drugi deo ukazuje koliko ima grešaka i gde su; u primeru, postoji jedna greška i ona je u blok dijagramu; preciznija lokacija je da je kod sabirača, tj. funkcije **Add**; Konkretno, radi se o greški "contains unwired or bad terminal";
 - treći deo su detalji vezani za pomoć kako da se greška ispravi
- U okviru drugog dela Error list prozora kliknuti na tekst

Add: contains unwired or bad terminal

a zatim na taster **Show Error**, nakon čega se označava deo programa gde je došlo do greške

- Birati **Wiring Tool**, i povezati izlaz množača i ulaz sabirača, odnosno, postaviti žicu koja nedostaje
- Ponovo čitava **Run** strelica ukazuje da je sad program ispravan
- Izaći iz programa **Convert C to F (2_1).vi** ne snimajući nikakve izvršene modifikacije
- Šta je i da li je bilo šta potrebno uraditi da bi **Convert C to F (2_1).vi** program postao potprogram?

2. Otvoriti i analizirati svaki od sledećih programa:

- I. **Square Root.vi** (obratiti pažnju na **Case** strukturu)
- II. **Random signal.vi** (obratiti pažnju na **While** petlju, definisanje zaustavljanja **While** petlje - tj. uslovni terminal petlje, grafički prikaz rezultata u vidu indikatora **waveform chart**)
- III. **Building Arrays.vi** (obratiti pažnju na postojeće strukture u programu a to su **While** i **For** petlja, uočiti razliku između njih; posebno uočiti mogućnost autoindeksiranja; obratiti pažnju i na uslov kojim se reguliše broj izvršavanja while petlje)
- IV. **Equations.vi** (obratiti pažnju na strukturu **Formula Node**)
- V. **Parse String.vi** (obratiti pažnju na mogućnosti manipulacije string podacima); **napomena: pre početka rada**, u kontroleru "Input String" umesto decimalne tačke staviti decimalni zarez, tj. VOLTS DC +1,345E+02
- VI. **Shift Register Example.vi**
- VII. **Polymorphism Example.vi**
- VIII. **Array Exercise.vi** (u **Functions Pallette** obratiti pažnju na razne funkcije koje omogućavaju manipulaciju nizovima)
- IX. **Debug Exercise (Main).llb** (u okviru biblioteke **llb** birati program **Debug Exercise (Main).vi** i ispraviti greške u ovom programu)

- Proučavati objekte na front panelu i blok dijagramu
- Posebno obratiti pažnju na realizacije traženih funkcija u blok dijagramima, prepoznavati postojeće objekte u blok dijagramu, pronalaziti ih u okviru Functions Pallette; pri analizi objekata obavezno koristiti Context Help
- Pokretati programe, posmatrati indikatore sa rezultatima; menjati ulazne vrednosti, posmatrati promene.

3. Vežbati unošenje kontrolera i indikatora na front panel, kao i željenih funkcija u blok dijagram

- Pokrenuti LabVIEW, birati New VI

4. Primeri za vežbanje u LabVIEW-u se nalaze na neki od načina:

- Prilikom pokretanja LabVIEW-a, birati Find Examples
- Ili, ukoliko je LabVIEW startovan, u meniju birati
Help >> Find Examples >> Browse (Task) >> Fundamentals