

1. [7 Puan] Fiziksel bellekte çerçeve sayısı 4 olan bir sistemde, sayfa referans (erişim) dizisi 0, 2, 1, 6, 4, 0, 1, 0, 3, 1, 2, 1 şeklinde olan bir prosesin, ilk gelen ilk gider (FIFO) algoritmasına göre **sayfa hata sayısı** ve **fiziksel belleğin son durumu** aşağıdakilerden hangisidir.

a) 11, 9, c) 12, d) 9,

2. [7 Puan] Fiziksel bellekte çerçeve sayısı 4 olan bir sistemde, sayfa referans (erişim) dizisi 0, 2, 1, 6, 4, 0, 1, 0, 3, 1, 2, 1 şeklinde olan bir prosesin, **optimal** algoritmasına göre **sayfa hata sayısı** ve **fiziksel belleğin son durumu** aşağıdakilerden hangisidir.

a) 7, b) 8, c) 6, d) 6,

3. [7 Puan] Fiziksel bellekte çerçeve sayısı 4 olan bir sistemde, sayfa referans (erişim) dizisi 0, 2, 1, 6, 4, 0, 1, 0, 3, 1, 2, 1 şeklinde olan bir prosesin, bu aralar en az kullanılan (LRU) algoritmasına göre **sayfa hata sayısı** ve **fiziksel belleğin son durumu** aşağıdakilerden hangisidir.

a) 8, b) 9, c) 7, d) 10,

4. [4 Puan] Bir sistemde zahiri bellek (virtual memory) boyutu 4 sayfadan oluşsun. Fiziksel bellek boyutu 256 byte olan bu sistemde sayfa boyutu ise 16 byte olsun. Bellek genişliği 1 byte olduğuna göre p, d ve f kaç bittir ve sayfa tablosu satır sayısı nedir?

Zahiri (mantıksal) adres:

p	d
---	---

Fiziksel adres:

f	d
---	---

- a) p: 12 bit, d: 10 bit, f: 20 bit ve Sayfa tablosu satır sayısı: 2^{12}
b) p: 2 bit, d: 4 bit, f: 4 bit ve Sayfa tablosu satır sayısı: 2^2
c) p: 20 bit, d: 10 bit, f: 12 bit ve Sayfa tablosu satır sayısı: 2^{20}
d) p: 2 bit, d: 4 bit, f: 10 bit ve Sayfa tablosu satır sayısı: 2^{10}
e) p: 4 bit, d: 4 bit, f: 4 bit ve Sayfa tablosu satır sayısı: 2^4

5. [7 Puan] A, B ve C kaynaklarından 10, 5 ve 7'şer adet olsun. Aşağıdaki tabloda tahsis edilmiş ve en fazla kaynak ihtiyaçları verilmiştir. Buna göre "güvenilir-proses sırası" (safe sequence) hangisidir?

Proses	Tahsis Edilmiş (Allocated)			İstek (Request)			Elde var olan (Available)			İhtiyaç (Need)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P0	0	1	0	7	5	3						
P1	2	0	0	3	2	2						
P2	3	0	2	9	0	2						
P3	2	1	1	2	2	2						
P4	0	0	2	4	3	3						

- a) <P1, P0, P2, P3, P4> b) <P1, P3, P4, P0, P2> c) <P2, P0, P1, P2, P4> d) <P4, P1, P3, P0, P2>

5- [3 puan] İki bellek erişimi problemi için önerilen Translation Look-Aside Buffers (TLB) olarak isimlendirilen özel hızlı-arama donanım ön belleğinde efektif erişim süresi nanosaniye cinsinden verilen bilgilere (α (İsabet oranı) = 90% olsun , ϵ = 20ns TLB aramaları için, 100ns bellek erişimi için) göre aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 120 ☒ 130 c) 140 d) 150 e) 160

6- [3 puan] İsteğe bağlı sayfalamada (demand paging) efektif erişim süresi nanosaniye cinsinden verilen bilgilere (sayfa hatası oranı= %1, Bellek erişim zamanı = 200 nanosaniye ve Ortalama sayfa-hatası servis süresi= 5 milisaniye) göre aşağıdakilerden hangisidir? (Not: sayfa takası olmadığı varsayılmaktadır.)

- a) 46600 ☒ 50198 c) 52120 d) 62512 e) 64000

7. [3 Puan] Aşağıdakilerden hangisi proses veya thread senkronizasyonunda kullanılan yöntemlerden biri değildir?

- a) Semaforlar
b) test&set(), compare&swap() gibi atomik komutlar
☒ c) Rollback (geri sarma)
d) Monitörler
e) Mutex-locks (mutex-kilitler)

9. [3 Puan] Threadler (iş parçacığı) için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Kod, data, yığıt (heap) ve yığın (stack) tüm thread'lerce paylaşılır.
b) Kod ve yığın her bir thread için özeldir, data ile yığıt ise thread'ler arasında paylaşılır.
c) Kod ve data paylaşılır, yığıt ve yığın her bir thread'de ayrıdır.
☒ d) Kod, data ve yığıt paylaşılır, yığın her bir thread'de ayrıdır.
e) Kod, data ve yığın paylaşılır, yığıt her bir thread'de ayrıdır

10. [3 puan] Aşağıdakilerden hangisi proses senkronizasyonu yöntemi değildir?

- a) Semaforlar
b) Peterson'un çözümü
☒ c) Banker Algoritması
d) Monitörler
e) Mutex Kilitleri

11. [3 puan] Aşağıdakilerden hangisi semafor'u en iyi tanımlar?

- ☒ a) Proses senkronizasyonu için işletim sistemi içinde gerçekleşmiş özel bir değişkendir
b) Yalnız donanım tarafından desteklenen özel bir değişkendir
c) Yalnız yazılım tarafından desteklenen özel bir değişkendir
d) Yazılımcının tipini tanımlayamadığı özel bir değişkendir
e) Tamsayı değeri alamayan özel bir değişkendir

12. [3 puan] Aşağıdakilerden hangisi kritik bölge kavramının tanımıdır?

- ☒ a) Ortak değişkenlerin değiştirildiği kod segmentidir
b) Proseslerin doğrudan haberleştiği kısımlarıdır
c) Proseslerin çalışmaya hazır oldukları kısımdır
d) PCB içinde bir alandır
e) Ölümcül kilitlenmenin olmayacağı güvenli bölgedir

13. [3 puan] Aşağıdakilerden hangisi kritik bölge probleminin çözüm şartlarından biridir?

- I. Karşılıklı dışlama (mutual exclusion) II. İlerleme (progress)
III. Sınırlı bekleme (bounded waiting) IV. Çevrimsel bekleme (circular waiting)
a) sadece I b) I ve II ☒ c) I, II ve III d) sadece IV e) I, II, III ve IV

13. Bir bilgisayarın fiziksel belleğini (RAM) arttırmak genelde performansını artırır çünkü:

- a) Mantıksal adres alanı genişler
b) Büyük bellekler daha hızlıdır
☒ c) Daha az sayfa hatası olur
d) Daha az parçalama hatası (segmentation fault) olur
e) Swap (takas) alanı genişler

14. [3 puan] Bellek Bariyeri nedir?

- a) Belleğin belirtilen bölgelerinin okunmasını engeller
b) İki adet prosesin veri paylaşımı yapmasını sağlar
☒ c) Bellekteki değişimi tüm işlemcilere bildiren bir komuttur
d) Ölümcül kilitlenme yöntemidir
e) İş sıralama algoritmasıdır

14. Swap (takas) alanı ne için kullanılır?

- a) Geçici html sayfaları tutmak için
b) Sistem çağrısı parametrelerini ve geri dönüş değerlerini tutmak için
c) Dosya süper bloğunu tutmak için
d) Aygıt sürücülerini tutmak için
☒ e) Proses verilerini tutmak için

15. [3 Puan] Aşağıdakilerden hangisi ölümcül-kilit (deadlock) oluşma koşullarından biri değildir?

- a) Bir anda, bir kaynağı sadece bir proses tutabilir (mutual exclusion).
b) Bir proses başka kaynaklar beklerken, kendisine daha önceden tahsis edilen kaynakları tutabilir (hold and wait).
☒ c) Bir kaynağa ihtiyaç olduğunda, onu tutan proses bırakılabilir (preemption).
d) Proseslerden oluşan bir kapalı çevrim vardır öyle ki; her bir proses bir kaynak tutarken diğer bir prosesin kaynağını talep eder (circular wait).
e) Hepsi

15. X, Y ve Z prosesleri a, b, c ve d semaforlarında döngü içinde paylaşılan bir değişkene erişmek istiyor. Tüm semaforlar binary olup, hepsinin başlangıç değeri 1 dir. Aşağıdakilerden hangisinde deadlock oluşmaz?

a)

X	Y	Z
wait(a)	wait(b)	wait(c)
wait(b)	wait(c)	wait(d)
wait(c)	wait(d)	wait(a)

b)

X	Y	Z
wait(b)	wait(b)	wait(a)
wait(a)	wait(c)	wait(c)
wait(c)	wait(d)	wait(d)

X	Y	Z
wait(b)	wait(c)	wait(a)
wait(a)	wait(b)	wait(c)
wait(c)	wait(d)	wait(d)

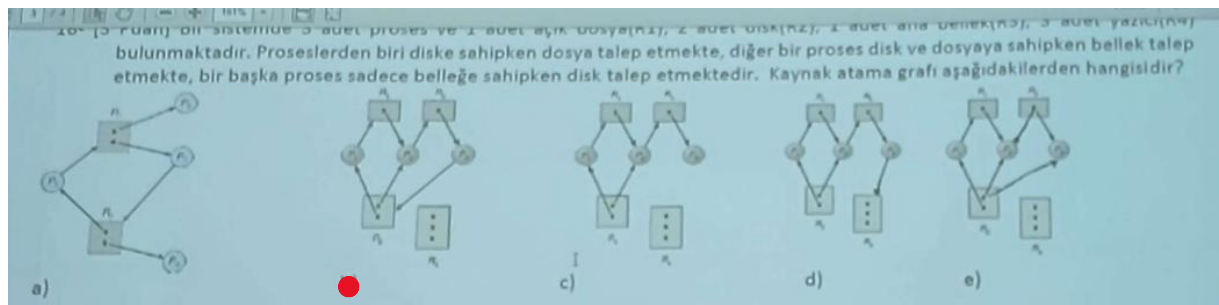
d)

X	Y	Z
wait(a)	wait(c)	wait(c)
wait(b)	wait(b)	wait(d)
wait(c)	wait(d)	wait(a)

e)

X	Y	Z
wait(a)	wait(b)	wait(c)
wait(b)	wait(c)	wait(d)
wait(c)	wait(d)	wait(a)

Bir sistemde 3 adet proses ve 1 adet açık dosya (R1) , 2 adet disk (R2) , 1 adet ana bellek(R3) , 3 adet yazıcı(R4) bulunmaktadır.



16. Proseslerin N sayıdaki kaynağa N adet eşzamanlı erişimi kontrollü olarak sağlamak için aşağıdaki senkronizasyon yöntemlerinden hangisi kullanılabilir?

- a) Muteks kilidi
- ☒ b) Sayma semaforu
- c) İkili(Binary) semaforu
- d) Atomik değişkenler
- e) Peterson Çözümü

17. [3 Puan] Aşağıdakilerden hangisi bir prosesin bulunabileceği durumlardan biri değildir?

- ☒ a) Ön bellekte (cache)
- b) Hazır (ready)
- c) Beklemede (waiting)
- d) Çalışır (running)
- e) Yeni (new)

17. Fiziksel bellek 4 çerçeveden oluşsun, buna göre 7, 0, 1, 2, 0, 3, 0, 4, 2, 3, 0, 3, 2 sayfa referansları için Least Recently Used Algoritmasının göre sayfa hatası sayısını bulun.

- ☒ a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9
- e) 10

18. [3 puan] Aşağıdakilerden hangisi sayfa tablolama yapılarından değildir?

a) Hiyerarşik sayfa tablolama

- b) Hashed (Karma) sayfa tablolama
- c) Terslenmiş sayfa tablolama
- d) Üç aşamalı sayfa tablolama
- ☒ e) Paylaşımlı sayfa tablolama

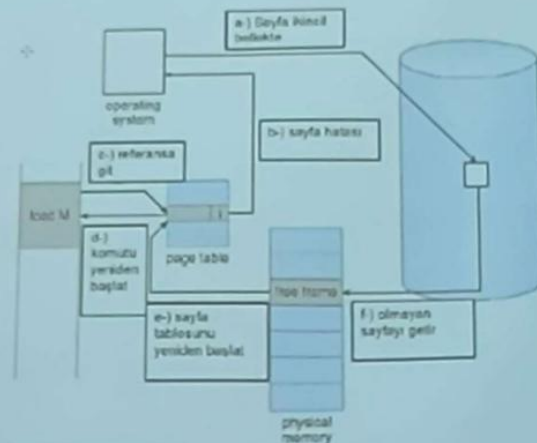
18. Fiziksel bellek 3 çerçeveden oluşsun, buna göre 1, 2, 3, 4, 2, 1, 5, 3, 2, 4, 6 sayfa referansları için Optimal Algoritmasının göre sayfa hatası sayısını bulun.

- a) 5
- b) 6
- ☒ c) 7
- d) 8
- e) 9

19. [3 puan] Yandaki şekilde sayfa hatasındaki aşamalar verilmiştir.

Bu aşamaların oluş sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- a) a,b,c,d,e,f
- b) d,e,f,a,b,c
- c) c,b,a,d,e,f
- d) d,e,f,c,b,a
- ☒ e) c,b,a,f,e,d



19. Gerçek zamanlı proses çizelgeleme (proses planlama, process scheduling) için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Öncelik tabanlı olmalıdır
- b) Kesintili olmalıdır
- c) Kesme gecikmesi dikkate alınmalıdır
- d) Görevlendirme gecikmesi dikkate alınmalıdır
- e) Proses zamanı, zaman sınırı (deadline) değerinden büyük olmalıdır

20. [3 puan] Sırasıyla 400K, 200K, 300K, 500K ve 600K lık bellek kesimleri verilmektedir. İlk uyan (First-fit) algoritmasına göre P1(212K), P2(417K), P3(112K), ve P4(426K) boyutundaki proseslerin yerleşim sırası aşağıdakilerden hangisidir.

- a) P1, P2, P3, P4
- b) P4, P2, P1, P3
- c) P2, P3, P1, P4
- d) P1, P3, P2, P4
- e) P3, P2, P1, P4

6) Sırasıyla 400K, 200K, 300K, 500K ve 600K lık bellek kesimleri verilmektedir. En iyi uyan (Best-fit) algoritmasına göre P1(212K), P2(417K), P3(82K), P4(426K) ve P5 (165K) boyutundaki proseslerin yerleşim sırası aşağıdakilerden hangisidir.

- ~~a) P5, P1, P2, P3, P4~~
- ~~b) P5, P4, P2, P1, P3~~
- c) P2, P5, P3, P1, P4
- d) P1, P2, P3, P4, P5
- ~~e) P5, P3, P2, P1, P4~~

20. Aşağıdakilerden hangisi ölümcül kilitlenme şartlarından değildir?

- a) Sınırlı bekleme (bounded waiting)
- b) Karşılıklı dışlama (mutual exclusion)
- c) Proses kaynak istediğinde elindeki kaynakları tutması (tut ve bekle – hold and wait)
- d) Proses kaynağa sahipse işi bitinceye kadar bırakmaması
- e) Çevrimsel bekleme (circular waiting)

21. [3 puan] Zahiri bellekte 0 adresinden başlamak üzere byte-byte sıralı olarak yerleştirilen "Bilgisayar Mühendisliği" verisi, 4 bayt uzunluğunda sayfalardan oluşan 32 baytlık bir fiziksel belleğe aşağıdaki sayfa tablosuna göre yerleştirilecektir. "ü" harfinin çerçeve ve offset nosu aşağıdakilerden hangisidir. (Not: Her karakter 1 byte yer kaplar, boşluk dahil)

0	5
1	6
2	1
3	2
4	7
5	0

Sayfa tablosu

- a) 1:0
- b) 5:1
- c) 1:2
- d) 5:3
- e) 2:0

21. (20 puan) İki ayrı bağımsız proses veya iş parçacığı oluşturunuz (Thread kullanırsanız Pthread, Java Thread olabilir). Kendi kod bloğunda sonsuz döngü içinde bir proses 'A', diğeri ise 'B' yazdırsın. Aynı şekilde eğer iş parçacığı (yani thread) kullanırsanız, her bir iş parçacığı için iki ayrı fonksiyon oluşturun, sonsuz döngü içinde birisi 'A', diğeri de 'B' yazdırsın. İşlemleri senkronize ederek aşağıda verilen çıktıyı elde etmek için semafor kullanarak programın tamamını yazınız.

Ekran çıktısı: AABAABAABAAB...

22. [10 Puan] A, B ve C kaynaklarından 8, 7 ve 5'er adet olsun. Aşağıdaki tabloda tahsis edilmiş ve en fazla kaynak ihtiyaçları verilmiştir. Buna göre, sistemin güvenli olup olmadığını ve "güvenilir-proses sırasını" (safe sequence) Banker algoritmasına göre bulunuz?

Proses	Tahsis Edilmiş (Allocated)			Max İstek (Max Request)			A B C Available 1 5 2 ABC Need
	A	B	C	A	B	C	
P0	0	1	0	7	5	3	743
P1	2	0	0	3	2	2	122
P2	3	0	2	8	0	2	500
P3	2	1	1	5	2	2	311

P1,.....
Güvenli değil
Deadlock var

22. Aşağıdaki tabloya göre; A, B ve C kaynaklarından 7, 6 ve 8'er adet olsun. (20 puan)

Proses	Tahsis Edilmiş			Maksimum		
	A	B	C	A	B	C
P0	2	0	1	3	0	2
P1	3	2	0	4	3	3
P2	2	2	2	3	5	4
P3	0	1	3	3	3	3

- Sistemin güvenli (safe/not safe) olup olmadığını bulunuz.
- Eğer sistem güvenli ise güvenli bir icra sırası (safe sequence) bulunuz.
- P0 prosesinin (1,0,1) isteği karşılanabilir mi?
- P2 prosesinin (1,1,1) isteği karşılanabilir mi?

23. [10 puan] fork() sistem çağrısı ile iki proses elde edilmektedir (ebeveyn ve çocuk olacak şekilde). Ebeveyn proses ekrana "A" yazmakta, çocuk ise "B" yazmaktadır. Bu iki prosesin ekrana aşağıdaki çıktıyı vermesini verilen semafor çağrılarını kullanarak kodlayınız. Not: Semafor çağrıları için init(Semafor s); wait(Semafor s); ve signal(Semafor s) kullanılacaktır.

24. [10 puan] Aşağıdaki program derlenerek p1 adında icra edilebilir dosya elde edilsin. Bu program Linux kabuk üzerinde "\$ p1 hello" şeklinde çalıştığında ekranda ne görülür? (Not: Çocuk prosesin önce çalıştığını farzedin).

```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>

int main(int argc, char **argv)
- {
    int pid;
    int a = 5;
    pid = fork();

    if(pid == 0)
        a = 3;
        printf("%s, %d, %d\n", argv[1], argc, a);
    else if(pid > 0)
        printf("%s, %d, %d\n", argv[1], argc, a);

    return 0;
}
```

Başarılar..... Süre 80

Ad Soyad

1) P0 dan P4'e kadar toplam beş adet prosesi ve R0 (8 adet), R1 (8 adet), R2 (5 adet) ve R3 (8 adet) gibi üç adet kaynağın olduğu sistemde belirli bir anda sistem aşağıdaki durumdadır:

	Tahsis edilmiş (Allocated)				Maximum İstek (Request)			
	R0	R1	R2	R3	R0	R1	R2	R3
P0	0	1	0	0	6	4	4	3
P1	2	1	0	2	3	4	1	5
P2	3	2	3	2	4	2	6	4
P3	2	1	1	1	5	1	1	4
P4	1	2	1	2	1	3	1	3

Banker algoritmasını kullanarak sistemin durumu ve proses sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Güvenli değil, P0 ve P2 kilitli b) Güvenli değil, P1, P4 ve P2 kilitli
c) Güvenli değil, tüm prosesler kilitli d) Güvenli, P1, P3, P0, P2, P4
e) Güvenli, P4, P1, P3, P2, P0

2) İki bellek erişimi problemi için önerilen translation look-aside buffers (TLB) olarak isimlendirilen özel hızlı-arama donanım önbelleğinde etkili erişim süresi nanosaniye cinsinden nedir? verilen bilgiler: α (İsabet oranı) = 90% olsun 100ns bellek erişimi, TLB erişim süresi 10 ns)

- a) 120 b) 110 c) 140 d) 150 e) 160

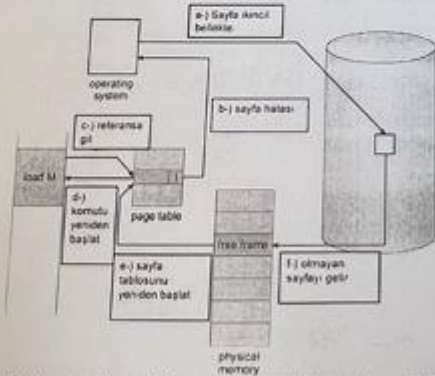
3) En eski kullanılan (LRU-Least Frequently Used) Algoritması çalıştırıldığında belleğin son görüntüsü ne olur?

String dizisi: 7, 0, 1, 2, 4, 0, 3, 0, 4, 2, 3, 0, 3

a)	3	b)	0	c)	3	d)	3	e)	0
	3		3		0		0		3
	1		1		4		4		2
	2		2		2		2		4
	4		4		3		0		1

4) 3. Soruda verilen sistemde sayfa hatası kaçtır?

- a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 7



5) Yukarıda verilen şekilde sayfa hatasındaki aşamalar verilmiştir. Bu aşamaların oluş sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- a) a,b,c,d,e,f b) d,e,f,a,b,c c) c,b,a,d,e,f d) d,e,f,c,b,a
e) c,b,a,f,e,d

$R0 \rightarrow 8$ $R1 \rightarrow 8$ $R2 \rightarrow 5$ $R3 \rightarrow 8$

$P4 \rightarrow P1 + P3$

B

6) Sırasıyla 400K, 200K, 300K, 500K ve 600K 1k bellek kesimleri verilmektedir. En iyi uyum (Best-fit) algoritmasına göre P1(212K), P2(417K), P3(82K), P4(426K) ve P5 (165K) boyutundaki proseslerin yerleşim sırası aşağıdakilerden hangisidir.
a) P5, P2, P3, P4, P1 b) P5, P4, P2, P3, P1 c) P2, P5, P3, P1, P4
d) P1, P2, P3, P4, P5 e) P5, P3, P2, P1, P4

7)

```

I. do {
II. while ( TestAndSet(&kilit) );
III. // kritik bölge
IV. kilit = FALSE;
V. // geri kalan kısım
VI. } while (TRUE);
VII. boolean TestAndSet(boolean*target)
VIII. { boolean rv= *target;
IX. *target = TRUE;
X. return rv; }

```

Yukarıda verilen TestAndSet komutunda meşgul bekleme adımı hangi satırda gerçekleştirilmektedir?

- a) I b) II c) IV d) VI e) VIII

8) Yukarıda verilen TestAndSet komutunda ilerleme (Progress) adımı hangi satırda gerçekleştirilmektedir?

- a) II b) III c) IV d) VI e) VIII

9) Zahirî bellekte 0 adresinden başlamak üzere sıralı olarak yerleştirilen "Sakarya Üniversitesi" verisi, 8 bayt uzunluğunda sayfalardan oluşan 64 baytlık bir fiziksel belleğe aşağıdaki sayfa tablosuna göre yerleştirilecektir. (Not: Her karakter Unicode ile kodlanmıştır)

0	7
1	6
2	1
3	2
4	5

Sayfa Tablosu

"Ü" harfinin çerçeve ve offset nosu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 5:0 b) 4:2 c) 6:1 d) 1:0 e) 7:2

10) Fiziksel Bellekte yalnızca belirtilen veri varsa kaç sayfa boşta?

- a) 0 b) 3 c) 4 d) 6 e) 2

11) Fiziksel Bellekte yalnızca belirtilen veri varsa iç-parçalanma (internal fragmentation) boyutu hangisidir?

- a) 1 byte b) 0 byte c) 2 byte d) 3 byte e) 10 byte

12-13-14. sorular aşağıdaki koda göre cevaplanacaktır.

```

I. pid = fork();
II. if(pid == 0) {
III. while(1){
IV. sem_wait(s2);
V. printf("%c", 'B');
VI. sem_post(s1);
VII. } else if(pid > 0) {
VIII. while(1){
IX. sem_wait(s1);
X. printf("%c", 'A');
XI. sem_post(s2); } }

```

51-0
12-1

0 7
1 6
2 1
3 2
4 5

5-43
Sa-

Ad Soyad: [REDACTED]

B

- 12) s1 semaforu 0'dan s2 semaforu 1'den başlatılırsa ekran çıktısı ne olur?
 a) ABABABABAB... b) BABABABABA... c) AABBAABBAA...
 d) BBAABBAABB... e) AAAAAAAAAA...
- 13) s1 semaforu 1'den s2 semaforu 0'dan başlatılırsa ilk ekran çıktısı ne olur?
 a) ABABABABAB... b) BABABABABA... c) AABBAABBAA...
 d) BBAABBAABB... e) AAAAAAAAAA...
- 14) s1 semaforu ve s2 semaforu 0'dan başlatıldığı varsayılıyor aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 a) Ekran çıktısında A'dan veya B'den birisi rastgele başlatıldığı için senkronizasyon bozulmuştur.
 b) Ebeveyn ve çocuk proses bloke olmuştur.
 c) Ekran çıktısı olmaz.
 d) Ölümçül kilitlenme durumu oluşmuştur.
 e) Hiçbiri.
- 15) Aşağıdakilerden hangisi monitörler ile ilgili yanlış verilmiştir?
 a) Paylaşılan bir değişken içerir.
 b) Paylaşılan değişkene erişmek için fonksiyonlar tanımlanmıştır.
 c) Paylaşılan-değişkeni-başlangıç-konumuna-getiren-bir-metot içerir.
 d) Paylaşılan veriye doğrudan erişim sağlanarak senkronizasyon sağlanır.
 e) Durum değişkenleri ile ek senkronizasyon mekanizmaları geliştirilebilir.
- 16) Bir sistemde sanal bellek (Virtual Memory) boyutu 4 sayfadır oluşsun. Fiziksel bellek boyutu 64 byte olan bu sistemde sayfa boyutu ise 4 byte olsun. Buna göre cevap şıklarından hangisi aranan büyüklükleri doğru göstermektedir?

Zahiri (mantıksal) adres:

p d

Fiziksel adres:

f d

p:d uzunluğu kaç bittir?

- a) 4 b) 8 c) 6 d) 2 e) 16

17) f:d uzunluğu kaç bittir?

- a) 4 b) 8 c) 6 d) 2 e) 16

Tahsis(Alloc)	Q	Boşta(available)	Toplam kaynak
ABCD	ABCD	ABCD	A B C D
P0 0012	0012	????	3 14 12 12
P1 1000	1750		1520
P2 1354	2356		
P3 0632	0652		
P4 0014	0656		

18) Yukarıda verilen boşta matrisi hangisidir?

- a-) A(2) B(5) C(1) D(0) b-) A(2) B(5) C(1) D(1) c-) A(1) B(4) C(2) D(0)
 d-) A(1) B(4) C(2) D(1) e-) A(1) B(5) C(2) D(0)

19) Bir prosesin boyutu 20.492 bayt ve ana bellekte çerçeve boyutu 1024 bayt ise aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) İç parçalanma 1012 bayttir.
 b) Prosesse 20 sayfa tahsis edilmelidir.

- c) Dış parçalanma oluşmaz.
 d) Limit kaydedicisinin değeri 20.492'dir.
 e) Prosesin kendisine ait bir sayfa tablosu vardır.
- 20) Banker algoritması kullanıldığında hangi veri yapılarına ihtiyaç vardır?
 a-) Tahsis , Max, Boşta b-) Tahsis , İhtiyaç, Boşta
 c-) İhtiyaç , Max, Boşta d-) Tahsis , Max, İstek
 e-) İstek , Max, Toplam
- 21) İşletim sistemi, prosesler arasındaki kaynak kullanımını düzenleyerek hangi konsepti sağlamış olur?
 a) Paralelizasyon b) Senkronizasyon c) Kesinti d) Fragmentasyon
 e) İzolasyon
- 22) Aşağıdakilerden hangisi Proses senkronizasyonu mekanizmalarında kritik bölgeye girisi kontrol etmek için kullanılmaz?
 a) pthread_mutex_lock b) Test-and-Set c) Compare-and-Swap
 d) sem_wait e) pthread_cond_signal
- 23) Aşağıdaki senkronizasyon mekanizmalarından hangisi kritik bölgeye birden fazla erişimi ve karşılıklı dışlamayı beraber sağlayabilen bir mekanizmadır?
 a) Peterson Çözümü b) Test-and-Set komutları c) Compare-and-Swap komutları d) Semaforlar e) Mütekli kilidi
- 24) Java muteks kilidine benzer yapıda olan senkronizasyon mekanizması aşağıdakilerden hangisidir?
 a) Reentrant Locks b) Synchronized metodlar c) Semaforlar
 d) Java durum değişkenleri e) Monitörler
- 25) Programcılara daha yüksek seviyeli bir arayüz sağlayarak proses senkronizasyonunu daha kolay ve güvenli hale getiren yapı aşağıdakilerden hangisidir?
 a) Semaforlar b) Monitörler c) Muteks kilitleri d) Atomik değişkenler e) Durum Değişkenleri

Süre 75 dakikadır. Başarılar...

$$(1 + \sum) a + (2 + \sum)(1 - a)$$

2 +

$$\begin{array}{r} 1004 \\ 2000 \\ 2048 \\ 20420 \end{array}$$

	Variş Zamanı	CPU Patlama Zamanı	Oncelik
P1	5. ms	4 ms	2
P2	10. ms	6 ms	1
P3	0. ms	10 ms	3
P4	2. ms	14 ms	2
P5	1. ms	4 ms	0

13) Yukarıda verilen Tablo verilerine göre, eğer ilk Gelen İlk Çalışır (FCFS) Çizelgeleme Algoritması çalıştırılırsa ortalama bekleme zamanı kaç ms olur?

- a)13.2 b)11 c)4.25 d)15.5 e)10

...preemptive) planlama (çizelgeleme) algoritması çalıştırılırsa ortalama cevap süresi kaç ms olur?

- a)2.8 b)13.25 c)2 d)2.5 e)14.75

16) Yukarıda verilen Tablo verilerine göre, Çevrimsel Sıralı (Round Robin-RR) planlama (çizelgeleme) algoritması çalıştırılırsa ve quantum süresi 7ms olarak verilirse ortalama tamamlanma süresi kaç ms olur?

- a)25.25 b)21.8 c)30.75 d)12.25 e)14.75

17) Yukarıda verilen Tablo verilerine göre, Çevrimsel Sıralı (Round Robin-RR) Çizelgeleme Algoritması çalıştırılırsa ve quantum süresi 7 ms olarak verilirse ortalama çıkış (throughput) ne olur?

- a)4 b)0.132 c)1.22 d)3.25 e)2.571

18) Yukarıda verilen Tablo verilerine göre, Eğer 60. ms'de patlama değeri 15 ms olan P6 prosesi gelmiş olsaydı bu işlem sonucunda CPU kullanımı değeri yaklaşık (%-yüzde) kaç olurdu?

- a)%100 b)%88.33 c)%86.66 d)%93.33 e)%71

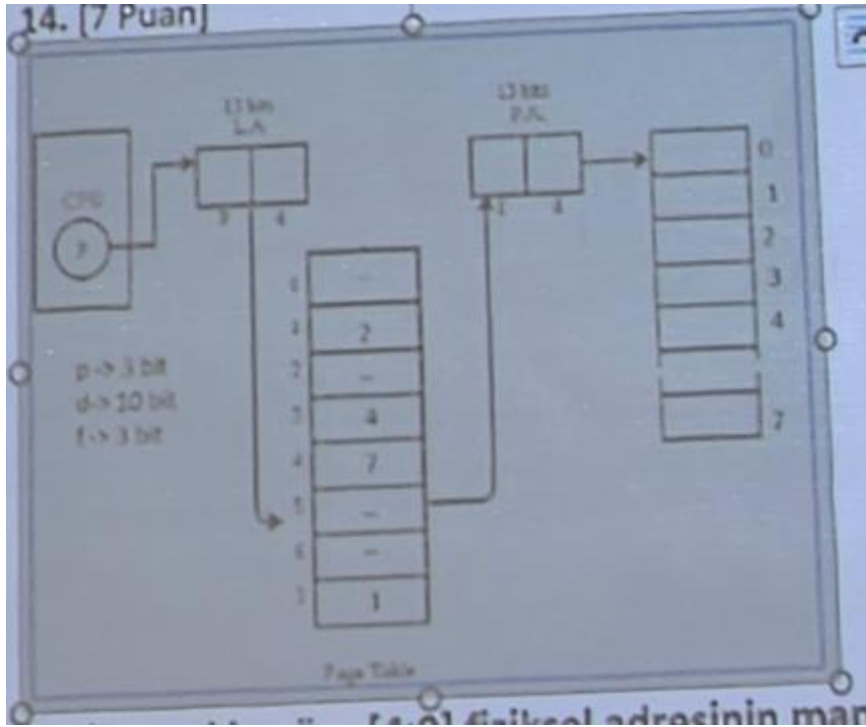
19) Yukarıda verilen Tablo verilerine göre, "İş bitirme zamanı"na göre hangi planlama (çizelgeleme) algoritması en iyisidir?

- a) Çevrimsel Sıralı (Round Robin-RR)
b) Öncelikli (Kesintili)

.

.

.



Verilen şekle göre [4:0] fiziksel adresinin mantıksal adres karşılığı nedir? (Not: adres [p:d] biçimindedir)

- a)[1:0] b)[2:0] c)[3:0] d)[7:0] e)[4:10]

19) Zahiri bellekte 0 adresinden başlamak üzere byte-byte sıralı olarak yerleştirilen “Sakarya Üniversitesi” verisi, 4 bayt uzunluğunda sayfalardan oluşan 32 baytlık bir fiziksel belleğe aşağıdaki sayfa tablosuna göre yerleştirilecektir. “Ü” harfinin çerçeve ve offset nosu aşağıdakilerden hangisidir. (Not: Her karakter 1 byte yer kaplar ... boşluk dahil)

0	5
1	6
2	1
3	2
4	7

Sayfa tablosu

- a)1:0 b)5 c)4:1 d)5:3 e)2:0

15) Aşağıdakilerden hangisi monitörler ile ilgili yanlış verilmiştir?

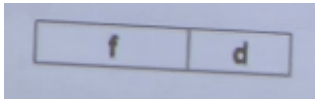
- a) Paylaşılan bir değişken içerir.
- b) Paylaşılan değişkene erişmek için fonksiyonlar tanımlanmıştır.
- c) Paylaşılan değişkeni başlangıç konumuna getiren bir metod içerir
- d) Paylaşılan veriye doğrudan erişim sağlanarak senkronizasyon sağlanır**
- e) Durum değişkenleri ile ek senkronizasyon mekanizmaları geliştirilebilir

16) Bir sistemde sanal bellek (Virtual Memory) boyutu 4 sayfadan oluşsun. Fiziksel bellek boyutu 64 byte olan bu sistemde sayfa boyutu ise 4 byte olsun. Buna göre cevap şıklarından hangisi aranan büyüklükleri doğru göstermektedir?

Zahiri (mantıksal) adres:



Fiziksel adres:



16) p:d uzunluğu kaç bittir?

- a) 4**
- b) 8
- c) 6
- d) 2
- e) 16

17) f:d uzunluğu kaç bittir?

- a) 4
- b) 8
- c) 6**
- d) 2
- e) 16

.... Bölgeye birden fazla erişim ve karşılıklı dışlamayı beraber sağlayabilen bir mekanizmadır?

- a) Peterson Çözümü <<<< yavuz A diyor
- b) Test-and-Set komutları
- c) Compare-and-Swap komutları
- d) Semaforlar**
- e) Muteks kilidi

24) Java muteks kilidine benzer yapıda olan senkronizasyon mekanizması aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Reentrant Lock
- b) Synchronized metot
- c) Semaforlar << yavuz C diyor
- d) Java durum değişkenleri
- e) Monitörler

25) Programcılara daha yüksek seviyeli bir arayüz sağlayarak proses senkronizasyonunu daha kolay ve güvenli hale getiren yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Semaforlar
- b) Monitörler
- c) Muteks kilitleri
- d) Atomik değişkenler
- e) Durum değişkenleri

Tahsis(Alloc)	Q	Boşta(available)	Toplam kaynak
A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
P0 0012	0012	????	3 14 12 12
P1 1000	1750		
P2 1354	2356		
P3 0632	0652		
P4 0014	0656		

18) Yukarıda verilen boş matrisi hangisidir?

- a) A(2) B(5) C(1) D(0)
- b) A(2) B(5) C(1) D(1)
- c) A(1) B(4) C(2) D(0)
- d) A(1) B(4) C(2) D(1)
- e) A(1) B(5) C(2) D(0)

19) Bir prosesin boyutu 20.492 bayt ve ana bellekte çerçeve boyutu 1024 bayt ise aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) İç parçalanma 1012 bayttır.
- b) Proses'e 20 sayfa tahsis edilmelidir.
- c) Dış parçalanma oluşmaz.
- d) Limit kaydedicisinin değeri 20.492'dir.

12) S1 semaforu 0'dan S2 semaforu 1'den başlatılırsa ekran çıktısı ne olur?

- a) ABABABABAB...
- b) BABABABABA...**
- c) AABBAABBAA...
- d) BBAABBAABB...
- e) AAAAAAAAAA...

13) S1 semaforu 1'den S2 semaforu 0'dan başlatılırsa ilk ekran çıktısı ne olur?

- a) ABABABABAB**
- b) BABABABABA...
- c) AABBAABBAA...
- d) BBAABBAABB...
- e) AAAAAAAAAA...

14) S1 semaforu ve S2 semaforu 0'dan başlatıldığı varsayılıyor. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Ekran çıktısında A'dan veya B'den birisi rastgele başladığı için senkronizasyon bozulmuştur. **gpt**
- b) Ebeveyn ve çocuk proses bloke olmuştur.
- c) Ekran çıktısı olmaz.
- d) Ölümcül kilitlenme durumu oluşmuştur. <<<< diyor bedirhan
- e) Hiçbiri.**

15) Aşağıdakilerden hangisi monitörler ile ilgili yanlış verilmiştir?

- a) Paylaşılan bir değişken içerir
- b) Paylaşılan değişkene erişmek için fonksiyonlar tanımlanmıştır
- c) Paylaşılan değişkeni başlangıç konumuna getiren bir metod içerir
- d) Paylaşılan veriye doğrudan erişim sağlanarak senkronizasyon sağlanır**
- e) Durum değişkenleri ile ek senkronizasyon mekanizmaları geliştirilebilir

20) Banker algoritması kullanıldığında hangi veri yapılarına ihtiyaç vardır?

- a) Tahsis, Max, Boşta
- b) Tahsis, İhtiyaç, Boşta**
- c) İhtiyaç, Max, Boşta
- d) Tahsis, Max, İstek
- e) İstek, Max, Toplam

21) İşletim sistemi, prosesler arasındaki kaynak kullanımını düzenleyerek hangi konsepti sağlamış olur?

- a) Paralelizasyon
- b) Senkronizasyon**

- c) Kesinti
- d) Fragmentasyon
- e) İzolasyon

22) Aşağıdakilerden hangisi Proses senkronizasyonu mekanizmalarında kritik bölgeye girişi kontrol etmek için kullanılmaz?

- a) pthread_mutex_lock
- b) Test-and-Set
- c) Compare ..
- d) sem_wait
- e) pthread_cond_signal

23) Aşağıdaki senkronizasyon ...

Bölgeye birden fazla erişimi...

	Tahsis(Alloc)				Q	Boşta(available)				Toplam kaynak			
	A	B	C	D		A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	1	2	0	0	1	2	???	3	14	12	12
P1	1	0	0	0	1	7	5	0					
P2	1	3	5	4	2	3	5	6					
P3	0	6	3	2	0	6	5	2					
P4	0	0	1	4	0	6	5	6					

5) Yukarıda verilen tabloda Banker Algoritması çalıştırıldığında oluşturulan boşta matrisi hangisidir?

- a) A(2) B(5) C(1) D(0)
- b) A(2) B(5) C(1) D(1)
- c) A(1) B(4) C(2) D(0)
- d) A(1) B(4) C(2) D(1)
- e) A(1) B(5) C(2) D(0)

6) Yukarıda verilen tabloda Banker Algoritması çalıştırıldığında P4'e ait ihtiyaç matrisi hangisidir?

- a) A(1) B(5) C(2) D(0)
- b) A(1) B(6) C(4) D(2)
- c) A(1) B(5) C(4) D(2)
- d) A(0) B(6) C(4) D(2)
- e) A(0) B(6) C(2) D(4)

7) Yukarıda verilen tabloda Banker Algoritması çalıştırıldığında ilk adımda çalıştırılacak prosesler hangisidir?

- a) P0 b) P0,P3 c) P0,P2,P3 d) P3 e) P1,P4

13-) Fiziksel bellekte çerçeve sayısı 4 olan bir sistemde, sayfa re (erişim) dizisi 0, 2, 1, 6, 4, 0, 1, 0, 3, 1, 2, 1 şeklinde olan bir pro optimal algoritmasına göre sayfa hata sayısı ve fiziksel belleğin durumu aşağıdakilerden hangisidir.

3	4	0	3	0
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
4	6	4	4	4

a) 7 b) 8 c) 6 d) 6 e) 7

.....

c) Proses anahtarlama süresi (context switch time)

d) İcra süresi (turn around time)

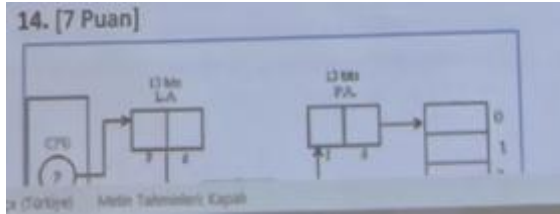
12) Bir proses içindeki threadler (iş parçacığı) için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Kod, data, yığıt (heap) ve yığın (stack) tüm thread'lerce paylaşılır.
- b) Kod ve yığın (stack) her bir thread için özeldir, data ile yığıt (heap) ise thread'ler arasında paylaşılır.
- c) Kod ve data paylaşılır, yığıt (heap) ve yığın (stack) her bir thread'de ayrıdır.
- d) Kod, data ve yığıt (heap) paylaşılır, yığın (stack) her bir thread'de ayrıdır.

13) Round-Robin (dönüşümlü) CPU planlama algoritmasında, proses anahtarlama için ihtiyaç duyulan donanım aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Zamanlayıcı (timer)
- b) Segment saklayıcıları

- c) Program sayacı (PC)
- d) Taban ve limit saklayıcıları
- e) Durum saklayıcısı



15) ...

16) ...

17) Ölümcül kilitletme nasıl önlenabilir?

- a) Prosesi zamana bağlı bekletmekle
- b) Proseslerin ihtiyaç duyduğu yeterli kaynakları sağlayarak
- c) Karşılıklı dışlama ile
- d) Prosesi birini askıya almakla
- e) Prosesi anahtarlama zamanını göz önüne alarak yazmakla

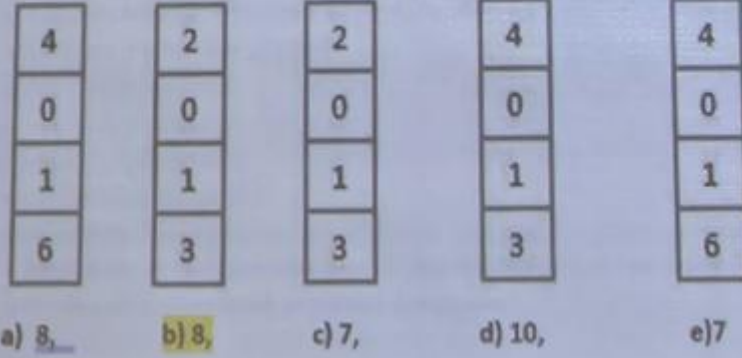
18) Sırasıyla 100K, 500K, 200K, 300K ve 600K'lık bellek kesimleri verilmektedir. En iyi uyan (Best-fit) algoritmasına göre P1(212K), P2(417K), P3(112K), P4(426K) ve P5(83K) boyutundaki proseslerin yerleşim sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- a) P5, P1, P2, P4, P3
- b) P4, P2, P1, P3, P5
- c) P2, P5, P3, ...
- d) P2, P5, P3, P4, P1
- e) P3, P2, P1, P4, P5

19) Zahiri bellekte 0 adresinden başlamak üzere byte-byte sıralı olarak yerleştirilen "Sakarya Üniversitesi" verisi, 4 bayt uzunluğunda sayfalardan oluşan 32 baytlık bir fiziksel belleğe sayfa tablosu kullanılarak nasıl yerleştirilecektir? "Ü" harfinin çevrim adresi aşağıdakilerden hangisidir? (Not: Her karakter 1 byte yer, boşluk dahil.)

0	5
1	6
2	1

14-) Fiziksel bellekte çerçeve sayısı 4 olan bir sistemde, sayfa referans (erişim) dizisi 0, 2, 1, 6, 4, 0, 1, 0, 3, 1, 2, 1 şeklinde olan bir prosesin, bu aralar en az kullanılan (LRU) algoritmasına göre sayfa hata sayısı ve fiziksel belleğin son durumu aşağıdakilerden hangisidir.



15) Kritik bölge problemine aşağıdakilerden hangisi ile donanımsal

```

1 do {
2   while ( ! TestAndSet (&kilit)) ;
3   // critical section
4   kilit = FALSE;
5   // remaining section
6 }while (TRUE);
7 boolean TestAndSet (boolean*target)
8 { boolean rv= *target;
9   *target = TRUE;
10  return rv; }

```

20. ve 21. Soruları yukarıdaki kod parçasığı üzerinden yanıtlayınız.
 20-) Yukarıda şekilde verilen TestAndSet komutunda meşgul bekleme adımı hangi satırda gerçekleştirilmektedir?
 a) 2 b) 4 c) 6 d) 9 e) 10
 21-) Yukarıda verilen TestAndSet komutunda ilerleme (Progress)

11) Fiziksel bellekte yalnızca belirtilen veri varsa iç-parçalanma (internal fragmentation) boyutu hangisidir?

- a) 1 byte **b) 0 byte** c) 2 byte d) 3 byte e) 10 byte

12) Fiziksel bellekte yalnızca belirtilen veri varsa kaç sayfa boştaadır?

- a) 0 **b) 3** c) 4 d) 6 e) 2

12-13-14. sorular aşağıdaki koda göre cevaplanacaktır.

```
i      i. pid = fork();
ii     ii. if(pid == 0) {
iii    iii. while(1){
iv     iv. sem_wait(s2);
v      v. printf("%c", 'B');
vi     vi. sem_post(s1); }
vii    vii. } else if(pid > 0) {
viii   viii. while(1){
ix     ix. sem_wait(s1);
x      x. printf("%c", 'A');
xi     xi. sem_post(s2); } }
```

15-16-17 soruları aşağıdaki bilgilere göre yapınız.

Prosesler	Max	Tahsis edilen (allocation)	Elde olan (available, working)
	A, B, C, D	A, B, C, D	A, B, C, D
P0	3 2 1 4	2 0 1 2	0 2 2 2
P1	0 2 5 3	0 1 2 1	
P2	5 1 0 5	4 0 0 3	
P3	1 4 3 0	1 2 1 0	
P4	3 0 3 3	1 0 3 0	

15-) A, B, C ve D kaynaklarından sistemde toplam kaç adet var?

- a) A = 8, B = 6, C = 9, D = 7 b) A = 7, B = 4, C = 9, D = 9
c) A = 8, B = 5, C = 9, D = 8 d) A = 8, B = 5, C = 10, D = 7
e) A = 7, B = 5, C = 9, D = 8

16-) İhtiyaç (need) matrisi aşağıdakilerden hangisidir (matrisin satırları sırasıyla P0, P1, P2, P3, P4 proseslerine aittir) ?

.... Güvenli proses sırası (safe sequence) nedir?

- a) Evet. <P3,P4,P3,P4,P1>
- b) Hayır.
- c) Evet. <P0,P1,P3,P4,P2>
- d) Evet. <P3,P0,P1,P2,P4>
- e) Evet. <P3,P4,P0,P1,P2>

18-) Aşağıdaki program derlendikten sonra p1 adında yürütülebilir dosya olsun. Bu program Linux kabuk üzerinde "\$ p1 hello" şeklinde çalıştığında ekranda aşağıdakilerden hangisi görülür? (Not: Yavru (child) prosesin önce çalıştığını farzedin).

```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>

int main(int argc, char **argv)
- {
    int pid;
    int a = 5;
    pid = fork();

    if(pid == 0)
        a = 3;
        printf("%s, %d, %d\n", argv[1], argc, a);
    else if(pid > 0)
        printf("%s, %d, %d\n", argv[1], argc, a);
    return 0;
}
```

a)

hello,	2,	3
hello,	2,	5

b)

hello,	2,	5
hello,	3,	2

c)

hello,	2,	5
--------	----	---

d)

hello,	2,	3
p1,	2,	2

e)

P1,	2,	3
p1,	2,	5

... (instruction) meşgul bekleme adımı hangi satırda gerçekleştirilmektedir?

- a) ii b) iii c) iv d)vi e)viii

2-) Yukarıda verilen compare-and-swap talimatında (instruction) ilerleme (progress) adımı hangi satırda gerçekleştirilmiştir?

- a) ii
b) iii
c) iv
d) vi
e) viii

3-) Round-robin (dönüşümlü) CPU planlama algoritmasında, proses anahtarlama için ihtiyaç duyulan donanım aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Zamanlayıcı (timer)
b) Segment saklayıcıları
c) Program sayacı (PC)
d) Taban ve limit saklayıcıları
e) Durum saklayıcısı

4-) POSIX standardında semafor değişkeninin değerini azaltan ve artıran çağrılar hangisidir?

- a) sem_lock(sem) ve sem_unlock(sem)

.....

5-6-7. soruları aşağıdaki koda göre yapınız.

```
i.    pid = fork();
ii.   if(pid == 0) {
iii.   while(1){
iv.    sem_wait(s2);
v.     printf("%c", 'B');
vi.    sem_post(s1);  }
vii.  } else if(pid > 0) {
viii. while(1){
ix.    sem_wait(s1);
x.     printf("%c", 'A');
xi.    sem_post(s2); } }
```

6) s1 semaforu 2'den s2 semaforu 0'dan başlatılırsa ekran çıktısı ne olur?

- a) AABABABABAB...
- b) BBABABABABA...
- c) AABBAABBAA...
- d) BBAABBAABB...
- e) AABAABAABAAB...

7-) s1 semaforu ve s2 semaforu 0'dan başlatıldığı varsayılıyor. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) Ekran çıktısında A'dan veya B'den birisi rastgele başlatıldığı için senkronizasyon bozulmuştur.
- b) Ebeveyn ve çocuk proses bloke olmuştur.
- c) Ekran çıktısı olmaz.
- d) Ölümcül kilitlenme durumu oluşmuştur.
- e) Hiçbiri.

8-) Aşağıdakilerden hangisi monitörler ile ilgili verilen bir bilgidir?

- a) Paylaşılan bir değişken içerir.
- b) Paylaşılan değişkene erişmek için fonksiyonlar tanımlanmıştır.
- c) Paylaşılan değişkeni başlangıç konumuna getiren bir metot içerir.
- d) Paylaşılan veriye doğrudan erişim için mekanizmalar oluşturulmuştur.
- e)

9) Aşağıdakilerden hangisi proses senkronizasyonunda tercih edilmeyen yöntemlerden birisidir?

- a) Semaforlar
- b) Donanımsal çözümler: test&set(), swap() gibi komutlar
- c) Kesmeler
- d) Kilitler (mutex lock)
- e) Monitörler

21) Aşağıdakilerden hangisi tersine sayfa tablosu (inverted page table) "avantaj : dezavantaj"ıdır?

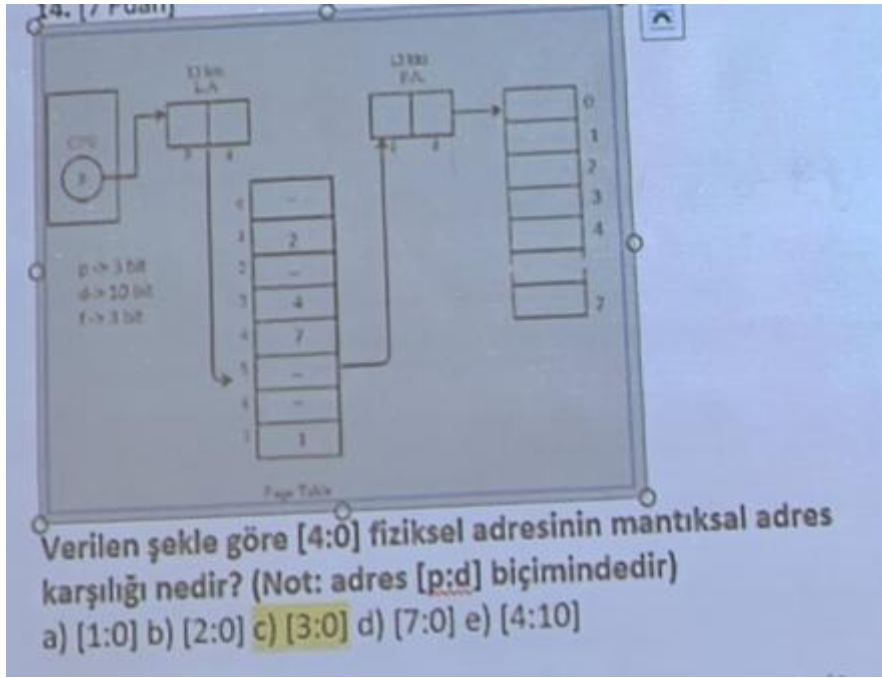
- a) Sistemde tek tablo olduğundan bellek tasarrufu sağlar: Tablo içinde arama düz tabloya göre uzun zaman alır.
- b) Tablo içinde arama düz tabloya göre hızlıdır: PID tablo içinde olması gerekmektedir.
- c) Tek tablo olması sistemi sadeleştirir: TLB olmadan çalışmaz.
- d) Sistemde tek tablo olduğundan bellek tasarrufu sağlar: Proses sayısına üst limit getirir.
- e) Tablo içinde arama düz tabloya göre hızlıdır : Tablo boyutu RAM boyutuna bağlıdır.

24) İş parçacığı (thread) için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Kod, data, yığın (heap) ve yığın (stack) tüm thread'lerce paylaşılır.
- b) Kod ve yığın (stack) her bir thread için özeldir. Data ile yığın (heap) ise thread'ler arasında paylaşılır.
- c) Kod ve data paylaşılır, yığın (heap) ve yığın (stack) her bir thread'de ayrıdır.
- d) Kod, data ve yığın (heap) paylaşılır, yığın (stack) her bir thread'e ayrıdır.
- e) Data ve yığın (heap) paylaşılır, kod ve yığın (stack) her bir thread için ayrıdır.

25) Şekilde verilen segment tablosu mekanizmasında A ve B aşağıdakilerden hangisinde en doğru tanımlanmıştır?

.....



15) P0 dan P4'e kadar toplam beş adet prosesin ve R1(9 tane) R2(8 tane) ve R3(8 tane) gibi üç adet kaynağın olduğu sistemde belirli bir anda sistem aşağıdaki durumdadır:

....

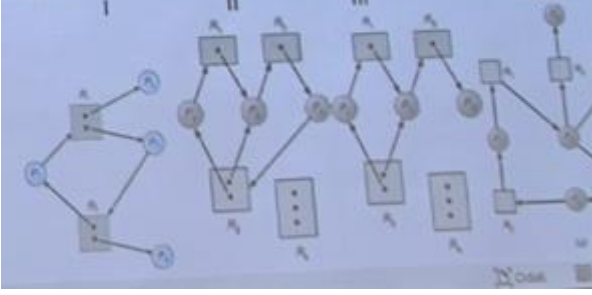
19. [7 Puan] Zahirî bellekte 0 adresinden başlamak üzere byte-byte sıralı olarak yerleştirilen "Sakarya Üniversitesi" verisi, 4 bayt uzunluğunda sayfalardan oluşan 32 baytlık bir fiziksel belleğe aşağıdaki sayfa tablosuna göre yerleştirilecektir. "Ü" harfinin çerçeve ve offset nosu aşağıdakilerden hangisidir. (Not: Her karakter 1 byte yer kaplar boşluk dahil)

0	5
1	6
2	1
3	2
4	7

Sayfa tablosu

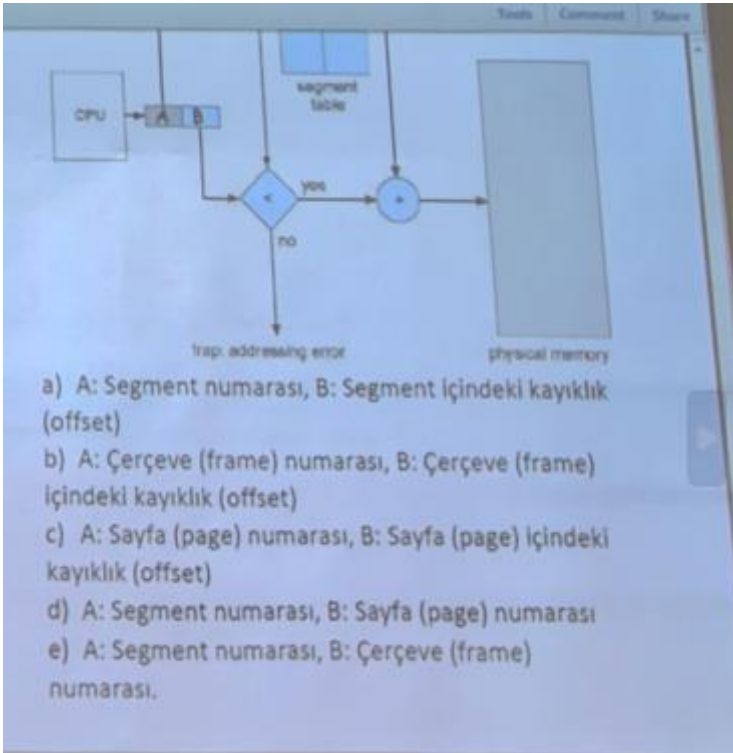
a) 1:0 b) 5 c) 4:1 d) 5:3 e) 2:0

20. [3 Puan] Aşağıdakilerden hangisinde çevrimsel bekleme koşulları sağlanır?



22) Aşağıdakilerden hangisi CPU planlama/çizelgeleme (CPU scheduling) algoritmalarının karşılaştırılmasında kullanılan metriklerden birisi değildir?

- a) Cevap süresi (response time)
- b) Birim zamanda tamamlanan proses adedi (throughput)
- c) Proses anahtarlama süresi (context switch time)
- d) İcra süresi (turnaround time)
- e) Bekleme süresi (waiting time)



Bir anda sistem aşağıdaki durumdadır:
Banker algoritmasını kullanarak sistemin durumu ve güvenli proses (safe sequence) sırası aşağıdakilerden hangisidir?

	Tahsis edilmiş (Allocated)			Maximum İstek (Request)		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P0	0	1	0	6	4	4
P1	2	1	0	5	2	0
P2	3	2	3	4	2	6
P3	2	1	1	5	1	1
P4	0	0	2	4	3	5
P5	1	1	0	2	2	2

- a) Güvenli değil, P1 ve P3 kilitli
- b) Güvenli değil, P1, P4 ve P2 kilitli
- c) Güvenli değil, P5 hariç tüm prosesler kilitli
- d) Güvenli, <P1, P3, P4, P0, P2, P5>
- e) Güvenli, <P0, P1, P2, P3, P4, P5>

16. [3 Puan] Sayfa hatası (page fault) aşağıdakilerden hangisi olunca meydana gelir?

- a) İstenen sayfa fiziksel bellekte ise
- b) İstenen sayfa fiziksel bellekte değilse

- d-) Her process kritik bölgeye girmek için izin istemelidir
- e-) Özellikle kesintisiz işlemlerde uygulanır.

18-) Kritik bölge probleminin çözümü için gerekli olan koşullar hangi şıkta doğru olarak verilmiştir?

- I- mutual exclusion (karşılıklı dışlama) II- progress (ilerleme)
- III- bounded waiting (sınırlı bekleme) IV- conditional wait (koşullu bekleme)

- a-) I-II b-) I-II-III c-) I-II-IV d-) II-III-IV e-) I-II-III-IV

19-) Aşağıdaki kod bloğunda i. Proses için Peterson çözümüne göre kritik bölgeye girilebilmesi için 1 ve 2 nolu yerlere sırası ile aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

```
do {
    flag[i] = TRUE;
    turn = j;
    while (flag[.1.] && turn == .2.);
    critical section
    flag[i] = FALSE;
    remaining section
} while (TRUE);
```

- a-) j/i b-) i/j c-) i/1 d-) j/j e-) j/0

```
wait (empty);  
..1.. (...2..);  
// buffer'a ekle  
..3.. (...4..);  
signal (full);  
} while (TRUE);  
a-) signal/mutex/wait/full  
b-) wait/mutex/wait/mutex  
c-) signal/full/wait/mutex  
d-) wait/mutex/signal/mutex  
e-) signal/mutex/signal/mutex
```

24) Aşağıdakilerden hangisi monitörler ile ilgili yanlış verilmiştir?

- a) Paylaşılan bir değişken içerir
- b) Paylaşılan değişkene erişmek için fonksiyonlar tanımlanmıştır.
- c) Paylaşılan değişkeni başlangıç konumuna getiren bir metot içermektedir.
- d) Paylaşılan veriye doğrudan erişim için mekanizmalar oluşturulmuştur.**
- e) Durum değişkenleri ile ek senkronizasyon mekanizmaları geliştirilebilir.

25-) Sırasıyla 100KB, 400KB, 200KB, 300KB ve 500KB'lik bellek kesimleri verilmektedir. En iyi uyan (Best-fit) algoritmasına göre P1 (220KB), P2 (450KB), P3 (80KB), P4 (326KB) ve P5 (50KB) süreçlerin yerleşim sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- a) P5, P1, P2, P3, P4
- b) P5, P4, P1, P3, P2
- c) P5,P2,P3,...
- d) P4, P1, P3, P2, P5**
- e) P3, P2, P1, P4, P5

11-) LRU (Least Recently Used) Sayfa değiştirme algoritması kullanıldığında ve referans dizisindeki sayfalar talep edildiğinde kaç sayfa hatası oluşur?

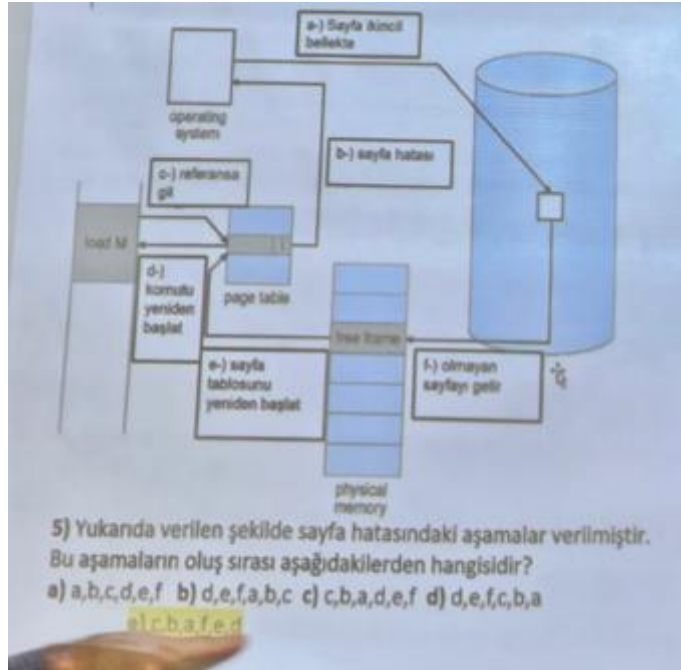
- a) 9 b) 8 c) 10 d) 7 e) 11

12-) Bir prosesin boyutu 20.492 bayt ve ana bellekte çerçeve boyutu 1024 bayt ise aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- a) İç parçalanma 1012 bayttır.
- b) Proses'e 20 sayfa tahsis edilmelidir.
- c) Dış parçalanma oluşmaz.
- d) Limit kaydedicisinin değeri 20.492'dir.
- e) Prosesin kendisine ait bir sayfa tablosu vardır.

13) Sayfa tablosu nerede saklanır?

....



5. [7 Puan] A, B ve C kaynaklarından 10, 5 ve 7'şer adet olsun. Aşağıdaki tabloda tahsis edilmiş ve kaynak ihtiyaçları verilmiştir. Buna göre "güvenilir-proses sırası" (safe sequence) hangisidir?

Proses	Tahsis Edilmiş (Allocated)			İstek (Request)			Elde var olan (Available)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P0	0	1	0	7	4	5			
P1	2	0	0	3	2	2			
P2	3	0	2	7	5	5			
P3	2	1	1	2	2	2			
P4	0	0	2	4	3	3			

a) <P1, P0, P2, P3, P4> b) <P1, P3, P4, P0, P2> c) <P2, P0, P1, P2, P4>
d) <P4, P1, P3, P0, P2>

6. [7 Puan] Bir sistemde sanal bellek (Virtual Memory) boyutu 4 sayfadır. Fiziksel bellek boyutu 256 byte olan bu sistemde sayfa boyutu ise 16 byte olsun. Buna göre cevap şıklarından hangisi aranan büyüklükleri doğru göstermektedir?

9. [3 Puan] Aşağıdakilerden hangisi proses senkronizasyonunda tercih edilmeyen yöntemlerden birisidir?
a) Semaforlar
b) Donanımsal çözümler: test&set(), swap() gibi komutlar
c) **Kesmeler**
d) Kullanıcı düzeyinde geliştirilen algoritmalar

10. [3 Puan] Aşağıdakilerden hangisi bir prosesin bulunabileceği durumlardan biri değildir?
a) **Ön bellekte (cache)**
b) Hazır (ready)
c) Beklemede (waiting)
d) Çalışır (running)

11. [3 Puan] Aşağıdakilerden hangisi CPU planlama algoritmalarının karşılaştırılmasında kullanılan metriklerden birisi değildir?
a) Cevap süresi (response time)
b) Birim zamanda tamamlanan proses adedi (utilization)

4-) (P1 → R2, R2 → P1, R1 → P3, R2 → P1, R2 → P4, P3 → R2)
 4-) Yukarıda şekli verilen Kaynak-Atama Grafi ile alakalı yanlış bir ifadedir?

a-) Ölümcül kilitlenme yoktur.
 b-) Grafta çevrim vardır.
 c-) Kaynaklarda birden fazla örnek vardır.
 d-) Elinde kaynak olmayan proses vardır.
 e-) P3 elinde bir kaynak tutarken başka kaynağı istemektedir.

	Tahsis(Alloc)	Max	Boşta(available)	Toplam kaynak
	A B C D	A B C D	A B C D	A B C D
P0	0 0 1 2	0 0 1 2	?? ??	3 14 12 12
P1	1 0 0 0	1 7 5 0		
P2	1 3 5 4	2 3 5 6		
P3	0 6 3 2	0 6 5 2		
P4	0 0 1 4	0 6 5 6		

5-) Yukarıda verilen tabloda Banker Algoritması çalıştırıldığında oluşturulan boşta matrisi hangisidir?

a-) A(2) B(5) C(1) D(0)
 b-) A(2) B(5) C(1) D(1)
 c-) A(1) B(4) C(2) D(0)
 d-) A(1) B(4) C(2) D(1)
 e-) A(1) B(5) C(2) D(0)

12-) Fiziksel bellekte çerçeve sayısı 4 olan bir sistemde, sayfa referans (erişim) dizisi 0, 2, 1, 6, 4, 0, 1, 0, 3, 1, 2, 1 şeklinde olan bir prosesin, ilk gelen ilk gider (FIFO) algoritmasına göre sayfa hata sayısı ve fiziksel belleğin son durumu aşağıdakilerden hangisidir.

a) 2:2 b) 1:3 c) 5:1 d) 3:3 e) 3:2

13-) Fiziksel bellekte çerçeve sayısı 4 olan bir sistemde, sayfa referans (erişim) dizisi 0, 2, 1, 6, 4, 0, 1, 0, 3, 1, 2, 1 şeklinde olan bir prosesin, optimal algoritmasına göre sayfa hata sayısı ve fiziksel belleğin son durumu aşağıdakilerden hangisidir.

a) 11 b) 9 c) 12 d) 9 e) 7

19-) Translation Lookaside Buffer (TLB) nedir, ne işe yarar?

- a) Ön (cache) bellektir, mantıksal adresten gerçek adrese dönüşüm işlemini hızlandırır.
 b) Ön (cache) bellektir, bellek miktarını artırır ve hızlandırır.
 c) Proses kontrol bloğu bu ön bellekte (cache) saklanır, proses anahtarlarına hızlanır.
 d) Sayfa tablosunun saklandığı bellek (RAM) bölgesidir.
 e) Segment tablosunun saklandığı bellek (RAM) bölgesidir.

20-) Aşağıdakilerden hangisi proses senkronizasyonunda tercih edilmeyen yöntemlerden birisidir??

....

23-) Ölümcül kilit kaçınma (Deadlock avoidance) analizi için aşağıdakilerden hangisi geçerlidir?

- a) Kaynaklar tekil ise graf yöntemi, çoklu ise Banker Algoritması kullanılır.
 b) Kaynaklar tekilse, grafta dairesel döngü varsa deadlock ihtimali var denir.
 c) Kaynaklar çoklu ise ve graf yöntemi kullanılmışsa ve dairesel döngü varsa kesin deadlock var denir.
 d) Kaynaklar çoklu ise Banker Algoritması daima bir güvenli icra safe-sequence bulur.
 e) Çoklu kaynak durumunda safe-sequence bulunamazsa, proseslerin yürütülmesi kesin deadlock oluşturur.

24) İş parçacığı (threadler) için aşağıdakilerden hangisi

	Tahsis edilmiş (Allocated)			Maximum İstek (Request)		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P0	0	1	0	6	4	4
P1	2	1	0	5	2	0
P2	3	2	3	4	2	6
P3	2	1	1	5	1	1
P4	0	0	2	4	3	5
P5	1	1	0	2	2	2

a) Güvenli değil, P1 ve P3 kilitle
b) Güvenli değil, P1, P4 ve P2 kilitle
c) Güvenli değil, P5 hariç tüm prosesler kilitle
d) Güvenli, <P1, P3, P4, P0, P2, P5>
e) Güvenli, <P0, P1, P2, P3, P4, P5>

36. (3 Puan) Sayfa hatası (page fault) aşağıdakilerden hangisi
olunca meydana gelir?
a) İstenen sayfa fiziksel bellekte ise
b) İstenen sayfa fiziksel bellekte değilse

10) Aşağıdakilerden hangisi bir prosesin bulunabileceği durumlardan biri değildir?

- a) Ön bellekte (cache)
- b) Hazır (ready)
- c) Beklemede (waiting)
- d) Çalışır (running)

11) Aşağıdakilerden hangisi CPU planlama algoritmalarının karşılaştırılmasında kullanılan metriklerden birisi değildir?

- a) Cevap süresi (response time)
- b) Birim zamanda tamamlanan proses adedi (utilization)
- c) kaynak kullanımı << bu şıkkı chatgpt üretti

....

21) İşletim sistemi, prosesler arasındaki kaynak kullanımını düzenleyerek hangi konsepti sağlamış olur?

- a) Paralizasyon
- b) Senkronizasyon
- c) Kesinti
- d) Fragmentasyon
- e) İzolasyon

Banker algoritması kullanılarak sistemin durumu ve proses sırası aşağıdakilerden hangisidir?

a) Güvenli değil, P0 ve P2 kilitli b) Güvenli değil, P1, P4 ve P2 kilitli
c) Güvenli değil, tüm prosesler kilitli d) Güvenli, P1, P3, P0, P2

13- [10 Puan] A, B ve C kaynaklarından 10, 5 ve 7'ye adet olan, aşağıdaki tabloda tahsis edilmiş ve istek ihtiyaçları verilmiştir. Buna göre ölümölü kilitlenme tespit(banker değil) algoritmasına göre "güvenli proses sırası" (safe sequence) hangisidir?

Proses	Tahsis Edilmiş (Allocated)			İstek (Request)		
	A	B	C	A	B	C
P0	0	1	0	7	4	3
P1	0	0	0	3	2	2
P2	3	0	2	7	5	5
P3	2	1	1	2	2	2
P4	0	0	2	4	3	3

14- [2,5 Puan] Ölümölü kilitlenme ile ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?

a) Sonuç beklemeye durumu da ölümölü kilitlenmedir b) Bir veya daha fazla prosesin birbirini için paylaşılan kaynak olmasu gereklidir
c) Bir prosesin bir olayın olmasını beklemesi ölümölü kilitlenme değildir d) Ölümölü kilitlenme e) Sayfa tablosunda yanlış bitinin 0 olmasıdır.

15- [2,5 Puan] Aşağıdakilerden hangisi ölümölü kilitlenmeyi (deadlock) nasıl önleyebilir?

a) Prosesi zamana bağı bekletmekle b) Proseslerin kaynak kullanımlarını senkronizasyon ile düzene koyarak
c) Paylaşımlı kaynak sayısını azaltarak d) Prosesin birini kaynakları bırakmadan askya almakla
e) Prosesi anahtarlama zamanını göz önüne alarak yazmakla

16- [2,5 Puan] Bir sistemde 3 adet proses ve 1 adet açık dosya(R1), 2 adet disk(R2), 1 adet ana bellek(R3), 3 adet yazıcı(R4) bulunmaktadır. Proseslerden biri diske sahipken dosya talep etmekte, diğer bir proses disk ve dosyaya sahipken bellek talep etmekte, bir başka proses sadece belleğe

14) Yukarıda verilen Tablo verilerine göre, eğer en kısa kalan zaman önce (Kesintili) Çizelgeleme Algoritması çalıştırılırsa P3 prosesinin çalışma aralığı hangisidir?

- a) 0-1 ve 5-14
- b) 0-10 ve 25-27
- c) 0-1, 9-10 ve 16-24
- d) 2-12
- e)

13-) Fiziksel bellekte çerçeve sayısı 4 olan bir sistemde, sayfa referans (erişim) dizisi 0, 2, 1, 6, 4, 0, 1, 0, 3, 1, 2, 1 şeklinde olan bir prosesin, optimal algoritmasına göre sayfa hata sayısı ve fiziksel belleğin son durumu aşağıdakilerden hangisidir.

3
2
1
4

a) 7

4
2
1
6

b) 8

0
2
1
4

c) 6

3
2
1
4

d) 6

0
2
1
4

e) 7

12-) Bir prosesin boyutu 20.492 bayt ve ana bellekte çerçeve boyutu 1024 bayt ise aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- ~~a) İç parçalanma 1012 bayttır.~~
- ~~b) Proses 20 sayfa tahsis edilmelidir.~~
- ☒ c) Dış parçalanma oluşmaz.
- ~~d) Limit kaydedicisinin değeri 20.492'dir.~~
- ~~e) Prosesin kendisine ait bir sayfa tablosu vardır.~~

20. Aşağıdakilerden hangisi ölümcül kilitlenme şartlarından değildir?

- ☒ a) Sınırlı bekleme (bounded waiting)
- b) Karşılıklı dışlama (mutual exclusion)
- c) Proses kaynak istediğinde elindeki kaynakları tutması (tut ve bekle – hold and wait)
- d) Proses kaynağa sahipse işi bitinceye kadar bırakmaması
- e) Çevrimsel bekleme (circular waiting)

14. Swap (takas) alanı ne için kullanılır?

- a) Geçici html sayfaları tutmak için
- b) Sistem çağırısı parametrelerini ve geri dönüş değerlerini tutmak için
- c) Dosya süper bloğunu tutmak için
- d) Aygıt sürücülerini tutmak için
- e) Proses verilerini tutmak için

1) P0 dan P4'e kadar toplam beş adet prosesin ve R0 (8 adet), R1 (8 adet), R2 (5 adet) ve R3 (8 adet) gibi üç adet kaynağın olduğu sistemde belirli bir anda sistem aşağıdaki durumdadır:

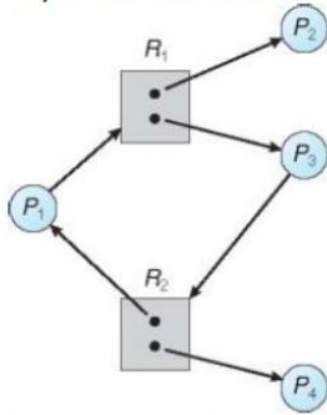
	Tahsis edilmiş (Allocated)				Maximum İstek (Request)			
	R0	R1	R2	R3	R0	R1	R2	R3
P0	0	1	0	0	6	4	4	3
P1	2	1	0	2	3	4	1	5
P2	3	2	3	2	4	2	6	4
P3	2	1	1	1	5	1	1	4
P4	1	2	1	2	1	3	1	3

Banker algoritmasını kullanarak sistemin durumu ve proses sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Güvenli değil, P0 ve P2 kilitli
- b) Güvenli değil, P1, P4 ve P2 kilitli
- c) Güvenli değil, tüm prosesler kilitli
- d) Güvenli, P1, P3, P0, P2, P4
- e) Güvenli, P4, P1, P3, P2, P0

6) Sırasıyla 400K, 200K, 300K, 500K ve 600K lık bellek kesimleri verilmektedir. En iyi uyan (Best-fit) algoritmasına göre P1(212K), P2(417K), P3(82K), P4(426K) ve P5 (165K) boyutundaki proseslerin yerleşim sırası aşağıdakilerden hangisidir.

- a) P5, P1, P2, P3, P4
- b) P5, P4, P2, P1, P3
- c) P2, P5, P3, P1, P4
- d) P1, P2, P3, P4, P5
- e) P5, P3, P2, P1, P4



3. ve 4. Soruları şekle göre cevaplayınız.

3-) Yukarıda şekli verilen Kaynak-Atama Grafının kenarlar kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- a-) { $R_1 \rightarrow P_1, R_1 \rightarrow P_2, R_1 \rightarrow P_3, R_2 \rightarrow P_1, R_2 \rightarrow P_4, P_3 \rightarrow R_2$ }
- b-) { $R_1 \rightarrow P_1, P_1 \rightarrow R_2, P_1 \rightarrow R_3, R_2 \rightarrow P_1, R_2 \rightarrow P_4, P_3 \rightarrow R_2$ }
- c-) { $P_1 \rightarrow R_1, R_1 \rightarrow P_4, R_1 \rightarrow P_3, R_2 \rightarrow P_2, R_2 \rightarrow P_4, P_3 \rightarrow R_2$ }
- d-) { $P_1 \rightarrow R_2, R_2 \rightarrow P_1, R_1 \rightarrow P_3, R_2 \rightarrow P_1, R_2 \rightarrow P_4, P_3 \rightarrow R_2$ }
- e-) { $P_1 \rightarrow R_1, R_1 \rightarrow P_2, R_1 \rightarrow P_3, R_2 \rightarrow P_1, R_2 \rightarrow P_4, P_3 \rightarrow R_2$ }

2) İki bellek erişimi problemi için önerilen translation look-aside buffers (TLB) olarak isimlendirilen özel hızlı-arama donanım önbelleğinde efektif erişim süresi nanosaniye cinsinden nedir? verilen bilgiler (α (İsabet oranı) = 90% olsun 100ns bellek erişimi. TLB erişim süresi 10 ns)

- a) 120 b) 110 c) 140 d) 150 e) 160

15. [3 Puan] Aşağıdakilerden hangisi ölümcül-kilit (deadlock) oluşma koşullarından biri değildir?

- a) Bir anda, bir kaynağı sadece bir proses tutabilir (mutual exclusion).
- b) Bir proses başka kaynaklar beklerken, kendisine daha önceden tahsis edilen kaynakları tutabilir (hold and wait).
- c) Bir kaynağı ihtiyacı olduğunda, onu tutan proses bırakılabilir (preemption).
- d) Proseslerden oluşan bir kapalı çevrim vardır öyle ki; her bir proses bir kaynak tutarken diğer bir prosesin kaynağını talep eder (circular wait).
- e) Hepsi

Sayfa No	Çerçeve No
0	5
1	6
2	1
3	2
4	7

9) [10 Puan] Mantıksal adres uzayına 0 adresinden itibaren yerleştirilen "hi-le-ay-ar" karakter dizisi, 2 Bayt uzunluğunda çerçevelerden oluşan 16 Baytlık bir fiziksel belleğe, yandaki sayfa tablosuna göre saklanacaktır. Buna göre "Y" harfinin fiziksel bellekteki adresi aşağıdakilerden hangisidir? (Not: Her bir sayfada 2 karakter saklanabilmektedir. Fiziksel adres A:B şeklinde gösterildiğinde A-> Çerçeve no, B ise çerçeve içinde ofset miktarı olmaktadır.)

- a) 2:2 b) 1:2 c) 5:1 d) 2:1 e) 6:2

Soru 17

Puan: 4,00

Segmentation veya sayfalama (paging) teknolojilerinin en büyük dezavantajı nedir? (Not: TLB gibi bir çözümün henüz olmadığını düşünerek cevaplayın)

- A ☐ İşletim sistemini daha da karmaşık hale getirmektedir.
- B ☐ Derleyici tasarımcılarının işini zorlaştırmaktadır.
- C ☐ Dönüşüm tabloları bellekte çok yer kaplamaktadır.
- D ☐ Adres dönüşümü CPU yükünü artırır.
- E ☒ Bellek erişim süresini en az 2 kat arttırmaktadır.