



## دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

گزارش پروژه آزمایشگاه مدار منطقی و معماری کامپیوتر

### جمع کننده و تفریق کننده چهاربیتی

دانشجو:

علی خورانی (۴۰۱۲۱۴۴۱۰۵۴۲۵۳)

استاد:

مهندس بهروز طاهری

ترم بهمن ۱۴۰۲



تقدیر و تشکر:

باتقدیر و تشکر شایسته از استاد فرهیخته و فرزانه مهندس بهروز طاهری که با نکته‌های  
دلاویز و گفته‌های بلند، صحیفه‌های سخن را علم پرور نمود و همواره راهنما و راه‌گشای  
نگارنده در اتمام و اکمال پروژه بوده است.

معلمای مقامت ز عرش برتر باد همیشه تو سن اندیشه ات مظهر باد

چکیده:

در این پروژه با استفاده ماژول ( adder\_subtractor\_4bit ) می توان دو عدد چهار بیتی را دریافت در ماژول های (full adder) نسبت به جمع و یا تفریق کردن آن نتیجه گیری کرد و خروجی برنامه را در قالب (result&carry) به کاربر نمایش داد.

## فهرست مطالب:

۶	۱-مقدمه
۷	۲-ماژول (full_adder)
۸	۳-ماژول ( adder_subtractor_4bit )
۹	۴-digitaljs
۱۰	۵-TTB
۱۳	۶-منابع

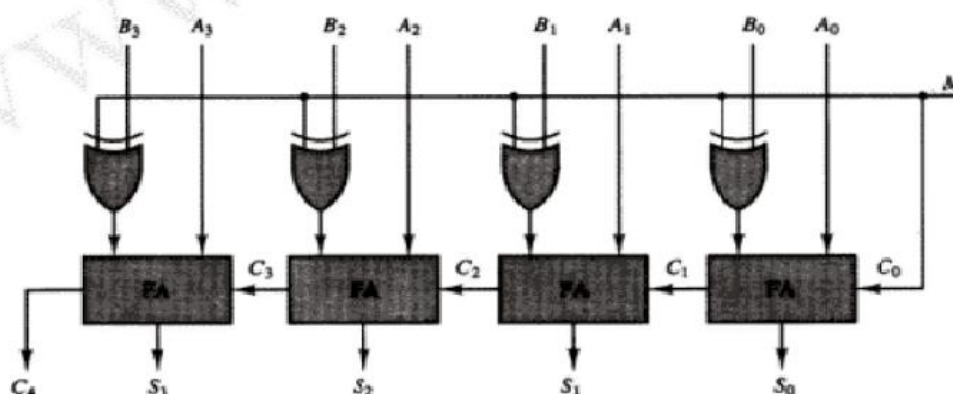
## مقدمه:

یک جمع کننده و تفریق کننده چهار بیتی در مدارهای دیجیتال یک واحد اریتمتیک است که می تواند دو عدد چهار بیتی را با هم جمع یا از یکدیگر تفریق کند. این مدارها از جمع کننده های کامل (full adders) و تکمیل به ۲ (two's complement) برای انجام تفریق استفاده می کنند.

جمع کننده چهار بیتی:

یک جمع کننده چهار بیتی معمولاً از چهار جمع کننده کامل تشکیل شده است که هر کدام یک جفت بیت را جمع می کنند. هر جمع کننده کامل دارای دو ورودی برای بیت های عدد، یک ورودی برای کری ورودی (carry in)، و دو خروجی برای بیت جمع و کری خروجی (carry out) است. کری خروجی هر بیت به عنوان کری ورودی برای بیت بعدی استفاده می شود. تفریق کننده چهار بیتی:

برای تفریق دو عدد چهار بیتی، می توان از روش تکمیل به ۲ استفاده کرد. این روش شامل معکوس کردن بیت های عددی که قرار است از عدد دیگر کم شود (معکوس کردن هر بیت و اضافه کردن ۱ به نتیجه) و سپس استفاده از جمع کننده چهار بیتی برای جمع کردن نتیجه با عدد دیگر است.

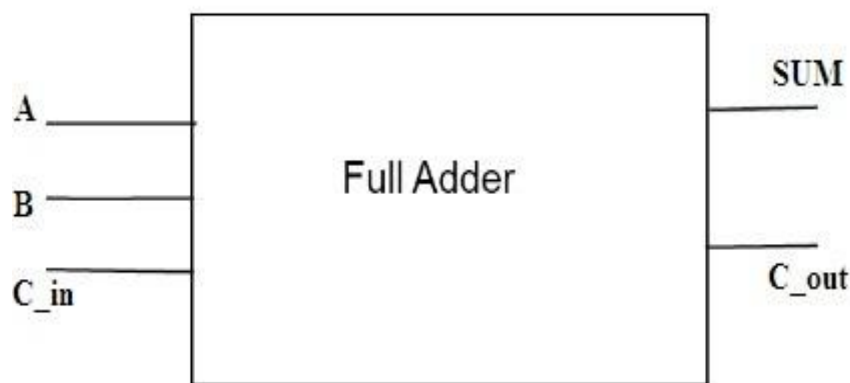


شکل ۷-۳ جمع و تفریق کننده ۴ بیتی

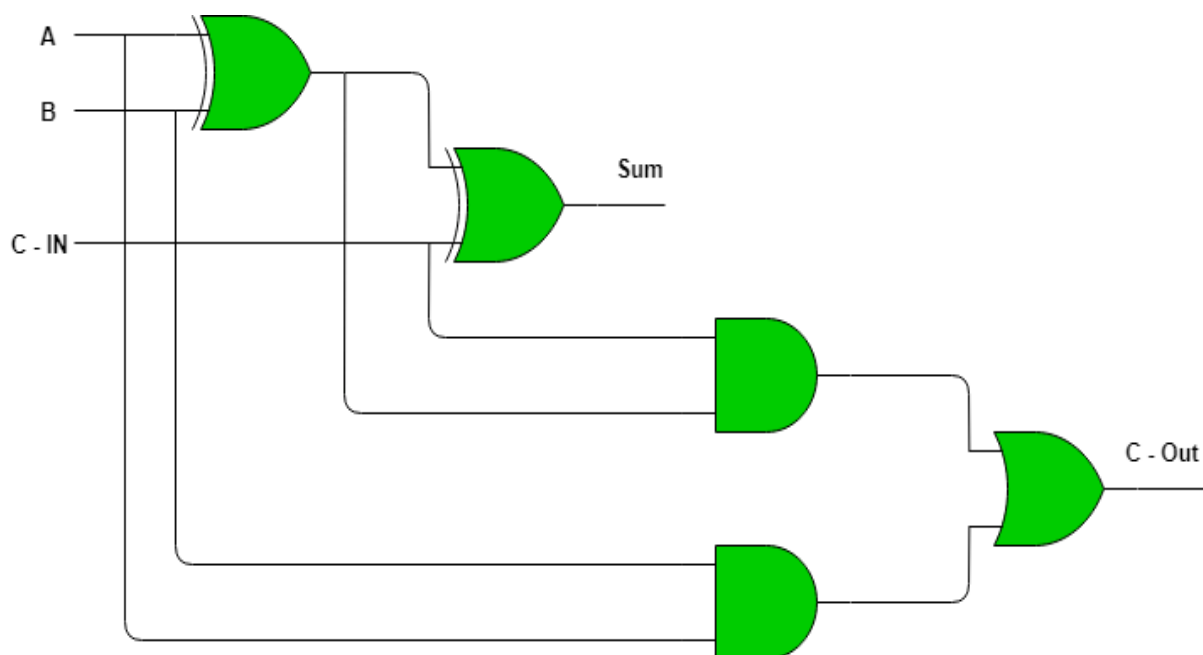
## ماژول (full\_adder):

مدار تمام جمع کننده مداری است که سه ورودی را اضافه میکند و دو خروجی تولید میکند. دو ورودی A و B هستند و ورودی سوم یک ورودی به عنوان C-IN (ورودی رقم حامل) است. انتقال خروجی به عنوان C-OUT (خروجی رقم حامل) و خروجی عادی به عنوان S تعیین میشود که خروجی اصلی (SUM) است.

مدار تمام جمع کننده به گونه ای طراحی شده است که میتواند هشت ورودی را با هم برای ایجاد یک جمع کننده بایتی و انتقال بیت از یک جمع کننده به دیگری بریزد.



©Watelectronics.com



## ماژول ( adder\_subtractor\_4bit ):

ماژول اصلی برنامه که دو عدد چهاربیتی با هم جمع و یا تفریق می گردد در اینجا انجام می شود. به عنوان ورودی دو عدد چهاربیتی و (ADD\_SUB) که اگر ۰ باشد عملیات جمع و اگر ۱ باشد عملیات تفریق انجام می شود.

معکوس کردن بیت های b:

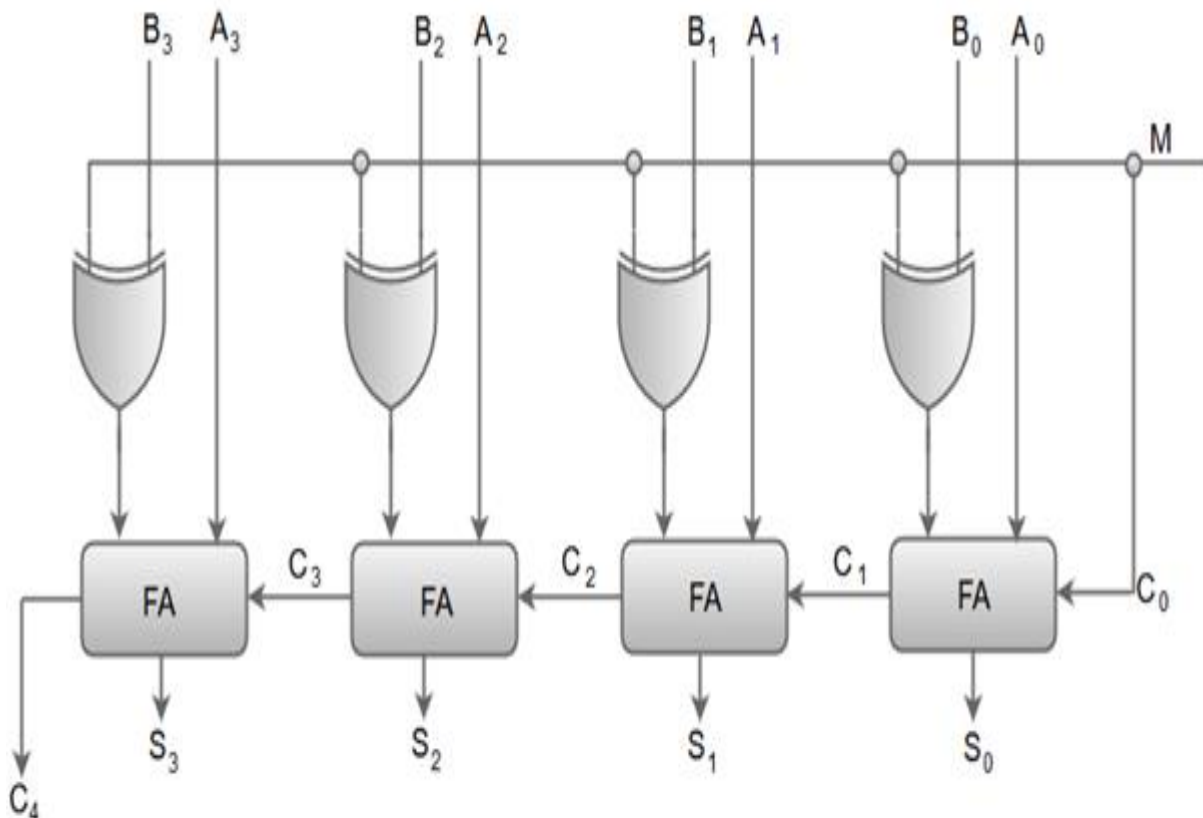
برای تفریق، بیت های b با استفاده از XOR با add\_sub معکوس می شوند. اگر add\_sub برابر با ۱ باشد، بیت های b معکوس می شوند (تکمیل به ۲ یا two's complement).

Add\_sub به عنوان carry in به فول ادر ۱ متصل است.

در نهایت خروجی در قالب result ۵بیتی و carry out به کاربر نمایش داده می شود.

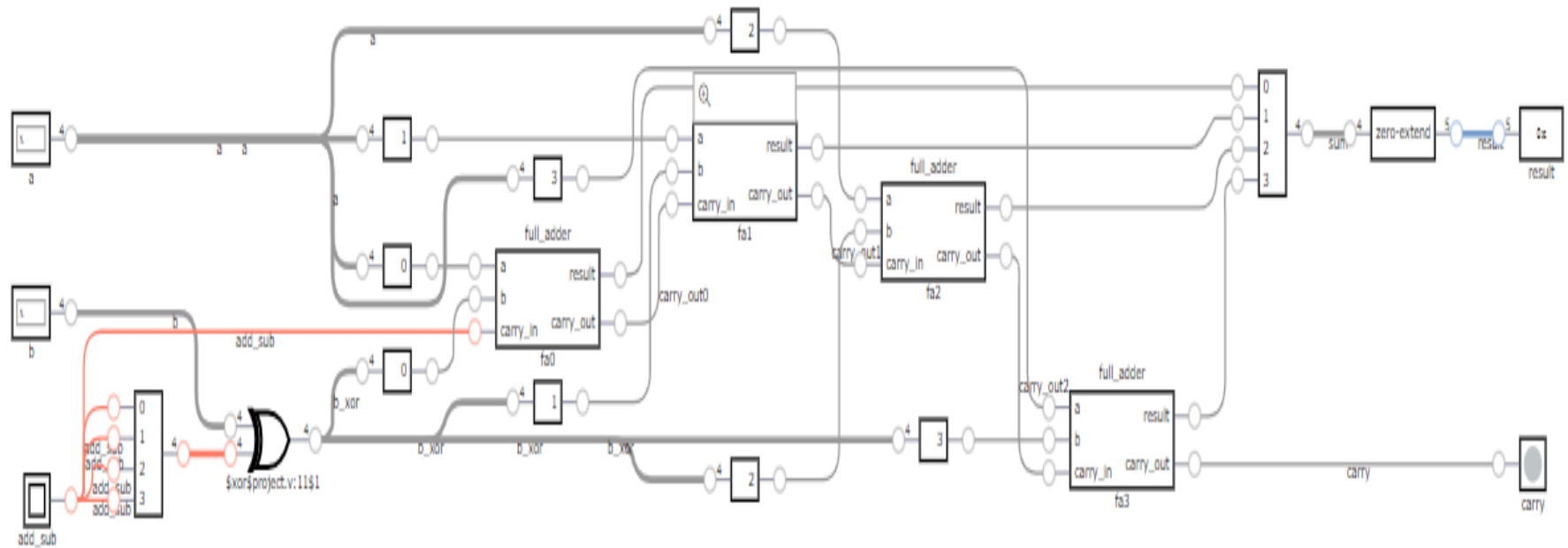
تمامی اعمال جمع و تفریق در چهار full\_adder انجام می شود.

### 4 bit adder-subtractor:

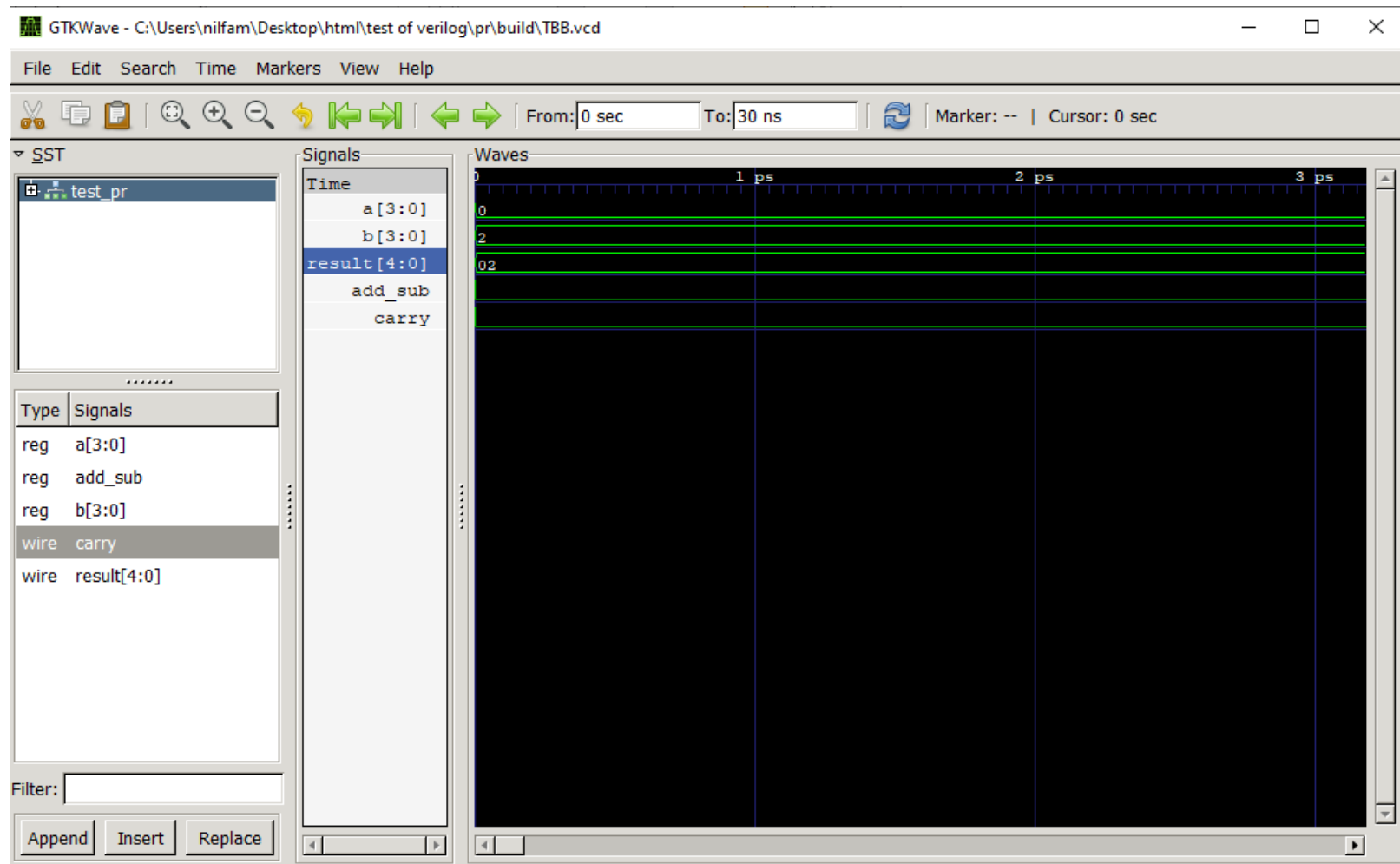


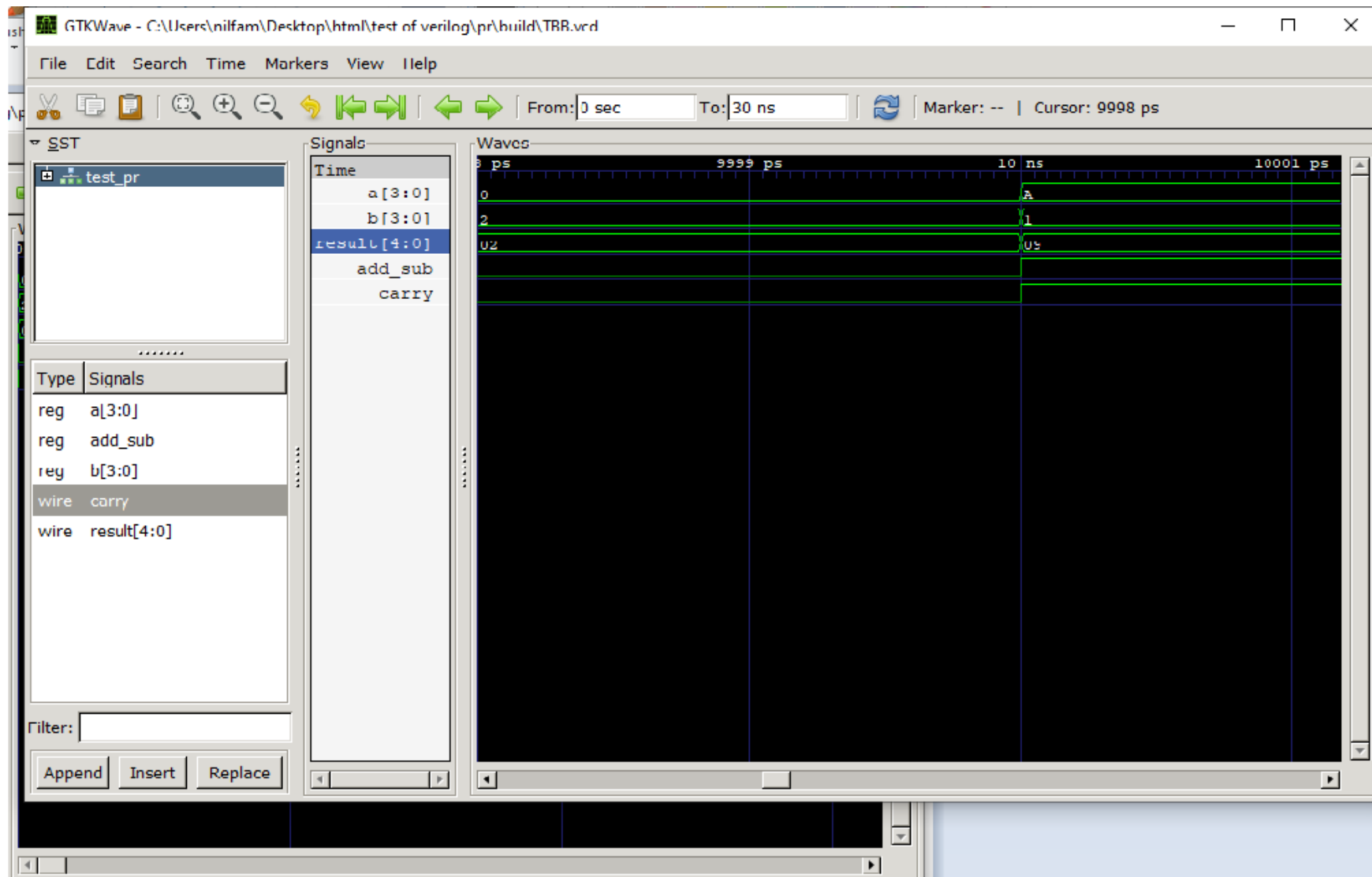


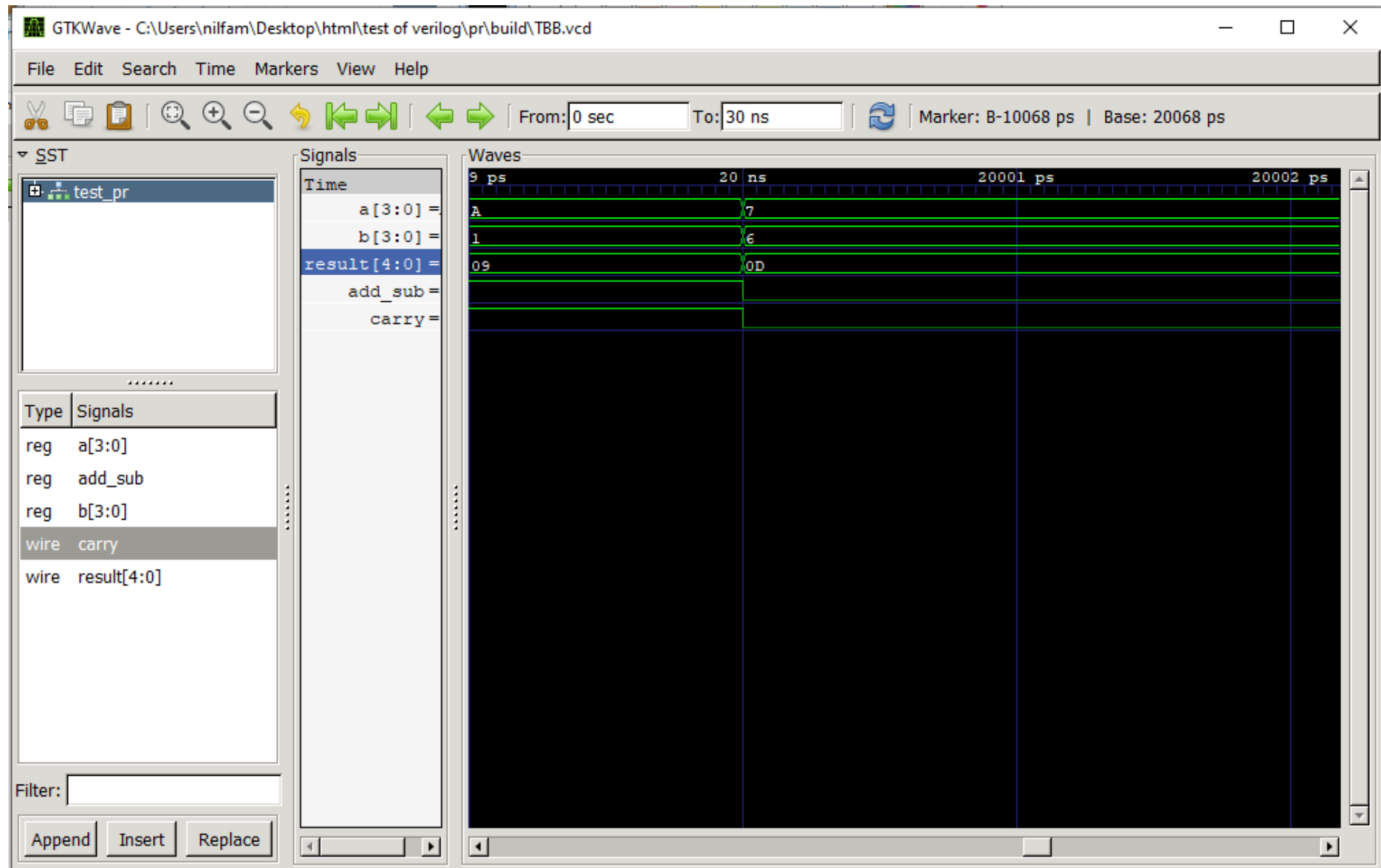
# Digitaljs



# TTB







## منابع:

۱- کتاب معماری کامپیوتر موریس مانو

2- <https://bleyer.org/icarus>

3- Visual Studio Code & gtkwave program

پایان