

İŞLETİM SİSTEMLERİ PROJE ÖDEVİ

2024 GÜZ

Notlar:

- 1) Proje C programlama dilinde ve Linux ortamında geliştirilecektir.
- 2) Tasarım raporu herhangi bir kaynak kodu İÇERMEMELİDİR. Pdf olarak sisteme yüklenecek ve tüm grup üyelerinin adlarını içeren bir kapağa sahip olacaktır. Gruplar en az ve en fazla 5 kişiden oluşabilir .
- 3) Kaynak kodu, meslektaşlarınızın kodu anlamasını ve kolayca değerlendirmesini sağlamak için kapsamlı bir şekilde yorumlanmalı (açıklama satırları - Türkçe) ve uygun şekilde yapılandırılmalıdır. Düzgün yazılmış ve düzenlenmiş kodu yorumlamak çok daha kolaydır ve projenizi değerlendirecek öğretim elemanının zihinsel jimnastik yapmak zorunda kalmadan kodlamanızı anlayabilmesini sağlamak sizin yararınıza olacaktır!
- 4) SABIS'e yüklenecek zip dosya; kaynak kodları ve pdf halindeki raporu içermelidir.
- 5) Tüm proje notu sınıf notunuzun %15'i değerindedir. Kopya ödevler 0 (sıfır) ile notlandırılacaktır. Ödevler GitHub'a grup temsilcisi tarafından yüklenecektir. Yüklenen proje dosyasının adı grup adı olacaktır. Ders yürütücülerine ve ders yardımcılarına GitHub üzerinde proje dosyalarına erişim yetkisi (sadece okuma) verilecektir. Grubun diğer üyeleri en az bir commit gerçekleştirmelidir. Commit yapmayan üyeler 0 olarak değerlendirilecektir.

TANIM

Bu ödevin amacı, proses (süreç) yönetimi, I/O (Giriş/Çıkış) ve Linux signal kullanımının temellerini öğrenmektir. Projede sizin göreviniz temel bir **Kabuk** uygulaması geliştirmektir. Kabuk bir komut satırı yorumlayıcısıdır: Kullanıcıdan alınacak komutlar için sürekli olarak standart girişi okur, karşılık gelen programları (varsa) çalıştırır ve kullanıcı tarafından sonlanana kadar çıktıları görüntüler. Bu projede, ana bir prodesten (kabuk prosesi) yeni prosesler oluşturabilmeli, komutları yürütebilmeli ve I/O yönlendirmesi (redirection) yapabilmelisiniz.

Linux Kabuk (Shell)

Genel olarak kabuk için komut satırının amacı, komut istemi (prompt) görüntülemek ve sonra kullanıcı tarafından girilen metnin okunmasıdır. Girilen metin, tam olarak tek bir komut veya bir dizi komut içeriyor olabilir. Komut, kabuğun kendi ortamı içinde tanımlanan bir komutun adıdır (builtin komut) ya da bir yürütülebilir dosyanın tam yolu (adı ile birlikte) ve ardından isteğe bağlı argümanlarıdır. Yürütülebilir dosya adı ve bağımsız değişkenler karakter adedi/türleri ile sınırlandırılmıştır. Bu nedenle çalıştırılabilir adlar ve bağımsız değişkenler boşluk içermeyen dizelerdir.

Yönlendirme:

Kabuk, her komutun standart çıktı ve girdisini yeniden yönlendirebilir. Örneğin "> echo 12 > test.txt" girerseniz, echo işleminin çıktısı, yönlendirme nedeniyle test.txt dosyasına yazılır. Ardından, "> increment < test.txt" komutunu girdiğinizde ise test.txt dosyasındaki girdi okunarak artımdan sonra ekrana 13 yazdırılır. (Not: Burada "increment" adlı standart girişten aldığı tamsayıyı bir arttıran yürütülebilir dosyanın bilgisayarda, bilinen bir dizinde olduğu varsayılmıştır.)

```
> echo 12 > test.txt
> increment < test.txt
13
```

Boru (pipe):

Her komutun arasında sınırlayıcılar kullanılarak, standart bir kabuk üzerinde sıralı komutlar yürütmek de mümkündür. Bu projede **boru** (|) ve **noktalı virgül** (;) sınırlayıcılarına odaklanacağız. **Boru** durumunda, her komutun standart çıkışı, ondan

sonra gelen komutun standart girişine bağlanır. Örneğin, aşağıdaki komut, komutun ekosunun çıktısının daha önce kurulan bağlantıyı kullanarak artış girişine transfer edildiği 13'ü basmalıdır. Artış, bu durumda basit bir artım sürecidir.

```
> echo 12 | increment
13
```

Noktalı virgül durumunda ise süreçler arasında bir bağlantı yoktur. Komutlar soldan sağa doğru yürütülür. Örneğin, aşağıdaki komut ilk önce 12 yazdırmalı, 2 saniye uyuyacak ve sonra 13 yazmalıdır.

```
> echo 12; sleep 2; echo 13
12
13
```

Sıralı komutlar noktalı virgül kullanılarak yürütüldüğünde, her komut için I/O yönlendirmesi ve borulama (pipe) yapılması gerektiğini unutmayın.

Arkaplan işleme, komutların tamamlanmalarını beklemeden ve hemen her **arkaplan** komutundan sonraki komutun eşzamanlı yürütülmesidir. **Arkaplan** yürütme, komutun sonuna bir ve işareti (&) ekleyerek gerçekleştirilir.

İSTENENLER:

Puanlama:

Yapılacak İşler	Puan
Prompt	5
Built in komut	5
Tekli komut icrası	10
Giriş yönlendirme	20
Çıkış yönlendirme	20
Arkaplan çalışma	20
Boru (pipe)	20
TOPLAM	100

1) Prompt (5 Puan):

Başladıktan ve her komutun tamamlanmasından sonra veya her arka plan komutunun hemen ardından, kabuk ">" basmalıdır. Komut istemini yazdırdıktan sonra, programınızın doğru derecelendirilmesi için standart çıktıyı çoğaltmak temeldir.

Print buffer'ı boşaltmak için aşağıdaki veya eşdeğer bir kod kullanılmalıdır:

```
printf("> ");
fflush(stdout);
```

2) Quit (5 Puan) (Built-in komut)

Kabuk, quit komutu ile sonlandırılmalıdır.

```
> quit
```

Tek istisna, önceki komutun arka planda hala çalıştığı zamandır. Bu durumda, programınız yeni komutlara yanıt vermeyi durdurmalı, tüm arka plan işlemlerinin bitmesini bekleyecek, ilişkili bilgileri yazdıktan sonra hemen sonlandırmalıdır.

3) Tekli komutlar (10 Puan):

Kabuk bağımsız değişkenlerle veya bağımsız değişkenlerle tek bir komutu okuduğunda komutu çalıştırmalı, komut tamamlanıncaya kadar engellemeli ve ardından istemine geri dönmelidir. Kabuk bir alt proses oluşturmalı ve onu komutla belirtilen programa dönüştürmelidir. Örnek:

```
> ls -l
```

Yukarıdaki örnekte, programınız kendisini bir ls prosesi haline getiren bir alt süreç oluşturmalıdır. Programınız daha sonra ls işleminin tamamlanmasını beklemeli ve daha sonra komut prompt'unu görüntüleyerek yeni bir komut beklemelidir.

İlgili LINUX system çağrıları: fork, exec, wait ve/veya waitpid

4) Giriş yönlendirme (20 Puan):

Giriş "komut < GirişDosyası" şeklinde yeniden yönlendirme (redirection) yapan bir komut girildiğinde, program verilen komutu çalıştırmadan önce alt prosesin standart girdisini verilen giriş dosyasına yönlendirmelidir. Hiçbir girdi dosyası yoksa, "**Giriş dosyası bulunamadı**" yazdırılmalıdır.

Örnek:

```
> cat < file.txt
file.txt'nin içinde ne varsa ekrana yazdırılır.
> cat < nofile.txt
nofile.txt giriş dosyası bulunamadı.
```

İlgili LINUX system çağrıları: dup2

5) Çıkış yönlendirme (20 Puan):

Çıktısı "komut > çıkışDosyası" şeklinde yeniden yönlendirme (redirection) yapan bir komut girildiğinde, program alt prosesin standart çıktısını çıkışDosyası'na yönlendirmelidir.

Örnek:

```
> cat file1 > file2
```

İlgili LINUX system çağrıları: dup2

6) Arkaplan çalışma (20 Puan):

Bir komut '&' ile bittiğinde arka planda çalıştırılmalıdır. Komutun tamamlanması için kabuk engellenmemelidir ve hemen komut prompt'u görüntülenmelidir. Daha sonra kullanıcı yeni komutlar girilebilmelidir. Bununla birlikte, arka plan işlemi sona erdiğinde, kabuk çıkış durumunu proses kimliği ile birlikte, aşağıdaki bilgileri kullanıcıya bildirmelidir.

```
[pid] retval: <exitcode>
```

Örnek:

```
> sleep 5 &
> cat file.txt
file.txt'nin içindekiler ekrana yazdırılır.
> [24617] retval: 0
```

Burada, ikinci prompt kabuk tarafından derhal yazdırılır, oysa pid ve dönüş değeri arka plan işleminin sonlandırılmasından sonra yazdırılır.

Arka planda çalışan bir proses varken, kabuk bir **quit** komutu alırsa; prompt'u görüntülemesi ve yeni komut girişi durdurmalı, sonra tüm arka plan işlemleri sona erene kadar beklenmelidir. Daha sonra ilgili bilgileri bastırmalı ve derhal çıkmalıdır.

İlgili LINUX system çağrıları: sigaction, WEXITSTATUS

7) Boru (pipe): (20 Puan):

Birden fazla komut birbiriyle borular aracılığıyla bağlandığında, i. komutunun çıkışı (i + 1) inci komutunun girişine beslenir. Son komutun çıkışı, dosyaya yönlendirilmediği sürece standart çıktıya bağlanır. İlk komutun girişi, işlemin giriş gerektirmesi durumunda standart girdiden başka bir dosyadan da yönlendirilebilir.

Örnek:

```
> find /etc | grep ssh | grep conf
```

Bu görevde, komut promptu görüntülenmeden önce, pipe içindeki tüm komutların sonlanması gerektir.

İlgili LINUX system çağrıları: pipe, dup2. Ayrıca proseslerin stdin ve stdout dosya descriptörlerine de bir göz atın.

Geri döndürülecekler:

- 1) Kaynak dosyalar: *.c ve *.h dosyaları
- 2) Makefile
- 3) Readme dosyası

Tüm kaynak dosyalarınızda, Makefile ve Readme dosyasında grup elemanlarınızın adları yazılı olmalıdır. Dosyaları sıkıştırıp “grpXogrYsubZ.rar” şeklinde göndermenizi bekliyoruz. Burada X: grup nonuzu, Y: öğretim nonuzu (gündüz için 1, gece için 2) ve Z: şube harfini ifade ediyor.

Kolay gelsin...