

# Ինտերֆեյսերի մշակման տարբերությունները տարատեսակ կիրառական միջավայրերի համար

Համակարգչային տեխնիկայի զարգացման վաղ փուլերում օգտագործողի ինտերֆեյսը դիտվում էր որպես օպերացիոն համակարգի հետ մարդու հաղորդակցման միջոց:

Ինտերակտիվ ծրագրակազմի ապահովումն ի հայտ գալով սկսեց օգտագործվել հատուկ մաքսային ինտերֆեյս: Ներկայումս հիմնական խնդիրը բարդ ծրագրային արտադրանքի ինտերակտիվ ինտերֆեյսների մշակումն է, որը նախատեսված է ոչ պրոֆեսիոնալ օգտագործողների կողմից օգտագործման համար:

## 1. Օգտվողի ինտերֆեյսների տեսակները և դրանց զարգացման փուլերը

Օգտագործողի ինտերֆեյսը ծրագրային և ապարատային միջոցների ամբողջություն է, որն ապահովում է համակարգչի հետ օգտագործողի փոխգործակցությունը: Փոխգործակցության հիմքը երկխոսություններն են:

**Երկխոսություն**՝ մարդու և համակարգչի միջև տեղեկատվության կանոնակարգված փոխանակում, որն իրականացվում է ժամանակի իրական մասշտաբով և ուղղված է կոնկրետ խնդրի համատեղ լուծմանը՝ տեղեկատվության փոխանակմանը և գործողությունների համակարգմանը: Յուրաքանչյուր երկխոսություն բաղկացած է անհատական մուտք/ելք գործընթացներից, որոնք ֆիզիկապես ապահովում են օգտագործողի և համակարգչի կապը:

Տեղեկատվության փոխանակումն իրականացվում է հաղորդագրությունների և ազդանշանների կառավարիչների փոխանցումներով:

**Հաղորդագրություն**՝ երկխոսության փոխանակման մեջ ներգրավված տեղեկատվության բաժին է:

### Հաղորդագրությունների տեսակները:

- **մուտքային** հաղորդագրություններ, որոնք մարդու կողմից գեներացվում են մուտքագրման միջոցներով՝ Ստեղնաշարեր, Մանիպուլյատորներ (մուկ, և այլն:);

- **ելքային** հաղորդագրություններ, որոնք գեներացվել են համակարգչի ձևով տեքստերի, ձայնային ազդանշանների և / կամ պատկերների և ցուցադրվում է օգտագործողի մոնիտորի էկրանին կամ այլ սարքերի արտադրանքի տեղեկատվություն:

*Օգտագործողը առաջացնում է հաղորդագրություններ, ինչպիսիք են՝*

- տեղեկատվության հարցում,
- օգնության հարցում,
- գործողության կամ ֆունկցիայի հարցում,
- տեղեկատվության մուտքագրում կամ փոփոխություն,

- ընտրելով շրջանակ դաշտը:

*Ստանում է պատասխան՝*

- խորհուրդներ կամ տեղեկանքներ,
- պատասխան չպահանջող տեղեկատվական հաղորդագրություններ,
- գործողություններ պահանջող հրամաններ,
- պատասխան գործողությունների կարիք ունեցող սխալների մասին հաղորդագրություններ,
- փոխել շրջանակ ձեւաչափը:

### **Ինտերֆեյսի տեսակները**

**Կողմնորոշված ինտերֆեյսները** օգտագործում են օգտագործողի հետ փոխգործակցության մոդելը, որը հիմնված է "ընթացակարգ" և "գործողություն" հասկացությունների վրա: Ծրագիրը հնարավորություն է տալիս օգտագործողին կատարել որոշակի գործողություններ, որոնց համար օգտագործողը որոշում է համապատասխան տվյալներ և որոնց կատարման հետևանքը ցանկալի արդյունքների ստացումն է:

**Object-oriented** ինտերֆեյսը օգտագործում են օգտվողի փոխգործակցության մոդելը, կենտրոնացած է շահարկել օբյեկտների օբյեկտի տարածքում: Օգտագործողին հնարավորություն է տրվում անմիջականորեն համագործակցել յուրաքանչյուր օբյեկտի հետ և նախաձեռնել գործողությունների իրականացում, որոնց ընթացքում փոխգործակցում են մի քանի օբյեկտներ: Օգտագործողի խնդիրը ձևակերպվում է որպես ներքին կառուցվածք ունեցող որոշակի օբյեկտի նպատակային փոփոխություն, որոշակի բովանդակություն և արտաքին սիմվոլիկ կամ գրաֆիկական ներկայացում: Օրինակ, իրական համակարգի կամ գործընթացի մոդելը, տվյալների բազան, տեքստը և այլն: Այս տեսակի ինտերֆեյսների տարրերը ներառված են Windows-ի ինտերֆեյսի մեջ: Օրինակ, օգտվողը կարող է" վերցնել "Ֆայլը" և տեղափոխել " այն մեկ այլ թղթապանակում: Այսպիսով, այն նախաձեռնում է ֆայլի տեղափոխման գործողությունը:

**Պարզունակ** կոչվում է այն ինտերֆեյս, որը կազմակերպում է փոխգործակցությունը օգտագործողի հետ կոնսոլ ռեժիմում: Այս ինտերֆեյսը իրականացնում է ծրագրային ապահովման կոնկրետ սցենար, օրինակ, տվյալների մուտքագրման-խնդրի լուծման արդյունք: Սովորաբար օգտագործվում է ծրագրավորման ուսուցման կամ երբ ծրագիրը իրականացնում է մեկ գործառույթ:

**Ինտերֆեյսը-մենյուն** թույլ է տալիս Ձեզ ընտրել անհրաժեշտ գործողությունները հատուկ ցանկից, որը ցուցադրվում է ծրագրի կողմից: Այս ինտերֆեյսները ենթադրում են բազմաթիվ աշխատանքային սցենարների իրականացում, որտեղ գործողությունների հաջորդականությունը որոշվում է օգտագործողի կողմից: Տարբերակել մեկ մակարդակի և հիերարխիկ մենյու:

Ազատ նավարկություն ունեցող ինտերֆեյսները կոչվում են **գրաֆիկական ինտերֆեյսներ**: Այս տեսակի ինտերֆեյսները կենտրոնացած են էկրանի օգտագործման վրա գրաֆիկական ռեժիմում, բարձր լուծման ունակությամբ:

Գրաֆիկական ինտերֆեյսները աջակցում են ծրագրային ապահովման հետ ինտերակտիվ փոխգործակցության հայեցակարգին՝ իրականացնելով օգտատիրոջ հետ տեսողական հետադարձ կապ և էկրանին օբյեկտների և տեղեկատվության ուղղակի մանիպուլյացիայի հնարավորություն :

Ի տարբերություն միջերեսի-մենյուի՝ ազատ նավիգացիայով ինտերֆեյսը հնարավորություն է տալիս իրականացնել ցանկացած թույլատրելի գործողություն կոնկրետ վիճակում, որոնց հասանելիությունը հնարավոր է տարբեր ինտերֆեյսային բաղադրիչների միջոցով : Օրինակ, Windows-ի ինտերֆեյսը իրականացնող ծրագրերի պատուհանները սովորաբար պարունակում են՝

- մենյու տարբեր տեսակի: downwind, կոճակ, համատեքստային;
- տարբեր տեսակի տվյալների մուտքագրման բաղադրիչներ:

Ընդ որում, հաջորդ շահագործման ցանկի ընտրությունը իրականացվում է ինչպես մկնիկի, այնպես էլ ստեղնաշարի միջոցով:

**Ազատ նավիգացիայի** ինտերֆեյսի առանձնահատկությունը օգտագործողի հետ փոխգործակցության գործընթացում տարբերվելու ունակությունն է, որն առաջարկում է միայն այն գործողությունների ընտրությունը, որոնք իմաստ ունեն կոնկրետ իրավիճակում: Իրականացնում են ազատ նավիգացիոն ինտերֆեյսներ՝ օգտագործելով իրադարձային ծրագրավորում և object-oriented գրադարաններ, ինչը ենթադրում է ծրագրային ապահովման զարգացման վիզուալ միջոցների կիրառում :

**Ուղղակի մանիպուլյացիայի** ինտերֆեյսը ենթադրում է, որ ծրագրային ապահովման հետ օգտատիրոջ փոխազդեցությունն իրականացվում է առարկայական տարածքի օբյեկտներին համապատասխանող պիկտոգրամների ընտրության և տեղափոխման միջոցով : Իրականացնել նման ինտերֆեյս նաև օգտագործել միջոցառումը ծրագրավորման և object-oriented գրադարաններում:

## **2. Մարդու հոգեֆիզիկական առանձնահատկությունները, որոնք կապված են ընկալման, հիշողության և մշակման հետ**

Օգտագործողի ինտերֆեյսերի նախագծման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել մարդու հոգեֆիզիկական առանձնահատկությունները, որոնք կապված են տեղեկատվության ընկալման, հիշողության և մշակման հետ:

Մարդու ուղեղի աշխատանքի սկզբունքների ուսումնասիրությամբ զբաղվում է ճանաչողական հոգեբանությունը :

Արտաքին աշխարհի մասին տեղեկատվությունը մեր ուղեղին հասնում է հսկայական քանակությամբ: Ուղեղի մի մասը, որը պայմանականորեն կարելի է անվանել "ընկալման պրոցեսոր", մշտապես առանց գիտակցության մասնակցության վերամշակում է այն, համեմատելով անցյալի փորձի հետ և պահեստավորում է արդեն տեսողական, ձայնային և այլ պատկերների տեսքով: Ցանկացած հանկարծակի կամ պարզապես նշանակալի փոփոխություններ շրջապատում գրավում են մեր ուշադրությունը, և այդ ժամանակ մեզ հետաքրքրող տեղեկատվությունը ստացվում է

կարճաժամկետ հիշողության մեջ : Եթե մեր ուշադրությունը չի գրավել, ապա տեղեկատվությունը պահվում անհետանում է, փոխարինելով հետևյալ բաժիններով՝

Յուրաքանչյուր ժամանակ ուշադրության կենտրոնում կարող է արձանագրվել մի կետում: Հետևաբար, եթե անհրաժեշտություն է առաջանում՝ միաժամանակ " հետևել մի քանի իրավիճակներ, ապա սովորաբար ուշադրության կենտրոնում տեղափոխվում է մեկ առ տարր մյուսը: Ընդ որում, ուշադրությունը "ցրվում է", և ինչ-որ մանրամասներ կարող են բաց թողնվել :

Քանի որ երկարաժամկետ հիշողության հասանելիությունը դժվար է, նպատակահարմար է ակնկալել ոչ թե այն, որ օգտատերը կհիշի անհրաժեշտ տեղեկատվությունը, այլ այն, ինչ նա կիմանա: Հետևաբար, մենյու տեսակի ինտերֆեյսը, լայնորեն օգտագործվում է:

**Գույնի ընկալման առանձնահատկությունները:** Մարդու գիտակցության մեջ գույնը կապված է զգացմունքային ֆոնի հետ: Ջերմ գույներ 'կարմիր, նարնջագույն, դեղին մարդիկ գրգռում են, իսկ սառը՝ կապույտ, մանուշակագույն, մոխրագույն ' հանգստացնում: Ընդ որում, գույնը շատ ուժեղ գրգռիչ է, ուստի ինտերֆեյսում գույները կիրառելը պետք է շատ զգույշ լինել :

Առատությունը երանգներ գրավում է ուշադրությունը, բայց արագ հոգնեցնում: Հետևաբար, մի նկարեք պայծառ պատուհանները, որոնց հետ օգտագործողը կարող է աշխատել երկար ժամանակ: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել մարդու կողմից գույների ընկալման անհատական առանձնահատկությունները, Օրինակ, յուրաքանչյուր տասներորդ մարդը վատ է տարբերում ինչ-որ գույներ, ուստի պատասխանատու դեպքերում անհրաժեշտ է տրամադրել օգտագործողին գույների ճշգրտման հնարավորություն:

**Ձայնի ընկալման առանձնահատկությունները:** Ինտերֆեյսերի մեջ ձայնը սովորաբար օգտագործվում է տարբեր նպատակներով ' ուշադրություն գրավելու համար, որպես ֆոն, որը ապահովում է որոշակի օգտագործողի կարգավիճակ, որպես լրացուցիչ տեղեկությունների աղբյուր: Պետք է հաշվի առնել, որ մարդկանց մեծ մասը շատ զգայուն է ձայնային ազդանշանների նկատմամբ, հատկապես, եթե վերջիններս նշում են սխալի առկայությունը : Հետևաբար, ձայնային ուղեկցման ստեղծման ժամանակ նպատակահարմար է ապահովել դրա անջատման հնարավորությունը:

**Ժամանակի սուբյեկտիվ ընկալումը:** Մարդուն բնորոշ է ժամանակի սուբյեկտիվ ընկալումը: Զբաղված մարդը սովորաբար ժամանակ չի նկատում: Մակայն սպասման վիճակում ժամանակը անվերջ է ձգվում, ինչը պայմանավորված է նրանով, որ այդ ժամանակ ուղեղը հայտնվում է տեղեկատվական վակուումի վիճակում : Տեղեկատվությունը ստացվում է, բայց ավելի շատ մշակվում է, և, հետևաբար, ժամանակի ընթացքը դանդաղում է:

### 3. UI-ի և ծրագրային մոդելի ինտերֆեյս

*UI մոդելներ:*

- ծրագրավորող մոդել;
- օգտվողի մոդելը;
- ծրագրային մոդել:

Ծրագրավորողը, մշակելով օգտվողի ինտերֆեյսը, ելնում է նրանից, թե որ գործողությունների կառավարումն է նա պետք իրականացնի, ինչպես դա իրականացնել՝ չկորցնելով ոչ համակարգչի էական ռեսուրսները, ոչ իր ուժերն ու ժամանակը: Նրան հետաքրքրում են ֆունկցիոնալությունը, արդյունավետությունը, տեխնոլոգիականությունը, ներքին սլացիկությունը և այլ, որոնք կապված չեն ծրագրային ապահովման օգտագործողի հարմարավետության հետ: Հետևաբար, գոյություն ունեցող ծրագրերի ինտերֆեյսերի մեծ մասը լուրջ օգտագործողներ են առաջացնում:

UI-ի մոդելը ծրագրի կամ ծրագրային համակարգի աշխատանքի ընթացքում տեղի ունեցող գործընթացների մասին կոնկրետ օգտագործողի կամ որոշ խմբերի ընդհանրացված պատկերացումների ամբողջություն է: Այս մոդելը հիմնված է հատուկ օգտվողների փորձի առանձնահատկությունների վրա, որը բնութագրվում է՝

- մշակվող ծրագրային ապահովման առարկայական բնագավառում պատրաստվածության մակարդակով;
- ինտուիտիվ մոդելները կատարել գործողությունները այս թեմայի ոլորտում;
- վերապատրաստման ոլորտում համակարգչային տիրապետման մակարդակը;
- համակարգչի հետ աշխատելու հաստատված կարծրատիպերով:

Օգտագործողի մոդելը կառուցելու համար անհրաժեշտ է ուսումնասիրել ծրագրային ապահովման ենթադրյալ օգտագործողների փորձի վերը նշված առանձնահատկությունները: Այդ նպատակով օգտագործում են հարցումներ, թեստեր և նույնիսկ արձանագրում գործողությունների հաջորդականությունը, որոնք իրականացվում են որոշակի գործողությունների կատարման ընթացքում, ֆիլմի վրա: Օգտագործողի և ծրագրավորողի մոդելների համապատասխանեցումը, ինչպես նաև դրանց հիման վրա ինտերֆեյսի ծրագրային մոդելի կառուցումը հեշտ խնդիր չէ:

**Օգտվողի ինտերֆեյսի գնահատման չափանիշները:** Հիմնական չափանիշները ինտերֆեյսի:

- համակարգի գործառնությունները յուրացնելու և հիշելու հեշտությունը, - կոնկրետ գնահատում են ինֆորմացիայի յուրացման ժամանակն ու պահպանման տևողությունը հիշողության մեջ;

- համակարգի օգտագործման ժամանակ արդյունքների հասնելու արագությունը որոշվում է մկնիկի կողմից մուտքագրվող կամ ընտրվող հրամանների և կարգավորումների քանակով;

- համակարգի շահագործման սուբյեկտիվ բավարարվածություն (հարմարավետություն, հոգնածություն և այլն):

Մասնագետ-օգտատերերի համար լավագույն հատկանիշներն ունեն ազատ նավիգացիայով ինտերֆեյսներ, իսկ օգտատերերի համար՝ ոչ պրոֆեսիոնալներին՝ ուղղակի մանիպուլյացիայի ինտերֆեյսներ : Նշվում է, որ ֆայլերի պատճենման գործողությունը կատարելիս մասնագետների մեծ մասը օգտագործում է Far տիպի վահանակ, իսկ ոչ Պրոֆեսիոնալները՝ Windows – ի "քարշ տալով օբյեկտները" :

#### 4. Երկխոսությունների դասակարգումը

**Երկխոսության տեսակները:** Երկխոսության տեսակը որոշում է, թե" գրուցակիցներից " ով է կառավարում տեղեկատվության փոխանակման գործընթացը: Տարբերակել երկու տեսակի երկխոսության:

- ծրագրի կառավարվող;
- օգտագործողի կողմից կառավարվող:

Ծրագրի կողմից կառավարվող երկխոսությունը նախատեսում է կոշտ, գծային կամ ծառի առկայություն, այսինքն, որը ներառում է հնարավոր այլընտրանքային տարբերակներ, ծրագրային ապահովման մեջ դրված երկխոսության սցենար: Նման երկխոսությունը սովորաբար ուղեկցվում է բազմաթիվ հուշումներով, որոնք հստակեցնում են, թե ինչ տեղեկատվություն պետք է մուտքագրվի ամեն քայլափոխի :

Օգտագործողի կողմից կառավարվող երկխոսությունը ենթադրում է, որ երկխոսության սցենարը կախված է օգտագործողից, որը կիրառում է համակարգը՝ իրեն անհրաժեշտ գործողությունները կատարելու համար : Ընդ որում, համակարգը հնարավորություն է տալիս իրականացնել տարբեր մաքսային սցենարներ:

**Երկխոսության ձև:** Ոչ մի երկխոսություն հնարավոր չէ, եթե գոյություն չունի "գրուցակիցներին" հասկանալի լեզու: Երկխոսությունը վարող լեզվի նկարագրությունը ներառում է լեզվի կամ դրա ձևի թույլատրելի կառուցվածքները (բառերը, նախադասությունները) որոշող իր շարահյուսության սահմանումը և իմաստաբանական կանոնները, որոնք սահմանում են լեզվի շարահյուսական ճիշտ կառուցվածքների իմաստը կամ դրա բովանդակությունը:

**Տարբերակում են երկխոսության երեք ձևեր:**

- ֆրազալ,
- դիրեկտիվ,
- աղյուսակային:

**Ֆրազալ ձևը** ենթադրում է "շփումը" հետ օգտագործողի բնական լեզվով կամ դրա ենթաբազմություն: Երկխոսության բովանդակությունը կազմում են հրամայական, պատմողական և հարցական նախադասություններ և հարցերի պատասխաններ :

**Ղիրեկտիվ ձևը** - օգտագործելով հրամանները (հրահանգները) հատուկ մշակված ֆորմալ լեզվով:

**Աղյուսակային ձև**-օգտվողը ընտրում է ծրագրի առաջարկած պատասխանը: Երկխոսության լեզուն պարզագույն շարահյուսություն է և միանշանակ իմաստաբանություն ունի, ինչը բավականին հեշտ է իրականացնել: Ձևը հարմար է օգտագործողի համար, քանի որ ընտրել միշտ ավելի հեշտ է, ինչը կարևոր է օգտագործողի համար՝ ոչ պրոֆեսիոնալ: Այս ձևը կարող է օգտագործվել, եթե իհարկե կան կոնկրետ հարցի բազմաթիվ հնարավոր պատասխաններ: Եթե հնարավոր պատասխանների քանակը մեծ է (ավելի քան 20), ապա ցուցանակի կիրառումը կարող է աննպատակահարմար լինել:

## **5. Գրաֆիկական ինտերֆեյսի երկխոսության իրականացում**

**Երկու տեսակի երկխոսություններ:**

- օգտագործողի կողմից կառավարվող,
- կառավարվող համակարգ.

Օգտագործողի կողմից կառավարվող երկխոսությունների իրականացում:

Իրականացման համար օգտագործում են տարբեր տեսակի մենյուն:

- հիմնական,
- գործիքների վահանակներ,
- համատեքստային և կոճակ.

Որպես մենյուի այլընտրանք նպատակահարմար է օգտագործել երկխոսության ղիրեկտիվ ձևը՝ հիմնական հրամաններին համապատասխանեցնելով բանալիների որոշակի համակցություններ: Դա նպատակահարմար է տրամադրել հնարավորություն է վերահսկել ստեղնաշարի մենյուն, եթե մեծ մասը ժամանակի հետ աշխատելու համակարգի օգտագործողը մտնում տեքստը կամ տվյալները, այսինքն, փոխադրում է ստեղնաշարին:

**Մենյու:** Մենյուն նախագծված հիման վրա երկխոսության գրաֆիկները մշակված ծրագրային ապահովումն է: Եթե գործողությունների թիվը չի գերազանցում 5, ապա սովորաբար օգտագործում են կոճակները: Եթե թիվը գործողությունների ոչ ավելի, քան 9-10, ապա-մեկ մակարդակի մենյուն: Եթե գործարքների թիվը գերազանցում է 10-ը, ապա օգտագործում են "իջեցնող" երկաստիճան հիերարխիկ ճաշացանկ:

**Խորտակվող մենյու:** Հիերարխիկ ցանկի առաջին մակարդակը պետք է պարունակի անունները հիմնական գործողությունների խմբերի:

Ավանդաբար (սովորաբար տեքստային և գրաֆիկական խմբագիրների մեջ):

1. նյութի ֆայլ,
2. խմբագրման կետ,
3. նյութի տեսություն,

Հիերարխիկ մենյուի մակարդակների քանակը չպետք է գերազանցի 2-3 (դժվար է փնտրել): Թիվը գործողությունների պատուհանից չպետք է գերազանցի 7-8 գործողությունները:

Եթե գործարքների թիվը գերազանցում է 70-80: Microsoft Word-ի մշակողները առաջարկել են հարմարվողական հիերարխիկ մենյու, որտեղ երկրորդ մակարդակի մենյուի պատուհանի բովանդակությունը մշտապես փոխվում է, ցուցադրելով միայն այն գործողությունները, որոնք օգտագործում է օգտագործողը: Եթե Օգտատերը չի գտնում անհրաժեշտ գործողությունը, ապա մի քանի վայրկյան անց կամ Word հատուկ կոճակը սեղմելիս ցուցադրում է մենյուի պատուհանը ամբողջությամբ:

## 6. Խելացի ինտերֆեյսի տարրեր

Օգտագործողի ինտերֆեյսերի տարրերը՝ Վարպետ, խորհրդատու, գործակալ: Պատրաստված է մի շարք փորձերի ստեղծման սոցիալականացված ինտերֆեյսի հիման վրա: Նման ինտերֆեյսի հիմքում ընկած է անձնավորված, այսինքն՝ "անձ ունեցող", ինտերֆեյսի ստեղծման գաղափարը: Ժամանցային ծրագրեր, ինչպիսիք են Cats (Կատուներ) և Dogs(շներ), որոնք տարբեր իրավիճակներում իրականացնում են կենդանիների բարդ վարք, ցույց են տալիս, որ տեխնիկապես դա միանգամայն լուծելի խնդիր է:

**Խորհրդականներ:** Ներկայացնում ենք հուշման ձևը: Դրանք կարող են կանչվել օգնության ընտրացանկից, պատուհանի հրամանի տողից կամ pop-up մենյուից: Խորհրդականները օգնում են օգտվողներին կատարել կոնկրետ առաջադրանքներ. Վարպետներ. Վարպետ ծրագիրը օգտագործվում է ընդհանուր առմամբ տարածված, բայց հազվադեպ իրականացվում է առանձին օգտագործողի կողմից առաջադրանքներ (ծրագրերի կամ սարքավորումների տեղադրում): Նման գործողությունների կատարումը օգտատիրոջից պահանջում է բարդ փոխկապակցված որոշումներ կայացնել, որոնց հաջորդականությունը թելադրում է վարպետ ծրագիրը : Խելացի վարպետները կարող են ամեն քայլափոխի դիտման պատուհանում ցուցադրել նախորդ հարցերին օգտատիրոջ պատասխանների արդյունքները՝ օգնելով վերջինիս կողմնորոշվել իրավիճակում :

Վարպետ իրականացնում է հետևողական կամ ծառի նման սցենար երկխոսության: Այն նպատակահարմար է օգտագործել լավ համակարգված, հետևողական խնդիրների լուծման համար:

Ընդ որում, անհրաժեշտ է:

- օգտագործողին տրամադրել նախորդ քայլին վերադառնալու հնարավորություն;
- նախատեսել վարպետի աշխատանքը չեղյալ հայտարարելու հնարավորություն;
- համարակալել քայլերը և տեղեկացնել օգտվողին մի շարք քայլերի մասին Վարպետին;
- բացատրել օգտվողին յուրաքանչյուր քայլ
- հնարավորության դեպքում ցուցադրել արդեն կատարված գործողությունների արդյունքը յուրաքանչյուր քայլով:



**Ծրագրային գործակալներ:** Օգտագործվում է ընթացիկ աշխատանքներ կատարելու համար: Գործակալ-օգնական հիմնական գործառույթներն են՝  
դիտարկումը,  
որոնման կառավարում,  
տարբերակել: