

## MANTIK TASARIMI DERSİ İÇİN AÇIK UÇLU SORULARDAN OLUŞAN BİR ÖLÇME ARACI GELİŞTİRİLMESİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI\*

Birim Balcı<sup>1</sup>  
Birol Çiloğlugil<sup>2</sup>  
Mustafa Murat İnceoğlu<sup>3</sup>

### Öz

*Bu çalışmada, üniversitelerin Bilgisayar, Elektrik-Elektronik, Yazılım, Mekatronik Mühendislikleri gibi bölümlerinde okuyan öğrencilerin Mantık Tasarımı dersi kapsamındaki başarılarını ölçmek için bir başarı testi geliştirilmesi ve geliştirilen bu ölçme aracının geçerlik ve güvenilirlik incelemeleri konu edilmektedir. Çalışmanın ilk aşamasında, Manisa Celal Bayar Üniversitesi (MCBÜ), Okan Üniversitesi ve Maltepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği, Mekatronik ve Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümlerinde Mantık Tasarımı dersi kapsamında verilen ortak konular dikkate alınarak bir kazanım listesi hazırlanmıştır. Bu listedeki her kazanımı kapsayacak şekilde, açık uçlu sorular içeren bir ölçme aracı oluşturulmuş, soruların hangi kazanımlara karşılık geldiği belirtke tablosu üzerinde gösterilmiştir. Ölçme aracının tarafsız olarak değerlendirilebilmesi için bir rubrik hazırlanmıştır. Farklı üniversitelerden ve bölümlerden toplam altı alan uzmanının hakem görüşü alınarak gerekli güncellemeler yapılmıştır. Alan uzmanları ile gerçekleştirilen kapsam geçerliği çalışması sonuçları, ölçme aracının kapsam geçerlik oranının 0,84 olduğunu göstermektedir. Hazırlanan ölçme aracı, farklı üniversitelerde bu dersi önceki dönem/yıl içinde alarak başarılı olan ve gönüllülük esasına göre belirlenen, 88 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçme aracının güvenilirliğini hesaplayabilmek için, rastgele seçilen 10 öğrencinin cevapları iki alan uzmanı tarafından, belirlenen rubriğe göre değerlendirilmiştir. Spearman's rho testi sonuçları, hem her maddenin ayrı ayrı hem de madde toplamları korelasyon değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma ile, 15 adet açık uçlu sorudan oluşan Mantık Tasarımı dersine yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı alinyazına kazandırılmıştır.*

\* Bu çalışma Manisa Celal Bayar Üniversitesi (MCBÜ) Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje No: 2018-018.

<sup>1</sup> Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi mail: birim.balci@cbu.edu.tr ORCID:0000-0002-4554-4592

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Dr. Öğr. Üyesi mail: birol.ciloglugil@ege.edu.tr ORCID:0000-0003-3589-9135

<sup>3</sup> Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü Prof.Dr. mail: mustafa.inceoglu@ege.edu.tr ORCID:0000-0001-6068-1440

*Anahtar Kelimeler: ölçme aracı, başarı testi, mantık tasarımı, açık uçlu soru, geçerlik güvenirlik çalışması.*

**DEVELOPING A MEASUREMENT INSTRUMENT INCLUDING OPEN  
ENDED QUESTIONS FOR LOGIC DESIGN COURSE:  
VALIDITY AND RELIABILITY STUDY**

**Abstract**

*In this study, an achievement test to measure the success of the students taking Logic Design course in the Departments of Computer Engineering, Software Engineering, Electric-Electronics Engineering and Mechatronic Engineering is developed and the validity and reliability of the developed instrument is examined. In the first phase of the study, an acquisition list is prepared based on common topics of logic design courses taught in the Departments of Computer Engineering, Software Engineering, Electric-Electronics Engineering and Mechatronic Engineering of Manisa Celal Bayar University, Okan University and Maltepe University. A measurement instrument that contains open ended questions covering all items of the list of acquisitions is created and acquisitions covered by each question are given as table of specifications. In order to provide objective evaluation of the developed measurement instrument, a rubric is prepared. Then, this instrument is updated based on the reviews of six field experts from different universities and departments. Content validity study conducted with the field experts shows that the content validity index of the measurement instrument is 0.84. The developed measurement instrument is applied to 88 voluntary students that took and passed the Logic Design course in previous academic semester/year. To calculate the reliability of this instrument, answers of 10 randomly selected students were evaluated by two field experts based on the developed rubric. Results of the Spearman's rho test indicate that the correlation values of the overall test and each item of the test are statistically meaningful. Therefore, a valid and reliable measurement instrument, which consists of 15 open ended questions, is contributed to the literature in terms of measuring the success levels of the students enrolled to Logic Design course.*

***Keywords:** measurement instrument, achievement test, logic design, open ended question, validity reliability study.*

## **Giriş**

Eğitimin her kademesinde ve her alanda ölçme ve değerlendirme büyük önem taşımaktadır. Gönen, Kocakaya ve Kocakaya (2011) tarafından belirtildiği üzere, bir arada kullanılan bu iki kavramdan ölçme, varlık veya olayların belli bir nitel veya nicel özelliğe sahip oluş derecelerini belirleme işlemi (Atılğan, Kan ve Doğan, 2006) iken; değerlendirme ise ölçme sonuçlarının bir ölçütle karşılaştırılarak ölçülen nitelik hakkında karar verilmesidir (Yılmaz, 2004). Ölçme ve değerlendirme yapmanın temel amaçlarından bazıları öğrencilerin derse hazır bulunuşluk düzeylerini belirleme ve/veya dönem sonunda öğrencilerin hedeflenen kazanımlardan hangilerini ne ölçüde gerçekleştirdiklerini tespit etmek olabileceği gibi aynı zamanda bir müfredatın etkililiğini değerlendirmek de olabilir (Özçelik, 1998). Öğrencilerin başarılarını belirlemek için öncelikle tüm öğrenim kazanımlarını kapsayan iyi hazırlanmış ölçme araçlarına gereksinim vardır (Şen ve Eryılmaz, 2011). İyi bir ölçme aracı hem geçerliğin hem de güvenilirliğin yüksek olması gereklidir. Güvenilir bir ölçme aracı, aynı gruba birden fazla kez uygulandığında, gruptaki her bir kişinin bütün uygulamalardan benzer sonuçlar alması gerekir (Tekin, 1996). Bu anlamda, güvenilirlik, ölçme sonuçlarının tesadüfi hatalardan arındırılması ile tutarlılığının ve tekrar edilebilirliğinin bir ölçüsüdür. Geçerlik ise, ölçme aracının bireyin ölçülmek istenen özelliğini diğer özelliklerle karıştırmadan ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilidir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013). Başarı testi öğrenciye uygulandıktan sonra elde edilen verilere göre analizler yapılarak daha geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı oluşturulmaya çalışılır (Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011).

Ölçme ve değerlendirme yapmak amacıyla kullanılan araçlar, geleneksel ve alternatif olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Geleneksel ölçme değerlendirme teknikleri kapsamında, çoktan seçmeli sorular, doğru yanlış soruları, eşleştirme soruları, boşluk doldurma soruları, kısa cevaplı sorular ve uzun cevaplı sorular sayılabilir. Alternatif ölçme değerlendirme teknikleri ise, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme, proje, drama, gösteri, yapılandırılmış grid, ürün seçki dosyası (portfolyo) olarak sıralanabilir (Turan Oluk ve Emekçi, 2017). Bu ölçme araçlarının avantaj ve dezavantajları bulunduğu gibi, her tip ölçme aracı her tip konu alanına da uygun olmayabilir. Gönen, Kocakaya ve

## **Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması**

Kocakaya (2011) yaptıkları çalışmada, çoktan seçmeli başarı testlerinin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları hakkında bilgi vermelerine rağmen öğrencilerin yanlış kazanımlarını derinlemesine belirleme olanağı sunmadığından bahsetmektedir. Nitekim, Berk (1996) de çalışmasında, alanyazında yapılan birçok çalışmada çoktan seçmeli testler kullanılarak karmaşık bilişsel ürünlerin ölçülemeyeceğinin düşünüldüğünü belirtmiştir. Çoktan seçmeli testler, mülakattan sonra en çok kullanılan ölçme aracı olmasına rağmen (Akbulut ve Çepni, 2013), Mantık Tasarımı gibi tasarım, devre çizimi gerektiren derslerde etkili sonuçlar sunamayabilir. Bu tip derslerde açık uçlu sorulardan oluşan ölçme araçlarının kullanılması daha uygun olabilir (Sullivan, 2008).

Açık uçlu sorulardan oluşan bir başarı testi geliştirilmeden önce, derse ait kazanımların belirlenmesi gerekmektedir (Tekin, 1996; Yılmaz, 2004). Sonrasında bu kazanımları ölçebilmek için sorular hazırlanır. Testin kapsam geçerliği için bir belirtke tablosu oluşturulur (Akbulut ve Çepni, 2013). Belirtke tablosu, hangi soruların hangi kazanımlara karşılık geldiğini, bu soruların öğrencilerin düşük ya da yüksek bilişsel seviyelerini ölçtüğünü gösterir. Bloom, Engelhart, Furst, Hill ve Krathwohl'un (1956) taksonomisine göre, düşük bilişsel seviye için "bilgi", "kavrama", "uygulama"; yüksek bilişsel seviye için ise "analiz", "sentez" ve "değerlendirme" tipinde sorular kullanılır (Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011). Açık uçlu sorulardan oluşan başarı testlerinde puanlayıcı farklılığından ve/veya aynı puanlayıcının farklı zamanlarda farklı puanlar vermesinden kaynaklanabilecek istenmeyen sonuçların önlenmesi için bir rubrik (derecelendirme ölçeği) oluşturulur (Çetin ve İlhan, 2017; Dunbar, Brooks ve Miller, 2006; Güler, 2019). Sonrasında hazırlanan başarı testi için uzman görüşü alınarak gerekli güncellemeler yapılır (Şen ve Eryılmaz, 2011).

Mantık Tasarımı dersi, bilgisayar mühendisliği, elektrik-elektronik, yazılım mühendisliği gibi pek çok mühendislik programında zorunlu dersler arasında yer alan ve diğer donanım derslerine de temel teşkil eden, teori ve uygulamayı sentezleyen (Balcı ve Çiloğlugil, kabul edildi) bir derstir. Farklı mühendislik programlarının ortak program çıktılarında bazıları, Mühendislik ve temel bilimlerdeki bilgileri mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme; Mühendislik problemlerini tanıyabilme, analiz edebilme, yorumlayabilme, çözümleyebilme; Mühendislik problemleri ile ilgili deney tasarlayabilme, sonuçlarını analiz

edebilme şeklinde sıralanabilir (CBU, 2018a; CBU, 2018b). Mantık Tasarımı dersi içerik itibari ile bu çıktıları desteklemektedir. Mantık Tasarımı dersi, farklı üniversitelerin eğitim planlarında “Mantık Devreleri Tasarımı”, “Sayısal Mantık”, “Sayısal Sistemlere Giriş” gibi farklı adlar altında verilmektedir. Farklı isimlerle verildiği gibi ders içeriğinde de ufak farklılıklar görülebilmektedir.

Manisa Celal Bayar Üniversitesi (MCBÜ) Bilgisayar Mühendisliği Mantık Tasarımı dersi içeriği Tablo 1’de görülmektedir. Map Entered Variable (MEV) tekniğinin ve programlanabilir devre elemanları konularının bu ders kapsamında verilmeyip, farklı bir ders içeriğine dahil edildiği bölümler olabilmektedir.

**Tablo 1.** MCBÜ Bilgisayar Mühendisliği Programı Mantık Tasarımı Dersi Konuları

1- Sayı sistemleri
2- Temel mantık tasarımı konuları <ul style="list-style-type: none"><li>- Doğruluk tablosu,</li><li>- Mantık kapıları,</li><li>- Boolean aritmetiği,</li><li>- Kanonik gösterim,</li><li>- DeMorgan ile fonksiyonların sadeleştirilmesi,</li><li>- K-map sadeleştirme yöntemi,</li><li>- Don’t care fonksiyonlar</li></ul>
3- Map Entered Variable (MEV) tekniği
4- Kombinasyonel mantık <ul style="list-style-type: none"><li>- Toplama, çıkarma, karşılaştırma devreleri,</li><li>- Encoder/Decoder,</li><li>- Multiplexer/Demultiplexer</li></ul>
5- Programlama elemanları olarak <ul style="list-style-type: none"><li>- ROM</li><li>- PLA</li><li>- PAL</li></ul>
6- Ardaşıl mantık elemanları <ul style="list-style-type: none"><li>- Flip flop,</li><li>- Sayıcı</li><li>- Register</li></ul>

Bu çalışmanın amacı, Bilgisayar Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği, Mekatronik Mühendisliği gibi mühendislik alanlarında temel ders olarak okutulan Mantık Tasarımı dersini alan öğrencilerin bu ders kapsamındaki başarılarını ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir.

## **Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması**

Alanyazında başarı testi geliştirilen çalışmalar incelendiğinde, hemen her eğitim seviyesinde ve farklı soru tipleri içeren başarı testleri ile karşılaşılabılır. Bununla birlikte, uygulama alanı olarak ortaöğretim ve lise düzeyindeki başarı testleri ve soru tipi olarak ise çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testleri daha yaygındır. Örneğin, matematik (Çoruk ve Çakır, 2017; Incebacak ve Ersoy, 2017; Narlı ve Başer, 2008), fen bilgisi (Akbulut ve Çepni, 2013; Bay ve Tuğluk, 2004; Çavdar ve Doymuş, 2016; Demir, Kızılay ve Bektaş, 2016), fizik (Akbulut, 2010; Aşıksoy ve Ozdamli, 2017; Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011; Singh ve Rosengrant, 2003), elektrik devreleri (Şen ve Eryılmaz, 2011) alanlarında ve özellikle dersin tamamına değil, ders kapsamındaki bazı konulara yönelik çalışmalarla karşılaşılmaktadır.

Açık uçlu sorulardan oluşan başarı testlerinin geliştirildiği veya kullanıldığı çalışmalarda ise, değerlendirme yapan öğretmenler arasındaki öznel görüş farklılıklarını en aza indirmesi ve değerlendirmenin daha objektif olmasını sağlaması (Tuncel, 2011) bakımından rubriklerin tercih edildiği görülmektedir. Rubrikler, holistik ve analitik rubrikler olarak gruplandırılmakta olup (Atılgan, Kan ve Doğan, 2006), alan yazındaki rubrik geliştirme çalışmalarından örnekler uygulama alanlarına göre aşağıda verilmiştir.

- Matematik alanında başarı testi için rubrik geliştirme çalışmaları (Çetin ve İlhan, 2017; İlhan, 2016) ve sadece açık uçlu sorulardan oluşan başarı testi geliştirme çalışması (Yılmaz, Ertem ve Güven, 2010) örnek verilebilir.
- Robotik alanında karma sorulardan oluşan başarı testi geliştirme çalışmasında (Sullivan, 2008), sadece açık uçlu sorular ile ilgili olarak bir rubrik hazırlanmıştır.
- Sosyal bilgiler alanında, rubriklerin kullanımının etkililiğinin araştırıldığı, ön test ve son test karşılaştırmalarının yapıldığı yarı deneysel bir çalışma görülmektedir (Tuncel, 2011).
- Müzik alanında yapılan bir çalışmada ise, üç ana boyuttan ve 18 ölçütten oluşan bir viyolonsel rubriği geliştirilip uygulanmıştır (Birel ve Albuz, 2014).
- Fen eğitimi alanında, elektrik ünitesini ele alan, öğrencilerin içerik, devre şeması çizebilme ve zamanlama bakımından gösterdikleri performansın gözlemlenmesini amaçlayan bir rubrik geliştirilmiştir (Şenel, Çepni, Yıldırım ve Nas, 2007).

Literatürdeki Mantık Tasarımı dersi ile ilgili çalışmalar incelendiğinde ise, kazanımlar yerine kavram öğrenmeye odaklanılan

ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir ölçme aracı geliştirilerek farklı üniversitelerde uygulandığı görülmektedir (Herman, 2011; Herman ve Loui, 2011; Herman, Loui ve Zilles, 2010). Fakat Mantık Tasarımı dersi ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşan bir başarı testi ve rubrik geliştirme çalışmasına rastlanılmamıştır. Mantık tasarımı dersinin daha çok uygulama, analiz ve sentez tipinde sorulara uygun bir içeriğe sahip olması ve devre tasarımına yönelik kazanımların çoktan seçmeli sorularla ölçülmesinin zorluğu sebebiyle, bu ders için açık uçlu sorulardan oluşan bir ölçme aracı geliştirilmesi daha uygundur.

Çalışmanın özgünlüğü, Mantık Tasarımı dersi kapsamında hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan ilk başarı testi olması olarak açıklanabilir. Geliştirilen ölçme aracı, ilgili mühendislik programlarındaki ortak program çıktılarına destekler niteliktedir. Bu çalışma, Mantık Tasarımı Başarı Testi'nin geçerliğini ve güvenilirliğini inceleyen özgün bir çalışmadır.

## **Yöntem**

Bu çalışmada geliştirilen Mantık Tasarımı dersine ilişkin başarı testi, açık uçlu sorulardan oluşturulmuştur. Bu kapsamda öncelikle derse ait kazanımlar belirlenmiştir. Açık uçlu sorulardan oluşan soru havuzu ve belirtke tablosu hazırlanmış, havuzdan seçilen sorularla başarı testi oluşturulmuş, kapsam geçerliğini sağlamak için hakem görüşleri alınmış, öğrenci görüşleri alınmış, geribildirimler kapsamında güncellemeler yapılmıştır. Açık uçlu soruların cevaplarının objektif bir biçimde değerlendirilebilmesi için bir rubrik hazırlanarak, her soruya ait çözüm adımları ve bunların doğru yapılma oranına göre öğrencilerin alabilecekleri puanlar belirlenmiştir. Son aşamada, hazırlanan başarı testi uygulanarak elde edilen veriler analiz edilmiştir.

## **Çalışma Grubu**

2017-2018 Güz döneminde Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Okan Üniversitesi, Maltepe Üniversitesi olmak üzere 3 farklı üniversitenin Mekatronik, Elektrik-Elektronik, Bilgisayar Mühendisliği bölümlerinde okuyan ve Mantık Tasarımı dersini önceki dönem/yıl içinde alarak başarılı olan ve gönüllülük esasına göre belirlenen 88 (14 kadın, 74 erkek) öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır (Tablo 2).

Farklı üniversitelerde ve bölümlerde okutulan Mantık Tasarımı dersinde ortak ele alınan konuları içeren bir başarı testi

## **Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması**

oluşturulması amaçlandığından, mümkün olduğunca fazla sayıda üniversiteye ve bölüme ulaşılmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak, çalışma grubu, olumlu geri bildirim sağlayan üç farklı üniversite ve üç farklı bölümden katılımcılardan oluşturulmuştur.

**Tablo 2.** Çalışma Grubunun Cinsiyet ve Yaş Aralığı Dağılımı

Yaş Aralığı	20-24		25-29		30-37	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Sayı	14	63	-	6	-	5
Toplam	77		6		5	
%	87,5		6,82		5,68	

Çalışma grubunun yaş dağılımına bakıldığında (Tablo 2), 88 öğrenciden 77 öğrencinin 20-24 yaş, 6 öğrencinin 25-29 yaş, 5 öğrencinin ise 30-37 yaş aralığında olduğu görülmüştür.

### **Başarı testi geliştirme süreci**

#### ***Derse ait kazanımlardan başarı testi kapsamına girenlerin belirlenmesi***

Mantık tasarımı dersi başarı testi için kullanılacak olan kazanımların belirlenmesi aşamasında, ACM(2016)'da bu ders için belirtilen öğrenme çıktıları ve farklı üniversitelerin ilgili bölümlerinde bu ders kapsamında anlatılan ortak konular dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, Tablo 1'de görülen konular arasından "Programlanabilir Elemanlar" konusu ile ilgili, her bölümde okutulmaması sebebiyle, kazanım oluşturulmamıştır. Ayrıca ilk konu olan Sayı Sistemleri konusu da, daha önceden öğrencilerin farklı derslerde incelemiş olmaları sebebiyle kapsam dışı bırakılmıştır. Kazanımlar, ders içeriği ve öğrenme çıktıları dikkate alınarak belirlenmiş, her birinin çok genel olmamasına ve sorularla doğrudan ölçülebilir olmasına dikkat edilmiştir.

İlk aşamada toplam 37 kazanım belirlenmiştir. Bu kazanımlar, üzerinde farklı üniversitelerden 3 alan uzmanı çalışarak, 20 kazanıma indirilmiştir. Hakem görüşleri alındıktan sonra güncellenen kazanım listesi, 19 kazanım olarak, Tablo 3'de görülmektedir.

#### ***Soruların hazırlanması***



Farklı üniversitelerin Mühendislik ve Bilgisayar Bilimleri bölümlerinde okutulan Mantık Tasarımı dersi ile ilgili ortak konular, başarı testine dahil edilmiştir. Ders kapsamında toplam 54 adet açık uçlu soru hazırlanmıştır. Belirtke tablosu hazırlanarak, sorular uygulama, analiz, sentez şeklinde kodlanmış ve soruların hangi kazanım/kazanımlarla eşleştikleri netleştirilmiştir. Bu sorular, 3 alan uzmanı ile yürütülen ortak çalışma sonucunda ve belirlenen kazanımları ölçecek ve her kazanıma en az bir soru denk gelecek biçimde seçilmiştir.

**Tablo 3.** Mantık Tasarımı Dersine Ait Nihai Kazanım Listesi

<b>Kazanım</b>	<b>Kazanımları içeren soru sayısı</b>
1- DeMorgan kanunlarını kullanarak boolean aritmetiği ile işlem yapılabilir.	1
2- Verilen bir problemi/ifadeyi/fonksiyonu doğruluk tablosu halinde ifade edebilir.	8
3- Boolean ifadesi verilen üç/dört değişkenli bir fonksiyonun devresini mantık kapılarını (AND, OR, NOT, EXOR) kullanarak çizebilir.	3
4- Universal Kapıları (NAND, NOR) kullanabilir.	1
5- Devresi verilen bir fonksiyonun boolean ifadesini yazabilir.	1
6- Boolean ifadeleri DeMorgan kanunlarıyla sadeleştirir.	1
7- Binary, Gray, Tek/çift parite, Seven Segment kod ile ilgili işlemler yapabilir.	2
8- Bir lojik ifadeyi algebraic formda minimum terimler / maksimum terimler (SOP/POS) cinsinden yazarak aralarında dönüşüm yapabilir.	6
9- Verilen bir lojik ifadeyi, nümerik formda gösterebilir.	2
10- Üç/ dört değişkenli bir fonksiyonu K-MAP'e aktararak, sadeleştirir.	4
11- Etkisiz durumlar içeren fonksiyonlarla işlem yapabilir.	1
12- Birden fazla çıkışı olan fonksiyonları sadeleştirir.	1
13- Karşılaştırma ve toplama devreleri temel kapıları kullanarak gerçekleştirir.	2
14- 4 girişli Kod çözücü/Kodlayıcı (Decoder/Encoder) devreler ile işlem yapabilir.	2
15- Maksimum 4 girişli Azlayıcı/Çoklayıcı (DEMUX /MUX) devrelerle işlem yapabilir.	2
16- Üç girişli ardaşıl devreler için durum tablosu çıkartarak durum diyagramı çizebilir.	1
17- D Flip flop kullanarak sayısal devre tasarımı yapabilir.	1
18- Sayıcı tasarımı yapabilir.	1

## Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması

19- Register tasarımı yapabilir.	1
----------------------------------	---

Başarı testi açık uçlu sorulardan oluşturulduğu için ve kapsam itibari ile soruların çözümlerinin uzun zaman alması sebebiyle, sorular hazırlanırken doğrudan kazanıma yönelik olmasına dikkat edilmiş ve soru sayısı öğrencilerin sıkılmadan, dikkatleri dağılmadan cevaplayabilecekleri bir süre ile sınırlı tutulabilecek şekilde ayarlanmıştır. Her bir soru tek kazanımı ölçecek biçimde hazırlanmaya çalışılmıştır. Ancak, bazı sorularda çözümün adımları diğer kazanımları da içerebilmektedir. Mümkün olabilecek sorularda çözümün ölçülen diğer kazanımlarla ilgili kısımları kısmen soruda verilebilecek biçimde sorular şekillendirilmiştir. Böylece toplam cevaplama süresi minimumda tutularak, testin dönem içinde hedeflenen her kazanım ile ilgili soru içermesi sağlanmıştır. Bu adım sonunda, taslak başarı testine ait belirtke tablosu toplam 20 kazanım için 19 soru içermektedir. “Belirtke tablosu aynı zamanda içerik geçerliği için de bir delil oluşturmaktadır” (Şen ve Eryılmaz, 2011). (19 Kazanım, 15 soru içeren nihai Belirtke Tablosu EK 1’de verilmiştir).

İncelenen alanyazında, açık uçlu sorulardan oluşan başarı testlerinin değerlendirilmesi aşamasında 3’lü derecelendirme ölçeği içeren rubrik geliştirildiği görülmüştür (Sullivan, 2008; Şenel, Çepni, Yıldırım ve Nas, 2007). Rubrikler hem personel hem de öğrencilerce kullanılabilir (Çoruk ve Çakır, 2017).

Rubrikler, puanlama işleminin ne zaman ve kim tarafından yapıldığından bağımsız olarak gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Başka bir ifadeyle, rubrikler, aynı performansı değerlendiren farklı puanlayıcıların verdiği puanlar arasındaki tutarlılığı artırırken; bir puanlayıcının aynı performansa farklı zamanlarda değişik puanlar vermesinin de önüne geçmektedir (Çetin ve İlhan, 2017; Tuncel, 2011). Dolayısıyla, rubrik kullanımı puanlama ve puanlayıcı güvenilirliğini desteklemektedir. Tekin (1996)’e göre, bir testin puanlama güvenilirliği, testin değişik kişilerce ya da aynı kişi tarafından değişik zamanlarda puanlanmasından elde edilen puanlar arasındaki tutarlılıktır. Puanlayıcı güvenilirliği ise, puanlayıcı-İçi ve puanlayıcılar-arası güvenilirlik olarak iki türde incelenmektedir. Puanlayıcı-İçi güvenilirlik, aynı bireyin verdiği puanların birbiriyle tutarlılığını incelemekte ve çoğu araştırmada Cronbach Alfa katsayısı ile ifade edilmektedir (Jonsson ve Svingby, 2007). Puanlayıcılar-arası güvenilirlik ise, birden fazla puanlayıcının verdiği puanlar arasındaki

uyum veya tutarlılığın derecesi olarak tanımlanmaktadır (Cohen, Swerdlik ve Phillips, 1996).

Buradan yola çıkarak, hazırlanan başarı testinin tarafsız bir biçimde değerlendirilebilmesi için bir rubrik geliştirilmiştir. Bir rubriği yaratmanın kalıplaşmış bir yolu yoktur ancak Tuncel (2011) çalışmasında izlenebilecek adımları şöyle sıralamıştır:

1. Etkinlik için puan olarak özetlenebilecek nihai amaca karar verilir.

2. Öğrencilerin ürün, süreç veya performanslarında sergilemeleri istenilen/istenilmeyen gözlenebilir tutumlar tanımlanır.

3. Beyin fırtınası yaparak her tutumu tarif eden özellikler saptanır.

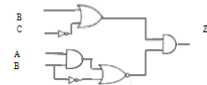
4. Her tutumu zayıf ve mükemmel çalışmalarda birleştiren anlatıcı/ açıklayıcı tanımlar yazılır.

5. Ortak tutumlar için mükemmelden zayıf çalışmaya devam eden silsileler üzerinde tüm performans derecelerinin ayrımları tanımlanır.

6. Her seviyeyi temsil eden öğrenci çalışmalarından örnekler toplanarak değerlendirilir.

7. Rubrik yeniden gözden geçirilir, gerekli olursa değişiklikler yapılır.

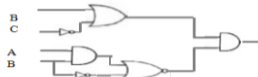
Bu çalışmada geliştirilen Mantık Tasarımı başarı testine ait rubrik ile ilgili olarak, her bir sorunun olası farklı çözümleri için tüm çözüm adımları çıkartılmış, çözüm adımlarının kazanımlara ne oranda karşılık geldiği göz önünde bulundurularak 3'lü derecelendirme ölçeği oluşturulmuştur. Bu ölçekte cevapladığı her soru için öğrenci 1, 2 ya da 3 puan alabilir. Öğrenci soruyu tamamen doğru çözdü ise 3 puan (hepsi doğru) alırken, çözemediyse 0 puan alır. Dolayısıyla, 15 açık uçlu soru içeren Mantık Tasarımı Başarı Testi'nden bir öğrencinin alabileceği en yüksek puan 45 olarak belirlenmiştir. Ölçme aracındaki maddelere ve öğrencinin verdiği doğru cevap oranında alabileceği puanları belirten rubriğe ilişkin bir örnek Şekil 1'de görülmektedir. Mantık Tasarımı Başarı Testi'nin nihai haline ilişkin rubrik EK 3'te görülebilir.

SORU	Adımlar	3: Hepsi	2: orta	1 : kısmen
1. Lojik diyagramı verilen Z fonksiyonuna ait doğruluk tablosunu çizip, lojik ifadey yazınız. 	- Doğruluk Tablosu (DT) doğru mu?  - Lojik ifade doğru mu?	Evet  Evet	DT giriş ve Çıktılar doğru ama Lojik ifade Y (yanlış) Veya  DT Y. Lojik ifade D.	DT giriş ve çıktıları max %50 D. Lojik ifade Y Veya  DT Y. Lojik ifade %50 D.

**Şekil 1.** Başarı testi için örnek soru ve ilgili rubrik

**Hakem görüşlerinin alınması ve güncellemeler**

Alan uzmanlarından geri bildirim alabilmek için bir Hakem Görüş Formu hazırlanmıştır. Hakem Görüş Formu, çalışmanın amacını açıklayan bir bölümü, testteki soruları, her sorunun hangi kazanımları karşıladığını, soru hakkındaki hakem görüşlerini ve gerekli durumlarda açıklama yapmak için alanları içermektedir. Uzmanlardan; Madde ölçme aracından çıkartılmalı ise “Uygun değil”, Madde düzeltildikten sonra ölçme aracında kalabilir ise “Geliştirilmeli”, Madde mevcut hali ile ölçme aracında yer alabilir ise “Uygun” şeklinde görüş bildirmeleri istenmiştir. Hakem görüş formu formatı Şekil 2’de görülmektedir.

Kazanım No	SORULAR	Görüş	Görüş Hakkında Açıklama
2 5	1. Lojik diyagramı verilen Z fonksiyonuna ait doğruluk tablosunu çizip lojik ifadeyi yazınız. 	<input type="checkbox"/> Uygun değil <input type="checkbox"/> Geliştirilmeli <input type="checkbox"/> Uygun	

**Şekil 2.** Hakem görüş formundan bir kesit

Farklı üniversitelerin Bilgisayar ve Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümlerinden lisansını almış ve ilgili bölümlerde çalışan 2 profesör, 1 doçent ve 3 doktor öğretim üyesi olmak üzere toplam 6 alan uzmanına, taslak başarı testine ait belirtke tablosu, hazırlanan rubrik ve hakem görüş formu gönderilerek, içerik ve format yönünden incelemeleri istenmiştir. Hakemlerden soruların net olup olmadığı, ilgili kazanıma karşılık gelip gelmediği, gereksiz/eksik bilgi içerip içermediği gibi noktalarda geri bildirimler beklenmiştir.

Alan uzmanları, başarı testinin ilgili konuları/kazanımları kapsadığını belirtmiş ve kullanılan dil, yazı büyüklüğü gibi noktalarda olumsuz geri bildirim vermemiştir. Gelen geribildirimler aşağıda listelenmiştir:

- Bazı soruların çözümünün çok zaman aldığı, temel konular yanı sıra detay konular içerdiği,
- Öğrencinin başarı testini cevaplaması için, oldukça uzun bir süreye ihtiyaç duyulacağı,

- Başarı testinde, aynı kazanımı test eden benzer sorular arasından eleme yapılabileceği ve bunun toplam çözüm süresini azaltacağı,
- Soru 1’de, Z ifadesinin devre üzerinde gösterilmesinin uygun olacağı,
- Soru 2’de “sadeleştiriniz” ifadesinin “toplamlar çarpımı olarak yazınız” şeklinde değiştirilmesinin uygun olabileceği,
- Soru 3’te verilen bit sayısının azaltılmasının uygun olacağı,
- Soru 4’te seven-segment yapısının şemasının verilmesinin uygun olacağı,
- Soru 7’de K-Map kısaltması yerine açık adı Karnaugh Map ifadesinin kullanılması; sembol farklılıklarından dolayı sorun yaşamamak için,  $\Phi$  sembolünün “don’t care” anlamında kullanıldığı belirtilmesi,
- Soru 8’de kullanılan MEV tekniğinin bazı üniversitelerde anlatılmadığı, ilgili kazanımın ve sorunun çıkartılmasının uygun olacağı,
- Soru 10’da doğruluk tablosunun soruda verilmesinin uygun olacağı,
- Soru 14’te x girişinin tabloda gösterilmesinin uygun olacağı.

Hakemlerden gelen geribildirimler doğrultusunda gerekli güncellemeler yapılmıştır. 4 maddenin (2, 8, 10 ve 17 numaralı maddeler) ölçme aracından çıkartılmasının ve 7 maddede gerekli değişikliklerin yapılmasının ardından, başarı testi toplam 19 kazanıma karşılık gelen 15 sorudan oluşmaktadır. Her bir kazanımın kaç farklı soruyla ölçüldüğü ile ilgili bilgi Tablo 3’te ve EK 1’de verilen Belirtke Tablosunda görülebilir.

Başarı testi bu haliyle, sorularda anlaşılmayan ya da net olmayan bir ifade olup olmadığı konusunda görüş almak amacıyla, çalışma grubu dışında olan ve Mantık Tasarımı dersi alıp başarılı olmuş beş öğrenciye uygulanmış ve olumlu geribildirimler elde edilmiştir. Bu uygulama sonucunda, başarı testinin cevaplanma süresinin 90 dakika olması uygun görülmüştür.

## **1. Verilerin analizi**

Araştırmanın verileri, Mantık Tasarımı dersi kapsamında hazırlanan açık uçlu 15 sorudan oluşan başarı testinin, çalışma grubunda belirtilen 88 öğrenciye uygulanarak, bunların arasından toplam 10 öğrencinin kağıdının rastgele bir biçimde seçilmesi ve hazırlanan rubriğe göre 2 alan uzmanı tarafından puanlanması

---

## **Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması**

yoluyla elde edilmiştir. Ancak objektif olarak puanlama yapmanın mümkün olmadığı değerlendirilmelerde, kullanılacak rubrik hakkında puanlayıcılara bilgi verilmesi gerektiğinden (Çetin ve İlhan, 2017), alan uzmanlarına puanlama öncesinde rubrik hakkında eğitim verilmiştir.

Aracın güvenirliliği için puanlayıcılar arası uyuma bakılmıştır (Güler, 2019). Bu amaçla, ölçme aracındaki maddelerin eşit ağırlıkta değerlendirilmiyor olması, 10 değerlendirmenin karşılaştırma için yeterli olması ve bu tür rubrik güvenirlilik çalışmalarında sıkça görülen bir uygulama olması göz önünde bulundurularak, Spearman's rho testi uygulanmıştır. Analizler, SPSS yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

### **Bulgular**

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu bulgular, kapsam geçerliği ve güvenirlilik başlıkları altında sunulmaktadır.

#### **1. Kapsam geçerliği ile ilgili bulgular**

Kapsam geçerliği, testi oluşturan maddelerin ölçülmek istenen tanımlanmış davranışlar evrenini ne derece temsil ettiği ile ilgilidir ve maddelerin ölçülmek istenen davranışı yeterince yansıtıp yansıtmadığı incelenmektedir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2013).

Bir maddeye ilişkin kapsam geçerlik oranı, ilgili maddeye "Uygun" şeklinde görüş bildiren uzman sayısının, maddeye ilişkin görüş bildiren toplam uzman sayısının yarısına oranının 1 eksiği ile elde edilir ve  $KGO = N_G / (N/2) - 1$  formülü ile hesaplanır. Burada KGO, kapsam geçerlik oranını, N görüş bildiren uzman sayısını,  $N_G$  uygun görüşü bildiren uzman sayısını ifade etmektedir (Yurdugül, 2005). Hakem Görüş Formundaki bilgiler doğrultusunda, 19 soru içeren taslak başarı testinin kapsam geçerliği incelendiğinde, ölçme aracındaki maddelerin kapsam geçerlik oranlarının ortalaması 0,80 olarak bulunmuştur. 2 hakem 8 numaralı soruyu uygun bulmadığından, bu sorunun kapsam geçerlik oranı 0,33 olarak elde edilmiştir ve bu soru başarı testinden çıkartılmıştır. Ayrıca, hakemlerden gelen görüşler doğrultusunda, aynı kazanımı ölçen 3 madde (madde 2, 10, 17) başarı testinden çıkartılmıştır. Sonuç olarak, 19 maddelik başarı testinden 4 maddenin çıkartılması ile elde edilen başarı testindeki maddelerin kapsam geçerlikleri Tablo 4'te verilmiştir. Kapsam geçerliği için kabul ölçütü alanyazında 0,62 olarak verilmektedir (Yurdugül, 2005). Bu çalışmada ise, Tablo 4'te

görüldüğü üzere, her maddenin kapsam geçerlik oranı eşik değerin üzerindedir. Ayrıca tüm maddelerin kapsam geçerlik oranı ortalamasının 0,84 olarak bulunması, ölçme aracının kapsam geçerliğini sağladığını göstermektedir.

**Tablo 4.** Nihai Başarı Testine Ait Kapsam Geçerliği

Madde No	Maddenin Gerekli Olduğunu Belirten Uzman Sayısı	Kapsam Geçerlik Oranı
1	6	1
2	5	0,66
3	5	0,66
4	6	1
5	6	1
6	5	0,66
7	5	0,66
8	5	0,66
9	6	1
10	6	1
11	6	1
12	5	0,66
13	6	1
14	6	1
15	5	0,66
Ortalama		0,84
Minimum Kabul Oranı		0,62

## 2. Güvenirlilik ile ilgili bulgular

Güvenirlilik, aynı bireyler üzerinde yapılan ölçmelerin, aynı ya da farklı puanlayıcı tarafından değerlendirilmesi durumunda ölçme sonuçlarının tutarlılığı ve tekrar edilebilirliği olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2013; Tekin, 1996). Çalışma grubu öğrencilerine uygulanan başarı testi cevapları arasından rastgele biçimde 10 öğrencinin kağıdı seçilerek 2 alan uzmanının değerlendirilmesine sunulmuştur. Değerlendirme sonuçlarına, her madde için ayrı ayrı ve toplam puanlar için Spearman's rho testi uygulanmıştır. Mantık Tasarımı dersi açık uçlu sorulardan oluşan başarı testi maddelerine ilişkin Spearman's rho testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. "Her birinde 10 değerlendirme bulunan 2 grup değerlendirme için Spearman's rho değeri 0,648'den büyük olan değerler anlamlı kabul edilmektedir" (Güler, 2019). Tablo 5'teki değerlere bakıldığında, 14 madde için 2 puanlayıcı birebir aynı puanları verirken, sadece 9 numaralı maddede 2 öğrenciye farklı puanlar verdiklerinden p değeri bu madde için 0,797 olarak

### **Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması**

bulunmuştur. Dolayısıyla, bulgular incelendiğinde, bütün maddeler ayrı ayrı ve madde toplamları korelasyon değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

**Tablo 5.** Mantık Tasarımı Dersi Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Başarı Testi Maddelerine İlişkin Spearman's Rho Testi Sonuçları

Madde Numarası	Puanlayıcı Sayısı	Değerlendirilen yanıt sayısı	p
1	2	10	1,00
2	2	10	1,00
3	2	10	1,00
4	2	10	1,00
5	2	10	1,00
6	2	10	1,00
7	2	10	1,00
8	2	10	1,00
9	2	10	0,797
10	2	10	1,00
11	2	10	1,00
12	2	10	1,00
13	2	10	1,00
14	2	10	1,00
15	2	10	1,00
Toplam	2	10	0,966

$\alpha = .05$

Elde edilen bulgular, Mantık Tasarımı dersi için geliştirilen ve 15 açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracının geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Mantık Tasarımı Başarı Testi EK 2'de, değerlendirilmesi için geliştirilen rubrik ise EK 3'te verilmiştir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Bu çalışmada Mantık Tasarımı dersi kapsamında, Mühendislik Fakülteleri'nin Bilgisayar Mühendisliği, Mekatronik Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği gibi bölümlerinde anlatılan ortak konuları içeren, öğrencilerin başarılarını ölçen, açık uçlu sorulardan oluşan, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışma ile Mantık Tasarımı dersi için açık uçlu sorulardan oluşan bir başarı testi alinyazına kazandırılmıştır.

Ölçmenin sağlıklı olabilmesi için ilk adımda hedeflenen öğrenme kazanımları çıkartılmış, daha sonra her kazanıma karşılık en az bir soru bulunacak şekilde açık uçlu sorular içeren bir başarı testi oluşturulmuştur. Altı alan uzmanının görüşleri doğrultusunda



gerekli güncellemeler yapılmış, kapsam geçerliği sağlanan başarı testine nihai hali verilmiştir.

Test hazırlanırken, açık uçlu soruların bazılarında problemin tüm çözümü baştan sona istenmemiş, bir kısmı verilerek öğrenciden sadece kazanıma yönelik kısmı çözmesi istenmiştir. Böylelikle, hem doğrudan ilgili kazanımın ölçülmesi sağlanmış, hem de testin süresi çok uzun tutulmayarak öğrencilerin dikkati dağılmadan testi çözmeleri amaçlanmıştır.

Açık uçlu soruların puanlanmasında, puanlayıcı etkilerini minimum düzeyde tutarak daha objektif bir puanlama sağlamak amacıyla rubrikler hazırlanır (Dunbar, Brooks ve Miller, 2006). Bu sebeple, 3 ölçekli rubrik hazırlanmış ve geçerlik çalışması yapılmıştır. Burada önemli nokta, hazırlanan Mantık Tasarımı Başarı Testi için genel bir rubrik değil, her bir soru için özel bir rubrik hazırlanmış olması ve değerlendirmenin bu rubriklere göre yapılmış olmasıdır.

Standart rubriklere göre yapılan puanlamalarda, puanlayıcı katılığı ve cömertliği, araştırmaya katılan puanlayıcıların neredeyse tamamında gözlenen ve puanlama sürecine karışan en önemli puanlayıcı etkisi (Çetin ve İlhan, 2017) olarak ifade edilmektedir. Bu çalışmada, 15 maddeli başarı testi için iki puanlayıcı 1 madde dışında tamamen aynı puanları verdiklerinden, puanlayıcı etkisinin düşük düzeyde kaldığı söylenebilir. Bu da, hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan başarı testinin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Tüm bu sonuçlar, 15 açık uçlu sorudan oluşan Mantık Tasarımı Dersi Başarı Testi'nin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermiştir.

Mantık Tasarımı dersinin kazanım sayısının fazla olması, farklı üniversitelerde ve bölümlerde ders içeriklerinde farklılıklar olması ve açık uçlu soruların cevaplanma süresinin uzun olması gerekçeleriyle kazanım sayısının azaltılması ve soru sayısının minimize edilmesi bu çalışmanın sınırlılıkları olarak görülebilir.

Hazırlanan Mantık Tasarımı Başarı Testi, dönemlik ders içeriğine uygun olarak hazırlanması ve farklı bölümlerdeki ortak içeriği temel alması sebebiyle, üniversitelerde Bilgisayar Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği, Mekatronik Mühendisliği gibi Mantık Tasarımı dersinin okutulduğu bölümlerde dersi veren öğretim üyelerinin değerlendirme süreçlerinde kullanabilecekleri bir ölçüm aracıdır.

İlerleyen çalışmalar kapsamında geliştirilen başarı testinin, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünde

## **Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması**

verilen Mantık Tasarımı dersi kapsamında kullanılması planlanmaktadır.

### **Öneriler**

Araştırmada ulaşılan sonuçlara dayanarak, Mantık Tasarımı dersi kapsamında açık uçlu soruların puanlanmasında, nesnel bir sonuç elde edebilmek için, rubriklerden faydalanılması önerilebilir. Ayrıca, hazırlanan Mantık Tasarımı Başarı Testi, Bilgisayar Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği, Mekatronik Mühendisliği gibi Mantık Tasarımı dersinin okutulduğu bölümlerde dersi veren öğretim üyelerinin değerlendirme süreçlerinde kullanılabilir.

### **Kaynakça**

ACM (2016). *Computer Engineering Curricula 2016 (CE2016), Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering*.  
(<https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/ce2016-finalreport.pdf>), (20.11.2018)

Akbulut, H.H., (2010). *Sıvıların kaldırma kuvveti ve yüzme kavramlarına yönelik probleme dayalı öğrenme uygulaması ve değerlendirilmesi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) , Trabzon.

Akbulut, H.İ. ve Çepni. S. (2013), "Bir Üniteye Yönelik Başarı Testi Nasıl Geliştirilir?: İlköğretim 7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi", *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.

Aşıksoy, G. ve Özdamli, F. (2017), "The Flipped Classroom Approach Based on the 5E Learning Cycle Model-5ELFA", *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 19(4), 1131-1166.

Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan N. (2006), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Balcı, B. ve Çiloğlugil, B. (kabul edildi), "Öğrencilerin Takım Çalışması Yeteneklerinin Bireysel ve Akran Değerlendirmeleri ile İncelenmesi". *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*.

Bay, E. ve Tuğluk, M.N., (2004), "Resmi ve Özel İlköğretim Okulları Öğrenci Başarılarının Karşılaştırılması", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2).

Berk, R. A. (1996), "A Consumer's Guide to Multiple- Choice Item Formats That Measure Complex Cognitive Outcomes", *In National*

*Evaluation Systems, From policy to practice* (pp.101-127). Amherst, MA:Author.

Birel, A.S. ve Albuz, A. (2014), "Viyolonsel Öğretiminde Performansı Değerlendirmeye Yönelik Hazırlanan Dereceli Puanlama Anahtarının (Rubrik) Sınanması ve Değerlendirilmesi", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 18(3), 281-207.

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. ve Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals. Handbook I. Cognitive Domain*. New York, David McKay Company Inc.

Büyüköztürk, S., Kılıç Çakmak, E., Akgün, O. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

CBU. (2018a). Manisa CBU Faculty of Engineering Computer Engineering Program Outcomes. (<http://katalog.cbu.edu.tr/Site/ProgramOutcomes.aspx?ProgramID=1154&lang=1>), ( 10.10.2018)

CBU. (2018b). Manisa CBU Faculty of Engineering Electrical and Electronics Engineering Program Outcomes. (<http://katalog.cbu.edu.tr/Site/ProgramOutcomes.aspx?ProgramID=283&lang=1>), (10.10.2018)

Cohen, J. R., Swerdlik, M. E. ve Phillips, S. M. (1996). *Psychological testing and assessment*. (3th Ed.). London: Mayfield.

Çavdar, O. ve Doymuş, K., (2016), "İyi Bir Eğitim Ortamı İçin Yedi İlkenin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi ile Kullanılmasının Fen ve Teknoloji Dersinde Başarıya Etkisi", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(2), 441-466.

Çetin, B. ve İlhan, M. (2017), "Standart ve SOLO Taksonomisine Dayalı Rubrikler ile Puanlanan Açık Uçlu Matematik Sorularında Puanlayıcı Katılığı ve Cömertliğinin İncelenmesi", *Eğitim ve Bilim*, 42(189), 217-247.

Çoruk, H. ve Çakır, R. (2017), "Çoklu ortam kullanımının ilkokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve kaygılarına etkisi", *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 1-27.

Demir, N., Kızılay, E. ve Bektaş, O. (2016), " Development of an Achievement Test about Solutions for 7th Graders: A Validity and Reliability Study", *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 10(1).

Dunbar, N. E., Brooks, C. F. ve Miller, T. K. (2006), "Oral communication skills in higher education: Using a performance-

**Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması**

based evaluation rubric to assess communication skills”, *Innovative Higher Education*, 31(2), 115-128. doi:10.1007/s10755-006-9012-x

Gönen, S., Kocakaya, S. ve Kocakaya, F. (2011), “Dinamik Konusunda Geçerliliği ve Güvenirliği Sağlanmış Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması”, *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-57.

Güler, Ç. (2019), *Öğrenme Nesnesi Tasarım ve Geliştirme Süreci: Bir Tasarım Tabanlı Araştırma Örneği*, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, (Doktora tezi ), Ankara.

Herman, G. L., (2011), *The development of a digital logic concept inventory*. (Doctor of Philosophy Thesis in Electrical and Computer Engineering in the Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign).

Herman, G. L. ve Loui , M. C. (2011), “Administering a digital logic concept inventory at multiple institutions”. In Proceedings of the 2011 American Society for Engineering Education annual conference and exposition (pp. 26–29). Vancouver, BC.

Herman, G. L., Loui, M. C. ve Zilles, C. (2010). “Creating the digital logic concept inventory”. In Proceeding of the 41th Annual ACM Technical Symposium of Computer Science Education (ITiCSE’10) (pp. 102–106). New York, NY.

Incebacak, B.B. ve Ersoy, E., (2017). “Developing An Achievement Test For Fraction Teaching: Validity and Reliability Analysis.” ITM Web of Conferences 13, DOI: 10.1051/itmconf/20171301003 CMES2017.

İlhan, M. (2016), “Açık uçlu sorularla yapılan ölçmelerde klasik test kuramı ve çok yüzeyli rasch modeline göre hesaplanan yetenek kestirimlerinin karşılaştırılması”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 346-368.

Jonsson, A. ve Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2(2007), 130-144.

Narlı, S. ve Başer, N. (2008), "Küme, Bağıntı, Fonksiyon" Konularında Bir Başarı Testi Geliştirme ve Bu başarı testi İle Üniversite Matematik Bölümü 1. Sınıf Öğrencilerinin Bu Konulardak Hazırbulunuşluklarını Betimleme Üzerine Nicel Bir Araştırma”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 147-158.

Özçelik, D.A. (1998). *Ölçme ve Değerlendirme*. ÖSYM Yayınları, Ankara.

Singh, C. ve Rosengrant, D. (2003), "Multiple-Choice Test of Energy and Momentum Concepts", *American Journal of Physics*, 71(6), 607-617.

Sullivan, F. R. (2008), "Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding", *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(3), 373-394.

Şen, H.C. ve Eryılmaz, A. (2011), "Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması: Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi Geçerlik ve Güvenirlik Araştırması", *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*. VIII(1), 1-39.

Şenel, T., Çepni, S., Yıldırım, N. ve Nas, S. E.(2007), "Süreç Odaklı Değerlendirmede Kullanılabilecek Bir Analitik Rubriğin Geliştirilmesi: Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Örneği", *EDU7*, 2(2).

Tekin, H. (1996). *Eğitimde Ölçme Değerlendirme*. Yargı Yayınları.

Tuncel, G. (2011), "Sosyal Bilgiler Dersinde Rubriklerin Etkili Kullanımı", *Marmara Coğrafya Dergisi* Sayı: 23, 213-233.

Turan Oluk, N., Ekmekci, G., (2017), "Alternatif Değerlendirme Teknikleri ile Geleneksel Değerlendirme Tekniklerinin Öğrenci Başarısını Ölçme Açısından Karşılaştırılması", *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi/JRES*, 4(2), 172-199.

Yılmaz, G.K., Ertem, E. ve Güven, B. (2010), "Dinamik Geometri Yazılımı Cabri'nin 11.Sınıf Öğrencilerinin Trigonometri Konusundaki Öğrenmelerine Etkisi", *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 1(2), 200-216.

Yılmaz, H. (2004). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (7.baskı). Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları.

Yurdugül, H. (2005). "Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Kapsam Geçerliği İçin Kapsam Geçerlik İndekslerinin Kullanılması". XIV. Eğitim Bilimleri Kurultayı, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

# Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması

## EK 1.

### Mantık Tasarımı Dersi Başarı Testine Ait Belirtke Tablosu

Kazanım	Soru No															İlgili Soru sayısı
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1- DeMorgan kanunlarını kullanarak Boolean aritmetiği ile işlem yapabilir.					u											1
2- Verilen bir problemi ifadeyi/ fonksiyonu doğruluk tablosu halinde ifade edebilir.	u		u	u			u		u		s			u	u	8
3- Boolean ifadesi verilen üç/ dört değişkenli bir fonksiyonun devresini mantık kapılarını (AND, OR, NOT, EXOR) kullanarak çizebilir.				u						u		u				3
4- Universal Kapıları (NAND, NOR) kullanabilir.							u									1
5- Devresi verilen bir fonksiyonun Boolean ifadesini yazabilir.	s															1
6- Boolean ifadeleri DeMorgan kanunlarıyla sadeleştirir.					u											1
7- Binary, Gray, Tek/çift parite, Seven-Segment kod ile ilgili işlemler yapabilir.	s	u														2
8- Bir lojik ifadeyi algebric formda minimum terimler / maksimum terimler (SOP/POS) cinsinden yazarak aralarında dönüşüm yapabilir.		u	a	s	u						u	u				6
9- Verilen bir lojik ifadeyi, nümerik formda gösterebilir.			s		s											2
10- Üç/ dört değişkenli bir fonksiyonu K-Map'e aktararak, sadeleştirir.						u					u			u	u	4
11- Etkisiz durumlar içeren fonksiyonlarla işlem yapabilir.							s									1
12- Birden fazla çıkışı olan fonksiyonları sadeleştirir.														s		1
13- Karşılaştırma ve toplama devreleri temel kapıları kullanarak gerçekleştirebilir.								s				s				2
14- 4 girişli Kod çözücü/Kodlayıcı (Decoder/Encoder) devreleri ile işlem yapabilir.										s	s					2
15- Maksimum 4 girişli Azlayıcı / Çoklayıcı (DEMUX /MUX) devrelerle işlem yapabilir.									s				s			2
16- Üç girişli ardışıl devreler için durum tablosu çıkartarak durum diyagramı çizebilir.													a			1
17- D Flip flop kullanarak sayısal devre tasarımı yapabilir.														s		1
18- Sayıcı tasarımı yapabilir.														s		1
19- Register tasarımı yapabilir.															s	1

(Tabloda u: Uygulama, s:Sentez ve a:Analiz anlamında kullanılmıştır.)

## EK 2.

### Mantık Tasarımı Dersi İçin Geliştirilen Başarı Testi

Sevgili Öğrenciler,

Bu testin amacı, "Mantık Tasarımı (Logic Design)" dersi ile ilgili bilgi düzeyinizi belirlemektir.

Bu testte 15 soru yer almaktadır.

Bu testteki soruları cevaplama süreniz 90 dakikadır.

Testteki soruları dikkatlice okuyunuz. Cevapları soruların yanındaki boş alanlara çözüntüz.

Aşağıda belirtilen bilgileri doldurduktan sonra testi cevaplamaya başlayınız.

BAŞARILAR

Adınız :

Soyadınız :

Yaşınız :

Cinsiyetiniz :

Üniversiteniz :

Bölümünüz :

Sınıfınız :

Mantık Tasarımı Dersini Kaç Kere Aldınız :

1. Lojik diyagramı verilen Z fonksiyonuna ait doğruluk tablosunu çizip, lojik ifadeyi yazınız.

2. Gray kodda verilen (1010) sayısını odd parity (tek eşlik) BCD (binary coded Decimat) olarak kodlayınız.

3. Binary koddan seven-segment koda dönüşüm yapan devre için verilen doğruluk tablosunu tamamlayarak, a çıkışı için nümerik ifadeyi yazınız.

Dec	Girşler				Çıkşlar						
	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

4. Verilen F fonksiyonu için lojik ifadeyi yazınız ve devresini POS forma göre çiziniz.  
 $F(a,b,c) = \Pi(1,3,4,6)$

5.  $Q(x,y,z)=xy + x'z' + yz' + yz$  fonksiyonunu POS (toplamların çarpımı) forma dönüştürerek giriş değişkenleri cinsinden yazınız ve nümerik formda ifade ediniz.  
 NOT: Fonksiyonu kanonik hale getirmemiz gerekir.

6. Minterm ve don't care terimler ile ifade edilen F fonksiyonu Karnaugh Map (K-Map) üzerinde sadeleştiriniz.  
 $F(x,y,z)=\Sigma m(1,3,6) + \Phi(2,7)$

7. Birer bitlik iki sayıyı toplayan yarım toplayıcı devreye ait verilen doğruluk tablosunu doldurarak, devrenin çıkışlarını NAND veya NOR kapılan ile gerçekleştiriniz.

Girşler		Çıkşlar	
A	B	Elde	Toplam
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

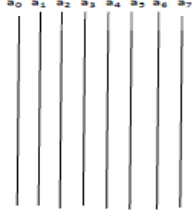
8. Aşağıda doğruluk tablosu görölen 1-4 Demultiplexer (azlayıcı, veri dağıtıcı) için ilgili devreyi çiziniz.  
 (X veri girişi, S<sub>1</sub> ve S<sub>0</sub> ise kontrol hatlarıdır)

X	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
Φ	0	0	0	0	1
Φ	0	1	0	0	1
Φ	1	0	0	1	0
Φ	1	1	1	0	0

## Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması

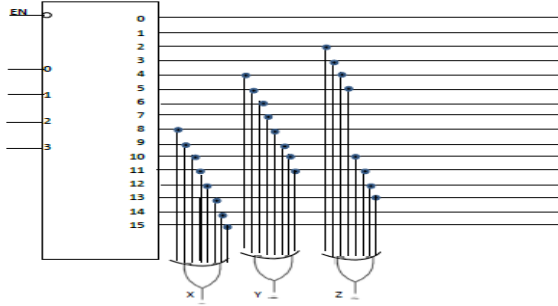
9. Sekizli sayı sisteminden ikili sayı sistemine dönüşüm yapan devre ENCODER ile gerçekleştirilecektir. Doğruluk tablosunu tamamlayarak devre çizimini yapınız.  
NOT: Bir anda tek bir giriş aktif olacaktır.

Dec	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>7</sub>	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>
0	1	0	0	0	0	0	0	0			
1	0	1	0	0	0	0	0	0			
2	0	0	1	0	0	0	0	0			
3	0	0	0	1	0	0	0	0			
4	0	0	0	0	1	0	0	0			
5	0	0	0	0	0	1	0	0			
6	0	0	0	0	0	0	1	0			
7	0	0	0	0	0	0	0	1			



10. Dört bit binary kodu Gray koda çeviren devreye ait doğruluk tablosu verilmiştir. Aktif high decoder kullanılarak gerçekleştirilen devre çizimini, t çıkış fonksiyonu için tamamlayınız.

Girişler				Çıkışlar			
a	b	c	d	x	y	z	t
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0



11. İkişer bitlik iki sayıyı karşılaştıran devreye ait doğruluk tablosu yanda görülmektedir. Tablodaki (A>B) çıkışını doldurunuz ve bu çıkış için Karnaugh Map (K-Map) üzerinde sadeleştirme yapınız

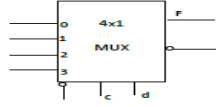
Girişler				Çıkışlar		
A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	A = B	A < B	A > B
0	0	0	0	1	0	
0	0	0	1	0	1	
0	0	1	0	0	1	
0	0	1	1	0	1	
0	1	0	0	0	0	
0	1	0	1	1	0	
0	1	1	0	0	1	
0	1	1	1	0	1	
1	0	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	
1	0	1	0	1	0	
1	0	1	1	0	1	
1	1	0	0	0	0	
1	1	0	1	0	0	
1	1	1	0	0	0	
1	1	1	1	1	0	



12. Verilen F fonksiyonuna ait kombinezonsal devrede, c ve d seçme girişlerine karşılık gelen ve a, b cinsinden ifade edilen giriş terimleri yandaki tabloya yazarak, standart 4 x 1 MUX ile gerçekleştirilen devreyi tamamlayınız.

c	d	terim
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

$$F(a,b,c,d) = c'd'(ab') + c'd(a \oplus b) + cd'(b') + cd(a' + ab')$$

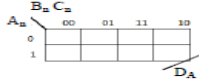


13. Her saat dabelesiyle 0-7 arası sayıları sayan ve çift sayılarda çıkışı 1 yapan ardışıl devre için yanda verilmiş olan durum tablosunu doldurup, durum diagramını çiziniz.

Şimdiki durum			Sonraki durum			
a	b	c	a <sub>n+1</sub>	b <sub>n+1</sub>	c <sub>n+1</sub>	F
0	0	0				
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				

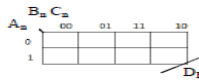
14. Çift sayıları sayan 3 bitlik bir sayıcı için durum tablosu yanda verilmiştir. İstenmeyen bir durum ile karşılaşıldığında bir sonraki duruma geçilmektedir. Doğruluk tablosunu, K-Map sadeleştirmelerini ve D flip flop ile gerçekleştirilen devre çizimini tamamlayınız.

A <sub>n</sub>	B <sub>n</sub>	C <sub>n</sub>	A <sub>n+1</sub>	B <sub>n+1</sub>	C <sub>n+1</sub>
0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

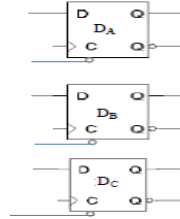
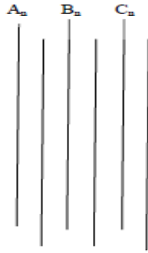


$$D_A =$$

$$D_C = 0$$



$$D_B =$$



## Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması

**15.** Yanda durum tablosu verilmiş devre için sonraki durumlar ve çıkış fonksiyonu verilmiştir. Bunları Karnaugh Map (k-map) üzerinde sadeleştiriniz ve register kullanılarak tasarlanan devreyi tamamlayınız.

$A_1(t+1)$

$A_2(t+1)$

$Y$

$A_1(t+1) =$

$A_2(t+1) =$

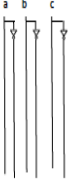
$Y =$

Simdiki durum		Giris	Sonraki durum		Çıkış
A1	A2	X	A1	A2	Y
0 0	0	0	0	0	0
0 0	1	0	0	1	1
0 1	0	0	0	1	0
0 1	1	0	0	0	1
1 0	0	1	0	0	0
1 0	1	0	0	1	0
1 1	0	1	1	1	0
1 1	1	0	0	0	1

### EK 3.

## Mantık Tasarımı Dersi için Geliştirilen Başarı Testi Değerlendirme Rubriği

SORU	Adımlar	3: Hepsi	2: orta	1 : kısmen																																																																																																																																															
<p>1. Lojik diyagramı verilen Z fonksiyonuna ait doğruluk tablosunu çizip, lojik ifadeyi yazınız.</p>	<p>- Doğruluk Tablosu (DT) doğru mu?</p> <p>- Lojik ifade doğru mu?</p>	<p>Evet</p> <p>Evet</p>	<p>DT giriş ve çıkışlar doğru ama Lojik ifade Y (yanlış) Veya</p> <p>DT Y. Lojik ifade D.</p>	<p>DT giriş ve çıkışları max %50 D. Lojik ifade Y Veya</p> <p>DT Y. Lojik ifade %50 D.</p>																																																																																																																																															
<p>2. Gray koda verilen (1010) sayısını odd parity (tek eşik) BCD (Binary Coded Decimal) olarak kodlayınız.</p>	<p>- EXOR kullanması gerektiğini biliyor mu? (aynı <math>\rightarrow 1</math>, farklı <math>\rightarrow 0</math>)</p> <p>- Binary sonuç doğru mu?</p> <p>- Odd parity BCD doğru mu?</p>	<p>Evet</p> <p>Evet</p> <p>Evet</p>	<p>Evet</p> <p>Evet</p> <p>Hayır</p>	<p>Evet</p> <p>Hayır</p> <p>Hayır</p>																																																																																																																																															
<p>3. Binary koddan seven-segment koda dönüşüm yapan devre için verilen doğruluk tablosunu tamamlayarak, a çıkışı için nümerik ifadeyi yazınız.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Dec</th> <th colspan="4">Girisler</th> <th colspan="7">Çıkışlar</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th>e</th> <th>f</th> <th>g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Dec	Girisler				Çıkışlar							A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	3	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	6	0	1	1	0								7	0	1	1	1								8	1	0	0	0								9	1	0	0	1								<p>- DT doğru olarak tamamlanmış mı? (4sattır, 7 çıkış)</p> <p>- a için nümerik ifade (Ni) doğru mu?</p> <p>NOT: Nümerik ifade SOP ya da POS formda yazılabilir.</p>	<p>Evet</p> <p>Evet</p> <p>Evet</p>	<p>Evet</p> <p>Ni %50 den fazlası D</p>	<p>- DT 4 satırın 2'si D</p> <p>- Ni Y. ya da mevcut tabloya göre yazılmış Veya</p> <p>- DT sadece a çıkışı D. Ni ifade mevcut tabloya göre yazılmış ya da Y.</p>
Dec		Girisler				Çıkışlar																																																																																																																																													
	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g																																																																																																																																								
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0																																																																																																																																								
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0																																																																																																																																								
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1																																																																																																																																								
3	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1																																																																																																																																								
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1																																																																																																																																								
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1																																																																																																																																								
6	0	1	1	0																																																																																																																																															
7	0	1	1	1																																																																																																																																															
8	1	0	0	0																																																																																																																																															
9	1	0	0	1																																																																																																																																															

<p>4. Verilen F fonksiyonu için lojik ifadeyi yazınız ve devresini POS forma göre çiziniz. <math>F(a,b,c) = \prod(1,3,4,6)</math></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lojik ifade (Lİ) doğru mu?</li> <li>- Devre POS forma göre ve doğru çizilmiş mi?</li> </ul> <p>Not: Sadeleştirilmiş ifade kabul edilmeyecek.</p>	<p>Evet (tamamı D.)</p> <p>Evet</p>	<p>Lİ %50 den fazla D.</p> <p>%50 D.</p>	<p>Lİ %25-%50 D.</p> <p>Devre Y.</p>																																			
<p>5. <math>Q(x,y,z)=xy+x'z'+yz'+yz</math> fonksiyonunu POS (toplamların çarpımı) forma dönüştürerek giriş değişkenleri cinsinden yazınız ve nümerik formda ifade ediniz. NOT: Fonksiyonu kanonik hale getirmeniz gerekir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kanonik form doğru mu?</li> <li>- Fonksiyon POS formda ve giriş değişkenleri cinsinden yazılmış mı?</li> <li>- Fonksiyon POS formda nümerik ve doğru yazılmış mı?</li> </ul>	<p>Evet</p> <p>Evet</p> <p>Evet</p>	<p>Evet</p> <p>İkinci ya da üçüncü adımdan biri D. veya her ikisi de %50 den fazla D.</p>	<p>Kanonik hale getirmeyi biliyor ama hatalı</p> <p>İkinci ve üçüncü adımlar yok ya da hatalı</p>																																			
<p>6. Minterm ve don't care terimler ile ifade edilen F fonksiyonu Karnaugh Map (K-Map) üzerinde sadeleştiriniz. <math>F(x,y,z)=\Sigma m(1,3,6) + \Phi(2,7)</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Çıkışlar K-Map'e yerleştirilmiş mi?</li> <li>- Komşuluklar doğru sadeleştirilebilmiş mi?</li> <li>- Sadeleşmiş lojik ifade doğru yazılmış mı?</li> </ul>	<p>Evet</p> <p>Evet</p> <p>Evet</p>	<p>Evet</p> <p>Sadeleşme min %50 D.</p> <p>Lojik ifade min %50 D.</p>	<p>Evet</p> <p>İkinci ve üçüncü adımlar yok ya da hatalı</p>																																			
<p>7. Birer bitlik iki sayıyı toplayan yarımlı toplayıcı devreye ait verilen doğruluk tablosunu doldurarak, devrenin çıkışlarını NAND veya NOR kapıları ile gerçekleştiriniz.</p> <table border="1" data-bbox="267 1186 405 1313"> <thead> <tr> <th colspan="2">Girişler</th> <th colspan="2">Çıkışlar</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Eld</th> <th>Toplam</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Girişler		Çıkışlar		A	B	Eld	Toplam	0	0			0	1			1	0			1	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doğruluk Tablosu doğru mu?</li> <li>- Eld ve Toplam NAND ya da NOR ile doğru yazılmış mı?</li> <li>- Eld ve Toplam için devre çizimi doğru mu?</li> </ul>	<p>Evet</p> <p>Evet</p> <p>Evet</p>	<p>Evet</p> <p>Evet</p> <p>Hhatalı ya da sadece E veya T doğru çizilmiş</p>	<p>Evet</p> <p>Eld ve Toplam ifadesi yazılmış ama sadece NAND ya da NOR cinsinden değil</p> <p>Devre çizimi yapılmış ama NAND / NOR cinsinden değil ya da Devre çizimi Y. / YOK</p>											
Girişler		Çıkışlar																																					
A	B	Eld	Toplam																																				
0	0																																						
0	1																																						
1	0																																						
1	1																																						
<p>8. Aşağıda doğruluk tablosu görülen 1-4 Demultiplexer (azalayıcı, veri dağıtıcı) için ilgili devreyi çiziniz. (X veri girişi, S<sub>1</sub> ve S<sub>0</sub> ise kontrol hatlarıdır)</p> <table border="1" data-bbox="267 1443 444 1551"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>S<sub>1</sub></th> <th>S<sub>0</sub></th> <th>D<sub>3</sub></th> <th>D<sub>2</sub></th> <th>D<sub>1</sub></th> <th>D<sub>0</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	X	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Devrede X, S<sub>0</sub> ve S<sub>1</sub> girişleri gösterilmiş mi? (Kutu gösterimi kabul değil)</li> <li>- D<sub>0</sub>, D<sub>3</sub> çıkışları gösterilmiş mi?</li> <li>- Her çıkış için bir AND kapısı kullanılarak, girişler bağlanmış mı?</li> </ul>	<p>Evet</p> <p>Evet</p> <p>Evet</p>	<p>Evet</p> <p>Her çıkış için AND kullanacağını biliyor</p> <p>Çizimin %50 si D.</p>	<p>Girişler gösterilmiş ama AND kapısı kullanılmamış</p>
X	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>																																	
0	0	0	0	0	0	1																																	
0	0	1	0	0	1	0																																	
0	1	0	0	1	0	0																																	
0	1	1	1	0	0	0																																	

**Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması**

<p>9. Sekizli sayı sisteminden ikili sayı sistemine dönüşüm yapan devre ENCODER ile gerçekleştirilecektir. Doğruluk tablosunu tamamlayarak devre çizimini yapınız. NOT: Bir anda tek bir giriş aktif olacaktır.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Dec</th> <th>a<sub>0</sub></th> <th>a<sub>1</sub></th> <th>a<sub>2</sub></th> <th>a<sub>3</sub></th> <th>a<sub>4</sub></th> <th>a<sub>5</sub></th> <th>a<sub>6</sub></th> <th>a<sub>7</sub></th> <th>Q<sub>0</sub></th> <th>Q<sub>1</sub></th> <th>Q<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Dec	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>7</sub>	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	0	1	0	0	0	0	0	0	0				1	0	1	0	0	0	0	0	0				2	0	0	1	0	0	0	0	0				3	0	0	0	1	0	0	0	0				4	0	0	0	0	1	0	0	0				5	0	0	0	0	0	1	0	0				6	0	0	0	0	0	0	1	0				7	0	0	0	0	0	0	0	1				<ul style="list-style-type: none"> <li>- DT tamamlanmış mı?</li> <li>- Devre çizimi doğru mu?</li> <li>- Her çıkış için OR kapısı kullanılmış mı VE girişler kapılara doğru bağlanmış mı?</li> </ul>	<p>Evet</p> <p>Evet</p>	<p>Dt çıkışlar %50 den fazla D.</p> <p>Devrenin %50 den fazlası D.</p>	<p>DT 3 çıkışın en fazla %50 si D.</p> <p>Devre hatalı ama OR kullanacağını biliyor.</p>																																				
Dec	a <sub>0</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	a <sub>6</sub>	a <sub>7</sub>	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>																																																																																																																																									
0	1	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																												
1	0	1	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																												
2	0	0	1	0	0	0	0	0																																																																																																																																												
3	0	0	0	1	0	0	0	0																																																																																																																																												
4	0	0	0	0	1	0	0	0																																																																																																																																												
5	0	0	0	0	0	1	0	0																																																																																																																																												
6	0	0	0	0	0	0	1	0																																																																																																																																												
7	0	0	0	0	0	0	0	1																																																																																																																																												
<p>10. Dört bit binary kodu Gray koda çeviren devreye ait doğruluk tablosu verilmiştir. Aktif high decoder kullanılarak gerçekleştirilen devre çizimini, t çıkış fonksiyonu için tamamlayınız.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Girişler</th> <th colspan="4">Çıkışlar</th> </tr> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th>x</th> <th>y</th> <th>z</th> <th>t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Girişler				Çıkışlar				a	b	c	d	x	y	z	t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minterleri (1) doğru görmüş mü?</li> <li>- T çıkışını tamamlamış mı? (OR kapısı ile)</li> </ul>	<p>Evet</p> <p>Evet</p>	<p>Minterler %50 den fazla D.</p> <p>Devre %50 den fazla D.</p>	<p>Minterler en fazla %50 D.</p> <p>Devre çizilmemiş ya da Çizimin en fazla %50'si doğru</p>
Girişler				Çıkışlar																																																																																																																																																
a	b	c	d	x	y	z	t																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																													
0	0	0	1	0	0	0	1																																																																																																																																													
0	0	1	0	0	0	1	1																																																																																																																																													
0	0	1	1	0	0	1	0																																																																																																																																													
0	1	0	0	0	1	1	0																																																																																																																																													
0	1	0	1	0	1	1	1																																																																																																																																													
0	1	1	0	0	1	0	1																																																																																																																																													
0	1	1	1	0	1	0	0																																																																																																																																													
1	0	0	0	1	1	0	0																																																																																																																																													
1	0	0	1	1	1	0	1																																																																																																																																													
1	0	1	0	1	1	1	1																																																																																																																																													
1	0	1	1	1	1	1	0																																																																																																																																													
1	1	0	0	1	0	1	0																																																																																																																																													
1	1	0	1	1	0	1	1																																																																																																																																													
1	1	1	0	1	0	0	1																																																																																																																																													
1	1	1	1	1	0	0	0																																																																																																																																													

<p>11. İkişer bitlik iki sayıyı karşılaştıran devreye ait doğruluk tablosu yanda görülmektedir. Tablodaki (A&gt;B) çıkışı doldurunuz ve bu çıkış için Karnaugh Map (K-Map) üzerinde sadeleştirme yapınız</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Girişler</th> <th colspan="3">Çıkışlar</th> </tr> <tr> <th>A<sub>1</sub></th> <th>A<sub>0</sub></th> <th>B<sub>1</sub></th> <th>B<sub>0</sub></th> <th>A=B</th> <th>A&lt;B</th> <th>A&gt;B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Girişler				Çıkışlar			A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	A=B	A<B	A>B	0	0	0	0	1	0		0	0	0	1	0	1		0	0	1	0	0	1		0	0	1	1	0	1		0	1	0	0	0	0		0	1	0	1	1	0		0	1	1	0	0	1		0	1	1	1	0	1		1	0	0	0	0	0		1	0	0	1	0	0		1	0	1	0	1	0		1	0	1	1	0	1		1	1	0	0	0	0		1	1	0	1	0	0		1	1	1	0	0	0		1	1	1	1	1	0		<ul style="list-style-type: none"> <li>- DT'de çıkış doğru mu?</li> <li>- Komşuluklar doğru gösterilmiş mi?</li> <li>- Komşuluklar doğru sadeleştirilmiş mi?</li> <li>- Lojik ifade doğru yazılmış mı?</li> </ul>	<p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Evret</p>	<p>DT %50 doğru</p> <p>Komşuluklar doğru görülmüş</p> <p>Sadeleştirmeler hatalı</p> <p>fade %50 doğru</p>	<p>DT %50 doğru</p> <p>K-map komşuluklar %50 görülmüş</p> <p>Sadeleştirmeler hatalı</p> <p>İfade hatalı</p>
Girişler				Çıkışlar																																																																																																																														
A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>0</sub>	A=B	A<B	A>B																																																																																																																												
0	0	0	0	1	0																																																																																																																													
0	0	0	1	0	1																																																																																																																													
0	0	1	0	0	1																																																																																																																													
0	0	1	1	0	1																																																																																																																													
0	1	0	0	0	0																																																																																																																													
0	1	0	1	1	0																																																																																																																													
0	1	1	0	0	1																																																																																																																													
0	1	1	1	0	1																																																																																																																													
1	0	0	0	0	0																																																																																																																													
1	0	0	1	0	0																																																																																																																													
1	0	1	0	1	0																																																																																																																													
1	0	1	1	0	1																																																																																																																													
1	1	0	0	0	0																																																																																																																													
1	1	0	1	0	0																																																																																																																													
1	1	1	0	0	0																																																																																																																													
1	1	1	1	1	0																																																																																																																													
<p>12. Verilen f fonksiyonuna ait kombinezonel devrede, c ve d seçme girişlerine karşılık gelen ve a, b cinsinden ifade edilen giriş terimleri yandaki tabloya yazarak, standart 4 x 1 MUX ile gerçekleştirilen devreyi tamamlayınız.</p> <p><math>F(a,b,c,d) = c'd'(ab') + c'd(a \oplus b) + cd'(b') + cd(a' + ab')</math></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>c</th> <th>d</th> <th>f(c,d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table> <div style="margin-top: 20px;"> <p>a      b</p> </div>	c	d	f(c,d)	0	0		0	1		1	0		1	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doğruluk tablosunda 4 terim doğru yazılmış mı?</li> <li>- Devre doğru tamamlanmış mı?</li> </ul>	<p>3-4 terim D.</p> <p>Evret</p>	<p>3-4 terim D.</p> <p>Çizimde girişlerin %50 si D.</p>	<p>2 terim D.</p> <p>Çizim hatalı. (%25 gibi D.)</p>																																																																																																															
c	d	f(c,d)																																																																																																																																
0	0																																																																																																																																	
0	1																																																																																																																																	
1	0																																																																																																																																	
1	1																																																																																																																																	
<p>13. Her saat dabeşile 0-7 arası sayıları sayan ve çift sayılarda çıkışı 1 yapan ardışıl devre için yanda verilmiş olan durum tablosunu doldurup, durum diagramını çiziniz.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Şimdiki durum</th> <th colspan="3">Sonraki durum</th> <th rowspan="2">F</th> </tr> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>a<sub>next</sub></th> <th>b<sub>next</sub></th> <th>c<sub>next</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Şimdiki durum			Sonraki durum			F	a	b	c	a <sub>next</sub>	b <sub>next</sub>	c <sub>next</sub>	0	0	0	0					0	0	1						0	1	0						0	1	1						1	0	0						1	0	1						1	1	0						1	1	1						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durum tablosu doğru tamamlanmış mı ?</li> <li>- Durum diagramı doğru çizilmiş mi?</li> </ul>	<p>Evret</p> <p>Evret</p>	<p>DT D. Ve Diagram hatalı ya da eksik (çıkışlar gösterilememiş olabilir)</p> <p>VEYA</p> <p>DT sonraki durumlar D. ama F yok/Y. ve diagramda geçişler D. ama F belirtilmemiş</p>	<p>Sonraki durumlar D. ama F çıkışı .Y Ya da hepsi %50 D.</p> <p>Durum diagramı yok ya da Y.</p>																																																
		Şimdiki durum			Sonraki durum				F																																																																																																																									
	a	b	c	a <sub>next</sub>	b <sub>next</sub>	c <sub>next</sub>																																																																																																																												
0	0	0	0																																																																																																																															
0	0	1																																																																																																																																
0	1	0																																																																																																																																
0	1	1																																																																																																																																
1	0	0																																																																																																																																
1	0	1																																																																																																																																
1	1	0																																																																																																																																
1	1	1																																																																																																																																

## Mantık Tasarımı Dersi İçin Açık Uçlu Sorulardan Oluşan Bir Ölçme Aracı Geliştirilmesi: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması

<p>14. Çift sayıları sayan 3 bitlik bir sayıcı için durum tablosu yanda verilmiştir. İstenmeyen bir durum ile karşılaşıldığında bir sonraki duruma geçilmektedir. Doğruluk tablosunu, K-Map sadeleştirmelerini ve D flip flop ile gerçekleştirilen devre çizimini tamamlayınız.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><math>B_n, C_n</math></p> <p><math>D_A =</math> <math>D_C = 0</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><math>B_n, C_n</math></p> <p><math>D_B =</math></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p><math>A_n, B_n, C_n</math></p> </div> </div>	<p>- Doğruluk tablosu doğru tamamlanmış mı?</p> <p>- K-map sadeleştirmeleri doğru mu? Değerler komşu mu? Komşuluklar gösterilmiş? Sadeleştirmeler doğru mu?</p> <p>- D flip flop çizimi doğru tamamlanmış mı?</p>	<p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Evret</p>	<p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Hayır</p>	<p>DT %25-%50 D.</p> <p>K-map %50 D. (Değerler komşu Komşuluklar görülümüş, Sadeleştirme hatalı)</p> <p>Çizim hatalı</p>																																																								
<p>15. Yanda durum tablosu verilmiş devre için</p> <table border="1" style="font-size: small; border-collapse: collapse; margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Şimdiki durum</th> <th>Giriş</th> <th colspan="2">Sonraki durum</th> <th>Çıkış</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A1</th> <th>A2</th> <th>X</th> <th>A1</th> <th>A2</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sonraki durumlar ve çıkış</td> <td>00</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>00</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>fonksiyonu verilmiştir.</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>01</td> <td>01</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Bunları</td> <td>01</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Karnaugh Map (k-map) üzerinde sadeleştiriniz ve</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>register kullanılarak tasarlanan devreyi tamamlayınız.</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>0</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11</td> <td>10</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>00</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p><math>A_2, X</math></p> <p><math>A_1(t+1)</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><math>A_2, X</math></p> <p><math>A_2(t+1)</math></p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p><math>A_1(t+1)=</math> <math>A_2(t+1)=</math> <math>Y =</math></p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>		Şimdiki durum		Giriş	Sonraki durum		Çıkış		A1	A2	X	A1	A2	Y	sonraki durumlar ve çıkış	00	00	0	00	00	0	fonksiyonu verilmiştir.	00	01	0	01	01	1	Bunları	01	00	0	00	01	0	Karnaugh Map (k-map) üzerinde sadeleştiriniz ve	01	10	1	00	01	0	register kullanılarak tasarlanan devreyi tamamlayınız.	10	11	0	11	11	0		11	10	1	00	00	1	<p>3 adet k-map için :</p> <p>- Komşuluklar doğru gösterilmiş mi?</p> <p>- Sadeleştirmeler doğru mu?</p> <p>- Devre doğru tamamlanmış mı? -A1 -A2 -Y için</p>	<p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Evret</p>	<p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Evret</p> <p>Devre %50 D. (geri bağlantıları vermemiş olabilir)</p>	<p>Komşuluklar %100 D.</p> <p>Hayır</p> <p>Hayır</p>
	Şimdiki durum		Giriş	Sonraki durum		Çıkış																																																						
	A1	A2	X	A1	A2	Y																																																						
sonraki durumlar ve çıkış	00	00	0	00	00	0																																																						
fonksiyonu verilmiştir.	00	01	0	01	01	1																																																						
Bunları	01	00	0	00	01	0																																																						
Karnaugh Map (k-map) üzerinde sadeleştiriniz ve	01	10	1	00	01	0																																																						
register kullanılarak tasarlanan devreyi tamamlayınız.	10	11	0	11	11	0																																																						
	11	10	1	00	00	1																																																						