

Quartus IIとQsysの使い方その1 DE2-115 Media Computer改造編

ゼロから回路作るのが大変じゃん

- 回路のつくりかたわからないなら出来合いのものを参考にするかそれ使えばいいじゃん。欲しい機能がなければ追加すればいい。

DE2-115 Media Computerを改造してみる

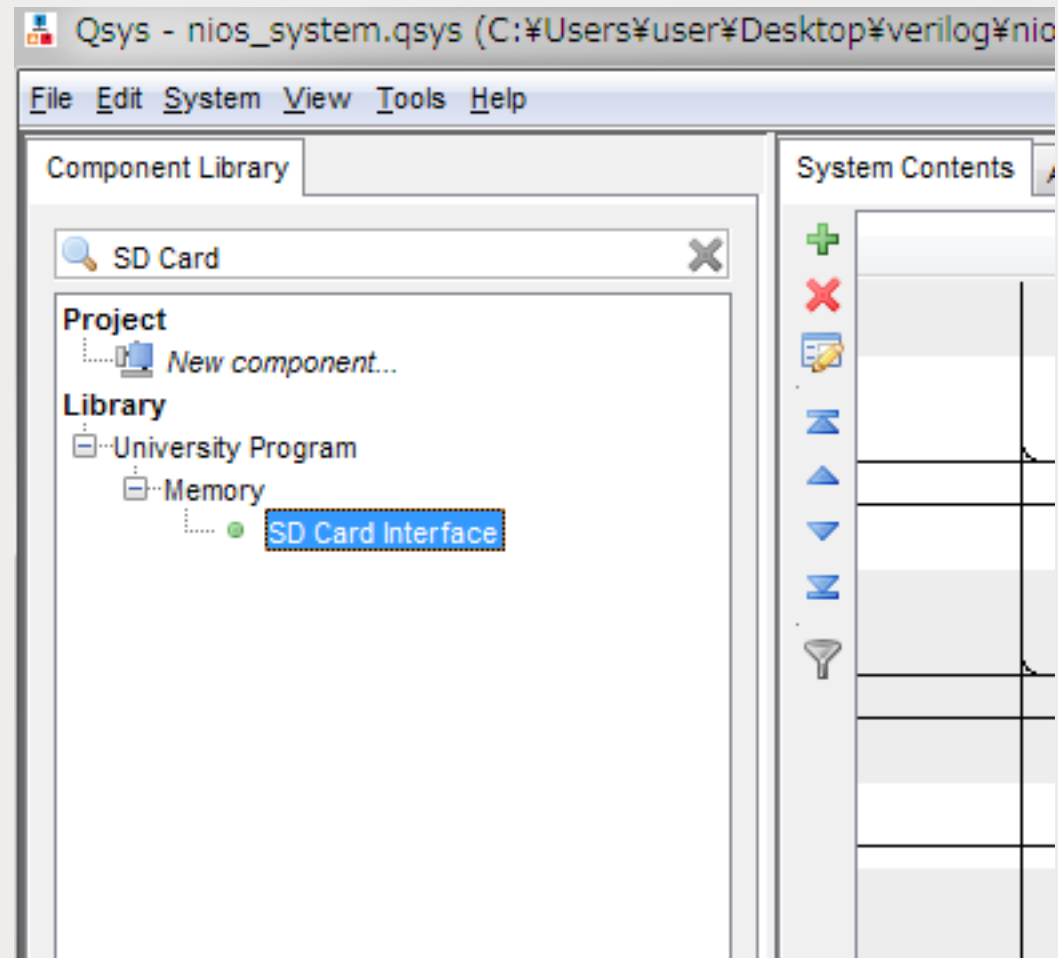
- SDカードを追加してみる(※)
- スライドスイッチで割り込みをできるようにしてみる

※Quartus II(12.0 SP1)の問題でこれだけだとSDカードコンポーネントを追加してもエラーでコンパイルできないけど後はがんばれ☆。一応PBLなんだからこの授業は。

さあQsys立ち上げよう

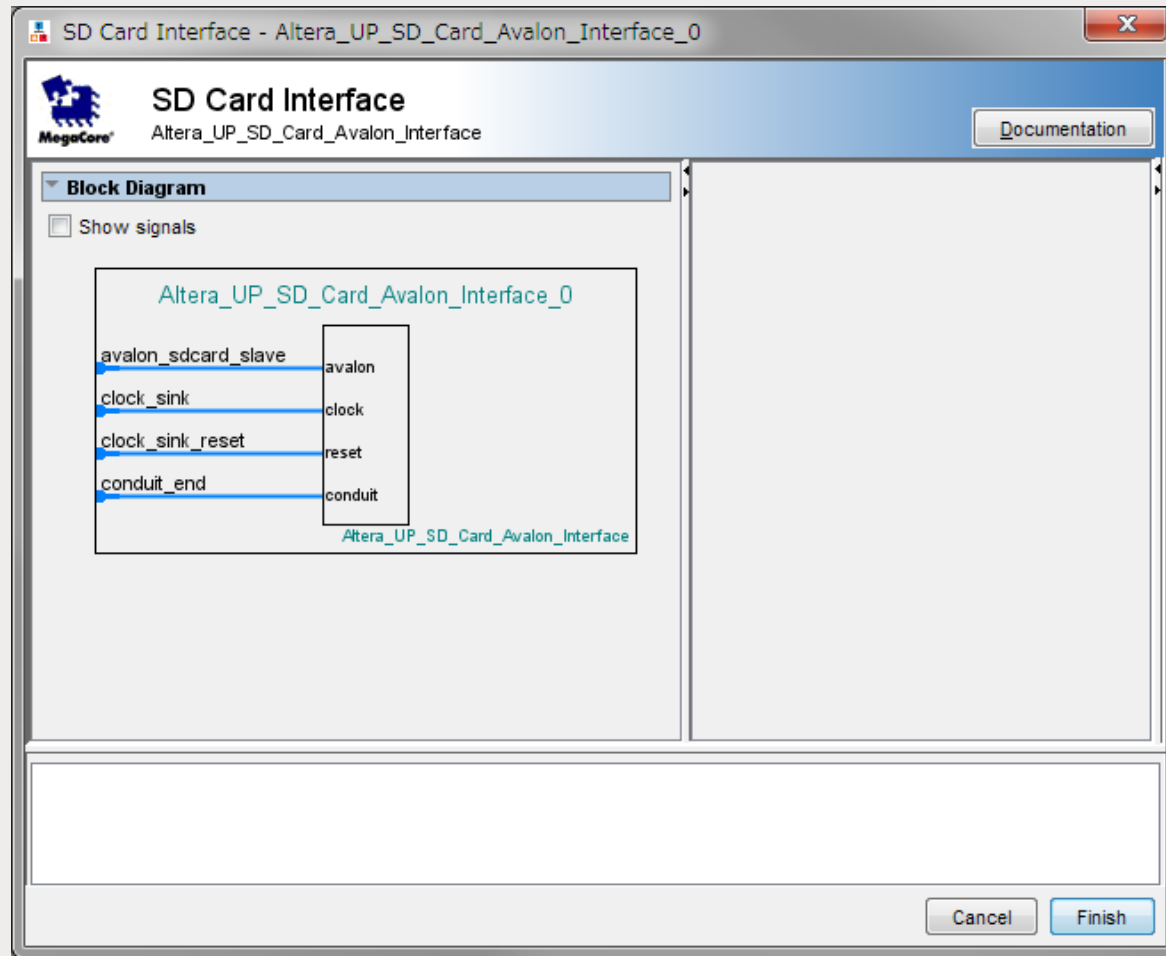
- DE2-115 Media ComputerのQsysファイルを読み込もう
- 読み込んだら次へ

SDカード追加



University ProgramにSDカードコンポーネント用意されてるからそれ使う

SDカード追加



University ProgramにSDカードコンポーネント用意されてるからそれ使う

SDカード追加

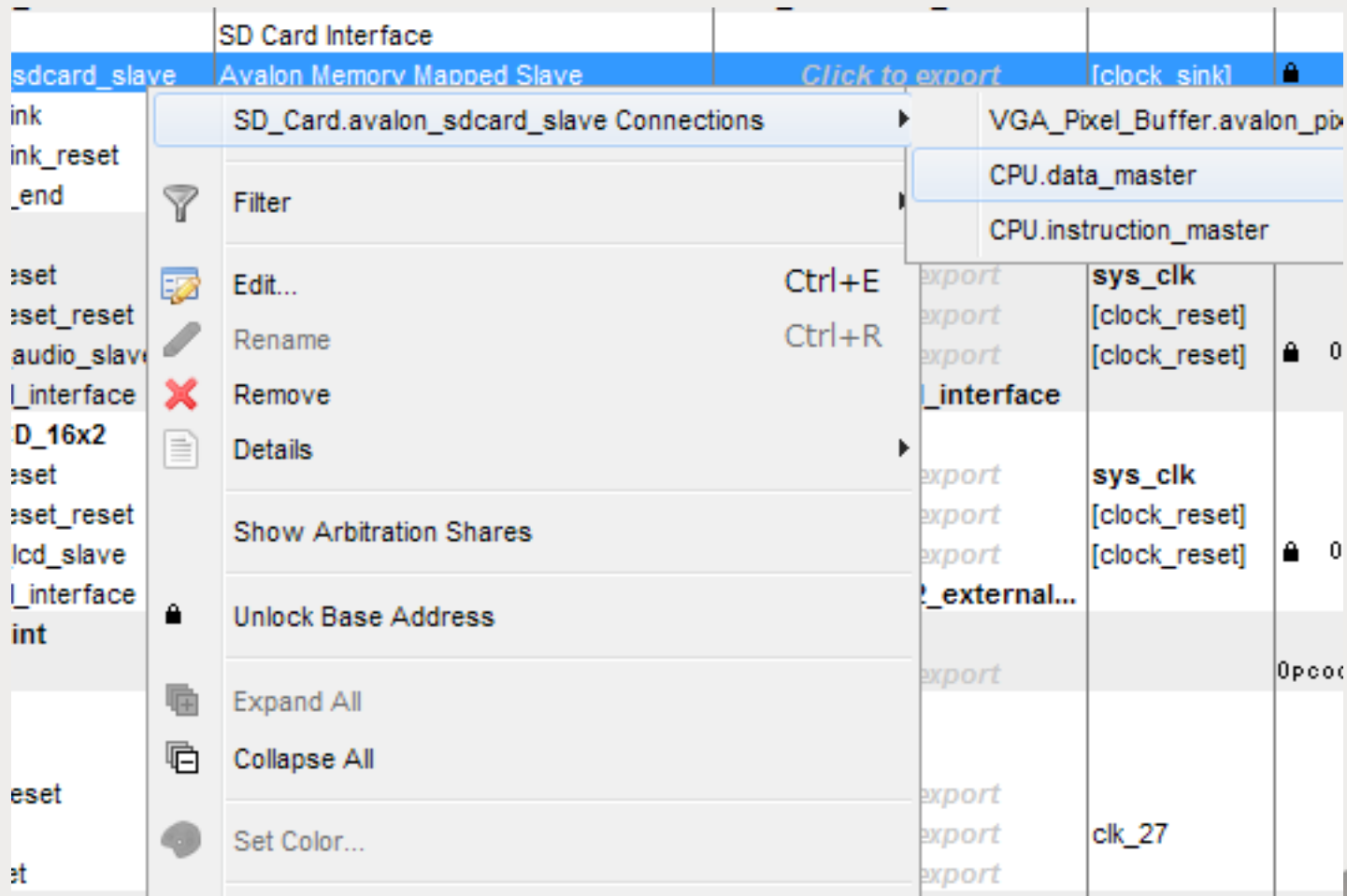
Desktop¥verilog¥nios_system.qsys)

System Contents Address Map Clock Settings Project Settings Instance Parameters System Inspector HDL Example Gen

	Name	Description	Export
→	avalon_vga_sink	Avalon Streaming Sink	Click to export
○	external_interface	Conduit	VGA_Controller_external...
⊟	SD_Card	SD Card Interface	
→	avalon_sdcard_slave	Avalon Memory Mapped Slave	Click to export
→	clock_sink	Clock Input	Click to export
→	clock_sink_reset	Reset Input	Click to export
—	conduit_end	Conduit	Click to export
⊟	Audio	Audio	
→	clock_reset	Clock Input	Click to export
→	clock_reset_reset	Reset Input	Click to export
→	avalon_audio_slave	Avalon Memory Mapped Slave	Click to export
○	external_interface	Conduit	Audio_external_interface
⊟	Char_LCD_16x2	16x2 Character Display	

配線されてないSDカードコンポーネントがあるからバスを繋ぐ
だいたい配線方法は他と同じだから他のコンポーネントを参考に

SDカード追加



結ぶ項目を右クリックすればメニューが出てくる。

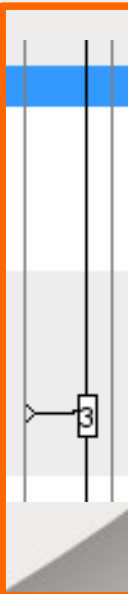
SDカード追加

→	clk	Clock Output	<i>Click to export</i>	clk_27
→	clk_reset	Reset Output	<i>Click to export</i>	
☐	SD_Card	SD Card Interface		
→	avalon_sdcard_slave	Avalon Memory Mapped Slave	<i>Click to export</i>	[clock_sink]
→	clock_sink	Clock Input	<i>Click to export</i>	sys_clk
→	clock_sink_reset	Reset Input	<i>Click to export</i>	[clock_sink]
⦿	conduit_end	Conduit	sd_card_conduit_end	
☐	IrDA	IrDA UART		
→	clock_reset	Clock Input	<i>Click to export</i>	sys_clk

conduit_endはFPGA回路内じゃなくて他のデバイスピンと結びたいから
「Click to export」をクリックしてリターン。入れる名前は適当でいい。
残りのSDカード関連の打ち込みはQuartus II側でやるする。

スライドスイッチで割り込みを

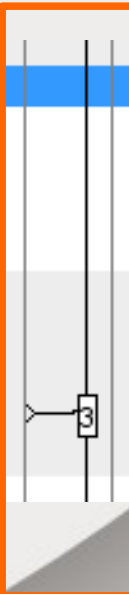
external_interface	Conduit	HEX/ HEX4_external_inte...				
Slider_Switches	Parallel Port					
clock_reset	Clock Input	Click to export	sys_clk			
clock_reset_reset	Reset Input	Click to export	[clock_reset]			
avalon_parallel_port_s...	Avalon Memory Mapped Slave	Click to export	[clock_reset]	0x10000040	0x1000004f	
external_interface	Conduit	Slider_Switches_externa...				
Pushbuttons	Parallel Port					
clock_reset	Clock Input	Click to export	sys_clk			
clock_reset_reset	Reset Input	Click to export	[clock_reset]			
avalon_parallel_port_s...	Avalon Memory Mapped Slave	Click to export	[clock_reset]	0x10000050	0x1000005f	
external_interface	Conduit	Pushbuttons_external_in...				
Expansion_ID5	Parallel Port					



プッシュボタンには割り込み信号の線があるのにスライドスイッチにはない…
これじゃ割り込みできない…

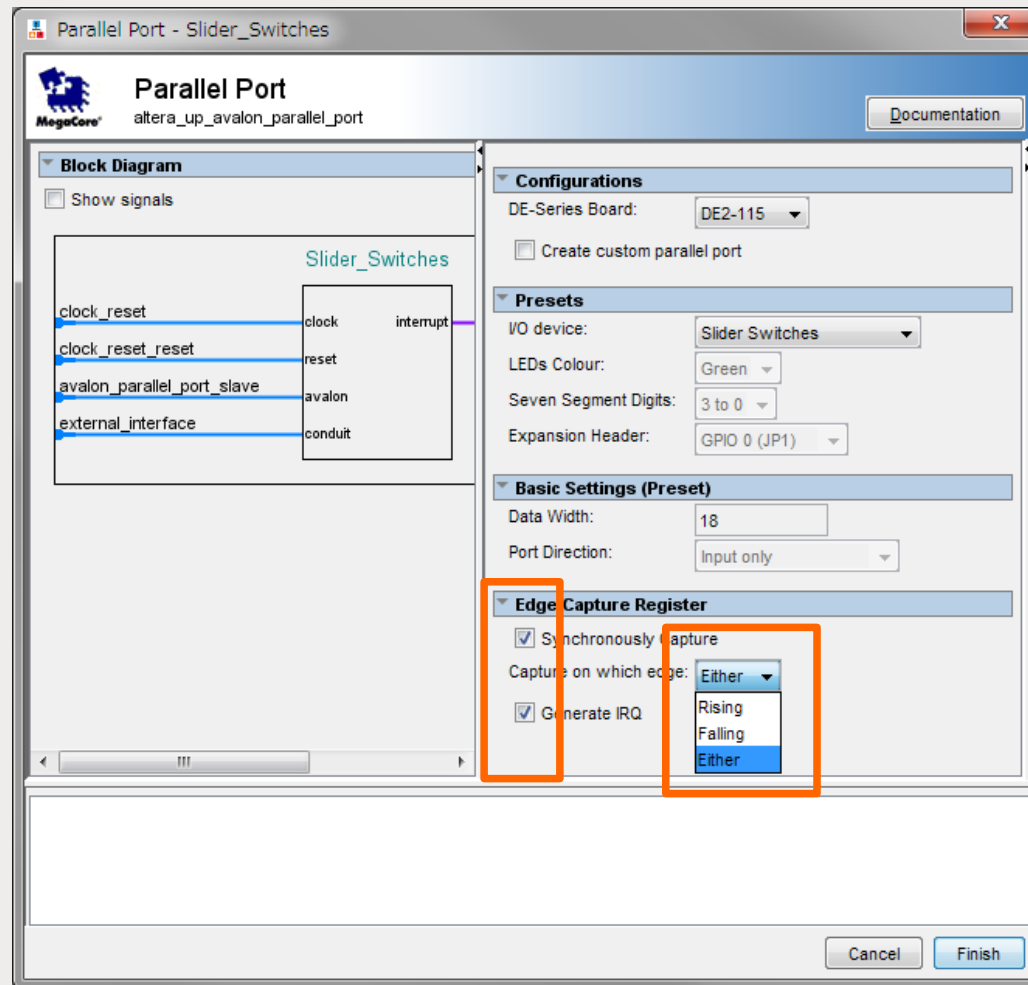
スライドスイッチで割り込みを

external_interface	Conduit	HEX/ HEX4_external_inte...				
Slider_Switches	Parallel Port					
clock_reset	Clock Input	Click to export	sys_clk			
clock_reset_reset	Reset Input	Click to export	[clock_reset]			
avalon_parallel_port_s...	Avalon Memory Mapped Slave	Click to export	[clock_reset]	0x10000040	0x1000004f	
external_interface	Conduit	Slider_Switches_externa...				
Pushbuttons	Parallel Port					
clock_reset	Clock Input	Click to export	sys_clk			
clock_reset_reset	Reset Input	Click to export	[clock_reset]			
avalon_parallel_port_s...	Avalon Memory Mapped Slave	Click to export	[clock_reset]	0x10000050	0x1000005f	
external_interface	Conduit	Pushbuttons_external_in...				
Expansion_ID5	Parallel Port					



だから改造します。
スライドスイッチをどっちにずらしても割り込みできるようにしよう。
じゃあスライドスイッチをダブルクリックしましょう。

スライドスイッチで割り込みを



どっちもチェックすれば割り込み信号が出るようになる。
立ち上がり立下りどちらでも割り込み信号が出るように「Either」を。

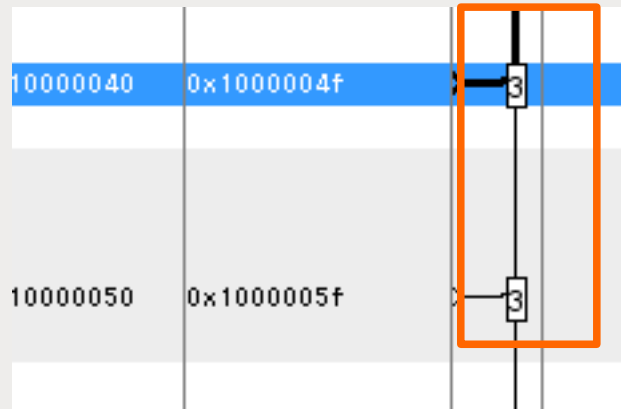
スライドスイッチで割り込みを

The screenshot shows a hardware configuration interface. On the left, a list of components includes 'external_interface', 'Slider_Switches', 'clock_reset', 'clock_reset_reset', 'avalon_parallel_port_slave', 'external_interface', 'Pushbuttons', 'clock_reset', 'clock_reset_reset', 'avalon_parallel_port_slave', 'external_interface', 'Expansion_JP5', 'clock_reset', 'clock_reset_reset', and 'avalon_parallel_port_slave'. A context menu is open over the 'Slider_Switches.avalon_parallel_port_slave' component. The menu options are: 'Connections' (selected), 'Filter', 'Edit...' (with keyboard shortcut 'Ctrl+E'), 'Rename' (with keyboard shortcut 'Ctrl+R'), 'Remove', 'Details', 'Show Arbitration Shares', and 'Unlock Base Address'. The 'Connections' option is further expanded, showing a list of available components to connect to: 'Slider_Switches.avalon_parallel_port_slave', 'Slider_Switches.interrupt', and 'CPU.d_irq'. The 'CPU.d_irq' option is highlighted with an orange rectangle. The background shows a table of components with columns for name, type, and address.

Component Name	Type	Address
external_interface	Conduit	HEX7_HEX4_external_inte...
Slider_Switches	Parallel Port	
clock_reset	Clock Input	Click to export sys_clk
clock_reset_reset	Reset Input	Click to export [clock_reset]
avalon_parallel_port_slave	Avalon Memory Mapped Slave	Click to export [clock_reset] 0x10000040
external_interface	Connections	Slider_Switches.avalon_parallel_port_slave
Pushbuttons	Filter	Slider_Switches.interrupt
clock_reset	Edit... (Ctrl+E)	Click to export [clock_reset]
clock_reset_reset	Rename (Ctrl+R)	Click to export [clock_reset]
avalon_parallel_port_slave	Remove	Pushbuttons_external_in...
external_interface	Details	Click to export sys_clk
Expansion_JP5	Show Arbitration Shares	Click to export [clock_reset]
clock_reset	Unlock Base Address	Click to export [clock_reset]
clock_reset_reset		0x10000050
avalon_parallel_port_slave		0x10000060

繋ぐ

スライドスイッチで割り込みを



Messages

Description

1 Error

Interrupt number conflict (Pushbuttons.interrupt, Slider_Switches.interrupt) on 3

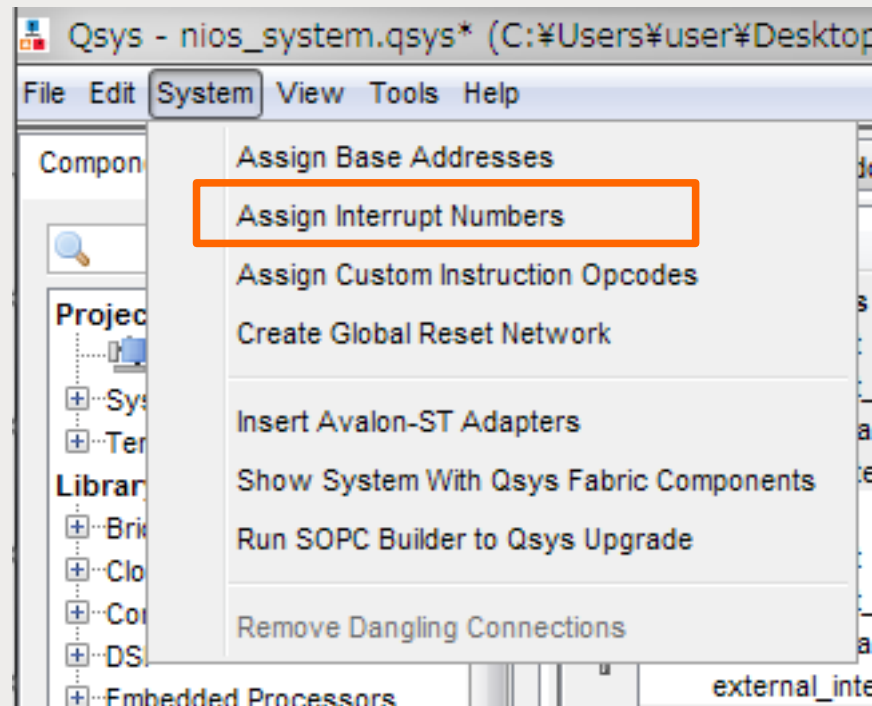
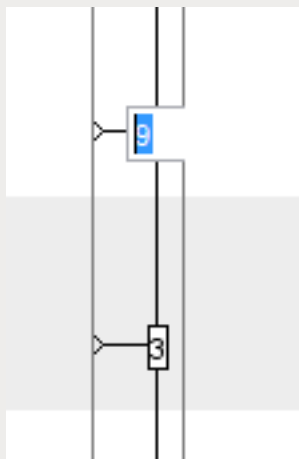
7 Info Messages

Character Resolution: 80 x 60

1 Error, 0 Warnings

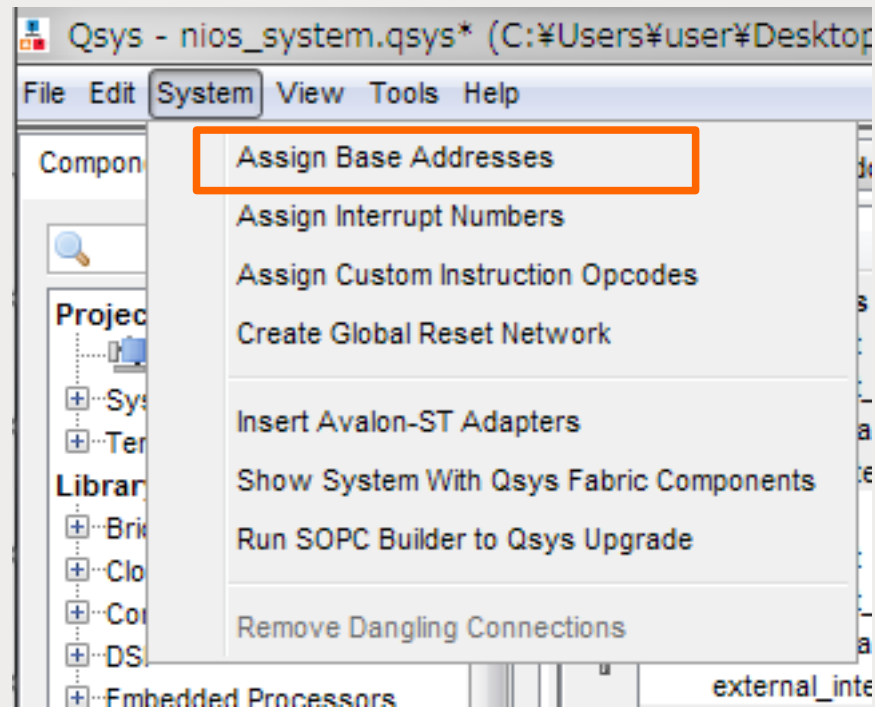
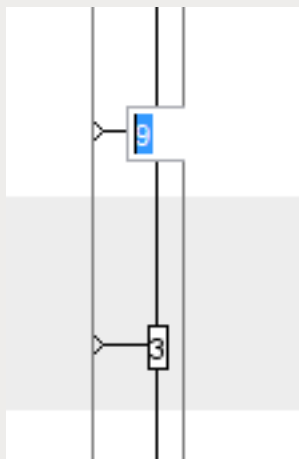
IRQ番号がダブってたら直す(見えにくいけどどっちも3ってなってる)

スライドスイッチで割り込みを



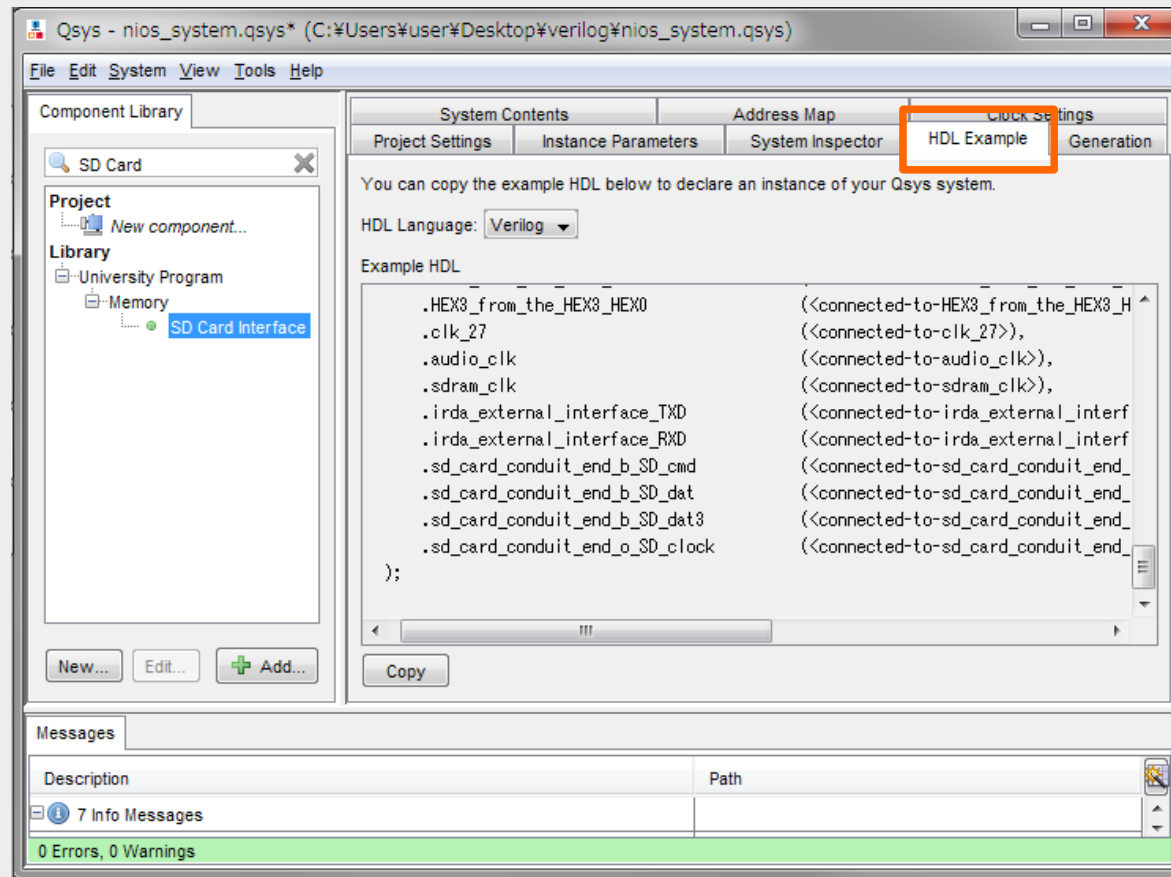
手動 or 自動
(ちなみにIRQ番号は小さいほど優先順位が高い)

ついで



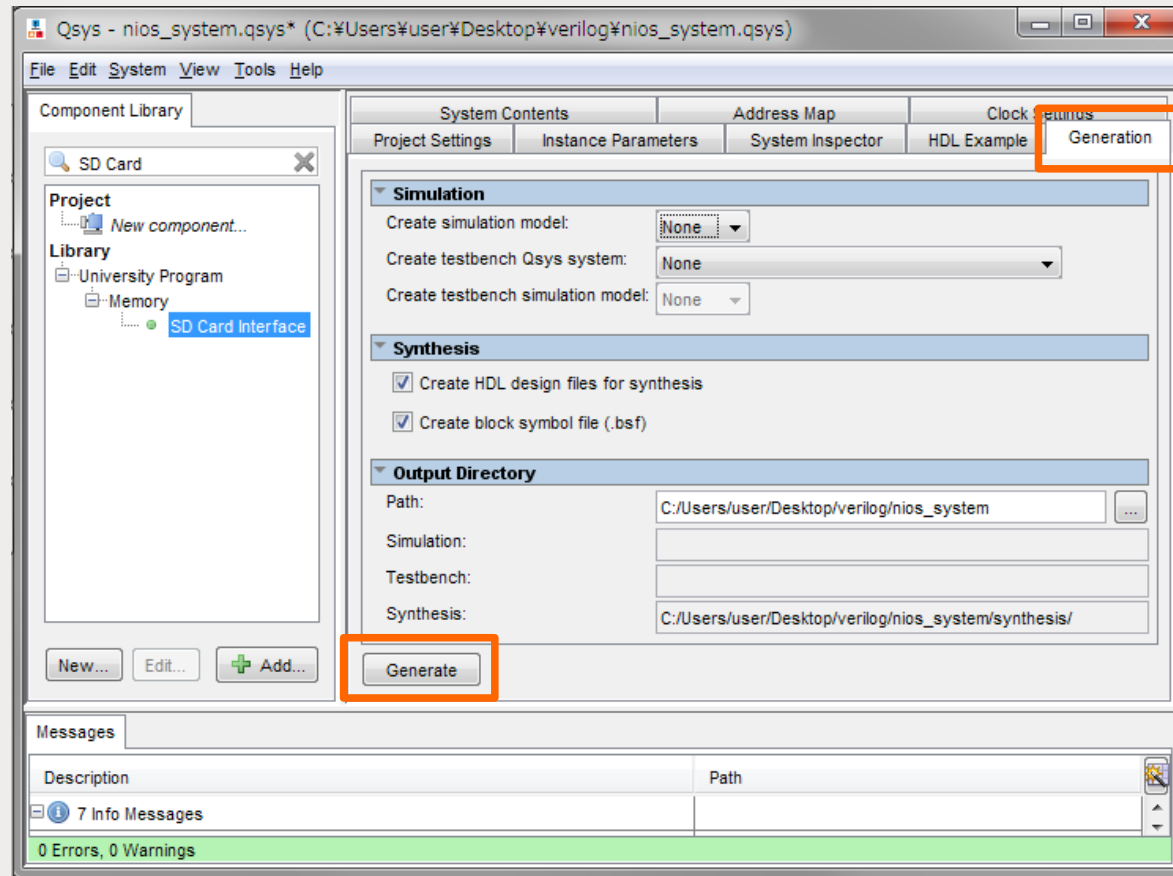
SDカードのところで書き忘れたけど
こっちでデバイスのベースアドレスが自動調整してくれる

もうすぐQsysの作業終わり



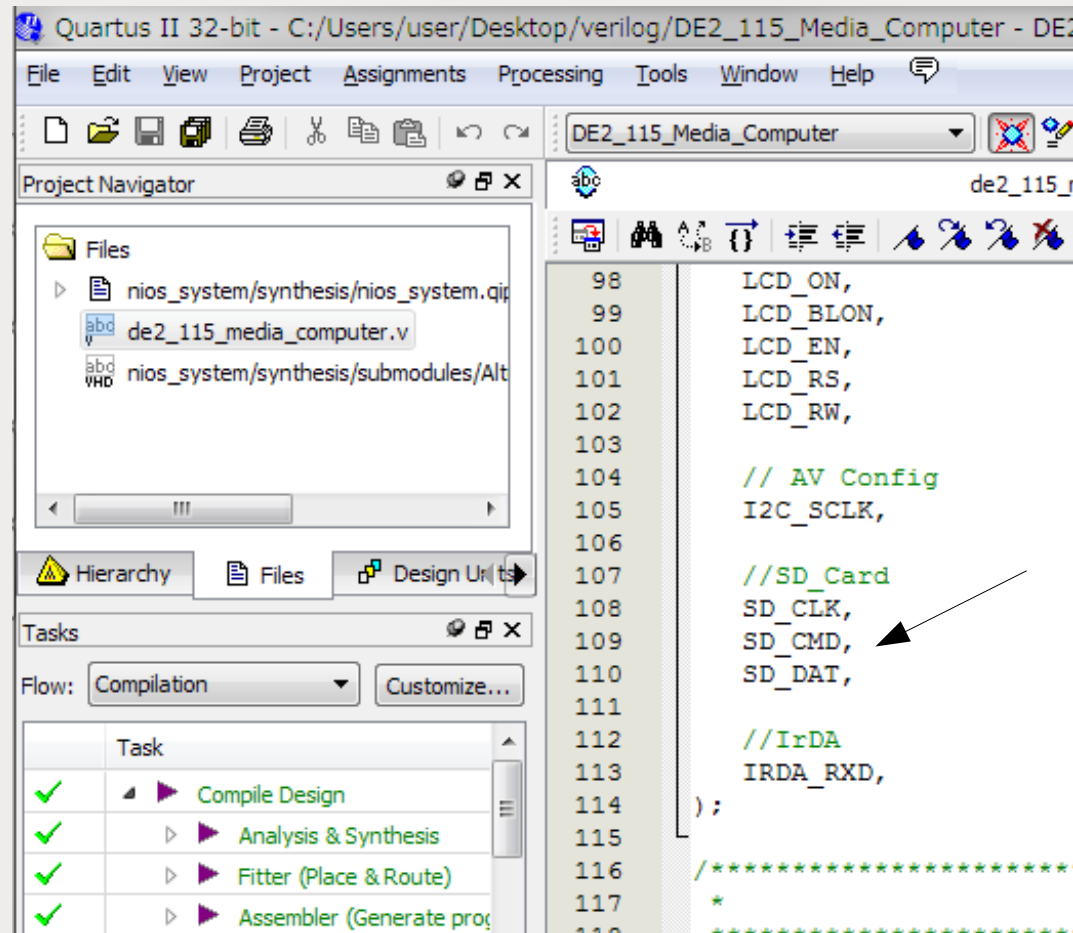
改造だから必要な部分だけコピっとく
Quartus II側で使う。

もうすぐQsysの作業終わり



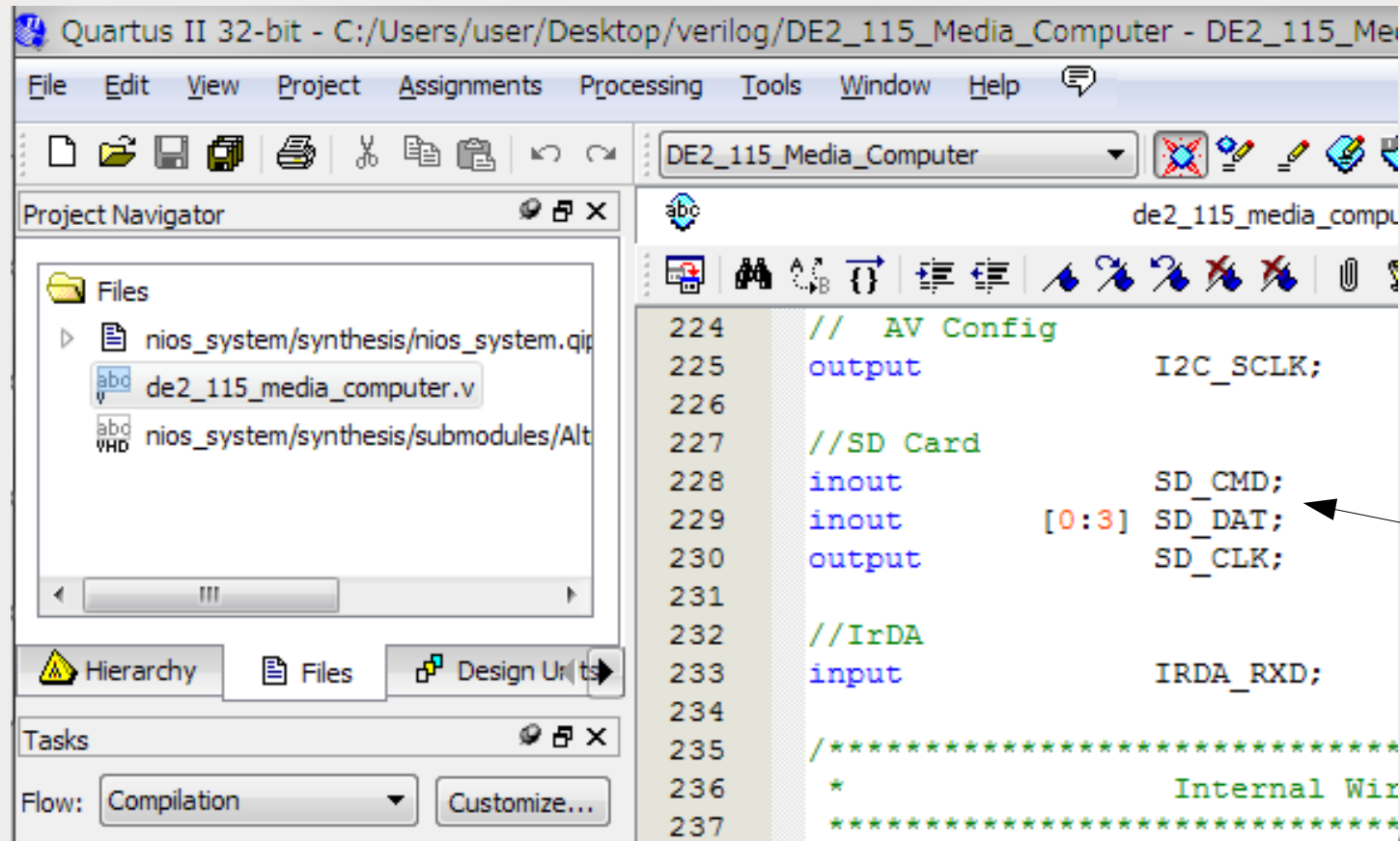
Generateして作成
終わったらQuartus IIへ戻る

Quartus IIで回路作成



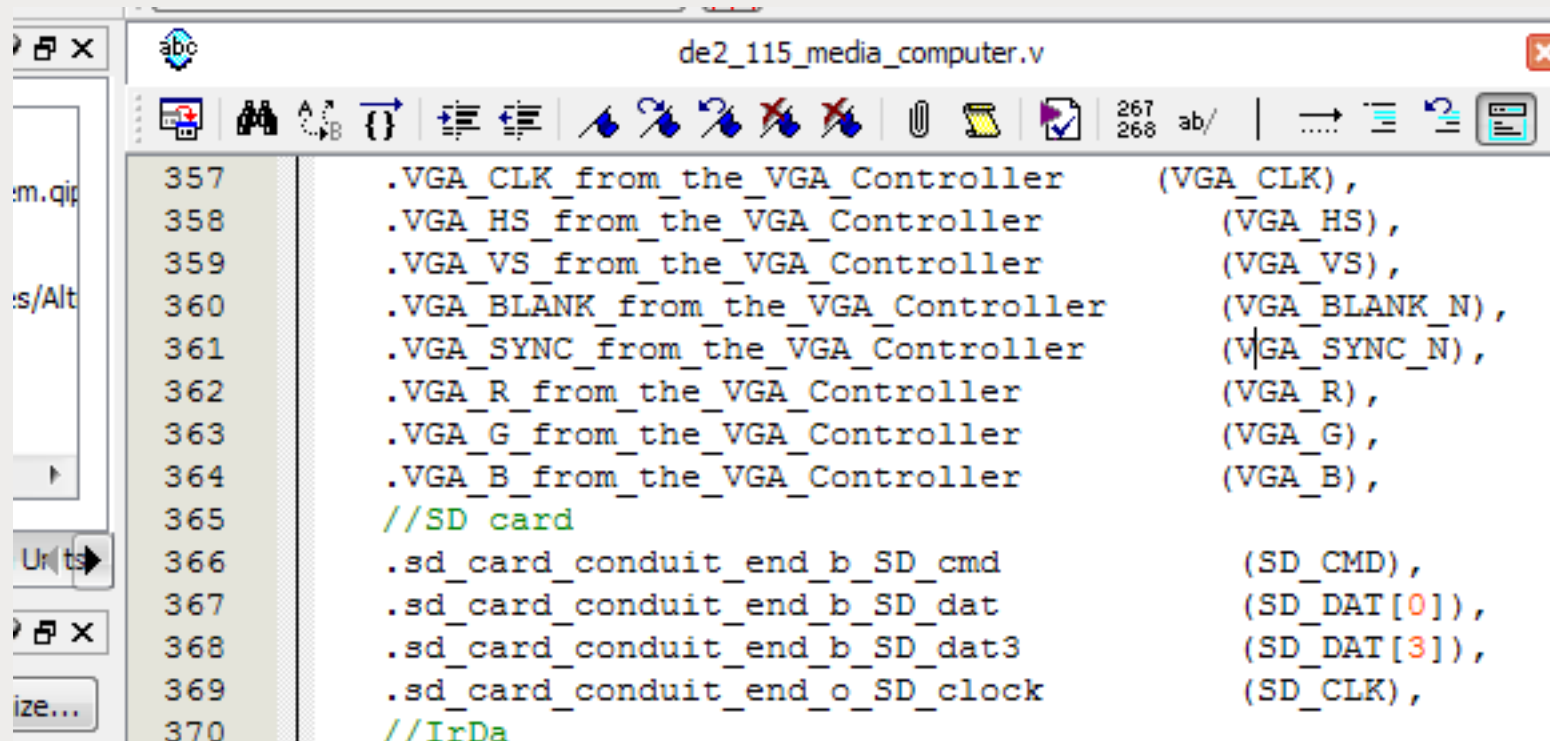
SDカードのピン配置を設定する
使うピンの宣言
(ピンの詳細はDE2-115 ユーザーマニュアルなど)

Quartus IIで回路作成



入出力とか
(細かい話はデータシートとか参照)

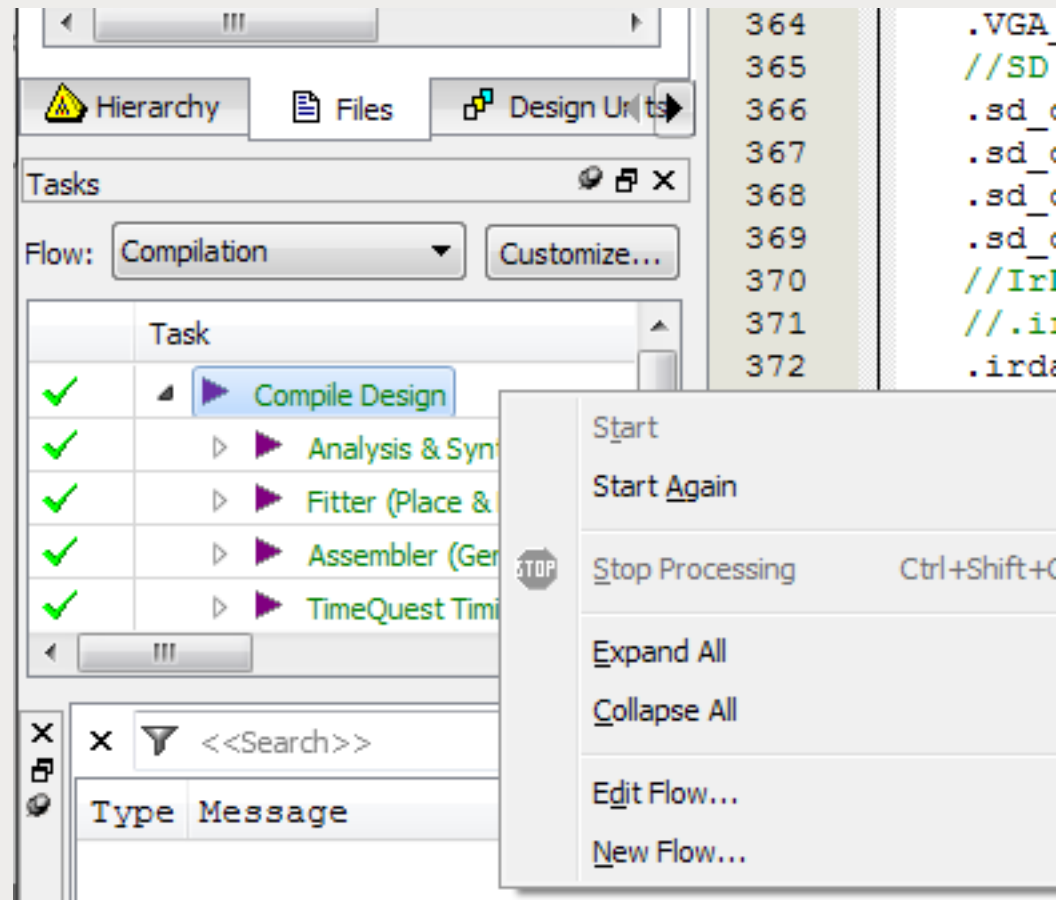
Quartus IIで回路作成



```
357 .VGA_CLK_from_the_VGA_Controller      (VGA_CLK),
358 .VGA_HS_from_the_VGA_Controller        (VGA_HS),
359 .VGA_VS_from_the_VGA_Controller        (VGA_VS),
360 .VGA_BLANK_from_the_VGA_Controller      (VGA_BLANK_N),
361 .VGA_SYNC_from_the_VGA_Controller      (VGA_SYNC_N),
362 .VGA_R_from_the_VGA_Controller          (VGA_R),
363 .VGA_G_from_the_VGA_Controller          (VGA_G),
364 .VGA_B_from_the_VGA_Controller          (VGA_B),
365 //SD card
366 .sd_card_conduit_end_b_SD_cmd           (SD_CMD),
367 .sd_card_conduit_end_b_SD_dat           (SD_DAT[0]),
368 .sd_card_conduit_end_b_SD_dat3         (SD_DAT[3]),
369 .sd_card_conduit_end_o_SD_clock         (SD_CLK),
370 //IrDa
```

QsysでSDカード追加したときに設定したconduit_endの部分

Quartus IIで回路作成



おなじみコンパイル。相変わらず長い。

最後に、トラブル発生

- SDカード関連だけど配線はあってるはずなのにエラーでてQuartus IIでコンパイルできない。
→がんばって。わかんなかったら聞いてください。
- スライドスイッチがチャタリングして割り込みが多すぎる。
→スライドスイッチの割り込みやめて、タイマー割り込みなどでスライドスイッチに変化あるか監視する。
→チャタリング防止回路を作る。