Բովանդակություն

[Ներածություն 5](#_Toc483431779)

[Խնդրի դրվածքը 6](#_Toc483431780)

[Գլուխ 1. Գրականության վերլուծական ակնարկ 7](#_Toc483431781)

[1.1. Պատկերի մորֆոլոգիական մշակում 7](#_Toc483431782)

[1.1.1. Նախաբան 7](#_Toc483431783)

[1.1.2. Էրոզիա 9](#_Toc483431784)

[1.1.3. Ընդլայնում 11](#_Toc483431785)

[1.1.4. Երկակիություն 12](#_Toc483431786)

[1.1.5. Բացում և Փակում 12](#_Toc483431787)

[1.1.6. Որոշ մորֆոլոգիական ալգորիթմների օրինակներ 14](#_Toc483431788)

[Գլուխ 2. Գիտական բաղադրյալ 15](#_Toc483431789)

[2․1. Սեգմենտավորում 15](#_Toc483431790)

[2.1.1. Շեմային եղանակներ 15](#_Toc483431791)

[2.1.2. Կլաստերիզացիայի հիման վրա 17](#_Toc483431792)

[2.1.3. Լցոնում 18](#_Toc483431793)

[2.2. Պատկերի բուրգեր 18](#_Toc483431794)

[2.2.1. Գաուսիան բուրգեր 19](#_Toc483431795)

[2.2.2. Լապլասիան բուրգեր 27](#_Toc483431796)

[2.3. Պատկերների ձևափոխում 28](#_Toc483431797)

[2.3.1. Գրադիենտի և Սոբելի ածանցյալները 29](#_Toc483431798)

[2.3.2. Հոուֆի(Hough) ձևափոխություն 33](#_Toc483431799)

[Գլուխ 3. Օբյեկտների Հայտնաբերում 36](#_Toc483431800)

[3.1. Վիոլա Ջոհընս(Viola Johnes) Օբյեկտների Հայտնաբերում 39](#_Toc483431801)

[3.2. Հաարի նման հատկություններ(Haar-like features) 41](#_Toc483431802)

[3.3. Վիոլա Ջոհընս(Viola Johns) դեմքերի հայտնաբերում 42](#_Toc483431803)

[Եզրակացություն 48](#_Toc483431804)

[Հավելված 49](#_Toc483431805)

[Գրականության ցանկ 50](#_Toc483431806)

[Գլուխ 4․ Ծրագրի տնտեսական հիմնավորում 52](#_Toc483431807)

[Գլուխ 5․ Բնապահպանության հարցերի հիմնավորում 62](#_Toc483431808)

[Գլուխ 6. Կենսագործունեության անվտանգություն 66](#_Toc483431809)

# Ներածություն

Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների զարգացման հետ զուգընթաց մարդիկ պատկերները պահպանում են ոչ թե թղթերի վրա, այլ ֆայլերի տեսքով սարքերի մեջ և կարևոր խնդիր է իրենից ներկայացնում այդ պատկերների ուսումնասիրությունը։ Այդպիսի օրինակներից են մատնահետքերի, աչքերի, անձի և այլ բազմաթիվ ճանաչման համակարգերը, պատկերների ճանաչումը օգտագործվում է ռոբոտաշինության, ավտոարտադրության և այլ բազմաթիվ բնագավառներում։ Պատկերների ուսումնասիրությունը հանդիսանում է արհեստական բանականության կարևորագույն ճյուղերից մեկը։

Պատկերների մշակումը դա իրենից ներկայացնում է գիտություն, որը պատկերների վրա կատարում է որոշակի գործողություններ որպիսի ստանա ավելի բարձր որակի պատկեր կամ կարողանա պատկերից առանձնացնել որոշակի կարևոր տեղեկատվություն։

# Խնդրի դրվածքը

Խնդիր է դրված ուսումնասիրել պատկերների հետ աշխատանքը ։ Այդ ուսումնասիրությունների արդյունքում ստեղծել մի ծրագիր, որը կտա օգտագործողներին հնարավորություն պատկերը բեռնել, պատկերի վրա կատարել համապատասխան փոփոխությունները (իրագործել որոշակի ալգորիթմներ օգտագործողի մուտքագրած արգումենտներով) և տեսնել արդյունքը նոր պատկերում։ Ծրագիրը պետք է կարողանա նաև պատկերի մեջ հայտնաբերել ուղիղ գծերը, շրջանագծերը, պատկերի մեջի օբյեկների եզրագծերը, մեծացնի և փոքրացնի պատկերի չափերը, ինչպես նաև կարողանա պատկերից առանձնացնել մարդկային դեմքերը։

# Գլուխ 1. Գրականության վերլուծական ակնարկ

## 1.1. Պատկերի մորֆոլոգիական մշակում

### 1.1.1. Նախաբան

Մորֆոլոգիանմաթեմատիկական մի լեզու է, որը բաղկացած է թեորեմների ցանցից։ Պատկերի մշակման խնդիրների լուծման մեջ մեծ ներդրում ունի մորֆոլոգիական մաթեմատիկան։Պատկերների արտապատկերումը և տրանսլյացիան լայնորեն կիրառվում են ձևաբանության մեջ։

B հավաքածուի արտապատկերում ՝ սահմանվում է հետևյալ կերպ( նկ.1(բ) )՝

= {w | w = -b, for b }

Եթե B-ն իրենից ներկայացնում է պիքսելների հավաքածու, որը ներկայացնում է օբյեկտը պատկերի մեջ, ապա -ն իրենից ներկայացնում է կետերի բազմություն որտեղ (x,y) կոորդինատներին համապատասխանում են (-x, -y) կոորդինատները։

B-ի տրանսլյացիան z կետի նկատմամբ z = (, ) ` սահմանվում է հետևյալ կերպ

( նկ.1 (գ) )՝

= {c | c = b + z, for b }

|  |
| --- |
|  |
| *Նկ.1 ա) B հավաքածու, բ) B-ի արտապատկերում, գ) B-ի տրանսլյացիան z-կետի նկատմամբ* |

Եթե B-ն իրենից ներկայացնում է պիքսելների հավաքածու, որը ներկայացնում է օբյեկտը պատկերի մեջ, ապա –ը իրենից ներկայացնում է նույն B –ն որտեղ (x,y) կոորդինատները փոխարինված են (x + , y + ) կորդինատներով:

Ներածությունը թե ինչպես ենք էլեմենտների կառուցվածքը ուսումնասիրում մորֆոլոգիայում բերված է նկ.2-ում՝

|  |
| --- |
|  |
| *Նկ.2 Առաջին տողը իրենից ներկայացնում է էլեմենտների կառուցվածքը, երկրորդ տողը էլեմենտների կառուցվածքը ձևափոխված ուղղանկյունների տեսքով* |

Կատարենք գործողությունները A տարրի նկատմամբ[Նկ․3] օգտագործելով B տարրը։

Տարրերի այն դաշտերը որոնք մուգ են ներկված համարում ենք որ էլեմենտներ կան․

Նոր տարրը ստանալու համար A –ի բոլոր կետերում տեղադրենք B-ն և եթե այդ կետերում պարունակվի B-ն ապա այդ կետերը կհամարենք էլեմենտ։ [1]

|  |
| --- |
|  |
| *Նկ.3 Մորֆոլոգիական ձևափոխության օրինակ* |

### 1.1.2. Էրոզիա

Էրոզիան A-ն B-ի վրա ՝ A 󠇝 B սահմանվում է հետևյալ կերպ՝

A 󠇝 B = {z | A }

Բառերով ասված սա նշանակում է որ էրոզիան A-ն B-ի վրա

դա z էլեմենտների բազմություն է , B-ն ենթարկվել է տրանսլյացիաի z –ով, որոնք պարունակվում են A-ում։

Ուրիշ կերպ այս արտահայտությունը կարող ենք ներկայացնել հետևյալ կերպ՝

A 󠇝 B = { z | = }

Որտեղ նշանակում է՝

= {w | w A }

Այսինքն այն էլեմենտները որոնք չեն պարունակվում A –ում։ [1]

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| *Նկ.4 Էրոզիայի օրինակ* | |
|  |
| *Նկ.5 Օգտագործելով էրոզիան փորձում ենք ջնջել պատկերի որոշ կոմպոնենտներ` 486 486 թվային պատկերը էրոզիայի ենք ենթարկում 11 11, 15 15, 45 45 քառակուսի էլեմենտներով։* |

### 1.1.3. Ընդլայնում

Ընդլայնում A-ն B-ի վրա ՝ A 󠇝 B սահմանվում է հետևյալ կերպ՝

A 󠇝 B = { z | A }

Այլ կերպ սա կարող ենք ներկայացնել հետևյալ կերպ՝

A 󠇝 B = {z | A A }

|  |
| --- |
|  |
| *Նկ.6 Ընդլայնման օրինակ* |

Այս մեթոդը կարող է օգտագործվել տեքստը վերականգնելու համար[Նկ.7]։ [1]

|  |
| --- |
|  |
| *Նկ.7 Տեքստի վերականգման օրինակ* |

### 1.1.4. Երկակիություն

Էրոզիան և ընդլայնումը կապված են իրար հետ։

=

և

=

### 1.1.5. Բացում և Փակում

Բացում A-ն B-ի վրա ՝ A 󠇝 B սահմանվում է հետևյալ կերպ՝

A 󠇝 B = () B

Փակում A-ն B-ի վրա ՝ A 󠇝 B սահմանվում է հետևյալ կերպ՝

A 󠇝 B = () B

|  |
| --- |
|  |
| *Նկ.8 Մորֆոլոգիական բացման և փակման օրինակ* |

Իրենց մեջ ևս գոյություն ունի երկակիություն՝

=

և =

### 1.1.6. Որոշ մորֆոլոգիական ալգորիթմների օրինակներ

Եզրագծերի հայտնաբերումը A-ում՝ (A) սահմանվում է հետևյալ կերպ [1]՝

(A) = – () (2.1.6-1)

|  |
| --- |
|  |
| *Նկ.9 Երկուական պատկերի օրինակ, որի վրա կիրառելով (9.1.6-1) հավասարումը կստանանք նոր պատկեր հետևյալ տեսքով* |

# Գլուխ 2. Գիտական բաղադրյալ

## 2․1. Սեգմենտավորում

Համակարգչային տեսողության կարևոր խնդիրներից մեկն է հանդիսանում ինֆորմացիայի դուրսբերումը պատկերից։ Որպիսի կարողանանք մշակել պատկերը պետք է այն բաժանենք որոշակի օբյեկտների։

Պատկերների սեգմենտացիան օգտագործվում է թվային պատկերները որոշակի սեգմենտների(մասերի) բաժանելու համար, այլ կերպ դա նաև անվանում են պիքսելների ցանց կամ սուպեր-պիքսելենրի հավաքածու։ Պատկերները սեգմենտավորելու իմաստը կայանում է նրանում, որ սեգմենտների հետ աշխատանքը զգալիորեն հեշտացնում է պատկերի հետ աշխատանքը։ Պատկերը սեգմենտավորելուց հետո հեշտ է լինում պատկերի մեջ օբյեկտների հետազոտությունը և փոփոխությունը։ Սովորաբար օգտագործվում է պատկերներում օբյեկտների հայտնաբերման և սահմանների հայտնաբերման համար։ Գոյություն ունեն սեգմենտացիայի բազմաթիվ ալգորիթմներ, սակայն խնդրից կախված ալգորիթմները կարող են փոփոխվել, այսինքն մեկ խնդրի համար տրված ալգորիթմը լինի լավը, իսկ մյուսի խնդրի համար վատ։

Սեգմենտավորման ալգորիթմների հիմնական դասակարգումներն են՝

1. Շեմային եղանակներ
2. Կլաստերիզացիայի հիմման վրա
3. Լցոնման եղանակ

### 2.1.1. Շեմային եղանակներ

Պատկերների սեգմենտավորման պարզագույն մեթոդներից մեկը դա շեմային մեթոդն է։ Եթե անհրաժեշտ է ուսումնասիրել պատկերը, որի մեջ կան գույների զգալի տատանումներ ապա այդ պատկերների համար նպատակահարմար է օգտագործել այս մեթոդը։ Ենթադրենք, որ հիստոգրամայի ինտենսիվությունը պատկերում համապատասխանում է f(x,y)֊-ին, որը իրենից ներկայացնում է լուսավոր օբյեկտները մուգ ֆոնի վրա, այնպես որ պատկերի մեջի օբյեկտները և նրանց ֆոների պիքսելների ինտենսիվության արժեքները խմբավորված են երկու գերիշխող ռեժիմներում նկ10(ա).

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| *Ա)* | *Բ)* |
| *Նկ.10 Երկու տարբեր պատկերների հիստոգրամա* | |

Ակնհայտ եղանակներից մեկը օբյեկտը հետևի ֆոնից առանձնացնելու դա շեմի ընտրությունն է ՝ T որի միջոցով կառանձնացնենք օբյեկտը, այսպիսով յուրաքանչյուր (x,y) կոորդինատի վրայով կանցնենք և եթե f(x,y) > T կանվանենք օբյեկտի կետ, իսկ մյուս դեպքում կանվանենք հետևի ֆոնի կետ։

Այսպիսով սեգմենտավորված պատկերը կտրվի հետևյալ բանաձևով ՝ g(x,y)

|  |  |
| --- | --- |
| g(x,y) = | Եթե f(x,y) > T |
| Եթե f(x,y) T |

T-ի արժեքը ամբողջ պատկերի համար կարող է լինել նույնը սակայն կախված հարևան պիքսելենրի միջին ինտենսիվությունից կարող է փոփոխվել։

Նկ 10(բ) –ում ցույց է տրված ավելի դժվար շեմավորման խմդիր, որտեղ պիքսելների ինտենսիվության արժեքները խմբավորված են երեք գերիշխող ռեժիմներում , օրինակի համար 2 տիպի սպիտակ օբյեկտները մուգ հետևի ֆոնի վրա։

Այսպիսի իրավիճակում պետք է կատարենք բազմակի շերտավորում, եթե f(x,y) < ապա այն պատկանում է 1 օբյեկտին եթե < f(x,y) ապա այն պատկանում է 2-րդ օբյեկտին, մնացած դեպքերում f(x,y) > այլ օբյեկտներին կամ հետևի ֆոնին։

|  |  |
| --- | --- |
| g(x,y) = | Եթե f(x,y) |
| Եթե < f(x,y) |
| Եթե f(x,y) < |

### 2.1.2. Կլաստերիզացիայի հիման վրա

K հասկացողություն(K-means) ալգորիթմը իրենից ներկայացնում է իտերացիոն ալգորիթմ, որը օգտագործվում է պատկերը մասնատելու համար ՝ K կլաստերների։

K հասկացողություն ալգորիթմը կլաստերիզացիայի հայտնի ալգորիթմներից մեկն է։ Հորինվել է 1950 ական թվականներին։ [2]

### 2.1.3. Լցոնում

Պատկերը սեգմենտավորելու կարևոր ալգորիթմներից մեկն է հանդիսանում լցոնման(flood fill) ալգորիթմը, որը հայտնի է նաև եզրերի աճեցում(region growing) անունով։ [1]

## 2.2. Պատկերի բուրգեր

Սովորաբար մենք խնդիր ենք ունենում օրիգինալ պատկերի չափերը փոփոխելու, դրա համար գոյություն ունի 2 մեթոդ՝

* Մեծացնել չափերը(մոտիկացնել)
* Փոքրացնել չափերը (հեռվացնել)

Պատկերի բուրգերը իրենցից ներկայացնում են պատկերների հավաքածու որոնք ստացվում են օրիգինալ պատկերից, օրիգինալ պատկերը դաունսեմպլինգի(downsampling) ենթարկելով մինչև մի ցանկալի տարանցիկ արժեքի հասնելը։ Դաունսեմպլինգը գործողություն է որի ընթացքում փոխում ենք տրված պատկերի չափերը 72 dpi. : Սա կարող է զգալիորեն փոքրացնել պատկերի ծավալը։ Դաունսեմպլինգի վատ կողմը կայանում է նրանում, որ երբ պատկերը մոտիկացնում ենք 100%֊-ից ավել ապա արդեն պատկերը սկսում է երևալ ոչ ճշգրիտ։ Այսպիսով յուրաքանչյուր պատկեր դառնում է ¼ մասը իր նախորդի։ Այս ալգորիթմը սովորաբար օգտագործվում է պատկերների սեգմենտացիայի մեջ, փոքրացնում է պատկերի չափերը որից հետո հնարավոր է լինում որոշակի գործողություններ կատարել պատկերի հետ և հետո ավելի բարձր որակով պատկեր ետ բերել։ Պատկերի բուրգերի հիմնական տեսակները են՝

* Գաուսիան բուրգեր
* Լապլասիան բուրգեր

*Գաուսիան բուրգեր* **։**  Օգտագործվում է պատկերները դաունսեմպլինգի ենթարկելու համար։

*Լապլասիան բուրգեր*։ Օգտագործվում է ապսեմպլիդ(upsampled)-ի ենթարկելու համար, որի ժամանակ բուրգի պատկերների փոքր չափերը կարելի է մեծացնել։

### 2.2.1. Գաուսիան բուրգեր

Պատկերացնենք մի բուրգ, որը կազմված է բազմաթիվ շերտերից և որքան ավելի վերև ենք բարձրանում այնքան այդ շերտերի չափերը փոքրանում են(Նկ.11)։

|  |
| --- |
|  |
| *Նկ.11 Գաուսիան բուրգի օրինակ* |

Շերտերը համարակալենք վերևից ներքև, այնպես որ լինի ավելի փոքր քան -ը։ Ամեն (i+1)-րդ շերտը ստանալու համար մենք պետք է անենք հետևալ գործողությունները: Կոնվոլուցիայի ենթարկենք -ը Գաուսիան միջուկի հետ։

Մենք հեշտությամբ կարող ենք համոզվել նրանում որ ելքային պատկերը ստացվում է մուտքային պատկերի ¼ տարածքի չափով(Նկ.12)։

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Նկ․12 Օրիգինալ պատկերը դաունսամպլինգի ենթարկելուց հետո* | |

Մենք նաև կարող ենք իրականացնել հակառակ գործողությունը՝ այսինքն 4 անգամ մեծացնենք(upsampling) պատկերի չափերը(Նկ.13):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Նկ.13 Oրիգինալ պատկերը ապսեմպլինգի ենթարկելուց հետո* | |

Եթե փորձենք պատկերը մեկ անգամ ենթարկել դաունսամպլինգի մյուս անգամ ապսեմպլինգի կստանանք հետևյալ պատկերը՝

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| ա) | բ) | գ) |
| *Նկ.14 ա) oրիգինալ պատկեր բ) դաունսամպլինգի ենթարկելուց հետո գ) ապսեմպլինգից հետո* | | |

*Կոնվոլուցիա*

Պատկերների մշակման մեջ միջուկը(kernel), կոնվոլուցիայի մատրիցան կամ դիմակը(mask) իրենցից ներկայացնում են փոքր չափերի մատրիցա։ Դա շատ օգտակար է քողարկման(bluring), եզրերի հայտնաբերման և այլ շատ վայրերում։Միջուկը օրիգինալ պատկերի հետ կոնվոլուցիայի են ենթարկում և կախված միջուկի մատրիցայի չափից և կառուցվածքից կարող են ստացվել տարբեր արդյունքներ։

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Աղյուսակ 2.1* | | |
| *Կոնվոլուցիայի օրինակներ* | | |
| ՕՊԵՐԱՑԻԱՆ | ՄԻՋՈՒԿԸ | ՊԱՏԿԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔԸ |
| Ինքնության ճանաչում |  | Vd-Orig.png |
| Եզրերի հայտնաբերման համար |  | Vd-Edge1.png |
|  | Vd-Edge2.png |
|  | Vd-Edge3.png |
| Սրում |  | Vd-Sharp.png |
| Տուփի քողարկում |  | Vd-Blur2.png |
| Գաուսիան քողարկում 3x3 |  | Vd-Blur1.png |
| Գաուսիան քողարկում 5x5 |  | Vd-Blur Gaussian 5x5.png |
| Շրջանային դիմակավորում  5 x 5 |  | Vd-Unsharp 5x5.png |

Մատրիցների կոնվոլուցիայի պարզագույն օրինակ կարող ենք բերել հետևյալը՝

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 | | Օրիգինալ | | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | -1 | -2 | -1 | | 0 | 0 | 0 | | 1 | 2 | 1 | | Միջուկ | | | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | -13 | -20 | -17 | | -18 | -24 | -18 | | 13 | 20 | 17 | | Ելքային | | | |

Պատկերը բաժանում ենք փոքր մատրիցաների որոնց չափերը կարող են համընկնել կամ չհամընկնել միջուկի չափերի հետ։ Առաջին քայլով կատարում ենք միջուկի պտույտ 180-ով, որից հետո ստանում ենք հետևյալ մատրիցը

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |
| -1 | -2 | -1 |
| Միջուկ | | |

Այնուհետև կատարում ենք մատրիցաների բազմապատկում։ Միջուկից դուրս ընկած կետերը համարում ենք 0-ներ։

|  |  |
| --- | --- |
| y[0,0] | y[0,0] = 0\*1+0\*2+(-2\*4) + (-1\*5) = -13 |
| y[1,0] | y[1,0] = 0\*1 + 0\*2 + 0\*3 + (-1\*4) + (-2 \* 5) \* (-1 \* 6 ) = -20 |
| y[2,0] | y[2,0] = 0\*2 + 0\*3 + (-1 \* 5 ) + (-2 \* 6) = -17 |
| y[0,1] | y[0,1] = 2\*1+1\*2+0\*4+0\*5+(-2\*7) + (-1\*8) = -18 |
| y[1,1] | y[1,1] = 1\*1 + 2\*2 + 1\*3 + 0\*4 + 0\*5 + 0\*6 + (-1\*7) + (-2 \* 8) + (-1 \* 9) = -24 |
| y[2,1] | y[2,1] = 1\*2+2\*3+0\*5+0\*6+(-1\*8) + (-2\*9) = -18 |
| y[0,2] | y[0,2] = 2\*4+1\*5+0\*7+0\*8 = 13 |
| y[1,2] | y[1,2] = 1\*4+2\*5+1\*6+0\*7+0\*8+0\*9 = 20 |
| y[2,2] | y[2,2] = 1\*5 + 2\*6 + 0\*8 + 0\*9 = 17 |

### 2.2.2. Լապլասիան բուրգեր

Լապլասիան բուրգը շատ նման է եզրագծերի հայտնաբերման ալգորիթմին։ Բուրգերի պիքսելների մեծ մասը 0 են(սև)։ Այս ալգորիթմը շատ է օգտագործվում պատկերների սեղղման մեջ։ Լապլասիան բուրգերը ստացվում են Գաուսիան բուրգերի հիմման վրա՝

= – EXPAND[]

= – EXPAND[]

= – EXPAND[]

=

Այսպիսով մենք ստացանք Լապլասիան բուրգերը Գաուսիանի հիման վրա, սակայն հնարավոր է և հակառակ գործողությունը։

=

= + EXPAND[]

= + EXPAND[]

= + EXPAND[]

-ը մեզ մոտ կլինի օրիգինալ պատկերը։ [3]

## 2.3. Պատկերների ձևափոխում

Օգտագործվում է նրա համար որպիսի կարողանանք պատկերը վերափոխենք այլ տեսքի, որի միջոցով կարողանանք լուծել պատկերների ուսումնասիրության որոշակի խնդիրներ։ Այդ մեթոդների օրինակներ են հանդիսանում` արտիֆակտները որոնք օգտագործվում են պատկերի եզրագծերը հայտնաբերելու համար, պատկերը վերափոխելուց հետո մենք կարողանում ենք պատկերի մեջ գտնել գծերը և շրջանները։ Ուսումնասիրություններ են կատարվել պատկերների ձգման,նեղացման,կորացման և պտտման գործողությունների մեջ։ Հայտնի վերափոխման ալգորիթմներից մեկն է հանդիսանում Ֆյուրեի ալգորիթմը։



[4]

Ուսումնասիրություններ են կատարվել դիսկրետ Ֆյուրեի վերափոխման(DFT) և դիսկրետ կոսինուսի վերափոխման(DCT) ալգորիթմներում, ինտեգրալ պատկերներում, որոնք օգտակար են պատկերների մեջ դեմքի հայտնաբերման ալգորիթմների համար։ Այսպիսով մենք կուսումնասիրենք հետևյալ թեմաները։

* Գրադիենտի և Սոբելի ածանցյալները
* Հոուֆի ձևափոխություն

### 2.3.1. Գրադիենտի և Սոբելի ածանցյալները

Համակարգչային տեսողության մեջ առանցքային բաներից մեկն է հանդիսանում եզրագծերի հայտնաբերումը պատկերների մեջ, և դա շատ սերտ կապված է պատկերների ածանցյալների մոտիկացման արժեքների հայտաբերման մեջ։ Ածանցյալը ցույց է տալիս փոփոխությունը տվյալ ֆունկցիայի կամ մուտքային ազդանշանի որոշակի չափով։ Երբ մենք գտնում ենք ածանցյալի լոկալ մեծագույնը , դա մեզ տալիս է այն հատվածները որտեղ ազդանշանը ամենաշատն է տատանվել, որը պատկերի համար կարող է նշանակել եզրագիծ: Կոնվոլյուցիա մաթեմատիկայում օպերացիա է 2 ֆունկցիաների f և g, որի արդյունքում ստացվում է 3-դ ֆունկցիան, որը իրենից ներկայացվում է փոփոխված ֆունկցիա օրիգինալ ֆունկցիաներից որևիցե մեկից։ Գոյություն ունի դիսկրետ ազդանշանների մոտեցման տարբերակ միջուկի կոնվոլյուցիայի միջոցով։ Կոնվոլյուցիան ընդհանրական ասված նշանակում է պատկերի յուրաքանչյուր հատվածի ձևափոխություն։

|  |
| --- |
| C:\Users\gharutyunyan\Downloads\DIP\Circular_convolution_example.png |
| *Նկ.14 Շրջանաձև կենվոլյուցիայի օրինակ* |

Հաճախակի օգտագործվող ձևափոխությունը դիֆերենցացիան(differentiation) հանդիսանում է Սոբելի ֆիլտրը, որը աշխատում է հորիզոնական, ուղղահայաց և նույնիսկ միքսված մասնակի ածանցյալների ցանկացած հաջորդականությամբ։ Որպիսի մոտեցնենք հորիզոնական ածանցյալի արժեքին , հետևյալ Սոբելի մատրիցան կոնվոլյուցիայի ենք ենթարկում մուտքային մատրիցայի հետ։

= \*

Սա նշանակում է հետևյալը, որ յուրաքանչյուր մուտքային պիքսելի, հաշվարկային արժեքը լինում է իր վերևի-աջ հարևանին գումարած 2 անգամ իր ձախ հարևանի գումարած իր ներքևի-աջ հարևանի հանած իր վերևի-ձախ հարևանի հանած 2 անգամ ձախ հարևանի հանած իր ներքևի ձախ հարևանի արժեքը, որի արդյունքում կստանանք նոր պատկեր։

Սոբելի օպերատորը օգտագործում է երկու 3x3 չափերի միջուկներ, որոնք կոնվոլյուցիայի են ենթարկվում օրիգինալ պատկերի հետ որպիսի հաշվարկենք պատկերների ածանցյալների մոտիկացման արժեքները, մեկը օգտագործվում է հորիզոնական փոփոխությունների համար մյուսը ուղղահայաց փոփոխությունների համար։

Եթե մենք հայտարարենք A-ն որպես մուտքային մատրից և և երկու պատկերներ որոնք յուրաքանչյուր կետում պարունակում են հորիզոնական և ուղղահայաց ածանցյալների մոտիկացումները և դրանք հաշվարկվում են հետևյալ կերպ։

= \* = \*

Որտեղ \* նշանակում է կոնվոլյուցիան երկչափ տարածության մեջ։

Նաև կարող ենք այս հավասարությունները ներկայացնել հետևյալ կերպ։

=

G =

Օգտագործելով այս ինֆորմացիան մենք կարող ենք հաշվարկել նաև գրադիենտի ուղղությունը։

Θ = atan

Որտեղ, օրինակի համար Θ հանդիսանում է 0 ուղղահայաց եզրագծի համար։

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\gharutyunyan\Downloads\DIP\Օռիգինալ.PNG | C:\Users\gharutyunyan\Downloads\DIP\ֆակե.PNG |
| *Նկ.15 Սոբելի օպերատորի կիրառության օրինակ* | |

Դիտարկենք օրինակի հիմման վրա՝

Ունենք հետևյալ մուտքային մատրիցան (Աղ․2.2)`

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Աղյուսակ 2.2* | | | |
| *Մատրիցաի օրինակ* | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Հիմա փորձենք կոնվոլյուցիայի ենթարկել x ուղղությամբ հետևյալ միջուկի հետ՝

Մուտքային մատրիցը նշանակենք M տառով։ Ենթադրենք մենք ցանկանում ենք հաշվել M[1,1] (որը սովորականից ավելի վառ գույնով է ցուցադրված Աղ. 2.2-ում) կետի նոր արժեքը, մուտքային մատրիցը կոնվոլյուցիայի ենթարկելուց հետո՝

M[1,1] = \* \* \* \* \* \* \* \* \*

Եթե արժեքը լիներ բացասական ապա դա նորմալ կլիներ որովհետև վերջում մենք օգտվելու ենք հետևյալ բանաձևից։

G =

Այսպիսով հաշվելով բոլոր կոորդինատների արժեքները կստանանք նոր մատրից։

Դիատարկենք հետևյալ օրինակի վրա՝

Ունենք մուտքային հետևյալ մատրիցը`

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Աղյուսակ 2.3* | | | |
| *Մատրիցաի օրինակ* | | | |
| 50 | 50 | 100 | 100 |
| 50 | 50 | 100 | 100 |
| 50 | 50 | 100 | 100 |
| 50 | 50 | 100 | 100 |
| 50 | 50 | 100 | 100 |

Հիմա փորձենք կոնվոլյուցիայի ենթարկել x ուղղությամբ միջուկի հետ։

M[1,1]-ի արժեքը կլինի հետևյալը -50 + 0 + 100 – 100 + 0 + 200 - 50 + 0 +100 = 200

### 2.3.2. Հոուֆի(Hough) ձևափոխություն

Հոուֆի ձևափոխությունը դա միջոց է, որի օգնությամբ կարող ենք պատկերից առանձնացնել որոշակի ձևաչափի օբյեկտներ։ Այդ ձևաչափերը ներկայացնելու համար մենք պետք է կառուցենք դրանց համապատասխանող որոշակի մաթեմատիկական հավասարումներ։ Սովորաբար այս ձևափոխությունը օգտագործվում է որոշակի կորեր հայտնաբերելու համար, օրինակ գծեր, շրջաններ, էլիպսներ։  
Ընդհանրական Հոուֆի ձևափոխությունը կարելի է օգտագործել այն տեղերում՝ որտեղ պարզ վերլուծական բացատրությունը օբյեկտի հնարավոր չէ իրականացնել։ Աշխատանքի սկզբունքը հետևյալն է՝

Հիմնական մոտեցումը օրինակ գծի հայտնաբերման մեջ հետևյալն է՝ յուրաքանչյուր մուտքային չափում (օրինակ կոորդինատային կետ) ցույց է տալիս իր ներդրումը գլոբալ հետևողական լուծման համար(օրինակ ֆիզիկական գիծը, որը առաջացրել է այդ պատկերի կետը)։ Որպես պարզ օրինակ կարող ենք դիտարկել հետևյալ ընդհանուր խնդիրը, կիրառումը գծային սեգմենտների խումբը դիսկրետ պատկերների կետերին վրա(օրինակ պիքսելների գտնվելու վայրերը եզրագծերի որոշիչից)։ Նկ. 16-ում ցույց են տրված որոշ հնարավոր լուծումները այս խնդրի համար։ Այստեղ մենք ունենք գիտելիքների բաց ցանկալի գծային սեգմենտների վերաբերյալ(և անորոշության մասին, թե ինչ է իրենից ներկայացնում գծային սեգմենտը) և կարող ենք լուծել խնդիրը ոչ լիարժեք։ [1]

|  |
| --- |
| http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/figs/hough1.gif |
| *Նկ.16 ա)կոորդինատային կետեր b) 2 գծերի կցամաս c) հնարավոր ուղիղ գծային կցամասեր* |

Մենք կարող ենք անալիտիկորեն բացահայտել գծային սեգմենտը մի քանի ձևաչափերի մեջ։ Ինչևիցե հարմար հավասարումը որպիսի կարողանանք բացատրել գծերի խումբը, օգտագործում ենք պարամետրավորված կամ նորմալ հասկացողությունները։

xcosθ + ysinθ = r

r-ը հանդիսանում է երկարությունը կոորդինատների սկզբնակետից մինչև այդ գիծը։

θ-ն դա կողմնորոշումն է(օրիենտացիան ) r-ի x առանցքի նկատմամբ(Նկ. 17)

Ցանկացած կետի համար (x,y) այս գծի վրայի r և θ հաստատուն են։

|  |
| --- |
| http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/figs/hough2.gif |
| *Նկ.17 ուղիղ գծի պարամետրիկ նկարագրությունը* |

Պատկերի վերլուծության համատեքստում, կոորդինատները կետի(կետերի) եզրային սեգմենտների () պատկերի մեջ հայտնի են, և հանդիսանում են հաստատուն պարամետրեր հավասարման մեջ։ r-ը և θ-ն մեր հավասարման մեջ անհայտ պարամետրերն են։ Եթե մենք կառուցենք համապատասխան (r, θ) արժեքները () –ին համապատասխան, ապա կետերը կորտեզիան համակարգի պատկերի համար կհամապատասխանեն կորերին՝ բևեռային Հոուֆի պարամետրերի համակարգին։

Կետից դեպի կոր ձևափոխությունները համապատասխանում են Հոուֆի-ի ձևափոխմանը ուղիղ գծերի համար։ Եթե այդ հավասարումները փորձենք կազմել շրջանագծերի համար ապա կունենանք հետևյալ տեսքը՝

+ =

Որտեղ a-ն և b-ն շրջանագծի կենտրոնի կոորդինատներն են իսկ r-ը շառավիղը։ [5]

# Գլուխ 3. Օբյեկտների Հայտնաբերում

Օբյեկտների հայտնաբերման համար գոյություն ունեն բազմաթիվ ալգորիթմներ։ Այս գլխում մենք կուսումնասիրենք դեմքերի հայտնաբերումը պատկերների մեջ, հայտնաբերման մեջ մենք կօգտվենք ԱդաԲուստի(AdaBoost)-ի մետա-ալգորիթմից, և Հաար(Haar)-ի դասակարգիչներից(classifier)։

*Խթանման տեսություն(The boosting theory***):** Դեմքերի հայտնաբերումը պատկերների մեջ կարելի է կատարել հետևյալ կերպ՝ կարող ենք ամբողջ պատկերը բաժանել փոքր կտորների(պատուհանների) և ստեղծենք դասակարգիչ, որը կբնորոշի, թե այդ փոքր պատուհանը հանդիսանում է դեմք թե ոչ, որ պատուհանը համապատասխանի դասակարգիչին կհամարվի դեմք։

Հիմա կփորձենք պարզել թե ինչ է իրենից ներկայացնում դասակարգիչը և ինչպես կարող ենք մենք պատրաստել այն: Դասակարգիչների խնդիրներից կարևորը հանդիսանում է այն թե մեզ հայտնի դասակարգումներից որին է համապատասխանում մեր դասակարգիչը։ Որպես օրինակ կարող ենք դիտարկել հետևյալը, թե մուտքային պատկերը համապատասխանում է արդյոք բանանի,խնձորի, կամ տանձի դասակարգումներին, որը մենք կարող ենք պարզել մրգի դասակարգիչի օգնությամբ։ Դիպլոմայինի շրջանակներում մենք կուսումնասիրենք 2 կատեգորիա դեմք և ոչ դեմք։ Այս գլխում մենք կուսումնասիրենք ժամանակավոր ալգորիթմները, որպիսի կարողանանք ստեղծել ուժեղ դասակարգիչ օգտվելով թույլ սովորողների բազմությունից(set of weak learners)։ Թույլ սովորողների բազմությունը իրենցից ներկայացնում են դասակարգիչներ, հիմնվելով որոշակի հատկությունների վրա որոնք չեն կարող բաժանել ամբողջ բազմությունը 2 դասակարգումների, բայց անում են լավ գործ բազմությունների մի մասի համար։ Oրինակի համար պատկերի մեջ փորձում ենք գտնել մորուք որպիսի պարզենք այդ դեմքը տղամարդու է թե ոչ, եթե այդ դասակարգիչը չկարողանա գտնել բոլոր տղամարդկանց պատկերի մեջ համենայն դեպս կկատարի լավ գործ մնացած դասակարգիչների համար։  
ԱդաԲուստ(AdaBoost)-ը իրենից ներկայացնում է մետա-ալգորիթմ, որը մենք կօգտագործենք դասակարգիչներ կառուցելուց։ Նրա հիմնական գործը կայանում է նրանում որպիսի կառուցի ուժեղ դասակարգիչ հիմնվելով թույլ դասակարգիչների վրա, որոնք ավելի լավ են քան պատահականը(այսինքն ավելի լավ են բնորոշում պատկերը քան պատահականության սկզբունքի վրա հիմնվելով)։

H(x) = sign((x) + (x) + … + (x))

Sign օպերատորը կվերադարձնի +1, երբ փակագծերի միջինը լինի դրական և -1 հակառակ դեպքում։ Այսպիսով դասակարիչը ասում է այո(+1) կամ ոչ(-1), այսինքն պատկերի մեջ գտնվում է մեր փնտրած օբյեկտը թե ոչ։ Այսպիսով -ն տրված (x) դասակարգիչի քաշն է, տրված x-ի համար T դասակարգիչների մեջ։

Որպես օրինակ կարող ենք դիտարկել հետևյալ դեպքը՝ ունենք մուտքաային պատկեր և նրա մեջ ուզում ենք հայտնաբերել արդյոք պատկերի վրայի մարդը կին է թե տղամարդ։

Որպես թույլ դասակարգիչներ կարող ենք ընտրել հետևյալները(Աղ․3)՝

: Եթե հասակը մեծ է քան ~175սմ, ապա այդ մարդը տղամարդ է հակառակ դեպքում կին։ Կան շատ կանայք որոնք ավելի բարձրահասակ են քան տղամարդիկ, բայց սովորաբար հակառակն է։

: Եթե մարդը ունի երկար մազեր ապա այդ մարդը կին է։ Կան շատ տղամարդիկ որոնց մազերը ավելի երկար են քան կանացը, բայց սովորաբար հակառակն է։

: Եթե մարդը ունի մորուք ապա այդ մարդը տղամարդ է։ Այստեղ մենք կարող ենք սխավել որովհետև տղամարդիկ թրաշվում են։

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Աղյուսակ 3․1 | | | | |
| Սեռի հայտնաբերման աղյուսակ | | | | |
| **Անուն** | **Հասակ ()** | **Մազեր ()** | **Մորուք ()** | **Սեռ (f(x))** |
| Աննա | 1.69 | Երկար | Չունի | Կին |
| Վահան | 1.75 | Կարճ | Չունի | Տղամարդ |
| Գևորգ | 1.80 | Կարճ | Չունի | Տղամարդ |
| Արամ | 1.83 | Կարճ | Ունի | Տղամարդ |
| Սարա | 1.77 | Կարճ | Չունի | Կին |

**-**դասակարգիչը ճիշտ է ցույց տալիս 3 մարդու, **-**դասակարգիչը ճիշտ է ցույց տալիս 4 մարդու, -ը 3 մարդու։ Հետո մենք պետք է ընտրենք -ը, քանի որ այնտեղ ամենաքիչն ենք սխալվել և նշանակենք նրա -ն։ Սրանից հետո մենք պետք է մեծացնենք սխալ դասակարգված տվյալների(Սարա) քաշը և փոքրացնենք մնացածի քաշը(Աննա, Վահան, Գևորգ, Արամ)։ Հետո մենք պետք է նայենք մյուս ավելի ճիշտ հայտնաբերած դասակարգչին։ Այս քայլից հետո քանի որ Սարա-ի քաշը ամենամեծն է մենք պետք է կենտրոնանանք նրա վրա։

Մեր մուտքային դասակարգիչները նշանակենք t տառով։ Յուրաքանչյուր (t= {1, 2, … T})-ին ասոցացվում է քաշ, որը օգտագործվում է բոլոր դասակարգիչների արդյունքները հավաքելիս։ X-ը մուտքային հատկությունների վեկտոր X = (, , …, , … , ) որտեղ i-ն հատկության համարն է։ Պիտակները նշանակված են երկուականով։ (i)-ն մեզ մոտ պետք է սկզբում արժեքավորված լինի արժեքներով որը ցույց կտա թե մեզ վրա ինչքան թանկ կարող է նստել սխալ գնահատված հատկությունը։ Այս ալգորիթմի լավ կողմը կայանում է նրանում որ եթե մի թույլ դասակարգիչում սխալ ենք հայտնաբերել մի օբյեկտ ապա մյուս կետում կենտրոնանում ենք այդ օբյեկտի վրա և այդպես շարունակ, որը գնալով կնվազեցնի սխալվելու հավանականությունը։

Ալգորիթմի աշխատանքը հետևյալն է՝

(i) = 1 / m for i = 1, …, m։

t = 1, …, T:

Գտնել դասակարգիչը որը մինիմալացնում է (i) քաշի սխալը։

= arg որտեղ = (for ≠ ())

Եթե < 0,5 ուրեմն կանգնում ենք այդ կետում։

**2․3** Ընտրում ենք R սովորաբար = որտեղ մինիմալ սխալանքնե է նախորդ քայլի։

**2․4** Թարմացնում ենք քաշերը։

(i) =

Որտեղ իրենից ներկայացնում է նորմալիզացնող պարամետր ամբողջ տվյալների ցուցիչների համար։

ԵՎ վերջում ունենում ենք հետևյալ պատկերը՝

H(x) = sign()

[2]

### 3.1. Վիոլա Ջոհընս(Viola Johnes) Օբյեկտների Հայտնաբերում

Վիոլա Ջոհընսի հայտնաբերիչի միջոցով կառուցվում են որոշ թույլ դասակարգիչները։ Այս հայտանաբերիչը աշխատում է հիմնվելով ստատիստիկ մեթոդների վրա։ Յուրաքանչյուր թույլ հայտնաբերիչ իրենից ներկայացնում է չափազանց պարզ երկուական դասակարգիչ։ Ուսումնասիրությունները կատարվում են կասկադների միջոցով: Եթե պատկերից առանձնացրած ուղղանկյունը անցնում է բոլոր կասկադների միջով և տալիս է դրական արդյունք ապա ասում ենք, որ այդ ուղղանկյունը պատկանում է տրված դասին հակարակ դեպքում ոչ(Նկ.18)։

|  |
| --- |
|  |
| *Նկ.18 Կասկադների աշխատանքի սկզբունքը* |

Հիմնական թույլ դասակարգիչները հիմնված են հասարակ վիզուալ առանձնահատկությունների վրա(հիմնականաում այդ առանձնահատկությունները անվանում են Հաար(Haar)-ի նման առանձնահատկություններ)։ [6]

|  |
| --- |
| enter image description here |
| *Նկ.19 Հաարի հատկության օրինակ* |

### 3.2. Հաարի նման հատկություններ(Haar-like features)

Հաարի նման հատկությունները իրենցից ներկայացնում են թվային պատկերների առանձնահատկություննները, որոնք օգտագործվում են օբյեկտների հայտնաբերման մեջ։ Այս ալգորիթմը իր անունը ստացել է Հաարի վավելետի(wavelet) հիման վրա, որի միցոցով առաջին անգամ կառուցվել է ներկա-ժամանկի(real-time) օբյեկտների հայտնաբերիչը։ Վավելետի կառուցվածքը բերված է նկարում(Նկ.20)

|  |
| --- |
| https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b0/Seismic_Wavelet.jpg/220px-Seismic_Wavelet.jpg |
| *Նկ.20 Վավելետի կառուցվածքը* |

Վավելետի անալիզը բավականին նման է Ֆյուրեի- անալիզին։ Նրա էությունը կայանում է հետևյալում մաթեմատիկայում Ֆյուրեի անալիզը ուսումնասիրում է թե ինչպես ընդհանուր ֆունկցիաները կարող են ներկայացվել կամ բացատրվեն ավելի պարզ տրիգրոմետրիկ ֆունկցիաների միջոցով։ Մաթեմատիկայում տրիգրոմետրիկ ֆունկցիաները անվանում են նաև շրջանաձև ֆունկցիաներ և իրենցից ներկայացնում են անկյունային ֆունկցիաներ։ Ամենահայտնի և սովորաբար օգտագործվող տրիգոնոմետրիկ ֆուկցիաներն են sine, cosine.

|  |
| --- |
| https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/71/Sine_cosine_one_period.svg/600px-Sine_cosine_one_period.svg.png |
| *Նկ.21 sin(x)-ի և cos(x)-ի տեսքը* |

Վավելետները իրենցից ներկայացնում են ալիք՝ օրինակ տատանում, որը ունի ամպլիտուդ և սկսում է 0-ից բարձրանում, հետո նվազում հետ մինչը 0։

Վավելետի անալիզը մեզ հնարավորություն է տալիս թիրախային ֆունկցիան որոշակի ինտերվալում ներկայացնել օրթոնորմալ բազիսի մեջոցով։ Հաարը օգտագործել է ֆունկցիաները որպիսի բերի օրինակ օրթոնորմալ համակարգի, քառակուսային-ինտեգրացվող ֆունկցիաների համար միավոր ընդմիջումից[0,1]։ Այս հատկությունը իրանից ներկայացնում է առավելություն ազդանշանների անալիզի ժամանակ, կարող է օգտագործվել որպես մեքենաների մոնիտորինգի գործիք։

### 3.3. Վիոլա Ջոհընս(Viola Johns) դեմքերի հայտնաբերում

Եզրագծերի հայտնաբերումը պատկերի մեջ կատարվում է կոնվոլյուցիայի մատրիցի միջոցով։

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Image result for edge detection horizontal line |  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **-1** | **-1** | **-1** | | **2** | **2** | **2** | | **-1** | **-1** | **-1** | |  | Image result for edge detection horizontal line |
| *Նկ.22 Կովոլյուցիայի օրինակ երբ փորձում ենք գտնել հորիզոնական գծերը* | | | | |

*Հաարի(Haar) հատկություններ*

Հաարի հատկությունները նմանատիպ են կոնվոլյուցիայի միջուկին, որը հնարավորություն է տալիս հայտնաբերել որոշակի հատկնություններ տրված պատկերի մեջ։

|  |
| --- |
| Image result for haar feature 5 types |
| *Նկ․22 Հատկությունների մի քանի օրինակ* |

Այստեղ մենք աշխատելու ենք դեմքի հայտնաբերման հետ։ Ի սկզբանե ալգորիթմը պետք է ունենա շատ դրական պատկերներ(որոնց մեջ կա դեմք) և շատ բացասական պատկերներ(որոնց մեջ չկա դեմք) որպիսի վերապատրաստի դասակարգիչը։ Դրանից հետո մենք պետք է կարողանանք առանձնացնել հատկությունները։ Դրա համար օգտագործվում են Հաարի հատկությունները որոնք բերված են նկ22-ում։ Յուրաքանչյուր հատկության արդյունքը դա եզակի թիվ է, որը ստացվում է սպիտակ ուղղանկյան պիքսելների գումարից հանելով սև ուղղանկյան պիքսելներ գումարը։ Հիմա բոլոր հնարավոր չափերը և դիրքերը յուրաքանչյուր միջուկի օգտագործվում է հաշվարկելու համար հատկությունների մեծ քանակություն։ Եթե վերցնենք 24x24 պատուհան ապա արդյունքը կլինի 160000+ հատկություն։ Յուրաքանչյուր հատկության հաշվարկի համար մենք պետք է գտնենք պիքսելների գումարը սպիտակ և սև ուղղանկյունների միջի։ Այս խնդիրը լուծելու համար օգտագործվում են ինտեգրալ պատկերները(Նկ.23)։ Դա բավականին հեշտացնում է պիքսելների հաշվարկի գործնթացը։

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **1** | **1** | **1** | | **1** | **1** | **1** | | **1** | **1** | **1** | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | | **2** | **4** | **6** | | **3** | **6** | **9** | |
| **Մուտքային պատկեր** | **Ինտեգրալ պատկեր** |
| *Նկ.23 Պատկերը ինտեգրալ պատկերի վերածելու օրինակ* | |

Ինտեգրալ պատկերների հաշվարկը կատարվում է հետևյալ եղանակով, ենթադրենք ունենք հետևյալ մուտքային մատրիցը(Աղ. 3.2)`

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Աղյուսակ 3.2 | | |
| Մուտքային մատրիցի օրինակ | | |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Որպիսի ստանանք ելքային ինտեգրալ մատրից պետք է անենք հետևյալ գործողությունները՝

Բոլոր կետրը ստանանք իրենից վերև և ձախ գտնվող կետերի ։ Օրինակ = + + +

= + + + + + + + +

= + + + + + +

Բայց բոլոր այդ հատկությունները, որ մենք հաշվարկում ենք, դրանց մեծ մասը չունեն նշանակություն։

Նկ.19-ի վերևի տողում ցուցադրված են 2 լավ հատկություններ։ Առաջին հատկորոշիչը հիմնված է նրա վրա, որ սովորաբար աչքերի մասը լինում է ավելի մուգ քան քթի և այտերի մասը։ Երկրորդը հիմնված է նրա վրա որ ախքերի մասը ավելի մուգ է քան քթի կամուրջը։ Բայց այս հատկորոշիչները եթե տեղադրենք այտերի վրա կամ մեկ այլ վայրում մեզ ոչնչով չեն օգնի։ Այսպիսով մենք պետք է ընտրենք այդ 160000+ հատկություններից լավագույնները որոնք ավելի լավ կբնորոշեն մարդու դեմքը։ Այդ ընտրությունը կատարվում է ԱդաԲուստի(Adaboost) ալգորիթմի միջոցով։ [7]

Դրա համար մենք կիրառում ենք յուրաքանչյուր հատկությունը բոլոր վերապատրաստող պատկերների վրա։ Յուրաքանչյուր հատկության վրա, նա գտնում է լավագույն շեմը, որը դասակարգում է դեմքերը դրական են թե ոչ։ Սակայն ակնհայտ է, որ այնտեղ կլինեն նաև սխալներ։ Մենք կընտրենք այն հատկությունները որոնք ավելի լավ կբնորոշեն թե պատկերը դեմք է թե ոչ։ Բոլոր պատկերները որոնք որ սկզբում պետք է ուսումնասիրենք ունենում են նույն քաշը։ Ամեն դասակարգումից հետո սխալ որոշված պատկերների քաշերը բարձրանոմ են։ Որից հետո կատարվում է նույն գործողությունը, հաշվարկվում նոր սխալները։ ԵՎ այդ պրոցեսը շարունակվում է այնքան ժամանակ քանի դեռ չենք ստացել մեզ անհրաժեշտ ճշտությունը կամ սխալանքի կոէֆիցենտը, կամ չենք ստացել մեզ համար անհրաժեշտ հատկությունների քանակը։

Վերջնական դասակարգիչը ստացվում է այդ թույլ դասակարգիչների հիմման վրա։ Դրանք կոչվում են թույլ քանի որ միայնակ այդ դասակարգիչները չեն կարող դասակարգել պատկերը։ Վերջում մենք ստանում ենք 160000-ից մոտ 6000 հատկություն որոնք բնորոշում են դեմքը։ Այսպիսով եթե մենք վերցնենք 24x24 վրա պատկեր ապա նրա վրա պետք է կիրառենք 6000 հատկություն։ Պատկերների մեջ հատվածների մեծ մասը դեմք չի։ Այսպիսով ավելի լավ է ունենալ հատկորոշիչներ որոնք կգտնեն այդ պատուհանը հանդիսանում է դեմք թե ոչ, այսինքն ինչ հատկությունների բավարարման դեպքում պատուհանը չի համարվի դեմք։ Եթե այդ հատկություններին չբավարարի կարող ենք նրա մեջ էլ դեմք չփնտրել։ Այսպիսով այստեղ գալիս է կասկադների գաղափարը, որը իրենից ներկայացնում է հետևյալը 6000 ստուգում իրականացնելու փոխարեն մենք կանենք հետևյալ քայլերը՝ քայլ առ քայլ առաջ կգնանք եթե պատկերը չի բավարարում որևէ հատկության ապա այն դեմք չի հակառակ դեպքում շարունակում ենք դիտարկել(Նկ.18)։

Այսպիսով մենք փոքրացնում ենք 6000 թիվը։ Դեմքի հայտնաբերման համար ամենալավ դասակարգիչներն են համարվում վերևում բերված 2-ը։ Նկ.24-ում բերված են դասակարգիչներ որոնք ևս շատ կարևոր են։

|  |
| --- |
| Early stage Haar Cascade |
| *Նկ.24 Հաարի հատկությունների օրինակներ որոնք օգնում են դեմքի ճանաչման հարցում* |

# Եզրակացություն

Ուսումնասիրվեցին բազմաթիվ պատկերների հետ աշխատելու ալգորիթմներ որոնք հնարավորություն կտան հետագայում առանձնացնել օբյեկտները պատկերների վրայից, որը ներկա պահին համարվում է ամենաբարդ խնդիրներից մեկը արհեստական բանականության մեջ։ Կազմվեց ծրագիր, որը հնարավորություն է տալիս ներբեռնել պատկեր և նրա վրա կատարել որոշակի փոփոխություններ, կիրառել նրա վրա վերևում թվարկված ալգորիթմները և փորձել տեսնել թե մուտքային ինչ արժեքների դեպքում ելքային ինչ արժեքներ կստացվեն։ Կազմվեց նաև ծրագիր, որը տեսախցիկի վրայից կարդում է պատկերը և փորձում է պատկերի մեջ հայտնաբերել մարդկանց դեմքեր։

# Հավելված

Ուսումնասիրություններ են կատարվել նաև պատկերների սեղմման, ինչպես նաև սեղմած վիճակից պատկերը ետ բերելու ընդհանուր մոդելներում, ալգորիթմներում։ [1]

Ինչպես նաև սեղմելու համար գոյություն ունեն ստանդարտներ, այդ ստանդարտների մեծ մասը ուսումնասիրվել են ևս։ [4]

# Գրականության ցանկ

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | R. C. Gonzales and R. E. Woods, Digital Image Processing, 2000, p. 976. |
| [2] | C. Solomom and T. Breckon, Fundamentals of Digital Image Processing, 2013, p. 879. |
| [3] | R. E. Davies, Computer and Machine Vision: Theory,Algorithms, Practicalities, 2012, p. 912. |
| [4] | R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, 2010, p. 979. |
| [5] | G. Bradski and A. Kaehler, Learning OpenCV, 2010, p. 571. |
| [6] | L. Vernon, Machine Vision, Prentice-Hall, 1991, p. 350. |
| [7] | R. Haralick and L. LShapiro, Computer and Robot Vision, 1992, p. 1356. |

# Գլուխ 4․ Ծրագրի տնտեսական հիմնավորում

***ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ԵՎ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԿԱՊԻՏԱԼ ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԸ***

***4.1. Սարքավորման ձեռք բերման կապիտալ ներդրումների հաշվարկը***

Նոր սարքավորման կապիտալ ներդրումները կարող են իրականացվել սարքավորման գնման միջոցով: Սարքավորման գնման դեպքում կապիտալ ներդրումները որոշվում են հետևյալ բանաձևով`

****

որտեղ` P- սարքավորման գնման գինն է,

σ1 –վաճառքի հարկը որոշող գործակից է (σ1 =0.2),

σ2 –սարքավորման տեղափոխման տրանսպորտային ծախսերի որոշման համար գործակից է (σ2 =0.05-0.1):

****դրամ

***4.2 Սարքավորման նախագծման և արտադրության կապիտալ ներդրումների հաշվարկ***

Սարքավորման նախագծային ինքնարժեքը կարող է որոշվել տեսակարար կշիռների մեթոդով, որի էությունն այն է, որ իմանալով ինքնարժեքի կազմում ուղղակի արտադրական ծախսերից որևէ մեկի մեծությունը և դրա տեսակարար կշիռը, ինքնարժեքի մեջ կարելի է որոշել արտադրական ինքնարժեքը:

Աշխատավարձի ֆոնդը բաղկացած է հիմնական և լրացուցիչ աշխատավարձից,

L=(Lհ+Lլ)\*m,

Հաշվարկների պարզության համար ընդունենք, որ մեկ սարքավորման արտադրությանը համապատասխանող աշխտավարձի ֆոնդը համարժեք է մեկ հիմնական և մեկ օժանդակ բանվորների ամսական աշխատավարձերի գումարին, որոնք համապատասխանաբար համավասար են A1 և A2: Այս դեպքում կունենանք.

Lհ= A1 + A2=150000+200000=350000

Lլ = Lհ= 350000= 87.500

L = (400000+100000)∙2 = 875000

Cա = 1000000 ∙ = 2916666

***4.3. Թողարկվող արտադրանքի ինքնարժեքի հաշվարկը***

Արտադրանքի ինքնարժեքը որոշվում է.

****

Նյութական ծախսերի հաշվարկը

Աղյուսակ 3.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Տնտեսական գույքի անվանումը | Չափի միավորը | Քանակը | Միավորի գինը | Գումարը |
| 1. | Mouse | Դրամ | 1 հատ | 5000 | 5000 |
| 2. | DVD | Դրամ | 1 հատ | 1000 | 1000 |
| 3. | Keyboard | Դրամ | 1 հատ | 5000 | 5000 |
| 4. | Intel Core i7 | Դրամ | 1 հատ | 250000 | 250000 |

****դրամ

*Էլեկտրաէներգիայի ծախսի հաշվարկ*

Ուժային սարքավորումների և հաստոցների աշխատանքի համար պահանջվող էլեկտրաէներգիայի ծախսը որոշվում է հետևյալ բանաձևով`

W = N © F © ©

****

Էլեկտրաէներգիայի ծախսը դրամական արտահայտությամբ կորոշվի`

****

****դրամ

****դրամ

γ - 1 ԿՎժ էլեկտրաէներգիայի ծախսն է:

*Աշխատանքի վճարման ծախսերի հաշվարկը*

Աշխատավարձի տարեկան ֆոնդը որոշվում է հետևյալ բանաձևով`

****

Հիմնական աշխատավարձի ամսական ֆոնդը կարող է հաշվարկվել.

****

****

****

որտեղ`

****դրամ

****դրամ

*Սոցիալական ապահովագրական վճարի հաշվարկը*

Պարտադիր սոցիալական ապահովագրական վճարները տվյալ ձեռնարկության համար դիտարկվում են որպես ծախս, որը ցույց է տրվում թողարկվող արտադրանքի ինքնարժեքի մեջ: Սոցիալական ապահովագրական վճարների գումարները հաշվարկվում են յուրաքանչյուր աշխատողի հաշվով հետևյալ աղյուսակի տվյալների համաձայն.

Աղյուսակ3.2

|  |  |
| --- | --- |
| Աշխատավարձի ամսական չափը | Սոցիալական վճարի չափը |
| 1. Մինչև 150000 դրամ | 24,5% |
| Z  2. 150000 դրամից ավել | 26% |

****դրամ

****դրամ

****դրամ

Սոցիալական վճարների տարեկան գումարը կորոշվի`

****դրամ

Անուղղակի արտադրական ծախսերի հաշվարկը

Անուղղակի արտադրական ծախսերը այնպիսի ծախսեր են, որոնք պարբերաբար հատուկ մեթոդներով բաշխվում են պատրաստվող արտադրանքի ծախսերի վրա: Այդ ծախսերի թվին են պատկանում արտադրական շենքերի ամորտիզացիան, սարքավորումների ամորտիզացիան, սարքավորումների ընթացիկ վերանորոգումների ծախսերը և այլ անուղղակի ծախսեր:

****

1. Արտադրական շենքերի ամորտիզացիան հաշվարկվում է ելնելով դրանց սկզբնական արժեքից ամորտիզացիայի նորմատիվային ժամկետից.

****դրամ

Շենքի ամորտիզացիան հաշվարկվում է ելնելով սարքավորման զբաղեցրած մակերեսից.

****

2. Սարքավորման տարեկան ամորտիզացիայի գումարը հաշվարկվում է

****դրամ

3. Սարքավորման ընթացիկ վերանորոգման ծախսերը հաշվարկվում են ելնելով սարքավորման արծեքից, վերանորոգումների քանակից և մեկ վերանորոգման արժեքը որոշելու համար սահմանված տոկոսադրույքից.

****դրամ

4. Անուղղակի այլ ծախսերի գումարը հաշվարկվում է հիմնական աշխատավարձի ֆոնդի նկատմամբ 10%-չափով.

դրամ

դրամ

Արտադրական ինքնարժեքը որոշվում է.

****դրամ

Իրացման և վարչական ծախսեր

Իրացման և վարչական ծախսերը որոշվում են դրանց կատարման պահին, սակայն ներդրումների վերլուծության ժամանակ այդ ծախսերը կարող են գնահատվել արտադրական ինքնարժեքի նկատմամբ որոշակի տոկոսադրույքով:

Արտադրանքի լրիվ ինքնարժեքը որոշվում է.

Արտադրանքի միավորի լրիվ ինքնարժեքը որոշվում է.

****

Արտադրանքի միավորի արտադրական ինքնարժեքը որոշվում է.

****

***4.4. Ներդրումների տնտեսական արդյունավետության գնահատումը***

***Ներդրումներից ստացված եկամուտների գնահատումը***

Ներդրումներից ստացված եկամուտների գումարը կածված է ներդրումային օբյեկտի շահագործման ընթացքում թողարկված արտադրանքի ( աշխատանքների, ծառայությունների ) իրացման ծավալխց , միավորի գնից և միավորի ինքնարժեքից`

****

****

****

Ներդրումների հետգնման ժամկետը հավասար է տարիների այն թվին, որի դեպքում ներդրումներից ստացված եկամուտը հավասար է դառնում ներդրումային ծախսերին, այսինքն երբ NPV = 0;

Այս բանաձևից որոշված n2-ը կլինի ներդրումների հետգնման ժամկետը: Քանի որ

Ապա ներդրումները 2 տարվա ընթացքում հետ չեն գնվում: Վերցնելով n2=3 կունենանք`

հետևաբար ներդրումների ժամկետը 3 տարի է:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Տվյալների անվանումը | Նշան-ակումը | Մի-վորը | Մեծու‑ թյունը |
| 1.Սարքավորման ձեռքբերման ներդրումների հաշվարկի տվյալները |  |  |  |
| Սարքավորման գնման գինը | P | դրամ | 120000 |
| Վաճառքի հարկը որոշող գործակից | σ1 |  | 0.20 |
| Տրանսպորտային ծախսերի գործակից | σ2 |  | 0.09 |
| 2.Սարքավորման նախագծման և արտադրոթյան ներդրումների հաշվարկի տվյալներ |  |  |  |
| Հիմնական բանվորի աշխատավարձ | A1 | դրամ | 150000 |
| Օժանդակ բանվորի աշխատավարձ | A2 | դրամ | 200000 |
| Լրացուցիչ աշխատավարձի որոշման տոկոս | α 1 | % | 25 |
| Սարքավորման արտադրության ժամանակը | m | ամիս | 2 |
| Աշխատավարձի տեսակարար կշռի տոկոս | d | % | 30 |
| 3.Թողարկվող արտադրանքի ինքնարժեքի հաշվարկի տվյալները |  |  |  |
| Գնովի նյութերի ծախսը | M | դրամ | 250000 |
| Հիմնական բանվորի աշխատավարձ | A3 | դրամ | 250000 |
| Օժանդակ բանվորի աշխատավարձ | A4 | դրամ | 400000 |
| Արտադրական տարածքի մակերեսը | b | մ2 | 20 |
| Սարքավորման ամորտիզացիայի ժամկետը | T | տարի | 3 |
| Սարքավորման հզորությունը | N | ԿՎտ | 1.05 |
| 1ԿՎժ էլեկտրաէներգիայի սակագինը | γ | դրամ | 42 |
| Սարքավորման ընթացիկ նորոգումների թիվը | q | հատ | 1 |
| 1 նորոգման արժեքը | α 2 | % | 1 |
| Իրացման ծախսերի որոշման տոկոսը | α 3 | % | 15 |
| Վարչական ծախսերի որոշման տոկոսը | α 4 | % | 20 |
| 4.Սարքավորման ներդրումից եկամուտների և NPV-ի հաշվարկի տվյալները |  |  |  |
| Թողարկվող արտադրանքի տարեկան ծավալը | Q | հատ | 1000 |
| Արտադրանքի միավորի գինը | X | դրամ | 25000 |
| Ներդրումների իրականացման տարիների թիվը | n1 | տարի | 1 |
| Եկամուտների ստացման տարիների թիվը | n2 | տարի | 2 |
| Դիսկոնտի տոկոսադրույքը | r | % | 15 |
| Շահութահարկի տոկոսադրույքը | t | % | 20 |

**Եզրակացություն**

Հաշվարկների արդյունքում հանգեցինք այն եզրակացության, որ NPV-ն կազմում է դրամ։ Քանի որ NPV > 0 ապա նախագիծը ընդունվում է:

# Գլուխ 5․ Բնապահպանության հարցերի հիմնավորում

***5.1 ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱՊԱՀՈՎԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ***

<<Շրջակա միջավայրի պահպանման մասին>> օրենքում ամրագրված է, որ կատարվում է ձեռնարկությունների, հիմնարկությունների, կազմակերպությունների, ինչպես նաև քաղաքացիների, օբյեկտների, նրանց սեփականության և հասույթների էկոլոգիական և տարերային աղետների ու վթարների դեպքում կամավոր և պարտադիր էկոլոգիական ապահովագրություն։Էկոլոգիական ապահովագրությունը (շրջակա միջավայրին հասցրած վնասի պատասխանատվության ապահովագրության) սեփականատերերի պոտենցիալ վտանգավոր օբյեկտների քաղաքացիական ապահովագրությունն է՝ կապված երրորդ անձանց վնասի փոխհատուցման անհրաժեշտության հետ և պայմանավորված տեխնոլոգիական աղետի կամ վթարի հետ։ Այդպիսի ապահովագրությունը նախատեսում է աղտոտվածության հետևանքների վերացում, աղտոտվածությունից տուժած երրորդ անձանց գույքյին ուղղակի վնասի ծախսերի ծածկումը, ինչպես նաև վնասակար ազդեցությունից տուժած բնակչության կյանքի և առողջության վնասի փոխհատուցման ծախսերը, և պահանջում է ապահովագրությանը ենթակա ապահովագրական իրադարձությունների ցանկի մշակումը և վթարային աղտոտման հետևանքով տուժածներին պատճառած վնասների գնահատման մեթոդիկան։

**Շրջակա միջավայրի վթարային աղտոտվածությունը** պատահական (հանկարծակի, աննախադեպ) հանգամանքների կամ ընթացքի արդյունքում կատարված աղտոտվածությունն է, վնասակար նյութերի նետումը կամ արտանետումը դեպի մթնոլորտ կամ ջուր, պինդ, հեղուկ կամ գազանման նյութերի տարակենտրոնացումը բնահողի վրա, հոտերի, աղմուկի, ռադիացիայի և ջերմային փոփոխությունների գոյացումը (առաջացումը) որոնք գերազանցում են տվյալ տեղանքի և ժամանակի համար սահմանված մակարդակը։ Շրջակա միջավայրի ընդհանուր ծավալի մեջ դրա բաժանումը հասնում է 25 – 30% - ի։ Վոարային աղտոտվածությանը չեն վերաբերվում շրջակա միջավայրի այնպիսի խախտումները, ինչպիսիք են ընթացիկ կամ պերմանենտ (մշտատև,հարատև) աղտոտվածությունը (վնասակար նյութերի մշտական նետումներն ու արտանետումները), աղետի բերող կանխամտածված կանխամտածված հանցագործության կամ աշխատանքի մեջ անփոփոխության հետևանքով առաջացած աղտոտվածությունները, պատերազմից կամ այլ նման պարագաներում առաջացած աղտոտվածությունը։

Շատ կարևոր է ընդգծել նաև այն փաստը, որ էկոլոգիական ապահովագրությունը հաշվարկված չէ բնապահպանական օրենսդրության սահմանափակումների, անպատասխանատվության ապահովագրության համար։

Փոխհատուցումը վճարվում է հօգուտ տուժած երրորդ անձանց, իսկ մեղավորը պետք է կրի պատասխանատվություն՝ ըստ օրենքի (հույս դնել ապահովագրողի վրա միայն այն դեպքում եթե նրա հետ կկնքի հատուկ պայմանագիր)։ Վերջին դեպքում ապահովագրական պարգևավճարների դրույքները կարող են բարձրանալ մինչև արգելիչ մակարդակը, այսինքն՝ գործնականորեն հավասարվեն ապահովագրական գումարին։ Շրջակա միջավայրին պատճառած վնասի փոխհատուցման անհրաժեշտության իրավական բազան ապահովված է <<Բնության շրջակա միջավայրի պահպանության մասին>>, <<Ձեռնարկությունների և ձեռնարկատիրական գործունեության մասին>> և <<Ապահովագրության մասին>> օրենքով, որոնք ամրագրում են մեղավորների պատասխանատվությաունը երրորդ անձանց հանդեպ՝ բացասական էկոլոգիական ազդեցություններից։ Այդ օրենքով հաստատված է, որ պատճառած վնասները պետք է փոխհատուցվեն մեղավորների անձնական ռեսուրսներից և միայն բացառիկ դեպքերում ՝ պետական պահուստների հաշվին։ Բայց, իրականում, ինչպես կազմակերպությունների, այնպես էլ ձեռնարկությունների, նաև պետության սահմանափակ միջոցների առկայության դեպքում աղտոտվածության 80% վնասն ընդհանրապես չի փոխհատուցում, միայն 3% - ն է փոխհատուցվում մեղավորների կողմից։ Մնացածը այսպես թե այնպես կատարվում է պետական միջոցներից։

Ձեռնարկությունների և բնապահպանական կազմակերպությունների որոշակի չափաբաժնի ֆինանսական և նյութական ռեսուրսների կուտակման գործնթացի (պատասխանատվությունը ) դրված է էկոլոգիական պատասխանատվության հատուկ էքստրա համակարգի վրա։ Նրա նպատակն է ապահովագրական էկոլոգիական ֆոնդերի ձևավորումը, երրորդ անձանց և հենց ապահովագրողի ՝ աղետային և շրջակա միջավայրի հանկարծակի աղտոտվածության վնասների փոխհատուցումը, ինչպես նաև ապահովագրողների մոտ աղետների կանխարգելման խթանումը։

Էկոլոգիական ապահովագրության հիմնական ֆունկցիաները (պարտականությունները)․

1. Շրջակա միջավայրի աղետային աղտոտվածության ապահովագրությունը, այսինքն՝ վնասների ապահովագրությունը, որոնք կարող են առաջանալ երրորդ անձանց մոտ էկոլոգիական վթարի պատճառով։ Որպես կանոն, կորուստները կազմում են էկոլոգիական վնասի ամենաշոշափելի և չփոխհատուցվող մասը, որը գոյանում է իրավաբանական և ֆիզիկական անձանց գույքյին կորուստներից, նաև հիվանդությունների հաշվանդամությունների և մահացու դեպքերի պատճառով ազգաբնակչության եկամուտների կորուստներից։
2. Ապահովագրական էկոլոգիական ֆոնդերի հատուկ միջոցների հաշվին ապահովագրողների մոտ հակավթարային միջոցառումների խթանումը։

Այստեղ համընկնում են ապահովագրվող և ապահովագրողի տնտեսական հետաքրքրությունները (շահերը) ․ առաջինը շահագրգռված է ապահովագրական փոխհատուցման վճարման մինիմիզացիայի մեջ (նվազագույն չափով ), երկրորդը էկոլոգիական աղետների ռիսկի կրճատման պատճառով ապահովագրական վճարների չափերի կրճատման մեջ։

1. Ապահովագրված անձի սեփական ձեռնարկությունում վթարի վնասների փոխհատուցումը կատարվում է սեփական միջոցների հաշվին։ Պետք է հաշվի առնել, որ ապահովագրված անձի սեփական կորուստների փոխհատուցումը չպետք է վերածվի նրա էկոլոգիական անպատասխանատվության խրախուսման։ Այդ պատճառով դա չի կարող ծածկել վնասի ավելի քան երկու երրորդը։

Էկոլոգիական ապահովագրական ֆոնդերի ձևավորումը՝ որպես <<էքստրա>>

Ֆեդերալ համակարգի միջուկներ։  
 Այդպիսի համակարգի ստեղծման կարևոր պայմանն է հանդիսանում նրա գործառնության անդրսահմանայնության սկզբունքը, այսինքն՝ համաերկրամասային և անգամ՝ համաշխարհային մակարդակով նրա բոլոր մնասնակիցների համար էկոլոգիական անվտանգության ստանդարտների ձեռքբերումը։

<<Էքստրա>> ֆեդերալ համակարգի մեջ մտնում են հետևյալ կազմորոշիչները՝ բարձր էկոլոգիական ռիսկի ձեռնարկության – աղբյուրների ապահովագրական ֆոնդը և փոխադարձ ապահովագրության ֆոնդը, որոն ստեղծում են այդպիսի ձեռնարկությունների ճյուղային և ռեգիոնալ միջոցների միավորումով՝ կառուցված մեկ պատկերով, որոնք նախատեսված են էկոլոգիական վնասի (որպես կանոնէ մեծ չափի ) փոխհատուցման համար, որն իրականացված է միայն տուժող կողմի դատական և այլ պահանջների արդյունքում։ Այդ ֆոնդերից վնասների փոխհատուցման և ներդրումների չափերը որոշվում են, յուրաքանչյուր դեպքում, մասնակիցների որոշմամբ։ Էկոլոգիական ապահովագրության ֆեդերալ համակարգում այդ երկու ֆոնդերն խաղում են երկրորդական դեր էկոլոգիական ռիսկի ապահովագրական ֆոնդի համեմատությամբ, որը ապահովում է երրորդ անձանց հետաքրքրությունների ապահովագրական պահպանումը՝ շրջակա միջավայրի վթարային աղտոտվածության հետևանքով պատճառած վնասի դեպքում, ինչպես նաև ապահովագրողի վնասների փոխհատուցումը։Այդ ֆոնդի ֆինանսկան ռեսուրսները ձևավորվում են ֆեդերալ էկոլոգիական ֆոնդի և ապահովագրական կազմակերպությունների հաշվին, որոնք խթանում են բնապահպանական միջոցառումների անցկացումը, ինչպես նաև ուղղված են էկոլոգիական ապահովագրության համակարգի բոլոր մասնակիցների պատասխանատվության ուժեղացմանը էկոլոգիական անվտանգության ապահովման համար։ Նշված ապահովագրական էկոլոգիական ֆոնդերի աշխատանքի էությունը կայանում է նրանում որ, ձեռնարկությունները աղտոտվածության պոտենցիալ աղբուրները, կամ հենց իրենք, ռեցեպիենտները, որոշակի գումար են ներդնում (ապահովագրական կազմակերպությունների համար դա ապահովագրական ապահովագիրն է) մեկ կամ մի քանի ֆոնդերում, որոնք միջավայրի վթարային կամ հանկարծակի աղտոտվածության առաջացման դեպքում փոխհատուցում են վնասները տուժածներին։ Երեք ֆոնդերի միավորումը էկոլոգիական ապահովագրության մեկ ընդհանուր համակարգում թույլ է տալիս, անհրաժեշտության դեպքում, տեղափոխել գումարը մի ֆոնդից մյուսը, տեղադրել այն բարձր լիկվիդային ակտիվներ՝ ստանալով բնապահպանական միջոցառումների ֆինանսավորման լռացուցից աղբյուրներ։ Կարելի է ասել որ այդ ֆոնդերը մեկը մյուսի նկատմամբ կատարում են ինքնաապահովագրողի դեր։

Էկոլոգիական ռիսկի ապահովագրությունը կատարվում է ինչպես կամավոր հիմքի վրա, այնպես էլ պարտադիր կարքով։ Պարտադիր ապահովագրությունն ընդգրկում է ծառայություններ ու արտադրություններ, որոնք հաստատված օրենսդրական կարգով անցկացված են էկոլոգիապես վտանգավոր օբյեկտների ցանկը։ Այդ նպատակներով <<էքստրա>> համակարգում ստեղծվում է տվյալների բանկ (էկոլոգիական արխիվարիուս) շրջակա միջավայրի հնարավոր վտանգավոր ձեռնարկությունների և արտադրությունների մասին՝ ներառելով ապահովագրական դրույքների, ապահովագների (պրեմիաների) և յուրաքանչյուր այդպիսի տիպի օբյեկտների կամ ապահովագրական դեպքերի ապահովագրական գումարների փոխհատուցման չափերի մասին տվյալներ։

Էկոլոգիական կամավոր ապահովագրությունը, ի տարբերություն պարտադիրի, ոչ մի սահմանափակումներ չի մտցնում ինչպես ապահովագրվողի, այնպես էլ ապահովագրողի համար։ Այստեղ միակ պայմանը հետևյալն է որքան մեծ է վթարային աղտոտվածության վտանգը, այնքան բարձր են ապահովագրական պրեմիաների դրույթները։

# Գլուխ 6. Կենսագործունեության անվտանգություն

***Աղմուկի դեմ պայքարի միջոցառումներ։***

***Ձայնամեկուսացում***

Ծñ³·ñ³íáñáÕÝ»ñÁ »õ Ñ³ßíáÕ³Ï³Ý Ï»ÝïñáÝÝ»ñÇ ³ÛÉ ³ßË³ïáÕÝ»ñÁ ¹»é ³éÝãíáõÙ »Ý ³ÛÝåÇëÇ íï³Ý·³íáñ »õ íÝ³ë³Ï³ñ ·áñÍáÝÝ»ñÇ Ñ»ï, ÇÝãåÇëÇÝ »Ý ³ÕÙáõÏÇ µ³ñÓñ Ù³Ï³ñ¹³ÏÁ, ³ñï³ùÇÝ ÙÇç³í³ÛñÇ µ³ñÓñ ç»ñÙ³ëïÇ×³ÝÁ, ³ßË³ï³Ýù³ÛÇÝ ·áïáõ ãÉáõë³íáñí³Í Ï³Ù áã µ³í³ñ³ñ Éáõë³íáñí³Í ÉÇÝ»ÉÁ, ¿É»Ïïñ³Ï³Ý Ñáë³ÝùÁ, »õ ³ÛÉÝ£ Ð³ßíáÕ³Ï³Ý Ï»ÝïñáÝÝ»ñÇ ³ßË³ïáÕÝ»ñÇ Ù»Í Ù³ëÁ Ï³åí³Í »Ý ³ÛÝÇåëÇ Ñá·»-ýÇ½³Ï³Ï³Ý ³½¹»óáõÃÛáõÝÝ»ñÇ Ñ»ï, ÇÝãåÇëÇÝ »Ý Ùï³íáñ ·»ñÉ³ñí³ÍáõÃÛáõÝ, ï»ëáÕ³Ï³Ý »õ ÉëáÕ³Ï³Ý ûñ·³ÝÝ»ñÇ ·»ñÉ³ñí³ÍáõÃÛáõÝ, ¿ÙáóÇáÝ³É ·»ñµ»éÝí³óáõÃÛáõÝÝ»ñ£ Üßí³Í íÝ³ë³Ï³ñ ·áñÍáÝÝ»ñÇ Ñ»ï»õ³Ýùáí Ù³ñ¹Á ·»ñÑá·ÝáõÙ ¿, »õ ¹³ µ»ñáõÙ ¿ Ù³ñ¹áõ ³ßË³ïáõÝ³ÏáõÃÛ³Ý Ýí³½»óÙ³ÝÁ£ ¶»ñÑá·Ý³ÍáõÃÛáõÝÁ ³é³ç³ÝáõÙ ¿ ³ßË³ï³ÝùÇ Å³Ù³Ý³Ï ·ÉËáõÕ»ÕáõÙ ï»ÕÇ áõÝ»óáÕ ÷á÷áËáõÃÛáõÝÝ»ñÇ »õ ·ÉËáõÕ»ÕÇ Ï»Õ»õáõÙ ³ñ·»É³ÏÙ³Ý ·áñÍÁÝÃ³óÝ»ñÇ ³é³ç³óÙ³Ý ßÝáñÑÇí։Ð³ßíáÕ³Ï³Ý Ï»ÝïñáÝÝ»ñÇ ³ßË³ïáÕÝ»ñÇ Ñ»ï³½áïáõÃÛáõÝÝ»ñÁ óáõÛó »Ý ïí»É, áñ µ³ñÓñ ³ÕÙáõÏÝ»ñÁ Ù³ñ¹Ï³Ýó Ùáï ³é³ç³óÝáõÙ »Ý Ý³և ÉëáÕáõÃÛ³Ý í³ï³óáõÙ£ ÆÝãå»ë ³ÕÙáõÏÁ, ³ÛÝå»ë ¿É ÃñÃéáóÝ»ñÁ ËÇëï íÝ³ë³Ï³ñ »Ý: ²ÕÙáõÏÇ ï¨³Ï³Ý ³½¹»óáõÃÛ³Ùµ ³é³ç³ÝáõÙ »Ý Ù³ëÝ³·Çï³Ï³Ý ÑÇí³Ý¹áõÃÛáõÝÝ»ñ, áñáÝù ß³ï ¹Åí³ñáõÃÛ³Ùµ »Ý µáõÅíáõÙ: Ø³ëÝ³íáñ³å»ë Ë³ËïíáõÙ ¿ ³ñÛ³Ý ×ÝßáõÙÁ ¨ ëñïÇ ³ßË³ï³ÝùÇ éÇÃÙÁ. ÃáõÉ³ÝáõÙ ¿ ÉëáÕáõÃÛ³Ý ½·³ÛáõÝáõÃÛáõÝÁ, ³é³ç »Ý ·³ÉÇë ÉëáÕáõÃÛ³Ý ûñ·³ÝÇ Ï³ÛáõÝ íÝ³ëí³Íù: ²ÕÙáõÏÁ ÃáõÉ³óÝáõÙ ¿ Ù³ñ¹áõ ÑÇßáÕáõÃÛáõÝÁ, ßñç³å³ïáõÙ Ï³ï³ñíáÕ »ñ¨áõÛÃÝ»ñÇ ÁÝÏ³ÉÙ³Ý áõÝ³ÏáõÃÛáõÝÁ, áõß³¹ñáõÃÛáõÝÁ ¨ ï»ëáÕ³Ï³Ý ëñáõÃÛáõÝÁ: öáñÓ»ñÁ óáõÛó »Ý ïí»É, áñ ³ÕÙáõÏÇ ³½¹»óáõÃÛ³Ý Ñ»ï¨³Ýùáí ³ßË³ï³Ýù³ÛÇÝ ³ñï³¹ñáÕ³Ï³ÝáõÃÛáõÝÁ Ñ³×³Ë ÇçÝáõÙ ¿ ÙÇÝã¨ 60%-áí, ÇëÏ Ñ³ßí³ÛÇÝ ³ßË³ï³ÝùÝ»ñáõÙ Ï³ï³ñí³Í ëË³ÉÝ»ñÁ ³í»É³ÝáõÙ »Ý 50%-áí: î³ï³ÝáõÙÝ»ñÁ ¨ ÃñÃéáóÝ»ñÁ Çç»óÝáõÙ »Ý Ù»ù»Ý³Ý»ñÇ û··-Ý,³ñ³·³óÝáõÙ »Ý Ù³ßí³ÍùÁ, Ë³ËïáõÙ ï»ËÝáÉá·Ç³Ï³Ý åñáó»ëÝ»ñÇ ÁÝÃ³óùÁ ¨ Çç»óÝáõÙ ¿ ³ñï³¹ñ³ÝùÇ áñ³ÏÁ: öáñÓáí ³å³óáõóí³Í ¿, áñ Ù»ù»Ý³ßÇÝ³Ï³Ý ·áñÍ³ñ³ÝÝ»ñáõÙ ï»Õñ áõÝ»óáÕ ï³ñµ»ñ Ù³ë»ñÇ ç³ñ¹í³ÍùÝ»ñÇ áõ íÃ³ñÝ»ñÇ ßáõñç 80%-Á ³ÝÃáõÛÉ³ïñ»ÉÇ ï³ï³ÝáõÙÝ»ñÇ ³ñ¹ÛáõÝù »Ý: î³ï³ÝáõÙÝ»ñÁ ¨ ÃñÃéáóÝ»ñÁ ³é³ç³ó ÝáõÙ »Ý ÃñÃéáó³ÛÇÝ ÑÇí³Ý¹áõÃÛáõÝ, áñÁ ã³÷³½³Ýó ¹Åí³ñ ¿ µáõÅíáõÙ: êñ³Ýù ÑÛáõÍáõÙ »Ý ûñ·³ÝÇ½ÙÁ, Ýí³½»óÝáõÙ ÙÏ³Ý³ÛÇÝ áõÅÁ, ÑÇßáÕáõÃÛáõÝÁ, ï»ëáÕáõÃÛáõÝÁ. å³ï×³é »Ý ¹³éÝáõÙ ëÇñï-³ÝáÃ³ÛÇÝ ëÇëï»ÙÇ ýáõÝÏóÇ³ÛÇ Ë³Ý·³ñÙ³Ý ¨ í»·»ï³ïÇí ÝÛ³ñ¹³ÛÇÝ ëÇëï»ÙÇ ³ÛÉ ÑÇí³Ý¹áõÃÛáõÝÝ»ñÇ: :²ßË³ï³Ýù³ÛÇÝ ï»Õ»ñáõÙ ³ÕÙáõÏÇ ã³÷áõÙÝ»ñÁ Ï³ï³ñíáõÙ »Ý å»ï³Ï³Ý ëï³Ý¹³ñïáí ë³ÑÙ³Ýí³Í áñáß³ÏÇ Ï³ñ·áí: ²ñï³¹ñ³Ï³Ý ³ÕÙáõÏÇ ÁÝ¹Ñ³Ýáõñ Ù³Ï³ñ¹³ÏÁ ã³÷íáõÙ ¿ ³ÕÙÏ³ã³÷»ñáí, áñáÝó ã³÷Ù³Ý ÙÇç³Ï³ÛùÁ ëáíáñ³µ³ñ ÁÝ¹·ñÏáõÙ ¿ 50-Çó ÙÇÝã¨ 8000-Çó Ñ³×³Ë³Ï³ÝáõÃÛáõÝÝ»ñÇ 25-Çó 130¹´ Ù³Ï³ñ¹³ÏÝ»ñÁ:²ÕÙÏ³ã³÷Á µ³ÕÏ³ó³Í ÙÇÏñáýáÝÇó, ½ïÇãÝ»ñÇó, ¹»ï»ÏïáñÇó ¨ ëÉ³ù³íáñ ë³ñùÇó:Ä³Ù³Ý³Ï³ÏÇó ³ÕÙÏ³ã³÷»ñÝ áõÝ»Ý 3 ë³Ý¹Õ³Ï`A, B ¨ C: ¸ñ³Ýù ³ñï³Ñ³ÛïáõÙ »Ý ³ÕÙÏ³ã³÷Ç ½·áÝáõÃÛ³Ý µÝáõÃ³·ÇñÁ Áëï Ñ³×³Ë³Ï³ÝáõÃÛáõÝÝ»ñÇ: A ë³Ý¹Õ³ÏÁ Ýß³Ý³Ïí³Í ¿ Ñ³ëï³ïáõÝ ÷á÷áË³Ï³Ý ³ÕÙáõÏÝ»ñÇ ÁÝ¹Ñ³Ýáõñ Ù³Ï³ñ¹³ÏÇ ã³÷Ù³Ý Ñ³Ù³ñ: B ë³Ý¹Õ³ÏÁ Í³é³ÛáõÙ ¿ ³ÝÑ³ï³å»ë ÁÝÏ³ÉíáÕ 50-Çó ÙÇÝã¨ 75ýáÝ µ³ñÓñáõÃÛ³Ý ïáÝ»ñÁ ã³÷»Éáõ Ñ³Ù³ñ:²ÕÙáõÏÇ ëå»ÏïñÁ ëï³Ý³Éáõ Ñ³Ù³ñ ã³÷áõÙÝ»ñÁ Ï³ï³ñíáõÙ »Ý C ë³Ý¹Õ³Ïáí: ÂñÃéáóÝ»ñÁ ã³÷íáõÙ »Ý ÃñÃéáó³ã³÷»ñáí, áñáÝóáõÙ Ù»Ë³ÝÇÏ³Ï³Ý ï³ï³ÝáõÙÝ»ñÁ í»ñ³÷áËíáõÙ »Ý ¿É»Ïïñ³Ï³ÝÇ, áõÅ»Õ³óíáõÙ »Ý ¨ Ñ³Õáñ¹íáõÙ ëÉ³ù³íáñ ë³ñùÇÝ:

Աղմուկից պաշտպանվելու համար պետք է անենք հետևյալ քայլերը։

* ³ÕµÛáõñáõÙ ³ÕÙáõÏÇ Ýí³½»óáõÙ
* ßÇÝáõÃÛ³Ý é³óÇáÝ³É Ñ³ï³Ï³·ÍáõÙ
* ßÇÝáõÃÛ³Ý ³ÏáõëïÇÏ Ùß³ÏáõÙ
* ³ÕÙáõÏÇ Ýí³½»óáõÙ Ýñ³ ï³ñ³ÍÙ³Ý ×³Ý³å³ñÑÇÝ
* ձայնամեկուսացում

ԱÕÙáõÏÇ Ýí³½»óáõÙÁ ³ÕµÛáõñáõÙ Ï³ñ»ÉÇ ¿ ³å³Ñáí»É û·ï³·áñÍ»Éáí ×ÏáõÝ ÙÇçÝ³ß»ñï»ñ ë³ñùÇ ÑÇÙùÇ ¨ Ñ»ÝÙ³Ý Ù³Ï»ñ»ëÇ ÙÇç¨: àñå»ë ÙÇçÝ³ß»ñï»ñ û·ï³·áñÍíáõÙ ¿ Í³ÏáïÏ»Ý é»ïÇÝÁ, Ã³ÕÇù Ï³Ù Ëó³Ý:ê»Õ³ÝÇ íñ³ ¹ñíáÕ ³ÕÙÏáï ë³ñù³íáñáõÙÝ»ñÇ ï³Ï ¹ñíáõÙ »Ý ëÇÝÃ»ÃÇÏ ÷³÷áõÏ Ë³ÉÇÝ»ñ, ÇëÏ ë»Õ³ÝÇ áïù»ñÇ ï³Ïª (áñÇ íñ³ Ýñ³Ýù ï»Õ³¹ñí³Í »Ý) ÷³÷áõÏ é»ïÇÝ Ï³Ù Ã³ÕÇù 6-8 ÙÙ Ñ³ëïáõÃÛ³Ùµ: àã å³Ï³ë Ï³ñ¨áñ »Ý ³ÕÙáõÏÇ Ýí³½»óÙ³Ý Å³Ù³Ý³Ï ³ÕÙÏáï ë³ñùÇ Ù»Ë³ÝÇÏ³Ï³Ý Ñ³Ý·áõÛóÝ»ñÇ ÛáõÕáõÙÁ Ï³Ù ÷áË³ñÇÝáõÙÁ: ÞÇÝáõÃÛ³Ý åÉ³Ý³íáñÙ³Ý Å³Ù³Ý³Ï Ñ³ßíáÕ³Ï³Ý Ï»ÝïñáÝÇ Ù»ù»Ý³Û³Ï³Ý ³ßË³ï³ë»ÝÛ³ÏÁ ³ÝÑñ³Å»ßï ¿ ï»Õ³íáñ»É ³ÕÙÏáÕ Ï³Ù íÇµñ³óÇ³ÛÇ »ÝÃ³ñÏíáÕ ë³ñù³íáñáõÙÝ»ñÇó Ñ»ïá: ²ñï³ùÇÝÇó ³ñï³¹ñ³Ï³Ý ßÇÝáõÃÛáõÝÝ»ñ Ý»ñÃ³÷³ÝóáÕ ³ÕÙáõÏÇ Ù³Ï³ñ¹³ÏÇ Ýí³½»óÙ³ÝÁ Ï³ñ»ÉÇ ¿ Ñ³ëÝ»É å³ßïå³ÝÇã ÏáÝëïñáõÏóÇ³Ý»ñÇ Ó³ÛÝ³Ù»Ïáõë³óÙ³Ý Ù³Ï³ñ¹³ÏÇ µ³ñÓñ³óáõÙáíª ¹éÝ»ñÇ , Éáõë³ÙáõïÝ»ñÇ, ÷»ÕÏ»ñÇ Ñ»ñÙ»ïÇÏ ÷³ÏáõÙáí, ÇÝÅ»Ý»ñ³Ï³Ý ÏáÙáõÝÇÏ³óÇ³Ý»ñÇ å³ßïå³Ý³Ï³Ý ÏáÝëïñáõÏóÇ³Ý»ñÇ Ó³ÛÝ³Ù»Ïáõë³óáõÙáí: ä³ßïå³ÝÇã ÏáÝëïñáõÏóÇ³Ý»ñÇ ÏÇñ³éÙ³Ý ¿ý»ÏïÇíáõÃÛáõÝÁ å³ÛÙ³Ý³íáñí³Í ¿ Ýñ³ íñ³ ÁÝÏÝáÕ Ó³ÛÝÇ ³Ý¹ñ³¹³ñÓáõÙáí: àñå»ë ÏáÝëïñáõÏóÇ³Ý»ñÇ ÝÛáõÃ Ï³ñáÕ ¿ ÏÇñ³éí»É ßÇÝ³ñ³ñ³Ï³Ý ÝÛáõÃ»ñ (³ÕÛáõë, ³å³Ï»µÉáÏ), ÇÝãå»ë Ý³¨ ÷³Ûï ¨ ³Ùáõñ åÉ³ëïÙ³ë³Ý»ñ: ä³ßïå³ÝÇãÝ»ñÇ Ó³ÛÝ³Ù»Ïáõë³óÙ³Ý Ï³ñáÕáõÃÛáõÝÁ Ï³Ëí³Í ¿ Ýñ³Ýó ã³÷»ñÇó, ½³Ý·í³ÍÇó, ß»ñï»ñÇ ù³Ý³ÏÇó, ³Ùñ³óÙ³Ý µÝáõÛÃÇó, ÙÇç³ÝóÇÏ ³Ýóù»ñÇ ³éÏ³ÛáõÃÛáõÝÇó, áñÙÝ³Ýóù»ñÇó ÇÝãå»ë Ý³¨ Ó³ÛÝÇ Ñ³×³ËáõÃÛáõÝÇó: ò³Íñ Ñ³×³Ë³ÛÇÝ ³ÕÙáõÏÝ»ñÇ Ýí³½»óÙ³Ý Ñ³Ù³ñ ³ÝÑñ³Å»ßï »Ý Í³Ýñ ÏáÝëïáõÏóÇ³Ý»ñ, ÇëÏ µ³ñÓñ Ñ³×³Ë³ÛÇÝ»ñÁ Ï³ñ»ÉÇ ¿ Ýí³½»óÝ»É Ñ³Ù»Ù³ï³µ³ñ µ³ñ³Ï å³ßïå³ÝÇãÝ»ñáí£ ²ñï³ùÇÝÇó ³ñï³¹ñ³Ï³Ý ßÇÝáõÃÛáõÝÝ»ñ Ý»ñÃ³÷³ÝóáÕ ³ÕÙáõÏÇ Ù³Ï³ñ¹³ÏÇ Ýí³½»óÙ³ÝÁ Ï³ñ»ÉÇ ¿ Ñ³ëÝ»É å³ßïå³ÝÇã ÏáÝëïñáõÏóÇ³Ý»ñÇ Ó³ÛÝ³Ù»Ïáõë³óÙ³Ý Ù³Ï³ñ¹³ÏÇ µ³ñÓñ³óáõÙáíª ¹éÝ»ñÇ , Éáõë³ÙáõïÝ»ñÇ, ÷»ÕÏ»ñÇ Ñ»ñÙ»ïÇÏ ÷³ÏáõÙáí, ÇÝÅ»Ý»ñ³Ï³Ý ÏáÙáõÝÇÏ³óÇ³Ý»ñÇ å³ßïå³Ý³Ï³Ý ÏáÝëïñáõÏóÇ³Ý»ñÇ Ó³ÛÝ³Ù»Ïáõë³óáõÙáí: ä³ßïå³ÝÇã ÏáÝëïñáõÏóÇ³Ý»ñÇ ÏÇñ³éÙ³Ý ¿ý»ÏïÇíáõÃÛáõÝÁ å³ÛÙ³Ý³íáñí³Í ¿ Ýñ³ íñ³ ÁÝÏÝáÕ Ó³ÛÝÇ ³Ý¹ñ³¹³ñÓáõÙáí: àñå»ë ÏáÝëïñáõÏóÇ³Ý»ñÇ ÝÛáõÃ Ï³ñáÕ ¿ ÏÇñ³éí»É ßÇÝ³ñ³ñ³Ï³Ý ÝÛáõÃ»ñ (³ÕÛáõë, ³å³Ï»µÉáÏ), ÇÝãå»ë Ý³¨ ÷³Ûï ¨ ³Ùáõñ åÉ³ëïÙ³ë³Ý»ñ: ä³ßïå³ÝÇãÝ»ñÇ Ó³ÛÝ³Ù»Ïáõë³óÙ³Ý Ï³ñáÕáõÃÛáõÝÁ Ï³Ëí³Í ¿ Ýñ³Ýó ã³÷»ñÇó, ½³Ý·í³ÍÇó, ß»ñï»ñÇ ù³Ý³ÏÇó, ³Ùñ³óÙ³Ý µÝáõÛÃÇó, ÙÇç³ÝóÇÏ ³Ýóù»ñÇ ³éÏ³ÛáõÃÛáõÝÇó, áñÙÝ³Ýóù»ñÇó ÇÝãå»ë Ý³¨ Ó³ÛÝÇ Ñ³×³ËáõÃÛáõÝÇó: ò³Íñ Ñ³×³Ë³ÛÇÝ ³ÕÙáõÏÝ»ñÇ Ýí³½»óÙ³Ý Ñ³Ù³ñ ³ÝÑñ³Å»ßï »Ý Í³Ýñ ÏáÝëïáõÏóÇ³Ý»ñ, ÇëÏ µ³ñÓñ Ñ³×³Ë³ÛÇÝ»ñÁ Ï³ñ»ÉÇ ¿ Ýí³½»óÝ»É Ñ³Ù»Ù³ï³µ³ñ µ³ñ³Ï å³ßïå³ÝÇãÝ»ñáí£²ßË³ï³í³ÛñáõÙ ³ÕÙáõÏÁ ã»½áù³óÝ»Éáõ Ñ³Ù³ñ Ñ³ñÏ³íáñ ¿ Çñ³Ï³Ý³óÝ»É Ñ»ï¨Û³É ÙÇçáó³éáõÙÝ»ñÁ` ³ÕÙáõÏÇ µáõÝ ³ÕµÛáõñÇ Ýí³½»óáõÙ, ³ßË³ï³Ýù³ÛÇÝ Ï³éáõÛóÝ»ñÇ é³óÇáÝ³É åÉ³Ý³íáñí³ÍáõÃÛáõÝ, ³ÏáõëïÇÏ í»ñ³Ùß³ÏáõÙ:²ÕÙáõÏÇ ³ÕµÛáõñÇ Ó³ÛÝÁ Ï³ñ»ÉÇ ¿ Ýí³½»óÝ»É ÃñÃé³Ù»ÏáõëÇã ÙÇçÝ³ß»ñï»ñÇ ¨ ³ÕÙáõÏ³ÏÉ³ÝÇãÝ»ñÇ ÏÇñ³Ù³Ùµ:àñå»ë ÙÇçÝ³ß»ñï Ï³ñáÕ »Ý Ñ³Ý¹»ë ·³É é»½ÇÝÁ, Ëó³ÝÁ ¨ ½ëå³Ý³Ï³ÛÇÝ ï³ñµ»ñ ÏáÝëïñáõÏóÇ³Ý»ñÁ: ê»Õ³ÝÇ ³ÕÙÏ³ÛÇÝ ë³ñù»ñÁ, Ñ³ßíÇã Ù»ù»Ý³Ý»ñÁ Ï³ñ»ÉÇ ¿ ï»Õ³¹ñ»É ëÇÝÃ»ïÇÏ ÝÛáõÃÇó å³ïñ³ëïí³Í ÷³÷áõÏ ·áñ·ÇÏÝ»ñÇÝ, ÇëÏ ë»Õ³ÝÇ áïù»ñÇ ï³Ï Ï³é»ÉÇ ¿ ³Ùñ³óÝ»É é»½ÇÝÇó ÏïáñÝ»ñ 6-8ÙÙ Ñ³ëïáõÃÛ³Ùµ: ²ÕÙÏ³ÏÉ³ÝáõÙÁ Ñ³Ý¹Çë³ÝáõÙ ¿ ³Ù»Ý³å³ñ½ ¨ ÙÇ¨ÝáõÛÝ Å³Ù³Ý³Ï ³Ù»Ý³¿ý»ÏïÇí ÙÇçáóÁ ³ÕÙáõÏÝ»ñÇ í»ñ³óÙ³Ý Ñ³Ù³ñ:

*Ձայնամեկուսացում*

ØÇ ß³ñù ßÇÝáõÃÛáõÝÝ»ñáõÙ ³ßË³ï³Ýù³ÛÇÝ ï»Õ»ñáõÙ ³ÕÙáõÏÇ Ýí³½»óÙ³ÝÁ Ï³ñ»ÉÇ ¿ Ñ³ëÝ»É ³ÕÙÏ³å³ßïå³ÝÇã ¿Ïñ³Ý»ñÇ ÏÇñ³éáõÙáí, »Ã» ¹³ ÑÝ³ñ³íáñ ¿ ×³ñï³ñ³å»ï³Ï³Ý ï»ë³ÝÏÛáõÝÇó£ ¾Ïñ³ÝÇ ¹»ñÁ Ï³Û³ÝáõÙ ¿ Ýñ³ÝáõÙ, áñ Ýñ³ íñ³ ÁÝÏÝáÕ Ó³ÛÝ³ÛÇÝ ³ÉÇùÝ»ñÁ ³Ý¹ñ³¹³éÝáõÙ Ï³Ù ÏÉ³ÝíáõÙ »Ý ¿Ïñ³ÝÇ »ï¨áõÙ ëï»ÕÍ»Éáí Ó³ÛÝ³ÛÇÝ ëïí»ñ£ ¾Ïñ³ÝÝ»ñÁ å³ïñ³ëïáõÙ »Ý ÑáÍ, åÇÝ¹ ÉÇëï»ñÇó Ï³Ù ßÇÃ»ñÇó, áñáÝù »ñ»ëå³ïíáõÙ »Ý Ó³ÛÝ³ÏÉ³ÝÇã ÝÛáõÃ»ñáí£ Ò³ÛÝ³ÏÉ³ÝÇã ÝÛáõÃÇ ß»ñïÇ Ñ³ëïáõÃÛáõÝÁ å»ïù ¿ ÉÇÝÇ 5-6 ëÙ-Çó áã å³Ï³ë£ ¾Ïñ³ÝÇ »ï¨áõÙ ³é³ç³ó³Í Ó³ÛÝ³ÛÇÝ ëïí»ñÇ ã³÷Á Ï³Ëí³Í ¿ ¿Ïñ³ÝÇ ã³÷»ñÇ ¨ ÁÝÏÝáÕ Ó³ÛÝ³ÛÇÝ ³ÉÇùÇ »ñÏ³ñáõÃÛ³Ý Ñ³ñ³µ»ñáõÃÛáõÝÇ, ÇÝãå»ë Ý³¨ ¿Ïñ³ÝÇ ¨ ¿Ïñ³Ý³óí³Í ³ßË³ï³Ýù³ÛÇÝ ï»ÕÇ Ñ»é³íáñáõÃÛáõÝÇó£ àñù³Ý »ñÏ³ñ ¿ ³ÉÇùÇ »ñÏ³ñáõÃÛáõÝÁ, ³ÛÝù³Ý ÷áùñ ¿ ëïí»ñÇ ïÇñáõÛÃÁ ¿Ïñ³ÝÇ »ï¨áõÙ, ù³ÝÇ áñ ¹Çýñ³ÏóÇ³ÛÇ »ñ¨áõÛÃÇ å³ï×³éáí »ñÏ³ñ ³ÉÇùÝ»ñÁ Ñ»ßïáõÃÛ³Ùµ ßñç³ÝóáõÙ »Ý ³ñ·»ÉùÝ»ñÁ£ ²Û¹ ÇëÏ å³ï×³éáí ¿Ïñ³ÝÝ»ñÝ û·ï³·áñÍíáõÙ »Ý ÑÇÙÝ³Ï³ÝáõÙ ÙÇçÇÝ ¨ µ³ñÓñ Ñ³×³Ë³ÛÇÝ µÝáõÛÃÇ ³ÕÙáõÏÇ ¹»åùáõÙ£

ì»ñÁ Ýßí»ó, áñ ³ÕÙáõÏÇ Ù³Ï³ñ¹³ÏÁ Ù»Ïáõë³óí³Í ßÇÝáõÃÛáõÝÝ»ñáõÙ Ï³Ëí³Í ¿ ÁÝÏÝáÕ ¨ ³Ý¹ñ³¹³ñÓáÕ Ó³ÛÝ³ÛÇÝ ³ÉÇùÝ»ñÇó£ ²ÕÙáõÏÇ ³ÕµÛáõñÁ ×³é³·³ÛÃáõÙ ¿ ÁÝÏÝáÕ Ó³ÛÝ³ÛÇÝ ³ÉÇùÝ»ñ£ ²ÕÙáõÏÇ Ýí³½»óÙ³Ý ³ÝÑÝ³ñÇÝáõÃÛ³Ý Å³Ù³Ý³Ï ÏÇñ³éíáõÙ »Ý ³Ý¹ñ³¹³ñÓáÕ ³ÉÇùÝ»ñÇ ¿Ý»ñ·Ç³ÛÇ Ýí³½»óÙ³Ý ÙÇçáóÝ»ñ£ ¸ñ³Ý Ñ³ëÝáõÙ »Ý Ó³ÛÝ³ÏÉ³ÝÇã Ñ³Ù³ñÅ»ù Ù³Ï»ñ»ëÇ Ù»Í³óÙ³Ùµ, ï»Õ³¹ñ»Éáí Ýñ³ Ý»ñùÇÝ Ù³Ï»ñ¨áõÛÃáõÙ Ó³ÛÝ³ÏÉ³ÝÇã Ý»ñ¹ÇñÝ»ñ£ ÎÉ³ÝÙ³Ý Ù³Ï»ñ»ëÇ Ù»Í³óáõÙÁ ÏáãíáõÙ ¿ ßÇÝáõÃÛáõÝÝ»ñÇ ³ÏáõëïÇÏ Ùß³ÏáõÙ, ÇëÏ ³ÕÙáõÏÇ ¹»Ù å³Ûù³ñÇ Ù»Ãá¹Áª Ó³ÛÝ³ÏÉ³ÝáõÙ£ Ò³ÛÝ³ÏÉ³ÝáõÙÁ Ñ³Ý¹Çë³ÝáõÙ ¿ ³é³í»É³·áõÛÝ å³ñ½, ÙÇ¨ÝáõÛÝ Å³Ù³Ý³Ï µ³í³Ï³ÝÇÝ ¿ý»ÏïÇí ÙÇçáó Ñ³ßíÇã Ï»ÝïñáÝÝ»ñÇ ³ñï³¹ñ³Ï³Ý ³ÕÙáõÏÇ Ýí³½»óÙ³Ý ·áñÍáõÙ£

***Հաշվարկային մաս***

Լաբարատորիայում 1մ հեռավորության վրա տեղադրված սարքից անջատվող աղմուկի մակարդակը L=110դԲ։ Շրջապատից սարքը ձայնամեկուսացված է 12մ2 էկրանով։ Որոշել աղմուկի մակարդակի նվազեցման մեծությունը սարքից 1 = 6մ հեռավորության վրա։

Լուծում։ Որոշել աղմուկի նվազման մեծությունը՝

R = L - + 10lgS – 15lgl -11 = 110- 60 +10\*1.07 – 15\*0.8 – 11 = 37.5դԲ