

№1 Дәріс. Үлестірілген жүйелерге кіріспе. Негізгі ұғымдар мен қасиеттері.

Дәрістің мақсаты.

Бұл дәрістің мақсаты – үлестірілген жүйелердің мәнін түсіндіру, олардың мақсаттары мен негізгі артықшылықтарын ашу, қазіргі ақпараттық технологиялардағы рөлін көрсету және студенттерді үлестірілген архитектураның негізгі концепцияларымен таныстыру. Сондай-ақ, жүйелердің сенімділігін, масштабталуын және өнімділігін қамтамасыз ету тәсілдерін түсіндіру.

Кілт сөздер: Жүйе, ұғымдар, технологиялар, жоғары сенімділік, өнімділік.

Дәрісте қарастырылатын сұрақтар.

1. Үлестірілген жүйелер туралы түсінік.
2. Үлестірілген жүйелердің негізгі мақсаттары.
3. Үлестірілген жүйелердің артықшылықтары.
4. Үлестірілген жүйелердің қолдану салалары.
5. Үлестірілген жүйелердің ерекшеліктері мен негізгі қағидаттары.
6. Үлестірілген жүйелер мысалдары (кластерлік жүйелер, бұлттық платформалар, P2P жүйелер).
7. Жүйені масштабтау және қателерге төзімділік түсінігі

Кіріспе

Қазіргі заманда ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы көптеген өндірістік, ғылыми және әлеуметтік процестерді автоматтандыруға және оңтайландыруға мүмкіндік берді. Әлемде деректер көлемінің артуы, есептеу ресурстарына сұраныстың өсуі және жаһандық желілердің кеңеюі компьютерлік жүйелердің жаңа архитектуралық тәсілдерін талап етті. Солардың ішінде ең тиімді және кең тараған шешімдердің бірі — үлестірілген жүйелер (Distributed Systems).

Үлестірілген жүйе — бірнеше тәуелсіз компьютерлер бір бүтін жүйе ретінде жұмыс істейтін есептеу ортасы. Олар ортақ мақсатқа жету үшін ресурстарын біріктіреді және пайдаланушы үшін біртұтас жүйе ретінде көрінеді. Мұндай жүйелер серверлік мекемелерде, бұлттық есептеу платформаларында, банк жүйелерінде, телекоммуникация саласында, қорғаныс және өнеркәсіп секторында кеңінен қолданылады.

Үлестірілген жүйелердің негізгі мақсаттары:

1. Ресурстарды ортақ пайдалану.

Үлестірілген жүйелердің басты мақсаты — әртүрлі аппараттық және бағдарламалық ресурстарды біріктіріп, оларды қолданушыларға қолжетімді

ету. Мысалы, есептеу қуаты, жедел жады, мәліметтер қоры, файл жүйелері ортақ ресурс ретінде қызмет етеді.

2. Өнімділікті арттыру.

Жоғары өнімділікке қол жеткізу үшін тапсырмалар бірнеше түйіндерге бөлініп, параллель орындалады. Бұл үлкен көлемді есептеулерде (Big Data), жасанды интеллект модельдерін оқытуда, ғылыми симуляцияларда аса маңызды.

3. Масштабталу (Scalability).

Жүйе қажеттілік артқан жағдайда жаңа түйіндерді қосу арқылы кеңейе алады. Бұлттық технологиялар (AWS, Azure, Google Cloud) осы принципке негізделген.

4. Сенімділік және қолжетімділік.

Бір түйін істен шыққанда жүйе толық тоқтап қалмайды. Репликация, деректерді көшіру, автоматты қалпына келтіру механизмдері жүйені тұрақты етеді.

5. Жүйені басқарудың икемділігі

Үлестірілген жүйелер әкімшілерге жүйені орталықтандырылған немесе гибриді түрде басқаруға мүмкіндік береді.

6. Пайдаланушыға ыңғайлылық және ашықтық (Transparency).

Пайдаланушы жүйенің нақты архитектурасын, түйіндердің орналасуын немесе ресурстардың қайда жатқанын білмей-ақ қызметті пайдалана береді.

Үлестірілген жүйелердің негізгі қағидаттары:

- Параллельдік — тапсырмаларды бірнеше түйінде қатар орындау
 - Коммуникация — түйіндер арасындағы деректер алмасу
 - Ықшамдылық және орталықсыздандыру — бір орталыққа тәуелді болмау
 - Қателерге төзімділік — жүйе істен шыққанда өзін-өзі қалпына келтіру
 - Транспаренттілік — пайдаланушы үшін жүйе бір бейне ретінде көрінуі

Үлестірілген жүйелердің артықшылықтары:

1. Жоғары сенімділік.

Түйіндердің біреуі сәтсіздікке ұшыраса да, жүйе жұмысын жалғастырады. Бұл әсіресе банктік жүйелерде, әскери басқару жүйелерінде және медициналық ақпараттық платформаларда маңызды.

2. Өнімділіктің жоғары болуы.

Параллель өңдеу арқылы күрделі есептеулер жылдам орындалады. Көп компьютердің қуатын біріктіру суперкомпьютер құруға мүмкіндік береді.

3. Икемді масштабталу.

Қажеттілікке қарай жүйеге жаңа серверлер қосуға болады. Бұл компанияларға инфрақұрылымды тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді.

4. Ресурстарды тиімді пайдалану.

Қолда бар ресурстар бос тұрмай, нақты тапсырмаларға жұмсалады. Бұл экономикалық перспективада өте тиімді.

5. Географиялық еркіндік.

Жүйе әлемнің кез келген жерінде орналасқан құрылғыларды біріктіреді. Мысалы, Google, Facebook және Netflix серверлері әр елде орналасады.

6.Қызмет көрсету сапасын арттыру.

Қолданушылардың көптігіне қарамастан, жүйе жылдам жауап беруге қабілетті.

Үлестірілген жүйелердің мысалдары

Жүйе түрі	Мысал
Бұлттық платформа	AWS, Azure, Google Cloud
Ғылыми кластерлер	CERN, NASA, суперкомпьютерлер
P2P жүйелері	BitTorrent, Blockchain, Bitcoin
Микроқызмет архитектурасы	Netflix, Uber, Instagram
Web-қызметтер	Google Drive, Dropbox

Қорытынды

Үлестірілген жүйелер қазіргі ақпараттық қоғамның негізгі технологиялық тіректерінің бірі болып табылады. Олар жоғары өнімділікті, сенімділікті және икемділікті қамтамасыз етеді. Ғылыми зерттеулерде, бизнес және мемлекеттік секторда, энергетика мен қорғаныс саласында, сондай-ақ жасанды интеллект пен үлкен деректерді өңдеу салаларында үлестірілген жүйелер маңызды рөл атқарады.

Заманауи инженерлер, бағдарламашылар, жүйе әкімшілері мен IT зерттеушілер үшін үлестірілген жүйелерді түсіну — кәсіби құзыреттіліктің маңызды бөлігі. Бұл бағыт болашақта да қарқынды дамып, жаңа мүмкіндіктерді ашатыны сөзсіз.

Бақылау сұрақтары

1. Үлестірілген жүйе дегеніміз не? Оның негізгі сипаттамаларын атаңыз.
2. Үлестірілген жүйелердің негізгі мақсаттары қандай?
3. Неліктен масштабталу үлестірілген жүйелердің маңызды қасиеті болып табылады?
4. Қандай салаларда үлестірілген жүйелер қолданылады? Мысал келтіріңіз.
5. Үлестірілген жүйелердің орталықтандырылған жүйелерден айырмашылығы неде?
6. Қателерге төзімділік (fault tolerance) дегеніміз не және ол қалай жүзеге асырылады?
7. Үлестірілген жүйелердің өнімділік артықшылықтары қандай?
8. Үлестірілген жүйелердің кемшіліктері болуы мүмкін бе? Егер болса, қандай?

9. Параллель есептеу принципі дегеніміз не?
10. Үлестірілген жүйелердің пайдаланушы үшін транспарентті болуы нені білдіреді?

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Таненбаум Э., Ван Стин М. — "Распределенные системы: принципы и парадигмы", 2-ші басылым.
2. Coulouris, Dollimore, Kindberg — "Distributed Systems: Concepts and Design"
3. Andrew S. Tanenbaum — "Modern Operating Systems"
4. George Coulouris — "Distributed Systems"
5. Rajkumar Buyya, Christian Vecchiola, Thamarai Selvi — "Mastering Cloud Computing"
6. Kai Hwang — "Distributed and Cloud Computing"
7. Silberschatz, Galvin, Gagne — "Operating System Concepts"
8. Burkov A. — "The Hundred-Page Machine Learning Book" (*бұлт және кластерлік жүйелер қолдану мысалдары*)
9. Қазақстан Республикасының цифрлық даму ресурстары:
 - digitalkz.kz
 - data.gov.kz