راهنمای استفاده از نرم‌افزار ISE

بر اساس نسخه ISE 14.5

شبیه‌سازی با ISim

راهنمای پیش‌رو برای آموزش کار با نرم‌افزار ISE متعلق به شرکت Xilinx تهیه شده است.

کلیه حقوق این اثر متعلق به گروه ICEEP دانشگاه تهران است. هر گونه تکثیر از این اثر منوط به اجازه‌ی کتبی پدیدآورندگان این راهنما در گروه ICEEP می‌باشد.

www.ICEEP.ir

روند بازبینی

نسخه	تاریخ	نسخه ISE
۱.۰	۹۲.۹.۳۰	١٤.٥

www.ICEEP.ir

فهرست

فصل ۱: پیشگفتار ۸

فصل ۲: شبیه‌سازی با ISim ۱۰

۲-۱- بخش‌های مختلف پنجره‌ی ISim ۱۲

۲-۱-۱- نوار ابزار اصلی ۱۲

۲-۱-۲- پنجره‌ی نمونه‌ها و فرآیندها ۱۳

۲-۱-۳- فایل‌های منبع ۱٤

۲-۱-٤- پنجره‌ی اشیا ۱٤

۲-۱-٥- پنجره شکل موج ۱٦

۲-۱-٦- ویرایشگر متن ۱٦

۲-۱-۷- پنجره‌ی Console ۱۷

۲-۲- آزمون طراحی ۱۷

۲-۲-۱- اضافه کردن سیگنال ۱۸

۲-۲-۲- شروع دوباره‌ی شبیه‌سازی ۱۹

۲-۲-۳- شبیه‌سازی در بازه‌ی زمانی مشخص ۱۹

۲-۲-٤- گروه‌بندی سیگنال‌ها ۲۰

۲-۲-٥- اضافه کردن درایور ۲۱

۲-۲-٦- اضافه کردن سیگنال‌های زیر واحدها ۲۲

۲-۲-۷- تغییر ویژگی‌های سیگنال‌ها ۲٤

۲-۲-۸- ذخیره سازی صفحه‌ی شکل موج ۲٦

۲-۲-۹- اضافه کردن مکان‌نما ۲۷

۲-۲-۱۰- بزرگ‌نمایی ۲۷

۲-۲-۱۱- اندازه‌گیری زمان ۲۸

www.ICEEP.ir

۲-۲-۱۲- صفحه جدید شکل موج ۲۹
۲-۳- اشکال‌زدایی طراحی ۲۹
۲-۳-۱- مشاهده‌ی کد منبع ۳۰
۲-۳-۲- نقطه‌ی انفصال ۳۰
۲-۳-۳- اجرای قدم به قدم ۳٤
واژه‌نامه ۳٦

www.ICEEP.ir

فهرست شکل‌ها

شکل (۲-۱) انتخاب ISim به عنوان شبیه‌ساز پروژه ۱۱
شکل (۲-۲) پنجره‌ی کلی ISim ۱۲
شکل (۲-۳) نوار ابزار اصلی ۱۳
شکل (۲-٤) پنجره‌ی نمونه‌ها و فرآیندها ۱۳
شکل (۲-۵) فایل‌های منبع ۱٤
شکل (۲-٦) پنجره‌ی اشیا ۱۵
شکل (۲-۷) پنجره‌ی شکل موج ۱٦
شکل (۲-۸) ویرایشگر متن ۱۷
شکل (۲-۹) پنجره‌ی Console ۱۷
شکل (۲-۱۰) شروع دوباره‌ی شبیه‌سازی ۱۹
شکل (۲-۱۱) شبیه‌سازی جمع‌کننده برای ۱۰ نانوثانیه ۲۰
شکل (۲-۱۲) گروه‌بندی سیگنال‌های جمع‌کننده به دو دسته‌ی ورودی و خروجی ۲۱
شکل (۲-۱۳) اضافه کردن درایور Testbench و واحد تحت آزمون ۲۲
شکل (۲-۱٤) انتخاب یک زیرواحد ۲۳
شکل (۲-۱۵) نشان دادن نام کامل سیگنال ۲۵
شکل (۲-۱٦) تغییر رنگ سیگنال‌ها ۲٦
شکل (۲-۱۷) اضافه کردن مکان‌نما ۲۷

www.ICEEP.ir

شکل (۲-۱۸) بزرگنمایی در دید کامل ۲۸

شکل (۲-۱۹) اندازه‌گیری زمان ۲۹

شکل (۲-۲۰) مشاهده‌ی کد منبع ۳۰

شکل (۲-۲۱) ایجاد نقطه‌ی انفصال ۳۱

شکل (۲-۲۲) توقف روی نقطه‌ی انفصال اول ۳۲

شکل (۲-۲۳) نتیجه شبیه‌سازی(اتمام روی نقطه ی انفصال اول) ۳۲

شکل (۲-۲٤) اجرا تا نقطه‌ی انفصال دوم ۳۳

شکل (۲-۲۵) اجرای نهایی ۳۳

شکل (۲-۲٦) اجرای قدم به قدم (اولین نقطه تغییر در شکل‌موج‌ها) ۳٤

شکل (۲-۲۷) اولین تغییر شکل‌موج‌ها ۳۵

www.ICEEP.ir

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

فصل اول

پیشگفتار

در گفتارهای راهنمای نصب و راه‌اندازی سریع از سری راهنماهای نرم‌افزار Xilinx ISE Design Suite نحوه‌ی کار با این نرم‌افزار به صورت کلی تبیین شد. در این راهنما شبیه‌سازی با ISim را به طور کامل فرا خواهید گرفت.

بدیهی است گفتار پیش رو برای آن دسته از افرادی که راهنمای قبل از این سری را مطالعه کرده‌اند و یا افرادی که با این نرم‌افزار آشنایی ابتدایی داشته و خواهان کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه هستند، مفید خواهد بود.

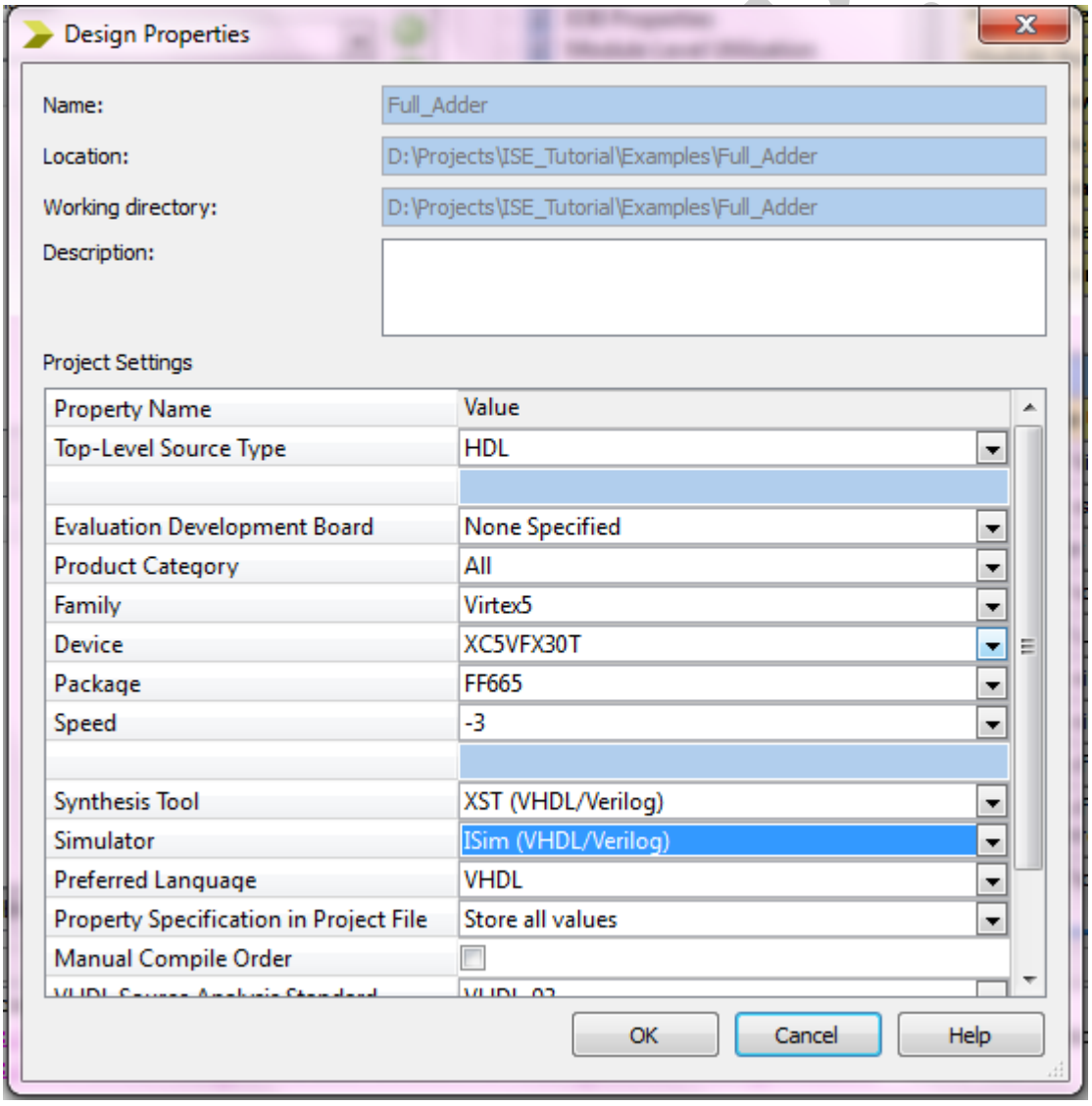
www.ICEEP.ir

فصل دوم

شبیه‌سازی با ISim

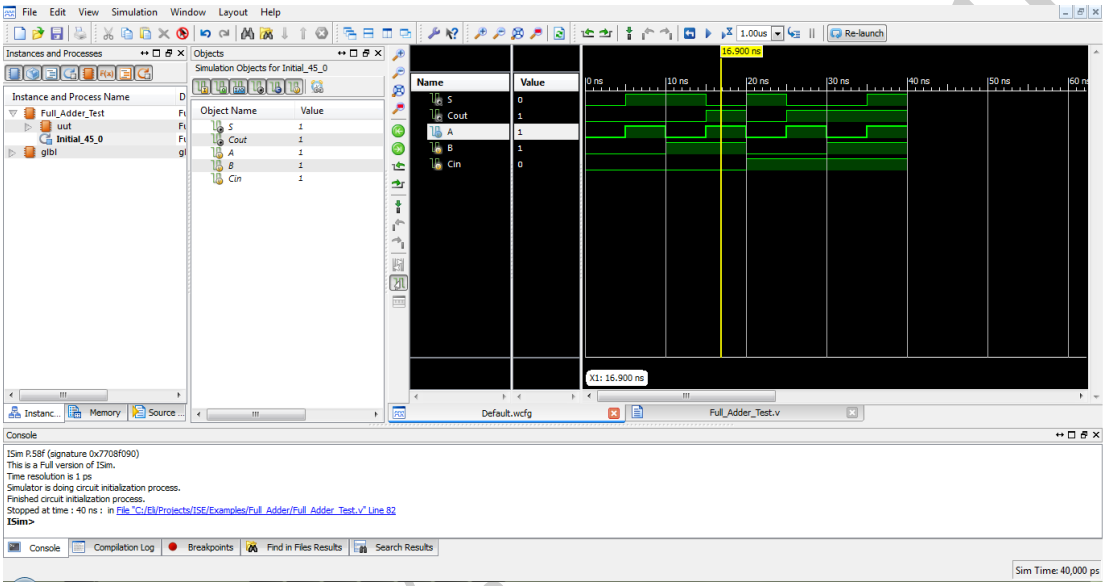
در این فصل به بررسی دقیق شبیه‌ساز ISim می‌پردازیم. برای این کار در ابتدا طبق آنچه در راهنمای راه‌اندازی گفته شد یک پروژه در ISE می‌سازیم و فایل‌های خود را به آن اضافه نموده و در نهایت پروژه را شبیه‌سازی می‌کنیم. در این فصل فرض می‌کنیم که مراحل تعریف پروژه و اضافه کردن فایل‌ها انجام شده و در آستانه شبیه‌سازی هستیم.

از مسیر Edit > Design Properties وارد ویژگی‌های پروژه شوید و مطمئن شوید در قسمت شبیه ساز، ISim انتخاب شده است.



شکل (۲-۱) انتخاب ISim به عنوان شبیه‌ساز پروژه

سپس در پنجره‌ی Design روی عبارت Simulation رفته و در پنجره‌ی Process، ISim Simulator را باز کنید و ابتدا روی Behavioral Check Syntax رفته و در صورتی که طراحی شما بدون اشکال بود، روی Simulate Behavioral Model کلیک کنید. با این کار پنجره‌ی ISim مطابق شکل زیر باز می‌شود. لازم به ذکر است که در این فصل همچون فصول گذشته از بلوک جمع‌کننده استفاده شده است.



شکل (۲-۲) پنجره‌ی کلی ISim

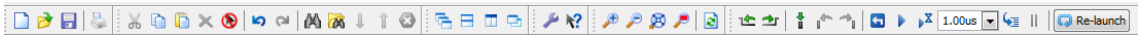
۲-۱- بخش‌های مختلف پنجره‌ی ISim

۲-۱-۱- نوار ابزار[۱] اصلی

این نوار ابزار شامل کلیدهای مختلفی است که اعمالی را که امکان تکرار آنها زیاد است را در بر می‌گیرد.

[۱] Toolbar

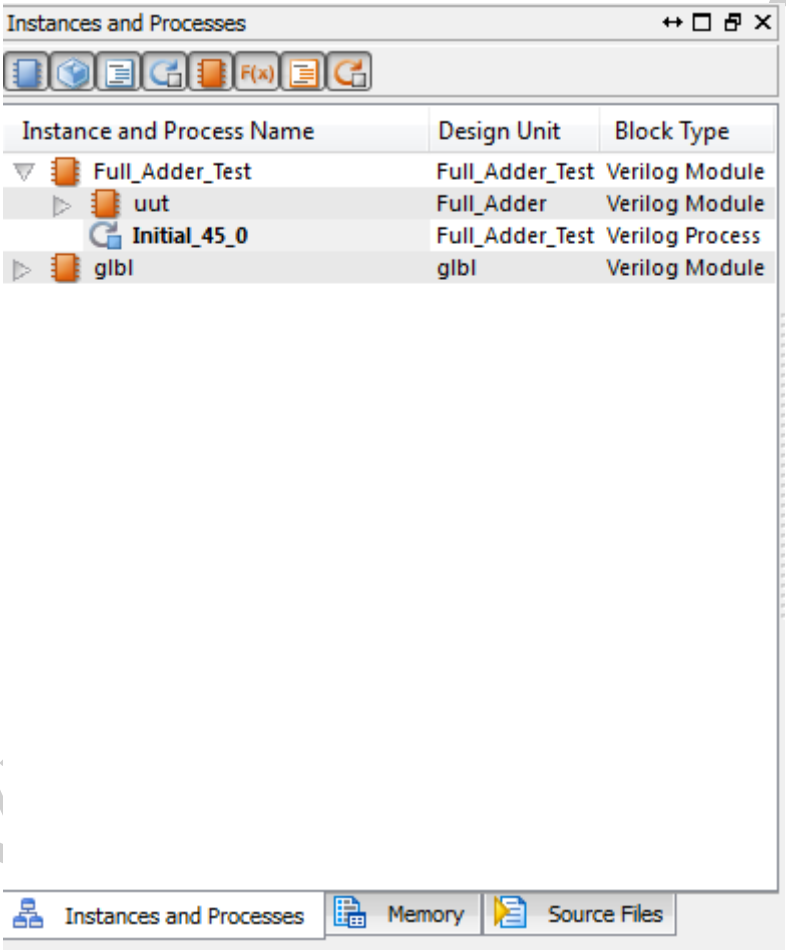
www.



شکل (۲-۳) نوار ابزار اصلی

۲-۱-۲- پنجره‌ی نمونه‌ها و فرآیندها

این پنجره، بلوک‌های موجود در طراحی را به صورت سلسله مراتبی نشان می‌دهد.



شکل (۲-۴) پنجره‌ی نمونه‌ها و فرآیندها

همان طور که مشاهده می‌کنید در این پروژه یک فایل تست وجود دارد که شامل یک واحد جمع‌کننده و یک Initial است.

۲-۱-۳- فایل‌های منبع

برگه‌ی منابع جایی است که در آن فایل‌های مربوط به شبیه‌سازی قرار دارد.

شکل (۲-۵) فایل‌های منبع

۲-۱-۴- پنجره‌ی اشیا[1]

پنجره‌ای است که در آن پورت‌ها و سیگنال‌های موجود در طراحی نشان داده می‌شود. هر کدام از این سیگنال‌ها دارای سه مشخصه می‌باشند:

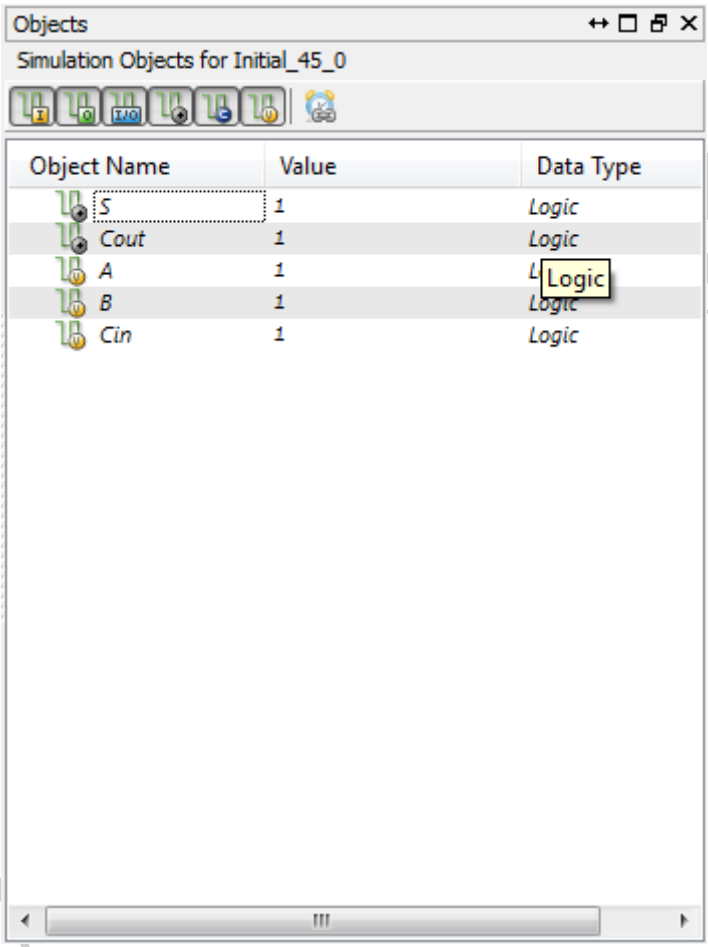
[1] Objects

www.ICEEP.ir

۱) Object Name: نام سیگنال همراه با علامتی که نوع سیگنال را (از لحاظ ورودی یا خروجی بودن) نشان می‌دهد.

۲) Value: مقدار سیگنال در زمان کنونی

۳) Data Type: نوع داده سیگنال را مشخص می‌کند که می‌تواند از نوع منطقی یا آرایه باشد.

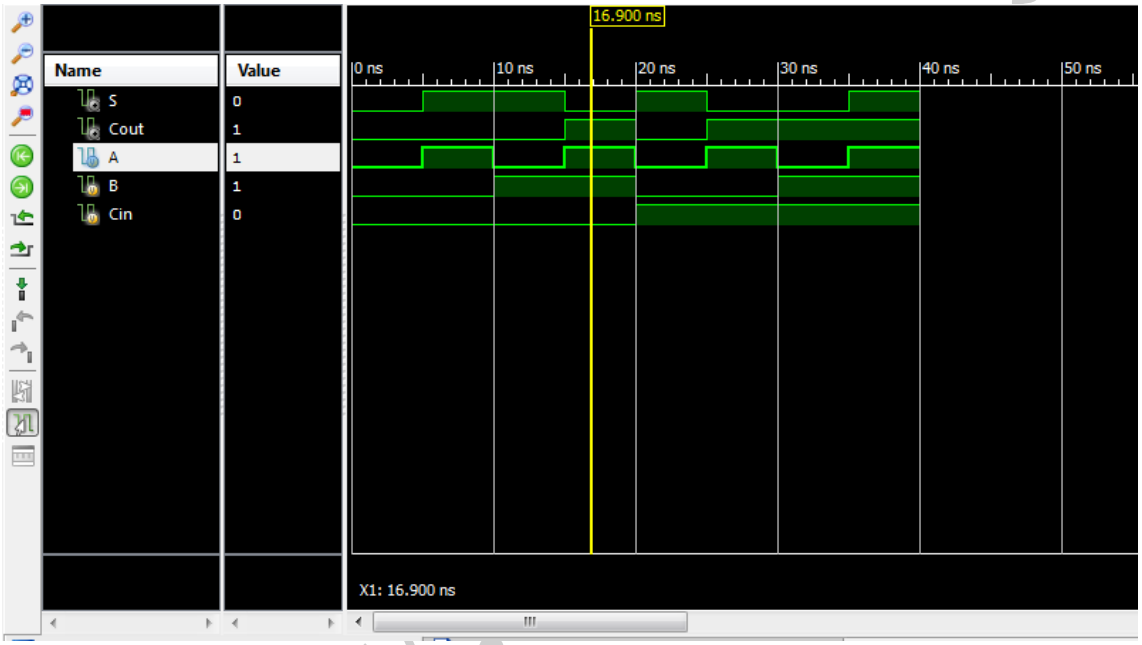


شکل (۲-۶) پنجره‌ی اشیا

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

۲-۱-۵- پنجره شکل موج

در این پنجره شکل موج ورودی و خروجی‌های مدار را مشاهده می‌کنید که در ستون اول آن نام و نوع سیگنال، در ستون دوم مقدار آنها در جایی که مکان نما روی آن است و در ستون آخر هم شکل‌موج‌ها قرار دارد.



شکل (۲-۷) پنجره‌ی شکل موج

۲-۱-۶- ویرایشگر متن

این پنجره برای دسترسی مستقیم به کدهای HDL در ISim تعبیه شده است تا ویرایش‌های احتمالی به صورت مستقیم در خود ISim انجام گیرد. این پنجره با کلیک کردن روی هر فایل منبع باز می‌شود و فایل مذبور را نشان می‌دهد.

www.

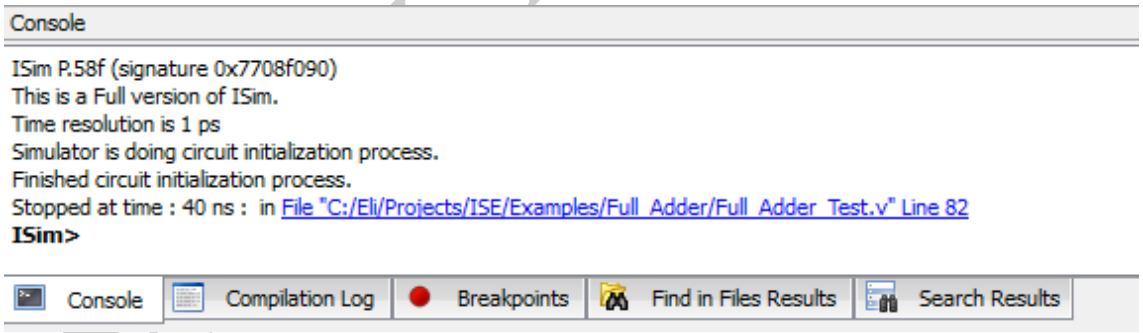
```
22  //
23  //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
24
25  module Full_Adder_Test;
26
27     // Inputs
28     reg A;
29     reg B;
30     reg Cin;
31
32     // Outputs
33     wire S;
34     wire Cout;
35
36     // Instantiate the Unit Under Test (UUT)
37     Full_Adder uut (
38        .A(A),
39        .B(B),
40        .Cin(Cin),
41        .S(S),
42        .Cout(Cout)
43     );
44
45     initial begin
46        // Initialize Inputs
47        A = 0;
```

Default.wcfg | Full_Adder_Test.v

شکل (۲-۸) ویرایشگر متن

۲-۱-۷- پنجره‌ی Console

پنجره‌ای است که در آن می‌توانید پیام‌های ISim را مشاهده و دستورات خود را وارد کنید.



شکل (۲-۹) پنجره‌ی Console

۲-۲- آزمون طراحی

پس از اینکه پنجره‌ی ISim باز شد، شما باید بتوانید طراحی خود را در آن بیازمایید برای این

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

کار باید به انجام برخی اعمال در این نرم‌افزار مسلط باسید که عبارتند از:

- اجرای اولیه و دوباره‌ی شبیه‌سازی با اعمال تغییرات و مشاهده پیام‌های داده شده
- اضافه کردن سیگنال از واحد Testbench و یا سایر بلوک‌ها
- اضافه کردن گروه‌ها و تقسیم کننده‌ها برای نمایش و تشخیص بهتر سیگنال‌ها
- تغییر مشخصات سیگنال‌ها برای تحلیل دقیق و آسان تر
- استفاده از نشانه گذار[1]ها و مکان نماها برای تعیین نقاط عطف شبیه‌سازی
- تغییر بزرگنمایی و سایر ویژگی‌های نمایش سیگنال‌ها
- استفاده از چند پنجره شکل موج برای تحلیل همزمان بخش‌های مختلف طراحی

۲-۲-۱- اضافه کردن سیگنال

در صورتی که ISim را از طریق ISE Project Nevigator باز نموده اید، سیگنال‌ها به طور خود به خود در پنجره‌ی شکل موج ظاهر می‌شوند.در غیر این صورت قبل از انجام عملیات شبیه‌سازی باید به طور دستی سیگنال‌ها را به پنجره‌ی شکل موج اضافه کنید. برای این کار در پنجره‌ی Instances and Processes روی واحد TestBench یا هر واحد دیگری که می‌خواهید سیگنال‌های آن را اضافه کنید راست کلیک کرده و گزینه‌ی Add To Wave Window را انتخاب کنید.

[1] Marker

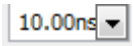
www.ICEEP.ir

۲-۲-۲- شروع دوباره‌ی[۱] شبیه‌سازی

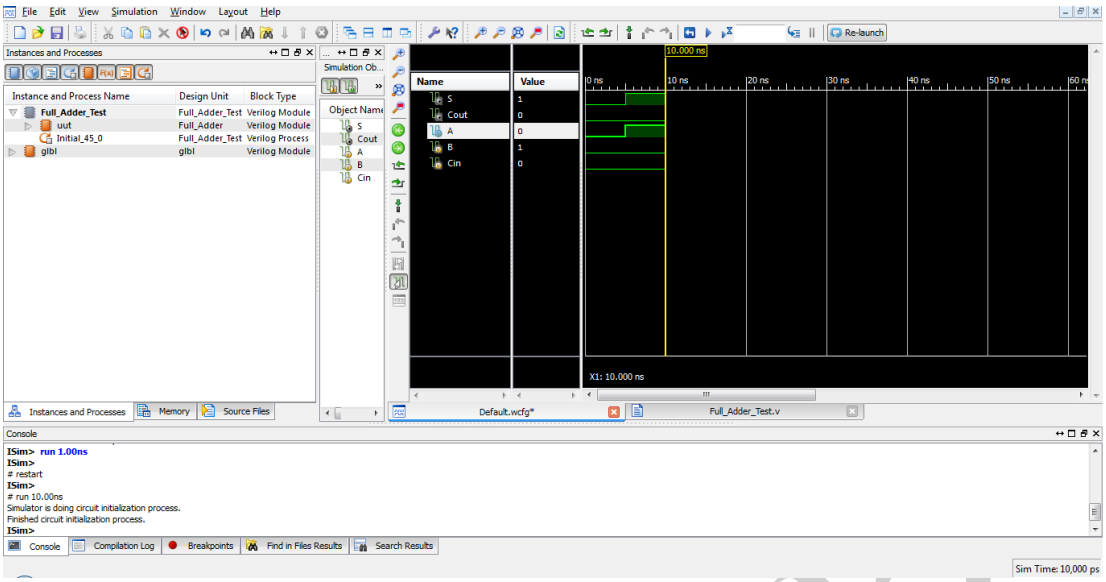
می‌توانید توسط دکمه‌ی شروع دوباره از نوارابزار اصلی که به شکل است و یا نوشتن کلمه ی restart در پنجره‌ی console و زدن Enter، شبیه‌سازی قبلی را خنثی کرده و یک بار دیگر آن را انجام دهید.

شکل (۲-۱۰) شروع دوباره‌ی شبیه‌سازی

۲-۲-۳- شبیه‌سازی در بازه‌ی زمانی مشخص

برای شبیه‌سازی در یک زمان مشخص روی نوارابزار اصلی رفته و در جای مخصوص زمان یعنی  زمان مورد نظر را وارد کرده و دکمه‌ی را بزنید و یا در پنجره‌ی Console عبارت run 10 ns را وارد کنید و Enter را بزنید.

[۱] Restart



شکل (۲-۱۱) شبیه‌سازی جمع‌کننده برای ۱۰ نانوثانیه

۲-۲-۴- گروه‌بندی سیگنال‌ها

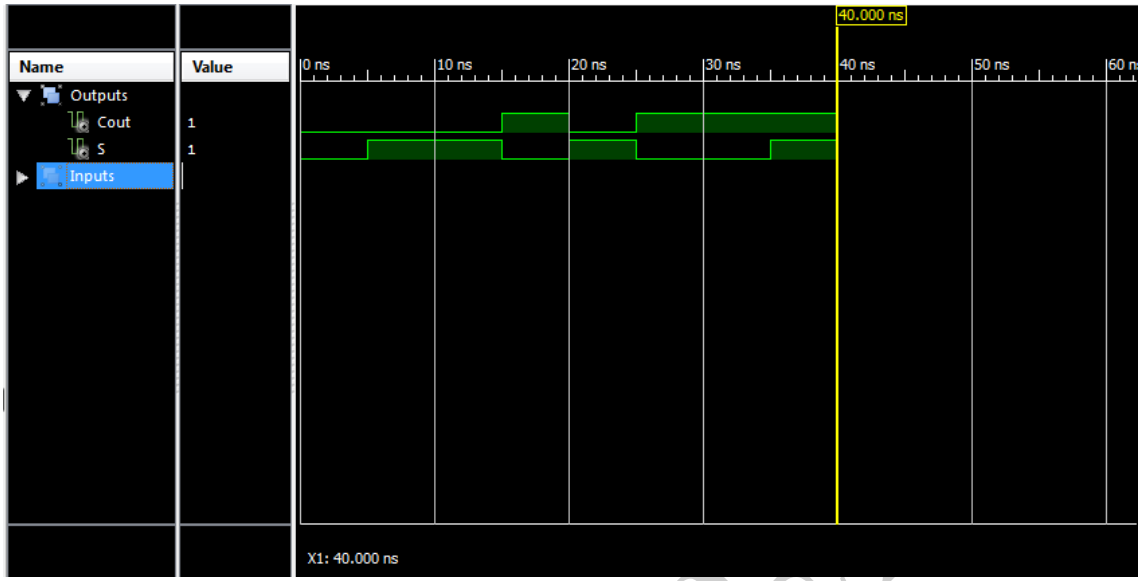
در یک طراحی ممکن است تعداد سیگنال‌ها بسیار زیاد باشد و شما مجبور باشید برای آنالیز شبیه‌سازی بارها صفحه‌ی شکل موج را بالا و پایین کنید. ISim برای حل این مشکل چاره‌ای اندیشیده، به طوری که می‌توانید سیگنال‌های طراحی را دسته‌بندی کرده و در هر زمان تنها گروه‌های تحت آنالیز را با باز و سیگنال‌های آن‌ها مشاهده و بقیه را بسته نگه دارید.

برای ایجاد چنین ساز و کاری سیگنال‌هایی را که می‌خواهید در یک گروه باشند را همزمان انتخاب و با راست کلیک کردن روی آنها گزینه‌ی New Group را انتخاب کنید. در نهایت نام مناسبی روی گروه بگذارید. در صورتی که می‌خواهید سیگنال‌ها به حالت قبل برگردند روی گروه راست کلیک کرده و Ungroup را بزنید.

در شکل زیر سیگنال‌های جمع‌کننده به دو دسته ورودی‌ها و خروجی‌ها تقسیم شده و گروه

www.ICEEP.ir

خروجی‌ها باز و سیگنال‌های آن قابل مشاهده است.



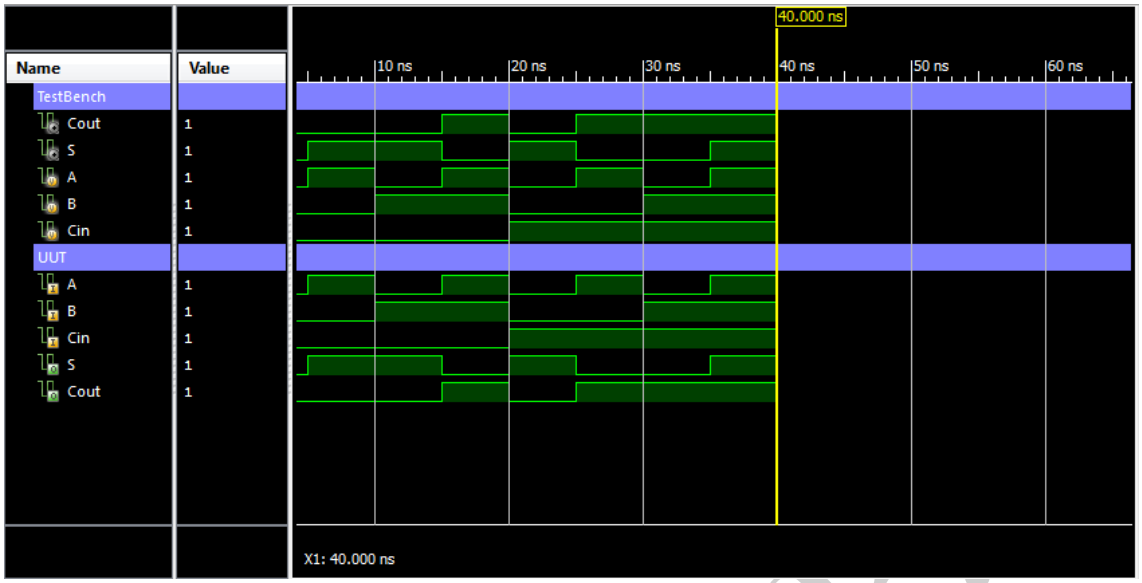
شکل (۲-۱۲) گروه‌بندی سیگنال‌های جمع‌کننده به دو دسته‌ی ورودی و خروجی

۲-۲-۵- اضافه کردن درایور

زمانی که تعداد واحدها و سیگنال‌ها افزایش می‌یابد طراح نیاز دارد تا بداند هر سیگنال متعلق به چه واحدی است. برای این کار روی بخش نام سیگنال‌ها در پنجره‌ی شکل موج راست کلیک کرده و گزینه‌ی ی New Driver را انتخاب کنید. پس از تعیین نام آن را به بالای سیگنال‌های متعلق به آن منتقل کنید.

به عنوان مثال در شکل زیر ابتدا سیگنال‌های بلوک جمع‌کننده به سیگنال‌های Testbench اضافه شده سپس درایور مربوط به هر کدام اضافه شده است.

www.ICEE



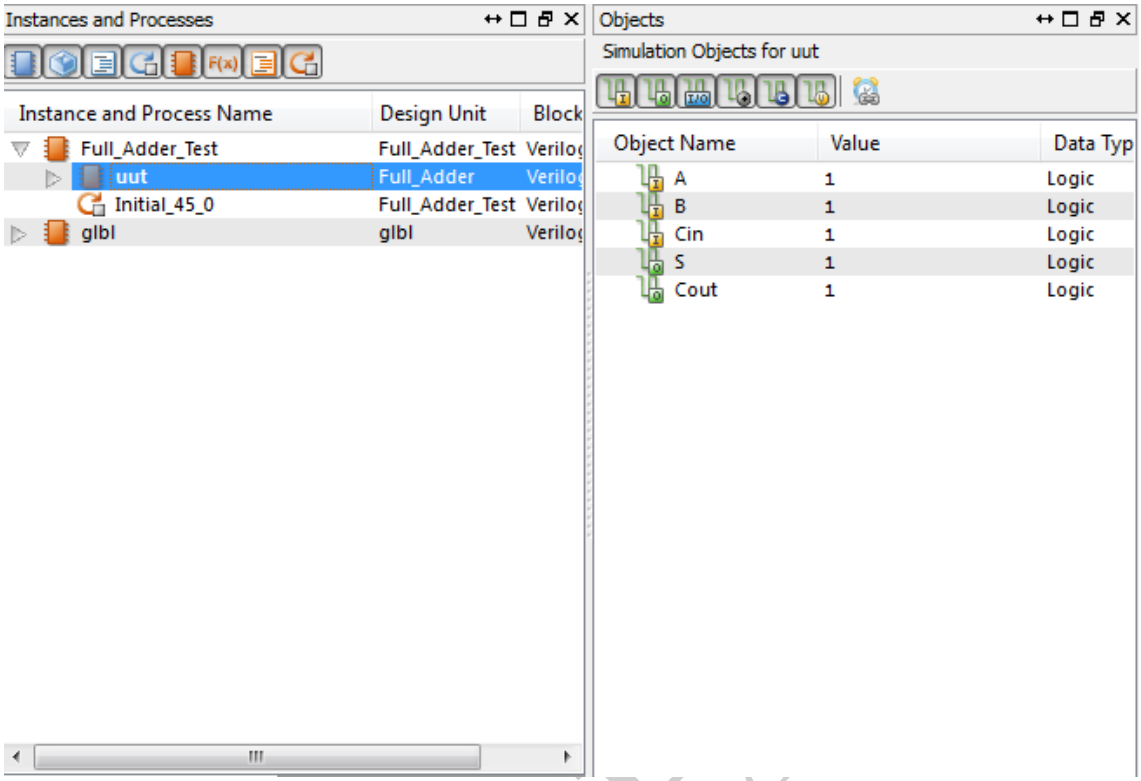
شکل (۲-۱۳) اضافه کردن درایور Testbench و واحد تحت آزمون

۲-۲-۶- اضافه کردن سیگنال‌های زیر واحدها[1]

گاهی شما در شبیه‌سازی نیاز دارید تا رفتار سیگنال‌های زیر واحدهای طراحی را هم مشاهده و آنالیز نمایید. برای این کار در برگه‌ی Instances and Processes روی زیر واحد مربوطه بروید. خواهید دید که سیگنال‌های آن واحد در پنجره‌ی Objects نشان داده می‌شوند. به عنوان مثال در شکل زیر واحد تحت آزمون که در واقع واحد اصلی جمع‌کننده است را انتخاب کرده ایم.

[1] Sub-Module

www.ICEEP.ir



شکل (۲-۱۴) انتخاب یک زیرواحد

اگر قصد دارید تمام سیگنال‌های زیرواحد را به پنجره‌ی شکل موج منتقل نمایید روی نام زیرواحد در برگه‌ی Instances and Processes راست کلیک کرده و گزینه‌ی Add To Wave Window را انتخاب کنید. اما اگر قصد مشاهده رفتار سیگنال خاصی از این واحد را دارید آن را از پنجره‌ی Objects بکشید و در صفحه ی شکل موج بیندازید[۱]. در ضمن بالای صفحه‌ی Objects منویی وجود دارد که می‌توانید توسط آن تعیین کنید که کدام نوع سیگنال‌ها فعال بمانند و یا کدام نوع غیرفعال شوند به این معنی که در پنجره‌ی مربوطه نمایش داده نشوند.

در شکل زیر تنها سیگنال‌های فعال در پنجره‌ی Objects ورودی‌ها هستند. آن‌ها را کشیده و به پنجره‌ی شکل موج انداخته‌ایم. دقت داشته باشید که برای مشاهده شکل موج سیگنال‌های اضافه

[۱] Drag and Drop

www.ICE

شده، باید شبیه‌سازی را دوباره شروع و اجرا کنید.

۲-۲-۷- تغییر ویژگی‌های سیگنال‌ها

در این قسمت با یک سری از خصوصیات سیگنال‌ها آشنا می‌شوید که گاهی تغییر آن‌ها کمک زیادی به آنالیز بهتر شبیه‌سازی می‌نماید.

- **تغییر فرمت نام سیگنال**

ISim برای خوانایی راحت تر نام سیگنال‌ها در پنجره‌ی شکل موج تنها از نام سیگنال در واحد مربوطه استفاده می‌کند. این در حالی است که در بعضی موارد طراح خواهان این است که بداند هر کدام از سیگنال‌ها متعلق به کدام واحد می‌باشند. برای دیدن این مدل نمایش روی سیگنال راست کلیک کرده و Name >Long را بزنید. در شکل زیر این عمل برای خروجی S از فایل Testbench و ورودی A از فایل جمع‌کننده انجام شده است.

www.ICEEP.ir

شکل (۲-۱۵) نشان دادن نام کامل سیگنال

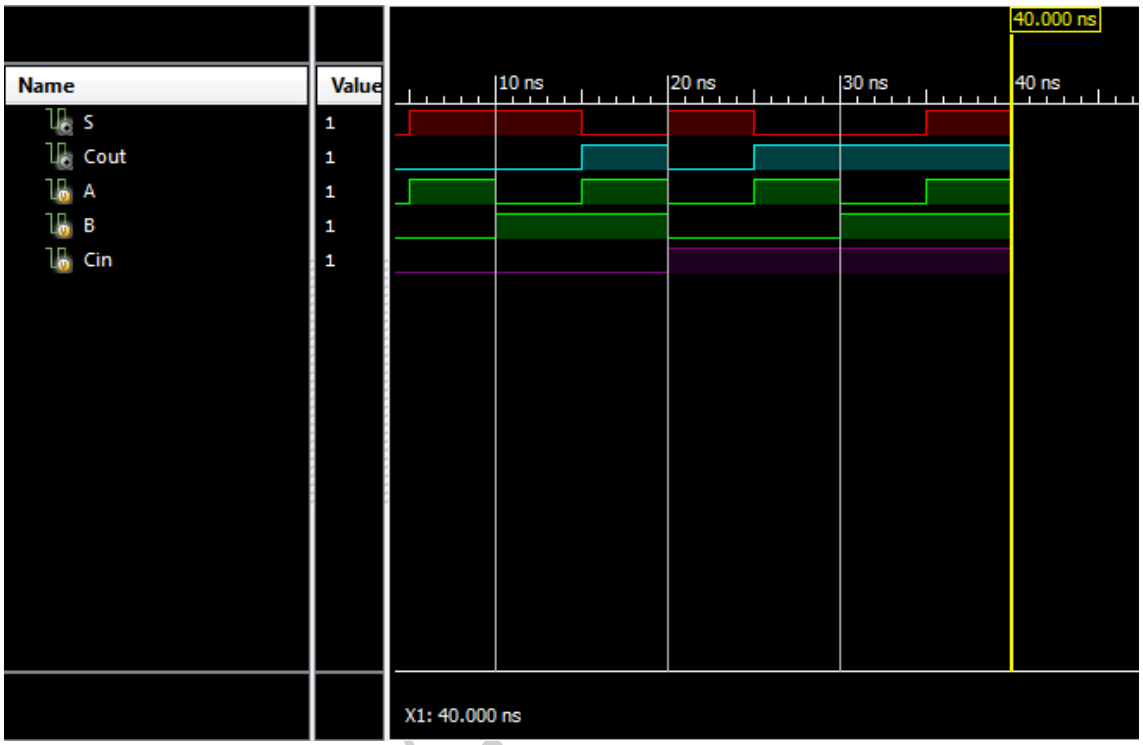
- **تغییر مبنای سیگنال**

تغییر مبنای سیگنال در خطوطی که مقدار داده‌ی آنها برای ما مهم است و عرض بیت از یک بیشتر است، کمک شایانی در تحلیل رفتار سیگنال می‌کند. برای این کار روی سیگنال مربوطه راست کلیک کرده و Radix را انتخاب کنید. ISim انتخاب‌های مختلفی مانند مبنای هشت، شانزده، ده دهی باعلامت و بی علامت را پیش روی شما می‌گذارد که می‌توانید متناسب با نیازتان یکی را انتخاب کنید. در طراحی ما چون تمام سیگنال‌ها تک بیتی است این بخش غیرفعال می‌باشد.

www.ICEE

- **تغییر رنگ سیگنال**

می‌توانید برای بهتر دیده شدن بعضی سیگنال‌ها رنگ آن را عوض کنید. برای این کار روی سیگنال راست کلیک کرده و با انتخاب Signal Color رنگ مورد نظر را انتخاب کنید.



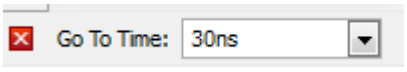
شکل (۲-۱۶) تغییر رنگ سیگنال‌ها

۲-۲-۸- ذخیره سازی صفحه‌ی شکل موج

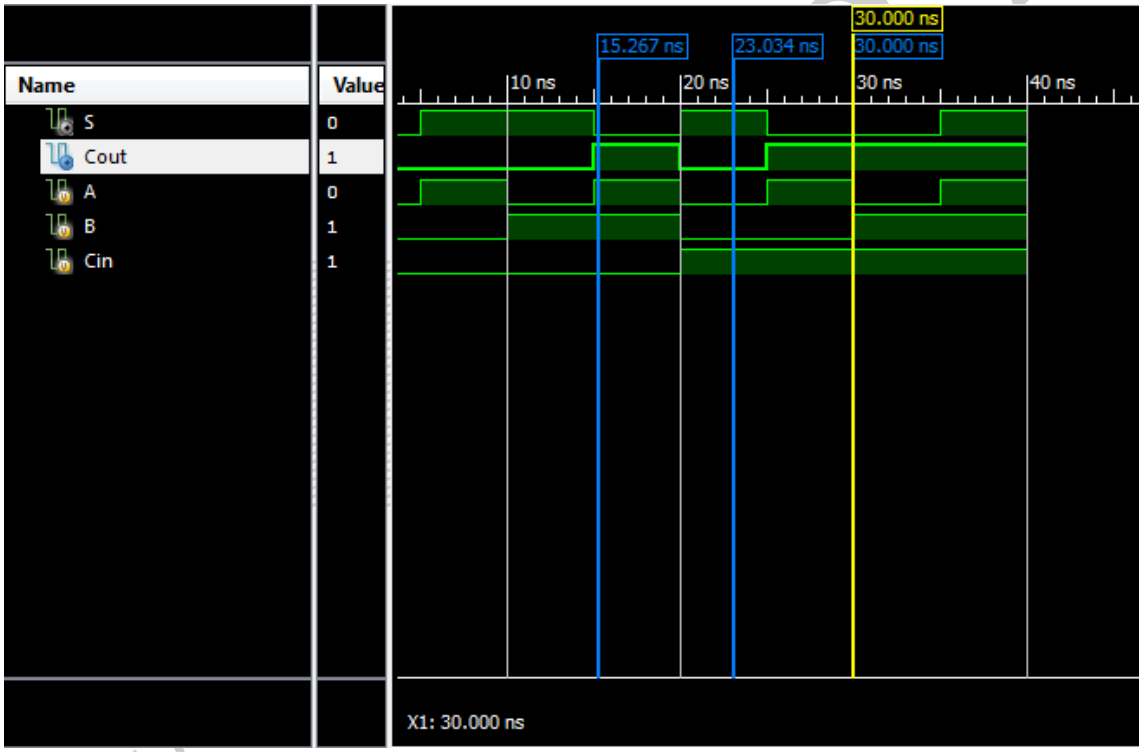
شکل موجی که با شبیه‌سازی ایجاد و احیانا تغییر داده‌اید قابل ذخیره سازی است. برای این کار File >Save As را بزنید و نامی‌برای فایل خود انتخاب کنید. بعدها می‌توانید از طریق File > Open آن را باز و مشاهده کنید.

www.

۲-۲-۹- اضافه کردن مکان‌نما

برای اضافه کردن چندین مکان نما روی شکل موج یا از طریق Edit > Go to اقدام کرده و زمان مورد نظر را در 

وارد کنید و یا به صورت دستی مکان نمای اصلی را به جای مورد نظر ببرید. سپی از نوارابزار اصلی کلید را بزنید. در شکل زیر این کار به دفعات در زمان‌های مختلف انجام شده است.

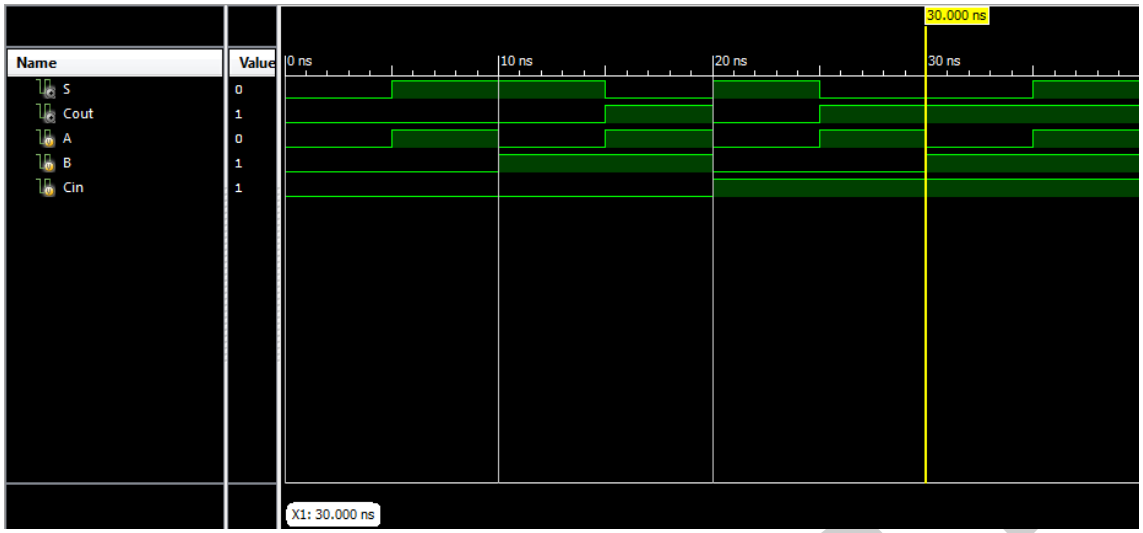


شکل (۲-۱۷) اضافه کردن مکان‌نما

۲-۲-۱۰- بزرگ‌نمایی

برای تنظیم بزرگنمایی می‌توانید از نوارابزار اصلی را انتخاب کنید که باعث می‌شود شکل موج تا آخر زمان شبیه‌سازی در صفحه نمایش داده شود.

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran



شکل (۲-۱۸) بزرگنمایی در دید کامل[۱]

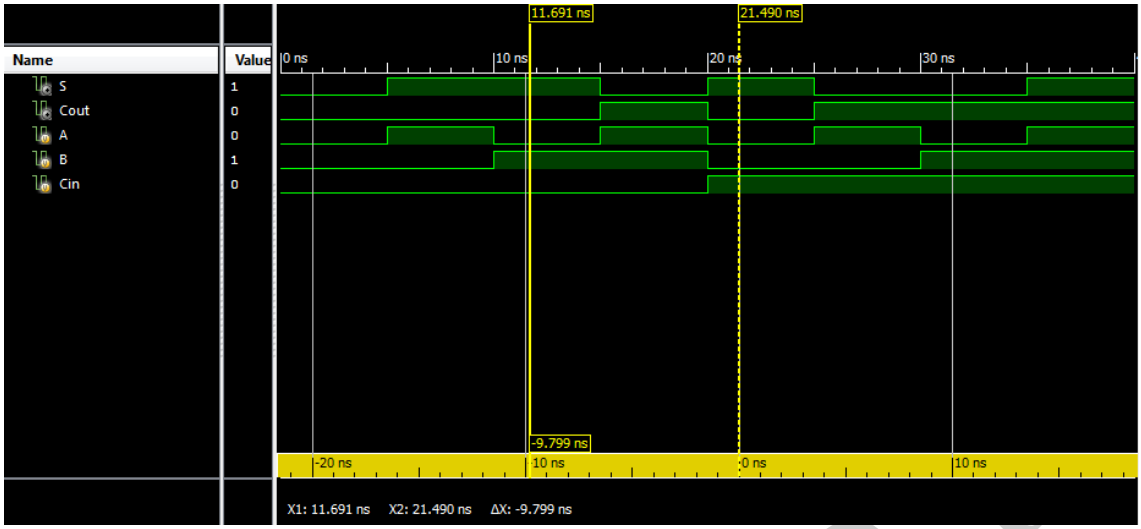
توسط کلیدهای و از نوارابزار اصلی می‌توانید بزرگنمایی را تغییر دهید.

۲-۲-۱۱- اندازه‌گیری زمان

برای اندازه گرفتن فاصله‌ی بین دو مکان، مکان نما را در مبدا قرار داده و در نزدیکی مکان نما روی جهت مخالف مقصد کلیک کرده و موس را از روی مکان نما عبور داده و به مقصد برسانید.

[۱] Full View

www.ICEEP.ir



شکل (۲-۱۹) اندازه‌گیری زمان

۲-۲-۱۲-صفحه جدید شکل موج

در صورتی که نیاز دارید چندین صفحه موج ایجاد کرده و در هر کدام چند و یا همه سیگنال‌ها را مشاهده کنید از File >New وارد عمل شده و Wave Configuration را انتخاب کنید. سپس سیگنال‌های مورد نظرتان را طبق روال گفته شده در آن پنجره بگنجانید.

۲-۳- اشکال‌زدایی [۱] طراحی

پس از مرحله‌ی آزمون طراحی نوبت به مرحله‌ی اشکال‌زدایی می‌رسد. ISim برای این مرحله نیز امکاناتی در اختیار کاربر قرار می‌دهد که برخی از آنها عبارتند از: تنظیم نقطه‌ی انفصال[۲]، بازگشت به کد منبع و ... .

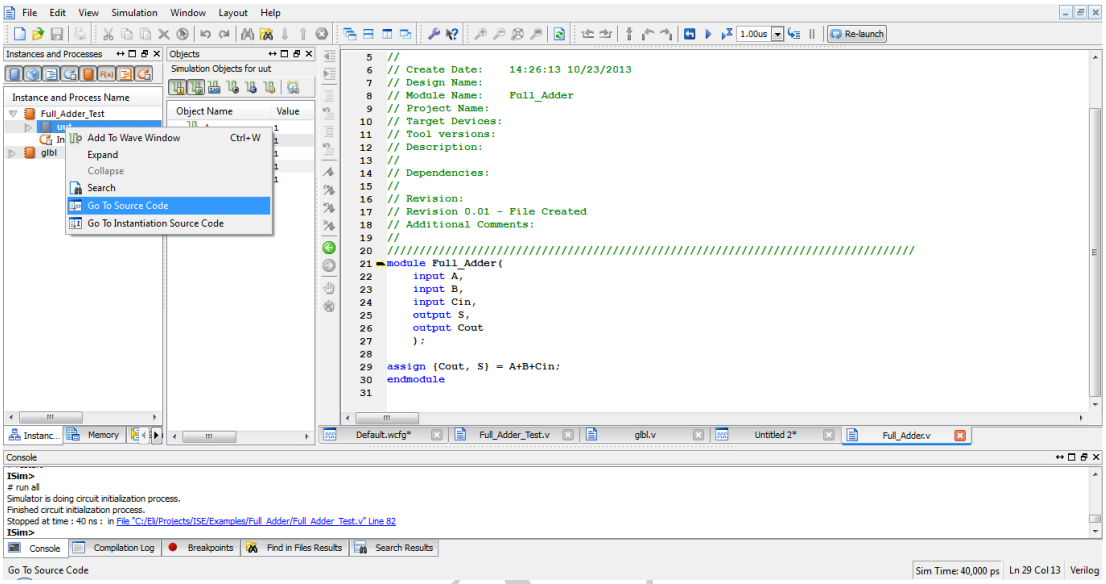
[۱] Debugging

[۲] Breakpoint

www.ICEEP.ir

۲-۳-۱- مشاهده‌ی کد منبع

برای مشاهده‌ی کد منبع در برگه‌ی Instances and Processes روی نام واحد راست کلیک کرده و Go To Source Code را انتخاب نمایید.



شکل (۲-۲۰) مشاهده‌ی کد منبع

۲-۳-۲- نقطه‌ی انفصال

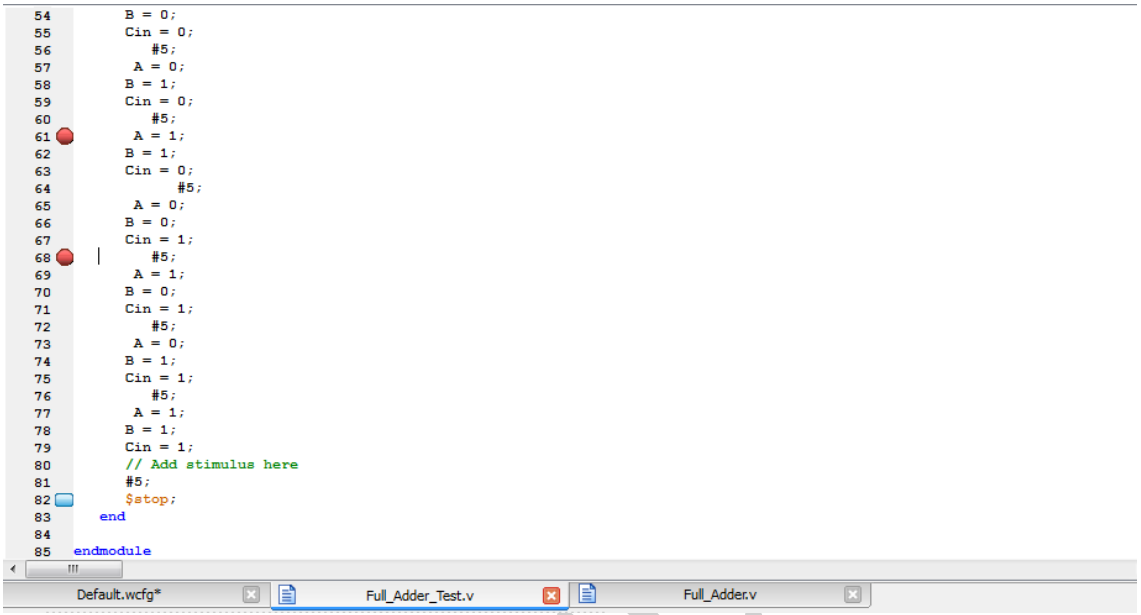
نقطه‌ی انفصال نقطه‌ای است که شبیه‌سازی تا آنجا انجام شده و نتایج نمایش داده می‌شود. طراح از این نقطه می‌تواند استفاده کند تا شبیه‌سازی را تا جایی که می‌خواهد جلو برده و اثرات آن را مشاهده کند. سپس شبیه‌سازی بخش باقی مانده را از سر گیرد.

برای ایجاد نقطه‌ی انفصال، به خط مربوطه از کد منبع رفته و کنار عدد خط کلیک کنید و یا با راست کلیک کردن گزینه‌ی Toggle Breakpoint را انتخاب نمایید. سپس شبیه‌سازی را دوباره شروع کنید هنگامی‌که اجرا را زدید متوجه خواهید شد که اجرا تا نقطه‌ی انفصال رفته و در آن جا

www.IC

توقف می‌کند. برای اجرای بقیه دوباره باید کلید اجرا را بزنید.

این روند را در قالب شکل‌های زیر مشاهده می‌کنید. ابتدا دو نقطه‌ی انفصال ایجاد می‌کنیم.



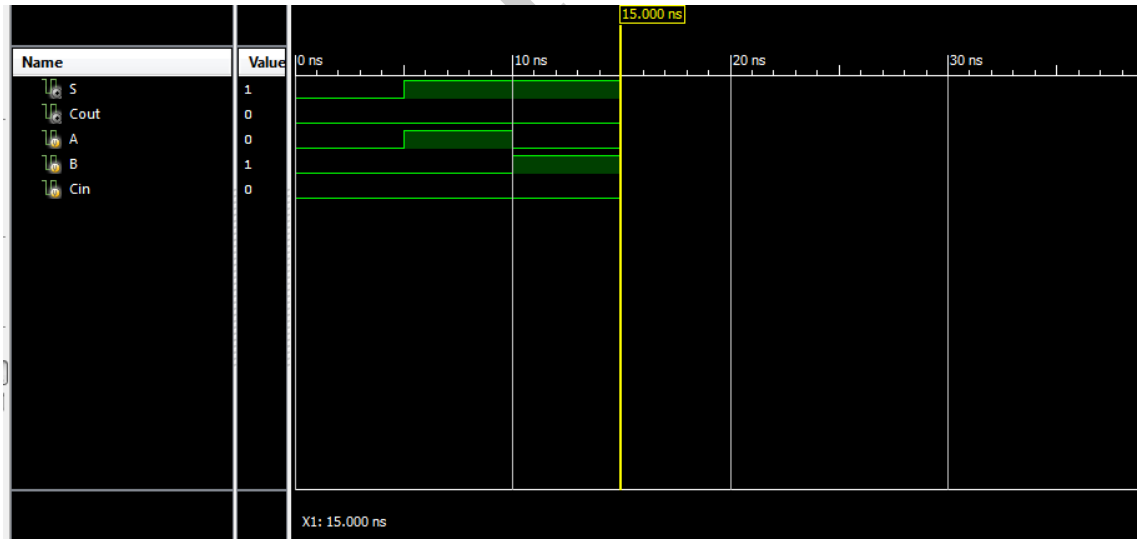
شکل (۲-۲۱) ایجاد نقطه‌ی انفصال

گزینه‌ی شروع دوباره ( ) و پس از آن اجرا( ) را می‌زنیم.

www.ICEEP

```
54          B = 0;
55          Cin = 0;
56             #5;
57           A = 0;
58          B = 1;
59          Cin = 0;
60             #5;
61           A = 1;
62          B = 1;
63          Cin = 0;
64                #5;
65           A = 0;
66          B = 0;
67          Cin = 1;
68             #5;
69           A = 1;
70          B = 0;
71          Cin = 1;
72             #5;
73           A = 0;
74          B = 1;
75          Cin = 1;
76             #5;
77           A = 1;
78          B = 1;
79          Cin = 1;
80          // Add stimulus here
81          #5;
82          $stop;
83      end
84
85  endmodule
```

شکل (۲-۲۲) توقف روی نقطه‌ی انفصال اول

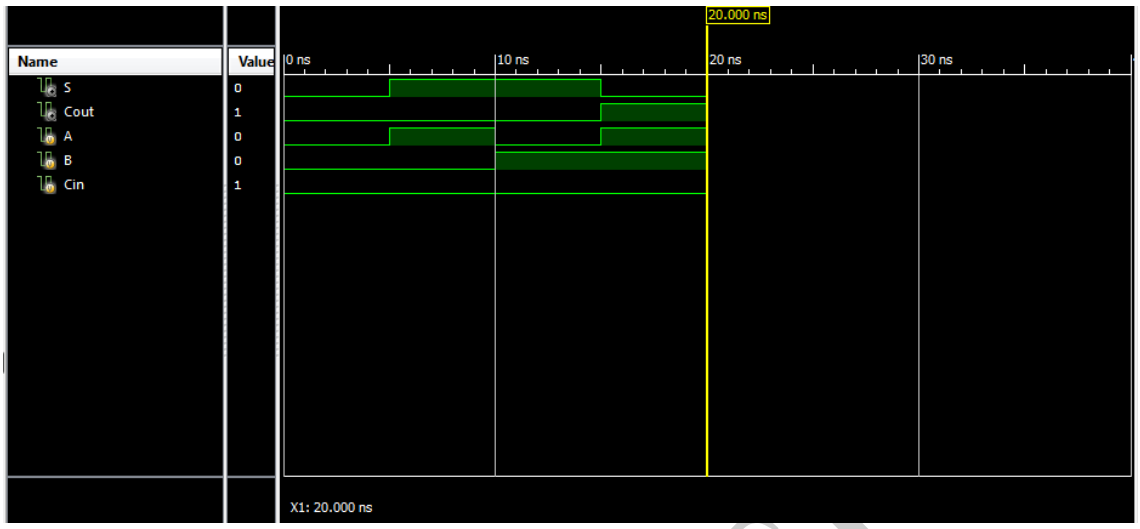


شکل (۲-۲۳) نتیجه شبیه‌سازی(اتمام روی نقطه ی انفصال اول)

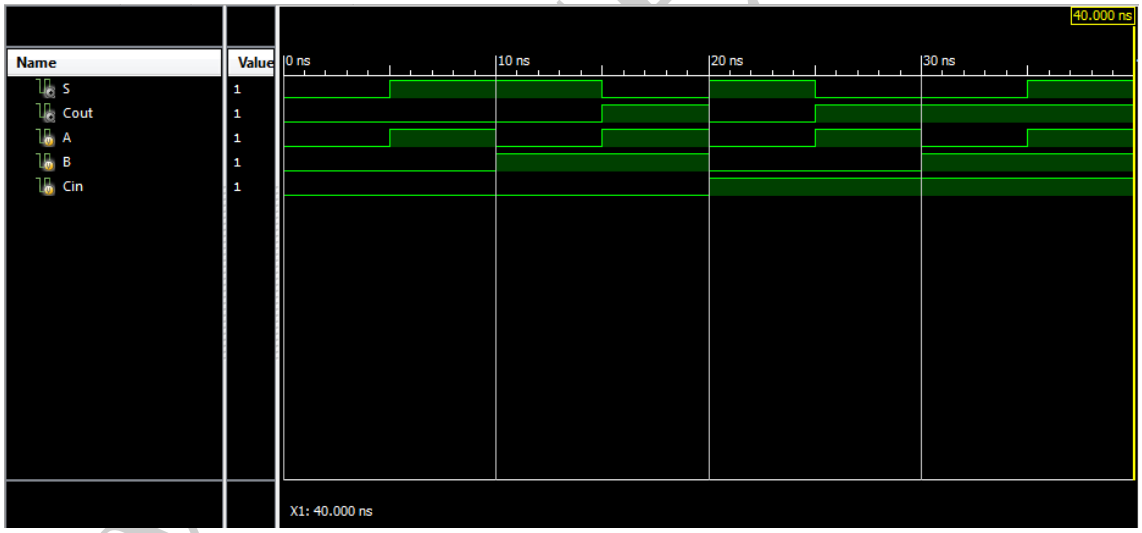
دوباره کلید اجرا را زده و این دفعه اجرا روی نقطه‌ی انفصال دوم می‌ایستد. در نهایت یک

Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

بار دیگر کلید اجرا را می‌زنیم و شبیه‌سازی تکمیل می‌شود.



شکل (۲-۲۴) اجرا تا نقطه‌ی انفصال دوم



شکل (۲-۲۵) اجرای نهایی

در هر اجرا به پیام‌هایی که در Console ظاهر می‌شود توجه کرده و رفتار طراحی را دنبال کنید.

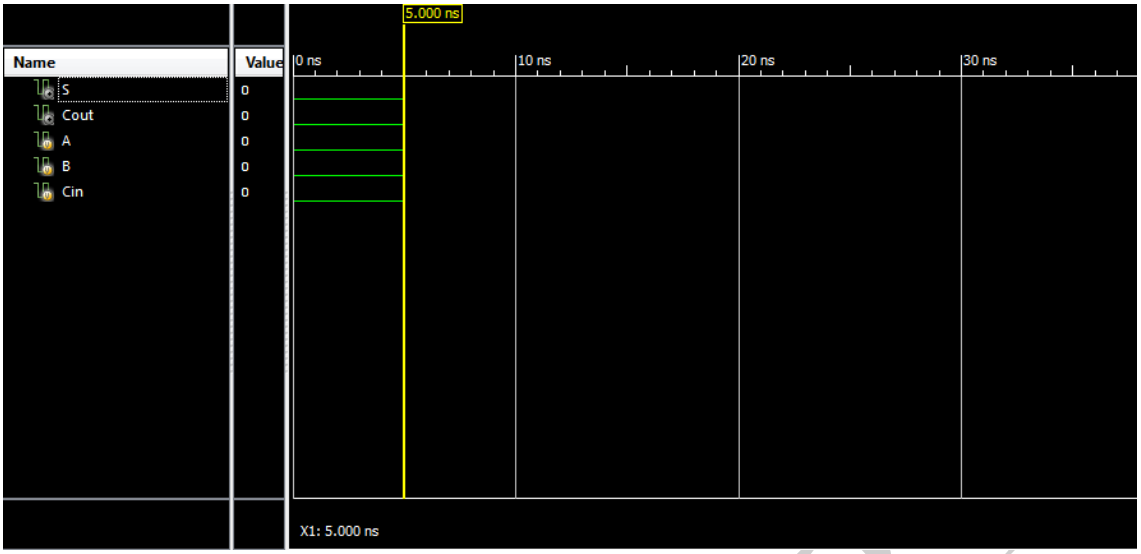
Copyright © 2013 ICEEP, University of Tehran

۲-۳-۳- اجرای قدم به قدم

ISim نوعی شبیه‌سازی به کاربر پیشنهاد می‌کند که در آن شبیه‌سازی قدم به قدم با رفتن روی هر خط کد جلو رفته و مثل این است که در هر خط یک نقطه‌ی انفصال قرار داده شده است. برای استفاده از این امکان یک بار شروع دوباره را بزنید و از کلید برای این نوع شبیه‌سازی بهره بگیرید برای هر خط جلو رفتن شبیه‌سازی باید این کلید را بزنید. دقت کنید تا جایی که در فایل Testbench به سیگنال‌ها مقدار داده نشده تغییری در پنجره‌ی شکل موج اتفاق نمیافتد. شکل‌های زیر اولین نقطه تغییر شکل‌موج‌ها را نشان می‌دهد.

```
45      initial begin
46         // Initialize Inputs
47         A = 0;
48         B = 0;
49         Cin = 0;
50
51         // Wait 100 ns for global reset to finish
52         #5;
53          A = 1;
54         B = 0;
55         Cin = 0;
56            #5;
57          A = 0;
58         B = 1;
59         Cin = 0;
60            #5;
61          A = 1;
62         B = 1;
63         Cin = 0;
64               #5;
65          A = 0;
66         B = 0;
67         Cin = 1;
68            #5;
69          A = 1;
70         B = 0;
71         Cin = 1;
72            #5;
73          A = 0;
74         B = 1;
75         Cin = 1;
76            #5;
```

شکل (۲-۲۶) اجرای قدم به قدم (اولین نقطه تغییر در شکل‌موج‌ها)



شکل (۲-۲۷) اولین تغییر شکل‌موج‌ها

www.ICEEP...

واژه‌نامه

A	
Automatic	اتوماتیک، خودکار
B	
Breakpoint	نقطه‌ی انفصال
C	
Clock Region	ناحیه ی ساعت
Constraint	محدودیت
Core Generator	تولیدکننده‌ی هسته
D	
Debugging	اشکال‌زدایی
Design Analysis	آنالیز طراحی
Design Rule Check	بررسی قوانین طراحی
Drag and Drop	کشیدن و انداختن
Dynamic	پویا
E	
F	

www.ICEEP.ut

Full View	دید کامل
G	
Generate	تولید کردن
H	
Hardare Design Level	طراحی در سطح سخت‌افزار
I	
I/O Pin Planing	طرح‌ریزی پایه‌های I/O
Information	اطلاعات
J	
K	
L	
M	
Manual	دستی
Marker	نشان‌گذار
Math Functions	توابع ریاضی
N	

Noise	اختلال
O	
Objects	اشیا
P	
Part Selection	انتخاب بخش
Planning	طرح‌ریزی
Q	
R	
Restart	شروع دوباره
S	
Sequentially	پی در پی
Signal Integrity	تمامیت علائم
Simultaneous Switching Noise	اختلال ناشی از تغییر هم‌زمان
Simultaneous Switching Output	خروجی تغییر هم‌زمان
Spreadsheet	صفحه‌ی گسترده
Static	ایستا
Sub-Module	زیر واحد

www.iceep.ir

Subtractor	تفریق‌کننده
T	
Tab	برگه
Toolbar	منوی اصلی
U	
V	
W	
Weighted Average Simultaneous Switching Output	میانگین وزن‌دار خروجی تغییر هم‌زمان
X	
Y	
Z	
Zoom	بزرگنمایی

www.ICEEP.ir