

ЛЕКЦИЯ № 2. Процестер мен тапсырмаларды жоспарлау және диспетчерлеу

Орталық процессордың уақыты мен жедел жады мультипрограммалық есептеулер жүзеге асырылған жағдайда негізгі ресурстар болып табылады. Жедел жад кез-келген есептеу жүйесінің маңызды ресурсы болып табылады, өйткені онсыз ешқандай бағдарламаны орындау мүмкін емес. Жад-ортақ ресурс. Жүйенің ресурстарын пайдалану тиімділігі де, оның өнімділігі де, бағдарламашылар өз бағдарламаларын құру кезінде қолдана алатын мүмкіндіктері де орындалатын процестер арасында жадыны бөлудің таңдалған механизмдеріне өте тәуелді. Орталық процессордың уақытын бөлу әдістері жеке есептеулердің жылдамдығына және есептеу жүйесінің жалпы тиімділігіне қатты әсер етеді. Операциялық жүйе тапсырмаларды басқарумен байланысты келесі негізгі функцияларды орындайды:

- тапсырмаларды құру және жою;
- процестерді жоспарлау және тапсырмаларды диспетчерлеу;
- тапсырмаларды синхрондау, оларды байланыс құралдарымен қамтамасыз ету.

Тапсырмаларды басқару жүйесі олардың компьютер арқылы өтуін қамтамасыз етеді. Процестің күйіне байланысты оған белгілі бір ресурс берілуі керек. Мысалы, жаңа процесті негізгі жадқа орналастыру керек, сондықтан ол мекен-жай кеңістігінің бір бөлігін бөлуі керек. Ағымдағы процестің жаңа ағыны орталық процессор ресурстары үшін бір-бірімен бәсекелесетін тапсырмалардың жалпы тізіміне қосылуы керек.

Тапсырмаларды құру және жою пайдаланушылардан немесе тапсырмалардың өздерінен тиісті сұраныстар бойынша жүзеге асырылады. Тапсырма жаңа тапсырманы тудыруы мүмкін. Бұл процестер арасында "туыстық" қатынастар пайда болады. Генеративті тапсырма "ата - баба", "ата-ана", ал "ұрпақ", "ұл" немесе "бала тапсырмасы" деп аталады. "Ата-баба" өзінің еншілес міндетін тоқтата алады немесе жоя алады, ал "ұрпақ" "ата-бабаны" басқара алмайды.

Ресурстарды тиімді пайдалануды немесе қандай да бір басқа мақсаттарды орындауды қамтамасыз ететін процестерді басқарудың белгілі бір әдісін ұйымдастырудың негізгі тәсілі процестер мен ресурстардың кезектерін ұйымдастыру болып табылады.

Ресурстарды бөлуге параллель орындалуы керек тапсырмалардың нақты қажеттіліктері әсер ететіні анық. Басқаша айтқанда, ресурстарды бос тұрып қалмас үшін тиімді бөлу мүмкін емес жағдайларға тап болуыңыз мүмкін. Мысалы, барлық орындалатын процестер сериялық қол жетімділігі бар кейбір құрылғыны қажет етеді. Бірақ, біз білетіндей, оны параллель орындалатын процестер арасында бөлуге болмайтындықтан, процестер өз кезегін ұзақ күтуге мәжбүр болады. Осылайша, бір ресурстың қол жетімсіздігі көптеген басқа ресурстардың ұзақ уақыт пайдаланылмауына әкелуі мүмкін.

Егер біз параллельді орындау кезінде бөлінбейтін ресурстар үшін бір-бірімен бәсекелеспейтін осындай процестердің жиынтығын алсақ, онда процестер тезірек орындалуы мүмкін (қосымша күтулердің болмауына байланысты) және жүйеде бар ресурстар тиімдірек пайдаланылады. Сонымен, көптеген процестерді таңдау міндеті туындайды, оларды орындау кезінде олар жүйеде бар ресурстарға байланысты мүмкіндігінше аз қақтығысады. Мұндай тапсырма есептеу процестерін жоспарлау деп аталады.

Процесті жоспарлау міндеті өте ұзақ уақыт бойы пайда болды, біріншіден, компьютерде орындалатын және оның ресурстарын оңтайлы пайдаланатын тапсырмалар пакеттерін жоспарлау кезінде пакеттік ОЖ. Қазіргі уақытта бұл тапсырманың өзектілігі соншалықты үлкен емес. Динамикалық (немесе қысқа мерзімді) жоспарлау міндеттері, яғни кез-келген оқиға кезінде пайда болатын ресурстарды тиімді бөлу өте ұзақ уақыт бойы алдыңғы қатарға шықты. Динамикалық жоспарлау міндеттері диспетчерлік деп аталды.

Жоспарлау қазірдің өзінде жүзеге асырылып жатқан процестер мен ағындар арасында ресурстарды бөлу міндетіне қарағанда әлдеқайда аз жүзеге асырылады. Ұзақ мерзімді және қысқа мерзімді жоспарлаушылардың басты айырмашылығы-іске қосу жиілігі: қысқа мерзімді жоспарлаушы, мысалы, әр 30 немесе 100 мс сайын іске қосылуы мүмкін, ұзақ мерзімді - бірнеше минут ішінде бір рет (немесе одан да көп; мұнда көп нәрсе пайдаланушылардың тапсырмаларын шешудің жалпы ұзақтығына байланысты). Ұзақ мерзімді жоспарлаушы жад ресурстары босатылған жағдайда кіріс кезегіндегі процестердің қайсысын дайын процестер кезегіне ауыстыру керектігін шешеді. Ол біртекті емес мультипрограммалық қоспаны құру үшін кіріс кезегінен процестерді таңдайды. Бұл дегеніміз, дайын процестердің кезектері әр түрлі пропорцияда болуы керек - енгізу/шығаруға бағытталған процестер де, орталық процессормен жұмыс істеуге бағытталған процестер де. Қысқа мерзімді жоспарлаушы орындауға дайын кезекте тұрған міндеттердің қайсысын орындауға беру керектігін шешеді. Қазіргі заманғы операциялық жүйелердің көпшілігінде ұзақ мерзімді жоспарлаушы жоқ.

Жоспарлау стратегиялары

Ең алдымен, жоспарлау стратегияларын қарастырған кезде, әдетте, бұл қысқа мерзімді жоспарлау, яғни диспетчерлеу туралы екенін атап өткен жөн. Ұзақ мерзімді жоспарлау-бұл есептеу жүйесінің ресурстары үшін бір-бірімен аз бәсекелесетін есептеу процестерін таңдау.

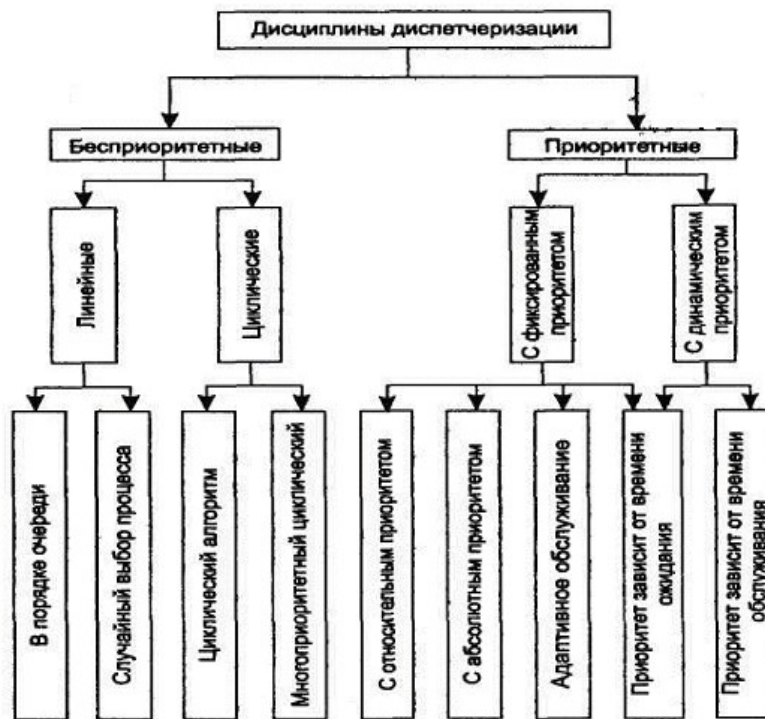
Жоспарлау стратегиясы мақсатқа жету үшін қандай процестерді жүзеге асыруды жоспарлап отырғанымызды анықтайды. Процессорды қамтамасыз ету қажет процесті таңдаудың көптеген стратегиялары белгілі. Олардың ішінде, ең алдымен, келесі стратегияларды атауға болады:

- мүмкіндігінше есептеулерді (есептеу процестерін) олар басталған тәртіппен аяқтаңыз;
- қысқа процестерге артықшылық беру;
- барлық пайдаланушыларға (пайдаланушы процестеріне) бірдей қызметтерді, соның ішінде бірдей күту уақытын ұсыну.

Қызмет көрсету стратегиясы туралы айтқанда, олар әрқашан процесс ұғымын білдіреді, тапсырма ұғымы емес, өйткені процесс бірнеше ағындардан (тапсырмалардан) тұруы мүмкін.

Диспетчерлеу пәндері

Көптеген ережелер (диспетчерлеу пәндері) белгілі, оларға сәйкес дайын тапсырмалардың тізімі (кезегі) құрылады. Қызмет көрсету пәндерінің екі үлкен класы бар – басымдықсыз және басымдықты. Басымдықсыз қызмет көрсету кезінде тапсырманы таңдау олардың салыстырмалы маңыздылығы мен қызмет көрсету уақытын ескермей алдын ала белгіленген тәртіппен жүзеге асырылады. Қызмет көрсетудің басым пәндерін іске асыру кезінде жекелеген міндеттерге орындау жағдайына түсуге басым құқық беріледі. Қызмет көрсету пәндерінің тізімі және олардың жіктелуі 1-суретте келтірілген.



Сурет 1. Диспетчерлеу пәндері

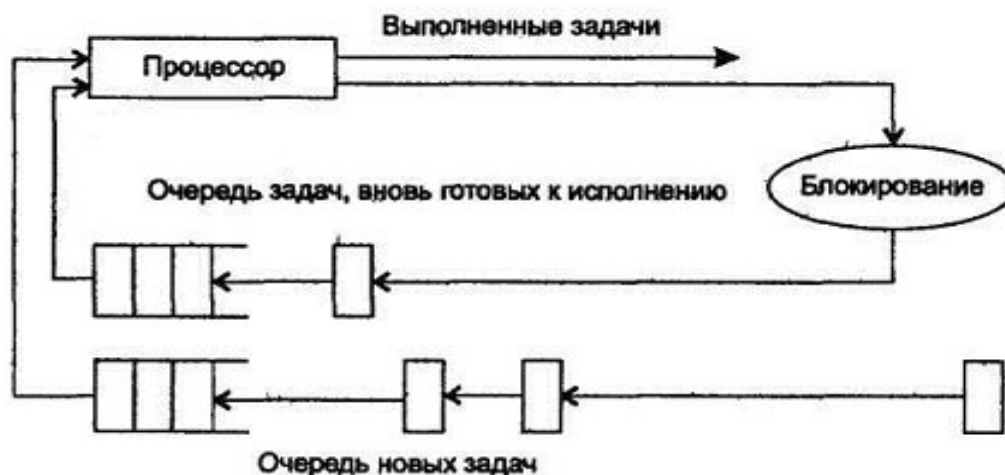
Басымдықтар туралы мыналарды есте сақтаңыз:

- тапсырмаға берілген басымдық тұрақты мән болуы мүмкін;
- мәселенің басымдығы оны шешу барысында өзгеруі мүмкін.

Динамикалық басымдықты диспетчерлеу орындалатын тапсырмалардың басымдықтарының мәндерін есептеу үшін қосымша шығындарды талап етеді, сондықтан көптеген нақты уақыттағы ОЖ статикалық (тұрақты) басымдықтарға негізделген диспетчерлік әдістерді пайдаланады. Айта кету керек, динамикалық басымдықтар тапсырмаларға қызмет көрсету кепілдіктерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Диспетчерлеудің кейбір негізгі, жиі қолданылатын пәндерін қарастырыңыз.

Іске асырудың ең қарапайымы - fcfs(firstcome-firstserved) пәні, оған сәйкес тапсырмаларға "кезек тәртібімен", яғни олардың пайда болу ретімен қызмет көрсетіледі. Жұмыс барысында бұғатталған тапсырмалар (мысалы, енгізу/шығару операцияларына байланысты күту жағдайларының кез келгеніне тап болды), дайындық күйіне өткеннен кейін, әлі орындалмаған тапсырмалар алдында осы дайындық кезегіне қойылады. Басқаша айтқанда, екі кезек пайда болады (2 - сурет): бір кезек жаңа тапсырмалардан, ал екінші кезек бұрын орындалған, бірақ күйге түскен кезектерден құрылады күту. Бұл тәсіл "мүмкіндігінше есептеулерді олардың пайда болу ретімен аяқтау" Қызмет көрсету стратегиясын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұл қызмет көрсету пәні есептеу барысына сыртқы араласуды қажет етпейді, онда процессор уақытын қайта бөлу болмайды. Қолданыстағы процестерді басқару пәндерін екі сыныпқа бөлуге болады - вытесытыру (preemptive) және вытесытыру (non-preemptive). Біріншіден, пакеттік ОЖ көбінесе тапсырмалар арасында процессорды мәжбүрлеп қайта бөлусіз тапсырмаларды қатар орындауды жүзеге асырды. Қуатты есептеу жүйелеріне арналған қазіргі заманғы ОЖ - лардың көпшілігінде, сондай-ақ қосымшаларды (WindowsNT, OS/2, Linux) жоғары өнімділікке бағытталған компьютерлерге арналған ОЖ-де вытесытыратын көп тапсырма орындалады. Қарастырылған пән репрессияға жатпайды деп айтуға болады.



Сурет 2. FCFS диспетчерлік пәні

Sjn қызмет көрсету тәртібі (shortestjobnext, яғни келесі ең қысқа тапсырма орындалады) әрбір тапсырма үшін Машина уақытының қажеттіліктерін бағалауды білуді талап етеді. Есептеу жүйесінің ресурстарына қажеттілікті сипаттайтын тапсырмалардың сипаттамаларын ОЖ-ге хабарлау қажеттілігі тиісті тілдік құралдардың дамуына әкелді. Атап айтқанда, JCL тілі (jobcontrollanguage, тапсырмаларды басқару тілі) ең танымал тілдердің бірі болды. Пайдаланушылар болжамды жұмыс уақытын көрсетуге мәжбүр болды және белгілі бір аз жұмыс уақытын көрсету мүмкіндігін теріс пайдаланбау үшін (нәтижелерді басқалардан ертерек алу үшін) нақты қажеттіліктерді санауды енгізді. Тапсырмалар менеджері тапсырыс берілген уақыт пен орындалу уақытын салыстырды, егер осы ресурста Көрсетілген бағалау асып кетсе, ол бұл тапсырманы кезектің басында емес, соңында қойды. Кейбір ОЖ-де мұндай жағдайларда айыппұлдар жүйесі қолданылды, онда тапсырыс берілген машина уақытынан асып кеткен жағдайда есептеу ресурстарына ақы төлеу басқа бағалар бойынша жүзеге асырылды.

Sjn қызмет көрсету тәртібі орындауға дайын тапсырмалардың тек бір кезегі бар екенін көрсетеді. Және оларды орындау барысында уақытша бұғатталған тапсырмалар (мысалы, енгізу/шығару операцияларының аяқталуын күткен) жаңадан келгендермен қатар орындауға дайын кезектің соңына түседі. Бұл аяқтауға өте аз уақытты қажет ететін тапсырмаларды ұзақ уақыт жұмыс істеумен қатар процессорды күтуге мәжбүр етеді, бұл әрқашан жақсы нәрсе емес.

Бұл кемшілікті жою үшін SRT пәні ұсынылды (қысқа жөндеу уақыты, келесі тапсырманы аяқтау үшін ең аз уақыт қажет).

Осы үш техникалық қызмет көрсету пәндерінің барлығын пакеттік өңдеу режимдері үшін пайдалануға болады, мұнда пайдаланушы жүйенің реакциясын күтуге мәжбүр емес, тек өз тапсырмасын орындайды және бірнеше сағаттан кейін есептеу нәтижелерін алады. Интерактивті есептеу үшін, ең алдымен, жүйенің реакцияларының қолайлы уақытын және егер жүйе көп терминалды болса, қызмет көрсетудегі теңдікті қамтамасыз еткен жөн. Егер бұл бір қолданушы жүйесі болса, бірақ мультипрограммалық өңдеу мүмкіндігі болса, онда сіз жұмыс істейтін бағдарламалардың фондық тапсырмаларға қарағанда жақсы реакция уақыты болғаны жөн. Сонымен қатар, кейбір қосымшалар біздің тікелей қатысуымызсыз орындалуы мүмкін (мысалы, модемді және коммутациялық деректер желілерін қолданатын электрондық поштаны алу бағдарламасы), дегенмен, процессор уақытының қажетті үлесін алуға кепілдік беріледі. Осындай мәселелерді шешу үшін RR (roundrobin, дөңгелек, карусель) деп аталатын қызмет көрсету пәні және қызмет көрсетудің басым әдістері қолданылады.

Негізгі әдебиеттер: [1,2,3].

Қосымша әдебиеттер: [8,11].

Бақылау сұрақтары:

1. Операциялық жүйе тапсырмаларды басқарумен байланысты қандай негізгі функцияларды орындайды? Оларды тізімдеңіз.
2. Есептеу процестерін жоспарлау қандай міндет деп аталады?
3. Жоспарлау стратегиясы нені анықтайды?
4. Пәндердің неше класы бар? Оларды тізімдеңіз.
5. Пәндерді диспетчерлеуде қандай басымдықтар бар? Оларды тізімдеңіз.