

همه ی شمارنده های BCD می توانند تا عدد 9 بشمارند. این شمارنده می تواند از 1 تا 9 و یا بر عکس از 9 تا 1 بشمارد.

آی سی 74192 =

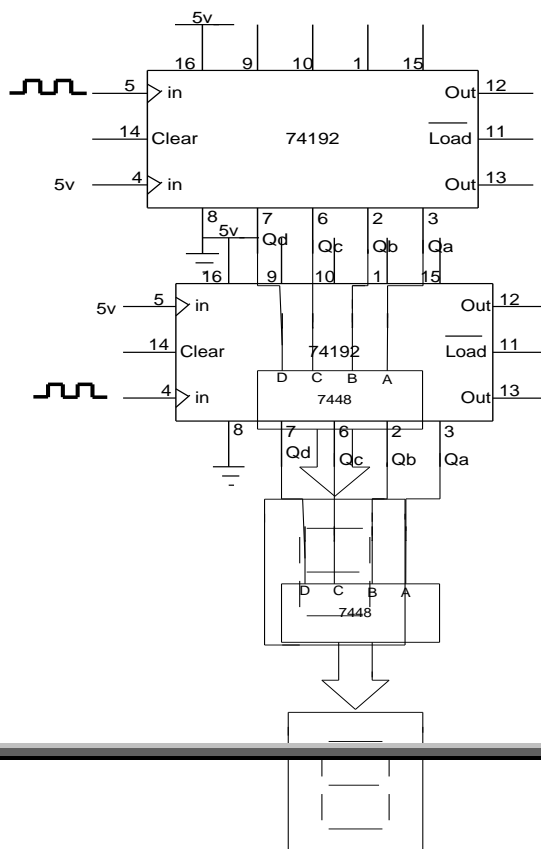
موقعی که ما بخواهیم این شمارنده از 1 تا 9 بشمارد به پایه شمارش افزایشی پالس داده و پایه شمارش کاهشی را در وضعیت high قرار داده یعنی 5 ولت.

برای نشان دادن اعداد بیشتر مثلاً تا 99 باید این شمارنده را با یک شمارنده دیگر به آشناری بست. به طور مثال اگر بخواهیم شمارنده از 1 تا 99 را بشمارد، شمارنده بیت اول را به صورت افزایشی در می آوریم یعنی به پایه 5 پالس و به پایه 4 5 ولت داده و پایه های out متناظر آنها را به پایه های 5 و 4 شمارنده بعدی وصل می کنیم.

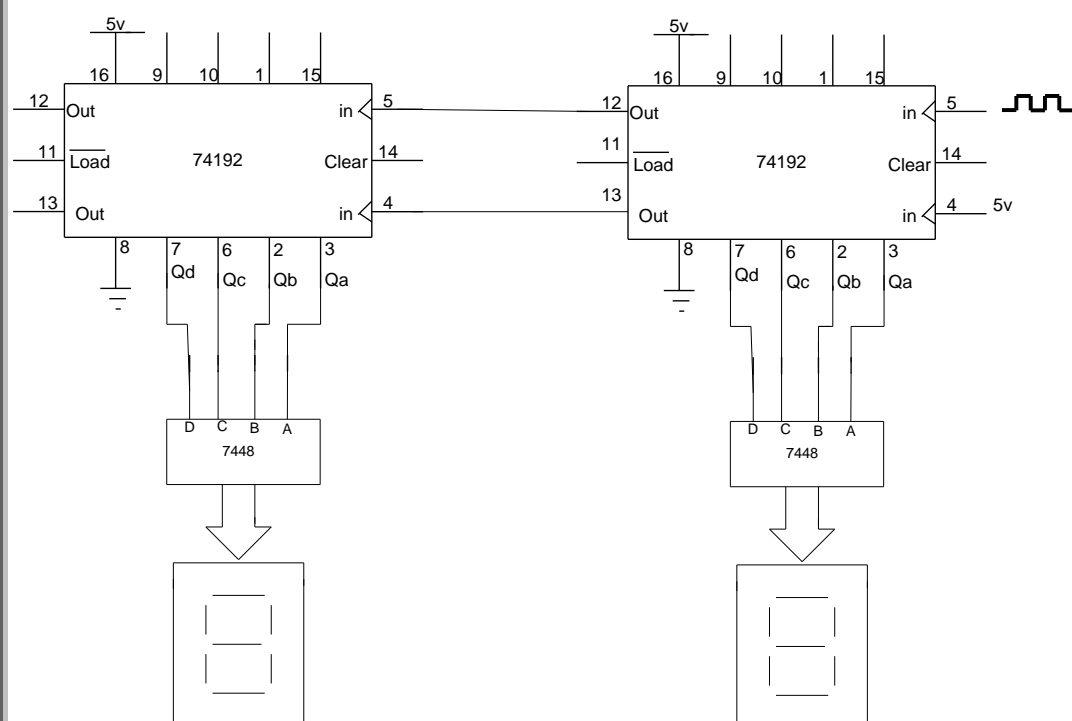
این پایه در حالت عادی باید low باشد یعنی صفر که اگر ما به این پایه 1 منطقی بدهیم شمارش را صفر می کند و شمارنده از صفر شروع به شمارش می کند.

ای پایه در حالت عادی باید 1 منطقی باشد و وقتی آن را صفر کنیم هر چه در ورودی است در خروجی ریخته یهنی اگر در ورودی عدد 12 داریم وقتی پایه load را صفر بدهیم در سطح کار مدار در خروجی عدد 12 نشان داده می شود حال اگر در همین موقعیت به پایه های in آن پالس بدهیم از 12 بقیه شمارش را انجام می دهد.

مثال: شمارنده را طوری طراحی کنید که از 0 تا 9، 0 تا 99، 99 تا 0، 0 تا 59.



0 تا 9 ←

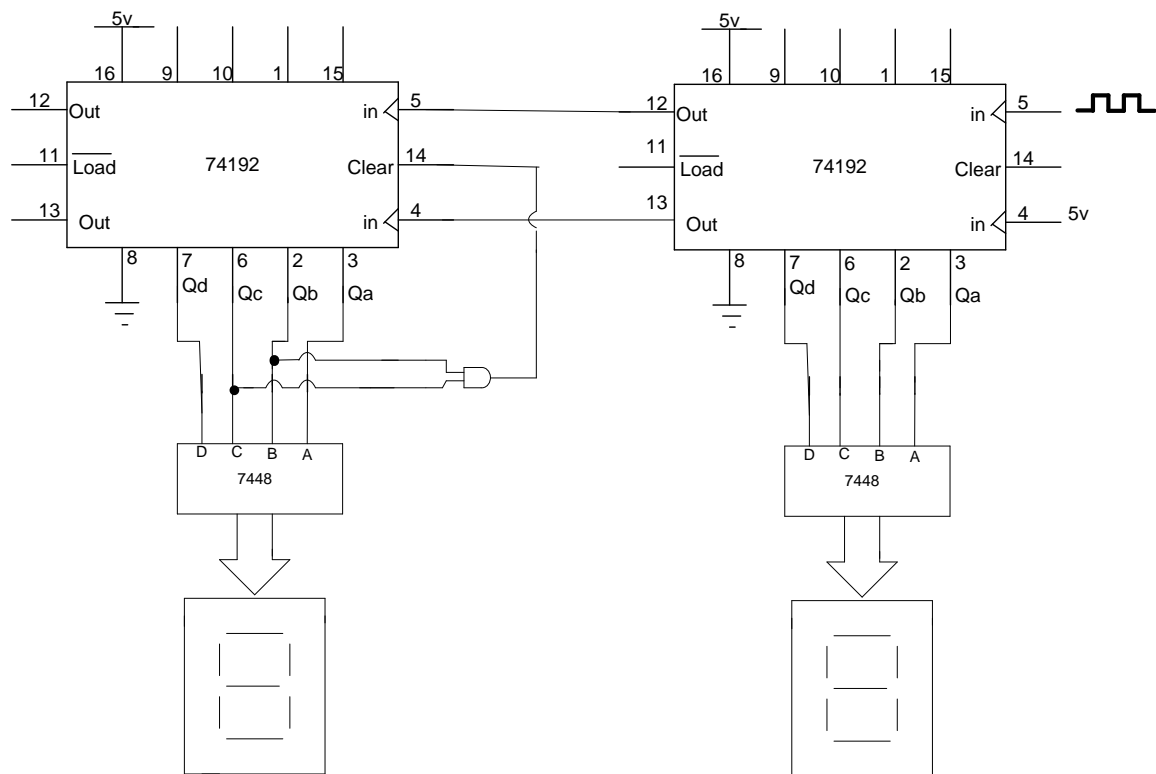


0 تا 99 ←

برای 0 تا 99 کافی است به پایه 5 شمارنده ابیت اول 5 ولت را داده و همچنین به پایه 4 شمارنده بیت اول پالس داده.



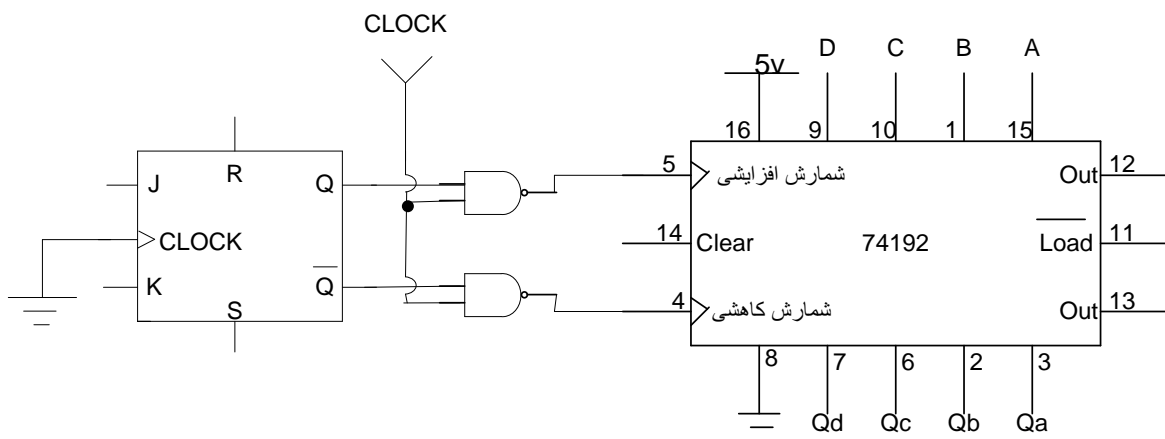
0 تا 59:



توضیح: ای شمارنده از 0 تا 59 می شمارد بعد موقعی که 60 شد یعنی عدد 0 در شمارنده بیت اولی و عدد 6 در شمارنده بیت دومی در نتیجه موقعی که عدد 6 در شمارنده بیت دوم درست شد از پایه های 2 و 6 به این خاطر که عدد 6 به باینری 0110 انشعاب گرفته و بعد به یک گیت and برده و وقتی هر دو تا 1 شد خروجی آن 1 و به پایه clear شمارنده برده که شمارنده را صفر کند در نتیجه به این خاطر که شمارنده اولی 0 می باشد و شمارنده دومی را که خود ما صفر کردیم عدد صفر نمایش داده می شود و شمارنده از 0 دوباره تا 59 می شمارد.

مداری طراحی کنید که از 0 تا 9 بشمارد و بعد وقتی به 9 رسید به صورت معکوس تا 0 بشمارد.

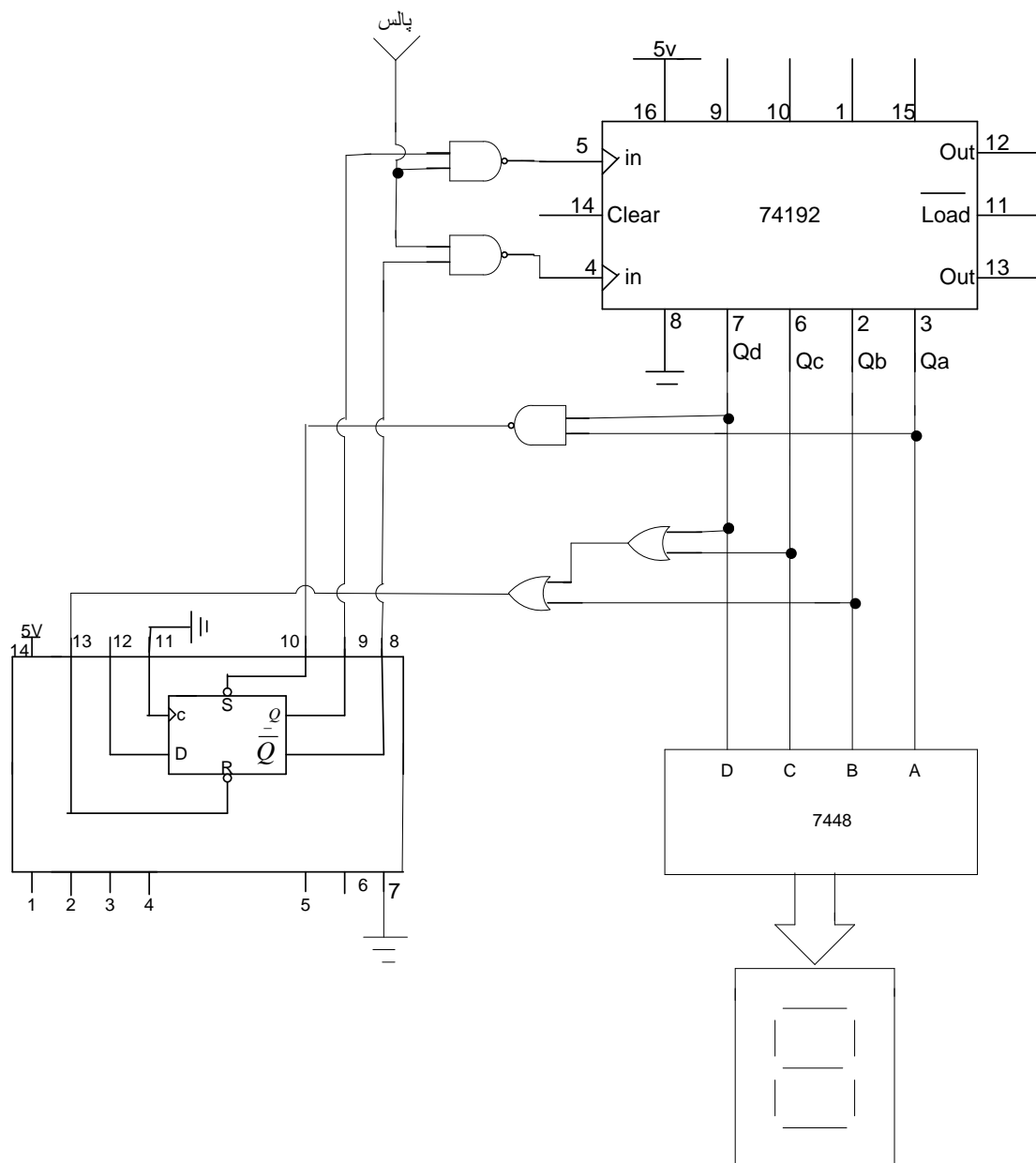
برای این باید از فلیپ فلاپ (حافظه) استفاده کرد. ما می دانیم که در فلیپ فلاپ نوع JK اگر به پایه clock آن صفر یا 5 ولت بدهیم از حالت JK به RS تبدیل میشود.



توضیح: به طور مثال اگر در JK به Clock 0 یا 5 ولت برهیم و به طور مثال اگر به پایه R ← 1 و پایه S ← 0 بدهیم در نتیجه $\overline{Q} \leftarrow 0$ و $Q \leftarrow 1$ خواهد بود و پایه CLOCK هم پالس می دهیم حال اگر فرض شود پالس در قسمت مثبت خود قرار دارد و Q هم

1 است در نتیجه خروجی NAND 0 خواهد بود و اگر در لحظه بعدی که پالس در لحظه صفر خود است و Q هم که 1 می باشد در نتیجه در خروجی گیت NAND 1 می باشد به همین خاطر ما در خروجی گاهی 0 و گاهی 1 یعنی پالس داریم و پایه 4 شمارنده هم همیشه 1 است در نتیجه این شمارنده افزایشی است حال اگر پایه $R \leftarrow 0$ و پایه $S \leftarrow 1$ باشد در نتیجه $Q \leftarrow 0$ و $\bar{Q} \leftarrow 1$ خواهد بود در نتیجه شمارنده کاهشی می شود.

$0 \rightarrow 9$ و $9 \rightarrow 0$



توضیح: هرگاه شمارنده عدد 9 را نشان داد، خروجی گیت NAND 0 شده و در نتیجه پایه های $Q \leftarrow 1$ و $\bar{Q} \leftarrow 0$ خواهد شد و در نتیجه شمارنده کاهشی می شود.

