

Deney 4: Tümlleşik Paralel Toplayıcı ve EPROM Devreleri

Genel Bilgiler:

Sayısal devre tasarımında gerek duyulabilecek aritmetik ve karşılaştırma işlemlerinde hazır MSI, LSI (**L**arge **S**cale **I**ntegration: Büyük Ölçekte Tümlleşirme, 100-999 kapı) tümlleşik devreleri kullanmak tasarım ve gerçekleştirme kolaylığı sağlar. Bu tür tümlleşik devrelerin üretici firmalarının kataloglarında; fonksiyon tablosu, uç açıklamaları, zaman diyagramları ve ayrıntılı iç devresi konularında bilgiler verilir. Tasarım sırasında söz konusu bilgilere sıkça gereksinim duyulur.

Ayrıca PROM, PLA gibi programlanabilen LSI elemanlarla, üretici firmalarca tasarlanmamış fonksiyonların gerçekleştirilmesi mümkündür. Birden çok kez programlanabilen EPROM ve EEPROM gibi ürünler sayesinde gerçekleştirilmiş olan tasarımın üretim sonrasında da değiştirilmesi sağlanabilir.

Bu deneyde 4 bitlik iki ikili sayının paralel toplama ve çıkarma işlemleri ve bu sayıların değerlerinin karşılaştırmasını yapan devreler incelenecektir.

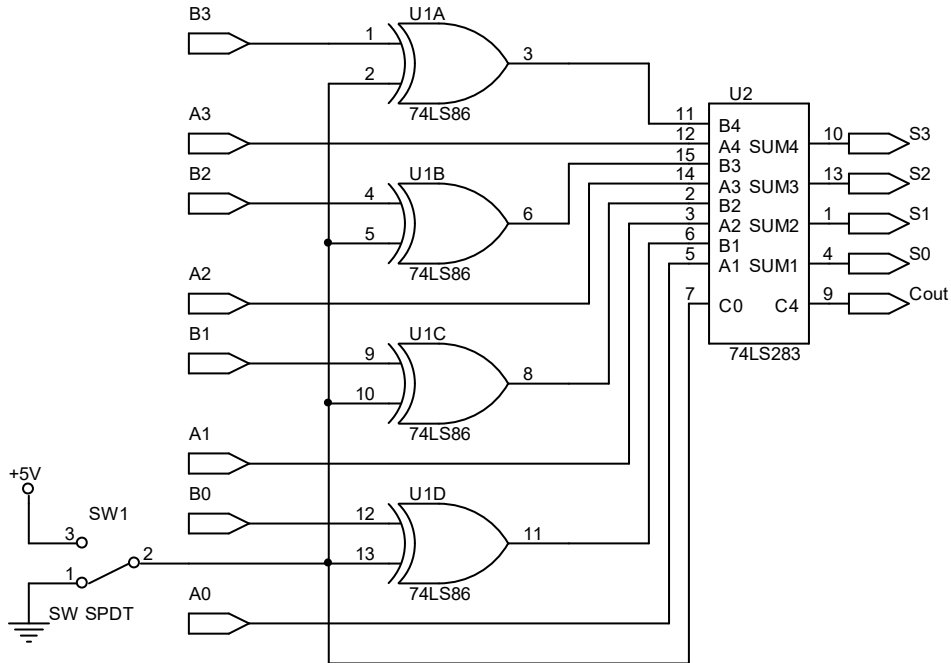
Deney Öncesi Yapılacak İşlemler:

- 1- Deneyde kullanılacak tümlleşik devrelerin katalog bilgilerini inceleyiniz.
- 2- Hüresel toplayıcı yapısı, yarı toplama ve tam toplama devreleri ile seri ve paralel toplayıcı kavramlarını öğreniniz.
- 3- Deneyin sonunda yer alan soruları yanıtlamaya çalışınız.

Deneyde Yapılacak İşlemler:

1-

a) Şekil 5-1'deki paralel toplama ve çıkarma yapan devreyi kurunuz.

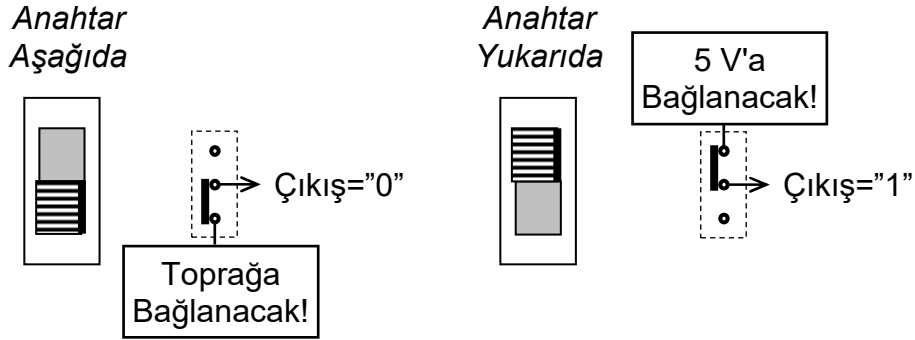


Şekil 4-1 4-Bit paralel toplayıcı deneyi için devre diyagramı

- 74LS283 toplama ve 74LS86 Özel-VEYA tümlleşik devrelerinin besleme ve toprak bağlantılarını yapınız.
- $A_0A_1A_2A_3$ ve $B_0B_1B_2B_3$ bitleriyle temsil edilen A ve B sayılarını lojik

anahtarlara bağlayınız. Böylelikle istediğiniz 0-15 arasındaki sayıları 74LS283 girişine uygulayabilirsiniz.

- B_i ($i=0,1,2,3$) girişlerini birer Özel-VEYA kapısının girişine bağlayınız. Özel-VEYA kapılarının diğer girişlerine 0 veya 1 ortak uygulanarak B sayısının kendisi veya tümleyeninin 74LS283 girişinde elde edilmesi sağlanmış olur. B'nin tümleyeninin elde edilmesinin yararı deney sırasında görülecektir.
- 74LS283 toplayıcısının S çıkış ($S_0S_1S_2S_3$) ve C_{out} çıkışlarını LED'lere bağlayarak gözlenebilir hale getiriniz.
- C_{in} ve Özel-VEYA kapılarının ortak olan birer girişlerini SPDT (Tek Kutuplu Çift Yollu, **Single Pole Double Throw**) anahtarlara bağlayınız. Bu anahtar lojik anahtarın yaptığı işlevi görür. Çalışması Şekil 4.2'de verilmiştir.

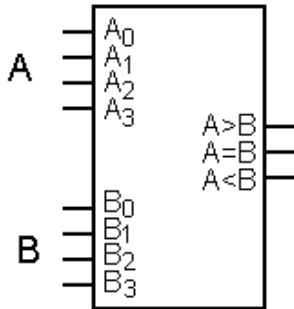


Şekil 4-2 SPDT anahtar kullanımı

b) Tablo 4-1'de verilen girişler için çıkışı gözleyerek doldurunuz.

Tablo 4-1 4-Bit paralel toplayıcı ve karşılaştırıcı için fonksiyon tablosu

Her iki devre için girişler				Toplayıcı devresi için çıkışlar				Karşılaştırıcı için çıkışlar		
Onluk		İkilik		Anahtar Toprakta $C_{in}=0$		Anahtar 5V'ta $C_{in}=1$		A<B	A=B	A>B
A	B	$A_3A_2A_1A_0$	$B_3B_2B_1B_0$	C_{out}	$S_3S_2S_1S_0$	C_{out}	$S_3S_2S_1S_0$			
10	4									
9	9									
5	2									
3	7									
9	8									
6	13									



Karşılaştırıcı		EPRM
A_0-A_3		A_0-A_3
B_0-B_3		A_4-A_7
Çıkışlar	A<B	Q_0
	A=B	Q_1
	A>B	Q_2

Şekil 4-3 4-bitlik büyüklük karşılaştırıcı için deney düzeni

2-

- a) Şekil 4-3'de 4 bitlik iki sayıyı karşılaştıran devreyi kurunuz.
- EPROM ile gerçekleştirilen Karşılaştırmacı devresi 74LS85 tümleşik devresi gibi 4 bitlik karşılaştırmacı olup, kaskad bağlantı girişleri yoktur. 74LS85 karşılaştırmacı tümleşik devresinin katalog bilgilerinin kaskad bağlantı uçlarının özelliklerini öğreniniz.
 - EPROM'u, READ çalışma modunda kullanmak için katalog bilgilerine uygun olarak kontrol girişlerini belirleyiniz. A_8-A_{16} adres uçlarına ise sabit 0 bağlayınız.
 - EPROM karşılaştırmacının çıkışlarını LED'lere bağlayınız.
- b) Tablo 5-1'de verilen girişler için karşılaştırma çıkışlarını devreden gözleyerek saptayınız ve yazınız.

Sorular:

- 1- En genel 10 tabanında n digitli iki sayıyı 74LS283 kullanarak toplamak için kaç tane 74LS283 kullanmanız gerekir? Neden?
- 2- En genel 10 tabanında n digitli iki sayının BCD karşılıklarını 74LS283 kullanarak toplamak için kaç tane 74LS283 kullanmanız gerekir? Neden?
- 3- Oluşturduğunuz tabloda S çıkışlarına bakarak anahtarın konumuna göre A ve B sayıları üzerinde hangi aritmetik işlemlerin yapıldığını her bir giriş için saptayınız.
 - Saptadığınız aritmetik işleme göre, B sayısı 74LS283'ün girişine nasıl bir değişiklik yapılarak uygulanmıştır.
 - Anahtarın 5V a bağlı olduğu halde $S=A+B'+1$ işlemi yapılmaktadır. Neden?
 - Bu durumda $-B=B'+1$ olacağından negatif sayıların temsil edilebilirliği ortaya çıkmış oluyor. Bu işleme **B nin 2'li tümleyeni** denir.
- 4- EPROM ile gerçekleştirilen karşılaştırmacı ile BCD sayıların karşılaştırılması doğru olarak yapılabilir mi?
- 5- 7 Bitlik 2 sayıyı sadece deneyde kullanılan EPROM'lar ile karşılaştırabilir miyiz?
- 6- Fonksiyon gerçeklemek açısından EPROM kullanmanın, klasik sentez yöntemine göre avantaj ve dezavantajları nelerdir ?
- 7- 27C1001 EPROM tümleşik devresi kullanılarak, kaçınıcı dereceden kaç adet fonksiyon aynı anda gerçekleştirilebilir, neden?

Malzeme Listesi:

- 1 adet 74LS283 4-bitlik paralel toplama tümleşik devresi
- 1 adet 74LS86 Özel-VEYA kapısı tümleşik devresi
- 1 adet 27C1001 EPROM tümleşik devresi (4 bitlik karşılaştırmacı olarak verilecek)

EK :

EPROM, 4 bitlik karşılaştırmacı fonksiyonlarını gerçekleştirmesini sağlayacak veriler, Tablo 5-2'de verilmiştir.

- Tablo giriş ve çıkışlar olmak üzere iki ana sütundan oluşmaktadır.
- Giriş sütunu karşılaştırmacının girişleri olan dörder bitlik A ve B sayılarından ve bu sayıların oluşturduğu 8 bitlik adres verisinden (ağırlıklı 4 bit B sayısı, ağırlıksız 4 bit A sayısı) oluşmaktadır.
- Çıkış sütunu ise karşılaştırmacının çıkışı olan üç bitlik ($A>B$), ($A=B$) ($A<B$) değerlerinden oluşmaktadır. Bu bitlerin oluşturduğu kelime ise en sağ sütunda gösterilmiştir.

Tablo 4-2 EPROM'un karşılaştırmacı işlevi için veri tablosu

Girişler					Çıkışlar					Girişler					Çıkışlar					Girişler					Çıkışlar				
B	A	Adr.	ikili	k	B	A	Adr.	ikili	k	B	A	Adr.	ikili	k	B	A	Adr.	ikili	k	B	A	Adr.	ikili	k	B	A	Adr.	ikili	k
0	0	0	010	2	3	4	52	100	4	6	8	104	100	4	9	12	156	100	4	13	0	208	001	1					
0	1	1	100	4	3	5	53	100	4	6	9	105	100	4	9	13	157	100	4	13	1	209	001	1					
0	2	2	100	4	3	6	54	100	4	6	10	106	100	4	9	14	158	100	4	13	2	210	001	1					
0	3	3	100	4	3	7	55	100	4	6	11	107	100	4	9	15	159	100	4	13	3	211	001	1					
0	4	4	100	4	3	8	56	100	4	6	12	108	100	4	10	0	160	001	1	13	4	212	001	1					
0	5	5	100	4	3	9	57	100	4	6	13	109	100	4	10	1	161	001	1	13	5	213	001	1					
0	6	6	100	4	3	10	58	100	4	6	14	110	100	4	10	2	162	001	1	13	6	214	001	1					
0	7	7	100	4	3	11	59	100	4	6	15	111	100	4	10	3	163	001	1	13	7	215	001	1					
0	8	8	100	4	3	12	60	100	4	7	0	112	001	1	10	4	164	001	1	13	8	216	001	1					
0	9	9	100	4	3	13	61	100	4	7	1	113	001	1	10	5	165	001	1	13	9	217	001	1					
0	10	10	100	4	3	14	62	100	4	7	2	114	001	1	10	6	166	001	1	13	10	218	001	1					
0	11	11	100	4	3	15	63	100	4	7	3	115	001	1	10	7	167	001	1	13	11	219	001	1					
0	12	12	100	4	4	0	64	001	1	7	4	116	001	1	10	8	168	001	1	13	12	220	001	1					
0	13	13	100	4	4	1	65	001	1	7	5	117	001	1	10	9	169	001	1	13	13	221	010	2					
0	14	14	100	4	4	2	66	001	1	7	6	118	001	1	10	10	170	010	2	13	14	222	100	4					
0	15	15	100	4	4	3	67	001	1	7	7	119	010	2	10	11	171	100	4	13	15	223	100	4					
1	0	16	001	1	4	4	68	010	2	7	8	120	100	4	10	12	172	100	4	14	0	224	001	1					
1	1	17	010	2	4	5	69	100	4	7	9	121	100	4	10	13	173	100	4	14	1	225	001	1					
1	2	18	100	4	4	6	70	100	4	7	10	122	100	4	10	14	174	100	4	14	2	226	001	1					
1	3	19	100	4	4	7	71	100	4	7	11	123	100	4	10	15	175	100	4	14	3	227	001	1					
1	4	20	100	4	4	8	72	100	4	7	12	124	100	4	11	0	176	001	1	14	4	228	001	1					
1	5	21	100	4	4	9	73	100	4	7	13	125	100	4	11	1	177	001	1	14	5	229	001	1					
1	6	22	100	4	4	10	74	100	4	7	14	126	100	4	11	2	178	001	1	14	6	230	001	1					
1	7	23	100	4	4	11	75	100	4	7	15	127	100	4	11	3	179	001	1	14	7	231	001	1					
1	8	24	100	4	4	12	76	100	4	8	0	128	001	1	11	4	180	001	1	14	8	232	001	1					
1	9	25	100	4	4	13	77	100	4	8	1	129	001	1	11	5	181	001	1	14	9	233	001	1					
1	10	26	100	4	4	14	78	100	4	8	2	130	001	1	11	6	182	001	1	14	10	234	001	1					
1	11	27	100	4	4	15	79	100	4	8	3	131	001	1	11	7	183	001	1	14	11	235	001	1					
1	12	28	100	4	5	0	80	001	1	8	4	132	001	1	11	8	184	001	1	14	12	236	001	1					
1	13	29	100	4	5	1	81	001	1	8	5	133	001	1	11	9	185	001	1	14	13	237	001	1					
1	14	30	100	4	5	2	82	001	1	8	6	134	001	1	11	10	186	001	1	14	14	238	010	2					
1	15	31	100	4	5	3	83	001	1	8	7	135	001	1	11	11	187	010	2	14	15	239	100	4					
2	0	32	001	1	5	4	84	001	1	8	8	136	010	2	11	12	188	100	4	15	0	240	001	1					
2	1	33	001	1	5	5	85	010	2	8	9	137	100	4	11	13	189	100	4	15	1	241	001	1					
2	2	34	010	2	5	6	86	100	4	8	10	138	100	4	11	14	190	100	4	15	2	242	001	1					
2	3	35	100	4	5	7	87	100	4	8	11	139	100	4	11	15	191	100	4	15	3	243	001	1					
2	4	36	100	4	5	8	88	100	4	8	12	140	100	4	12	0	192	001	1	15	4	244	001	1					
2	5	37	100	4	5	9	89	100	4	8	13	141	100	4	12	1	193	001	1	15	5	245	001	1					
2	6	38	100	4	5	10	90	100	4	8	14	142	100	4	12	2	194	001	1	15	6	246	001	1					
2	7	39	100	4	5	11	91	100	4	8	15	143	100	4	12	3	195	001	1	15	7	247	001	1					
2	8	40	100	4	5	12	92	100	4	9	0	144	001	1	12	4	196	001	1	15	8	248	001	1					
2	9	41	100	4	5	13	93	100	4	9	1	145	001	1	12	5	197	001	1	15	9	249	001	1					
2	10	42	100	4	5	14	94	100	4	9	2	146	001	1	12	6	198	001	1	15	10	250	001	1					
2	11	43	100	4	5	15	95	100	4	9	3	147	001	1	12	7	199	001	1	15	11	251	001	1					
2	12	44	100	4	6	0	96	001	1	9	4	148	001	1	12	8	200	001	1	15	12	252	001	1					
2	13	45	100	4	6	1	97	001	1	9	5	149	001	1	12	9	201	001	1	15	13	253	001	1					
2	14	46	100	4	6	2	98	001	1	9	6	150	001	1	12	10	202	001	1	15	14	254	001	1					
2	15	47	100	4	6	3	99	001	1	9	7	151	001	1	12	11	203	001	1	15	15	255	010	2					
3	0	48	001	1	6	4	100	001	1	9	8	152	001	1	12	12	204	010	2										
3	1	49	001	1	6	5	101	001	1	9	9	153	010	2	12	13	205	100	4										
3	2	50	001	1	6	6	102	010	2	9	10	154	100	4	12	14	206	100	4										
3	3	51	010	2	6	7	103	100	4	9	11	155	100	4	12	15	207	100	4										

k çıkış bitlerinin kelime karşılığı

Adr 8 bitlik adres girişi