

## КОМПАНИЙ ХЭРЭГЛЭГЧДИЙГ ТОДОРХОЙЛОХОД “R” ПРОГРАМ АШИГЛАН RFM ШИНЖИЛГЭЭНИЙ АРГЫГ ХЭРЭГЛЭХ НЬ

Д.Чимгээ\*, Ж.Эрдэнэчимэг\*\*, Л.Тунгалаг\*\*\*

**Хураангуй:** Орчин үед бизнесийн амжилт нь үнэнч хэрэглэгч, сэтгэл ханамжтай үйлчлүүлэгчидтэй хамааралтай асуудал болсон нь маргаангүй юм. Бизнесийн байгууллагын борлуулалт эсвэл хэрэглэгчийн худалдан авалын мэдээлэлд үндэслэн хувь хүний худалдан авалтын зан төлвийг тодорхойлох, тэднийг сегментчилэх, тэдэнтэй урт хугацааны харилцааг бий болгох нь хэрэглэгчтэй харилцах удирдлагын стратеги бодлогыг тодорхойлох, хэрэгжүүлэхэд нэн чухал юм. Энэхүү судалгааны өгүүлэлд компанийн борлуулалтын ажил гүйлгээнд өгөгдөл олборлолтын RFM шинжилгээний аргыг “R” програм дээр хэрэглэж хэрэглэгчдийг тодорхойлж ангилах, улмаар судалгааны үр дүнг шийдвэр гаргахад хэрхэн ашиглах боломжийн талаар судлахыг зорьсон.

**Түлхүүр үгс:** Хэрэглэгчийн үнэнч байдал, Recency, Frequency, Monetary, R програм

## APPLYING RFM ANALYSIS TO IDENTIFY COMPANY'S CUSTOMERS USING THE “R” PROGRAMMING LANGUAGE

**Abstract:** There is no doubt that today's business success is a matter of loyal customers and satisfied customers. Determining, segmenting, and establishing long-term relationships with individual purchasing behaviors based on business organization sales or customer purchasing information is critical to defining and implementing customer relationship' strategies and policies. This research paper aims to explore how to apply RFM analysis of data mining in a company's sales transactions to identify and classify customers using “R” program, and use the results of the studies to make better managerial decisions.

**Keywords:** Customer loyalty, Recency, Frequency, Monetary, R programming language

---

\* МУИС-ийн Бизнесийн сургууль, (E-mail): chimgee6847@gmail.com

\*\* МУИС-ийн Бизнесийн сургууль (E-mail): erdenechimeg.j@num.edu.mn

\*\*\* МУИС-ийн ХШУИС, (E-mail): tungalag.l@seas.num.edu.mn

## УДИРТГАЛ

Хэрэглэгчидтэй зөв оновчтой харьцах нь бизнесийн амжилтын үндэс юм. Бизнес нь үнэнч, сэтгэл ханамжтай хэрэглэгчид дэмжлэг үзүүлэх, мөн тэдэнтэй урт хугацааны харилцааг хадгалахгүйгээр ашиг олж амжилтанд хүрч чадахгүй [6]. Аж ахуйн нэгжүүд хэрэглэгчийнхээ зан төлөв, үнэт зүйлсийн талаар илүү ихийг мэдсэнээр хэрэглэгчтэй харилцах удирдлагын стратегийг хэрэгжүүлдэг [1]. Хэрэглэгчийн үнэнч байдал нь компаний үйл ажиллагаанд чухал ач холбогдолтой болохыг гуч гаруй жилийн өмнөөс хүлээн зөвшөөрч, энэ чиглэлээр олон судалгааны ажлууд эрчимтэй хийгдэх болжээ. Учир нь үнэнч байдлыг бий болгох нь маркетингийн зардлыг бууруулах, шинэ хэрэглэгчдийг татах, хуучин хэрэглэгчдээ хадгалж үлдэхэд дэмжлэг үзүүлдэг байна [3]. Шинэ хэрэглэгчийг татах нь хуучин хэрэглэгчээ хадгалж үлдэхээс 5 дахин илүү зардалтай гэж үздэг. Ихэнхи судлаачид үнэнч хэрэглэгчийг бий болгох нь бизнесийн байгууллагын амжилтын гол түлхүүр гэж үздэг, өөрөөр хэлбэл энэ нь урт хугацаанд өрсөлдөх чадварт эерэгээр нөлөөлдөг ажээ [10].

Бизнесийн байгууллагууд өөрсдийн хэрэглэгчдийн хэрэгцээг хангах, бүтээгдэхүүн хөгжүүлэлтийг эрэлхийлэхээс илүүтэй хэрэглэгчдийн худалдан авах зан үйлийг судалж, сегмент тус бүрийн хувьд ялгаатай бүтээгдэхүүн үйлчилгээг санал болгох нь илүү зохистой болжээ. Худалдан авах зан төлөвт суурилсан хэрэглэгчийн сегментүүд нь маркетингийн стратегийг амжилттай хөгжүүлэхэд чухал ач холбогдолтой бөгөөд энэ нь өрсөлдөөний давуу талыг бий болгож, хэрэглэгчдийг урт хугацаанд хадгалахад чухал үүрэгтэй.

Хэрэглэгчтэй харилцах удирдлага нь амжилтанд хүрэхийн тулд юуны өмнө хэрэглэгчдийнхээ мэдээлэл авахын тулд өөрт шаардлагатай загварыг гаргаж өгөх өгөгдөл олборлолтын аргуудыг ашиглах нь чухал болжээ [4]. Шинжээчид хэрэглэгчдийн үнэ цэнийг судлахын тулд төрөл бүрийн загваруудыг ашиглаж байна. Үүнд нилээд нийтлэг аргуудын нэг болох **Recency**-Сүүлийн үед, **Frequency**-Давтамжтай and **Monetary value**-Мөнгөн дүн (RFM) нь байгууллагад хэрэглэгчийн үнэлэмжийг тодорхойлох, ангилахад хэрэглэгддэг.

Энэ арга нь хэрэглэгчдийн онцлог шинж чанарыг задлан шинжлэх зорилгоор Recency, Frequency, Monetary гэсэн гурван хувьсагчийг ашигладаг [9] бөгөөд эдгээрийн нэгтгэсэн оноог гарган авч дараагийн ангилах аргын орц болгон авдаг. Шинжилгээний үр дүн нь хэрэглэгчдийн үнэнч байдлыг тодорхойлон ангилж, гарсан үр дүнг хэрэглэгчтэй харилцах удирдлагын шийдвэр гаргалтанд дэмжлэг үзүүлэхээр ашиглана.

Өгүүлэгийн дараагийн хэсэгт шаардлагатай онолын ойлголт, хэрэглэх загварын үе шатыг товч тайлбарлаж, компаний борлуулалтын захиалгын ажил гүйлгээний өгөгдөлд өгөгдөл олборлолтын RFM болон дараа нь ангилах аргыг хэрэглэсэн. Эцэст нь RFM шинжилгээний үр дүнг үндэслэн маркетингийн зарим стратегийг санал болгож улмаар цаашдын судалгаанд энэ загварыг хэрхэн сайжруулах талаар саналуудаа хуваалцлаа.

## ОНОЛЫН СУДАЛГАА

Хэрэглэгчтэй харилцах удирдлага. Хэрэглэгчтэй харилцах удирдлага нь маркетинг, борлуулалт, үйлчилгээний салбарын хэрэглэгчийн болон компаний харилцааг удирдан зохицуулах үйл явц технологийн цогц юм. Хэрэглэгчтэй харилцах удирдлагын гол зорилго нь хэрэглэгчтэй удаан хугацааны, үр дүнтэй харилцааг бий болгох явдал юм.

Хэрэглэгчийн үнэнч байдал. Үнэнч хэрэглэгч гэдэг нь тухайн байгууллагын талаар эерэг хандлагатай ба байнга холбоотой байдаг хувь хүнийг хэлнэ. Үйлчлүүлэгчийн үнэнч байдлын удирдлагын асуудлууд өнөө үед ихээхэн чухалд тооцогдох болж байна. Үнэнч хэрэглэгч бий болгох нь зөвхөн хэрэглэгчийн тоог нэмэх биш харин ирээдүйн худалдан авалтыг дэмжих хэрэглэгчидтэй тасралтгүй харилцааг бий болгох явдал юм. Байгууллагад хэрэглэгчийн үнэнч байдалд нөлөөлдөг өөр өөр шинжүүр байдаг. Байгууллагад хэрэглэгчийн үнэнч байдалд нөлөөлдөг гол хүчин зүйлд харилцааны чанар, итгэлцэл, сэтгэл ханамж, худалдан авалтын хөгжүүлэлт, зохион байгуулалтын өөрчлөлт гэх зэрэг орно. Зарим нь хэрэглэгчийн худалдан авалтын гүйлгээний зан төлөвтэй холбож харилцагчийн үнэнч байдлыг үнэлдэг [8]. Хэрэглэгчийн худалдан авалтын гүйлгээний давтамж, мөнгөн дүн болон сүүлд худалдан авалт хийсэн хугацаа нь хамгийн их утгатай байвал хамгийн үнэнч хэрэглэгчид гэж үздэг [9].

*RFM шинжилгээ.* RFM шинжилгээ нь бизнесийн байгууллагын хэрэглэгчдийн жагсаалтыг ангилах арга техник юм. Энэ шинжилгээ нь компаний үр ашгийг нэмэгдүүлэхэд түлхэц өгч буй бодит хэрэглэгчидтэй ажиллахад тусална. RFM гэдэг нь:

- **Recency**- Хэрэглэгч сүүлийн үед хэр үйлчлүүлсэн бэ?
- **Frequency**- Хэрэглэгч хэр зэрэг олон давтамжтай үйлчлүүлсэн бэ?
- **Monetary Value** – Хэрэглэгч хэр зэрэг мөнгөн дүн зарцуулсан бэ?

*гэдгийг тодорхойлно гэсэн цг юм.* Хэрэглэгч бүрийн хувьд таваас нэг хүртэлх оноог тодорхой заасан хугацааны интервалд хамгийн сүүлд үйлчлүүлсэн, олон давтамжтай мөн хамгийн их мөнгө дүнгээр зарцуулсан байдлаар нь оноо өгнө. Хамгийн сайн/өндөр үзүүлэлттэй тав, харин хамгийн бага/муу үзүүлэлттэй нэг оноо авна [9].

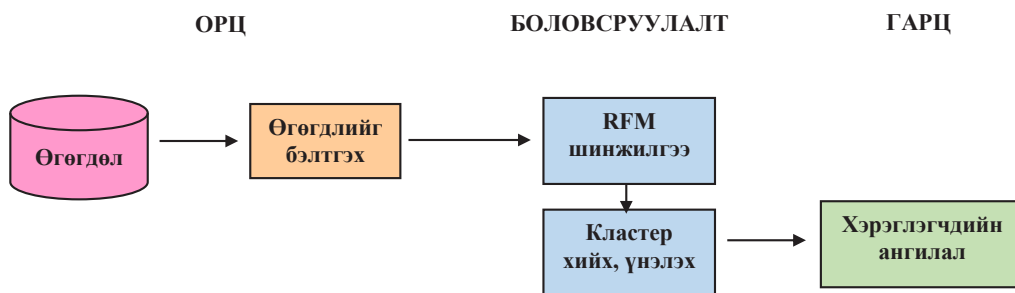
“R” программчлалын хэл. R бол статистик тооцоолол болон визуал дүрслэлд зориулагдсан нээлттэй эх бүхий програм хангамж, програмчлалын хэлний цогц бөгөөд орчин үеийн статистикчдын эзэмшсэн байх үндсэн мэдлэг чадваруудын нэг болохын хамт, дэлхий дахинд хэрэглээ нь цаашид ч өсөн нэмэгдэх хандлагатай байна [7]. R нь програмчлалын хэл учраас орчин үеийн тулгамдсан асуудал болох big data analysis, data mining зэрэгт зориулсан нэн тохиромжтой програм хангамжуудын нэг болсон.

Ангилал. Ангилал нь биет болон хийсвэр объектуудыг хэд хэдэн ижил бүлэгт хуваарилах үйл явц юм. Нэг ангилал нь ижил ангилал доторх объектууд өөр хоорондоо төстэй боловч бусад ангилал доторх объектуудаас эрс ялгаатай бүлэг объект юм [5].

## СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Энэ хэсэгт хэрэглэгчийн сегментчилэлд шаардлагатай загварыг тодорхойлсон. Энэхүү загвар нь RFM хувьсагчуудыг ашиглан Хэрэглэгчтэй харилцах удирдлагын шийдвэр гаргалтыг дэмжихэд мэдээллээр хангах зорилгоор өгөгдлийн олборлолтын аргыг хэрэглэсэн болно. Загварын дарааллыг Схем 1-д харуулав.

*Схем 1. Загварын дараалал*



### Өгөгдөл цуглуулах.

Монголын зах зээлд импортын бүтээгдэхүүнийг нийлүүлж байгаа худалдааны нэгэн компаний 2017 оны 12 сарын 04-өөс 2018 оны 3 сарын 7 хүртэлх борлуулалтын захиалгын ажил гүйлгээний өгөгдлийг сонгов. Судалгаанд 199 хэрэглэгчийн борлуулалтын 1543 ажил гүйлгээний өгөгдлийг ашигласан.

### Өгөгдлийг боловсруулалтанд бэлтгэх.

Энэ үе шатанд өгөгдлийг RFM загварт ашиглагдах боломжтой форматаар хөрвүүлэх ёстой. RFM загварт шаардлагатай талбарыг сонгох, хоосон утгыг өөрчлөх байдлаар цэвэрлэв. Эцэст нь манай загварт хэрэглэгдэх гурван талбар болох хэрэглэгчийн ID, худалдан авалт хийсэн огноо, худалдан авалтын мөнгөн дүн гэсэн талбаруудыг сонгосон. Худалдан авалт хийсэн огноог ашиглан хэрэглэгчийн худалдан авалт хийсэн давтамж болон сүүлчийн хугацааг олох ба гурав дахь талбарыг нийт мөнгөн дүнгийн шинжилгээнд ашигласан.

RFM оноог тооцоолж нэгтгэх. Ажил гүйлгээний өгөгдөл нь хэрэглэгчийн ID гэсэн баганаар хэрэглэгч бүрийн түвшинд нэгтгэнэ. Хэрэглэгч тус бүрээр нэгтгэсэн RFM оноо бүхий CustomerTransactions (CustomerID, Recency, Frequency, Monetary) гэсэн хүснэгтийг гаргаж авна. Хэрэглэгчдийг RFM-ний бүрэлдэхүүн хэсэг тус бүрээр эрэмбэлж 20% бүхий таван бүлэгт хуваарилна. Үүний тулд бүрэлдэхүүн тус бүрээр өндөр утгатайд 5-аас эхлээд хамгийн бага утгатайд нь 1 гэсэн оноог өгснөөр үр дүнд 1,2,3,4,5 гэсэн дараалсан утгууд бүхий CustomerRFM (CustomerID, RecencyScore, FrequencyScore, MonetaryScore, RFMScore) хүснэгт үүсгэнэ. RFM оноог үүсгэхийн

тулд бидний тодорхойлж өгсөн  $wR$ ,  $wF$ ,  $wM$  жингүүдийг харгалзах бүрэлдэхүүн тус бүрийн оноогоор үржүүлж нэмнэ:

$$RFMScore = RecencyScore \cdot wR + FrequencyScore \cdot wF + MonetaryScore \cdot wM \quad (1)$$

Ангилал. Өмнөх алхамын үр дүн баталгаатай болсон үед байгууллагын удирдлагууд энэ мэдээллээ бизнесийн шийдвэр гаргалтандаа ашиглах болно.

## СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Монгол улсын зах зээлд импортын бүтээгдэхүүнийг нийлүүлж байгаа худалдааны нэг компаний 2017 оны 12 сарын 04-өөс 2018 оны 3 сарын 7 хүртэлх 199 хэрэглэгчийн борлуулалтын 1543 ажил гүйлгээний өгөгдлийг ашиглан R программчлалын хэл дээр боловсруулалт хийлээ (Хавсралт 1).

RFM оноог 1:1:1 гэсэн жигнэх аргаар тооцоолсон. Тооцооллын дүнгээс харахад тус компаний хамгийн үнэ цэнэтэй хэрэглэгчдийг Хүснэгт 1, алдаж болохгүй хэрэглэгчдийг Хүснэгт 2-д тус тус харууллаа.

### *Хүснэгт 1. Компаний хамгийн үнэ цэнэтэй хэрэглэгчид*

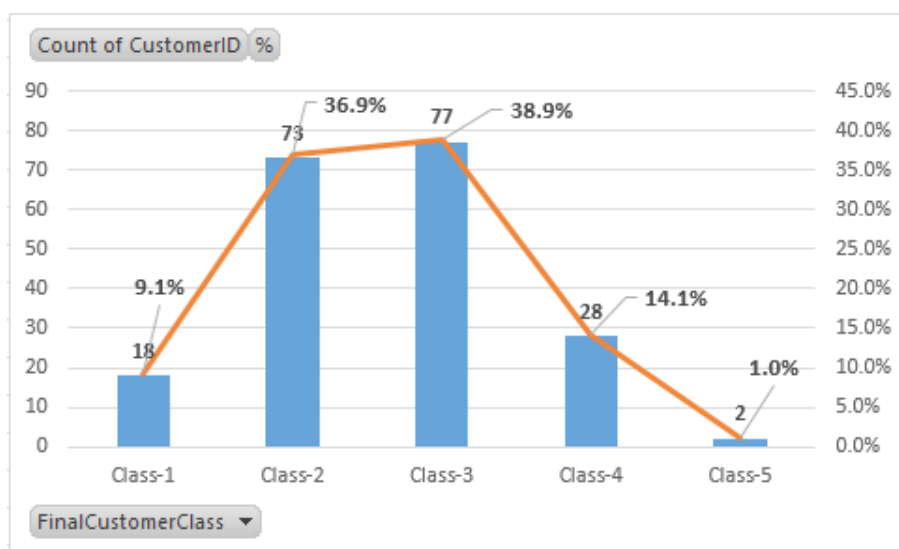
№	CustomerID	MeanValue	LastTransaction	NoTransaction	MonetaryScore	FrequencyScore	RecencyScore	FinalWeightedScore	FinalCustomerClass
1	236	1070396.0	3/6/2018	15	5	5	5	5.0	Class-5
2	267	1250983.9	3/6/2018	17	5	5	5	5.0	Class-5
3	115	1001912.8	3/2/2018	23	5	5	4	4.7	Class-4
4	217	811997.8	2/15/2018	11	5	5	4	4.7	Class-4
5	254	523248.5	3/7/2018	24	4	5	5	4.7	Class-4
6	31	389927.9	3/5/2018	28	4	5	5	4.7	Class-4
7	346	521221.3	3/6/2018	27	4	5	5	4.7	Class-4
8	373	2112000.0	3/6/2018	7	5	4	5	4.7	Class-4
9	72	1015699.7	3/6/2018	10	5	4	5	4.7	Class-4
10	80	539437.5	3/6/2018	16	4	5	5	4.7	Class-4
11	83	701532.5	2/28/2018	15	5	5	4	4.7	Class-4
12	100	421528.1	2/14/2018	23	4	5	4	4.3	Class-4
13	13	402055.2	3/2/2018	18	4	5	4	4.3	Class-4
14	192	712023.0	2/9/2018	19	5	5	3	4.3	Class-4
15	207	261332.2	3/6/2018	18	3	5	5	4.3	Class-4

*Хүснэгт 2. Компаний алдаж болохгүй хэрэглэгчид*

№	CustomerID	MeanValue	LastTransaction	NoTransaction	MonetaryScore	FrequencyScore	RecencyScore	FinalWeightedScore	FinalCustomerClass
181	156	211998.7	12/11/2017	3	2	2	1	1.7	Class-1
182	212	329998.0	12/25/2017	2	3	1	1	1.7	Class-1
183	26	298000.0	12/13/2017	2	3	1	1	1.7	Class-1
184	272	272727.3	12/25/2017	2	3	1	1	1.7	Class-1
185	276	376363.6	12/29/2017	1	3	1	1	1.7	Class-1
186	282	202750.0	1/8/2018	4	2	2	1	1.7	Class-1
187	294	98332.5	1/12/2018	6	1	3	1	1.7	Class-1
188	324	84545.5	1/15/2018	3	1	2	2	1.7	Class-1
189	327	125454.5	1/18/2018	1	2	1	2	1.7	Class-1
190	106	160000.0	12/20/2017	1	2	1	1	1.3	Class-1
191	141	176000.0	12/14/2017	1	2	1	1	1.3	Class-1
192	328	60000.0	1/19/2018	1	1	1	2	1.3	Class-1
193	339	114545.5	1/24/2018	1	1	1	2	1.3	Class-1
194	341	100909.1	1/26/2018	2	1	1	2	1.3	Class-1
195	131	87000.0	12/7/2017	2	1	1	1	1.0	Class-1
196	226	46000.0	12/5/2017	1	1	1	1	1.0	Class-1
197	280	50454.6	12/20/2017	2	1	1	1	1.0	Class-1
198	29	72000.0	12/13/2017	2	1	1	1	1.0	Class-1

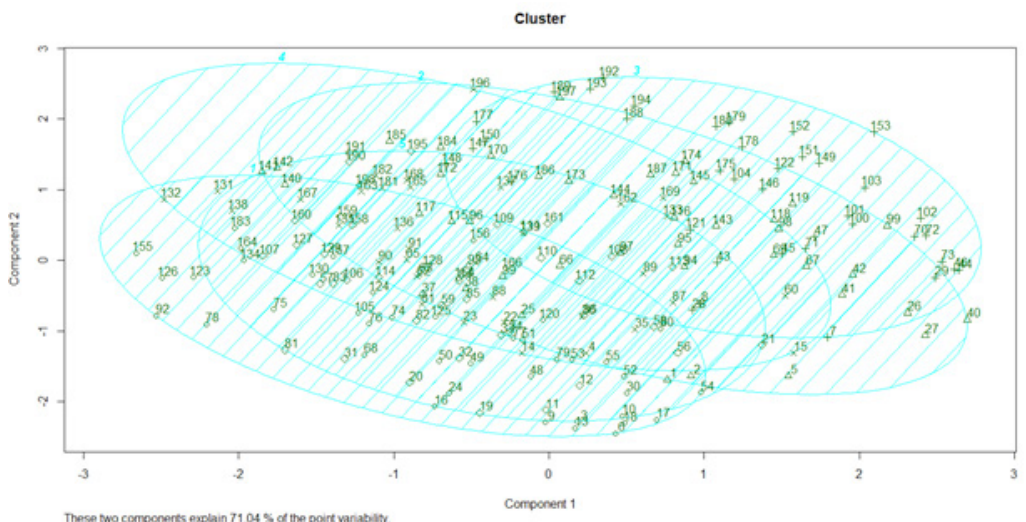
RFM онооны үр дүнгээр ангилж үзвэл нийт хэрэглэгчдийн 15,1% нь хамгийн үнэнч хэрэглэгчид, 9,1% нь алдаж болохгүй хэрэглэгчид, 38,9% нь боломжит үнэнч хэрэглэгчид бол үлдсэн 36,9% нь эрсдэлтэй шинэ хэрэглэгчид гэж дүгнэлт хийсэн График 1.

*График 1. RFM оноонд үндэслэсэн хэрэглэгчдийн ангилал*



Хэрэглэгчдийн RFM оноог үндэслэн кластер үүсгэсэн дүрслэлийг Зураг 1-д үзүүлэв.

*Зураг 1. Хэрэглэгчдийн кластер*



Шинжилгээний үр дүнд бид хэрэглэгчдээ ангилж, кластер үүсгэлээ.

## ДҮГНЭЛТ

Маркетингийн кампанит ажлууд нь ихэвчлэн үнэ өртөгтэй, цаг хугацаа их шаардсан мөн үр дүн муутай болох тохиолдол байдаг. Зарим бизнес эрхлэгчид хариу үйлдэл үзүүлдэггүй хэрэглэгчдэд зориулж зар сурталчилгааг их зарцуулдаг. Хэрэв борлуулалтаас 80%, хэрэглэгчдээс 20% хамаарна гэж үзвэл маркетингийн үйл ажиллагааг хэрэглэгчдэд хамгийн үр дүнтэй хэрхэн зөв явуулах вэ? гэсэн асуудалтай тулгардаг. RFM шинжилгээний үр дүнг үндэслэн зарим үр дүнтэй маркетингийн стратегийг санал болгох боломжтой байна. Үүнд:

- Хамгийн үнэ цэнэтэй хэрэглэгчид нь хамгийн сүүлийн үеийн худалдан авалт хийсэн, хамгийн их давталттай худалдан авагчид бөгөөд хамгийн их мөнгө зарцуулдаг хэрэглэгчид юм. Эдгээр хэрэглэгчдийг шагнаана. Тэд танай бизнесийн шинэ бүтээгдэхүүнийг шууд хэрэглэх бөгөөд брэндийг тань дэмжих болно.
- Боломжит үнэнч хэрэглэгчид нь дундаж давтамжтай, хамгийн сүүлийн үеийн үйлчлүүлэгчид бөгөөд сайн мөнгө зарцуулсан хэрэглэгчид юм. Гишүүнчлэл, үнэнч хэрэглэгчийн хөтөлбөр, холбогдох нэмэлт бүтээгдэхүүнийг санал болгох түүнчлэн тэднийг өөрийн үнэнч хэрэглэгч болон хамгийн сайн хэрэглэгч болоход нь туслах хэрэгтэй.

- Шинэ хэрэглэгчид нь RFM –ийн хувьд өндөр оноотой боловч байнгын худалдан авагч биш юм. Тэдний давтамжийг нэмэгдүүлэхийн тулд тусгай санал гаргах замаар эдгээр хэрэглэгчидтэй харилцаагаа эхлэх хэрэгтэй.
- Эрсдэлтэй хэрэглэгчид нь ихэвчлэн тогтмол худалдан авалт хийж нилээд мөнгө зарцуулдаг байсан мөртлөө сүүлийн үед худалдан авалт хийгээгүй хэрэглэгчид юм. Тэдний худалдан авалтыг дэмжих зорилгоор хэрэгтэй болон шинэчилсэн бүтээгдэхүүнийг тэдэнд санал болгох замаар тусгай кампанит ажлыг идэвхижүүлэх хэрэгтэй
- Алдаж болохгүй хэрэглэгчид нь тогтмол үйлчлүүлж худалдан авалт хийдэг байсан боловч сүүлийн үед үйлчлүүлэхээ больсон хэрэглэгчид юм. Тэднийг холбогдох сурталчилгаагаар эргүүлэн татаж, юу нь буруу болсныг мэдэхээр судалгаа явуулж улмаар өрсөлдөгчдөдөө алдахгүйг хичээх хэрэгтэй.

Эцэст нь энэ судалгааны ажлыг дараах үндсэн хэд хэдэн чиглэлээр нарийвчлан судална. Үүнд: Бизнесийнхээ шинж чанараас хамааран Recency, Frequency, Monetary гэсэн гурван хувьсагч бүрийн харьцангуй ач холбогдлыг үнэлж өөр өөрөөр жигнэн RFM оноог тооцоолох

### **Зөвлөмж**

- RFM загварыг ашиглан хэрэглэгчдээ ангилан зорилтот кампанит ажлыг зохион байгуулах.
- Бизнесийн байгууллагууд хэрэглэгчтэй харилцах удирдлагын системд RFM шинжилгээний аргыг хэрэглэж мэдээлэл гаргадаг байх.

### **Ашигласан материал**

#### **А. Өгүүлэл**

- [1] Kim, M., Eun Park, J., Dubinsky, A. J., & Chaiy, S., *Frequency of CRM implementation activities: a customer-centric view*. Journal of Services Marketing Journal of Services Marketing. 26 (2), 83 - 93. 2012
- [2] Kumar, V., & Reinartz, W., *Strategic Customer Relationship Management Today*, Customer Relationship Management. Springer, Berlin, pp. 3-20. 2012
- [3] Luarn, P., Lin, H., *A Customer Loyalty Model for E-Service Context*, Journal of Electronic Commerce Research, Volume 4, 2003
- [4] Ngai, E., Xiu, L., & Chau, D., *Application of data mining techniques in customer relationship management*. Expert Systems with Applications. 36 (2), 2592-2602. 2009



- [5] Qiasi, R., baqeri-Dehnavi, M., Minaei-Bidgoli, B., & Amoeee, G., *Developing a model for measuring customer's loyalty and value with RFM technique and clustering algorithms*. Journal of Mathematics and Computer Science. 4 (2), 172-181. 2012
- [6] Tsiptsis, K., & Chorianopoulos, A., *Data Mining Techniques in CRM: Inside Customer segmentation*, first ed. Wiley Publishing Inc., United Kingdom, 2009

Б. Ном, нэг сэдэвт бүтээл

- [7] Махгал, Г. Мөнгөнсүх, Ш., *Статистик програмчлалын R хэл*, Улаанбаатар, Монгол, 2017
- [8] Отгонсүрэн, Я., *Үйлчилгээний маркетинг*, Улаанбаатар, Монгол, 2015
- [9] Hughes, A., *Strategic database marketing*, first ed. Probus Publishing Company Inc., Chicago. 1994
- [10] Kotler, P. and Keller, K. L. *Marketing Management*, 13th Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, 2009.

В. Бусад эх үүсвэр

- [11] <http://docs.imis.com/15.2/index.htm#!exampleinterpretingrfmranks.htm>
- [12] <http://www.blastam.com/blog/rfm-analysis-boosts-sales>
- [13] <http://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2015/nov/the-oliver-wyman-retail-journal-vol--4/strategy/the-future-of-customer-loyalty.html>
- [14] <https://clevertap.com/blog/quick-and-intuitive-customer-segmentation-using-rfm-analysis/>
- [15] [https://cran.r-project.org/web/packages/available\\_packages\\_by\\_date.html](https://cran.r-project.org/web/packages/available_packages_by_date.html)

## Хавсралт

1. Боловсруулалтанд бэлтгэх. MS Excel —ийн хүснэгтийг csv /comma separated values/ өргөтгөлтэй хадгалж бэлдэнэ.

```
> data <- read.csv("Transactiondata.csv")
> data <- mutate(data, OrderDate = as.Date(OrderDate, "%m/%d/%Y"))
> data <- na.omit(data)
```

**2. RFM загварыг ашиглах. - RFM нэгтгэх.** R программын didrooRFM багцыг ашиглан RFM —ийн хэмжигдэхүүн тус бүрээр оноог гаргана.

```
> rfm <- findRFM(data)
> View(rfm)
```

### 3. RFM оноог ашиглаж кластер хийх

```
> library(cluster)
> library(factoextra)
> library(ggplot2)
> cl <- read.csv("rfm.csv")
> library(dplyr)
> May_3 = cl %>% select(CustomerID, MonetaryPercentile, FrequencyPercentile,
RecencyPercentile)
```

```
> dim(May_3)
[1] 198 4
> dist.eucl <- dist(May_3, method = "euclidean")
> round(as.matrix(dist.eucl), 2)
> fviz_dist(dist.eucl)
> km.res <- kmeans(May_3, 5, nstart = 10)
> fviz_cluster(km.res, May_3[, -5], ellipse.type = "euclid")
> df <- scale(May_3[-1])
> View(df)
> kmf <- kmeans(df, 3)
> View(kmf)
> kmf$centers
```

	MonetaryPercentile	FrequencyPercentile	RecencyPercentile
1	-0.5208190	1.0450202	0.9594227
2	0.7931571	-0.9141655	-0.7696225
3	0.9864169	0.7131302	0.1622022
4	-0.7912354	-0.6803990	1.0605183
5	-1.0292185	-0.2718281	-0.9233069

```
kmf <- kmeans(May_3, 5)
> View(kmf)
> kmf$size[1] 42 43 39 35 39
> clusplot(May_3, kmf$cluster, main = "Cluster", shade = TRUE, labels = 2, lines = 0)
```