

İST 304 İstatistik Karar Kuramı ve Yöntemleri Örnek Ara Sınavı

Ad Soyad :

Numara :

Sınavda aşağıdaki yönerge uygulanacaktır. Dikkatle okuyarak uygulayınız.

- Her soru için yalnızca bir seçenek işaretlenecektir. Birden fazla seçeneğin işaretlendiği cevaplamalar doğru sayılmayacaktır. Cevaplamalar soruların en sonunda ayrı sayfada yer alan cevap kağıdına işlenecektir.
- Soru kağıdı boşluklarını cevaplamalarınızda karalama yapmak için kullanabilirsiniz. Soru kağıdı sayfaları birbirinden ayrılmayacaktır.
- Ondalık hanelerin iki-üç basamak alınması çoğu hesaplamalarınızda yeterli olacaktır.
- Sınav süresince hesaplama amacıyla da olsa cep telefonu kullanılmayacaktır. Kendinize ait veya sadece kendinizin kullanabileceği bir hesap makinesi bulundurabilirsiniz. Hesap makinesi alış-verişi yapılmayacaktır.
- Sınavın ilk 15 dakikasında sınavın yapıldığı derslik terk edilmeyecektir.
- Sınav süresi iki ders saatidir(90 dakika).

S1-S4 Derste verilen tercih sıralama aksiyomları ve aşağıda verilen bilgi kullanılarak cevaplandırılacaktır.

P_1, P_2, P_3 tercih sıralaması $P_1 \succ P_2 \succ P_3$ olan üç seçenek olsun.

S1) $[P_1, P_3]_{(2/3,1/3)}$ ve $[P_1, P_2]_{(2/3,1/3)}$ karma seçenekleri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) $[P_1, P_3]_{(2/3,1/3)} \prec [P_1, P_2]_{(2/3,1/3)}$ b) $[P_1, P_3]_{(2/3,1/3)} \succ P_3$
c) $[P_1, P_2]_{(2/3,1/3)} \succ P_2$ d) $[P_1, P_2]_{(2/3,1/3)} \succ P_1$ e) $[P_1, P_2]_{(2/3,1/3)} \succ P_3$

S2) $P \sim [P_1, P_3]_{(1/3,2/3)}$ ve $Q \sim [P_1, P_3]_{(3/4,1/4)}$ karma seçeneklerinden oluşturulan $R \sim [P, Q]_{(1/5,4/5)}$ karma seçeneğine denk olan $[P_1, P_3]_{(r,1-r)}$ karma seçeneğinde r olasılığı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $\frac{2}{3}$ b) $\frac{5}{12}$ c) $\frac{3}{5}$ d) $\frac{13}{15}$ e) $\frac{2}{15}$

S3) Tercih sıralaması verilen seçeneklere ilişkin fayda fonksiyonu değerleri $U(P_1) = 5$, $U(P_2) = 3$ ve $U(P_3) = 1$ olarak verilmiştir. Verilen $P \sim [P_1, P_2, P_3]_{(1/5, 0, 4/5)}$ ve

$Q \sim [P_1, P_2, P_3]_{(3/5, 0, 2/5)}$ karma seçeneklerin de dikkate alındığında aşağıda verilen tercih sıralamalarından hangisi doğrudur?

- a) $Q \succ P_1 \succ P_2 \succ P_3 \succ P$ b) $P \succ P_1 \succ P_2 \succ P_3 \succ Q$ c) $P_1 \succ P_2 \succ P \succ Q \succ P_3$
d) $P_1 \succ P_2 \succ Q \succ P \succ P_3$ e) $P_1 \succ Q \succ P_2 \succ P \succ P_3$

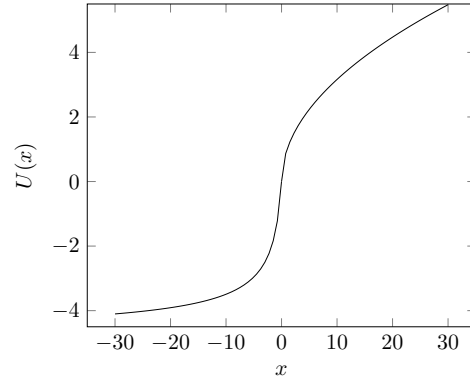
S4) Tercih sıralaması verilen seçeneklere ilişkin fayda fonksiyonu değerleri $U(P_1) = 5$, $U(P_2) = 3$ ve $U(P_3) = 1$ olarak verilmiştir. Q verilen bir başka seçenek olmak üzere P_1 sade seçeneğinin $P_1 \sim [Q, P_2]_{(1/3, 2/3)}$ olan bir karma seçeneğe denk olduğu bilindiğine göre Q seçeneğinin fayda fonksiyonu değeri $U(Q)$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- a) 6 b) 9 c) 3 d) 8 e) 4

S5-S8 aşağıda verilen bilgiler kullanılarak cevaplandırılacaktır.

Bir sağlık kuruluşunun ayakta tedavi hizmeti veren acil servisine başvuranların sağlık hizmeti almaya kadar bekledikleri sürenin(dk. dakika olarak) kısaltılmasına(kazanılmasına) yönelik olarak A ve B gibi iki ön başvuru değerlendirme sistemlerinden biri kullanılacaktır. Sürede sağlanan kısalma (pozitif değerli) acil servisin faydasını artırırken sürede uzama (negatif değerli) sistemin faydasını azaltmaktadır. Acil servisin *net süreye* ilişkin fayda fonksiyonu ve bu fonksiyona ilişkin çizim aşağıda verildiği gibidir:

$$U(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & , 0 \leq x \leq 30 \\ \frac{5}{\sqrt{1-x}} - 5 & , -30 < x \leq 0 \end{cases}$$



A sisteminde hastanın doğru yönlendirilmesi bekleme süresini 12 dk. kazanılmakta(kısaltmakta) , yanlış yönlendirme bekleme süresinde 6 dk. yitirilmesine (uzamasına) neden olmaktadır. Doğru yönlendirme olasılığı 0.70 dir. Bu sistemde doğru yönlendirme olduğunda da hasta kayıt ve resmi evraklarda 0.20 olasılıkla eksiklikler gözlenmekte bu da bekleme süresini 12 dk. kısaltmak yerine sadece 6 dk. kısaltmasına neden olmaktadır. B sisteminde hastanın doğru yönlendirilmesi bekleme süresini 14 dk. kısaltmakta, yanlış yönlendirme

bekleme süresinde 7 dk. yitirilmesine neden olmaktadır. Doğru yönlendirme olasılığı 0.80 dir. Bu sistemde doğru yönlendirme olduğunda da hasta kayıt ve resmi evraklarda 0.40 olasılıkla eksiklikler gözlenmekte bu da bekleme süresini 14 dk. kısaltmak yerine sadece 8 dk. kısalmasına neden olmaktadır.

S5) Acil serviste bir hastanın sağlık hizmeti alıncaya kadar bekleme süresinde 10 dakikalık uzamanın fayda fonksiyonu değeri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) 3.16 b) -5.00 c) 5.00 d) -3.49 e) 3.41

S6) A sistemi ile acil servise sunulan seçenek aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $[12, 0]_{(0.70,0.30)}$ b) $[6, 6, -6]_{(0.48,0.32,0.20)}$ c) $[12, 6, -6]_{(0.56,0.14,0.30)}$
d) $[12, -6]_{(0.70,0.30)}$ e) $[-12, 6, 6]_{(0.48,0.32,0.20)}$

S7) B sisteminin fayda fonksiyonu değeri $U(B)$ için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a)2.05 b)-0.35 c)2.35 d)1.91 e) -0.18

S8) A ve B sistemlerinden birinin seçimi konusunda verilecek karar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) $U(A) = 0.57$ ve $U(B) = 2.35$ dir ve $U(B) > U(A)$ olduğundan B sistemi kullanılmalıdır.
b) $U(A) = 1.43$ ve $U(B) = -0.35$ dir ve $U(A) > U(B)$ olduğundan A sistemi kullanılmalıdır.
c) $U(A) = 1.35$ ve $U(B) = 2.05$ dir ve $U(B) > U(A)$ olduğundan B sistemi kullanılmalıdır.
d) $U(A) = 1.43$ ve $U(B) = 1.91$ dir ve $U(A) < U(B)$ olduğundan A sistemi kullanılmalıdır.
e) $U(A) = 2.35$ ve $U(B) = 2.35$ dir ve $U(A) = U(B)$ olduğundan A veya B sistemlerinden biri rasgele seçilerek kullanılabilir.






S9) \mathbf{R}^2 de bir doğruya ait $\{(x, y) : 3x + 2y = 3\}$ noktalar kümesinin 2 birim aşağıya ötelenmesi ile oluşan küme aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $\{(x, y) : 3x + 2y = 6\}$ b) $\{(x, y) : 3x + 2y = 1\}$ c) $\{(x, y) : 6x + 4y = 6\}$
d) $\{(x, y) : -6x - 4y = -6\}$ e) $\{(x, y) : 3x + 2y = 5\}$

S10) $\begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix}$ ve $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$ noktalarının uç noktaları olduğu doğru parçası üzerindeki noktaların kümesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) $\left\{ \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} : x \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} = 1 \right\}$ b) $\left\{ \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} : \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = a \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix} + (1-a) \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}, a \in \mathbf{R} \right\}$
c) $\left\{ \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} : y = 3 - x \right\}$ d) $\left\{ \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} : x \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix} = c \right\}$
e) $\left\{ \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} : \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = a \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix} + (1-a) \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}, a \in [0, 1] \right\}$

S11) \mathbf{R}^2 'de $S = \left\{ \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \end{bmatrix} \right\}$ kümesinin oluşturduğu "konveks hull"un görünümünü aşağıdakilerden hangisidir?

- a)  b)  c)  d)  e) 

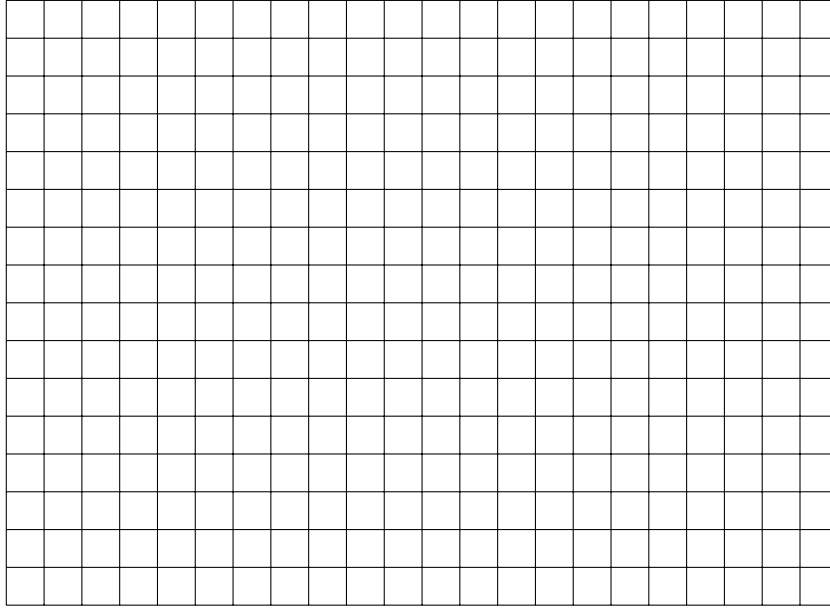
S12-S15 aşağıda verilen bilgiler kullanılarak cevaplandırılacaktır.

Bir karar probleminde sade eylemlerin uzayı $\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$, doğa durumlarının uzayı $\Theta = \{\theta_1, \theta_2\}$ dir. Kayıp fonksiyonu değerleri tablosu da aşağıdaki gibidir:

	$\ell(\theta_i, a_j)$				
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
θ_1	2	7	4	3	6
θ_2	5	3	6	2	1

S12) Kayıp fonksiyonu kullanıldığında sade eylemler arasından minimaks eylem ya da eylemler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) a_5 sade eylemi minimaks eylemdir ve minimaks kaybı 1 dir.
- b) a_3 ve a_5 sade eylemlerinin ikisi de minimaks eylemdir ve minimaks kayıpları 6 dır.
- c) a_4 sade eylemi minimaks eylemdir ve minimaks kaybı 3 tür.
- d) a_1 sade eylemi minimaks eylemdir ve minimaks kaybı 2 dir.
- e) a_1 ve a_2 sade eylemlerinin ikisi de minimaks eylemdir ve minimaks kayıpları 3 tür.



S13) $a \sim [a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] (1/5, 0, 2/5, 2/5, 0)$ karma eyleminin θ_1 doğa durumu altında pişmanlık kaybı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) 3
- b) $\frac{6}{5}$
- c) $\frac{18}{5}$
- d) $\frac{16}{5}$
- e) $\frac{21}{5}$

S14) Söz konusu karar verme probleminde bütün sade ve karma eylemleri dikkate alınarak bulunan minimaks eylem ya da eylemler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) $a \sim [a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] (0, 0, 0, 4/5, 1/5)$
- b) Tüm $a \sim [a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] (0, 0, 0, p, 1-p)$ karma eylemleri minimaks eylemdirler.
- c) $a \sim [a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] (0, 0, 0, 1, 0)$
- d) $a \sim [a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] (1/4, 0, 0, 3/4, 0)$
- e) $a \sim [a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] (0, 0, 0, 1/5, 4/5)$

S15) Söz konusu karar verme probleminde bütün sade ve karma eylemleri dikkate alınarak bulunan minimaks eylem ya da eylemlerin minimaks kaybı aşağıdakilerden hangisidir?

a) $\frac{11}{4}$

b) 3

c) $\frac{9}{4}$

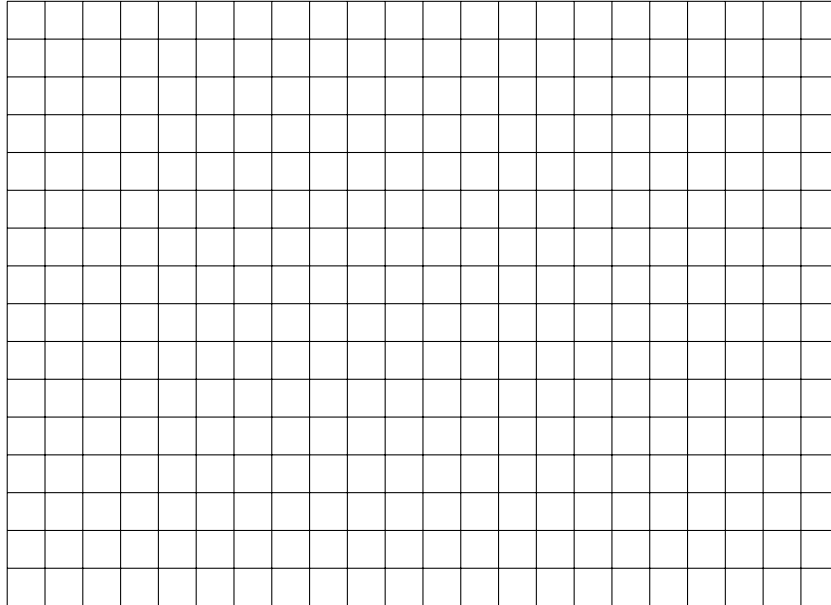
d) $\frac{18}{5}$

e) $\frac{7}{5}$

S16-S18 aşağıda verilen bilgiler kullanılarak cevaplanacaktır.

Sade eylemlerin uzayının $\mathcal{A} = \{a_1, a_2\}$ ve doğa durumlarının uzayının $\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4\}$ olduğu karar verme probleminde kayıp fonksiyonuna ilişkin tablo aşağıda verilmiştir. Ayrıca, herhangi bir karma eylem $a \sim [a_1, a_2]_{(p, 1-p)}$ olmak üzere θ_1 ve θ_3 doğa durumları altında bu eylemlere ait beklenen kayıplar $E(\ell(\theta_1, a)) = -6p + 6$ ve $E(\ell(\theta_3, a)) = -3p + 4$ olarak elde edilmiştir.

		$\ell(\theta_j, a_i)$			
		θ_1	θ_2	θ_3	θ_4
a_1	0	3	1	4	
a_2	6	5	4	1	



S16) Herhangi bir karma eylem $a \sim [a_1, a_2]_{(p, 1-p)}$ olmak üzere θ_2 doğa durumu altında bu eyleme ait beklenen kayıp için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) $2p + 3$

b) $-p + 3$

c) $3p + 2$

d) $2p - 1$

e) $-2p + 5$

S17) Karar verme probleminde bütün sade ve karma eylemler arasında minimaks eylem aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $[a_1, a_2]$ $(1/4, 3/4)$ b) $[a_1, a_2]$ $(5/9, 4/9)$ c) $[a_1, a_2]$ $(4/5, 1/5)$
d) $[a_1, a_2]$ $(1/2, 1/2)$ e) $[a_1, a_2]$ $(1/3, 2/3)$

S18) Bulunan minimaks eylemin minimaks kaybı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $\frac{5}{2}$ b) $\frac{17}{5}$ c) $\frac{18}{4}$ d) $\frac{8}{5}$ e) $\frac{24}{9}$

S19-S20 verilen bilgiler kullanılarak cevaplandırılacaktır.

Bir karar probleminde sade eylemlerin uzayı $\mathcal{A} = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$, doğa durumlarının uzayı $\Theta = \{\theta_1, \theta_2\}$ dir. Kayıp fonksiyonu değerleri tablosu da aşağıdaki gibidir:

	$\ell(\theta_i, a_j)$			
	a_1	a_2	a_3	a_4
θ_1	1	5	2	5
θ_2	5	3	3	2

Doğa durumları için önerilen önsel dağılım $g(\theta_1) = 7/10$, $g(\theta_2) = 3/10$ dir. Buna göre

S19) Sade eylemler arasında Bayes eylemi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) a_3 ve a_4 b) a_3 c) a_2 ve a_4 d) a_1 e) a_4

S20) $a \sim [a_1, a_2, a_3, a_4]$ $(1/4, 0, 2/4, 1/4)$ karma eyleminin Bayes kaybı aşağıdakilerden hangisidir?

- a)2.700 b)2.105 c)2.030 d)3.128 e)2.750

İST 304 İstatistik Karar Kuramı ve Yöntemleri Örnek Ara Sınavı Cevap Anahtarı

Ad Soyad :

Numara :

	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	13	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	15	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
7	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	18	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	20	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>