



1. [20 Puan] Boole Cebiri ve Mantık Kapıları

Aşağıdaki Boole fonksiyonlarını **en az sayıda** değişkenle yazın. Oluşturduğunuz fonksiyonların devrelerini **iki girişli** mantık kapıları kullanarak çizin.

- I. $x(x + y + z)$
- II. $x + xy'z$
- III. $x'(xyz)'$
- IV. $x + x'y$
- V. $(x + y)(y + z)$

2. [5 Puan] Boole Cebiri

Aşağıdaki çıkarımda hangi adımın hatalı sonuca yol açtığını bulunuz.

$$\begin{aligned}x + y &= x + yy \\&= (x + x)(x + y) \\&= x(x + y) \\&= xx + xy \\&= x + xy \\&= x(1 + y) \\&= x(1) \\&= x \\&\Rightarrow x + y = x\end{aligned}$$

3. [15 Puan] De Morgan Yasası

$x + y + x'y'z$ ifadesini De Morgan yasasının yardımıyla sadeleştiriniz. Doğruluk tablosu ile sonucunuzu doğrulayınız.

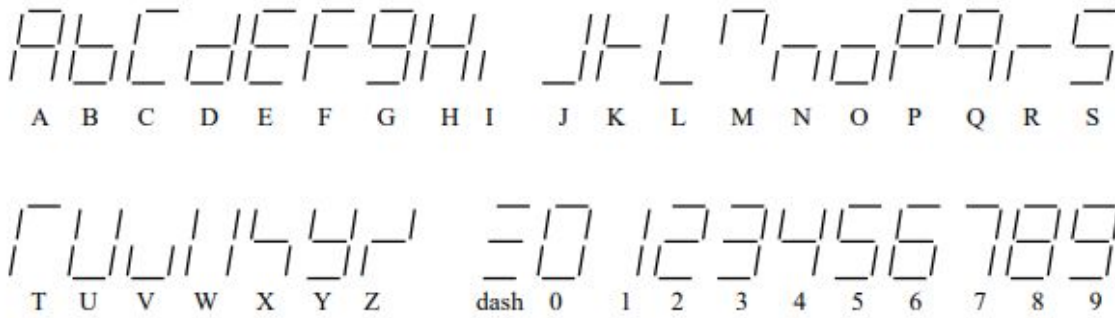
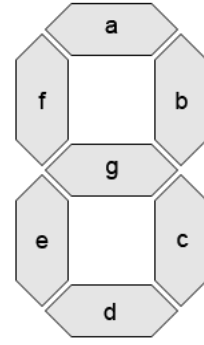
4. [5 Puan] Mantık Kapıları ve ÖZEL-VEYA

Derste eşlik bitini ÖZEL-VEYA kapılarıyla nasıl inşa etmeyi öğrenmiştik. 3 bitlik bir eşlik biti üreticisini ÖZEL-VEYA ve ÖZEL-VEYA-DEĞİL kapılarını kullanmadan inşa etseydik en az kaç kapı kullanmamız gerekirdi? ÖZEL-VEYA kullanıldığında en az kaç kapı kullanılıyor?

5. [30 Puan] Karnaugh Haritası, Yedi Parçalı Gösterge

Derste yedi parçalı göstergede **e** parçası için Karnaugh haritası yardımıyla Boole fonksiyonu karşılığını bulmuştuk. Yedi parçalı gösterge sadece rakamları değil, harfleri göstermek için de kullanılabilir. Sadece rakamları gösterdiğimiz durumda 0000 0 rakamını, 0001 1 rakamını, 0010 rakamını, ..., 1001 9 rakamını gösteriyordu. Harfleri gösteren bir sistem inşa edelim ve 00000 A harfini, 00001 B harfini, ..., 11001 Z harfini gösterebiliriz. Listenin tümü aşağıda verilmiştir. **a** ve **b** parçalarına karşılık gelen fonksiyonları bulup devrelerini çizin.

0	A	1	B	2	C	3	D	4	E	5	F
6	G	7	H	8	I	9	J	10	K	11	L
12	M	13	N	14	O	15	P	16	Q	17	R
18	S	19	T	20	U	21	V	22	W	23	X
24	Y	25	Z								



6. [25 Puan] Karnaugh Haritası ve Standart Formlar

- [10 Puan] $F = A'D + CD' + ABC'D' + AB'C'D'$ fonksiyonunu Karnaugh haritası yardımıyla topla ve çarpımların toplamı olarak gösteriniz. Bu gösterimlerin yardımıyla fonksiyonun minimal gösterimini bulunuz.
- [10 Puan] Elde ettiğiniz fonksiyonlara karşılık gelen devreleri çizin ve devrelerde kaç VE, VEYA ve DEĞİL kapısı kullanıldığını belirtin.
- [5 Puan] DEĞİL kapısının maliyetinin 2 birim lira, VEYA ve VE kapılarının maliyetinin 4 birim lira olduğunu düşünelim. İki standart gösterim için ayrı ayrı maliyet nedir? Fonksiyonu gerçekleştiren devreyi en ucuza mal etmek için elde ettiğimiz gösterimlerden hangisini kullanmalıyız?