

Handleiding Schentry

30 september 2019

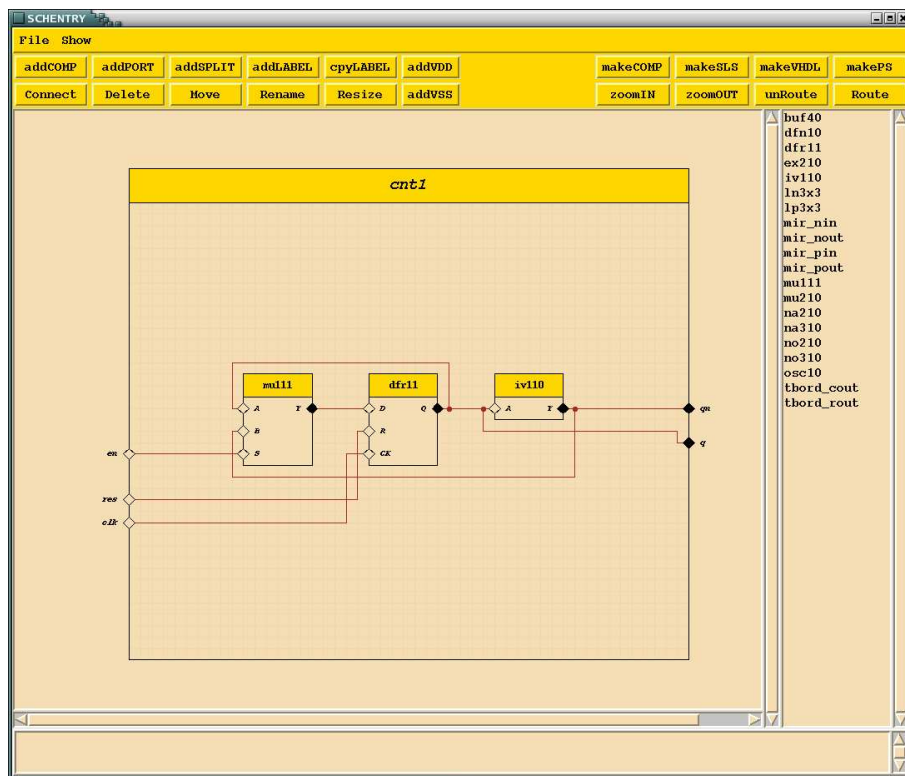
1 Inleiding

In deze handleiding zal een beschrijving worden gegeven van de schematic-entry tool *schentry*, waarvan bij het ontwerp practicum gebruik kan worden gemaakt. De tool kan ook worden opgestart door een knop in de *GoWithTheFlow* interface. De *schentry* tool kan bijvoorbeeld een hulpmiddel zijn bij het opdelen van de totale schakeling in subschakelingen. De verbindingen tussen de blokken kunnen dan al worden gemaakt, zodat kan worden voorkomen, dat de ene groep een signaal veronderstelt, dat een andere groep niet levert. De architecturen van de entities kunnen dan later worden toegevoegd. De tool is in staat om VHDL-code weg te schrijven naar de VHDL-directory. Tevens kan men met de tool PostScript-files genereren voor documentatie doeleinden.

2 Beschrijving van de interface

De interface van de schematic-editor ziet er uit als getoond in figuur 1 en bestaat uit 5 delen:

- Een menu-balk met de menu's '**File**' en '**Show**'. In het '**File**' menu bevinden zich commando's die eventueel ook direct met een zogenaamde hotkey kunnen worden uitgevoerd. Het '**File**' menu bevat de volgende commando's:
 - **New**: Voor het maken van een nieuw circuit. Hierbij moet de naam van het nieuwe circuit worden opgegeven, waarna een leeg circuit wordt getoond in de edit-area van de interface.
 - **Read**: Voor het invoeren van een reeds eerder gemaakt circuit. Hierbij wordt een lijst getoond van reeds gemaakte circuits waaruit een keuze moet worden gemaakt door hierop te klikken.
 - **Save**: Voor het wegschrijven van het gemaakte circuit. De naam van de file, waarin het circuit wordt geschreven is de circuit-name met de extensie .cir. Dus een circuit met de naam 'adder' wordt in de circuit-directory geplaatst onder de naam 'adder.cir'.
 - **SaveAs**: Voor het wegschrijven van het circuit onder een andere naam.
 - **Quit**: Voor het beëindigen van het schematic-entry programma.



Figuur 1: De schematic-entry interface.

In het 'Show' menu bevinden zich commando's die meer voor debugging zijn. Daarmee kan men in de vorm van een lijst informatie verkrijgen over onderdelen van het circuit.

- Een commando-balk waarop zich aan de linkerkzijde een aantal knoppen bevinden, waarvan er maar één kan worden gekozen, die bepaalt wat voor commando er kan worden uitgevoerd. Deze commando's zijn:
 - **addCOMP**: Voor het toevoegen van een component aan de schakeling.
 - **addPORT**: Voor het toevoegen van een terminal aan de schakeling.
 - **addSPLIT**: Voor het toevoegen van een 'splitter' aan de schakeling.
 - **addLABEL**: Voor het toevoegen van een label aan de schakeling.
 - **cpyLABEL**: Voor het copieren van een label in de schakeling.
 - **Connect**: Voor het maken van een verbinding in de schakeling.
 - **Move**: Voor het verplaatsen van een item in de schakeling.
 - **Delete**: Voor het verwijderen van een item in de schakeling.
 - **Rename**: Voor het herbenoemen van een onderdeel van de schakeling.
 - **Resize**: Voor het veranderen van de totale grootte van de schakeling.
 - **addVDD**: Voor het toevoegen van een 'vdd' label aan de schakeling.
 - **addVSS**: Voor het toevoegen van een 'vss' label aan de schakeling.

Deze commando's zullen nog nader worden uitgelegd in volgende paragrafen.
 Aan de rechterzijde bevinden zich ook commando's van voornamelijk maak-knoppen.
 Deze commando's zijn:

- **zoomOUT**: Voor het uitzoomen van de schakeling.
 - **zoomIN**: Voor het inzoomen op de schakeling.
 - **makeCOMP**: Voor het genereren van een component van de gemaakte schakeling.
 - **makeSLS**: Voor het genereren en parsen van een SLS-file van de gemaakte schakeling.
 - **makeVHDL**: Voor het genereren en compileren van een VHDL-file van de gemaakte schakeling.
 - **makePS**: Voor het genereren van een PostScript-file van de gemaakte schakeling.
 - **unRoute**: Voor het tekenen van de verbindingen in zijn oorspronkelijke vorm.
 - **Route**: Voor het routen van de schakeling, d.w.z. het op een nettere manier tekenen van de verbindingen.
- Een list-box aan de rechterzijde van de interface, waarin de componenten staan vermeld die bij het samenstellen van het circuit kunnen worden gebruikt.
 - Een info-window aan de onderzijde van de interface, waarin het programma mededelingen omtrend het verloop van het maken van het circuit kan schrijven.
 - Het midden-gedeelte wat wordt gebruikt om de tekening van het gemaakte circuit te tonen.

3 Het initieren van een nieuw circuit

Om een nieuw circuit te kunnen maken moeten de volgende stappen worden uitgevoerd:

- Kies uit het '**File**' menu de entry '**New**'. Er verschijnt een window waarin de naam van het te maken circuit moet worden ingevuld.
- Klik op . In het middengedeelte van *schentry* verschijnt nu een gebied, waarin het circuit kan worden samengesteld.

4 Het inlezen van een reeds bestaand circuit

Om een reeds bestaand circuit in de editor in te lezen moet het volgende worden gedaan:

- Kies uit het '**File**' menu de entry '**Read**'. Er verschijnt nu een lijst met reeds gemaakte circuits die in de directory 'circuits' zijn opgeslagen.
- Klik op het circuit dat moet worden ingevoerd en op (of). (Dubbel klikken kan ook.) Het circuit zal nu in het middengedeelte van de editor verschijnen.

5 Het toevoegen van een component aan een circuit

Om een component aan een te maken circuit toe te voegen moet het volgende worden gedaan:

- Kies het commando `addCOMP`, door hierop te klikken.
- Kies de gewenste component die moet worden toegevoegd uit de lijst met componenten aan de rechterzijde van *schentry*, door hierop met de linker muisknop te klikken.
- Druk nu de linker-muisknop in ergens binnen het circuit. Er verschijnt nu een omhullende van de toe te voegen component.
- Beweeg deze omhullende naar de plaats waar de component moet worden geplaatst door het bewegen van de muis *met ingedrukte linker-muisknop*.
- Laat de linker-muisknop los wanneer de omhullende op de juiste plaats staat. De component zal dan op deze plaats in de schakeling worden aangebracht.
- Door opnieuw de linker-muisknop in te drukken wordt de component nogmaals toegevoegd, totdat een andere component of een ander commando wordt gekozen.

6 Het toevoegen van een terminal aan een circuit

Om een terminal (port) aan een te maken circuit toe te voegen moet het volgende worden gedaan:

- Kies het commando `addPORT`, door hierop te klikken.
- Klik de linker-muisknop binnen het circuit op de plaats waar de terminal moet komen. Wordt geklikt in de buurt van de linker-grens van het circuit, dan wordt de terminal een input-terminal en zal op de linker-grens worden geplaatst. Wordt geklikt in de buurt van de rechter-grens van het circuit, dan wordt de terminal een output-terminal en zal op de rechter-grens worden geplaatst. Zolang de muisknop ingedrukt wordt gehouden kan men de ligging nog bepalen.
- Na het loslaten van de muisknop verschijnt een window waarin de volgende gegevens moeten worden opgegeven:
 - De naam van de terminal.
 - Het aantal bits dat de terminal breed is (default: 1).
 - Het bidirectioneel zijn van de terminal, d.w.z. dat hij zowel als ingang als als uitgang kan worden gebruikt (default: niet bidirectioneel). Bidirectionele terminals mogen in het ontwerp practicum alleen worden gebruikt voor 'analoge'-signalen.
- Door nu op `OK` te klikken wordt de terminal geplaatst.

7 Het toevoegen van een splitter aan een circuit

Een splitter moet worden toegepast om een aantal bits uit een grotere vector te selecteren. Om een splitter aan een te maken circuit toe te voegen moet het volgende worden gedaan:

- Kies het commando `addSPLIT`, door hierop te klikken.
- Druk nu de linker-muisknop in ergens binnen het circuit. Er verschijnt nu een omhullende van de toe te voegen splitter.
- Beweeg deze omhullende naar de plaats waar de splitter moet worden geplaatst door het bewegen van de muis *met ingedrukte linker-muisknop*.
- Laat de linker-muisknop los wanneer de omhullende op de juiste plaats staat. Er verschijnt nu een window, waarin de volgende gegevens moeten worden gespecificeerd.
 - De hoogste index uit de vector, die moet worden afgescheiden.
 - De laagste index uit de vector, die moet worden afgescheiden.
 - Het type: split op de ingang, d.w.z. dat de geselecteerde bits dienen als input voor de splitter of split op de uitgang, d.w.z. dat de geselecteerde bits de uitgang van de splitter vormen.
- Door nu op `OK` te klikken wordt de splitter in de schakeling aangebracht op de aangegeven plaats.

8 Het toevoegen van een label aan een circuit

Labels in het circuit zijn een alternatieve manier om verbindingen te maken. Alle terminals in een circuit, die zijn voorzien van een label met dezelfde naam worden beschouwd als aan elkaar verbonden. Dit is bijvoorbeeld handig voor signalen die op vele plaatsen worden gebruikt zoals kloksignalen. Er zijn 3 speciale labels:

- Labels met de naam 'vdd' worden beschouwd als te zijn verbonden met een '1'.
- Labels met de naam 'vss' worden beschouwd als te zijn verbonden met een '0'.
- Labels met de naam 'gnd' worden beschouwd als te zijn verbonden met een '0'.

Om een label aan een te maken circuit toe te voegen moet het volgende worden gedaan:

- Kies het commando `addLABEL`, door hierop te klikken.
- Klik nu op een terminal van het circuit of op een terminal van een component. Er verschijnt nu een window waarin de naam van de label moet worden opgegeven.
- Door nu op `OK` te klikken wordt de label aan de gekozen terminal aangebracht.

Met de knoppen `addVDD` en `addVSS` kan men snel speciale labels toevoegen.

9 Het copieren van een label in een circuit

Om een label in een te maken circuit te copieren moet het volgende worden gedaan:

- Kies het commando `cpyLABEL`, door hierop te klikken.
- Druk de linker-muisknop in boven de label die moet worden gecopieerd. Er verschijnt nu een omhullende van de label.
- Verplaats deze omhullende door de muis te bewegen *met ingedrukte linker-muisknop* tot de cursor boven de terminal staat waarnaar de label moet worden gecopieerd.
- Laat nu de linker-muisknop los. De label zal nu worden gecopieerd.

10 Het maken van een verbinding in een circuit

Om een verbinding te maken in een circuit moet het volgende worden gedaan:

- Kies het commando `Connect`, door hierop te klikken.
- Druk de linker-muisknop in boven de terminal die moet worden verbonden.
- Beweeg de muis *met ingedrukte linker-muisknop*. Er verschijnt nu een lijn, waarvan het uiteinde met de muis meebeweegt.
- Laat de linker-muisknop los boven de terminal waar de verbinding naar toe moet. De verbinding zal nu worden gemaakt.

Voor het succesvol maken van een verbinding moet aan de volgende regels worden voldaan:

- De te verbinden terminals moeten hetzelfde aantal bits hebben.
- De verbinding moet beginnen bij een signaalbron (bijvoorbeeld input-terminal of output-terminal van een component) en mag niet op een bron eindigen. Voor inout terminals geldt, dat als ze eenmaal als bron zijn gebruikt ze verder als bron zullen worden behandeld. Zijn ze eenmaal als niet-bron gebruikt, dan kunnen ze niet meer als bron worden gebruikt. Bidirectionele terminals mogen alleen met bidirectionele terminals worden verbonden.

11 Het verplaatsen van onderdelen in een circuit

Om onderdelen in een circuit te verplaatsen moet het volgende worden gedaan:

- Kies het commando `Move`, door hierop te klikken.

- Druk de linker-muisknop in boven het onderdeel dat moet worden verplaatst. Er verschijnt nu een omhullende van het onderdeel dat zal worden verplaatst.
- Beweeg de muis *met ingedrukte linker-muisknop* tot de omhullende de gewenste plaats heeft bereikt.
- Laat de linker-muisknop los. Het onderdeel zal nu op de gekozen plaats worden neergezet.

Wordt de linker-muisknop ingedrukt buiten een circuit onderdeel, dan zal het gehele circuit worden gekozen om verplaatst te worden.

12 Het verwijderen van onderdelen uit een circuit

Om onderdelen uit een circuit te verwijderen moet het volgende worden gedaan:

- Kies het commando **Delete**, door hierop te klikken.
- Klik met de linker-muisknop op het onderdeel dat moet worden verwijderd. Zolang de muisknop ingedrukt wordt gehouden kan men nog kiezen. Een geselecteerd onderdeel licht op in blauw. Dit onderdeel zal uit de schakeling verdwijnen, wanneer de knop wordt losgelaten. Hierbij gelden de volgende opmerkingen:
 - Verbindingen kunnen zo alleen worden verwijderd, in niet geroute vorm. Dus geroute circuits moeten eerst ge-unrouted worden voor een verbinding kan worden verwijderd.
 - Onderdelen die niet zonder het te verwijderen onderdeel kunnen, zoals verbindingen naar een component of labels aan een terminal worden eveneens verwijderd.

13 Het veranderen van de afmetingen van een circuit

Om de afmetingen van een circuit te veranderen moet het volgende worden gedaan:

- Kies het commando **Resize**, door hierop te klikken.
- Druk de linker-muisknop in er verschijnt nu een nieuwe omhullende van het totale circuit.
- Beweeg de muis *met ingedrukte linker-muisknop*. De omhullende van het circuit beweegt mee met de muis.
- Laat de linker-muisknop los wanneer het circuit de juiste afmetingen heeft verkregen. Dit zal dan de nieuwe afmeting van het circuit worden.

Opmerkingen:

 - Met de **zoomOUT** en de **zoomIN** knoppen kan de schaal nog worden veranderd voor het veranderen van de circuit-afmetingen.
 - De afmetingen kunnen niet zodanig worden gemaakt, dat er onderdelen buiten het circuit vallen.

- De terminals aan de rechterzijde van het circuit worden meeverplaatst.
- Het verdient aanbeveling het circuit niet onnodig groot te maken, daar de tijd die het kost om het circuit te routen sterk afhankelijk is van de afmetingen hiervan.

De afmeting van een component kan ook veranderd worden, maar dit werkt door in het gebruik van dit component op alle plaatsen en alle circuits.

14 Het routen van een circuit

Om de verbindingen van een circuit wat beter en overzichtelijker te tekenen kan het circuit gerouted worden.

Dit gebeurt door op de route-knop **Route** te klikken. De verbindingen worden dan opnieuw getekend, maar nu op een orthogonale manier. Kan een bepaalde verbinding op deze manier niet worden getekend, dan zal de oorspronkelijke verbinding worden getekend. Soms kan dit worden verholpen door onderdelen te verplaatsen.

Overigens maakt het voor de werking van het circuit, of de vertaling naar VHDL niet uit of het circuit al dan niet goed gerouted is.

15 Het un-routen van een circuit

Om de verbindingen van een gerouted circuit weer op de oorspronkelijk ingevoerde wijze te tekenen, om bijvoorbeeld een verbinding te verwijderen, kan het circuit weer ge-unrouted worden.

Klik hiertoe op het **unRoute** commando.

16 Het maken van een PostScript file van het circuit

Door op het commando **makePS** te klikken wordt een PostScript-beschrijving van het circuit gemaakt. De naam van de gemaakte file is 'circuit-naam'.ps. Heet het circuit dus 'adder' dan zal een file 'adder.ps' worden gemaakt.

17 Het maken van een component van het circuit

Door op het commando **makeCOMP** te klikken wordt een component beschrijving toegevoegd in component-directory. Hierdoor kan het circuit weer als component worden gebruikt voor een grotere schakeling.

18 Het maken van een SLS-beschrijving van het circuit

Door op het commando te klikken wordt een SLS-beschrijving van het circuit gemaakt. Deze wordt geplaatst in de directory SLS onder de naam gelijk aan de naam van het circuit, met extensie .sls. Dus heet het circuit bijvoorbeeld 'adder' dan zal in de subdirectory SLS een file met de naam 'adder.sls' worden geplaatst.

Opmerking: Bij het practicum zal de SLS-file meestal via de synthese van de VHDL-beschrijving worden gemaakt.

19 Het maken van een VHDL-beschrijving van het circuit

Door op het commando te klikken wordt een VHDL-beschrijving van het circuit gemaakt. Er verschijnt een window, waarin de naam voor een architecture moet worden opgegeven (default is circuit).

Door hierna op te klikken worden twee VHDL-files in de VHDL-directory geschreven: Een file, waarin de **entity** staat beschreven, met een file-naam gelijk aan de circuit-name, met de extensie .vhd en een file, waarin de **architecture** staat beschreven met de naam 'circuit-naam'- 'architecture-naam'.vhd. Dus heet bijvoorbeeld het circuit 'adder' en is voor de architecture de naam 'struct' gekozen, dan worden de file-namen dus: 'adder.vhd' en 'adder-struct.vhd'.

