12 Nisan 2021

No **504201574**	**Ad Soyad Gul Eda Aydemir**

PARALEL PROGRAMLAMA
ARASINAV
9:00-10:30

Soru 1: (20 puan)

P0 ve P1 prosesleri, karşılıklı dışlama koşullarını gerçeklemek üzere, aşağıda yer alan kodu verilen **ilk değerler** ile yürütmektedirler. Yerel değişkenler olan **"i" ve "j"**, kodu yürütmekte olan prosesin indisine uygun olan değerlere sahiptirler: P0 için i=0, j=1 ve P1 için i=1, j=0.

```
boolean bekliyor[2] = { false, false };
int sıra = 0;
```

mx_begin:
```
1.      bekliyor [i] = true;
2.      while (sıra != i) {
3.              while (bekliyor [j]);
4.              sıra = i; }
```

mx_end:
```
1.      bekliyor [i] = false;
```

Verilen çözümü inceleyerek, karşılıklı dışlama koşullarını yerine getirip getirmediğini belirtin. Yanıtınızın nedenini bir örnek senaryo ile gösterin.

```
boolean bekliyor[2] = { false, false };
int sıra = 0;

pi
--
1.      bekliyor [0] = true;
2.      while (sıra != 0) {
3.              while (bekliyor [1]);
4.              sıra = 0; }
```

```
1.      bekliyor [0] = false;
```

```
pj
--
1.      bekliyor [1] = true;
2.      while (sıra != 1) {
3.              while (bekliyor [0]);
4.              sıra = 1; }
```

```
1.      bekliyor [1] = false;
```

```
Senaryo:
pi geldi, bekliyor 0 true yapti, sira 0 oldugu icin dislama yapmadan
kritik bolgeye giris yapti, pj ise pi kb deyken geldi diyelim, bekliyor
```

1 true oldu, sira 1 olmadigi icin while girdi, ikinci while ile bekliyor 0 true oldugu icin orada busy waiting yapacaktir. bu sirada p0 mxend'e girdiginde bekliyor 0 i false yapacak dolayisiyla pj processimiz whiledan donup sirayi kendine cekip kb'ye girecektir. Kisaca, bekliyor degerini ilk set eden, kb'yi aliyor.Ikisi de true olursa sira hangisindeyse o devam edecektir.

Sonuc:
Dolayisiyla, kb'de tek bir process bulunabildiginden evet, karsilikli dislama kosulunu yerine getirecektir.

Soru 2: (20 puan)

Bir sistemde, A ve B tipinden olmak üzere iki tip proses bulunmaktadır. A tipinden tüm prosesler aynı kodu yürütmekte, B tipinden olan tüm prosesler de aynı kodu yürütmekteler. Prosesler aşağıda yer alan kodu yürütmektedirler. Semafor X=2 ve semafor Y =0 ilk değerleri ile yaratılmışlardır. Sistemde A tipinden 3 adet, B tipinden de 2 adet örnek proses canlandırılmıştır.

Proses A	Proses B
P(X) V(Y)	1.P(Y) 2.P(Y) 3.V(X) 4.V(Y)

a) Proseslerin **AABAB** sıralamasında sonlanmaları mümkün müdür? Yanıtınızı, bu sonucu yaratacak bir yürütme sekansı örneği verip, semaforların alacakları değerleri de göstererek açıklayın.

A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	Sem X	Sem Y
					2	0
P(X)					1	
	p(x)				0	
			1.p(y) bloke			0
		p(x) bloke			0	
v(y) ->b1			2.p(y) bloke			0
	v(y) ->b1		3->v(x)-a3 uyan			0
		v(y)				1
				1. p(y)		0
				2. p(y) bloke		

			4.v(y) b3 uyandir	3. v(x)	1	
				4.v(y)		1

Sonlanir.

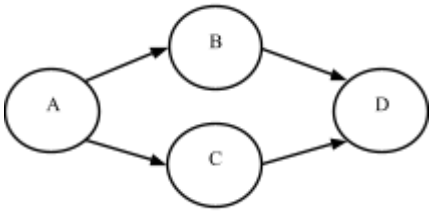
b) Proseslerin **AABBA** sıralamasında sonlanmaları mümkün müdür? Yanıtınızı, bu sonucu yaratacak bir yürütme sekansı örneği verip, semaforların alacakları değerleri de göstererek açıklayın.

A_1	A_2	A_3	B_1	B_2	Sem X	Sem Y
					2	0
p(x)					1	
	p(x)				0	
			1.p(y) bloke			0
				1.p(y) bloke		0
		p(x) bloke			0	
v(y) -> b1 uyandir			2.p(y) bloke			0
	v(y) ->b2 uyandir			2.p(y) bloke		0

Hayir sonlanmaz, vy degeri hep uyandirma islemi yaptigindan semafor degeri artmayacak, a3px te hic vx cagrisi getirmedigi icin hicbir zaman sonlanmayacak.

Soru 3: (20 puan)

A,B,C ve D proseslerine ait yürütme planı aşağıda gösterilmiştir: A prosesi tamamlanmadan B ve C başlayamazlar, D ise B ve C tamamlanmadan başlayamaz. Bu çalışma düzenin gerçekleyecek şekilde, mesaj aktarımı ilkelleri ve posta kutusu kullanarak her prosese ait kodu yazın. İletişimin türünü (senkron/asenkron) belirtin.




```
mesaj = “bos mesaj”;
n=2 tampon; //2 kanal var cunku istersek cogaltiri
create_mb(uret);  //bos bos zarf yarattik
create_mb(tuket);  //dolu // a da uretilen dolu zarflari aliyoruz
create_mb(bitti); // b ve c’den gelenleri receive ile blocking sekilde bekliyoruz
for (i = 0 ; i<n; i++) send(uret,mesaj);

Process A        /// 2 tane mesaj uretti blocking  receive nonblocking send
while(true) {
receive(uret,mesaj)
mesaj = “yeni veri”
send(tuket,mesaj)
}

Process B{  // A’dan gelen mesaji aldi, ve bos zarf uretti   // blocking receive nonblocking send
receive(tuket,mesaj)
// mesaji kullandi
send(bitti,mesaj)
}

Process C
{  // A’dan gelen mesaji aldi, ve bos zarf uretti blocking receive nonblocking send
receive(tuket,mesaj)
// mesaji kullandi
send(bitti,mesaj)
}

Process D // blocking receive // send yok
while(true) {
receive(bitti,mesaj)
// mesaj kullan
//herhangi bir send yapmasina gerek yok
}
```

--- ASENKRON iletisim yapisi

Soru 4: (20 puan)

Bir bağlantılı liste yapısı üzerinde yürütecekleri işlem türüne göre sınıflandırılan üç tip proses mevcuttur. **Arama** işlemi gerçekleştiren *arayıcı prosesler* belirli bir değerin listede yer alıp almadığına araştırırlar; çok sayıda arayıcı proses paralel işlem görebilir. **Ekleme** işlemi gerçekleştiren *ekleyici prosesler* listenin sonuna yeni bir değer eklerler. Ekleyici prosesler birbirlerini dışlayarak çalışmalıdırlar, ancak ekleme işlemi çok sayıdaki arama işlemi ile birarada sürdürülebilir. **Silme** işlemi gerçekleştiren *silici prosesler* ise listenin herhangi bir yerinden bir elemanı silerler. Silme işlemi diğer işlemlerden ayrık olarak yürütülmelidir.

Semafor yapısını kullanarak, tanımlanan tiplerden proseslerin bu çalışma düzenine uygun şekilde işlemlerini yerine getirmelerine olanak sağlayacak olan kodu yazın, **semaforların ilk değerlerini** belirtin. Söz konusu liste işlemlerini yerine getiren fonksiyonların var olduğunu kabul edebilirsiniz.

```
monitor linked_list {
        int n_ara, n_bekle, n_sil;
        condition ara_bekle, ekle_bekle, sil_bekle;

//Arama işlemi gerçekleştiren arayıcı prosesler belirli bir değerin listede yer alıp almadığına araştırırlar; çok sayıda arayıcı proses paralel işlem görebilir.
        entry ara_basla
                begin
                        if (n_sil > 0) {
                                cwait(ara_bekle);// kuyruga aldik
                        }
                        n_ara := n_ara + 1; // ilk buraya gelip arttirdi.
                        c_signal(ara_bekle);
                end


        entry ara_bitir
                begin
                n_ara := n_ara - 1;
                if (n_ara == 0) and (n_ekle == 0) {
                        c_signal(sil_bekle); //bekleyen yoksa geri don
                }
                end


//Ekleme işlemi gerçekleştiren ekleyici prosesler listenin sonuna yeni bir değer eklerler.
        entry ekle_basla
                begin
                        if (n_ekle > 0) or (n_sil > 0) {
                                c_wait(ekle_bekle);  //kuyruga al
                        }
                        n_ekle := n_ekle + 1;
                end


        entry ekle_bitir
                begin
                        n_ekle := n_ekle - 1;
                        c_signal(ekle_bekle);
                        if (n_ara == 0) and (n_ekle == 0) {
                                c_signal(sil_bekle) // uyandir
                        }
```

```
            end
//Silme işlemi gerçekleştiren silici prosesler ise listenin herhangi bir yerinden bir elemanı silerler. Silme işlemi diğer işlemlerden ayrık olarak yürütülmelidir.
        entry sil_basla
            begin
                if (n_ara > 0) or (n_ekle > 0) or (n_sil > 0) {
                    c_wait(sil_bekle) // kuyruukkkk
                }
                n_sil := n_sil + 1;
            end

        entry sil_bitir
            begin
                n_sil := n_sil - 1;
                c_signal(ara_bekle);
                c_signal(ekle_bekle);
                if (n_ara == 0) and (n_ekle == 0) {
                    c_signal(sil_bekle);
                }
            end

        { // ilk degerleri
            n_ara := 0;
            n_ekle := 0;
            n_sil := 0;
        }
}
```

Soru 5: (20 puan)

“m” adet üretici ve “n” adet tüketici prosesin yer aldığı bir ortamda, bir üretici tamsayı tipinden “v” verisini tüm tüketicilere iletmek üzere ***yayınla (v)*** çağrısını kullanmaktadır. Her tüketici ***veriyi_al*** çağrısını yürüterek yayınlanan verinin bir kopyasını elde edebilmektedir. Tüketici bir veriyi sadece bir kez elde edebilmeli, yeni bir veri hazir olmadığı taktirde ***veriyi_al*** çağrısından yeni bir veri gelene kadar geri dönememelidir. Bu haberleşme düzenini gerçekleyen bir **monitör** tasarlayın. Monitör sadece **bir adet** veriyi tamponlamalıdır, öyle ki, bir üreticinin yayınla çağrısını izleyen bir diğer üreticinin yayınla çağrısı, n adet tüketicinin tümü ilk çağrıya ilişkin verinin bir kopyasını elde edene kadar bekletilmelidir. **Koşul değişkenlerini** ne amaçla kullandığınız ayrıca belirtin.

```
monitor veri_yayinla {

int counter;
bool veri_var;
bool okudum[1..n];
int tampon;
cond herkes_aldi;
cond veri_hazir;

empty yayinla (veri : int)
begin
        if (veri_var)
                then c_wait(herkes_aldi);
        tampon := veri;
        veri_var = true;
        csignal(veri_hazir);
end

empty veriyi_al (t : int, i = process_id)
begin
        if (okudum[i] or ((not)veri_var))  // Tüketici bir veriyi sadece bir kez elde edebilmeli
                then c_wait(veri_hazir); // bekleme kuyruguna al
        counter = counter +1;
        t :=tampon;
        okudum[i] : = true // oldugum process degerini okudum olarak isaretle

        if(sayac == n) then sayac // sona geldik
        begin
                counter:= 0;
                veri_var :=false;
        c_signal(herkes_aldi); // herkes aldi uyandir yok ise geri don
        end
        c_signal(veri_hazir); // sadece bir tuketici uyandir
```

```
end

begin  // baslangic degerleri
        veri_var := false;
        counter :=0;
        for i =1 to n do // okudum degerlerinin hepsini false a cekiyoruz
                okudum[i] : = false;
end
}
```

Kosul degiskenlerini, process bloke olmadan once monitoru terk etmelerini saglayan ozel bir yapi saglamak amaciyla olusturulmustur. bloke olan process diger proseslerin monitore erismelerine engel olmadan, monitor disinda, kosullarin elverisli hale gelmesini bekleyebilir. Hem karsilikli dislama hem de senkronizasyonu sagliyor buradaki kosul degiskenlerimiz.