

Дәріс 1. Ақпарат түрлері мен қасиеттері. Энтропияның белгісіздікті өлшеу құралы ретіндегі рөлі.

Дәріс жоспары.

1. Ақпарат түрлері мен қасиеттері
2. Дерек тасымалдаушылар
3. Энтропия туралы ұғым
4. Энтропияның белгісіздікті өлшеу құралы

Ақпарат – қоршаған ортадағы объектілер мен құбылыстар, олардың параметрлері, қасиеттері және күйі туралы деректер, бұл олар туралы білімнің белгісіздігі мен толық еместігін төмендетеді.

Ақпарат түрлері мен қасиеттері

Ақпараттың қасиеттері:

1. Объективтілік – кез келген пікірден тәуелсіздік. Әдістер кішігірім субъективті элемент енгізген кезде ақпарат объективті болып саналады. (Мысал: фотосурет және суретшінің суреті).
2. Толықтық – ақпараттың сапасын сипаттайды және шешім қабылдау немесе бар деректер негізінде жаңа деректер жасау үшін деректердің жеткіліктілігін анықтайды.
3. Сенімділік – ақпараттың сапасының көрсеткіші, оның толықтығы мен жалпы дәлдігін көрсетеді.
4. Тиістілік – нақты объективті жағдайға сәйкестік дәрежесі.
5. Қолжетімділік – белгілі бір ақпаратты алу мүмкіндігінің өлшемі. Қолжетімділікке деректердің қолжетімділігі және оны түсіндірудің тиісті әдістерінің болуы әсер етеді.
6. Өзектілік – ақпараттың ағымдағы уақыт сәтіне қаншалықты қатысты екендігі.
7. Қауіпсіздік – рұқсатсыз пайдаланудың немесе өзгертудің мүмкін еместігі.
8. Эргономика – тұтынушы тұрғысынан форманың немесе көлемнің ыңғайлылығы.

Дерек тасымалдаушылар.

Қағазда деректер оның бетінің оптикалық сипаттамаларын өзгерту арқылы жазылады.

Оптикалық қасиеттерді өзгерту (белгілі бір толқын ұзындығы диапазонындағы беттің шағылысу қабілетін өзгерту) дисплей жабыны бар пластикалық тасымалдағыштарға (CD-DVD-ROM) лазер сәулесімен жазатын құрылғыларда да қолданылады.

Магниттік таспалар мен дискілер магниттік қасиеттерді пайдаланатын басқа тасымалдағыштар болып табылады.

Тасымалдағыш бетінің химиялық құрамын өзгерту арқылы деректерді жазу фотографияда кеңінен қолданылады.

Кез келген сақтау ортасын оның ажыратымдылығымен (ортаға қабылданған өлшем бірлігінде жазылған деректер мөлшері) және динамикалық диапазонымен (жазылған максималды және минималды сигналдардың амплитудаларының қарқындылығының логарифмдік қатынасымен) сипаттауға болады.

Дерек операциялары

Ақпараттық процесс кезінде деректер әдістерді қолдана отырып, бір формадан екінші формаға түрлендіріледі. Деректерді өңдеу көптеген әртүрлі операцияларды қамтиды:

1. Деректерді жинау — шешім қабылдау үшін жеткілікті толықтықты қамтамасыз ету үшін ақпарат жинау;

2. Деректерді формализациялау — әртүрлі дереккөздерден алынған деректерді салыстырмалы ету үшін бірыңғай формаға түрлендіру, яғни олардың қолжетімділігін арттыру;

3. Деректерді сүзу — шешім қабылдау үшін қажет емес артық деректерді сүзу; бұл деректердің сенімділігі мен жеткіліктілігін арттыруы керек;

4. Деректерді сұрыптау — деректерді пайдаланудың қарапайымдылығы үшін берілген критерий бойынша ұйымдастыру, ақпараттың қолжетімділігін арттыру;

5. Мұрағаттау — деректерді сақтауды ыңғайлы және оңай қолжетімді түрде ұйымдастыру; деректерді сақтаудың экономикалық шығындарын азайтуға қызмет етеді және ақпараттық процестің жалпы сенімділігін жақсартады;

6. Деректерді қорғау — деректердің жоғалуын, көбейтілуін және өзгертілуін болдырмауға бағытталған шаралар жиынтығы;

7. Тасымалдау — деректерді ақпараттық процестің алыс бөліктеріне (деректер көзі-сервер; тұтынушы-клиент) қабылдау және беру;

8. Түрлендіру — деректерді бір формадан екінші формаға, бір құрылымнан екінші формаға түрлендіру.

Деректер құрылымдары.

Сызықтық құрылымдар (тізімдер) – элементтің мекенжайы оның санымен бірегей анықталатын реттелген құрылымдар.

Деректер векторлары – бірдей ұзындықтағы элементтерден тұратын тізімдер.

Кестелік құрылымдар (кестелер, матрицалар) – элементтің мекенжайы қажетті элементті қамтитын ұяшық орналасқан баған мен жолдың қиылысындағы нөмірімен анықталатын реттелген құрылымдар.

Иерархиялық құрылымда әрбір элементтің мекенжайы құрылымның жоғарғы жағынан сол элементке апаратын кіру жолы (маршруты) арқылы анықталады.

Өлшем бірліктері.

1 бит – екілік сан (көрсетудің ең кіші бірлігі).

1 Байт – 8 бит (ең кіші өлшем бірлігі).

1 КБ = 1024 байт.

1 МБ = 1024 КБ = 10^6 байт.

1 ГБ = 1024 МБ = 10^{30} байт.

1 ТБ = 1024 ГБ = 10^{40} байт.

Сақтау бірлігі.

Файл – бірегей атауы бар кез келген байт санынан тұратын тізбек.

Энтропия туралы ұғым

Энтропия (гр. *entropia* – бұрылыс, айналу) – тұйық термодинамикалық жүйедегі өздігінен жүретін процестің өту бағытын сипаттайтын күй функциясы. Энтропияның күй функциясы екендігі термодинамиканың екінші бастамасында тұжырымдалады. Энтропия ұғымын термодинамикаға 1865 ж. Р.Клаузиус енгізген. Кез келген А және В күйлеріндегі жүйе энтропиясы мәндерінің айырымы мына формула арқылы анықталады: , мұндағы δQ – жүйеге күйі шексіз аз квазистатик. болып өзгергенде берілетін жылу мөлшері, T – жүйенің абс. темп-расы; интеграл екі күйді өзара жалғастыратын кез келген қайтымды жолмен алынады. Изотерм. процесс жағдайында: $\Delta S = Q/T$. Ал кез келген қайтымды жолмен алынатын тұйық процесс үшін: . Соңғы теңдік Энтропияның $dS = \delta Q/T$ түріндегі толық дифференциал болатындығының қажетті және жеткілікті шарты, ал Энтропия – күй функциясы. Энтропияның абс. мәні термодинамиканың үшінші бастамасы бойынша анықталады және ол бойынша абс. нөл темп-рада кез келген жүйенің Энтропиясы нөлге айналады. Адиабаталық оңашаланған жүйелеріндегі қайтымды процестер кезінде Энтропияның мәні тұрақты болып қалады да, қайтымсыз процестер кезінде Энтропияның мәні артады; барлық реал процестерінде Энтропияның мәні артады (Энтропияның арту заңы). Статистикалық физикада Энтропия статист. салмақ ($\Delta\Omega$) деп аталатын шамамен байланыстырады. Больцман принципіне сәйкес: $S = k \ln \Delta\Omega$, мұндағы k – Больцман тұрақтысы. Сонымен Энтропия – термодинам. тепе-теңдік күйдегі макроскоп. денелерге тән қасиет. Ол бірліктердің халықаралық жүйесінде (СИ) Дж/К арқылы өрнектеледі. Энтропия ұғымы ғылымның көптеген салаларында (физика, химия, т.б.) маңызды рөл атқарады. С. Асанов

Еркінше алынған қайтымды циклды қарастыралық. Циклды бөлшектеу көмегімен, элементарлы Карно циклын шексіз көп санды теңдікті, мына түрде жазуға болады:

$$dq_1 T_1 = dq_2 T_2$$

Тұйықталған пішін бойынша, интегралдау кезінде және dq_2 теріс таңбаларын есептеп табамыз.

$$\int dq_{\text{кайт}} T_1 = 0.$$

Мұндағы, $dq_{\text{кайт}}$ - таңбасы кезіндегісі, қаралып отырған айналмалы процесстегі қайтымды түріне, ерекше көңіл аударылуы тиіс. Сонымен, келтірілген жылулықтың интегралды суммасы үшін, қандай болса да, қайтымды циклда нөлге тең. Бұл Клаузиус теңдеуі деп аталады. Жылу динамикасында формуласын Клаузиус теңдеуі деп, ал формуласының оң жақ бөлігінің теңдеуін, Клаузиус интегралы деп атайды. Қандай да тұйық жол үшін, математикалық қажетті және жеткілікті шарт, ол:

$$ds = dq/T$$

толық дифференциал болады. 1-2 еркінше алынған жол бойындағы интеграл, әр уақытта тең:

Шарт бойынша, жылулықты dq жеткізу процессі қайтымды деп есептеледі. Сонымен, S - функция жағдайы. Оны энтропия деп атайды. Формуладағы $1/T$ үстіңгі көрсеткішінде тұрған, толық емес дифференциал dq үшін интегралдаушы көбейткіш болады. Еркін қайтымды айналмалы процесс үшін алынған формуладан, энтропия S және абсолютты температура T бар екендігі туралы тікелей қорытынды шығады да, теңдеумен анықталады, оны қайтымды процесстер үшін, жылу динамикасының екінші заңының теңдеуі деп атайды.

Қайтымды изотермиялық процесс ($T=\text{const}$) кезіндегісін теңдеуден табамыз:

Қайтымды адиабатты процесс кезіндегі, $dq=0$ болғанда:

$$ds = 0; S_2 - S_1 = 0; S = \text{const}.$$

Қайтымды адиабатты процесс, энтропияның өзгеруін болдырмайды. Сондықтан, оны, изоэнтропийлі процесс деп атайды. Екі рет кездесетін көрсеткіштердің бар болуына сәйкес, сыртқы ортамен, энергетикалық пішіндегі әрекетте болуы. Әрекеттік шарты үшін, байланыстырушы температура T жылу алмасуы және меншікті энтропия S жолымен, осындай қос көрсеткіштерді құрады. Энтропия экстенсивті (аудитивті) шама болады, себебі энтропия зат, осыған қарағанда оның анықтамасы, осы заттардың ($S = mS$) санды мөлшеріне пропорционалды, T мұнда S функциясында болады.

Энтропияның абсолютты шамасын, кейбір тұрақты дәлдікпен есептеуге болады. Себебі, оның абсолютты шамасына емес, энтропиялық өзгеруіне жиі көңіл аударады, оның бастапқы есептелуін шартты түрде таңдайды (әрекеттегі қалыпты физикалық күй, ал су үшін, үш қатты нүкте күйі). Энтропия бірлігі - Дж/(кгК). Химиялық реакцияны зерттеу кезінде тұрақтыны білу үшін, энтропияның абсолютты шамасының бастапқысын есептеуі үшін өте үлкен практикалық мәні бар. Нернстің ашқан принципінің атауындағы, Нернстің жылулық теоремасымен көрсетілген тұрақтылығын таңдауды іске асыруға болады. Теореманың тұжырымдауына байланысты, қандай да болмасын жүйенің энтропиясы кезіндегі абсолютты нольде, әр уақытта нөлге тең жағдайында қабылдануы мүмкін.

$$\lim_{T \rightarrow 0} S = 0$$

Бұдан көрінгендей, жүйелер жағдайының $T \rightarrow 0$ К температура кезіндегі, барлық мүмкіндік өзгеруі, энтропияның тұрақты кезінде өтеді. Сондықтан, жүйелер күйінің (қалай болса солай) $T = 0$ К кезіндегісін бастапқы есептеу үшін таңдайды. Сонымен, қайтымды процесстер бойынша алынған интеграл

$T=K$ кезіндегі, қалай болса солай алынған бастапқы жағдайының, A жағдайына арналған энтропияның абсолютты шамасын көрсетеді.

Нернст принципі, тәжірибе жолымен анықталған. Ол, статистикалық механиканың теориялық дәлелденуімен табылады. Бұл жерде, мыналарды атап өту керек. Өйткені Нернстің теоремасына байланысты, энтропия - абсолютты нөл айналасында, қандай да өзгеру күйі кезінде, өзгеріске ұшырамайды, сондықтан заттар, жылу алмасуға қабілетсіз болады, онда, бұдан шығуы, салдар ретінде есептелген, осы Нернстің тұжырымдауынша, жылу динамикасының үшінші заңы бойынша, жылуды алып кету жолымен, абсолютты нөлге қол жетпестігі туралы айтылады. Атап айтқанда, $T_2 = 0$ К температуралы суықтық көзінен, Карно циклын жүргізуге болмайды және осыған сәйкес пайдалы эсер коэффициенті $\eta_k = 1$.

Қорытынды

Ақпарат – бұл қоршаған ортадағы объектілер мен құбылыстар туралы білімді арттыратын, белгісіздікті азайтатын негізгі ресурс. Ол адамзат қызметінің барлық саласында шешім қабылдаудың, басқарудың және талдаудың басты элементі болып табылады. Ақпараттың объективтілік, толықтық, сенімділік, өзектілік, қолжетімділік және қауіпсіздік сияқты қасиеттері оның сапасын және қолдану тиімділігін айқындайды.

Деректерді сақтау мен өңдеу әртүрлі тасымалдаушылар мен құрылымдар арқылы жүзеге асады, олардың ішінде қағаз, магниттік және оптикалық тасымалдағыштар, кестелік және иерархиялық деректер құрылымдары ерекше орын алады.

Энтропия ұғымы ақпараттың белгісіздігін немесе ретсіздігін өлшеу құралы ретінде маңызды рөл атқарады. Термодинамика мен ақпарат теориясында энтропия жүйенің күйін сипаттайтын функция болып табылады және процестердің қайтымдылығы мен бағыттылығын анықтайды. Энтропияның өсу заңы кез келген нақты процесте жүйенің ретсіздігі артып отыратынын көрсетеді. Осылайша, энтропия физикалық жүйелердегі энергия алмасу заңдылықтарын түсіндірумен қатар, ақпарат көлемін, оның анықтылығын және сапасын сипаттауда да маңызды теориялық негіз болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Асанов С. *Физикалық энциклопедия*. – Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 2003.
2. Шеннон К. *Математическая теория связи*. – М.: Наука, 1963.
3. Клаузиус Р. *О движущей силе тепла и законах, пригодных для этого движения*. – Берлин, 1865.
4. Больцман Л. *Избранные труды по статистической физике*. – М.: Наука, 1984.