

به نام خدا



دانشگاه صنعتی شریف

# جمع کننده دهدهی

درس

آزمایشگاه معماری کامپیوتر

نویسنده

امیرحسین براتی (99101308)

کیان بهادری (99105312)

دانشگاه صنعتی شریف

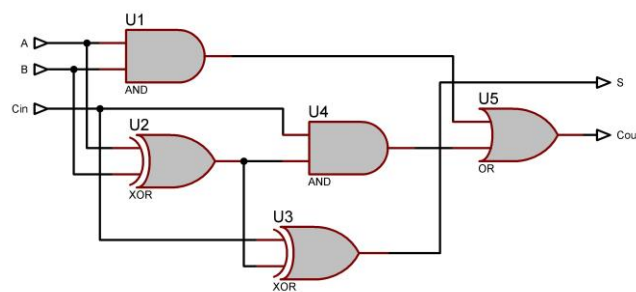
پاییز 1401

## هدف آزمایش

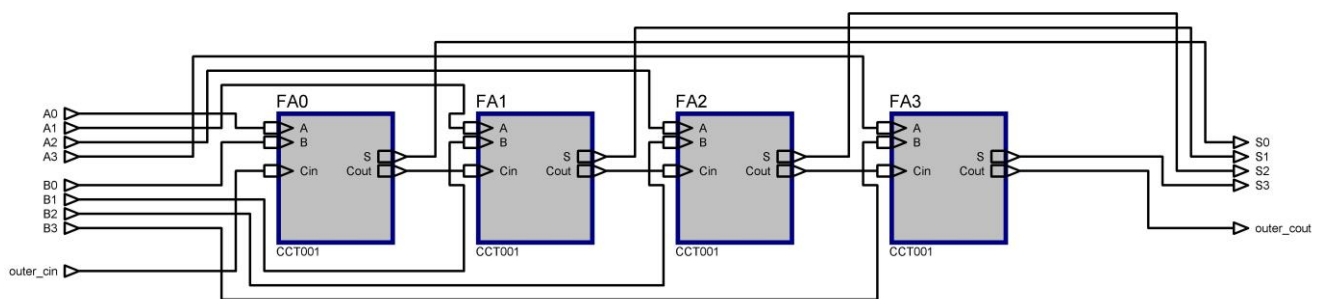
در این آزمایش، سعی داریم جمع کننده ددهی بسازیم به طوری که دو عدد سه رقمی در مبنای ده به مدار داده شود و خروجی در مبنای ده قابل مشاهده باشد.

## شرح آزمایش

برای ساختن مدار مورد نظر، از طراحی سلسله مراتبی استفاده می کنیم. اولین گام در این آزمایش، طراحی یک تمام جمع کننده ساده است. برای این کار، مداری مانند شکل زیر طراحی می کنیم.

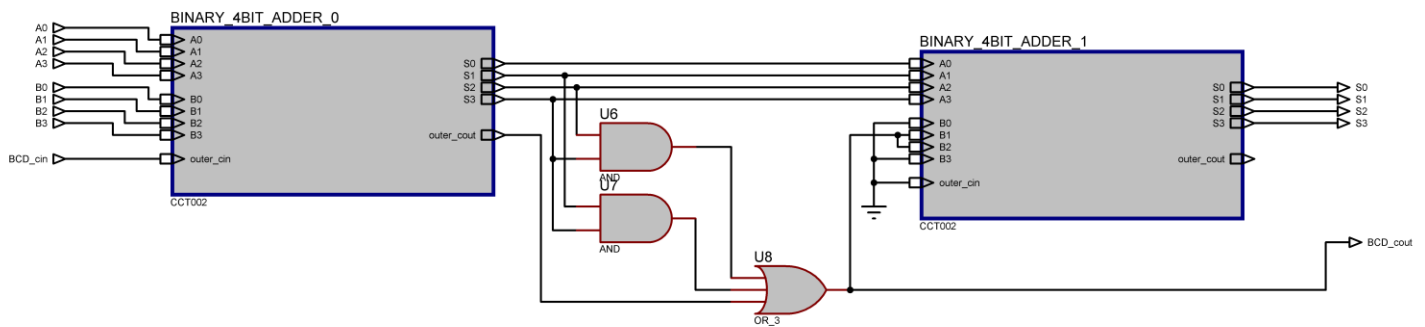


گام بعد، ساختن یک جمع کننده BCD به کمک این تمام جمع کننده ها می باشد. برای سهولت این بخش، ابتدا یک جمع کننده 4 بیتی دودویی ساخته، و سپس به وسیله آن جمع کننده ددهی را طراحی می کنیم. مدار جمع کننده دودویی را به صورت ripple carry adder می کنیم



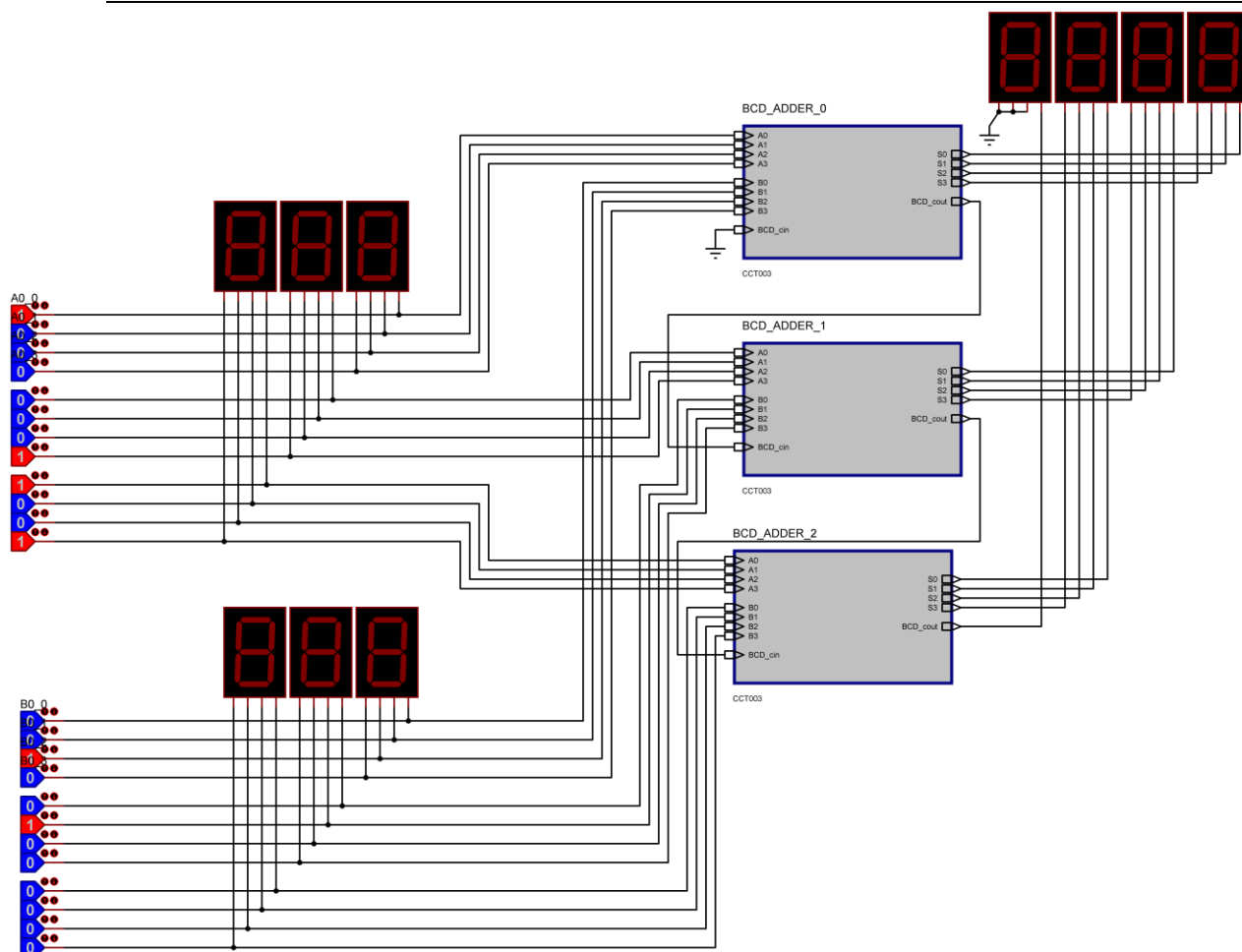
## جمع کننده ددهی

به وسیله مدار جمع کننده دودویی چهار بیتی بالا، مدار جمع کننده ددهی را به صورت زیر طراحی می کنیم. در صورتی که حاصل مورد نظر بزرگتر یا مساوی 10 شود، لازم است که یک بیت نقلی به وجود آید و رقم داده شده نیز، با 6 جمع شود تا در نمایش ددهی حاصل به درستی نمایش داده شود. مدار لازم برای محاسبه جمع دو رقم BCD مانند زیر است.



حال کافیست به کمک مدار بالا، مداری طراحی کنیم که اعداد سه رقمی BCD را با یکدیگر جمع کند. برای این کار کافیست مدار مورد نظر سه بار تکرار شود و خروجی رقم نقلی مرحله به مرحله به بخش بعدی داده شود. مدار کامل مربوط به این بخش در ادامه آورده شده است.

## جمع کننده ددهی

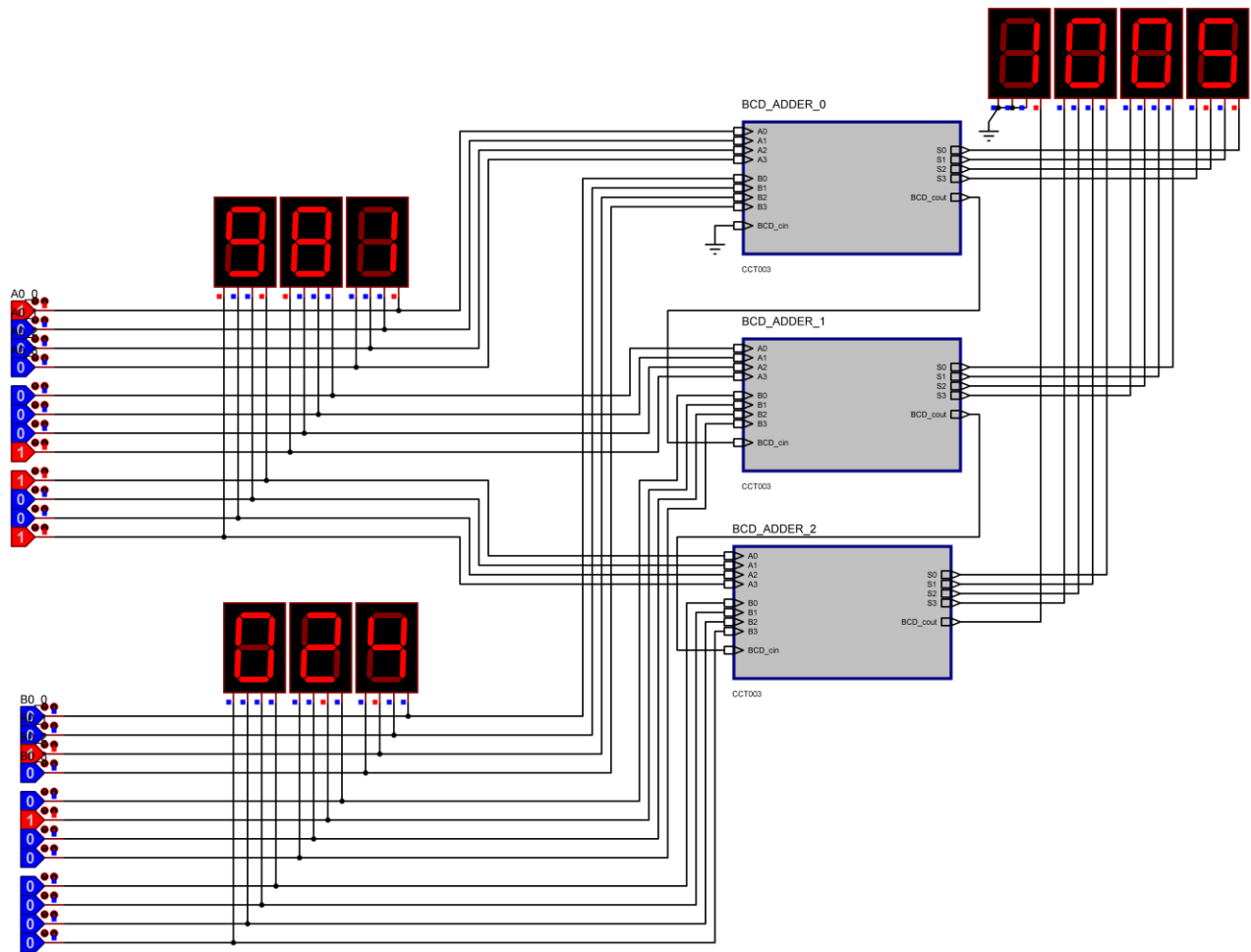


مدار بالا، دو عدد ددهی سه رقمی را به عنوان ورودی دریافت می کند و یک عدد چهار رقمی به عنوان خروجی گزارش می کند. برای سهولت کار با مدار، از نمایشگرهای 7-segment برای خواندن ورودی و خروجی در هر لحظه استفاده شده است. در بخش بعد، نتایج مدار برای چند ورودی دلخواه آورده شده است، که خواهیم دید مدار گفته شده به درستی حاصل جمع را محاسبه می کند.

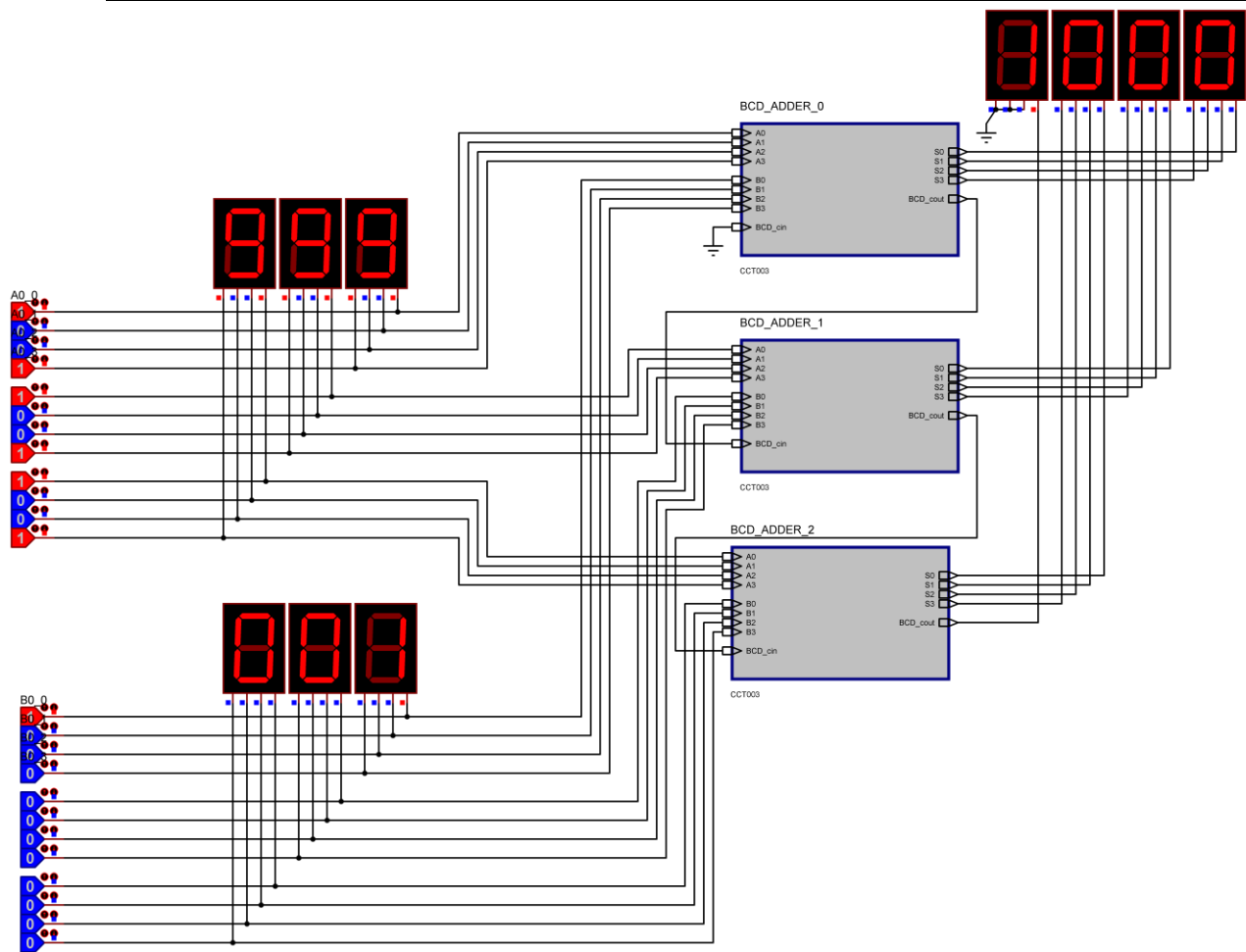
## نتایج مورد انتظار

یکی از اهداف این آزمایش، پی بردن به مزیت طراحی سلسله مراتبی بود. اگر بنا بود همه مدار را در سطح گیت طراحی کنیم، کار بسیار دشواری بود و عملاً تحلیل عملکرد مدار ممکن نبود. با این حال، از آنجا که در چند مرحله از ساختار سلسله مراتبی استفاده کردیم، به سادگی با بررسی شکل مدار می توان به عملکرد آن پی برد، و طراحی و عیب یابی مدار ساده می شود. تصاویر زیر درستی عملکرد مدار را تایید می کنند.

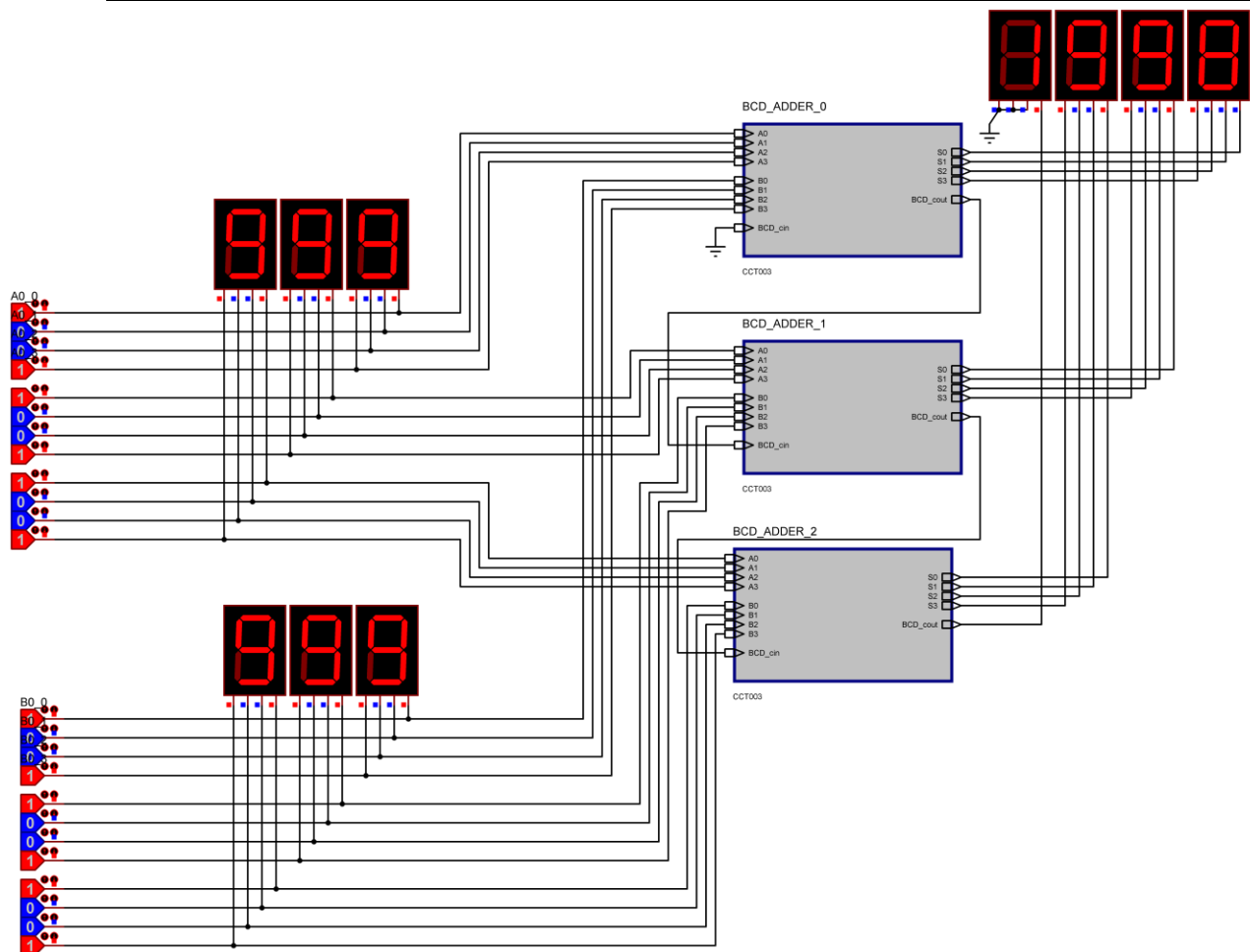
## جمع کننده دهمی



## جمع کننده دهمی



## جمع کننده دهمی



## جمع کننده دهمی

