

МОНГОЛ ЗУРГИЙН АРГАД ТУЛГУУРЛАСАН ЦАРАЙ ТАНИХ АРГА

Ч.Лодойравсал, Д.Сумъяаханд

Электроник, Холбооны Инженерчлэлийн Тэнхим

Хэрэглээний Шинжлэх Ухаан Инженерчлэлийн Сургууль

Монгол Улсын Их Сургууль

Цахим шуудан: lodoiravsal@num.edu.mn

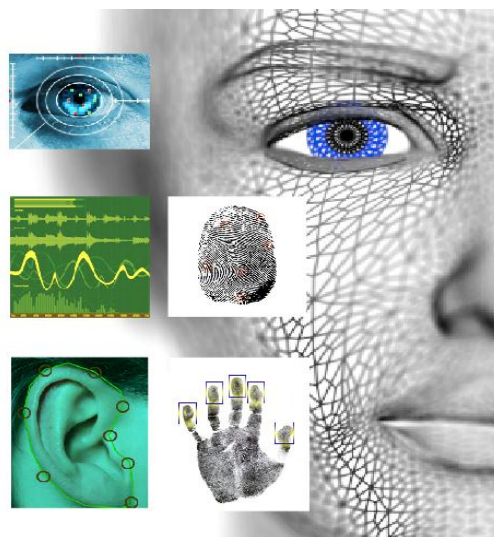
Хураангуй — Нөхцөл, орчин, шаардлага өөрчлөгдөхийн хэрээр царай таних технологийн судалгаа компьютер хараа болон дүрс боловсруулалтын салбарт идэвхитэй асуудал хэвээр байна. Хүний царайны биометр үзүүлэлтээр хүйс тодорхойлох, гоо сайхан байдлыг үнэлэх, царай таних судалгаа хийгддэг. Царай таних технологид ашигладаг тогтсон биометр үзүүлэлтүүд гэж байдаггүйгээс судлаачид царай таних төрөл бүрийн арга алгоритмыг хөгжүүлж, судалж байна. Бид судалгааны ажилдаа бурхан зурах монгол зургийн аргыг хүний царайны харьцааг үнэлдэг алтан харьцаа болон хүний царай зурах Леонардо Да Винчийн аргатай харьцуулан судалж хүний царайг урьдчилан үүсгэсэн сангаас таних шинэ аргачлалыг танилцуулж байна.

Түлхүүр үг—Царай таних, Бурхан зурах Монгол зургийн арга, биометрийн үзүүлэлтүүд

I. ОРШИЛ

Хүний шинж чанарыг илэрхийлэх хэмжиж болохуйц мэдээллийг биометр мэдээлэл гэнэ. Үүнд хурууны хээ, нүүр царай, нүдний солонгон бүрхэвч, торлог, дуу авиа гэх мэт орно. Хүний биометр мэдээлэл нь дахин давтагдашгүй бөгөөд нууц үг, ПИН гэх мэт бусад баталгаажуулалтын арга шиг бусад хялбар алдагдах болон мартагдах эрсдэлгүй. Сүүлийн үед байгууллагууд хүний биометр мэдээлэлд тулгуурласан бүртгэлийн системийг өргөн хэрэглэх болсон. Биометр мэдээлэлд суурилсан ихэнх систем хүрэлцдэг бол царай таних систем хүрэлцэх шаардлагагүйгээс гадна дуу таних систем шиг орчны нөлөөнд мэдрэг биш, нүдний солонгон бүрхэвч таних систем шиг өндөр өртөгтэй биш гэх мэт давуу талтай. Царай таних аргыг тухайн хүнийг таних, баталгаажуулах гэсэн үндсэн хоёр үүргээр хэрэглэдэг.

Царай таних технологийг дуу, солонгон бүрхүүл, хурууны хээ гэх мэт бусад үзүүлэлтийг таних системүүдтэй хавсруулан хэрэглэж таних хувийг сайжруулдаг.

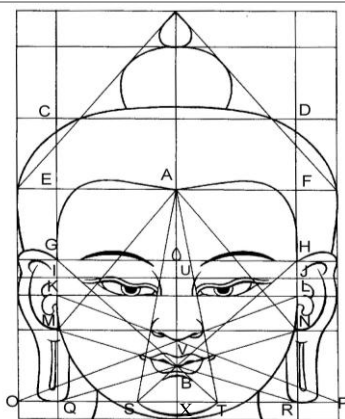


Зураг 1. Биометрийн зарим үзүүлэлтүүд

II. БУРХАН ЗУРАХ МОНГОЛ ЗУРГИЙН АРГА БА ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИЙН ЗУРГИЙН АРГЫН ХАРЬЦУУЛАЛТ

Бурхан зургийн урлаг нь тусгай аргаар буюу тогтоосон дүрэм журам баримтлан зурдгаараа бусад зургийн аргаас ялгаатай. Тэр дүрмийг тиг гэж нэрлэдэг. Бурхан зургийг мөн шүтээн зураг гэж нэрлэдэг. Шүтээн зургийг зурахад зөвхөн бурхны толгой хэсэг төдийгүй их биеийг зурах харьцаа, хэмжээг нарийн зааж өгсөн байдаг. Чиглүүлэгч шугамууд болон цэгүүд нь анатомийн идеал харьцааг үзүүлдэг. [1] Зураг 2-д бурхны толгой зурах чиглүүлэгч шугамуудыг харууллаа.

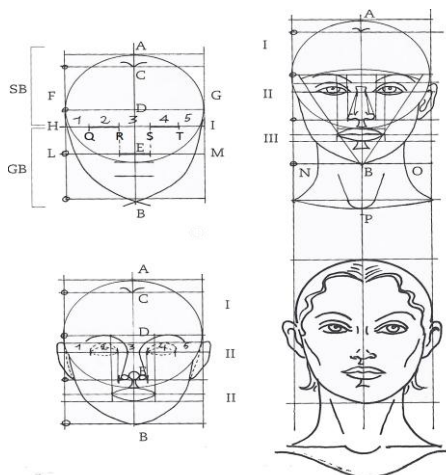
Валентин Швинд [2] өгүүлэлдээ Луча Пачиолигийн [3] ном дахь Леонардо Да Винчигийн хүний царайны алтан харьцааг дүрсэлснийг Зураг 3-д үзүүлэв. Энэхүү алтан харьцааг хүний царайны гоё сайхан, зөв төрхийг үнэлэх үзүүлэлт болгон ашигласаар байна



Зураг 2. Бурхан зургийн арга

ХҮСНЭГТ 1. БУРХАН ЗУРГИЙН ЧИГЛҮҮЛЭГЧ ШУГАМУУД БОЛОН ӨНЦГҮҮД

№	Нүүрний хэсгүүд	Цэгүүд	Тайлбар
1	Нүүрний харьцаа	\overline{GH}	Нүүрний өргөн
2		\overline{AX}	Духнаас эрүү хүртэлх зай
3	Хөмсөг	\overline{AU}	Духнаас хөмсөгний доод ирмэг хүртэлх зай
4		\overline{HJ}	Хөмсөгний доод ирмэгээс нүд хүртэлх зай
5	Нүд	$\triangle TAN$	Нүдний захын цэгүүдийн хоорондох өнцөг
6	Хамар	$\triangle TAX$	Хамар босоо тэнхлэг хоорондох өнцөг
7		\overline{VX}	Хамрын доод үзүүрээс эрүү хүртэлх зай
8		$\triangle KVL$	Хамрын үзүүрийн өнцөг
9	Уруул	$\triangle GBH$	Чихний дээд цэгээс уруулын төвийг дайруулан татсан шугам хоорондох өнцөг
10		$\triangle QBR$	Чихний доод цэгээс уруулын төвийг дайруулан татсан шугам хоорондох өнцөг
11		\overline{BX}	Уруулын төвөөс эрүү хүртэлх зай



Зураг 3. Леонардо Да Винчийн царай зурах арга

ХҮСНЭГТ 2. ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИЙН АРГЫН ЧИГЛҮҮЛЭГЧ ШУГАМУУД БОЛОН ӨНЦГҮҮД

№	Нүүрний хэсгүүд	Шулуун, Өнцөг	Тайлбар
1	Нүүрний босоо хуваалт	$\overline{HQ, TI}$	Шанаанаас нүд хүртэлх зай
2		$\overline{QR, ST}$	Нүдний урт
3		\overline{RS}	Хамрын өргөн, Нүд хоорондын зай
4		\overline{HI}	Нүүрний өргөн
5	Магнай	\overline{AC}	Толгойн оройноос дух хүртэлх зай
6	Хөмсөг	\overline{CD}	Духнаас хөмсөгний дээд ирмэг хүртэлх зай
7	Хамар	\overline{DE}	Хөмсөгний дээд ирмэгээс хамрын үзүүр хүртэлх зай
8	Уруул, Эрүү	\overline{EB}	Хамрын үзүүрээс эрүүний доод цэг хүртэлх зай
9		$\triangle UBD$	Эрүүний доод цэгээс уруулын захын цэг дайруулан татсан шугамуудын хоорондох өнцөг

Леонардо Да Винчийн аргаас бурхан зурах тиг нь илүү олон үзүүлэлт, ялангуяа өнцгийг авч үздэг, нүүрний эрхтний хэлбэрийг илүү тодорхой дүрслэх боломжтойгоороо онцлог юм. Түүнчлэн бурхан зурах аргад хэрэглэдэг харьцаа нь илүү ази хүний царайд нийцэхээр байгааг цаашид судалгаагаар баталгаажуулах шаардлагатай байна.

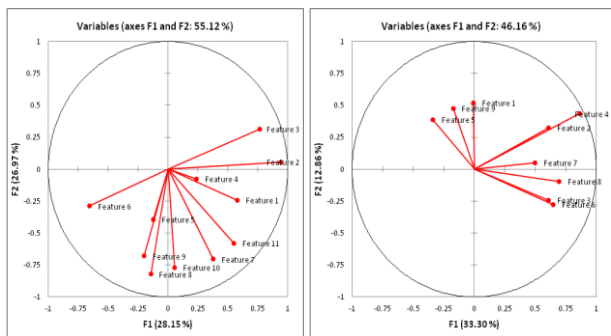
Бурхан зурах монгол зургийн болон Леонардо Да Винчийн арга нь хоёулаа төгс харьцаагаар зурах аргууд учраас хүний царайнд зарим шугам, цэгүүдийг авах боломжгүй. Иймд зарим шугамууд ялгаатай шугамуудаар илэрхийлэгдэнэ.

Үнэлгээг орчны ижил нөхцөлд авах шаардлагыг хангасан Зураг 4-т үзүүлсэнчлэн Хэнтий аймгийн МСҮТ-ийн 2014 оны төгсөгчдийн төгсөлтийн монтажид зориулсан 20 төгсөгчийн зургийг ашигласан.

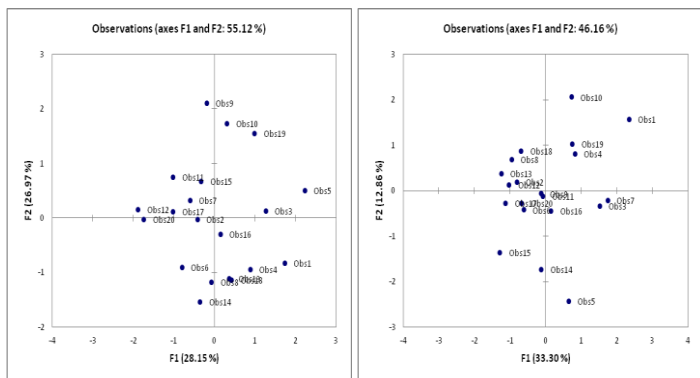


Зураг 4. Үнэлэхэд ашигласан зургууд

Бурхан зурах монгол зургийн аргын үзүүлэлт болон Леонарда Да Винчигийн аргын үзүүлэлтийг тус тусад нь хүчин зүйлийн шинжилгээ (factor analysis)-г хийсэн үр дүнг Зураг 5, Зураг 6-т үзүүлэв.



Зураг 5. Арга бүрийн үзүүлэлтүүд болон гол хоёр хүчин зүйлийн хамаарал

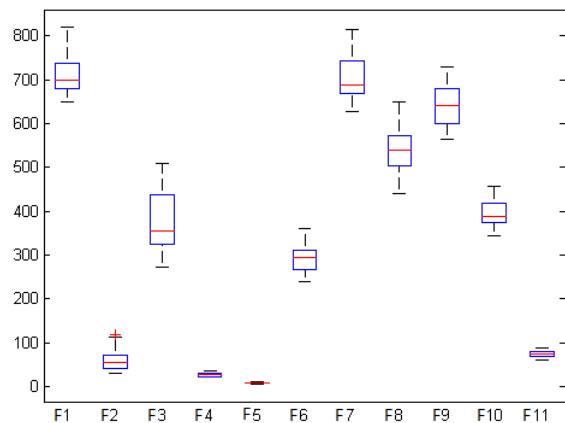


Зураг 6. Ажиглалт болон гол хоёр хүчин зүйлийн хамаарал

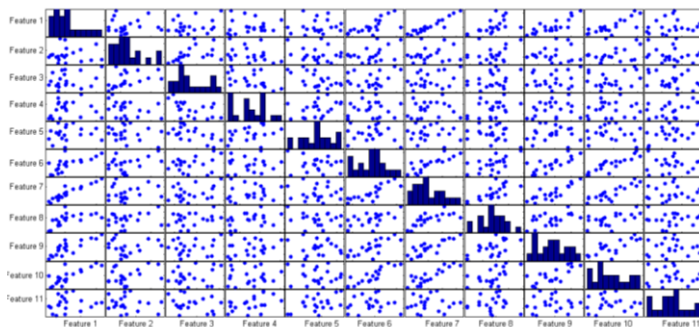
Хүчин зүйлийн шинжилгээний үр дүнд бурхан зурах аргын хувьд гол хоёр хүчин зүйлийн хувь харьцангуй өндөр, хүний царай бүрээр тархсан байдалтай хамаарсан байна.

III. БУРХАН ЗУРАХ АРГЫН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН ҮНЭЛГЭЭ

Бурхан зурах монгол зургийн 11 тэмдэг үзүүлэлтийг кватрил /box-plot/ (Зураг 7), MATLAB-н gplotmatrix (Зураг 8) графикаар үнэлэн харуулж хүчин зүйлийн шинжилгээ (Хүснэгт 3,4 Зураг 8, 9)-ээр үнэлэв.



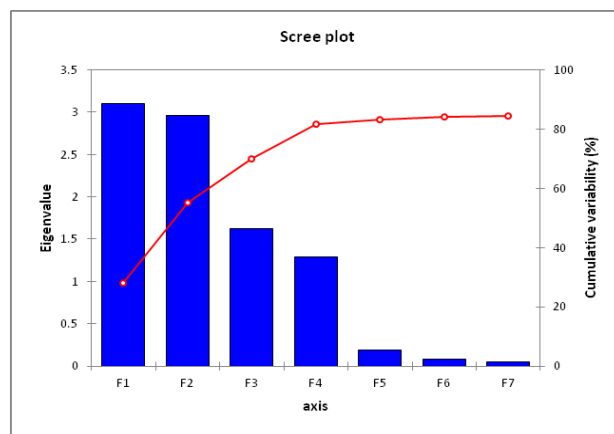
Зураг 7. Бурхан зурах аргын үзүүлэлтүүдийн кватрил



Зураг 8. Үзүүлэлтүүдийн Gplotmatrix график

ХҮСНЭГТ 3. БУРХАН ЗУРАХ АРГЫН ХҮЧИН ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХУВИЙН УТГА, ХУРИМТЛАГДСАН ХУВЬ

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Eigenvalue	3.096	2.966	1.625	1.290	0.193	0.077	0.051
Variability%	28.150	26.966	14.768	11.730	1.753	0.702	0.461
Cumulative%	28.150	55.116	69.884	81.614	83.367	84.069	84.531



Зураг 9. Бурхан зурах аргын хүчин зүйлийн шинжилгээний хувийн утга, хуримтлагдсан хувийн график

ХҮСНЭГТ 4. БУРХАН ЗУРАХ АРГЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД ГОЛ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН КОЭФИЦИЕНТ

	F1	F2	F3	F4
Үзүүлэлт 1	-0.745	0.190	0.391	0.087
Үзүүлэлт 2	3.016	-0.786	-1.681	-0.352
Үзүүлэлт 3	-1.590	0.878	1.387	0.756
Үзүүлэлт 4	-0.486	0.113	0.351	-0.249
Үзүүлэлт 5	0.037	-0.178	-0.006	-0.010
Үзүүлэлт 6	-0.039	0.096	-0.593	0.372
Үзүүлэлт 7	-0.408	0.381	-0.348	-0.181
Үзүүлэлт 8	-0.315	-0.888	1.176	0.747
Үзүүлэлт 9	-0.100	0.214	-0.123	-0.131
Үзүүлэлт 10	0.689	-0.248	-0.361	-0.581
Үзүүлэлт 11	-0.005	-0.479	0.099	0.322

Цаашид илүү олон төрлийн нөхцөлд авсан царайны дүрсээр үзүүлэлтийн хүчин зүйлсийн шинжилгээг нарийвчлан хийж сонгох болно.

IV. ЦАРАЙ ТАНИХ СИСТЕМ

Царай таних шинж тэмдэгт тулгуурласан, холистик гэсэн үндсэн хоёр арга байдгаас боловсруулах хурд, санах ойн хэмжээ бага шаарддаг шинж тэмдэгт тулгуурласан аргыг сонгон өмнөх хэсэгт өгүүлсэн аргачлалаар хүчин зүйлсийг сонгосон. Систем нь хүний царайны үзүүлэлтийн санг урьдчилан бэлтгэх болон урьдчилан бэлдсэн сангаас хүний царайг танихад ашиглагдана.

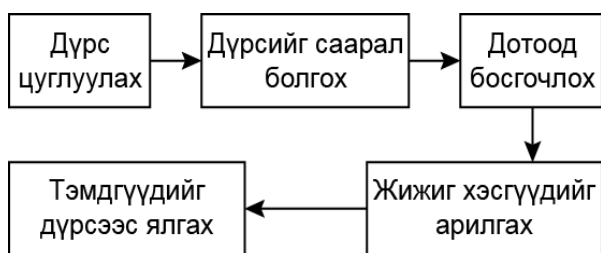
A. Хөгжүүлэлтийн орчин

Энэхүү системийн хэрэгжүүлэлтийг Labview програмаар хийсэн. Labview нь шинжлэх ухааны болон инженерийн салбарын бодит өгөгдлүүд болон дохиотой харилцан ажилладаг хэрэглэгчийн програм бүтээх өндөр үр бүтээлтэй хөгжүүлэлтийн орчин юм. Labview програмын Vision Development Module-ын функцуудыг ашигласан.

B. Дүрс боловсруулах

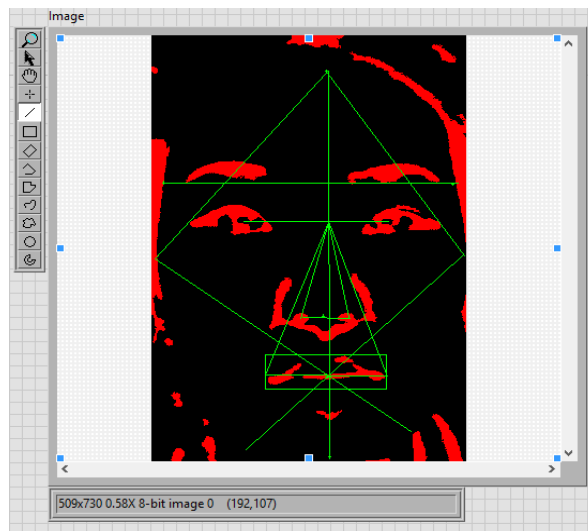
Дүрс боловсруулахдаа Зураг 10-д үзүүлсэнчлэн дараах алхамуудыг гүйцэтгэнэ. Үүнд:

- Дүрс цуглуулах
- Дүрсийг саарал болгох
- Дотоод босгочлох
- Жижиг хэсгүүдийг арилгах
- Тэмдгүүдийг дүрсээс ялгах



Зураг 10. Дүрс боловсруулах хэсгийн блок диаграм

Сонгож авсан үзүүлэлтүүдийг илэрхийлэх цэг болон шугамыг боловсруулсан дүрс дээр байгуулсан байдлыг Зураг 11-д харууллаа.



Зураг 11. Боловсруулалт хийсний дараа чиглүүлэгч шугамуудыг татсан байдал

V. ҮР ДҮН

Бурхан зурах монгол зургийг аргын 11 үзүүлэлтээр орчны ижил нөхцөлд авсан 20 хүний царайг хүчин зүйлсийн шинжилгээг хийж гол хүчин зүйлсийг тодорхойллоо. Түүнчлэн царайны дүрсээс тэмдэгтийг ялгах дүрс боловсруулалтын аргыг хөгжүүлж эхлээд байна.

VI. ДҮГНЭЛТ

Бурхан зурах монгол зургийн аргын чиглүүлэгч шугам болон өнцгүүдийг шинж тэмдэгт тулгуурласан царай таних аргын суурь болгон ашиглах боломжтой байна. Цаашид нарийвчилсан судалгааг эрчимтэй хийх шаардлагатай.

VII. ЦААШДЫН СУДАЛГАА

Энэхүү судалгааны ажлын үр дүнг сайжруулан царай таних, гоо сайхныг үнэлэх, тодорхой бүлгийн хүмүүсийн царайны онцлог ялгааг үнэлэх судалгаанд хэрэглэхээр зорьж байна.

НОМ ЗҮЙ

[1] Цэдэв (2011.03.25) Монгол зураг[online]. Available:
 [2] Valentin Schwind, "The Golden Ratio in 3D human face modeling", 28, Jun, 2011.
 [3] Pacioli Luca, Woodcut from the "Divina Proportione". Venice: s.n., 1509
 [4] Riddhi Patel, Shruti B. Yagnik, "A Literature Survey on Face Recognition Techniques", International Journal of Computer Trends and Technology, vol.5, no. 4, Nov, 2013.