

Handleiding GoWithTheFlow

30 september 2019

1 Inleiding

Het programma *GoWithTheFlow* wordt gebruikt als interface voor het aanroepen van allerlei verschillende programma's die gebruikt worden bij het ontwerpen van Sea-Of-Gates IC, zoals een schematic entry programma, een VHDL simulator, een logisch synthese programma en tools voor placement and routing. Tevens geeft *GoWithTheFlow* een overzicht van alle onderdelen van het ontwerp die aanwezig zijn en de samenhang tussen deze verschillende onderdelen.

Deze handleiding zal in de eerste plaats de mogelijkheden van *GoWithTheFlow* beschrijven. Voor een beschrijving van de werking van de afzonderlijke programma's die door *GoWithTheFlow* worden opgestart, zie de handleidingen van deze programma's.

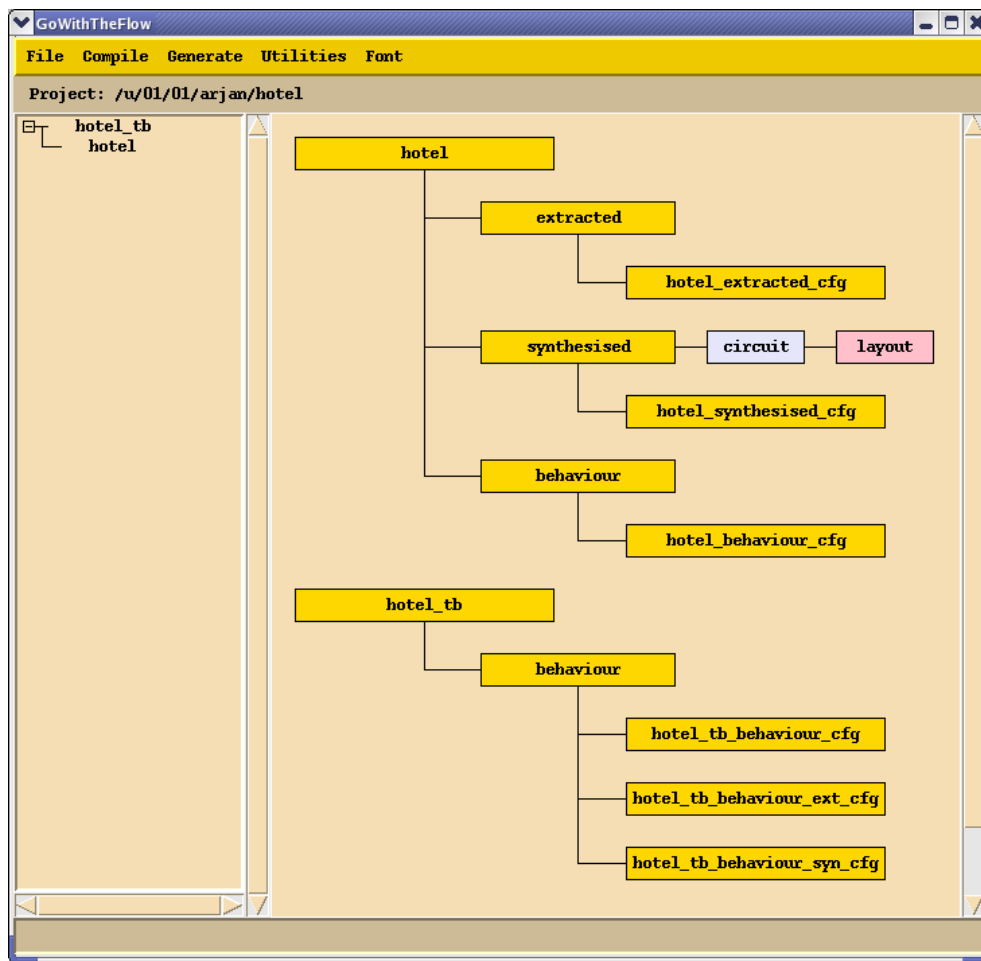
Het programma *GoWithTheFlow* wordt gestart door op het desbetreffende icon op de DeskTop te klikken of door het in een terminal window typen van het commando:

```
GoWithTheFlow &
```

2 Het main-window

Nadat het programma *GoWithTheFlow* is opgestart verschijnt een window zoals weergegeven in figuur 1. We kunnen in het window de volgende delen onderscheiden:

- Bovenaan bevindt zich de menubalk met een aantal menu's welke in volgende secties besproken worden.
- Daaronder bevindt zich een info-balk wordt aangegeven welke project directory geopend is.
- In het linker midden-gedeelte worden op hiërarchische wijze alle entities uit het ontwerp weergegeven.
- In het rechter midden-gedeelte van figuur 1 worden alle packages, entities, architectures en configurations weergegeven die zich in de database van de VHDL simulator bevinden, en ook alle circuit en layout representaties die in het project aanwezig zijn. Door de muis op een afgebeeld item te houden en de linker-muisknop in te drukken verschijnt een menu, waarmee



Figuur 1: Het main-window van het programma *GoWithTheFlow*

operaties op het betreffende item kunnen worden uitgevoerd. Deze menu's worden nader besproken in de hoofdstukken over de package-, entity-, architecture- en configuration-menu's en de hoofdstukken over de circuit en layout menu's. Wanneer op een entity in het linker midden-gedeelte wordt geklikt zal naar de bijbehorende beschrijvingen in het rechter midden-gedeelte worden gescrolled.

- Aan de onderzijde bevindt zich een window, waarin het programma mededelingen kan plaatsen, bijvoorbeeld over commando's die worden of zijn uitgevoerd.

3 De project subdirectories

Wanneer een project directory wordt aangemaakt zal *GoWithTheFlow* de volgende subdirectories aanmaken in de project directory:

- **VHDL:** waarin alle VHDL-files worden geplaatst.

- **SLS:** waarin alle tijdens het ontwerp gegenereerde SLS-files, die nodig zijn voor het NELSYS systeem worden geplaatst.
- **ADB:** waarin alle .db-files worden geplaatst, die tijdens de synthese van de circuits worden gegenereerd door de synthesize software, en die deze software zelf ook weer gebruikt.
- **components:** waarin de netwerkcomponenten worden geplaatst, die door het schematic-entry programma kunnen worden gebruikt en ook door het programma *GoWithTheFlow* om op een gemakkelijke wijze components aan de architecture van een circuit toe te voegen.
- **circuits:** waarin de circuit beschrijvingen worden geplaatst die worden gemaakt door het schematic-entry programma *schentry*.
- **work:** een working directory voor de VHDL simulatie-software, waarin deze software de gecompileerde versies van de gemaakte VHDL-beschrijvingen kan plaatsen.
- **test:** een working directory voor de backend software OCEAN/NELSYS, waarin deze software de circuit en layout beschrijvingen kan plaatsen.
- **syn_work:** de working directory voor de synthese-software, waarin deze software de gecompileerde versies van de gemaakte VHDL-beschrijvingen kan plaatsen.

4 De menubalk van het main-window

In de menubalk van het main-window van *GoWithTheFlow* bevinden zich een aantal menu's, te weten:

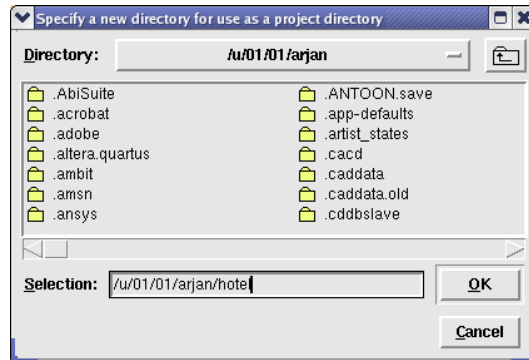
- **Het File-menu:** In dit menu bevinden zich commando's voor het aanmaken en openen van project directories, het aanmaken van een nieuw entities, schematics en packages, het lezen en importeren en verwijderen van files, en het afsluiten van *GoWithTheFlow*.
- **Het Compile-menu:** In dit menu bevinden zich commando's voor het compileren van VHDL files.
- **Het Generate-menu:** In dit menu bevinden zich commando's voor genereren van een simulatie commando of ref file.
- **Het Utilities-menu:** In dit menu bevinden zich hulp commando's. Voor het toevoegen van een bond_bar of bond_leer, het vergelijken van simulatie resultaten, het printen van layouts en voor herstel.
- **Het Fonts-menu:** Met dit keuze-menu kan de letter-grootte worden gewijzigd.

De menu's worden in de nu volgende paragrafen nader besproken.

4.1 Het File-menu

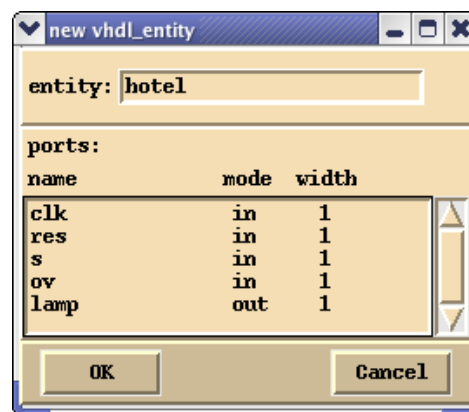
In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

- **New project:** Maak een project directory aan. Een window zoals in figuur 2 zal verschijnen. Specificeer in het vak achter Selection de naam van een nog niet bestaande directory, en klik op OK.



Figuur 2: Het aanmaken van een project directory

- **Open project:** Open een project. Er is daarbij een keuze uit recent geopende projecten en browsen naar een nieuwe project directory.
- **Close project:** Sluit een project.
- **New entity:** Via dit commando kan een nieuwe entity worden gegenereerd. Bij keuze van dit item verschijnt het window van figuur 3. De naam van de entity moet nu worden ingevuld en



Figuur 3: Het invoeren van een nieuwe entity

de namen van de terminals (*ports*). Deze kunnen in het tekst-window worden getypt. Bij iedere terminal kan voorts een *mode* (**in**, **out** of **inout**) worden opgegeven en een aantal bits (*width*). De default mode is **in** of de mode van de vorige port. De default width is altijd 1 bit. Indien een andere width nodig is, kan default mode worden aangegeven met een min-teken. De port

gegevens moeten worden gescheiden door een **Tab** en iedere regel moet worden afgesloten met **Enter**. De terminals worden default van het type 'std_logic' gemaakt. Wordt na het invoeren van de hierboven genoemde gegevens op **OK** geklikt, dan wordt een edit-window gestart, waarin de gegenereerde code wordt getoond. Eventueel kan de code hierin nog worden aangepast. De file-naam die aan de beschrijving wordt gegeven is gelijk aan de naam van de entity met de extensie .vhd. Wordt op **Cancel** geklikt, dan verdwijnt het New_entity-window en gebeurt er verder niets.

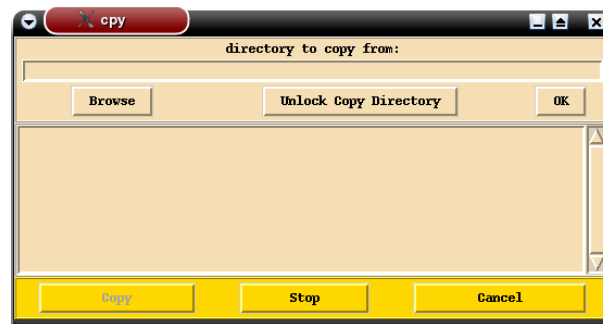
- **New schematic:** Start de schematic-editor *schenry*, waarmee op grafische wijze VHDL structuur-beschrijvingen van een circuit kunnen worden gemaakt. Zie voor een beschrijving de handleiding van *schenry*.
- **New package:** Door dit item te kiezen wordt er een basis-structuur voor een VHDL-package gegenereerd. Bij keuze van dit item verschijnt het window van figuur 4.



Figuur 4: New package-window van het programma *GoWithTheFlow*

De naam van het package moet nu worden ingevuld. Wordt na het invoeren van de naam op **OK** geklikt, dan wordt een edit-window gestart, waarin de gegenereerde code wordt getoond. Eventueel kan de code hierin nog worden aangepast. De file-naam die aan de beschrijving wordt gegeven is gelijk aan de naam van het package met achtervoegsel _pkg en extensie .vhd. Wordt op **Cancel** geklikt, dan verdwijnt het New_package-window en gebeurt er verder niets.

- **Edit vhd file:** Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt er een lijst met alle VHDL-files, die in de VHDL-directory aanwezig zijn. Wanneer een file wordt gekozen verschijnt er een edit-window, waarin de file is geplaatst en waarin deze file kan worden veranderd. Voor een verdere beschrijving van het VHDL edit window, zie de sectie "het VHDL edit window".
- **Remove vhd file:** Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt er een lijst met alle VHDL-files, die in de VHDL-directory aanwezig zijn. Wordt een van de getoonde files hieruit gekozen, dan wordt deze file uit de VHDL-directory verwijderd.
- **Import vhd file:** Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt er een browser-window waarin een file kan worden gekozen. Deze file wordt gekopieerd naar de VHDL-directory.
- **Import vhd dir:** Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt
- **Import project cell:** Via dit commando kunnen de gegevens die via *GoWithTheFlow* in een andere directory zijn gemaakt naar de huidige directory worden gekopieerd. Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt het window van figuur 5. Kies in dit menu de directory van waaruit gekopieerd moet worden via de **Browse** button of door de directory-naam in de bovenste entry te typen. Door hierna op de **OK** button te klikken expandeert het window tot het window van figuur



Figuur 5: Het Import cell-window van het programma *GoWithTheFlow*



Figuur 6: Geëxpandeerd Import cell-window van het programma *GoWithTheFlow*

6. Hierin kan een keuze worden gemaakt uit de 'working directory' waaruit moet worden gekopieerd en de entity hieruit.

Bij een andere keuze zullen de betreffende files om te kopiëren automatisch worden aangepast. De keuze of de file al dan niet moet worden gekopieerd kan worden gemaakt door op de naam te klikken.

De default waarden die zijn ingesteld voldoen in de meeste gevallen.

Ook kan een keuze worden gemaakt van welke NELSIS database gekopieerd moet worden en welk deel hiervan: circuit, layout of beide.

Door na de instellingen gemaakt te hebben op Copy te klikken worden de aangegeven files en delen van de NELSIS database gekopieerd. VHDL-files worden tevens gecompileerd.

In het onderste gedeelte van het Import cell-window verschijnen de eventuele foutmeldingen en meldingen over wat het programma gekopieerd heeft.

- **Quit:** Quit *GoWithTheFlow*.

4.2 Het Compile-menu

In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

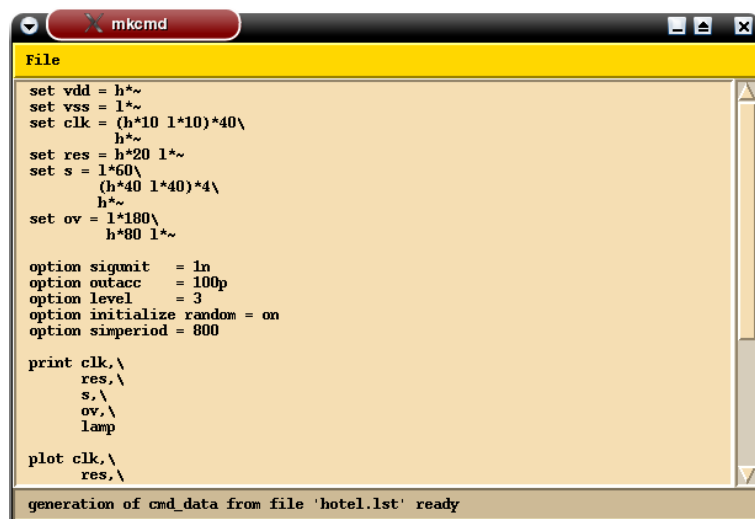
- **New vhdl files** Door het aanklikken van dit commando worden alle files uit de VHDL-directory die nog niet gecompileerd zijn, gecompileerd.
- **All in library** Door het aanklikken van dit commando worden alle onderdelen van de 'working-library' die niet meer up-to-date zijn opnieuw gecompileerd.

4.3 Het Generate-menu

In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

- **Command file** Met dit commando kan een .cmd-file worden gegenereerd voor een sls-simulatie. Voordat dit commando wordt gebruikt moet eerst via de VHDL-simulator een .lst-file zijn gemaakt van de simulatie waarvoor een .cmd-file moet worden gegenereerd. Dit kan op de volgende wijze:
 - Kies nadat de simulatie is gedaan het commando **Make_list_file** uit het **Tools**-menu van het wave_window. Er verschijnt nu een window waaruit een entity(architecture) is te kiezen.
 - Kies een entity(architecture) en klik **OK**. Er verschijnt nu een window waarin men de naam van de te schrijven lst-file kan opgeven.
 - Geef een naam en klik **Save**. De list-file zal nu worden gemaakt.

Wanneer het commando Generate → Command file is gekozen verschijnt het window van figuur 7.



Figuur 7: Het Generate Command file-window van het programma *GoWithTheFlow*

In dit window zijn onder het **File**-menu de volgende commando's geïmplementeerd:

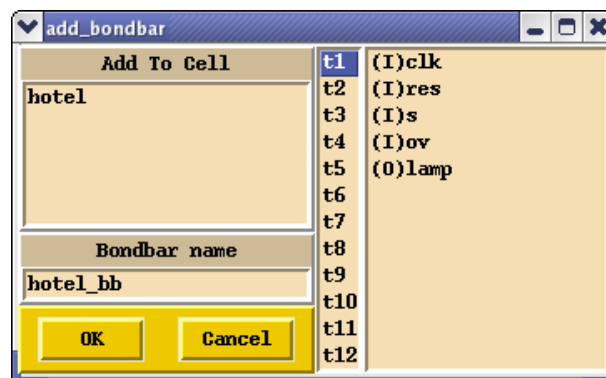
- **Read:** Met dit commando wordt een reeds bestaande .cmd-file in het tekst-window zichtbaar gemaakt.
 - **Generate from:** Met dit commando kan de .lst-file worden gelezen, waaruit een .cmd-file moet worden gemaakt. De hieruit gegenereerde code zal zichtbaar worden gemaakt in het tekst gedeelte van het window.
 - **UpdateForBondbar:** Met dit commando wordt m.b.v. de .buf-file de .cmd-file aangepast voor gebruik bij de in een bond_bar geplaatste schakeling.
 - **Write:** Met dit commando wordt de getoonde code weggeschreven naar een file met dezelfde naam als de .lst-file, echter nu met de extensie .cmd. Dus is de .lst-file *gerrit.lst*, dan wordt de gegenereerde .cmd-file *gerrit.cmd*.
 - **Quit:** Door de keuze van dit commando wordt het Generate Command file window weer verwijderd.
- **Reference file** Met dit commando kan een .ref-file worden gegenereerd waarmee de resultaten van een sls-simulatie kunnen worden vergeleken. Voordat dit commando wordt gebruikt moet eerst via de simulator een .lst-file zijn gemaakt van de simulatie waarvoor een .ref-file moet worden gegenereerd. Zie voor het gebruik van dit commando de beschrijving bij het commando **Command file**.

4.4 Het Utilities-menu

In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

- **Add bond_bar** Een bond_bar is een omgeving waarbinnen de schakeling van de hoofdopdracht moet worden geplaatst. Zie ook de betreffende bibliotheek cell. Met dit commando wordt een circuit aangemaakt bestaande uit een bond_bar en de schakeling die binnen de bond_bar cell moet worden geplaatst. Er zijn 32 aansluitpinnen waarmee de schakeling kan worden verbonden.

Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt het window van figuur 8. Hierin dient uit



Figuur 8: Het Add_bond_bar-window van het programma *GoWithTheFlow*

de lijst van circuits het circuit dat in de bond_bar moet worden geplaatst worden gekozen,

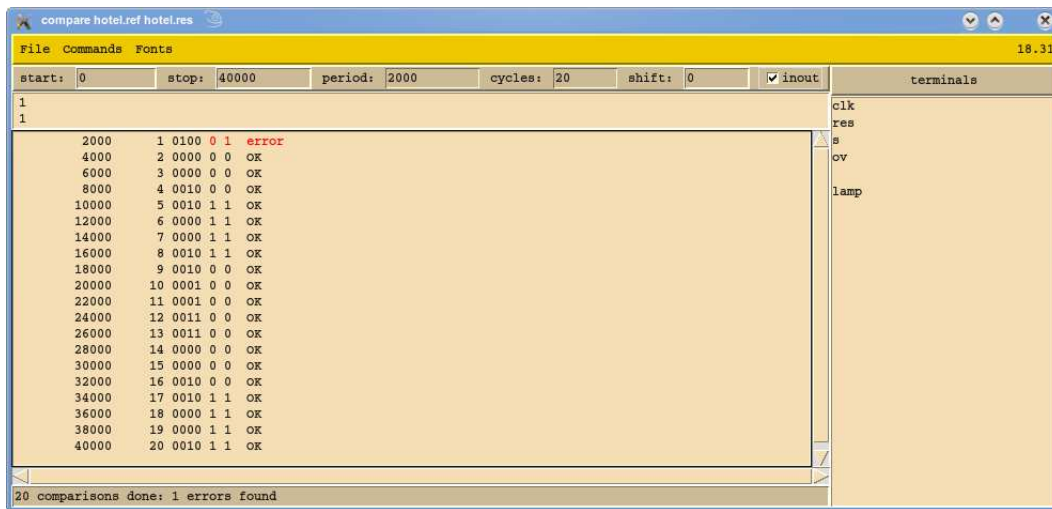
door hierop te klikken. In de midden van het window staan de terminals van de `bond_bar` schakeling. Nadat een circuit is gekozen verschijnen aan de rechterzijde van het `Add_bond_bar` window de terminals van het gekozen circuit, met de aanduiding of het een **ingang**(I), een **uitgang**(O) of de terminal van mode **inout**(B) is. De verbindingen tussen de schakelingen worden zodanig gemaakt dat de terminals in dezelfde rij worden verbonden. De aangegeven verbindingen kunnen op de volgende manier worden gewijzigd:

- Kies de terminal uit de linker-kolom waarvan de aansluiting moet worden gemaakt of gewijzigd, door hierop te klikken. Deze terminal wordt dan als geselecteerd aangegeven.
- Klik vervolgens op de terminal uit de rechter-kolom waarop de geselecteerde terminal uit de linker-kolom moet worden aangesloten. Deze terminal zal dan geplaatst worden achter de geselecteerde terminal in de linker-kolom. De terminal die oorspronkelijk achter de geselecteerde terminal stond wordt verplaatst naar de plaats waar de gekozen terminal uit de rechter-kolom oorspronkelijk stond.
- Uit de linker-kolom wordt vervolgens de volgende terminal geselecteerd, om te worden aangesloten en waarvoor dan weer uit de rechter-kolom een terminal kan worden geselecteerd enz.

De naam voor het totale circuit wordt default gelijk gemaakt aan de naam van het oorspronkelijke circuit met hieraan `'_bb'` toegevoegd. Deze naam kan eventueel worden gewijzigd. Door het klikken op wordt de schakeling met de `bond_bar` aan het circuit gedeelte van de NELSIS database toegevoegd.

Tevens wordt er een `.buf`-file gemaakt onder de naam `circuit.buf`, waarbij `circuit` staat voor de circuit-naam, van het gemaakte circuit. De `.buf`-file bevat de informatie hoe de schakeling is aangesloten op de `bond_bar` cell en het soort terminal (input, output of direct). Wordt op geklikt, dan verdwijnt het window zonder dat er verder iets gebeurt.

- **Add bond_leer** Dit commando is gelijksoortig aan het `Add bond_bar` commando. In plaats van een `bond_bar` cel wordt hierbij echter een `bond_leer` cel gebruikt, die veel kleiner is en slechts 6 vrije aansluitpinnen heeft. Voor de naam van het nieuwe circuit wordt de oorspronkelijke circuit naam gebruikt met daaraan `'_bl'` toegevoegd. Voor het gebruik van het `Add_bond_leer`-window, zie het voorafgaande commando.
- **Compare** Met dit commando kan een vergelijking worden uitgevoerd tussen een `.ref`-file en een simulatie-resultaat van een sls-simulatie, een `.res`-file. Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt een window zoals in figuur 9. Onder de bovenste menu-balk zijn een 5 tal velden te vinden. Deze hebben de volgende betekenis:
 - **start** Starttijd voor de tijd waarover de uitgangssignalen vergeleken worden.
 - **stop** Stoptijd voor de tijd waarover de uitgangssignalen vergeleken worden.
 - **period** Klokperiodeduur (niet wijzigbaar).
 - **cycles** Aantal klokperioden tussen start en stop (niet wijzigbaar).
 - **shift** Offset (in aantal klokperioden) voor het vergelijken van de uitgangssignalen. T.o.v. de uitgangssignalen uit de `.ref` file worden de uitgangssignalen uit de andere file dit aantal klokperioden in de tijd verschoven (mag ook een negatieve waarde zijn).
 - **inout** Wanneer deze optie aanstaat zullen naast uitgangssignalen ook signalen (terminals) van het type `inout` vergeleken worden.



Figuur 9: Het Compare-window van het programma *GoWithTheFlow*

Onder het **File**-menu van dit window zijn de volgende commando's beschikbaar:

- **Read ref:** Met dit commando wordt een simulatie referentie file oftewel een .ref-file gelezen. Tevens worden default waarden voor de start, stop, period, cycles en shift ingesteld.
- **Compare res:** Met dit commando wordt een .res-file gelezen en worden de uitgangssignalen uit deze file vergeleken met de uitgangssignalen uit de .ref-file. De tijdstippen van vergelijking bestaan uit de momenten juist voor de actieve klokflanken. Voor ieder tijdstip waarop een vergelijking wordt uitgevoerd wordt een regel getoond met achtereenvolgens de simulatie tijd, het volgnummer van de klokperiode, de waarden van de ingangssignalen, de waarden van de uitgangssignalen uit de .ref-file en de waarden van de uitgangssignalen uit de .res-file. Wanneer de uitgangswaarden uit beide files overeenkomen staat aan het einde van de regel tenslotte nog **OK** en anders **error**. Verder wordt op het onderste tekst-window aangegeven hoeveel vergelijkingen zijn uitgevoerd en het aantal fouten wat hierbij is gevonden. In het rechter window zijn de namen van de in en uitgangssignalen te zien. Door in het linker tekst-gedeelte van het Compare-window op een regel met **OK** of **error** te klikken worden de uitgangssignalen van de ref en res waarden van deze regel gekopieerd naar het bovenste tekst-gedeelte van het Compare-window. Door nu in het rechter gedeelte op de naam van een uitgangssignaal te klikken worden de ref en res-waarden voor dit signaal in het bovenste tekst-gedeelte van het Compare-window geaccentueerd.
- **Compare csv:** Zie het bovenstaande commando maar nu worden de signalen gelezen uit een .csv-file.
- **Compare again:** Vergelijk de ingelezen signalen opnieuw, rekening houdend met eventuele nieuwe waarden voor start, stop en shift.
- **Write results:** Schrijf de resultaten weg in een file *cell.cmp*
- **Quit:** Met dit commando wordt het Compare-window weer verwijderd.

Onder het **Commands**-menu van het Compare-window zijn de volgende commando's beschikbaar:

- **First_error**: Door dit commando te kiezen wordt de eerste error-line in het bovenste tekst-gedeelte getoond.
- **Next_error**: Dit commando toont de volgende error-line in het tekst-gedeelte.
- **Prev_error**: Dit commando toont de voorgaande error-line in het tekst-gedeelte.
- **Last_error**: Dit commando toont de laatste error-line in het tekst-gedeelte.

Voorts zijn in het Compare-window nog entries gemaakt om te kunnen opgeven wat het eerste tijdstip is waarop een vergelijking moet worden gemaakt (start-time), het tijdsverschil tussen opeenvolgende stappen (time-step) en het laatste tijdstip waarop nog een vergelijking wordt gedaan.

Default wordt als time-step de periode van de klok van de schakeling genomen en als start-tijd een zodanige waarde dat de vergelijkingen steeds worden gemaakt tegen het einde van een klok-periode (default 80 procent).

- **Print Layout**: Via dit commando kan een PostScript-file worden gemaakt van de layout van een cell. Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt het window van figuur 10. Door in



Figuur 10: Print_Layout-window van het programma *GoWithTheFlow*

dit window op **cell** te klikken verschijnt een lijst van layout-cellen waarvan de PostScript-file kan worden gemaakt. Door op een naam te klikken wordt de betreffende cell gekozen. Voorts kan nog worden gekozen voor *landscape* of *portrait* orientatie.

Door op **MakeEps** te klikken wordt de PostScript-file gemaakt. Wordt op **Cancel** geklikt, dan verdwijnt het Print_layout-window zonder dat er een file wordt gemaakt. De naam waaronder de PostScript-file wordt weggeschreven is de naam van de cell met de extensie .eps.

- **Reset project dir**: Door dit item te kiezen, wordt de directory waarin wordt gewerkt weer terug gezet naar de geopende project directory. Tijdens het werken met *GoWithTheFlow* wordt soms van directory gewisseld. In sommige gevallen, bijvoorbeeld wanneer fouten optreden tijdens het uitvoeren van sub-commando's, kan het voorkomen, dat de directory niet correct wordt teruggezet. In dat geval biedt dit commando uitkomst.
- **Fix sealib**: Wanneer er foutmeldingen zijn over de library sealib of seadif, dan kan met dit commando er een reset worden gedaan waardoor het probleem waarschijnlijk verholpen wordt.

4.5 Het Fonts-menu

Wanneer dit menu wordt gekozen verschijnen er een viertal letter-groottes, namelijk *Small*, *Normal*, *Large* en *XLarge* waaruit een keuze gemaakt kan worden door op het betreffende item te klikken. De letter-grootte in alle windows van het programma *GoWithTheFlow* zal dan aan de gekozen grootte worden aangepast.

5 Het Package-menu

Dit menu wordt getoond wanneer in het rechter midden-gedeelte van *GoWithTheFlow* op de naam van een package wordt geklikt. In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

- **Edit:** Door dit item te kiezen wordt een edit-window gestart, waarin de VHDL-beschrijving van het package kan worden gewijzigd. Zie ook hoofdstuk 11.
- **Recompile:** Door dit item te kiezen, wordt de VHDL-beschrijving van het package opnieuw gecompileerd.
- **Delete:** Door dit item te kiezen wordt een window getoond, waarmee het package kan worden verwijderd. De (fout)meldingen hierbij zullen in dit window worden getoond.

6 Het Entity-menu

Dit menu wordt getoond wanneer in het rechter midden-gedeelte van *GoWithTheFlow* op de naam van een entity wordt geklikt. In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

- **Edit:** Door dit item te kiezen wordt een edit-window gestart, waarin de VHDL-beschrijving van de entity kan worden gewijzigd. Zie ook hoofdstuk 11.
- **Recompile:** Door dit item te kiezen, wordt de VHDL-beschrijving van de entity opnieuw gecompileerd.
- **Make Component:** Hiermee wordt vanuit de VHDL-beschrijving een component-beschrijving gegenereerd en geplaatst in de components-directory voor later gebruik als component in een architecture beschrijving of als cell in de schematic-editor.
- **Add Architecture:** Door dit item te kiezen, wordt een edit-window gestart met daarin een frame-work voor een architecture bij de betreffende entity. Deze architecture kan dan worden geedit en opgeslagen.
- **Delete:** Door de keuze van dit commando verschijnt er een window waaruit kan worden gekozen welke delen van de betreffende cell uit de diverse databases moeten worden verwijderd. De (fout)meldingen hierbij zullen ook in dit window worden getoond.

7 Het Architecture-menu

Dit menu wordt getoond wanneer in het rechter midden-gedeelte van *GoWithTheFlow* op de naam van een architecture wordt geklikt. In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

- **Edit:** Door dit item te kiezen wordt een edit-window gestart, waarin de VHDL-beschrijving van de architecture kan worden gewijzigd. Zie ook hoofdstuk 11.
- **Recompile:** Door dit item te kiezen, wordt de VHDL-beschrijving van de architecture opnieuw gecompileerd.
- **Parse SLS:** (Alleen bij architectures van het type 'structural'.) Genereer de circuit beschrijving.
- **Add Configuration:** Door dit item te kiezen wordt een nieuwe configuratie gemaakt voor het betreffende entity-architecture paar. Er verschijnt een window waarin de naam van de nieuwe configuration moet worden gegeven. Daarna wordt de configuration gegenereerd. Voor de eventuele componenten in de architectuur-beschrijving wordt gezocht naar aanwezige configuraties hiervan. Is er geen configuratie aanwezig, dan wordt de generatie onderbroken, en moet deze eerst worden gemaakt. Is er slechts één configuratie, dan wordt deze gekozen. Zijn er meerder configuraties aanwezig, dan verschijnt er een window, waaruit men een keuze kan maken voor één van de configuraties.
Er verschijnt een edit-window, waarin de gemaakte configuratie wordt getoond, en waarin deze eventueel nog kan worden gewijzigd.
- **Delete:** Door dit item te kiezen wordt een window getoond, waarmee de architecture kan worden verwijderd. De (fout)meldingen hierbij zullen ook in dit window worden getoond.

8 Het Configuration-menu

Dit menu wordt getoond wanneer in het rechter midden-gedeelte van *GoWithTheFlow* op de naam van een configuration wordt geklikt. In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

- **Edit:** Door dit item te kiezen wordt een edit-window gestart, waarin de VHDL-beschrijving van de configuration kan worden gewijzigd. Zie ook hoofdstuk 11.
- **Recompile:** Door dit item te kiezen, wordt de VHDL-beschrijving van de configuration opnieuw gecompileerd.
- **Simulate:** Door het aanklikken van dit commando wordt de ModelSim simulator gestart waarbij de betreffende configuration in de simulator wordt geladen.
- **Synthesize:** Door het aanklikken van dit commando wordt het window van figuur 11 gestart, van waaruit de synthese software van Synopsys kan worden gestart. Voor een uitleg, zie de paragraaf hieronder.
- **Delete:** Door dit item te kiezen wordt een window getoond, waarmee de configuration kan worden verwijderd. De (fout)meldingen hierbij zullen ook in dit window worden getoond.

8.1 Het Synthesize commando

Wanneer het Synthesize commando uit het Configuration-menu wordt gekozen, wordt het window van figuur 11 gestart. De VHDL-code van het bijbehorende entity-architecture paar zal daarbij worden



Figuur 11: Het Synthese-window van het programma *GoWithTheFlow*

gesynthetiseerd, waarbij de gesynthetiseerde subcircuits zullen worden gekozen aan de hand van de configuration. Voordat de synthese plaats vindt moeten alle subcircuits zijn gesynthetiseerd.

In het bovenste gedeelte van het Synthese-window staat de bibliotheek met basis-cellen die worden gebruikt om de schakeling samen te stellen. Voor deze bibliotheek is een default-waarde gegeven, waarvan alleen in bijzondere omstandigheden mag worden afgeweken.

Aan de linkerzijde van het window kan worden opgegeven in welk formaat het resultaat moet worden getoond:

- **infinite:** waarbij het totale ontwerp op één A4-tje wordt afgebeeld of
- **A4:** waarbij het totale ontwerp over meerdere A4-tjes zal worden verdeeld.

Aan de linkerzijde van het Synthese-window bevinden zich de volgende commando-knoppen:

- **ReadSynthScript:** De opties voor de synthesizer kunnen in de vorm van een tcl-script aan de synthese-software worden opgegeven. Dit synthese-script kan automatisch worden gegenereerd. (zie het volgende commando). Het laatst-gemaakte script kan met het commando 'ReadSynthScript' in het tekst-window van het synthesizer options window zichtbaar worden gemaakt.
- **MakeSynthScript:** Via dit commando wordt een tcl-script gegenereerd met aanwijzingen voor de synthese software hoe de betreffende schakeling te synthetiseren. In het algemeen zal dit automatisch gegenereerde script goed zijn voor de synthese. Het wordt getoond in het tekst-window van het synthese options window. Eventueel kan het script hier nog worden aangepast.

- **Synthesize:** Door het klikken op deze knop zal de synthese worden gestart. Allereerst wordt de te synthetiseren code nog door de Synopsys software gecompileerd en daarna wordt de synthese uitgevoerd.
Eventuele foutmeldingen verschijnen in het tekst gedeelte van het synthese-window. Ook worden hierin wanneer de synthese succesvol is verlopen gegevens over het aantal gebruikte cellen weergegeven. Het is goed om te kijken, of vooral het aantal flipfloppe wat wordt gebruikt overeenkomt met het te verwachten aantal.
Wanneer de synthese is gelukt worden gesynthetiseerde VHDL-files gemaakt en in de VHDL-directory geplaatst. Tevens wordt er van het gesynthetiseerde circuit een SLS-file gemaakt.
- **Show circuit:** Via dit commando wordt een schema van het gesynthetiseerde circuit getoond.
- **Compile:** Via dit commando worden alle gemaakte VHDL-files in de 'working-library' van de simulator gecompileerd voor verdere simulaties.
- **Parse_sls:** Via dit commando wordt de gemaakte SLS-file ingevoerd in het circuit gedeelte van de NELIS database die is gekozen via het Database menu.
- **Write logfile:** Door het klikken op deze knop zal de tekst van het tekst-gedeelte van het synthese-window naar een file worden weggeschreven. De naam van de file is dezelfde als die van de originele VHDL-file, maar dan met de extensie synlog. Dus is de oorspronkelijke file bijvoorbeeld *piet.vhd*, dan wordt de log-file *piet.synlog*.
- **Cancel:** Door het klikken op deze knop zal het synthese-window weer verdwijnen.

9 Het circuit-menu

Dit menu wordt getoond wanneer in het rechter midden-gedeelte van *GoWithTheFlow* op de naam van een circuit wordt geklikt. In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

- **Place & route:** Via dit commando wordt de layout-editor *seadali* gestart, waarmee de layout van een circuit kan worden gemaakt d.m.v. placement (*madonna*) en routing (*trout*).
- **Run row placer:** Via dit commando kan een alternatief plaatsingsprogramma worden opgestart. Deze plaatser is vooral geschikt voor het op efficiënte wijze plaatsen van (grote aantalen) sub-cellen uit de cel-bibliotheek. Deze plaatser kan niet worden gebruikt voor het plaatsen van sub-cellen die door de gebruiker zelf ontworpen zijn. Het bedraden moet daarna nog worden gedaan m.b.v. het programma *trout* via het commando Place & route.
- **Simulate:** Met dit commando kan een *sls* of *spice* simulatie worden uitgevoerd. Dit is een simulatie op transistor-niveau van het circuit. Wanneer het dit commando wordt gekozen verschijnt het window van figuur 12. In dit window kan de commando file worden gekozen door op het tekst-vak na 'commands:' te klikken of de simulator door op het tekst-vak na 'simulator:' te klikken. Door op de Doit knop te klikken wordt de simulatie uitgevoerd. De resultaten van de simulatie worden o.a. weggeschreven op een .res file, die weer door het commando **Compare** kan worden gebruikt.
Door de knop ShowResult te kiezen worden de resultaten van de simulatie getoond. (negeer



Figuur 12: Het Simulate-window van het programma *GoWithTheFlow*

een eventuele foutmelding over het niet aanwezig zijn van de .dmrc-file).

Door de **Cancel** knop te kiezen wordt het Simulatie-window weer verwijderd.

- **Delete:** Met dit commando kan het circuit worden verwijderd.

10 Het layout-menu

Dit menu wordt getoond wanneer in het rechter midden-gedeelte van *GoWithTheFlow* op de naam van een layout wordt geklikt. In dit menu bevinden zich de volgende sub-menu's:

- **Place & route:** Via dit commando wordt de layout-editor *seadali* gestart, waarmee de layout opnieuw kan worden geplaatst en bedraad of waarbij de layout eventueel op een andere manier kan worden aangepast.
- **Run row placer:** Zie hetzelfde commando in het circuit-menu.
- **Simulate:** Dit commando komt overeen met het simulate commando uit het circuit menu. Omdat nu voor de simulatie het circuit eerst geëxtraheerd wordt uit de layout, kunnen hier echter nog een aantal opties voor extractie worden ingesteld. Zie ook de **Simulate_dac** paragraaf (10).
- **Simulate as DAC** Met dit commando kan een spice-simulatie worden uitgevoerd op de layout van een ontworpen digitaal-analoog convertor. Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt het window van figuur 13.

De volgende instellingen moeten worden gemaakt:

- De naam van de DAC die moet worden gesimuleerd door een keuze te maken uit de lijst met cellen die verschijnt wanneer op de knop na cells wordt geklikt.
- De waarde van de weerstand die moet worden aangesloten op de ingang van de DAC; deze moet als een integer worden opgegeven na value bij input-resistor.
- De naam van de ingang van de DAC waaraan de weerstand moet worden aangesloten via de lijst terminals, die verschijnt na het klikken op de knop na 'to' op de input-resistor balk.



Figuur 13: Het Simulate_dac-window van het programma *GoWithTheFlow*

- De verbinding van de ingangsweerstand naar vss of vdd, welke keuze gemaakt kan worden door het klikken op de knop na 'from' op de input-resistor balk.
- De waarde van de weerstand die moet worden aangesloten op de uitgang van de DAC; deze moet als een integer worden opgegeven na value bij output-resistor.
- De naam van de uitgang van de DAC waaraan de weerstand moet worden aangesloten via de lijst terminals, die verschijnt na het klikken op de knop na 'to' op de output-resistor balk.
- De verbinding van de uitgangsweerstand naar vss of vdd, welke keuze gemaakt kan worden door het klikken op de knop na 'from' op de output-resistor balk.

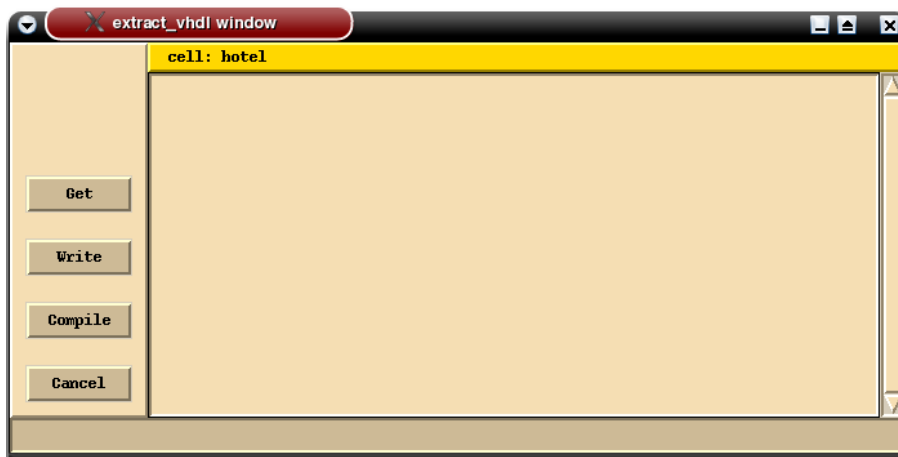
Aan de linkerzijde van het window kunnen nog de volgende opties worden ingesteld:

- **extraction:** Hiermee kan worden gekozen of voor de simulatie het circuit eerst opnieuw uit de layout moet worden geëxtraheerd (**yes**, **no** of **auto**). In dit laatste geval wordt alleen een extractie uitgevoerd, wanneer geen up-to-date geëxtraheerd circuit meer beschikbaar is.
- **capacitors:** Hiermee kan worden gekozen of de op de chip aanwezige capaciteiten ook moeten worden geëxtraheerd (**yes**, **no**). De simulatie wordt door de extractie van de capaciteiten wat nauwkeuriger ten koste van een langere simulatietijd.

Wanneer bovenstaande instellingen zijn uitgevoerd kan een spice-simulatie van het geheel worden gedaan door op de button **Doit** te klikken. Er wordt dan een command file gemaakt, die eventueel nog gewijzigd kan worden, en de spice-simulatie wordt m.b.v. deze file uitgevoerd. De resultaten van de simulatie worden in het tekst gedeelte van het Simulatie_dac window in tabelvorm getoond.

Door het klikken op **ShowResult** wordt een grafische voorstelling getoond van de DAC-signalen. Het Simulatie_dac window verdwijnt weer door op **Cancel** te klikken.

- **Extract vhdl:** Via dit commando kan de VHDL-code uit de layout worden geëxtraheerd. Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt het window van figuur 14.

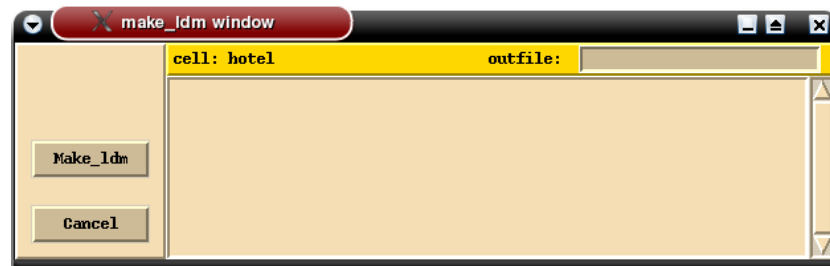


Figuur 14: Het Extract-VHDL-window van het programma *GoWithTheFlow*

In het algemeen zal alleen van de hoogste cell in de hiërarchie een extractie behoeven te worden gedaan. Alleen als na simulatie blijkt dat de resultaten hiervan niet correct zijn, kan om dit nader te onderzoeken ook van sub-cellen een extractie worden gedaan.

Aan de linkerzijde van dit window bevinden zich de commando-knoppen, waarmee de volgende commando's zijn geïmplementeerd:

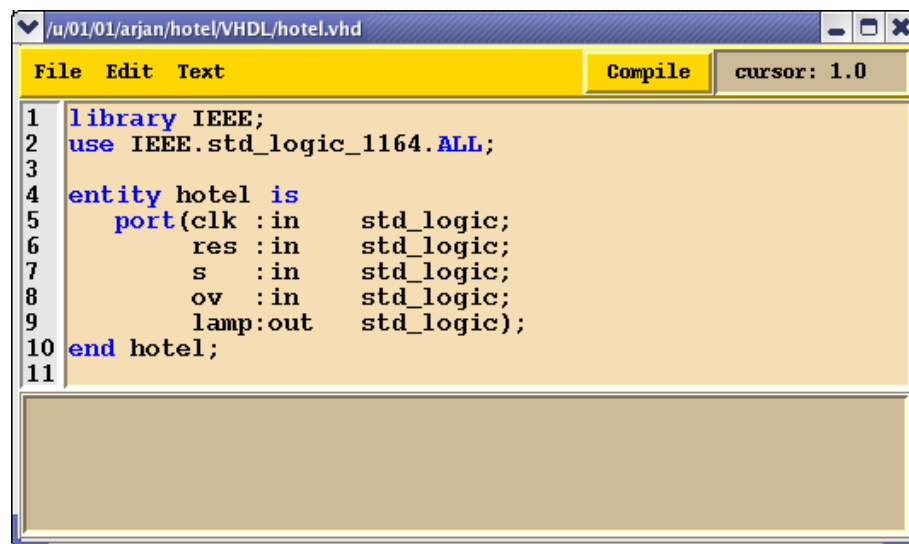
- **Get:** Door de keuze van dit commando wordt vanuit de layout van het gekozen design uit de gekozen NELSIS database een VHDL-beschrijving gemaakt, die wordt getoond in het rechter gedeelte van het extract vhdl window.
De extractie is zodanig, dat de hiërarchie uit het ontwerp wordt gehaald, zodat alleen basis-cellen in de geëxtraheerde beschrijving aanwezig zijn.
- **Write:** Door de keuze van dit commando wordt het resultaat van de extractie, zoals getoond in het window weggeschreven naar een file. De naam waaronder dit gebeurt is dezelfde als die van de cell, maar dan met de toevoeging *-extracted*. De extensie is *.vhd*. Dus is de naam van de cell *klaas*, dan wordt de naam van de file: *klaas-extracted.vhd*. De directory waarin de file wordt geschreven is VHDL.
- **Compile:** Hiermee wordt de gegeneerde VHDL beschrijving gecompileerd.
- **Cancel:** Door de keuze van dit commando wordt het Extract_vhdl-window verwijderd.
- **Make ldm:** Met dit commando kan een layout-file worden gemaakt in het LDM-formaat. Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt het window van figuur 15.
De naam van de file die moet worden gemaakt moet worden opgegeven in het venster achter outfile. De extensie *.ldm* zal automatisch worden toegevoegd en hoeft dus niet te worden opgegeven.
Omdat onder de naam van de outfile een layout wordt aangemaakt, moet deze naam anders zijn dan een bestaande layout cell. Bijvoorbeeld *hotelout* voor de cell *hotel*.
De generatie van de LDM-file zal worden uitgevoerd door het klikken op de **Make_Ldm** knop.
Wordt op **Cancel** geklikt, dan verdwijnt het make_ldm-window weer.
- **Delete:** Met dit commando kan de layout worden verwijderd.



Figuur 15: Het make_ldm-window van het programma *GoWithTheFlow*

11 Het VHDL edit-window

Voor het genereren en veranderen van VHDL-files wordt in *GoWithTheFlow* een edit-window gebruikt wat wordt opgeroepen op een van de hiervoor behandelde manieren. Het ziet er uit als aangegeven in figuur 16. In de titelbalk van dit window staat vermeld welke file is geladen in de editor.



Figuur 16: Het edit-window van het programma *GoWithTheFlow*

De menubalk bevat een drietal menu's:

- **File:** Hierin zijn de volgende commando's opgenomen:
 - **Read:** Voor het inlezen van een andere VHDL-file uit de VHDL-directory
 - **Save:** Voor het Saven van de getoonde tekst in een file met de naam als getoond in de titelbalk.
 - **Quit:** Voor het afsluiten van de editor.
- **Edit:** Hierin zijn de volgende commando's opgenomen:
 - **Copy:** Voor het kopiëren van geselecteerd tekst.

- **Cut:** Voor het weghalen van geselecteerde tekst.
 - **Paste:** Voor het invoegen van tekst uit de buffer.
 - **Search/Replace:** Voor het zoeken naar tekst en het vervangen hiervan door andere tekst in het tekst-window van de editor.
 - **Add component:** Voor het toevoegen van een component declaratie aan de architecture beschrijving van een circuit. Wanneer dit commando wordt gekozen verschijnt een lijst met bestaande componenten, waaruit er een gekozen kan worden. Deze wordt dan aan de architecture toegevoegd.
- **Text:** Hierin zijn de volgende commando's opgenomen:
 - **Font:** Hiermee kan de grootte van de letters in het tekst-window worden
 - **Tab:** Hiermee kan de tabgrootte worden veranderd.

Voorts bevat de menubalk nog de compile knop. Door hierop te klikken wordt de getoonde file gecompileerd voor gebruik in de simulator.

De eventuele foutmeldingen die hierbij optreden worden in het onderste gedeelte van het edit-window getoond.

Rechts in de menubalk wordt nog de positie van de cursor aangegeven wanneer de linker muisknop wordt ingedrukt.

In het tekst-window wordt de gemaakte VHDL-code getoond.

Hierin kan op de normale manier tekst worden ingevoerd. Text kan worden geselecteerd door het indrukken van de linker-muisknop en met ingedrukte knop over de tekst te bewegen. De tekst die is aangeduid wordt dan geselecteerd wanneer de linker-muisknop weer wordt losgelaten. Copy en paste operaties kunnen worden uitgevoerd via CTRL-C en CTRL-V, maar ook door wanneer tekst is geselecteerd met de middelste-muisknop te klikken op de plaats waar de geselecteerde tekst geplaatst moet worden.