



راهنمای استفاده از نرم افزار Modelsim

بر اساس نسخه

Modelsim-Altera Starter Edition 10.1 d

مدیریت حافظه‌ها





راهنمای پیش‌رو برای آموزش کار با نرم‌افزار Modelsim متعلق به شرکت Altera 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

رند بازبینی

نسخه	تاریخ	نسخه ی Modelsim
۱,۰	۹۲/۹/۳۰	Altera Starter Edition 10.1 d

www.ICEEP.ir

فهرست

فصل ۱: پیشگفتار.....	۶
فصل ۲: مدیریت حافظه‌ها در شبیه‌سازی.....	۸
۱-۲- مشاهده‌ی حافظه‌های موجود در طراحی.....	۹
۲-۲- ارسال اطلاعات حافظه به فایل.....	۱۶
۳-۲- مقداردهی حافظه.....	۱۸
واژه‌نامه.....	۲۳

فهرست شکل‌ها

- شکل (۱-۲) کد Verilog حافظه‌ی طراحی شده..... ۹
- شکل (۲-۲) کد Verilog فایل آزمون حافظه‌ی طراحی شده..... ۱۰
- شکل (۳-۲) مشاهده‌ی حافظه‌های موجود در طراحی در پنجره‌ی Memory List..... ۱۱
- شکل (۴-۲) مشاهده‌ی مقادیر حافظه در پنجره‌ی Memory data در حالت اولیه..... ۱۲
- شکل (۵-۲) مشاهده‌ی مقادیر حافظه در پنجره‌ی Memory data بعد از اجرای شبیه‌سازی..... ۱۳
- شکل (۶-۲) تنظیمات ظاهری حافظه در پنجره‌ی Properties حافظه..... ۱۴
- شکل (۷-۲) راست کلیک در قسمت آدرس پنجره‌ی Memory Data..... ۱۵
- شکل (۸-۲) جستجوی آدرس حافظه در پنجره‌ی Memory Data..... ۱۵
- شکل (۹-۲) پیدا کردن الگو در داده‌های حافظه در پنجره‌ی Memory Data..... ۱۶
- شکل (۱۰-۲) ارسال کردن محتویات حافظه به فایل به کمک پنجره‌ی Export Memory..... ۱۷
- شکل (۱۱-۲) مقداردهی حافظه از فایل به کمک پنجره‌ی Import Memory..... ۱۹
- شکل (۱۲-۲) مقداردهی حافظه از روی داده به کمک پنجره‌ی Import Memory..... ۲۰
- شکل (۱۳-۲) مقداردهی حافظه از روی داده به کمک پنجره‌ی Change Memory..... ۲۱
- شکل (۱۴-۲) مقداردهی حافظه از داده و فایل به صورت هم زمان به کمک پنجره‌ی Memory Import..... ۲۲



فصل اول

پیشگفتار

در راهنماهای نصب و راه اندازی و راه اندازی اولیه، به بررسی نحوه‌ی استفاده از نرم افزار Modelsim-Altera Starter Edition پرداختیم. در این راهنما در قالب یک مثال با نحوه‌ی مشاهده و مقداردهی حافظه‌ها آشنا می‌شویم.

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

فصل دوم

مدیریت حافظه‌ها

در شبیه‌سازی

ModelSim آرایه‌هایی از نوع سیم^۱، رجیستر، عدد صحیح^۲ و ... را به عنوان حافظه می‌شناسد. در این فصل با این حافظه‌ها و نحوه‌ی کار با آنها آشنا خواهیم شد.

۲-۱- مشاهده‌ی حافظه‌های موجود در طراحی

پروژه‌ی جدیدی را ایجاد می‌کنیم. یک واحد حافظه به همراه فایل آزمون آن تعریف کرده و

به پروژه اضافه می‌کنیم.

```

4   input wire [7:0] data_in,
5   input wire [3:0] address,
6   output reg [7:0] data_out
7   );
8
9   reg [7:0] mem [0:15];
10
11  always @ (*)
12  begin
13      if (write) mem[address] = data_in;
14  end
15
16  always @ (read, address)
17  begin
18      if (read) data_out = mem[address];
19  end
20
21  endmodule
22
23

```

شکل (۲-۱) کد Verilog حافظه‌ی طراحی شده

^۱ Wire

^۲ Integer

```

1  module tb();
2      reg read;reg write;
3      reg [7:0]data_in; reg [3:0] address;
4      wire [7:0] data_out;
5      memory U1 (read,write,data_in,address,data_out);
6      initial begin
7          #0 read=0;write=0;
8          #33 data_in=00000000; address=0101;write=1;
9          #500 write=0;
10         #33 address=0011;write=0;read=1;
11         #500;
12     end
13 endmodule

```

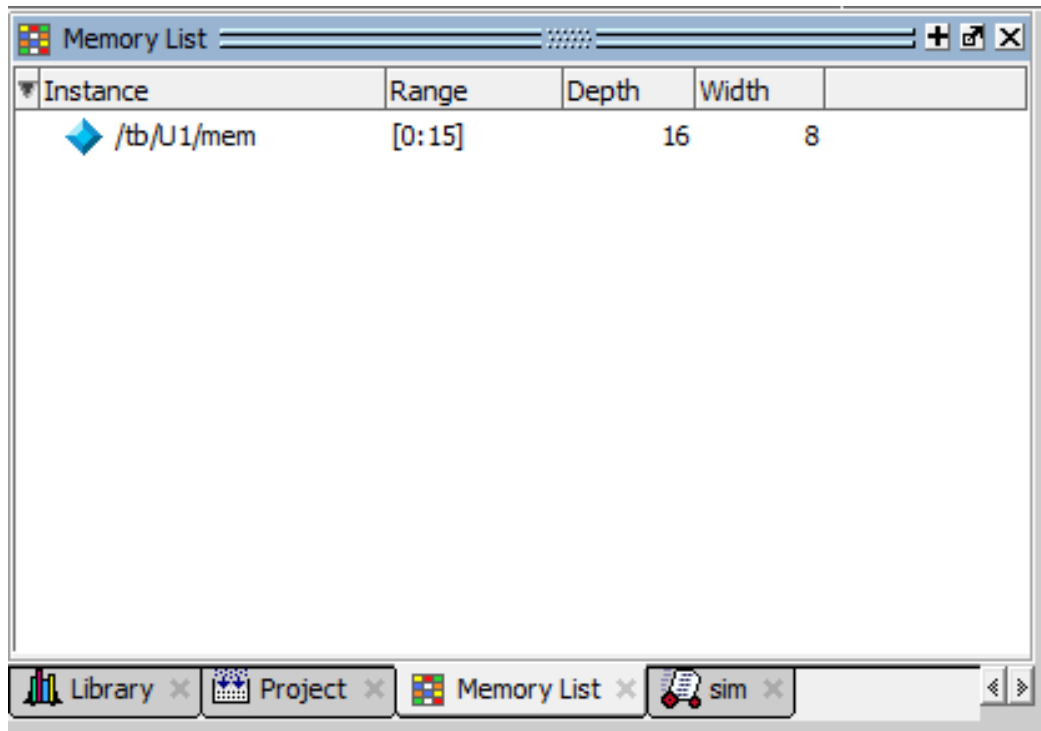
length: 322 lines Ln: 9 Col: 17 Sel: 0 | 0 Dos\Windows ANSI as UTF-8 INS

شکل (۲-۲) کد Verilog فایل آزمون حافظه‌ی طراحی شده

پس از کامپایل واحدها، فایل آزمون را شبیه‌سازی می‌کنیم. در محیط شبیه‌سازی لیست حافظه‌ها را می‌توان در پنجره‌ی حافظه مشاهده کرد. (از قسمت View > Memory list می‌توان این پنجره را فعال نمود) در این پنجره اطلاعات حافظه از قبیل عمق^۱ و پهنا^۲ قابل مشاهده می‌باشد.

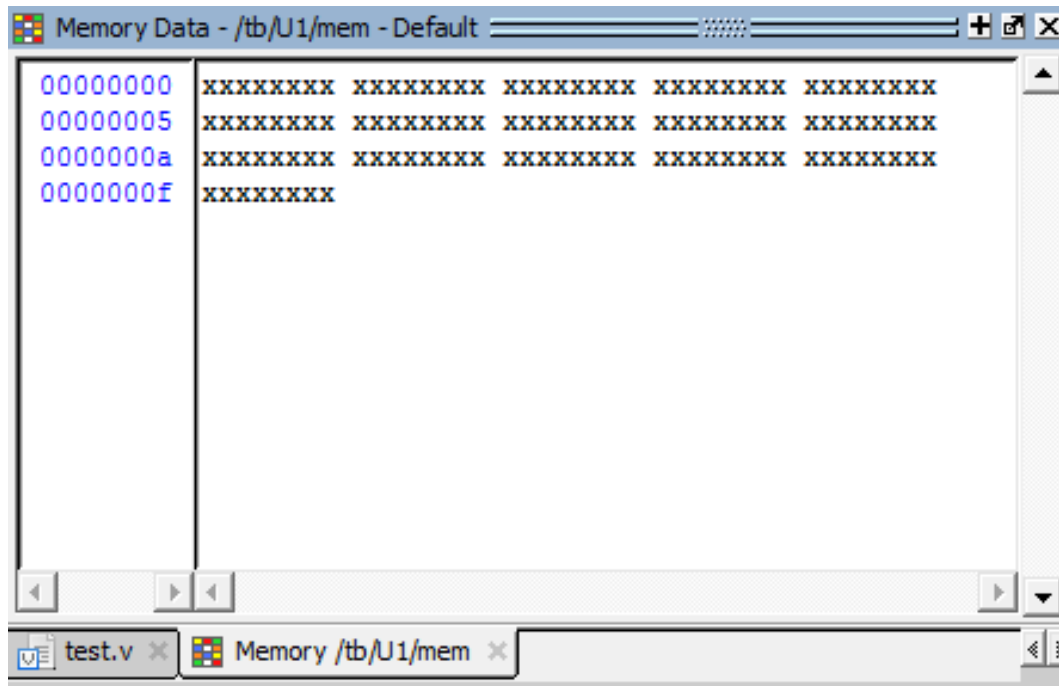
^۱ Depth

^۲ Width



شکل (۲-۳) مشاهده‌ی حافظه‌های موجود در طراحی در پنجره‌ی Memory List

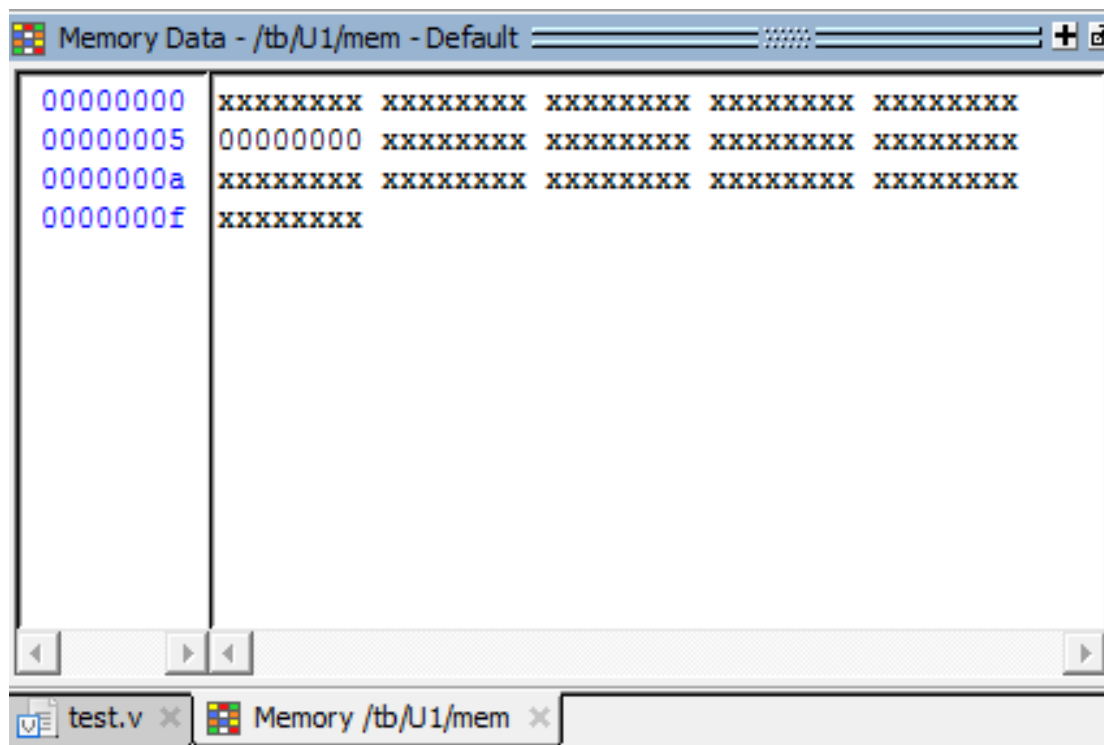
برای مشاهده‌ی مقادیر یک حافظه روی آن دوبار کلیک کنید. در این صورت پنجره‌ی جدیدی باز می‌شود که در قسمت آبی رنگ آدرس خانه‌های حافظه و در بخش راست مقادیر آن قابل مشاهده است. (در Verilog مقادیر اولیه 'X' می‌باشد) برای مقداردهی هر خانه از حافظه کافیست روی آن دوبار کلیک کرده و مقدار مورد نظر را وارد نمایید.



شکل (۲-۴) مشاهده‌ی مقادیر حافظه در پنجره‌ی Memory data در حالت اولیه

اکنون شبیه‌سازی را اجرا می‌کنیم. مشاهده می‌شود طبق فایل آزمون پروژه حافظه مقادیرهای

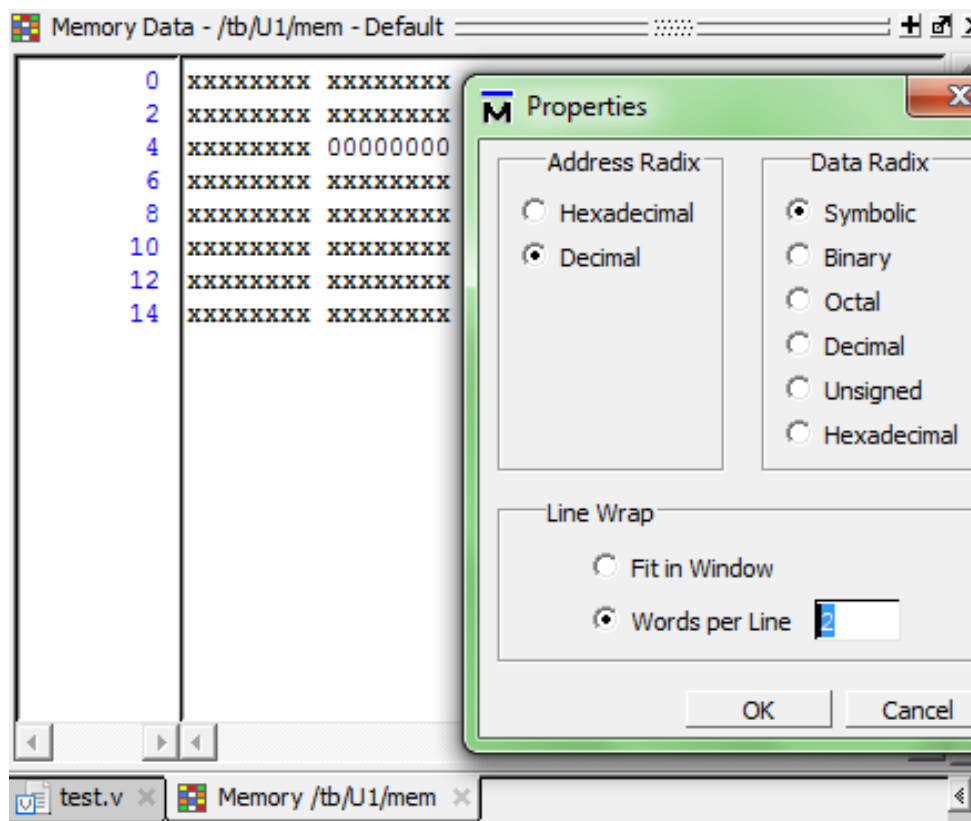
جدید پیدا می‌کند.



شکل (۵-۲) مشاهده‌ی مقادیر حافظه در پنجره‌ی Memory data بعد از اجرای شبیه‌سازی

در بخش بعد برای تنظیم مقادیر مشاهده‌شده، داخل پنجره‌ی داده‌های حافظه راست‌کلیک کرده و Properties... را انتخاب می‌کنیم. در پنجره‌ی باز شده می‌توانیم مبنای آدرس و داده‌های خانه‌ها و تعداد خانه‌ها در هر ردیف را تنظیم کنیم. برای مثال می‌توان در هر ردیف دو خانه‌ی حافظه و مبنای آدرس را در سیستم دهدهی^۱ قرار داد. پس از انتخاب تنظیمات مورد نظر OK را می‌فشاریم.

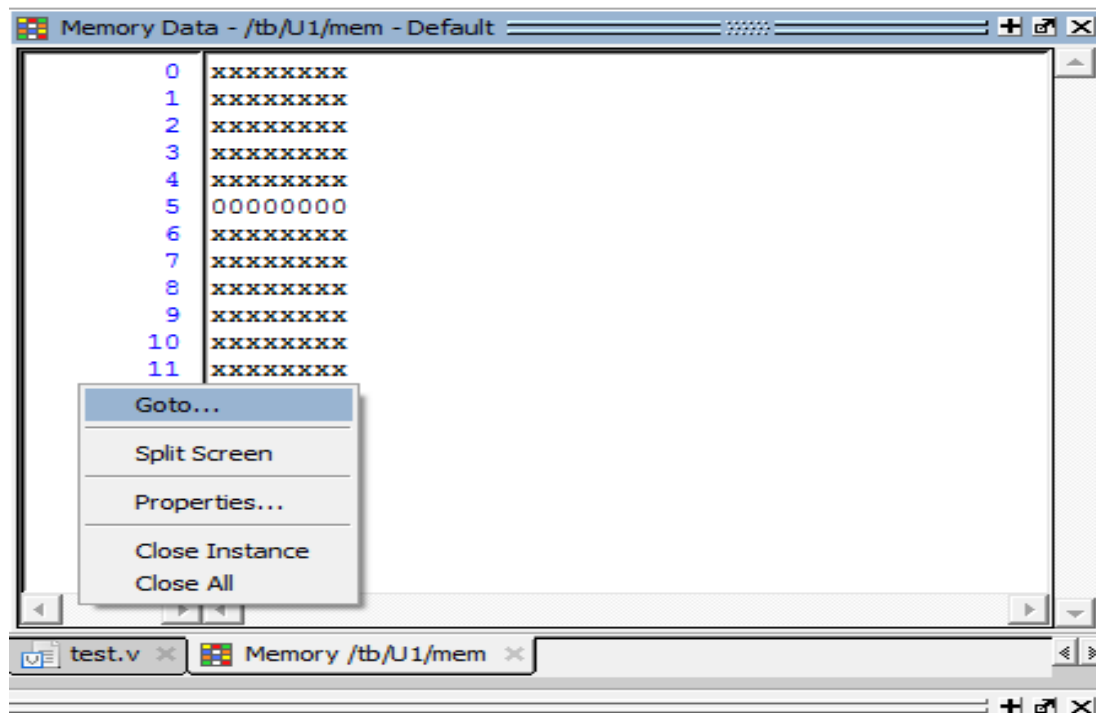
^۱ Decimal



شکل (۲-۶) تنظیمات ظاهری حافظه در پنجره‌ی Properties حافظه

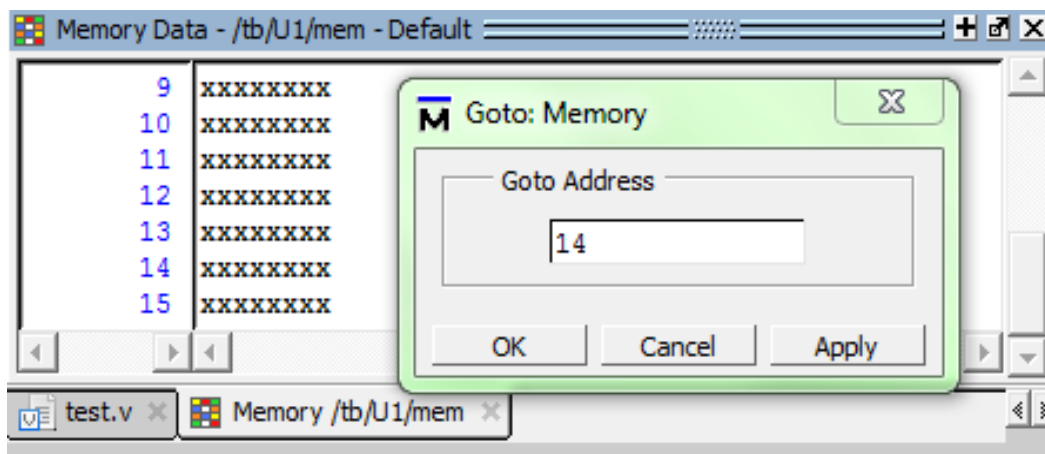
برای دستیابی به آدرس‌های خاص می‌توان در قسمت آدرس‌ها راست کلیک کرده و

گزینه goto... را انتخاب کنیم.



شکل (۷-۲) راست کلیک در قسمت آدرس پنجره‌ی Memory Data

در پنجره‌ی باز شده آدرس دهدهی خانه‌ی مورد نظر را وارد می‌کنیم.

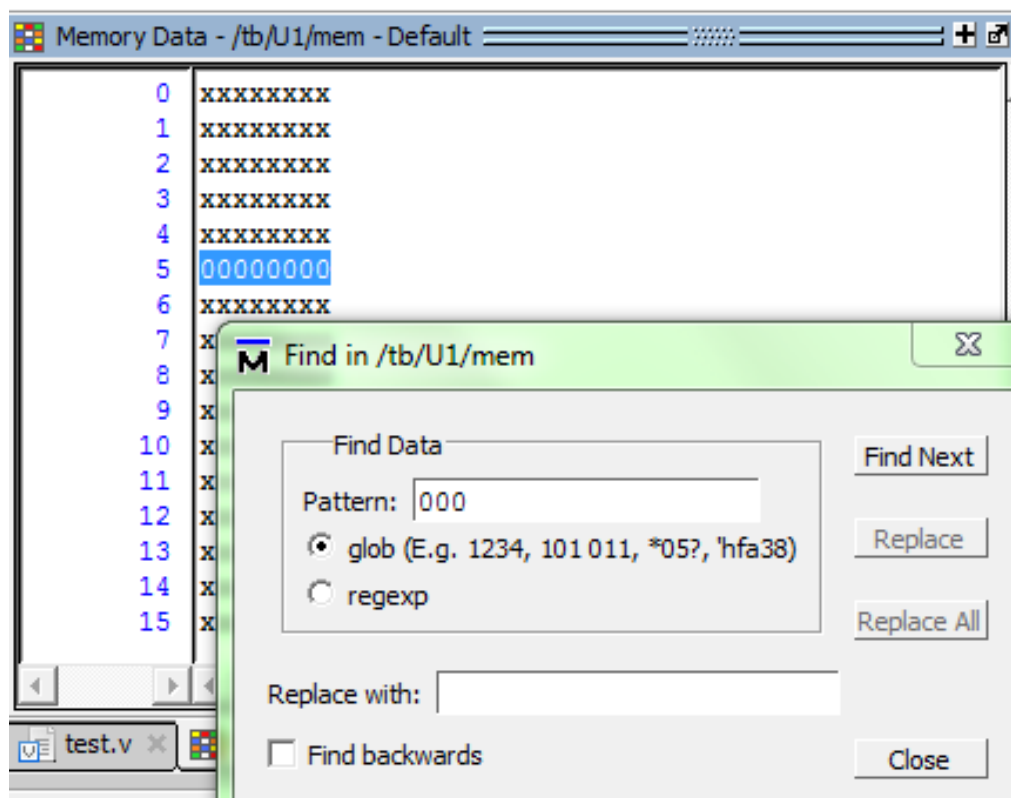


شکل (۸-۲) جستجوی آدرس حافظه در پنجره‌ی Memory Data

برای یافتن یک مقدار خاص در میان مقادیر خانه‌های حافظه در قسمت مقادیر حافظه

(سمت راست پنجره) راست کلیک کرده و گزینه‌ی Find... را انتخاب می‌کنیم در پنجره‌ی باز شده

عبارتی را که می‌خواهیم پیدا کنیم، وارد می‌کنیم، Find Next را انتخاب می‌کنیم.



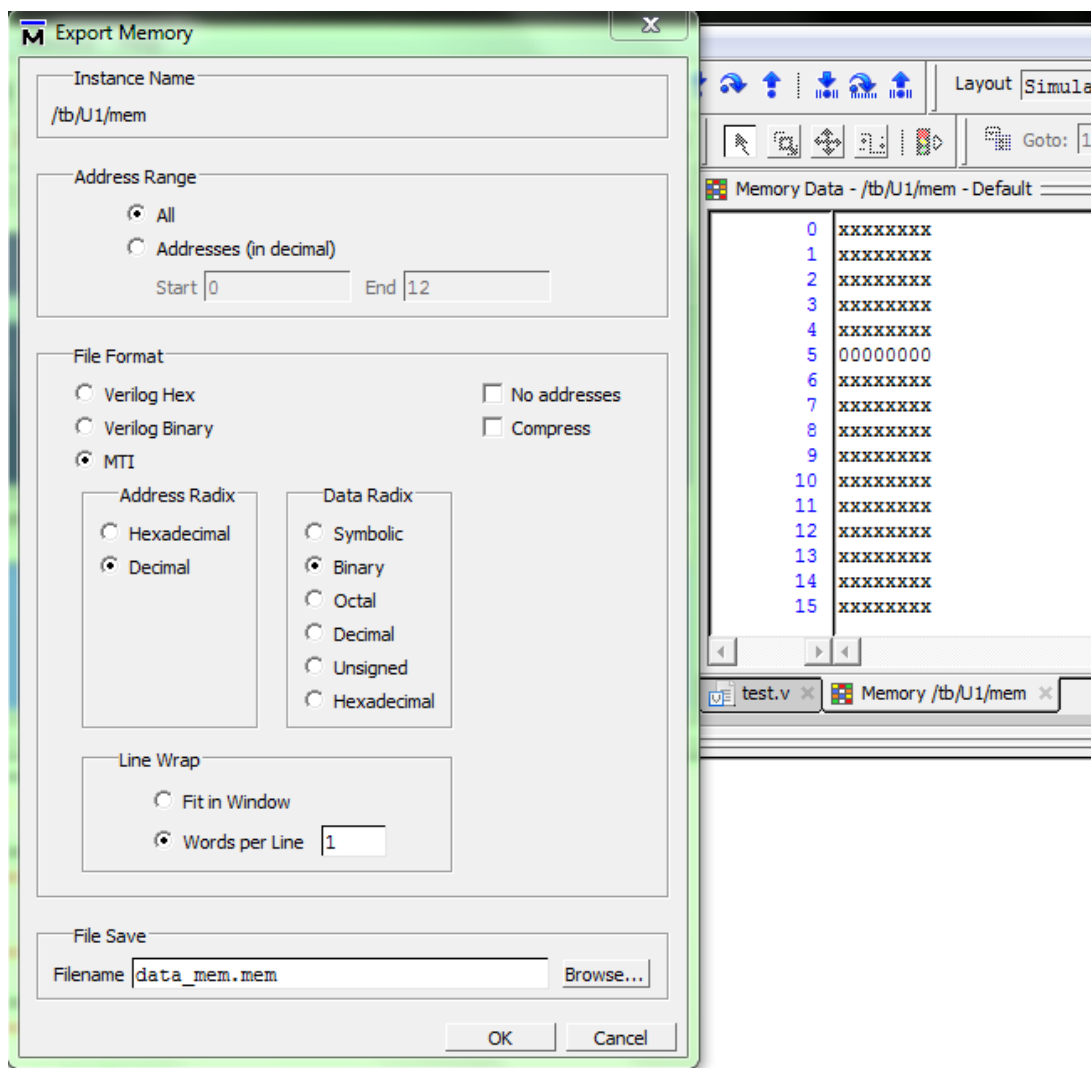
شکل (۲-۹) پیدا کردن الگو^۱ در داده‌های حافظه در پنجره‌ی Memory Data

۲-۲- ارسال اطلاعات حافظه به فایل

برای استفاده از اطلاعات یک حافظه در اجرای دوباره‌ی شبیه‌سازی یا پروژه‌ای دیگر می‌توان اطلاعات موجود در خانه‌های حافظه را در یک فایل ذخیره کرد.

برای این کار از قسمت File > Export > Memory data پنجره‌ی Export Memory را باز می‌کنیم. (این پنجره با راست کلیک کردن در قسمت مقادیر حافظه‌ی پنجره‌ی Memory Data و انتخاب Export Data Pattern... هم قابل دسترسی می‌باشد).

^۱ Pattern



شکل (۲-۱۰) ارسال کردن محتویات حافظه به فایل به کمک پنجره‌ی Export Memory

قسمت‌های مختلف این پنجره به شرح زیر می‌باشد.

- Instance Name: نام حافظه و مسیر قرارگیری آن در نمونه‌ی واحدها را نمایش می‌دهد.
- Address Range: از این بخش می‌توان تمام آدرس‌ها یا محدوده‌ی خاصی از آدرس‌ها را برای ارسال حافظه انتخاب کرد.
- File Format: در این قسمت فرمت فایل و تنظیماتی از قبیل مبنای آدرس و داده، آدرس داشتن یا نداشتن داده‌های ذخیره شده و ... را می‌توان تنظیم کرد.
- File Save: مسیر و نام فایل در این قسمت قابل تنظیم است.

پس از اعمال تنظیمات مورد نظر گزینه‌ی OK را می‌فشاریم. و بدین ترتیب اطلاعات حافظه در فایل مشخص شده ذخیره می‌شود.

۲-۳- مقداردهی حافظه

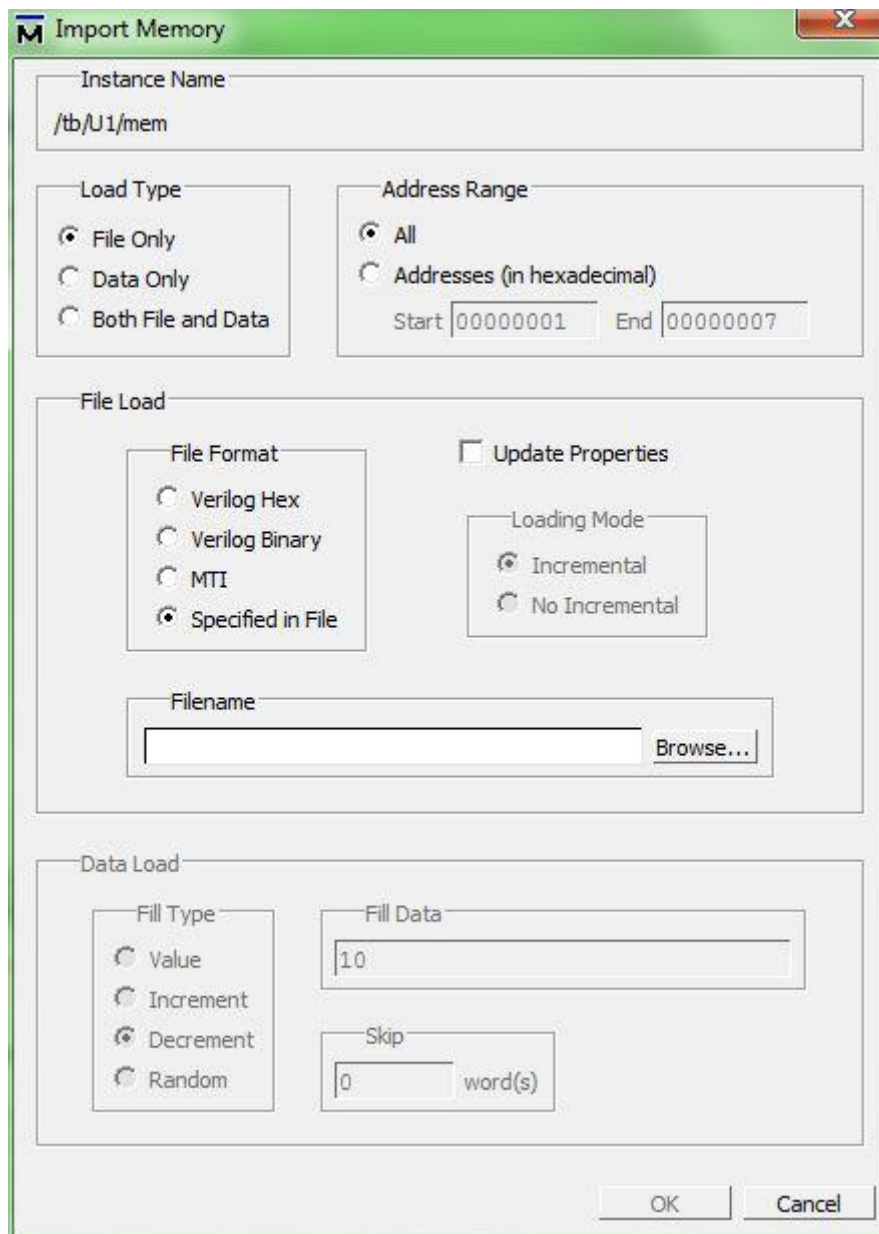
مقداردهی حافظه‌ها توسط فایل‌های آزمون برای آغاز شبیه‌سازی به دلیل حجم بالای اطلاعات آنها دشوار است، به همین دلیل روش‌های دیگری هم برای این کار در این نرم افزار قرارداد شده است.

از قسمت `File > Import > Memory data` پنجره‌ی `Import Memory` را باز می‌کنیم. (این پنجره با راست کلیک کردن در قسمت مقادیر حافظه‌ی پنجره‌ی `Memory Data` (سمت راست پنجره) و انتخاب `Import Data Pattern...` هم قابل دسترسی می‌باشد.) در این پنجره سه روش برای مقداردهی فراهم شده است.

• مقداردهی از فایل:

در بخش `Load Type` گزینه‌ی `File only` را انتخاب می‌کنیم. در این روش محتویات حافظه تنها از فایل بارگذاری^۱ می‌شود. اگر داده‌های ذخیره شده در فایل آدرس داشته باشند بعد از بارگذاری مقادیر همان آدرس‌ها بارگذاری می‌شود در غیر این صورت داده‌های فایل به ترتیب از آدرس صفر بارگذاری می‌شوند، هرچند در این صورت می‌توان با مشخص کردن بازه‌ی آدرس مکان قرارگیری داده‌ها را مدیریت کرد.

^۱ Load



شکل (۲-۱۱) مقداردهی حافظه از فایل به کمک پنجره‌ی Import Memory

• مقداردهی از داده:

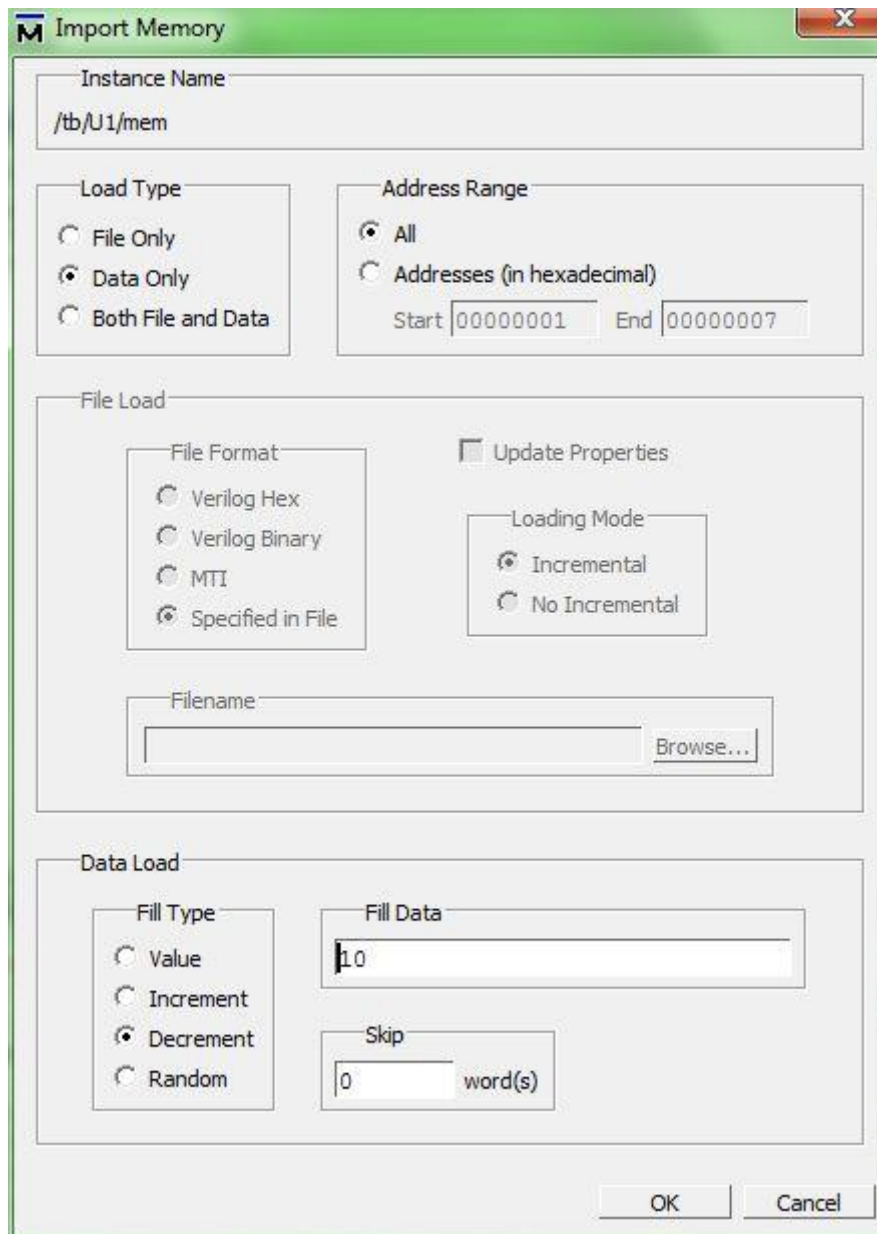
در این روش تنها قسمت پایین پنجره‌ی Import Memory فعال خواهد بود و با تنظیمات

این قسمت می‌توان مقدار خاصی را با الگوهای ثابت، افزایشی، کاهش‌ی و تصادفی^۱ و با پرش^۲ از

^۱ Random

^۲ Skip

تعدادی از خانه‌ها در آدرس مورد نظر بارگذاری نمود.

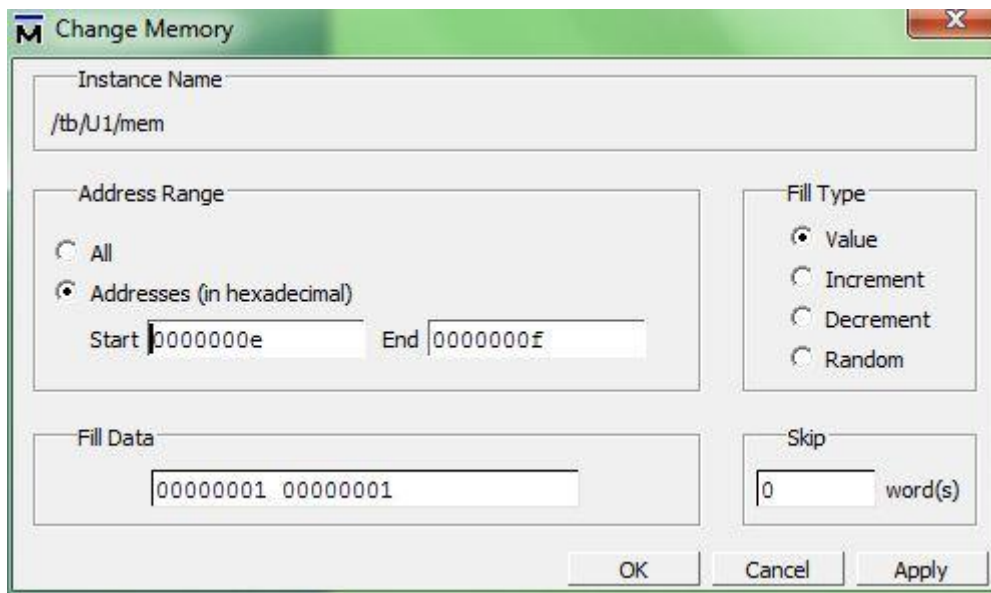


شکل (۲-۱۲) مقداردهی حافظه از روی داده به کمک پنجره‌ی Import Memory

مقداردهی از داده‌ها را می‌توان به روش دیگری نیز می‌توان انجام داد. از پنجره‌ی Memory

Data، با انتخاب خانه‌های مورد نظر از حافظه، راست کلیک کردن بر روی آنها و انتخاب گزینه‌ی

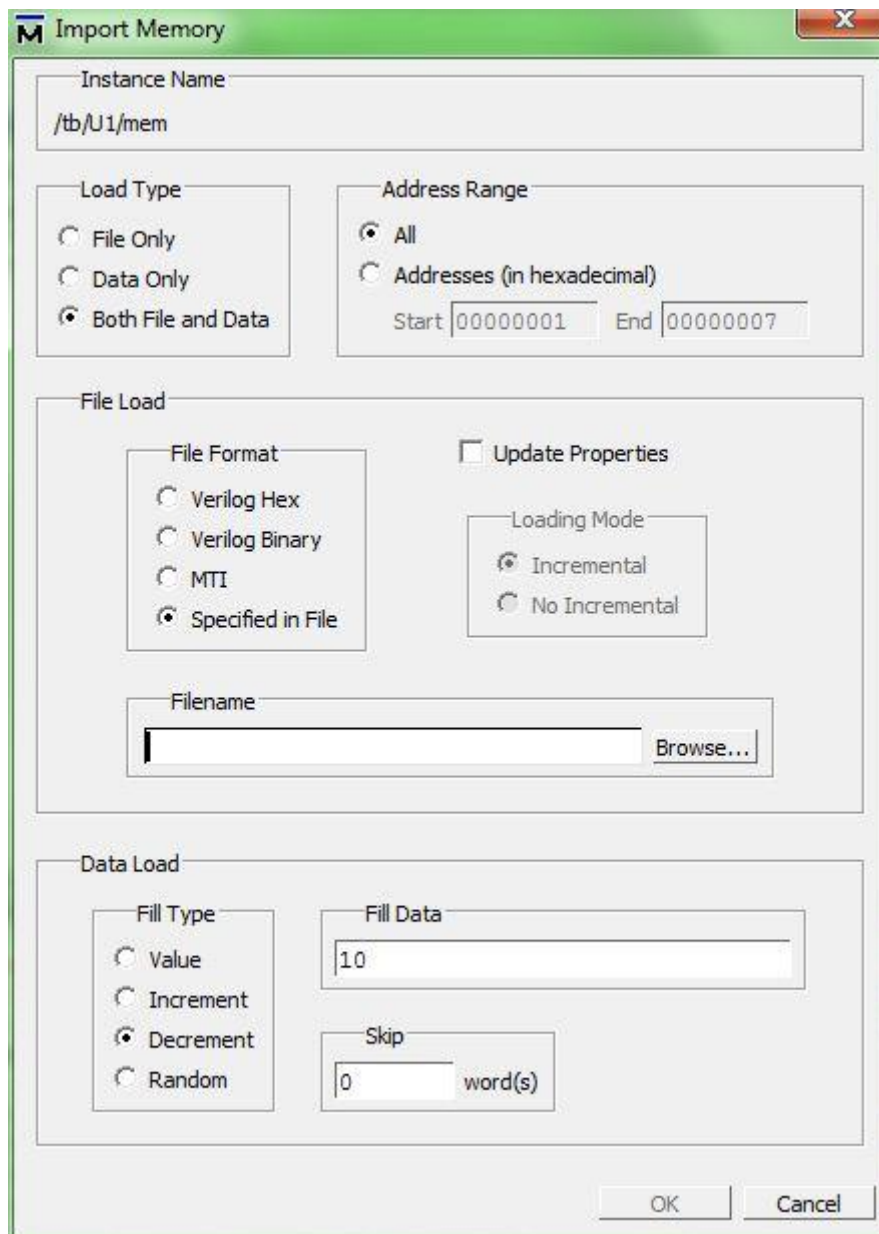
Change از طریق پنجره‌ی Change Memory نیز می‌توان انجام داد.



شکل (۲-۱۳) مقداردهی حافظه از روی داده به کمک پنجره‌ی Change Memory

- مقداردهی از داده و فایل به صورت هم زمان:

در این روش هر دو قسمت پنجره‌ی Import Memory فعال بوده و با اعمال آن ابتدا داده‌های فایل بارگذاری می‌شوند و در صورتی که محتویات فایل از محدوده‌ای از آدرس مشخص شده کمتر باشد و قسمتی از محدوده‌ی آدرس حافظه خالی بماند آن محدوده توسط الگوی قسمت داده‌ی پنجره‌ی Import Data بارگذاری می‌شود.



شکل (۲-۱۴) مقداردهی حافظه از داده و فایل به صورت هم زمان به کمک پنجره‌ی Memory Import

واژه‌نامه

A	
Add	اضافه کردن
B	
Block	بلوک
Breakpoint	نقطه‌ی انفصال
C	
Code	توصیف
Compile	کامپایل
Compiler	کامپایلر
Configuration	مشخصات
Create Project	ساخت پروژه
Cursor	نشانه‌گر
D	
Drag and Drop	کشیدن و رها کردن
Debugging	عیب‌یابی
Decimal	دهدهی
Declaration	تعریف
Depth	عمق
Description Language	زبان توصیف
Default	پیش فرض

Design	طراحی
Directory	مسیر
Download	بارگیری
E	
Editor	ویرایشگر
Error	خطا
Event	رویداد
Existing File	فایل از پیش تعریف شده
Extended VCD	VCD توسعه یافته
F	
Falling Edge	لبه‌ی پایین رونده
Flip-Flop	فلیپ فلاپ
G	
Gate	گیت
H	
Hardware Modeling	مدل های سخت افزاری
Hierarchy of Object Oriented Designs	سلسله مراتب طراحی های شی گرایانه
I	
I Agree	اعلام موافقت

Individual files	فایل های تکی
Install	نصب
Installation Directory	مسیر نصب
Instance	نمونه
Integer	عدد صحیح
J	
Jumpstart	پرش به شروع
K	
L	
Library Mapping	نگاشت کتابخانه
License	مجوز
Link	پیوند
Linking	اتصال
Load	بارگذاری
Local	محلی
M	
Macro	ماکرو
Method	متد
Module	واحد

N	
New Project	پروژه جدید
Next	بعدی
O	
Open	باز کردن
Optimization	بهینه سازی
P	
Pathname Pane	قسمت نام مسیر
Pattern	الگو
Pause	توقف
Process	پردازش
Q	
R	
Radix	مبنا
Random	تصادفی
Read Only	فقط خواندنی
Recompile	دوباره کامپایل کردن
Register	ریجستر
Reset	بازنشاندن

Resource Libraries	کتابخانه های منبع
Resume	شروع دوباره
Rising Edge	لبه ی بالا رونده
Run	اجرا
S	
Save	ذخیره
Simulation	شبیه سازی
Simulator	شبیه ساز
skip	پرش
Source files	فایل منبع
Standard Delay Format	فرمت استاندارد تاخیر
Step	گام
Structure	ساختمان
Summary	خلاصه
T	
Text Box	جعبه ی نوشته
Thread	رشته
Transcript	رونوشت
Transition	گذار
Typical	معمول

U	
Unit	واحد
V	
Values Pane	قسمت مقادیر
Version	نسخه
W	
Warning	اخطار
Waveform	شکل موج
Width	پهنا
Wire	سیم
Wizard	روند
X	
Y	
Z	
Others	
Summary	یابندهی ۱۰۱