Адамның компьютермен өзара әрекеттесуі (HCI)

**Интерфейстерді қолдану саласы. Интерфейстер типтері: пәрмендік жол интерйфейсі, мәтіндік интерфейс, графикалық интерфейс.**

**Пайдаланушының физикалық және психикалық сипаттамалары. Пайдаланушы интерфейсін әзірлеу кезеңдері.**

**Интерфейстерді сынау типтері (пайдаланушыларды сынау).**

**Интерфейстерді дамыту перспективалары.**

HCI (адамның компьютермен өзара әрекеттесуі) – бұл адамдардың компьютерлермен қалай өзара әрекеттесетіндігі және қандай дәрежеде компьютерлердің адамдармен табысты өзара әрекеттесу үшін құрылғаны немесе құрылмағаны туралы ғылым.

Адамның компьютермен өзара әрекеттесуі – бұл пайдаланушымен өзінің қызметін өнімді және қауіпсіз орындау компьютерлік жүйелерді жобалау. Істің мәні қалай жеңіл пайдалануға болатынында емес, қаншалықты қолайлы пайдалануға болатынында негізделеді. Немесе HCI ауқымдырақ анықтамасы («Адамның компьютермен өзара әрекеттесуі») – бұл адаммен пайдалану үшін интербелсенді компьютерлік жүйелерді әзірлеумен, бағалаумен және енгізумен және оларды қорап тұрған негізгі құбылыстарды зерттеумен байланысты пән (Адамның компьютермен өзара әрекеттесуі, Густав Эвертсон, 2001 ж.)

«Қазір әр түрлі адамдар өмір сүруде, бұл бұрынғыдай қарапайым техникалық мамандар емес, сондықтан болжалды пайдаланушылардың қажеттіліктерін, білімдері мен машықтарын әзірлеу маңызды» (Адамның компьютермен өзара әрекеттесуі, Густав Эвертсон, 2001 ж.)

Атауы айтып тұрғандай, HCI үш бөліктен тұрады: пайдаланушы, компьютердің өзі және олардың ортақ жұмысының әдістері. Пайдаланушы: «пайдаланушы» ұғымы ретінде біз жеке пайдаланушыны немесе бірге жұмыс жасайтын пайдаланушылар тобын қарастырамыз. Ақпараттың сенсорлық жүйелерінің (көру, есту, сезу) ақпаратты табыстайтынын түсінудің өмірлік маңызы бар. Сонымен қатар, әр түрлі пайдаланушылар өзара әрекеттесулердің әр түрлі тұжырымдамаларын немесе ділдік модельдерін қалыптастырады және оқудың және білімдерді сақтаудың әр түрлі әдістеріне ие. Сонымен қатар, мәдени және ұлттық ерекшеліктер де маңызды рөлді атқарады. Компьютер: Біз компьютер туралы сөз қозғаған кезде, біз үстел компьютерлерінен бастап ірі ауқымды компьютердік жүйелерге дейін кез келген технологияны көздейміз. Мысалы, егер біз веб-сайтты әзірлеуді талқыласақ, онда веб-сайттың өзі «компьютер» деп аталатын еді. Мобильді телефондар немесе видеомагнитофондар да «компьютерлер» болып саналуы мүмкін. Өзара әрекеттесу: Адамдар мен машиналар арасында айқын айырмашылықтар бар. Осыған қарамастан, HCI олардың екеуі де бір-бірімен үйлесіп, табысты өзара әрекеттесе алуы үшін мүмкіндіктерді қамтамасыз етуге тырысады. Жұмысқа қабілетті жүйені құру үшін, сізге сіз адамдар мен компьютер туралы білетініңізді қолданып, барлық әзірлеу процесі барысында пайдаланушылармен кеңесу керек. Нақты жүйелерде график пен бюджет маңызды, және пайдаланушылар үшін мінсіз және іс жүзінде нақты болатын дүниелер арасында баланс табу өте маңызды. Адамның компьютермен өзара әрекеттесуі адамдардың компьютерлік интерфейстерді қалай жобалайтынын, енгізетінін және пайдаланатынын зерттейді. HCI бірқатар пәндер, оның ішінде білім беру теориясы, психология, серіктестік, сонымен қатар тиімділік және эргономика үшін негізгі терминге айналды.

1.1 суреті: адамның компьютермен өзара әрекеттесуімен байланысты пәндер



HCI саласындағы соңғы әзірлемелер бейімделгіш интерфейстерге, сөздерді анықтауға, ымдар мен уақытқа қатысты қызығушылықты көрсетті. Компьютер, машина және жүйе сияқты терминдердің жиі бірін-бірі алмастырып пайдаланылатыны ескеріледі. Осы контекстте HCI – бұл сапа бойынша, сондай-ақ қызметтердің оңтайлылығы бойынша белгілі бір өнімділікке қол жеткізу үшін пайдаланушы, машина және талап етілетін қызметтер арасында сәйкестікті қамтамасыз етуі тиіс жоба. HCI дизайнының белгілі бір әзірлемесін не өте жақсы қылатынының анықтамасы негізінен субъективті және контексттен тәуелді. Мысалы, ұшақ бөлшектерін әзірлеу құралы бөлшектердің түрі мен әзірлемесінің нақты дәлдігін қамтамасыз етуі тиіс, ал графиканы редакциялауға арналған бағдарламалық жасақтама осындай дәлдікті қажет етпеуі мүмкін. Қолжетімді технология сонымен қатар қалай HCI әр түрлі типтерінің бір мақсат үшін арналғанына әсер етуі мүмкін. Мысалдардың бірі кез келген компьютердің функцияларына қолжетімділік үшін пәрмендерді, мәзірді, графикалық пайдаланушы интерфейстерін (ГПИ) немесе виртуалды нақтылықты пайдалану болып табылады.

**Интерфейстер типтері:**

Типографиялық белгі және мәтін

Көптеген жылдар бойы дисплейлер қағаз құжаттарға ұқсас болды. Бұл олардың жеңілдетілгенін немесе негізсіз шектеулі жасалғанын білдірмейді. Керісінше, заманауи индустриялық қоғамның көптеген аспектілеріне қағаздағы өкілдікті келісімдерді пайдалана отырып табысты қол жеткізілді, сондықтан олар қуатты болып көрінеді. Қағаздағы ақпарат кестелік бағандарды паайданалу, түзету, шегіну және ерекшелеу, шекаралар және көлеңкелеу арқылы құрылымдануы мүмкін . Барлық осы әрекеттер компьютерлік мәтіндік дисплейлерге қосылды. Өзара әрекеттесу туралы келісімдер, алайда, қарындаш емес, жазу машинасының әрекеттерімен шектеулі болды. Әр терілген символ белгілі бір жерде пайда болады. Жәшіктердің қағазбен толуы сияқты орналасу шектеулі болуы мүмкін. Пернелер үйлесімдері экрандық белгілерді немесе текстуралық қағазды пайдалана отырып анықталуы мүмкін. Бұл мәтіннің өзі емес, пернетақтаның мәтінмен өзара әрекеттесуі, ол біз қағазбен жасай алатын іс-әрекеттермен салыстырғанда, шектеулі және көңілді түсіреді (Sellen & Harper 2002). Бірақ, пернетақтамен өзара әрекеттесудің шектеулеріне қарамастан, компьютерлер экрандарындағы ақпараттың көп бөлігі бұрынғыдай мәтін түрінде ұсынылған. Типографиялық белгінің және графикалық дизайнның шартты белгіленулері бізге мәтінді ол парақшада орналасқандай тұжырымдауға көмектеседі, ал оқырмандар мәтіндік құжаттарды әзірлеудегі талғампаздықтың көптеген ғасырларынан пайда алады. Мәтіннің өзі, оның ішінде көптеген хат жүйелері, сонымен қатар алгебра сияқты арнайы нотациялар меншікті зертету және оқу әдебиеті бар визуалды көрініс болып табылады. Суреттерді, мәтінді және сұлбалық элементтерді қамтитын, ерекшеленген немесе боялған облыстар үйлесімі бар құжаттар журналдарды әзірлеу, плакаттар жарнамасы, нысандар дизайны, оқулықтар және энциклопедиялар туралы келісімдерге сәйкес тұжырымдалуы тиіс. Экрандарды әзірлеушілер графикалық және типографиялық мамандықтардың арнайы білімдерін тиісті жолмен қолдану жолы туралы қамдануы тиіс Парақтағы жайғасымды, типографиялық торлардың пайдаланылуын және жанр үшін тән суреттемелік келісімдерді назарға алу керек.

Қысқаша сипаттама: экрандағы ақпараттың көп бөлігі мәтіндік және типографиялық келісімдерге сәйкес тұжырымдалады, оларда графикалық элементтер визуалды торда орналасады, кейде торлы және түсті шекаралар көмегімен бөлінеді немесе қамтылады.

**Картыалар және графиктер**

Компьютерде, алайда, мамандандырылған визуалды сөздік және шартты белгіленулер бар. Мәтіндік «шыны телетайп» әржерлік болғанға дейін электронды-сәулелік түтікшесі бар дисплейлер бұрын осциилограф толқындарын және радиолокациялық жаңғырықты көрсету үшін пайдаланылды. Екеуін де жеңіл тұжырымдауға болады, себебі олар әрекетті келісімдерге сәйкес келеді. Алғаш рет Уильям Плейфэр өзінің 1786 британдық экономика диаграммаларында ұсынғандай, осциллограф уақыт бойынша шаманың өзгерістерін қадағалау үшін уақыттың көлденең өсін пайдаланады. Радар экраны бағытты және орталық бақылау нүктесінен объектілерге дейінгі қашықтықты көрсетеді, бұл жуық бағытқа және Иерусалимге дейінгі қашықтыққа сәйкес 1300 ұйымдастырылған орыннан құралған Херефорде Маппа Мундимен барабар. Компьютерлердегі көптеген визуалды дисплейлер көне, бірақ қуатты өнертабыстарды – карта мен графикті пайдалануды жалғастыруда. Атап айтсақ, бірінші іс жүзінде ірі бағдарламалық жоба, SAGE әуе шабуылына қарсы қорғаныс жүйесі деректерді кеңейтілген радар экраны – символдар және мәтін түсіруге болатын абстрактілік карта түрінде ұсынуға ниеттенген еді. Бірінші графикалық компьютер, Lincoln Laboratory Whirlwind мәтінді емес, карталарды көрсету үшін құрылды.

Қысқаша сипаттама: негізгі шартты белгіленулер беттегі бағыт пен уақыт немесе қашықтық сияқты үздіксіз шама арасындағы сандық сәйкестікте негізделген. Олар карталар мен графиктердің белгіленген шектерін сақтауы тиіс.

**Ділдік модельдер – пайдаланушы жүйе туралы не біледі**

Дон Норман, HCI зерттеумен айналысатын зерттеуші-ғалымдардың бірінші буындарының өкілі осы тақырыптағы бірінші танымал кітапты - «Даңдылы заттар дизайны» кітабын жазды. Көптеген адамдарды осы кітап туралы ақпаратты есте сақтағандығы есік тұтұаларының мысалы болып табылады, осы тұрғыда есік тұтқаларының нашар жасалғаны соншалықты, оларды қай жаққа тарту керек екендігі көрсетілетін жапсырмалар қажет. Бірақ оның негізгі идеясы пайдаланушы жүйенің нені жасайтынын қалай білетініне, және ол өзінің мақсаттарына қол жеткізу үшін оған не жасау керек екенін қалай білетініне қатысты бағалау мен орындаудың жоқтығына назар аударуда негізделді.

Компьютерлік жүйелердің күрделі болғаны соншалықты, ешкім (бәлкім, әзірлеушіден басқа) оның ішінде не болып жатқанын білмейді. Толық ақпарат жоқ болғанда бағалауды жүргізуге болмайды. Пайдаланушы оның ішінде не болып жатқаны туралы қорытынды (болжам) жасауы тиіс. Пайдаланушы қорытындылары жүйенің саналық моделін қалыптастырады. Әзірлеу мәселесін шешу әдістерінің бірі мына болып табылады: ой қорыту процесін қолдау, және оған дәл (немесе, кем дегенде, барабар) ділдік модельді қалыптастыруға көмектесу үшін әзірлеуші пайдаланушыға жеткілікті сыбырлар беруі тиіс. Визуалды метафора идеясы мынада негізделеді: экран шынайы әлемнің белгілі бір жоғарырақ дәрежеде таныс объектісін көрсетеді, және пайдаланушының ділдік моделі осы жағдайда нақты әлеммен аналогия бойынша түсінікті болады. Метафора / аналогия тәсілдемесі әлеуетті түрде орындалудың жоқ болуына қатысты көмектесе алады. Егер жүйе шынайы әлемнің кескінделген объектілері сияқты әрекет ете алса, онда пайдаланушылар онымен не жасау керек екенін нақты білетін еді. Іс жүзінде компьютерлік жүйелер ешқашан шынайы әлем объектілері сияқты әрекет етпейді, және айырмашылықтар жүйені одан әрі шытырман қылуы мұмкін. (Неге сізде жұмыс үстелінде терезелер бар? Неге мен өзімнің USB-дискімді сөндірмес бұрын оны себетке жіберуім тиіс?) Сонымен қатар, әзірлеушілер абайсызда жүйенің ішкі әрекеттеріне қатысты олардың меншікті түсінігіне сәйкес келетін метафораларды жасайды, бірақ пайдаланушылар әзірлеушілер білетін көлемде білімдерге ие екеніне үміт артпау керек. Пайдаланушылық зерттеулер пайдаланушының іс жүзінде нені білетінін, және олар қалай аналогты дисплейлерді тұжырымдайтынын анықтауға көмектесуі мүмкін.

**Ділдік модельдерді зерттеу**

Ділдік модельдерді зерттеу күнделікті ойлау және мәселелерді шешу үшін адамдар пайдаланатын ділдік көріністер құрылымын сипаттауға тырысады. Күнделікті оқиғалардың дағдылы ділдік модельдері бір құбылыстардың ғылыми сипаттамаларынан қатты ерекшеленеді. Олар мәселелерді базалық шешу үшін жеткілікті болуы мүмкін, бірақ ерекше оқиғалар үшін жарамсыз. Мысалы, көптеген адамдар электр қуатын тізбек бойынша ағатын сұйықтық ретінде елестетеді. Электрлік тартылым алғаш рет үйлерде орнатылған кезде, ол, ағынды қосуға және сөндіруге арналған клапандарды және ағынды аспапқа бағыттауға арналған құбыршектерді қоса алғанда, газ немесе су торына өте ұқсас болды. Көптеген адамдар осы аналогияны жалғастырып, егер олар шамдарды пайдаланбаса, электр қуаты розеткадан ағып кетеді деп тұжырымдады. Осы ділдік модель қандай да бір елеулі мәселелерді тудырған жоқ – адамдар розеткаларда шамдардың болуын қадағалады, оларда осы модель негізінде электрлік құрылғылардың жұмысы кезінде ешқандай мәселелер болған жоқ.

Ресми емес, бірақ пайдалы ділдік модельдердің псхологиялық табиғаты 1970-ші жылдарда сипатталды, және осы идеялар компьютерлік жүйелерде кеңінен қолданылды. Калькуляторлардың жас пайдаланушыларының зерттеуі 1981 жылы пайдаланушыларда, әдетте, олардың құрылғы ішіндегі құбылыстармен қанағаттануын түсіндірген өзінің тарихы болды. Пейн жуырда жүргізілген банкомат пайдаланушыларының зерттеуін жүргізді, осы ретте оларға банкоматтар желісінің жұмысы туралы нақты нұсқаулықтар берілмесе де, оларда іс жүзінде желі арқылы деректер ағынының белгілі бір ділдік моделі, сонымен қатар олардың есептік жазбасының ақпараты мен орналасқан жеріне қатысты нақты иланымдары бар.

Ділдік модельдер теориясының негізгі пайымдауы мынада негізделеді: егер сіз пайдаланушылардың олар пайдаланатын жүйе туралы түсінігін білсеңіз, сіз олардың жүріс-тұрысын болжай аласыз. Пайдаланушылардың ділдік модельдері оларға имитациялық модельдеу процесінде өз әрекеттерінің нәтижелері туралы қорытындылар жасауға мүмкіндік береді. Пайдаланушы құрылғыға қатысты қандай да бір физикалық әрекет жасау алдында өз әрекеттерінің эффектісін елестетеді. Ділдік симуляцияның осы процесі ділдік модельге сәйкес әрекет эффектісін болжау үшін пайдаланылады, және ол ділдік модельге шығару арқылы болашақ әрекеттердің жоспарлануын қолдайды. Егер модель кемел болмаса және пайдаланушы ділдік модель түсіндіре алмайтын оқиғаға тап болса, онда қорытындылар әдетте пайдаланушы бұрыннан білетін басқа құрылғылармен аналогияға сүйенеді.

**Ойлардың дыбысталуын зерттеу**

Когнитивті психология саласындағы зерттеулердің көп бөлігі, оның ішінде психикалық модельдердің кейбір іргелі зерттеулері ойлардың дыбысталуын зерттеуде негізделген, сыналушылардан қандай да бір тапсырманы үздіксіз сөйлеп тұрып орындауды сұрайтын зерттеулерде негізделген. Деректер ауызша хаттама түрінде жиналады, әдетте ерекше жәйттарды жіберіп алмау үшін магнитофон жазбасымен транскриптеледі. Осы техниканы пайдалану біршама білімді талап етеді. Сыналушыларды сөйлеп ойлауға мәжбүрлеу қиын, және кейбір әдістер тәжірибелік деректерге әсер етуі мүмкін. Осындай зерттеу түрінің толыққанды талқылауын Ericsson & Simon ұсынды (1985).

**Пайдаланушылар өнімділігінің модельдері**

HCI ерте зерттеуі негізінен инженерлік жоспарда жүйелік компонент ретінде өлшенетін пайдаланушы өнімділігіне қатысты болды («когнитивті психология» машиналар көмегімен модельдеу арқылы адам қасиеттерін зерттейтін «жасанды зиятпен» тығыз байланысты). Жиі пайдаланушы интерфейстерін әзірлеушілерге белгілі когнитивті психология саласындағы зерттеулердің барынша белгілі нәтижелерінің бірі 1956 жылғы Джордж Миллердің бақылауы болып табылады. Миллер бірқатар зерттеулерді жалпылады және мына қорытындыға келді: адамдар бір ретте 5 бастап 9 затқа дейін еске түсіре алады – әдетте оларды «жеті плюс немесе минус екі» деп атайды. Таң қалдырар жәйт, бірақ осы сан әрқашан шамамен бірдей болады, бұл қандай «заттар» болып табылатынынан тәуелсіз. Бұл жеке сандарға және әріптерге қатысты, бұл 25 әріпті есте сақтау өте қиын болатынын білдіреді. Алайда, егер әріптер бес бесәріптік сөзге (алма, жүзім...) бөлінсе, онда оларды есте сақтауда қиындық туындамайды. Біз тіпті 5 қарапайым сөйлемді есте сақтай аламыз. Миллер осы бірліктерді қысқамерзімдік жады кесектері деп атады. Бақылау жасауға қарағанда, фрагментті анықтау қиындау, бірақ оның біз ақпараттты түсіндіре алатынымызға қатынасы айқын болады. Жиі пайдаланушы интерфейстеріне қатынас болады – пайдаланушы жеті маңызды операциядан тұратын реттілікті есте сақтай алады, бірақ егер олар ұсағырақ элементтердің еркін комбинацияларына ұқсаса, оларды есте сақтай алмайды.

Қысқамерзімдік жады сонымен қатар ұзақмерзімдік жадыдан ерекшеленеді – біз білетін барлық ақпарат. Оқу – бұл қысқамерзімдік жадыдан ұзақмерзімдік жадыға ақпаратты кодтау процесі, мұнда ол, болжам бойынша, біз бұрыннан білетін басқа заттармен байланыста сақталады. Ұзақмерзімдік жадының заманауи модельдері елеулі дәрежеде коннекционисттер теорияларында негізделген – біз желідегі байланысқан түйіндерді активтендіру негізінде заттарды еске түсіреміз. Осы модельге сай, біз оқуды және іздеуді жақсарта аламыз, осы ретте ассоциацияларды – көптеген байланысқан байланыстарды елестетеміз. Бұл нақты оқиғаларды немесе басқа таныс қосымшаларды имитациялайтын пайдаланушы интерфейстерінде пайдаланылады.

Адам жадысының тағы бір ерекшелігі сақталатын ақпараттың әрқашан ауызша болмайтынында негізделеді. Жаңғырту әдісін қамтитын, қысқамерзімдік жадымен жасалған тәжірибелер біз визуалды көріністерді жадыда сақтайтын әдісті анықтай алмады. Көру жұмыс жадысы іс жүзінде сөздік қысқамерзімдік жадыдан тәуелді емес, және кескіндерді жадыда сақталатын элементтермен байланыстыратын мнемоникалық әдістерде пайдаланылуы мүмкін – байланысты белгілермен үйлесімділіктегі дисплей таңбалары қосарлы кодтау түрін қамтамасыз етеді.

**Зияткерлік интерфейстер – жүйе пайдаланушы туралы не біледі**

Логикалық қорытындының тағы бір мәселесі пайдаланушының жүйе ішінде не болып жатқанын білмейтінімен қатар, жүйенің пайдаланушы ішінде не болып жатқанын білмейтінінде негізделеді. Жетілдірілген жүйелер пайдаланушылармен өзара әрекеттесулерді тіркеу және бақылау үшін әзірленуі мүмкін, және осы деректер негізінде пайдаланушы ары қарай не жасамақшы екені туралы қорытынды жасап, таңбалар, қолдану саласының сыбырларын немесе басқа құралдарды ұсынуы мүмкін. «Зияткерлік пайдаланушы интерфейсінің» осы түрлері барынша тараған болады, бірақ олар сонымен қатар қолдану саласымен байланысты елеулі мәселелер тудыруы мүмкін. Белгілі мысал Microsoft Word «Clippy» болды, онда құжаттың ерекшеліктері талданды және автоматты форматтаумен көмектесу ұсынылды (Сіз хат жазып жатқан сияқтысыз ...»). Алайда кейбір пайдаланушылар мұны пайдалы деп тапты, айтарлықтай көбірек саны тоналдық жіберуді патронаттауды және автоматты әрекеттерді нақты емес деп санайды. Google "Death to Clippy", пайдаланушы интерфейсінің зияткерлік технологиясы қателесе алатынын көру үшін пайдаланылды.

Көптеген зияткерлік пайдаланушы интерфейстері, әсіресе, байестік қорытынды әдістері машиналық оқыту қауымдастығынан туындайды. Басқа әдістерге қарағанда, байестік әдістер бірқатар себептер бойынша пайдаланушы интерфейстері үшін жоғарырақ дәрежеде жарамды:

* Олар үлкен оқыту жинақтарына сүйенбейді (нейрондық желілер жағдайындағыдай), сондықтан олар жеке пайдаланушыларға жылдамырақ бейімделуі мүмкін.
* Алдыңғы ықтималдықтарды байестік қарастыру белгісіздік жағдайларындағы адам талқылауларының дұрыс мағынасына жақсырақ сәйкес келеді.
* Байес формуласы пайдаланушылардың тарихи деректермен және эвристикалық ережелермен өзара әрекеттесуінің деректерін біріктірудің келісілген әдісін қамтамасыз етеді.

 Логикалық қорытынды ортасы пайдаланушымен өзара әрекеттесудің көптеген заманауи беталыстарына бағалы талдамалық көзқарасты қамтамасыз етеді. Мысалы, Google жүйесі немесе Amazon немесе Facebook сияқты жүйелер статистикалық деректерді қолдану және пайдаланушының нақты нені қалайтынын болжау үшін қорытынды әдісін пайдаланады. Жүйе нақты емес қорытындылар жасап, нәтижелер тітіркендірген, жаңылыстыратын немесе тіпті залал келтіретін жағдай қалады. Бұл «Мысал бойынша бағдарламалау» (мұнда автоматты сценарийлер немесе макропәрмендер қайталанатын әрекеттерді бақылағаннан кейін логикалық қорытынды арқылы жасалады) сияқты кейбір озық зерттеу облыстары HCI үшін елеулі мәселе болып табылатынын білдіреді. Қазіргі уақытта бұл Кембридждегі белсенді зерттеу орталары, бірнеше үлгі тәжірибелік пайдалану үшін қолжетімді, мысалы, Koala жобасы IBM Almaden Research зерттеу орталығында (Аллен Сайфер, Koala қызметкерлерінің бірі осы салада көптеген жылдар бойы жұмыс жасады - Apple Research-гі оның «Eager» прототипі ерте кезеңде табысты болды).