Нэгдсэн Гишүүнчлэлийн Системийн Нейрон Сүлжээний Аргачлал

*A Neural Network Approach to Integrated Membership Systems*

**Өгөгдөл Боловсруулалт ба Нэгтгэл**

***Data cleaning and processing***

* Өгөгдлийн сангуудыг импортлох, цэвэрлэх
* Import and clean up databases
* Дутуу утга болон гажих утгуудыг зохицуулах
* Handle missing values ​​and outliers
* Өгөгдлийн форматыг стандартчлах
* Standardize data formats
* Хэрэглэгчийн нэгдсэн ID үүсгэх
* Create a unified user ID
* Бүтээгдэхүүний ангиллуудыг стандартчлах
* Standardize product categories
* Огноо/цагийн форматыг нэгтгэх
* Merge date/time formats
* Цэвэрлэсэн өгөгдлийг экспортлох
* Export cleaned data

**EDA**

**Хэрэглэгчийн Шинжилгээ**

**User analysis**

* Худалдан авалтын давтамжийн загвар
* Pattern of purchase frequency
* Хэрэглэгчийн амьдралын үнэ цэнийн тооцоолол
* Customer lifetime value calculation
* Захиалгын үнийн тархалт
* Order price spread
* Худалдан авалт хоорондын хугацаа
* Time between purchases
* Ангиллын сонголтууд
* Category options

**Бүтээгдэхүүний Шинжилгээ**

***Product analysis***

* Түгээмэл бүтээгдэхүүн/ангиллууд
* *Popular product/categories*
* Бүтээгдэхүүний хамаарал
* *Priduct relevance*
* Улирлын чиг хандлага
* *Seasonal trends*
* Үнийн тархалт
* *Price spread*
* Дахин захиалгын хувь
* *Reorder rate*

**Визуализаци**

***Visualization***

* Хэрэглэгчийн сегментчлэлийн график
* *User segmentation chart*
* Худалдан авалтын загварын график
* *Purchasing model chart*
* Бүтээгдэхүүний ангиллын тархалт
* *Distribution of product categories*
* Цаг хугацааны цувааны шинжилгээний график
* *Time series analysis graph*

**Шинж Чанар Боловсруулалт**

Features Quality Processing

* Хэрэглэгчийн зан төлөвийн хэмжүүрүүд үүсгэх
* *Create customer behavior metrics*
* Сүүлийн, давтамж, мөнгөн дүн (RFM) оноо тооцоолох
* *Calculate the last, frequency, amount (RFM) score*
* Цаг хугацаанд суурилсан шинж чанарууд үүсгэх
* *Create time-based attributes*
* Бүтээгдэхүүний embedding шинж чанарууд үүсгэх
* *Create product embedding features*
* Хэрэглэгчийн худалдан авалтын түүхийн дараалал үүсгэх
* *Create a sequence of customer purchase history*
* Ангиллын сонголтын векторууд боловсруулах
* *Develop class selection vectors*
* Харилцан үйлчлэлийн матриц үүсгэх
* *Create an interaction matrix*

**Neural Network Model Хөгжүүлэлт**

**Хэрэглэгч Сегментчлэлийн Загвар**

***Neural Network Model Development***

***Customer Segmentation Model***

* Autoencoder архитектур
* ***Autoencoder architecture***
* Хэрэглэгчийн embedding давхарга нэмэх
* ***Add user embedding layer***
* Шинж чанар гаргах dense давхарга нэмэх
* ***Add a dense layer to create features***
* Бүлэглэх механизм үүсгэх
* ***Create a grouping mechanism***
* Загварын үнэлгээний хэмжүүр нэмэх
* ***Add model evaluation metrics***

**Худалдан Авалт Урьдчилан Таамаглах Загвар**

**Purchase Forecasting Model**

* LSTM архитектур
* **LSTM architecture**
* Дараалал урьдчилан боловсруулалт үүсгэх
* **Post-processing**
* Цаг хугацааны шинж чанаруудыг олох
* **Find the characteristics of time**
* Таамаглалын давхарга нэмэх
* **Hypothetical maximization**
* Үнэлгээний хүрээг тохируулах
* **Adjust the rating range**

**Санал Болгох Систем**

**Suggestion System**

* **collaborative filtering network**
* Хэрэглэгч-бүтээгдэхүүний матриц үүсгэх
* **Create a customer-product matrix**
* Embedding давхарга нэмэх
* **Add an embedding layer**
* Таамаглах механизм нэмэх
* **Add prediction mechanism**
* Санал болголтын хэмжүүр тохируулах
* **Set bid metrics**

**Загвар Сургалт & Оновчлол**

* Өгөгдлийг хуваах (train/validation/test)
* Сургалтын давталтууд нэмэх
* Эрт зогсоох функц нэмэх
* Hyperparameter тохируулга хийх
* Загварын гүйцэтгэлийг оновчлох
* Сургалтын процессыг баримтжуулах

**Үнэлгээ & Тестлэлт**

**Хэмжүүр Хэрэгжүүлэлт**

* Нарийвчлалын хэмжүүр
* Precision/Recall
* F1 Оноо
* RMSE/MAE

**Загвар Баталгаажуулалт**

* Cross-validation
* A/B тестлэлт
* Гүйцэтгэлийн харьцуулалт
* Алдааны шинжилгээ
* Edge case тестлэлт

**Үр Дүнгийн Шинжилгээ & Визуализаци**

* Гүйцэтгэлийн dashboard үүсгэх
* Insight тайлан үүсгэх
* Таамаглалуудыг визуализаци хийх
* Загварын хувилбаруудыг харьцуулах
* ROC муруй үүсгэх
* Андуурлын матриц зурах

**Систем Нэгтгэл**

* Таамаглалын pipeline үүсгэх
* API endpoints бий болгох
* Багц боловсруулалт хэрэгжүүлэх
* Бодит цагийн таамаглах чадвар нэмэх
* Хяналтын систем үүсгэх(Амжвал)

**Тайлагнал**

* Model-уудын архитектурыг тайлбарлах
* Техникийн тодорхойлолт үүсгэх
* Аргачлалыг тайлбарлах
* Үр дүнгийн шинжилгээг бэлтгэх
* Визуализацийн заавар үүсгэх