



دانشگاه صنعتی شریف  
دانشکده مهندسی کامپیوتر  
گزارش کار هفتم درس آزمایشگاه معماری

عنوان:

## طراحی مرتب کننده Gnome Sort

### Gnome Sort Design

نگارش

کیان قاسمی ۴۰۱۱۰۲۲۶۴  
آیین پوست فروشان ۴۰۱۱۰۵۷۴۲  
دیبا هادی اسفنگره ۴۰۱۱۱۰۲۴۵

استاد

دکتر حمید سربازی آزاد

دستیار آموزشی

مهندس عطیه غیبی فطرت

مرداد ۱۴۰۳

## فهرست مطالب

۳	۱	مقدمه
۳	۲	شرح مدار
۳	۱.۲	<i>Register – file</i>
۴	۲.۲	بخش مقایسه کننده
۴	۳.۲	بخش کنترلی
۵	۳	تست مدار

## فهرست تصاویر

۳	۱	ماژول <i>RF</i>
۴	۲	ماژول مقایسه کننده <i>CMP</i>
۵	۳	ماژول کنترلی <i>CONTROL</i>
۶	۴	تست مدار

## ۱ مقدمه

در این آزمایش قرار است الگوریتم *Gnome – sort* را طراحی کنیم. به طور کلی در این مدار چهار ثبات چهاربیتی وجود دارد که در ابتدا مقدار اولیه آن‌ها در ورودی داده می‌شود و سپس در نهایت حالت مرتب شده آن‌ها به ترتیب در ثبات *A* تا *D* قرار می‌گیرد.

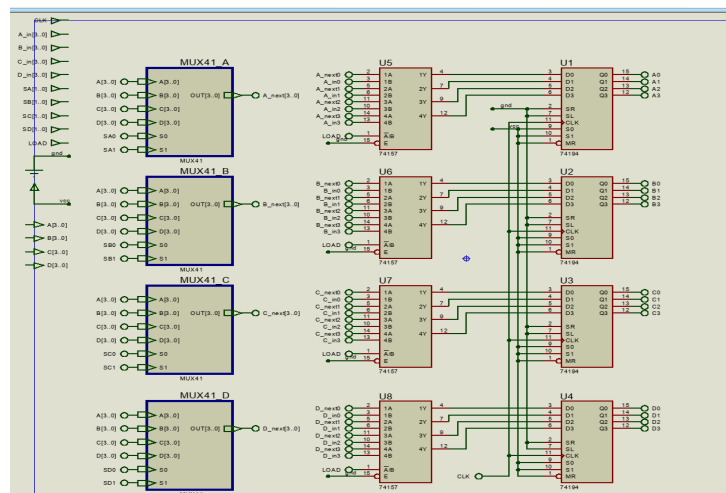
## ۲ شرح مدار

به طور کلی مدار از سه قسمت تشکیل شده است:

### ۱.۲ Register – file

این قسمت از چهار ثبات تشکیل شده است که در هر کلاک محتویات چهار ثبات در کلاک قبلی و ۴ سیگنال دو بیتی *SA*, *SB*, *SC* و *SD* و سیگنال کنترلی *LOAD* را ورودی می‌گیرد و مقدار ثبات‌ها را به‌روزرسانی می‌کند.

- سیگنال *LOAD*: این سیگنال در مواقع *NOT* سیگنال *START* است و درواقع تا زمانی که مرتب‌سازی شروع نشده نباید مقدار ثبات‌ها تغییر کنند و تا وقتی *LOAD* صفر باشد محتویات ثبات‌ها ثابت می‌مانند.
- سیگنال‌های کنترلی *SA*, *SB*, *SC*, *SD* و ورودی مالتی پلکسرهای ۴ به ۱ ای هستند که ورودی هر ثبات را در کلاک بعدی مشخص می‌کنند.

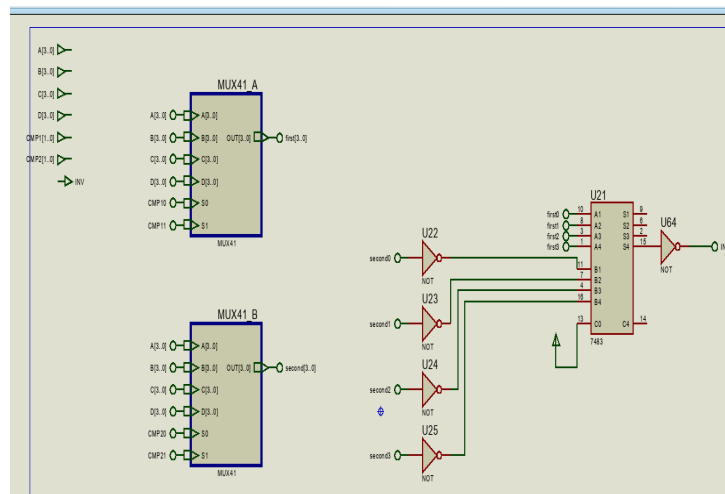


شکل ۱: ماژول *RF*

## ۲.۲ بخش مقایسه کننده

در این قسمت مدار محتویات چهار ثبات و دو سیگنال دو بیتی  $CMP1$  و  $CMP2$  ورودی داده می شوند که مشخص می کنند کدام دو ثبات با هم مقایسه شوند و سپس با استفاده از یک جمع کننده چهاربیتی سیگنال نهایی خروجی داده می شود:

$$INV = (Reg_{first} > Reg_{second})$$



شکل ۲: ماژول مقایسه کننده  $CMP$

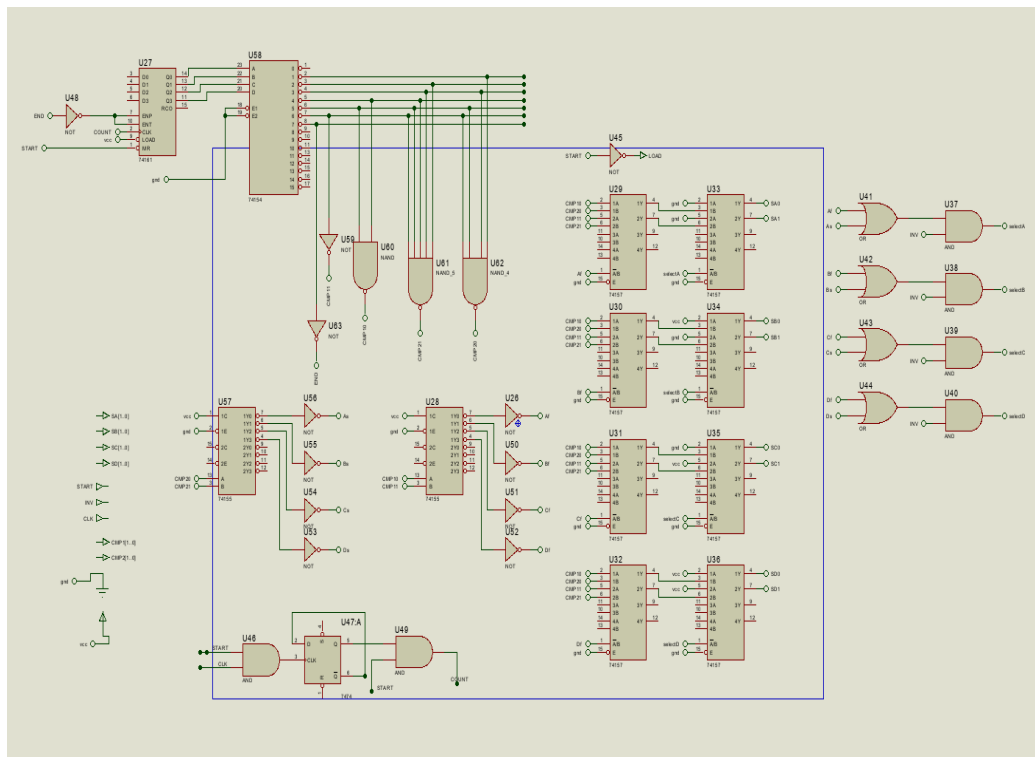
## ۳.۲ بخش کنترلی

در این بخش تنها بیت کنترلی  $INV$  که نتیجه مقایسه دو ثبات در کلاک قبلی است و همچنین  $START$  ورودی داده می شود. در این قسمت مدار الگوریتم مقایسه کننده  $Gnome - sort$  پیاده سازی شده و با این الگوریتم دو ثباتی که باید در کلاک بعدی مقایسه شوند تأیین می شود.

```

procedure gnomeSort(a[]) :
    pos := 0
    while pos < length(a) :
        if (pos == 0 or a[pos] ≥ a[pos - 1]) :
            pos := pos + 1
        else :
            swap a[pos] and a[pos - 1]
            pos := pos - 1
    
```

مدار داخلی این ماژول به صورت زیر است:



شکل ۳: مازول کنترلی *CONTROL*

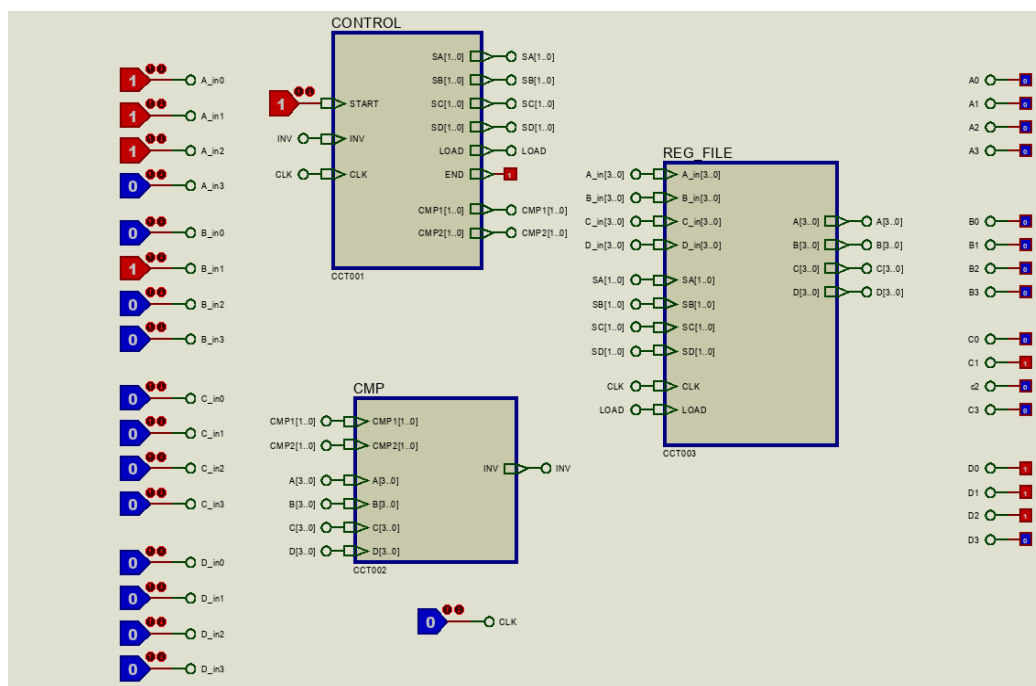
### ۳ تست مدار

ثبات ها را در حالت اولیه به صورت زیر مقدار دهی کردیم:

$$RegA = 7 \quad RegB = 2 \quad RegC = 0 \quad RegD = 0$$

و همانطور که در شکل زیر مشخص است مقدار نهایی ثبات ها و حالت مرتب شده آن ها به ترتیبی از *A* تا *D* به صورت زیر است:

$$RegA = 0 \quad RegB = 0 \quad RegC = 2 \quad RegD = 7$$



شکل ۴: تست مدار