

Дәріс 3. Процестерді басқару

Тақырыптар:

- 3.1. Процестер және процестерді басқару блоктары
- 3.2. Процесс күйлері
- 3.3. Процестердің сипаттамасы
- 3.4. Орындау режимдері және процестерді басқару

Барлық көп тапсырмалы операциялық жүйелер процесс тұжырымдамасының айналасында құрылады. Операциялық жүйелер орындауы керек талаптардың көпшілігі процесс ұғымын қолдану арқылы көрсетілуі мүмкін.

* Ақылға қонымды жауап беру уақытын қамтамасыз ету кезінде процессорды пайдалану дәрежесін арттыру үшін операциялық жүйе бірнеше процестерді орындауды ауыстыруы керек.

* Операциялық жүйе ресурстарды берілген стратегияға сәйкес процестер арасында бөлуі керек, сонымен бірге өзара блоктауды болдырмайды.

* Операциялық жүйеден процестер арасында ақпарат алмасуды қолдау, сондай-ақ пайдаланушылардың процестерді құру мүмкіндігін қамтамасыз ету талап етілуі мүмкін.

3.1. Процестер және процестерді басқару блоктары

Процестің бірнеше анықтамалары бар:

- орындалатын бағдарлама;
- компьютерде орындалатын бағдарламаның саны;
- процессорға тағайындалуы және орындалуы мүмкін нысан;
- the командалар тізбегінің орындалуымен, ағымдағы күйімен және онымен байланысты көптеген жүйелік ресурстармен сипатталатын белсенділік бірлігі.

Процесті бірнеше элементтерден тұратын субъект ретінде қарастыруға болады. Процестің екі негізгі элементі бар - бағдарламалық жасақтама коды (оны сол бағдарламаны орындайтын басқа процестер бөлісе алады) және сол кодпен байланысты мәліметтер жиынтығы. Процессор осы бағдарламалық кодты орындай бастайды делік, содан кейін бұл орындалатын нысан процесс ретінде қабылданады. Бағдарламаның жұмыс уақытының кез-келген нүктесінде бұл процесті бірқатар элементтермен, соның ішінде келесілермен ерекше сипаттауға болады.

- Идентификатор. Оны барлық басқа процестерден ажырату үшін осы процеске қатысты бірегей идентификатор.
- Күйі. Егер процесс қазіргі уақытта орындалса, ол орындалу күйінде болады.
- Басымдық. Басқа процестерге қатысты басымдық деңгейі.
- Бағдарламалық есептегіш. Бағдарламаның кезекті орындалатын командасының мекенжайы.
- Жад көрсеткіштері. Бағдарламалық жасақтама кодына және осы процеске қатысты мәліметтерге, сондай-ақ басқа процестермен бөлісетін кез-келген жад блоктарына көрсеткіштер кіреді.
- Контекст деректері. Бұл процесс жұмыс істеп тұрған кезде процессор регистрлерінде болатын деректер.
- Енгізу-шығару күйі туралы ақпарат. Сыртқы енгізу-шығару сұрауларын, процеске тағайындалған енгізу-шығару құрылғыларын, процесс пайдаланатын файлдардың тізімін және т. б. қамтиды.
- Есеп ақпараты. Процессор уақыты мен жұмыс уақыты, есептік жазбалар және т. б.

Ұсынылған тізімдегі ақпарат әдетте процестің басқару блогы деп аталатын деректер құрылымында сақталады (process control block, сурет. 3.1), операциялық жүйе құрылады

және басқарылады. Процестің басқару блогы туралы маңызды ақпарат-бұл орындалатын процесті үзу үшін жеткілікті ақпаратты қамтиды және оны орындау үзілісі болмағандай кейінірек жалғастыра алады. Процестің басқару блогы операциялық жүйеге бірнеше процестерге қолдау көрсетуге және көп процессорлы жұмыс істеуге мүмкіндік беретін негізгі құрал болып табылады. Процесс үзілген кезде бағдарламалық есептегіш пен процессор регистрлерінің (мәтінмәндік деректер) ағымдағы мәндері процестің басқару блогының тиісті өрістерінде сақталады және процестің күйі блокталған немесе дайын сияқты басқа мәнге өзгереді. Осыдан кейін амалдық жүйе басқа процесті орындау күйіне ауыстыра алады. Бұл процестің бағдарламалық есептегіші мен мәтін мәндік деректері процессор регистрлеріне жүктеледі, содан кейін бұл процесс басталады. Процесс бағдарлама кодынан және онымен байланысты деректерден, сонымен қатар процестің басқару блогынан тұрады деп айтуға болады.

Идентификатор
Жағдайы
Басымдылық
Командалық есептегіш
Жад көрсеткіштері
Контекст деректері
Ақпарат жағдайы туралы енгізу-шығару
Есеп ақпараты
●
●
●

Сурет. 3.1. Процестің жеңілдетілген басқару блогы

3.2. Процестің жағдайы

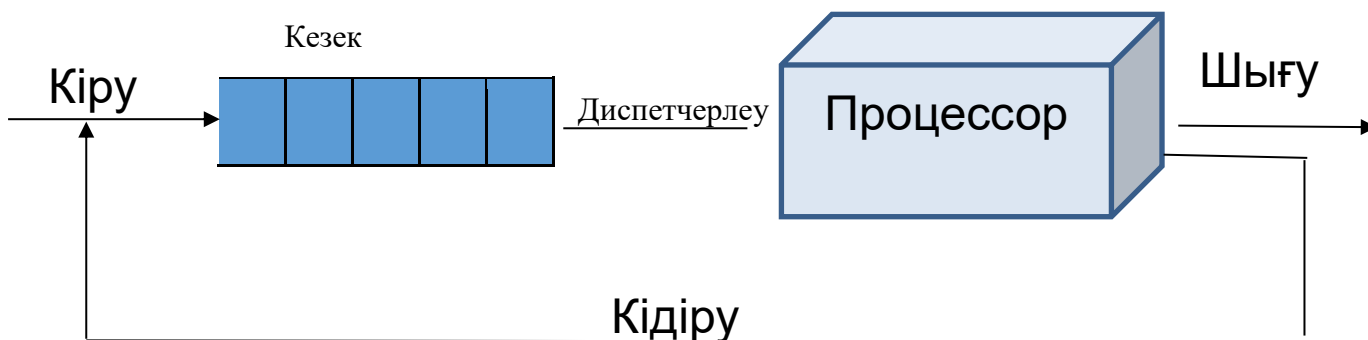
Процессордың негізгі міндеті-негізгі жадта орналасқан және бағдарламаны құрайтын машиналық командаларды орындау. Орындалуы керек әр бағдарлама үшін әр түрлі процесс жасалады. Процестің мінез-құлқын оның жұмысы барысында орындалған командаларды дәйекті түрде тізімдеу арқылы сипаттауға болады. Мұндай тізім оның ізі (trace) деп аталады. Процессордың әрекетін әртүрлі процестердің іздері қалай ауысатынын көрсету арқылы сипаттауға болады. Процессорды бір процесті орындаудан екінші процеске ауыстыруды орындау үшін жадта шағын менеджер бағдарламасы бар. Операциялық жүйенің негізгі міндеті-процестердің орындалуын басқару; бұл схема процестердің ауысу схемасын анықтауды және оларға ресурстарды бөлуді қамтиды.

Екі күйлі процесс моделі

Процестің қарапайым моделі екі күймен ұсынылуы мүмкін: орындалатын немесе орындалмайтын (сурет. 3.2).



а) Күй ауысуларының диаграммасы



б) Кезекті пайдалану диаграммасы

Сурет. 3.2. Екі күйлі процесс моделі

Жаңа процесті құра отырып, ОЖ оны жүйеге орындалмаған күйде енгізеді. Құрылған процесс оны іске қосу мүмкін болғанша күтеді. Кейде орындалатын процестер үзіліп, диспетчер келесі процесті орындау үшін таңдайды. Бұған дейін орындалатын процесс орындалмайтын күйге ауысады, ал күтілетін процестердің бірі орындалатын күйге өтеді. Мұны істеу үшін ОЖ оны бақылай алатындай етіп әр процесс ұсынылатын әдіс қажет. Әрбір процесс белгілі бір ақпаратты байланыстыруы керек, оған оның ағымдағы күйі мен жағдай орналасуы кіреді. Орындалмаған процестер кезекке қойылуы керек, онда олар орындалуын күтеді. Диспетчер келесі процесті кезектен таңдайды.

Процестерді құру және аяқтау

ОЖ жаңа процесті жасағанда, ол осы процесті басқаруда қолданылатын деректер құрылымдарын жасайды және оның мекен-жай кеңістігін негізгі жағдай орналастырады. Әр түрлі оқиғалар процесті құруға әкелуі мүмкін (Кесте 3.1).

Кесте 3.1. Процестердің пайда болу себептері

Себептері	Сипаттама
Жаңа пакеттік тапсырма	Пакеттік өңдеу ортасында процесс жаңа тапсырманың түсуіне жауап ретінде жасалады.
Интерактивті режимде кіру	Интерактивті ортада процесс жаңа пайдаланушының жүйеге кіру әрекеті кезінде жасалады.
Кез-келген қызметтің жұмыс істеуі үшін қажетті операциялық жүйені құру	ОЖ пайдаланушы бағдарламасына қажет кейбір функцияларды орындау үшін процесті жасай алады.
Бір процесті екіншісіне тудыру	Сондай-ақ, процесті бағдарламаны құрылымдау немесе параллельді есептеу мүмкіндіктерін пайдалану мақсатында басқа процесс тудыруы мүмкін.

Басқа процестің нақты сұранысы бойынша процестің операциялық жүйесін құру процестің генерациясы деп аталады (process spawning). Бұл жағдайда генеративті процесс ата – ана, ал пайда болған процесс еншілес (бала) деп аталады. Әдетте "байланысты" процестер бір-бірімен өзара әрекеттеседі және ақпарат алмасады.

Компьютерлік жүйеде процестің аяқталғанын немесе аяқталмағанын анықтауға мүмкіндік беретін құралдар болуы керек. Мысалы, жеке компьютерде пайдаланушы қолданбадан шыға алады. Бұл процесті аяқтайтын операциялық жүйе қызметіне себеп болады.

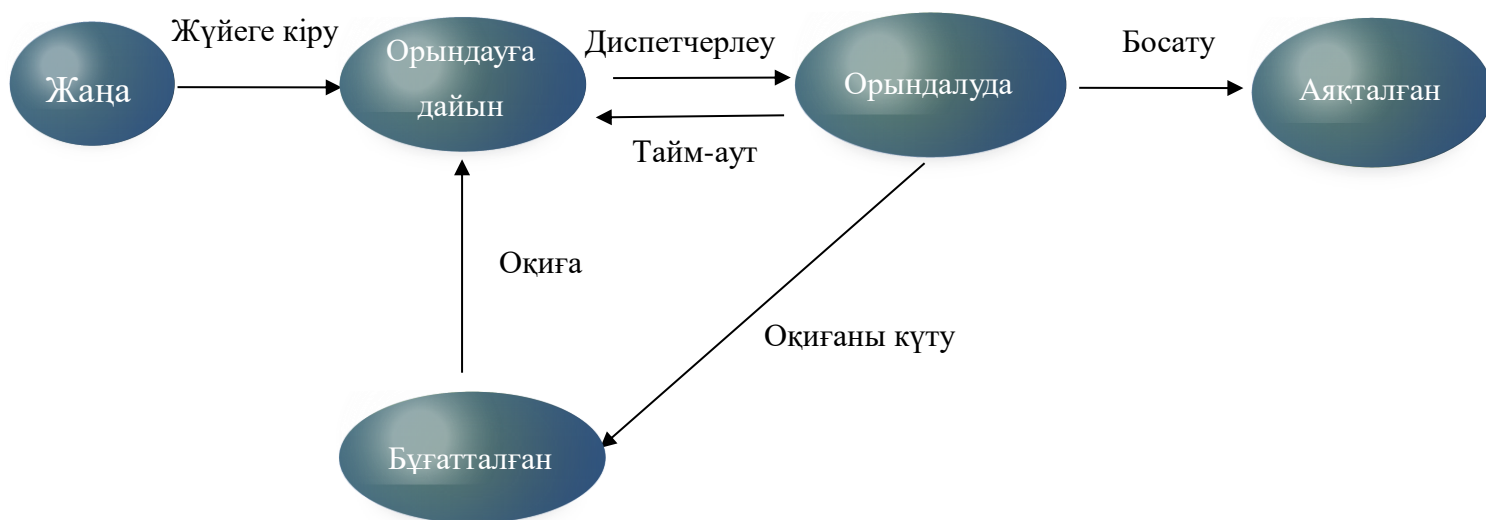
Процестің аяқталу себептері әртүрлі болуы мүмкін, негізгі себептер 3.2-кестеде келтірілген.

Кесте 3.2. Процестердің аяқталу себептері

	Себептері	Сипаттама
1.	Қалыпты аяқтау	Процесс операциялық жүйенің жұмысын аяқтағанын хабарлау үшін шақырады.
2.	Бағдарламаға бөлінген уақыт шегінен асып кету	Процестің жалпы орындалу уақыты белгіленген шекті уақыттан асады.
3.	Жад жеткіліксіз	Процесс жұмыс істеуі үшін жүйеге қарағанда көбірек жад қажет.
4.	Бөлінген жад аймағынан шығу	Процесс қол жеткізу құқығы жоқ жад ұяшығына кіруге тырысады.
5.	Қорғаныс қатесі	Процесс оған қол жетімді емес ресурсты немесе файлды пайдалануға тырысады.
6.	Арифметикалық қате	Процесс тыйым салынған арифметикалық амалды орындауға тырысады.
7.	Енгізу-шығару қатесі	Енгізу немесе шығару кезінде қате пайда болады.
8.	Оператордың немесе операциялық жүйенің араласуы	Қандай да бір себептермен операциялық жүйе процесті аяқтауы мүмкін.
9.	Ата-ана процесін аяқтау	Ата-аналық процесс аяқталған кезде, Операциялық жүйе оның барлық еншілес процестерін автоматты түрде аяқтай алады.
10.	Ата-ана процесі тарапынан сұрау салу	Әдетте, ата-ана процесі кез-келген еншілес процестерді тоқтатуға құқылы.

Бес күйден тұратын процесс моделі

Жоғарыда қарастырылған екі күйлі процесс үлгісінде кейбір орындалмайтын процестер орындауға дайын, ал басқалары бұғатталған және кейбір оқиғаның басталуын күтеді, мысалы, енгізу / шығару операциясының аяқталуы. Содан кейін барлық орындалмайтын процестерді екі түрге бөлуге болады: дайын және бұғатталған (3.3-сурет).



Сурет 3.3. Бес күйден тұратын процесс моделі

Диаграммада көрсетілген бес күйдің әрқайсысын сипаттайық.
- Жаңа. Операциялық жүйе әлі орындалатын процестер пулына орналастырылмаған жаңадан жасалған процесс.

- Орындалу үстінде. Ағымдағы уақытта орындалатын процесс.

- Орындауға дайын. Мүмкіндік пайда болғаннан кейін іске қосылуы мүмкін процесс.

- Бұғатталған. Кейбір оқиға болғанға дейін орындалмайтын процесс.

- Аяқталған. Операциялық жүйе орындалатын процестер пулынан жойылған процесс.

Операциялық жүйе екі кезеңде жаңа процесті жасайды. Біріншіден, операциялық жүйе қажетті күнделікті жұмысты орындайды: процеске идентификатор тағайындалады, процесті басқаруға қажетті барлық кестелер құрылады. Екіншіден, процесс негізгі жадта орын алады және ол дайын процестер пулына орналастырылады.

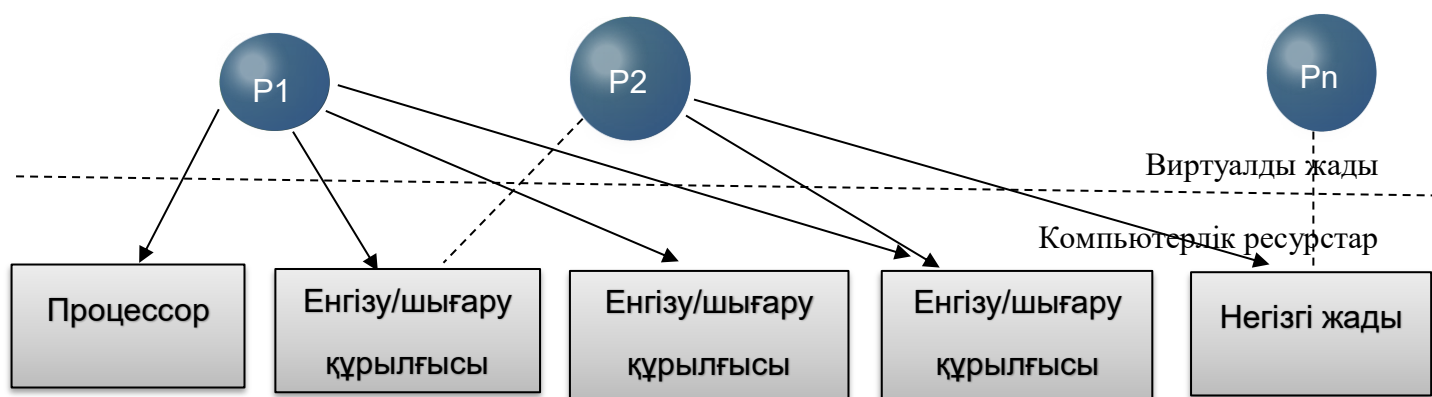
Процестің жүйеден шығуы екі кезеңде де жүреді. Біріншіден, процесс аяқталу күйіне өтеді. Осы сәттен кейін процесті енді орындау мүмкін емес. Операциялық жүйе кестелерді және осы тапсырмаға қатысты басқа ақпаратты уақытша сақтайды. Көмекші бағдарламалар аяқталған процесс туралы барлық қажетті ақпаратты алғаннан кейін ғана ол жүйеден толығымен жойылады.

Тоқтатылған процестер. Процессор енгізу-шығару операцияларын орындаудан әлдеқайда жылдам жұмыс істейтіндіктен, негізгі жадтағы барлық процестер белгілі бір уақытта бұғатталған күйінде болуы мүмкін деген жағдай туындауы мүмкін. Операциялық жүйелерде процессордың тиімділігін арттыру үшін своп қолданылады, ол процестердің бір бөлігін негізгі жадтан дискіге ауыстыруды қамтиды. Егер негізгі жадта орындауға дайын бірде-бір процесс болмаса, Операциялық жүйе құлыпталған процестердің бірін дискіге тасымалдайды (оны ауыстырады), оны негізгі жадтан уақытша алынған кідірілген процестердің кезегіне қояды. Содан кейін амалдық жүйе кідірілген кезектен басқа процесті жүктейді, содан кейін оны жалғастырады немесе жаңа процесті жүктейді. Бұл жағдайда процесс моделіне тағы бір күй қосылады. Ол күй – тоқтатылған.

Процестерді тоқтата тұрудың басқа себептері болуы мүмкін. Мысалы, операциялық жүйе фондық немесе қызметтік процесті, сондай-ақ қателіктердің ықтимал себебі болған күдікті процесті тоқтата алады.

3.3 Процестердің сипаттамасы

Операциялық жүйе компьютерлік жүйеде болатын оқиғаларды басқарады. Ол процестердің орындалуын жоспарлайды және үйлестіреді, оларға ресурстар бөледі және жүйелік және пайдаланушы бағдарламаларының сұранысы бойынша негізгі қызметтерді ұсынады. Біз операциялық жүйені процестердің жүйелік ресурстарды қалай пайдаланатынын басқаратын механизмнің бір түрі ретінде елестете аламыз. Бұл тұжырымдама 3.4-суретте көрсетілген.



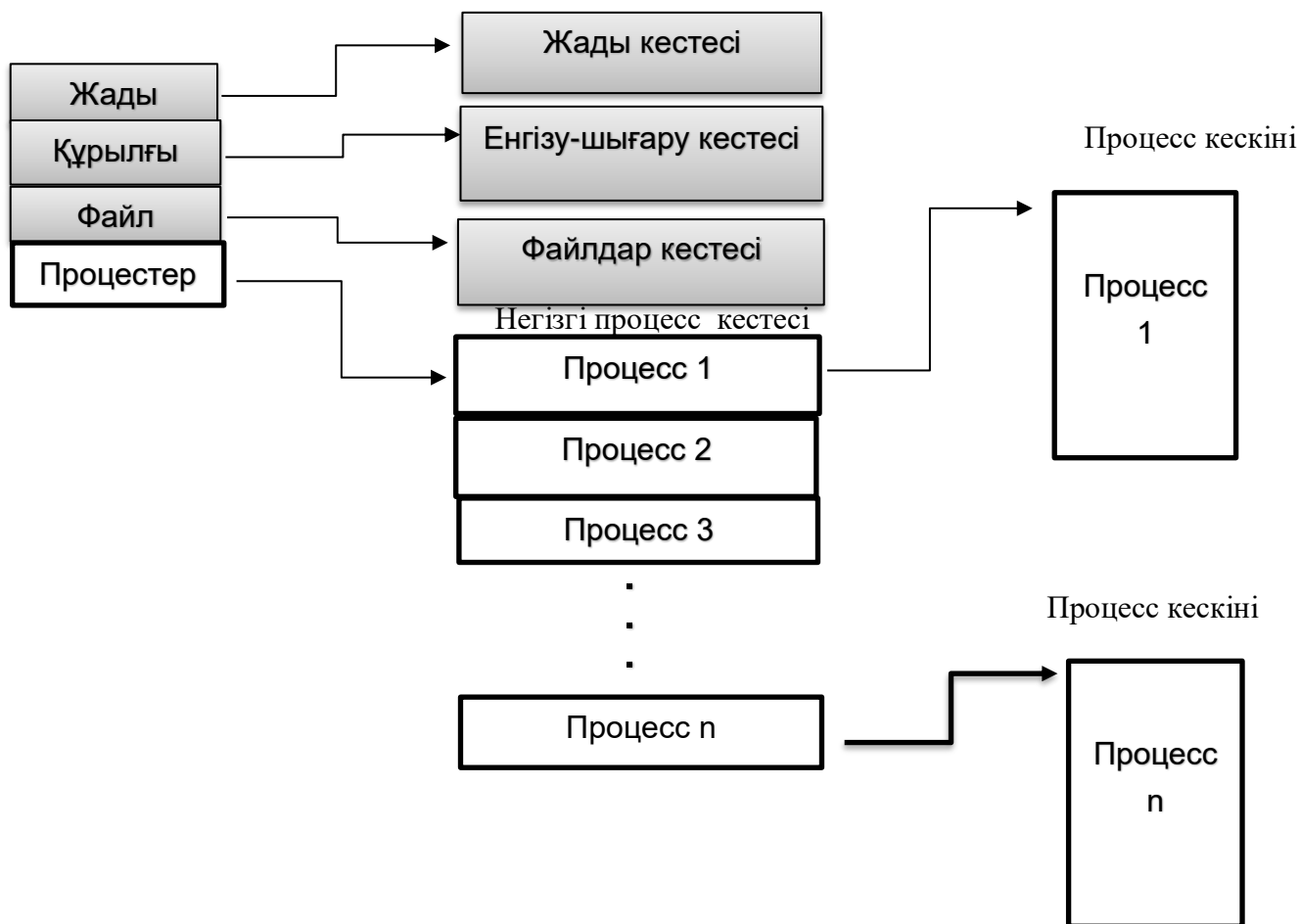
Сурет 3.4. Белгілі бір уақытта процестер мен ресурстар

Операциялық жүйенің басқару құрылымдары

Операциялық жүйе компьютерлік жүйеде болатын оқиғаларды басқарады. Ол процестердің орындалуын жоспарлайды және үйлестіреді, оларға ресурстар бөледі. Жүйелік және пайдаланушы бағдарламаларының сұранысы бойынша негізгі қызметтерді ұсынады. Ол үшін ОЖ әр процестің және ресурстың ағымдағы жағдайы туралы ақпаратқа ие болуы керек. Мұндай ақпаратты ұсынудың әмбебап тәсілі: Операциялық жүйе әр басқару объектісі үшін ақпараты бар кестелерді жасайды және қолдайды. Бұл туралы жалпы идеяны негізінде алуға болады, 3.5-суретте операциялық жүйе қолдайтын кестелердің төрт түрі көрсетілген: жад, енгізу-шығару құрылғылары, файлдар мен процестер үшін.

Жад кестелері жаңа (нақты) және екінші (виртуалды) жадты бақылау үшін қолданылады. Негізгі жадтың бір бөлігі операциялық жүйе үшін сақталады, ал қалғаны процестер үшін қол жетімді. Екінші жадтағы процестер виртуалды жадтың кейбір түрін немесе қарапайым swap механизмін пайдаланады. Жад кестелерінде осындай ақпарат болуы керек:

- * процеске бөлінген негізгі жад көлемі;
- * процеске бөлінген екінші жад көлемі;
- * негізгі немесе виртуалды жад блоктарын қорғаудың барлық атрибуттары, мысалы, процестердің қайсысы ортақ жад аймағына қол жеткізе алатынын көрсету;
- * виртуалды жадты басқаруға қажетті барлық ақпарат.



Сурет 3.5. Операциялық жүйенің басқару кестелерінің жалпы құрылымы

Операциялық жүйе енгізу-шығару кестелерін (I / O кестелері), енгізу-шығару құрылғыларын және компьютерлік жүйенің арналарын басқару үшін пайдаланады. Уақыттың әр сәтінде енгізу-шығару құрылғысы еркін немесе белгілі бір процестің қолына берілуі мүмкін. Егер енгізу-шығару операциясы орындалса, операциялық жүйеде оның күйі және осы операцияға қандай негізгі жад мекенжайлары шығыс көзі немесе енгізу кезінде деректер берілетін орын ретінде қатысатыны туралы ақпарат болуы керек.

Амалдық жүйе файл кестелерін де қолдай алады (file tables). Бұл кестелерде бар файлдар, олардың магниттік медиада орналасуы, ағымдағы күйі және басқа атрибуттар туралы ақпарат бар. Бұл ақпараттың көп бөлігі, егер бәрі болмаса, файлдарды басқару жүйесімен қамтамасыз етілуі мүмкін.

Операциялық жүйе оларды басқару үшін процесс кестелерін де қолдауы керек. Мұны істеу үшін, біріншіден, ол бұл процестің қай жерде екенін білуі керек, екіншіден, ол басқаруға қажетті процесс атрибуттарын (оның идентификаторы, күйі және жадқа орналастыру сияқты) білуі керек.

Процесті басқару құрылымдары

Процесті басқару үшін операциялық жүйенің қандай мәліметтері болуы керек деген мәселені қарастырыңыз. Біріншіден, ол бұл процестің қай жерде екенін білуі керек, екіншіден, ол басқаруға қажетті процесс атрибуттарын (оның идентификаторы мен күйі сияқты) білуі керек.

Процесті орналастыру немесе оның атрибуттары туралы мәселені қарастырмас бұрын, біз өзімізге одан да іргелі сұрақ қоямыз: процестің физикалық көріністері қандай? Кем дегенде, процеске орындалатын бағдарлама немесе бағдарламалар жиынтығы кіреді. Жергілікті және ғаламдық айнымалылар мен тұрақтыларды сақтайтын жад ұяшықтарының жиынтығы осы бағдарламалармен байланысты. Осылайша, процеске бағдарлама мен процеске жататын деректер сәйкес келетін жад көлемі бөлінуі керек. Сонымен қатар, бағдарлама жұмыс істеп тұрған кезде әдетте стек қолданылады, оның көмегімен рәсімдерді шақыру және параметрлерді беру жүзеге асырылады. Соңында, әр процеске байланысты бірнеше атрибуттар бар, оларды операциялық жүйе осы процесті басқару үшін пайдаланады. Әдетте мұндай атрибуттар жиынтығы процестің басқару блогы деп аталады. Бағдарлама, деректер, стек және атрибуттарды қамтитын жинақ процесс кескіні (process image) деп аталады (3.3-кесте).

Кесте 3.3. Процесс кескінінің типтік элементтері

Элементтер	Сипаттама
Пайдаланушы деректері	Пайдаланушы кеңістігінің өзгеруіне мүмкіндік беретін бөлігі. Бұған бағдарлама деректері, пайдаланушы стегі және өзгертілген код кіруі мүмкін
Пайдаланушы бағдарламасы	Орындалатын бағдарлама
Жүйелік стек	Бір немесе бірнеше жүйелік стектер әр процеске байланысты. Стек параметрлерді, процедуралық қоңырау мекен-жайларын және жүйелік қызметтерді сақтау үшін қолданылады
Процестің басқару блогы	Процесті басқару үшін операциялық жүйеге қажет деректер

Күрделі көп тапсырмалы жүйеде әр процесс туралы кең ақпарат болуы керек. Процестің басқару блогында орналасқан ақпаратты үш негізгі санатқа бөлуге болады:

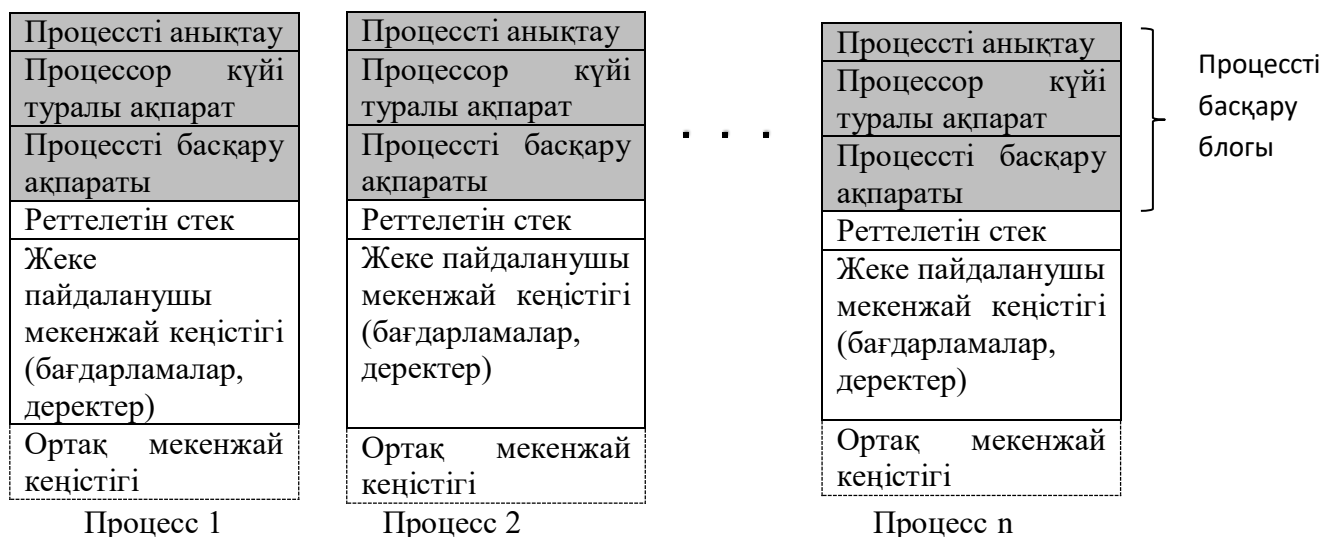
1. процесті сәйкестендіру туралы ақпарат;
2. процесс жағдайы туралы ақпарат;
3. процесті басқаруда қолданылатын ақпарат.

Процесті сәйкестендіруге келетін болсақ (process identification), барлық дерлік операциялық жүйелерде әр процеске сандық идентификатор тағайындалады, ол жай процестердің бастапқы кестесіндегі индекс болуы мүмкін; әйтпесе, операциялық жүйеге процесс идентификаторы бойынша оған сәйкес кестелерді табуға мүмкіндік беретін кейбір карталар болуы керек.

Процессордың күйі туралы ақпарат (processor state information) оның регистрлерінің мазмұнынан тұрады. Процесс барысында бұл ақпарат, әрине, регистрлерде болады. Процесті тоқтата отырып, осы процесті жалғастырған кезде оны қалпына келтіру үшін регистрлердегі барлық ақпаратты сақтау қажет. Регистрлерді сақтауға қатысушылардың сипаты мен саны процессордың құрылғысына байланысты. Әдетте, регистрлер жиынтығына пайдаланушыға қол жетімді регистрлер, басқару регистрлері және күй регистрлері және стек көрсеткіштері кіреді.

Процестің басқару блогындағы ақпараттың үшінші негізгі категориясын жақсы терминнің болмауы, процестің ақпаратын басқару (process control information) деп атауға болады. Бұл әр түрлі белсенді процестерді басқару және үйлестіру үшін амалдық жүйеге қажет қосымша ақпарат.

3.6-суретте виртуалды жадтағы процесс кескіндерінің құрылымы ұсынылған. Әрбір процесс кескіні процестің басқару блогынан, пайдаланушы стегінен, процестің жабық мекен-жай кеңістігінен және осы процесс басқа процестермен бірге қолданатын барлық басқа мекен-жай кеңістіктерінен тұрады. Суретте процестің әр бейнесі үздіксіз адресстер аймағы ретінде бейнеленген, бірақ нақты іске асыруда олай болмауы мүмкін; процесс кескінін жадқа орналастыру жадыны басқару схемасына және операциялық жүйеде басқару құрылымдарын ұйымдастыру тәсіліне байланысты.



Сурет 3.6. Виртуалды жадтағы пайдаланушы процестері

3.4. Орындау режимдері және процестерді басқару

Процессордың жұмыс режимдері

Көптеген процессорлар екі жұмыс режимін қолдайды. Кішігірім артықшылықтары бар режим пайдаланушы режимі деп аталады, өйткені әдетте бұл режимде пайдаланушы бағдарламалары орындалады. Жоғары артықшылықты режим жүйелік режим, басқару режимі немесе ядро режимі деп аталады. Ядро-бұл операциялық жүйенің маңызды функцияларын орындайтын бөлігі.

ОЖ ядросының типтік функцияларына мыналар жатады:

- процесті басқару: процестерді құру және аяқтау, процестерді жоспарлау және диспетчерлеу, процестерді ауыстыру, синхрондау және процестер арасында ақпарат алмасуды қолдау;

- жадты басқару: процестерге мекен-жай кеңістігін бөлу, своп, беттер мен сегменттерді басқару;

- енгізу-шығаруды басқару: буферді басқару, арналар мен енгізу-шығару құрылғыларын процестерге бөлу;

- қолдау функциялары: үзілістерді өңдеу, ресурстарды пайдалануды есепке алу, жүйені ағымдағы бақылау.

Ядро режимінде жұмыс істейтін бағдарламалар процессорды және оның барлық командалары мен регистрлерін толық басқарады және барлық жад ұяшықтарына қол жеткізе алады. Пайдаланушы бағдарламаларына арналған артықшылықтардың бұл деңгейі қол жетімді емес.

Бағдарламаның жай-күйі сөзінің регистрінде орындау режимі көрсетілетін бит болады. Кейбір оқиғаларда бұл бит өзгереді. Мысалы, егер пайдаланушы амалдық жүйенің қызметін шақырса, ядро режимі орнатылады (бұл әдетте режимді өзгерту пәрмендерін орындау нәтижесінде пайда болады) және жүйелік қызмет аяқталғаннан кейін режим қайтадан пайдаланушыға ауысады.

Процестерді құру

Егер операциялық жүйе қандай да бір себептермен процесті құру туралы шешім қабылдаса, ол мұны келесідей жасай алады.

1. Жаңа процеске бірегей идентификатор тағайындаңыз. Осы кезде процестердің бастапқы кестесіне жаңа жазба енгізіледі.
2. Процесс үшін орын бөліңіз. Бұл процесс кескінінің барлық элементтерін қамтиды.
3. Процестің басқару блогын инициализациялау. Процесс туралы ақпарат оның идентификаторын, сондай-ақ ата-аналық процесс идентификаторы сияқты кейбір басқа идентификаторларды қамтиды.
4. Қажетті байланыстарды орнатыңыз. Егер операциялық жүйе, мысалы, жоспарланған тапсырмалардың кезегін байланыстары бар тізім түрінде қолдайтын болса, онда жаңа процесс дайын немесе тоқтатылған процестер тізіміне енгізілуі керек.
5. Басқа деректер құрылымдарын жасаңыз немесе кеңейтіңіз. Операциялық жүйе, мысалы, пайдаланылған ресурстарды ескере отырып, әр процесс үшін файлды қолдай алады, ол кейінірек жүйенің жұмысын есепке алу немесе бағалау үшін пайдаланылады.

Процестерді ауыстыру

Белгілі бір уақытта орындалатын процесс үзіліп, операциялық жүйе басқаруды оған бере отырып, басқа процесті орындау күйіне келтіреді. Дегенмен, мұнда операциялық жүйенің архитектурасына қатысты кейбір сұрақтар туындайды. Біріншіден, қандай оқиғалар процестердің ауысуына әкелуі керек? Екіншіден, жұмыс режимін ауыстыру мен процесті

ауыстыру арасындағы айырмашылықты қалай орнатуға болады? Сонымен, процесті ауыстыру үшін операциялық жүйеге оның басқаруындағы әртүрлі деректер құрылымдарымен не істеу керек?

Процесті ауыстыру кез-келген уақытта орындалатын процестен басқару амалдық жүйеге ауысқан кезде орын алуы мүмкін. 3.4-кестеде басқарудың амалдық жүйеге өтуінің мүмкін себептері келтірілген.

Кесте 3.4. Процесті тоқтату механизмдері

Механизмдер	Себеп	Не қолданылады
Үзілістер	Ағымдағы команданың орындалуына қатысты сыртқы	Сыртқы асинхронды оқиғаға жауап
Тұзақ	Ағымдағы команданың орындалуымен байланысты	Қатені немесе ерекше жағдайды өңдеу
Супервайзерді шақыру	Нақты сұрау	Операциялық жүйенің функциясын шақыру

Режимдерді ауыстыру

Үзіліс циклі кезінде процессор үзіліс сигналы көрсетілген үзілістердің бар-жоғын тексереді. Егер ешқандай үзіліс болмаса, процессор ағымдағы бағдарламаға кіретін басқа пәрменді жадтан шығарып, іріктеу цикліне өтеді. Егер шикі үзілістер болса, онда процессор келесі әрекеттерді орындайды.

1. Командалық есептегіште үзілістерді өңдеуші бағдарламаның бастапқы мекен-жайын орнатады.
2. Үзілісті өңдеу кодындағы артықшылықты командаларды орындау үшін пайдаланушы режимінен ядро режиміне ауысады.

Осыдан кейін процессор іріктеу цикліне өтіп, осы үзіліске қызмет ететін үзілістерді өңдеу бағдарламасынан бірінші команданы таңдайды. Әдетте, осы кезде үзілген процестің контексті үзілген бағдарлама процесінің басқару блогында сақталады.

Сұрақ туындауы мүмкін: сақталған контекстке не кіреді? Бұл контекст үзіліс өндегішінің жұмыс процесінде өзгертілуі мүмкін және үзілген бағдарламаның орындалуын жалғастыру үшін қажет ақпаратты қамтуы керек. Осылайша, процессордың күйі туралы ақпаратпен бірге процестің басқару блогының бір бөлігі сақталуы керек. Оған командалық есептегіштің және басқа процессор регистрлерінің мазмұны, сондай-ақ стектер туралы ақпарат кіреді.

Тағы бір нәрсе істеу керек пе? Бұл келесі оқиғаларға байланысты. Әдетте үзіліс өндегіші-бұл үзіліске байланысты бірнеше негізгі әрекеттерді орындайтын қысқа бағдарлама. Мысалы, бұл бағдарлама үзілістердің болуын білдіретін күй жалаушасын қалпына келтіреді. Ол осы үзілісті жасаған аппараттық құрал элементіне (мысалы, енгізу-шығару контроллері) үзіліс алғаны туралы растау жібере алады. Сонымен қатар, бұл бағдарлама үзіліс тудырған оқиғаға қатысты кейбір қызметтік әрекеттерді орындай алады. Егер үзіліс таймер арқылы жасалса, үзілістерді өңдеу бағдарламасы басқаруды диспетчерге береді. Егер ағымдағы процесті орындауға бөлінген уақыт мерзімі өтіп кетсе, менеджер процессорды басқа процесті өңдеуге ауыстырады.

Процестің басқару блогындағы қалған ақпаратпен қалай болуға болады? Егер осы үзілістен кейін басқа процеске ауысу болса, онда сіз ауысу бойынша тиісті әрекеттерді орындауыңыз керек. Алайда, көптеген операциялық жүйелерде үзіліс міндетті түрде процестерді ауыстыруды қажет етпейді. Үзілістерді өңдеушінің жұмысы аяқталғаннан кейін үзіліске дейін орындалған процесті қайта бастауға болады. Басқару үзіліс алдында орындалған бағдарламаға қайта оралғаннан кейін, процессордың күйі туралы ақпаратты қалпына келтіру қажет болады. Әдетте, процессордың күйін сақтау және қалпына келтіру

функциясы аппараттық құралға жүктеледі.

Процесс күйінің өзгеруі

Режимді ауыстыру қазіргі уақытта орындалатын процестің күйін өзгертпестен орын алуы мүмкін. Бұл жағдайда контекстті сақтау және оны кейіннен қалпына келтіру үлкен шығындарға әкелмейді. Алайда, егер ағымдағы уақытта орындалатын процесті басқа күйге ауыстыру қажет болса (дайындық күйі, бұғатталған және т.б.), онда операциялық жүйе өз ортасында белгілі бір өзгерістер жасауы керек. Процестер ауысқан жағдайда келесі қадамдар орындалуы керек.

1. Процессордың контекстін, соның ішінде командалық есептегіштің және басқа регистрлердің мазмұнын сақтау.
2. Қазіргі уақытта орындалатын процестің басқару блогын жаңарту. Бұған процестің күйін келесілердің біріне өзгерту кіреді: дайын, бұғатталған, тоқтатылған немесе аяқталған. Сонымен қатар, басқа өрістердің мазмұны процестің орындалу күйінен ауысу себебін көрсете отырып, сондай-ақ пайдаланылатын ресурстарды есепке алу туралы ақпаратты сақтай отырып жаңартылуы керек.
3. Осы процестің басқару блогын тиісті кезекке қою (орындауға дайын процестердің кезегі; дайын/тоқтатылған процестердің кезегі).
4. Келесі процесті таңдау;
5. Таңдалған процестің басқару блогын жаңарту. Бұл процесс үшін орындалу күйін орнату керек.
6. Жадты басқару деректер құрылымдарын жаңарту. Бұл ақпарат қажет пе, жоқ па, адресі түрлендіру қалай жүзеге асырылатынына байланысты
7. Таңдалған процесс орындалу күйінен соңғы рет ауыстырылған кезде ол болған процессордың күйін қалпына келтіру. Бұл бағдарламалық есептегіштің мазмұнын және басқа процессор регистрлерін жүктеу арқылы жүзеге асырылады.

Осылайша, оның күйін ауыстыруды қамтитын процесті ауыстыру процессордың жұмыс режимін ауыстырумен салыстырғанда айтарлықтай көп күш жұмсауды қажет етеді.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Garg, R.; Verma, G. Operating Systems [OP]: An Introduction - Softcover Publisher: Mercury Learning & Information, 2017. 290 p.
2. <https://gifer.com/ru/7h0m>
3. <https://3dnews.ru/1034959>
4. Darrell Hajek, Cesar Herrera, Flor Narciso Principles of Operating Systems. Independently Published (24 April 2020) 176 pages.
5. Andrew S. Tanenbaum and Herbert Bos. Modern Operating Systems. 4/E. 1136 pages, Pearson India, 2016.
6. Silberschatz Abraham, Galvin Peter Baer and Gadne Greg. Operating system concepts.
7. Amdahl GM (1967) Validity of the single-processor approach to achieve large scale computing capabilities. AFIPS Joint Spring Conference Proceedings 30 (Atlantic City, NJ, Apr. 18–20), AFIPS Press, Reston VA, pp 483–485.
8. <https://studfile.net/>.
9. <https://habr.com/ru/post/40227/>.
10. wikimedia.org
11. wordpress.com
12. blackandwhitecomputer.blog
13. <http://www-inst.eecs.berkeley.edu/~n252/paper/Amdahl.pdf>.
14. encyclopedia2.thefreedictionary.com
15. linustechtips.com
16. youtube.com/watch?v=w3K1Jk1Y6D4