

Lab 7: Binary and Decimal Numbers

Objective

To demonstrate the count sequence of binary number and the binary-coded decimal (BCD) representation.

Apparatus

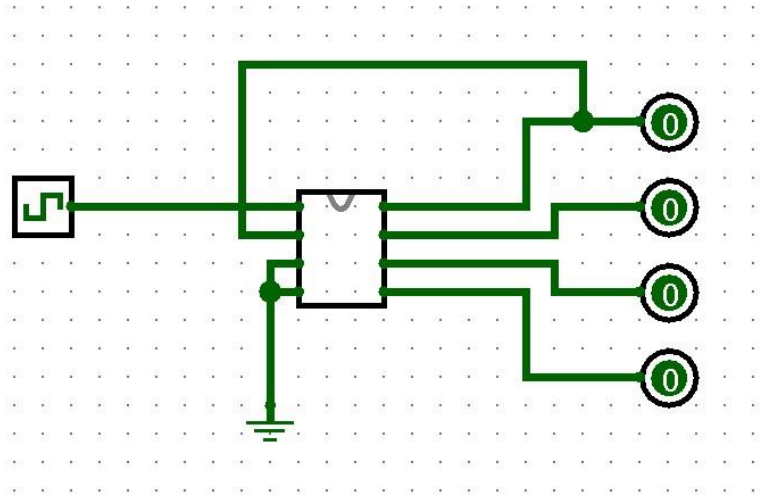
7493 4-bit ripple counter
CADET trainer
Dual-trace Oscilloscope

Procedure

Binary Count

1. Turn off the power switch.
2. Connect the IC type 7493 as shown in Fig. 1.
3. Turn the power on and observe the four logic indicators/LED. The 4-bit number in the out is incremented by one for every pulse generated by pushing the pushbutton.
4. Disconnect the input of the counter at pin 14 and connect it to the Function Generator (lead TTL).
5. Set frequency selector to "time 1" (1 Hz). This will provide an automatic binary count.
6. Increase the frequency of the clock to 10 kHz or higher and connect its output to an oscilloscope. Observe the clock output on the oscilloscope and sketch its waveform.

152120211104_Q1.circ

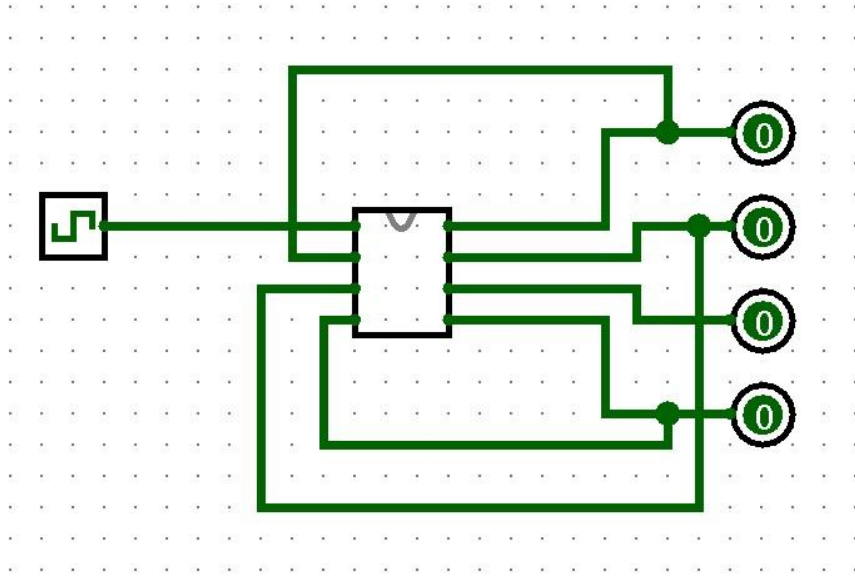


7493 devresinde Clear0 ve Clear1 girişleri AND kapısı ile 7493'de kullanılan D flip flop'ların Clear girişine bağlanmıştır. 152120211104_Q1.circ devresinde Clear0 ve Clear1 girişleri topraklanmıştır. Bu girişleri topraklanması bu devrenin tüm çıkış bitlerinin 1 olana kadar sayması ile sonuçlanır. Hepsi 1 iken 14 sayısına karşılık gelmektedir. 14'ten büyük sayılar 4bit ile gösterilemediğinden, çıkış bitleri sıfırlanır ve her seferinde 0'dan sayıyormuş gibi artmaya devam eder.

BCD Count

1. Turn off the power switch.
2. Connect the IC type 7493 as shown in Fig. 2.
3. Turn the power on and observe the four logic indicator lamps/LEDs. The 4-bit number in the indicators is incremented by one for every pulse generated by pushing the pushbutton following the sequence 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3,
4. Disconnect the input of the counter and connect it to TTL output of the function generator. Set frequency selector to "time 1" (1 Hz). This will provide an automatic binary count.

152120211104_Q2.circ



7493 devresinde Clear0 ve Clear1 girişleri AND kapısı ile 7493'de kullanılan D flip flop'ların Clear girişine bağlanmıştır. 152120211104_Q2.circ devresinde Clear0 devredeki 4. çıkış bitine, Clear1 ise devredeki 2. çıkış bitine bağlanmıştır. Bu işlem devrenin 1001 sayısına yani 9'a kadar saymasıyla sonuçlanır. 2. ve 4. çıkış bitleri 1 olduğu zaman, AND kapısına bağlanmış olan Clear0 ve Clear1 girdileri D flip flop'larını sıfırlayarak devrenin 0000 durumundan sayma devam etmesini sağlamaktadır.

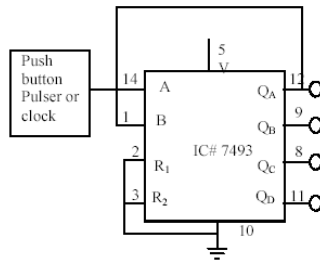


Fig. 1 Binary counter

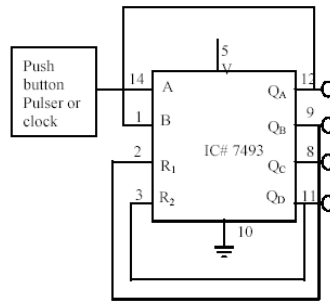


Fig. 2 BCD counter

Other Counts

R1 and R2 are the reset inputs of the IC type 7493. By connecting one or two outputs to the reset inputs R1 and R2, the counter can count from 0 to a variety of final count. In Figure 2, if R1 is connected to QA instead of QB, the resulting count will be from 0000 to 1000, which is the one less than 1001 (QD=1 and QA=1).

Count	Binary
0	0000
1	0001
2	0010

7	0111
8	1000
9 → 0	1001 → 0000
1	0001
2	0010

Resets the counter (R1=QA, R2=QD)

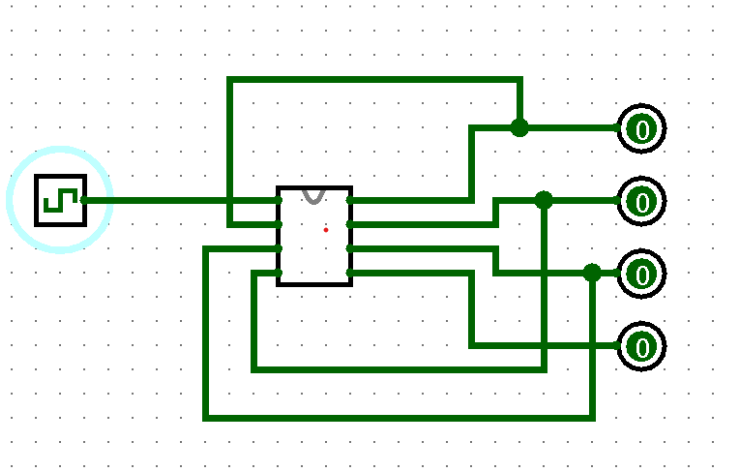
Utilizing your knowledge of how R1 and R2 affect the final count, find out which outputs should be connected to the resets inputs to count 0000 to the following counts:

- 0101
- 0111
- 1011

1. Turn of the power switch.
2. Connect the 7493 IC to count from 0 to one of the final counts given above.
3. Verify the count by applying pulses from the pushbuttons and observing the output count in the logic indicators/LEDs.

a)

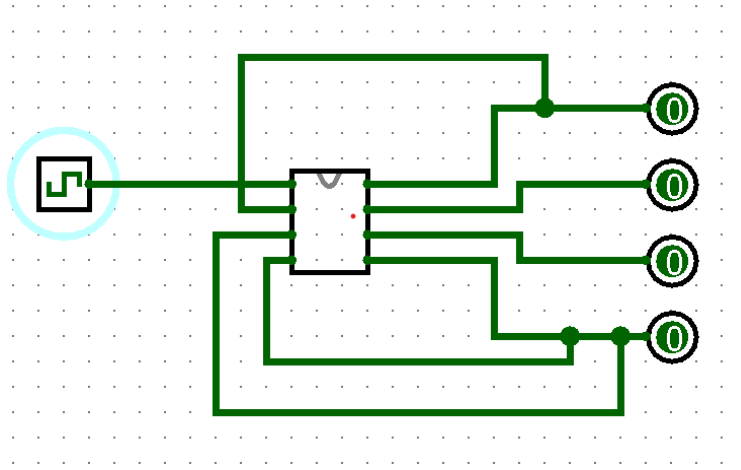
152120211104_Q3.circ



Devrede Clear0 2. çıkışa Clear1 ise 3. çıkışa bağlanmıştır. Devre 0101'e kadar sayar. 0110 olduğu anda 2. ve 3. çıkışın 1 olmasıyla beraber AND kapısına bağlanmış olan Clear0 ve Clear1 tüm D flip flop devrelerini sıfırlar ve sayacın 0'dan başlamasını sağlar.

b)

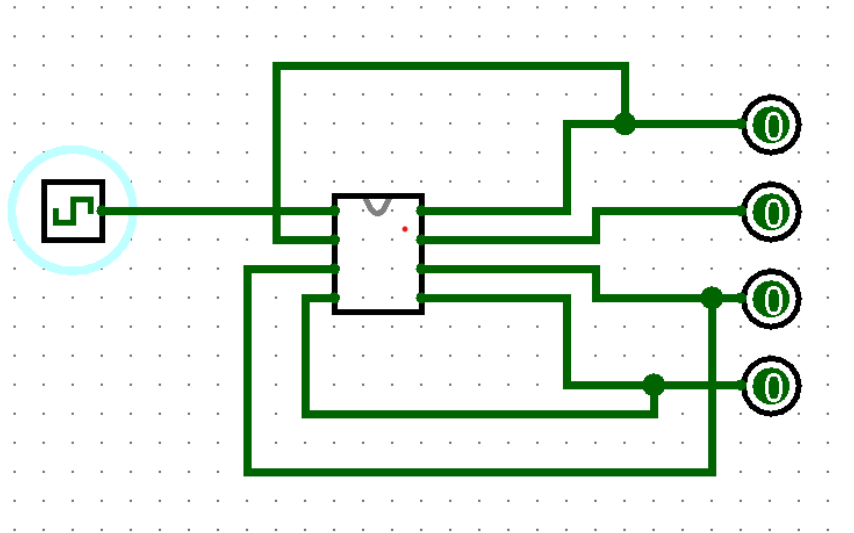
152120211104_Q4.circ



Devrede Clear0 ve Clear1 4. çıkışa bağlanmıştır. Devre 0111'e kadar sayar. 1000 olduğu anda 4. çıkışın 1 olmasıyla beraber AND kapısına bağlanmış olan Clear0 ve Clear1 tüm D flip flop devrelerini sıfırlar ve sayacın 0'dan başlamasını sağlar.

c)

152120211104_Q5.circ



Devrede Clear0 4. çıkışa ve Clear1 3. çıkışa bağlanmıştır. Devre 1011'e kadar sayar. 1100 olduğu anda çıkışların 1 olmasıyla beraber AND kapısına bağlanmış olan Clear0 ve Clear1 tüm D flip flop devrelerini sıfırlar ve sayacın 0'dan başlamasını sağlar.