

Дәріс №4. Тақырыбы: Процессорларды басқару. Процессорларды іске қосуды жоспарлау деңгейлері.

Қарапайымдылық үшін бір орталық процессорлы ЭЕМ қарастырамыз, бірақ төменде қарастырылатын тұжырымдарды мультипроцессорлы жүйе үшін таратуға болады. Бір орталық процессорлы ЭЕМ әр уақыт мезгілінде тек бір процесс орындала алады, бірақ бұл кезде бірнеше процесстер дайындық кезеңінде және басқа бірнеше процесстер – күту кезеңінде тұрады. Сондықтан орындалуға дайын және күтіп тұрған процесстердің тізімі құрылады. Дайын процесстердің тізімі артықшылықтары (приоритет), сонымен орталық процессорды өз қарамағына алатын келесі процесс, осы тізімнің бірінші процессі болып табылады.

Операциялық жүйедегі процесстің өкілі процессті басқару блогы болып табылады. Бұндай мәліметтердің құрылымы, процесстер туралы маңызды ақпараттардан тұрады, сонымен қатар:

- Процестің ағымдағы жағдайы;
- Процестің бірімәнді идентификаторы;
- Процестің артықшылығы;
- Процестің жадысының көрсеткіштері;
- Процеске бөлінген қорлардың (ресурстардың) көрсеткіштері;
- Регистрлердің сақталу аймағы.

ОЖ орталық процессорды бір процесстен басқа процеске ауыстырғанда, ол процессті басқару блогында қарастырылған регистрдің сақталу аймағын пайдаланады, ақпаратты есте сақтау үшін, ол бұл процесс келесі жағдайда орталық процессорды өз қарамағына алғанда әр процессті қайта іске қосу үшін қажетті.

Процесс нақты жұмысты орындау мүмкіндігіне ие, егер оның қарамағына физикалық орталық процессор бөлінсе; компьютердің ресурстарына, соның ішінде орталық процессор үшін бәсекелесетін бірнеше процесстер болған жағдайда, бұндай бөлу күрделі мәселе болады, оны операциялық жүйе шешеді. Бұл мәселе “процессорларды іске қосуды жоспарлау” деп аталады.

Жоспарлау деңгейлері

ЭЕМ 2-ші және 3-ші кезеңдеріндегі жұмыс істеудің негізгі режимі ақпаратты дестелі өңдеу жүйесі болып табылады. Оның мәні, қолданушылардың ЭЕМ –на шешуге өткізген есептерден ОЖ тапсырмалар құрады, оларды осы машинаның операторы енгізеді. Уақыттың кез келген мезгілінде тапсырма бірнеше есептерден тұрады.

Сондықтан қарастырылатын ОЖ үшін орталық процессорды іске қосуды жоспарлаудың екі деңгейін айтамыз:

- Ұзақ мерзімді жоспарлау, немесе жоғарғы деңгейдегі жоспарлау, бұлардың барысында ОЖ күрделі мәселелерді шешті (міндеттер дестесін құрастыру), ОП өте жоғары тиеуін (загрузка) қамтамасыз ету үшін;
- Қысқа мерзімді немесе диспетчерлік жоспарлауда, яғни төменгі деңгейде процесстердің өздерін жоспарлау;

Мультипрограммалық ОЖ –дің қазіргі кезде негізінен уақыт бөлу режимінде пайдаланылатынын ескере отырып, қысқа мерзімді жоспарлау мәселелерді қарастырамыз.

Жоспарлаудың негізгі мақсаттары:

Жоспарлау тәртібі:

1. “Әділетті” болуы, яғни барлық процесстерге бірдей қарауы және қандайда бір процеске ұзақ уақыт қызмет көрсетпеуі керек;
2. жүйенің максималды өтімділік қабілетін қамтамасыз етуі, яғни уақыт бірлігінде процесстердің максималды санына қызмет көрсету;

3. қолданушылардың максималды санына жауап берудің ыңғайлы уақытын қамтамасыз ету;

Ауыстыру және ауыстырусыз жоспарлау

Ауыстыра отырып жоспарлау (АОЖ) орын алады, егер процестен орталық процессор алынып қойылса. Егер орталық процессорды алып қою мүмкін болмаса, онда бұл ауыстырусыз жоспарлау болады (АЖ).

АОЖ жоғарғы приоритетті процестер баяусыз қарастыруды талап ететін жүйелерде қажетті, мысалы, нақты уақыт жүйелерінде. Сонымен қатар АОЖ интерактивтік жүйелерде жауаптың ыңғайлы уақытын қамтамасыз ету үшін қажетті. АОЖ АЖ – мен салыстырғанда орталық процессордың уақытын қосымша шығындаумен, сонымен қатар процедуралардың орындалуын үзумен, үзілген процестерді қалпына келтірумен, көптеген программаларды және мәліметтерді сыртқы жадыдан оперативті жадыға көшірумен сипатталады.

Қосымша шығындардың екінші құраушысы көптеген қолданушылардың программаларын оперативті жадыға орналастыру арқылы азайтуға болады, ол интерактивті режимде пайдаланылатын есептеу жүйелеріндегі осы жады көлемін үлкейтуді талап етеді. Қолданушылар бір ғана программаларды және/ немесе мәліметтерді пайдаланылатын интерактивті жүйелерде орталық процессордың уақытының қосымша шығындарын азайтудың тағы бір жолы – программаларды және мәліметтерді бірге пайдалану механизімін құру, ортақ пайдаланылатын программалар ыңғайлы, яғни қайта енгізілетін.

Операциялық жүйелерде пайдаланылатын қорларды үлестіру тәртіптері

Есептеу жүйелерінде бірнеше параллель орындалатын процестерде ана немесе басқа қорларды пайдалану, кез келген уақытта тек бір ғана процеске қызмет көрсете алады, қорларды (ресурстарды) үлестіру тәртібі арқылы орындалады. Олардың негізі:

- қорға (ресурсқа) тізімдер құру тәртібі;
- кезектерге қызмет көрсету тәртібі.

Есептеу жүйелерінде кезектерге қызмет көрсетудің көптеген тәртіптері бар, олар классикалық болып табылады. Ең жиі қолданылатын бір кезекті тәртіптері бар:

1. түсу реті бойынша қызмет көрсету тәртібі: бірінші келгенге бірінші қызмет көрсетіледі (FIFO : first in - first out); барлық тапсырыстар кезектің соңына тұрады, кезектің басындағы тапсырыстарға қызмет көрсетіледі; бұның негізгі кемшілігі – қысқа процестер ұзын процестер орындалып болғанша күтеді, сондықтан бұл тәртіпті интерактивті жүйелерде пайдалануға болмайды, себебі ол жауап берудің ыңғайлы уақытын қамтамасыз ете алмайды;

2. Тапсырыстардың күту ретіне керісінше қызмет көрсету тәртібі (LIFO : last in - first out); Практикада кеңінен пайдаланылады, соның ішінде оперативті жадыдағы стектерде.

3. Айналмалы қайталанатын алгоритм, FIFO принципіне негізделген, бұл жағдайда қызмет көрсету уақыты шектелген және T уақыт квантынан кіші немесе тең; егер сауал T уақыт аралығында қызмет көрсетіліп үлгермесе, онда ол үзіледі және кезектің соңына қойылады; бұл тәртіп интерактивті жүйелерде тиімді пайдаланылады, әр қолданушыға жауап берудің тиімді уақытын қамтамасыз етеді.

Бірінші келді бірінші қызмет көрсетіледі, FIFO – first come first served (FCFS).

FCFS процестерді жоспарлаудың ең қарапайым стратегиясы болып табылады, процессор басқараларынан ең бірінші сұрау салған процеске тиселі болады. Бұл стратегия конвой эффектісіне негізделген.

Ең қысқа жұмыстың бірінші орындалу стратегиясы, SJF – shortest job first. Конвой эффектісіне қарама-қарсы стратегиялардың бірі ол процеске кезектен бірінші орындалу мүмкіндігін беру болып табылады. Бұл стратегия кезек күту уақытын азайтады және практикалық іске асыру қиындығының бірі келесі қызмет көрсетілетін уақытты алдын-ала анықтаудың мүмкін еместігінде.

Сондықтан SJF ұзақ уақыттық жоспалауда және дестелі өңдеу кезінде қолданылады. Бұл кезде келесі қызмет көрсетілетін уақыт ұзақтығына тапсырманың орындалуына қажет мүмкін болатын максимальді уақыт алынады, оны программист тапсырманы жіберу алдында анықтайды.

Приоритетті жоспарлау. Жоғарыда сипатталған стратегиялар приоритетті жоспарлаудың дербес жағдайлары ретінде қарастырыларды. Бұл стратегия бойынша әр процеске өзіне тиселіә приоритет белгіленеді, ол CPU ие болу кезегін анықтайды. Мысалы FCFS бойынша барлық процестердің приоритеттері бірдей, ал SJF бойынша приоритет келесі қызмет көрсетілу уақытына кері шама деп қарастырылады.

Әдетте приоритет - 0 ден 7 немесе 0- 1024 аралығындағы оң бүтін сан. Санның мәні неғұрлым кіші болса приоритет соғұрлым жоғары болып саналады. Приориттер ОЖ қатысты сыртқы және ішкі факторларға байланысты тағайындалады.

Ішкі факторлар:

- Жадыға қойылатын талаптар;
- Ашық файлдардың саны;
- Енгізу шығару орташа уақытының CPU ресурстарын пайдаланудың орташа уақытына қатынасы.

Сыртқы факторлар:

- Процестің маңыздылығы;
- Пайдаланылатын файлдардың типтері және шамасы;
- Жұмысты орындайтын бөлім;

Ішкі факторлар ОЖ өзімен приоритеттерді автоматты түрде тағайындау үшін пайдаланылады, сыртқы – оператордың көмегімен, күштеу арқылы.

Приоритетті жоспарлаудың негізгі кемшілігі төменгі приоритетті процестерді белгісіз уақытқа дейін ығыстырып тастау болып табылады.

Мысалы, 1973 жылы орын алған жағдай.

«Карусельді» RR – Round Robin жоспарлау стратегиясы, уақытты бөлу жүйелерінде пайдаланылады.

(10 ... 100 мс) аралығында tk уақыттық квант деп аталатын шағын уақыт аралығы анықталады.

Процестер циклі түрде кезекпен жылжиды және бір квантқа тең уақыт аралығында процессорға ие болады. Жаңа процесс кезектің соңына тіркеледі. Егер процесс өзіне бөлінген уақыт квантында аяқталмаса, оның жұмысы күшпен тоқтатылады да, кезектің соңына жылжытылады.

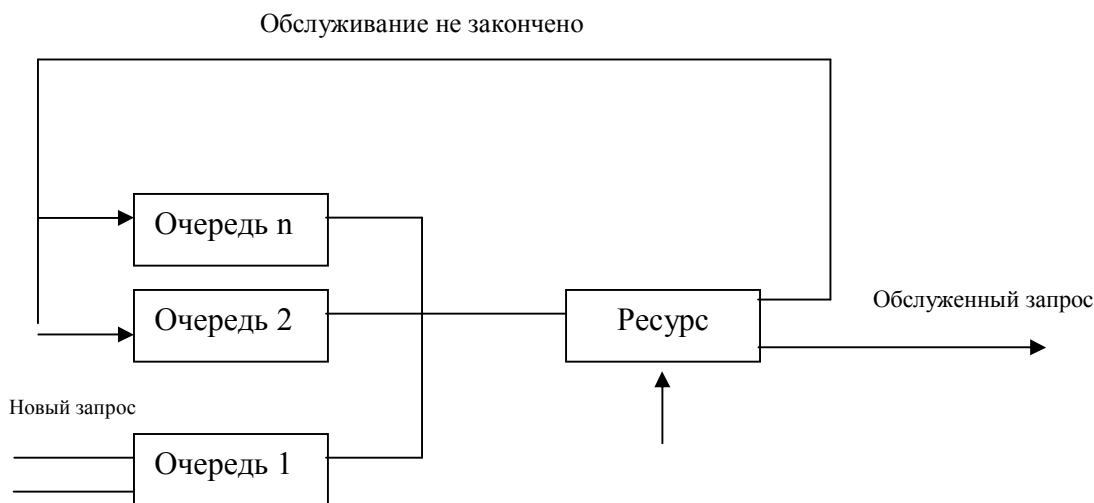
RR стратегиясының қасиеті уақыттық кванттан тәуелді болады. Уақыттық квант үлкейген сайын RR стратегиясы FCFS стратегиясына жуықтайды. Уақыттық кванттың аз уақытында RR стратегиясын процессордың бөлінуі деп атайды.

Көп деңгейлі кезек арқылы жоспарлау (Multilevel queue scheduling). Бұл стратегия қарастырылып отырған процестер бірнеше топтарға бөліне алатын жағдайға негізделген, мысалы, процестерді екіге бөледі: интерактивті және дестелі.

Бұл стратегия бойынша дайын процестер кезегін бірнеше кезектерге бөледі, олардың әрқайсысында бірдей қасиеттері бар процестер орналасады, және олар жеке стратегия бойынша жоспарланады, мысалы, RR интерактивті процестер және FCFS дестелі процестер үшін.

Кері байланысты көп деңгейлі кезектерді пайдалану (multilevel feedback queue scheduling).

Әдеттегі көпдеңгейлі кезек процесстердің кезектер арасында алмасуын қарастырмайды. КБКК бойынша белгілі бір шарттар кезінде процесстер кезектер арасында жылжи алады. Бұнда N кезек қарастырылған.



Қарастырылған стратегия әмбебап болып табылады және жоғарыда қарастырылған стратегиялардың қасиеттеріне ие – FCFS, SGF, RR, приоритетті, көпдеңгейлі.

Приоритетті көпкезекті қызмет көрсету тәртібі.

Жүйеге келіп түсетін сұраныстар бірінші кезекке емес, өздерінің приориттері бойынша кезекке

тұрады, олар процесстерге қызмет көрсетілу параметрлері бойынша анықталады. ПҚҚТ қызмет көрсетуде абсолютті және салыстырмалы қызмет көрсетуді пайдалана алады. Абсолютті приоритет бойынша қызмет көрсету барысында приоритет кезектің номері бойынша анықталады, және сондықтан да ең доғары приоритетке ие процесстерге бірінші қызмет көрсетіледі.

Салыстырмалы приоритет бойынша қызмет көрсету барысында қызмет көрсетіліп жатқан тапсырыстар аяқталғанша тоқтатылмайды, тіпті оның приоритеті төмен болса да.

Свопинг (swapping). Свопинг (көшіру) жадыны басқару әдісі, бұнда барлық мультипрограммалық өңдеуге қатысатын барлық процесстер сыртқы жадыда сақталады.

CPU бөлінген процесс негізгі жадыға жүктеледі (swar in/ roll in). Процестің жұмысы тоқтатылған жағдайда ол қайтадан сыртқы жадыға ауыстырылады.

Свопингті кейде процессорды приоритетті жоспарлау барысында пайдаланады. Бұл кезде жоғарыприоритетті процесстерге жадыны босату мақсатында, төменгі приоритетті процесстер сыртқы жадыға көшіріледі.

Свопингтің негізгі қолданысы уақытты бөлу жүйелері, онда олар CPU жоспарлауда RR стратегиямен бірге пайдаланылады.