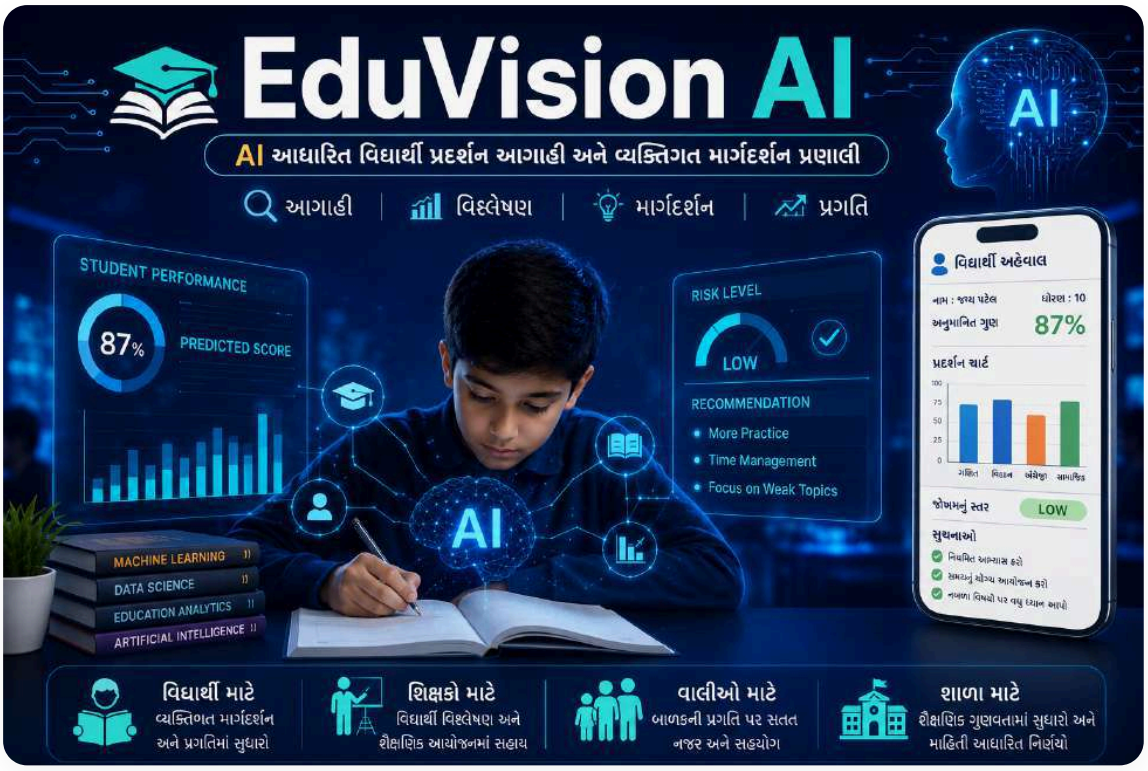


EduVision AI

AI આધારિત વિદ્યાર્થી પ્રદર્શન આગાહી અને વ્યક્તિગત માર્ગદર્શન પ્રણાલી

પ્રોજેક્ટ વેબસાઇટ લિન્ક - **https://eduvision-ai-kappa.vercel.app/**
(અથવા: https://eduvision-ai.streamlit.app/)

માર્ગદર્શક : શ્રી મનોજભાઈ પરમાર

શાળા : એમ. એમ. કરોડીયા પ્રાથમિક શાળા, તારસાડી કોસંબા (R.S)

પ્રસ્તુતકર્તા : યશ પટેલ (વિજ્ઞાન મેળો ૨૦૨૬)

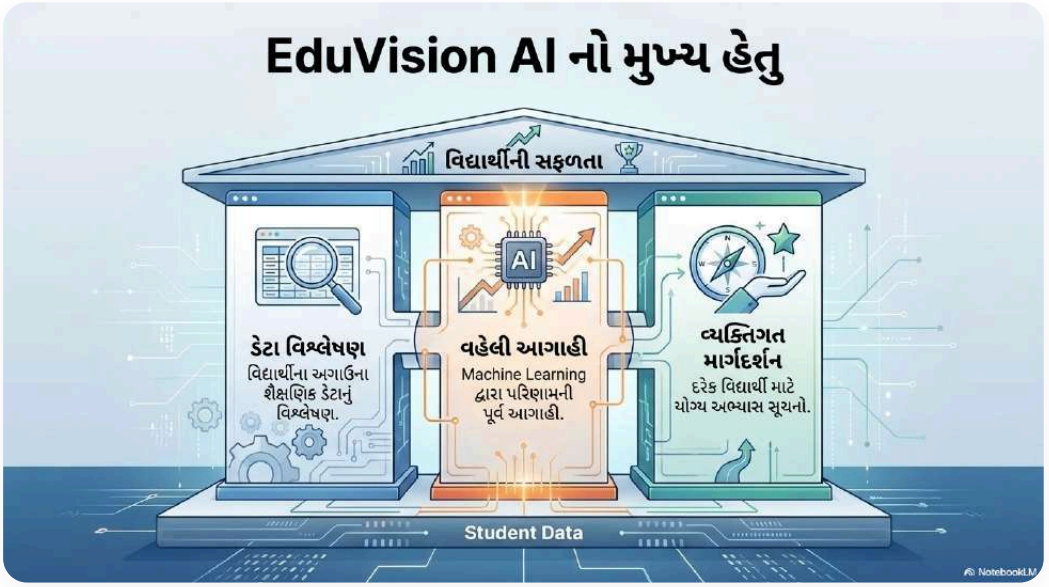
કૃતિ નું નામ

EduVision AI - AI આધારિત વિદ્યાર્થી પ્રદર્શન આગાહી અને વ્યક્તિગત શૈક્ષણિક માર્ગદર્શન પ્રણાલી.
વિદ્યાર્થીના શૈક્ષણિક ડેટા પરથી અંતિમ ગુણની આગાહી, જોખમ વિશ્લેષણ અને વ્યક્તિગત અભ્યાસ ભલામણો આપતું વ્યાવસાયિક શૈક્ષણિક AI ડેશબોર્ડ.

હેતુ

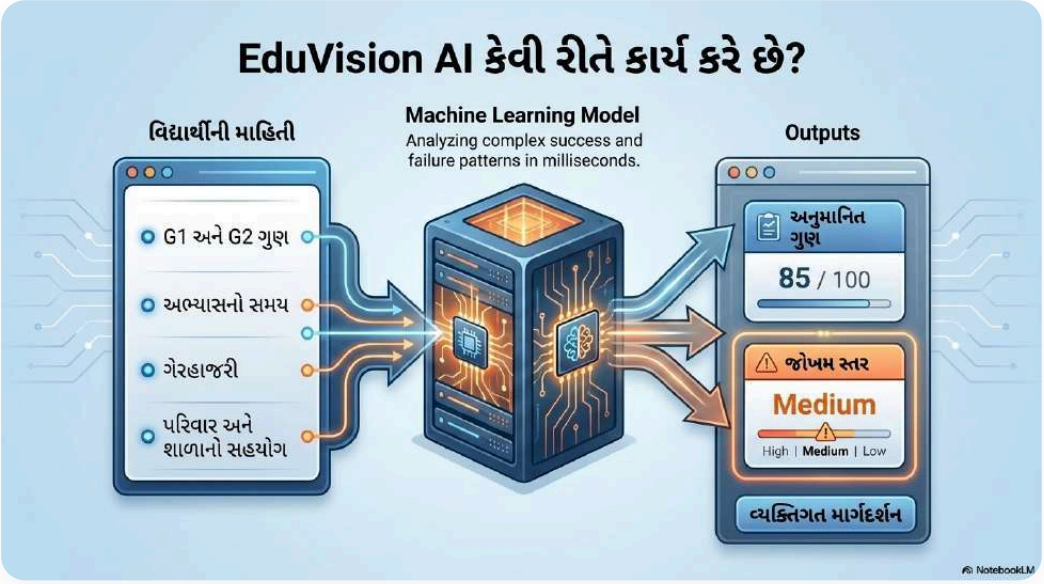
વિદ્યાર્થીઓના અગાઉના શૈક્ષણિક ડેટા, અભ્યાસની આદતો અને અન્ય મહત્વપૂર્ણ પરિબળોના આધારે **Artificial Intelligence (AI) અને Machine Learning(ML)** ટેક્નોલોજીનો ઉપયોગ કરીને તેમના ભવિષ્યના શૈક્ષણિક પ્રદર્શનની આગાહી કરવી તેમજ સમયસર વ્યક્તિગત અભ્યાસ માર્ગદર્શન પૂરું પાડવું એ આ પ્રોજેક્ટનો મુખ્ય હેતુ છે.

આ પ્રોજેક્ટ દ્વારા શિક્ષકોને નબળા વિદ્યાર્થીઓની વહેલી ઓળખ કરવામાં મદદ મળે છે, જેથી તેઓ સમયસર યોગ્ય માર્ગદર્શન આપી શકે. સાથે જ વિદ્યાર્થીઓ પોતાની નબળાઈઓને સમજીને તેમાં સુધારો કરી શકે અને તેમના શૈક્ષણિક પરિણામોમાં વધારો કરી શકે.



સિદ્ધાંત

વિદ્યાર્થીના અગાઉના શૈક્ષણિક ડેટા અને અભ્યાસ સંબંધિત પરિબળોના આધારે તેના ભવિષ્યના પ્રદર્શનની આગાહી કરી શકાય છે. આ આગાહીના આધારે સમયસર યોગ્ય માર્ગદર્શન આપવાથી વિદ્યાર્થીના શૈક્ષણિક પરિણામોમાં સુધારો શક્ય બને છે.



સાધનો

હાર્ડવેર (Hardware)

- લેપટોપ (Laptop) અને ઇન્ટરનેટ જોડાણ (Internet Connection)

સોફ્ટવેર (Software)

- પાયથોન (Python 3.11+) અને નેક્સ્ટ જેએસ (Next.js 14) / સ્ટ્રીમલિટ (Streamlit)
- વિઝ્યુઅલ સ્ટુડિયો કોડ (VS Code) અને જ્યુપિટર નોટબુક (Jupyter Notebook)
- એનાકોન્ડા (Anaconda) અને ફાસ્ટએપીઆઈ (FastAPI Framework)

પાયથોન લાઇબ્રેરી (Python Libraries)

- **પાન્ડાસ (Pandas):** ડેટા વિશ્લેષણ, ડેટાફ્રેમ હેન્ડલિંગ અને મેનીપ્યુલેશન માટે.
- **નમપાય (NumPy):** ગાણિતિક ગણતરીઓ અને બહુપરિમાણીય એરે પ્રોસેસિંગ માટે.
- **સાઇકિટ-લર્ન (Scikit-learn):** મશીન લર્નિંગ મોડેલિંગ, પાઇપલાઇન અને પ્રીપ્રોસેસિંગ માટે.
- **મેટપ્લોટલિબ (Matplotlib) & સીબોર્ન (Seaborn):** ડેટા વિઝ્યુઅલાઇઝેશન અને ચાર્ટ ગ્રાફિક્સ માટે.
- **જોબલિબ (Joblib):** તાલીમ પામેલા પ્રશિક્ષિત ML મોડેલના સેવિંગ અને સીરિયલાઇઝેશન માટે.
- **ફાસ્ટએપીઆઈ (FastAPI):** હાઇ-સ્પીડ એસિન્ક્રોનસ RESTful અનુમાન API સેવાઓ માટે.

ડેટાસેટ સમૂહ (Dataset)

- **વિદ્યાર્થી શૈક્ષણિક પ્રદર્શન માહિતી સમૂહ:** (Student Performance Dataset)
- **લિન્ક:** https://archive.ics.uci.edu/dataset/320/student+performance
- **ડેટાસેટ સ્ત્રોત:** યુસીઆઈ મશીન લર્નિંગ રિપોઝિટરી (UCI Machine Learning Repository) માંથી પ્રાપ્ત ૩૯૫ વિદ્યાર્થીઓના વાસ્તવિક શૈક્ષણિક, સામાજિક અને વસ્તીવિષયક પરિબળો સહિત ૩૩ વિશેષતાઓ (Features).

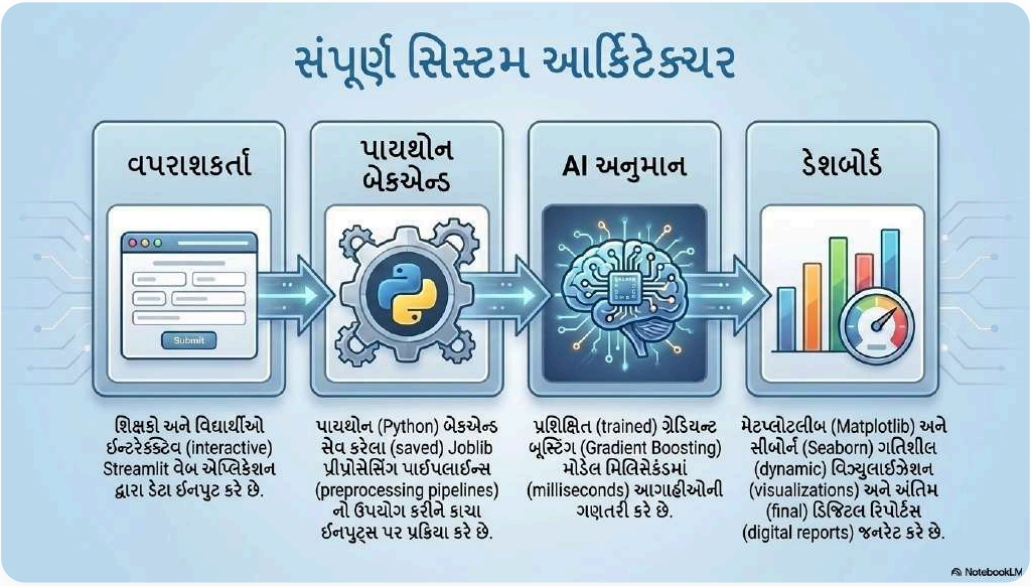
રચના

EduVision AI ની રચના એક વેબ આધારિત બુદ્ધિશાળી શૈક્ષણિક પ્રણાલી તરીકે કરવામાં આવી છે. આ પ્રણાલીમાં મુખ્યત્વે વપરાશકર્તા (User), વેબ એપ્લિકેશન (Web Application), માહિતી પૂર્વપ્રક્રિયા પ્રણાલી (Data Preprocessing Module), યંત્ર અધ્યયન મોડેલ (Machine Learning Model) અને પરિણામ પ્રણાલી (Output Module) જેવા મુખ્ય ઘટકોનો સમાવેશ થાય છે.

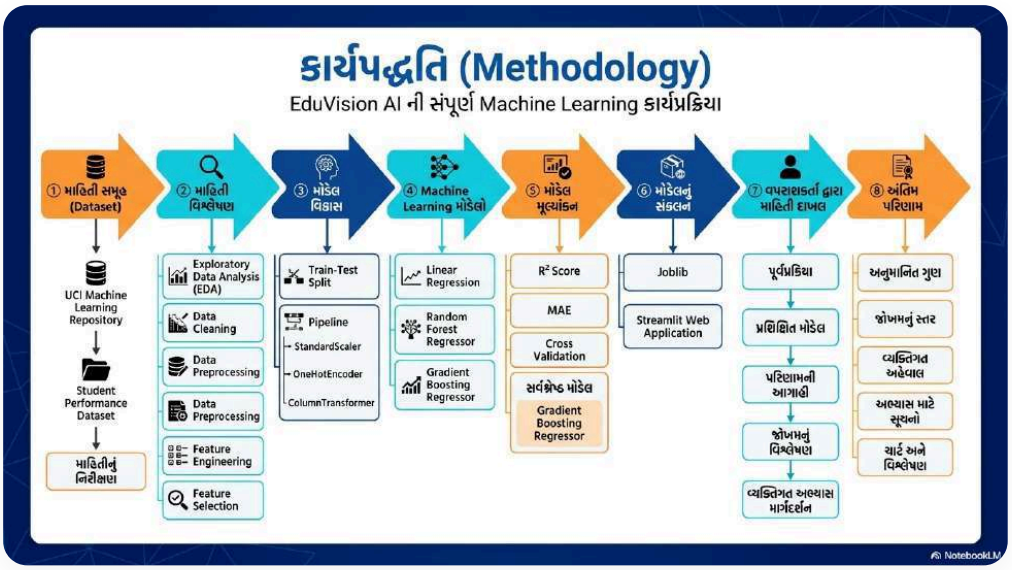
સૌપ્રથમ વપરાશકર્તા વેબ એપ્લિકેશનમાં વિદ્યાર્થીની જરૂરી શૈક્ષણિક માહિતી દાખલ કરે છે. ત્યારબાદ આ માહિતી પૂર્વપ્રક્રિયા પ્રણાલી સુધી પહોંચે છે, જ્યાં માહિતીનું જરૂરી રૂપાંતરણ અને તૈયારી કરવામાં આવે છે.

પૂર્વપ્રક્રિયા પૂર્ણ થયા પછી માહિતી પ્રશિક્ષિત યંત્ર અધ્યયન મોડેલ સુધી પહોંચે છે. આ મોડેલ વિદ્યાર્થીના શૈક્ષણિક ડેટાનું વિશ્લેષણ કરીને તેના સંભવિત અંતિમ પરિણામની આગાહી કરે છે.

મોડેલ દ્વારા પ્રાપ્ત થયેલા પરિણામના આધારે સિસ્ટમ વિદ્યાર્થીના જોખમનું વિશ્લેષણ કરે છે અને તેના માટે વ્યક્તિગત અભ્યાસ માર્ગદર્શન તૈયાર કરે છે. અંતે સમગ્ર માહિતી વેબ એપ્લિકેશન દ્વારા સરળ અને વ્યવસ્થિત અહેવાલ (Report) સ્વરૂપે વપરાશકર્તાને રજૂ કરવામાં આવે છે.



કાર્યપદ્ધતિ

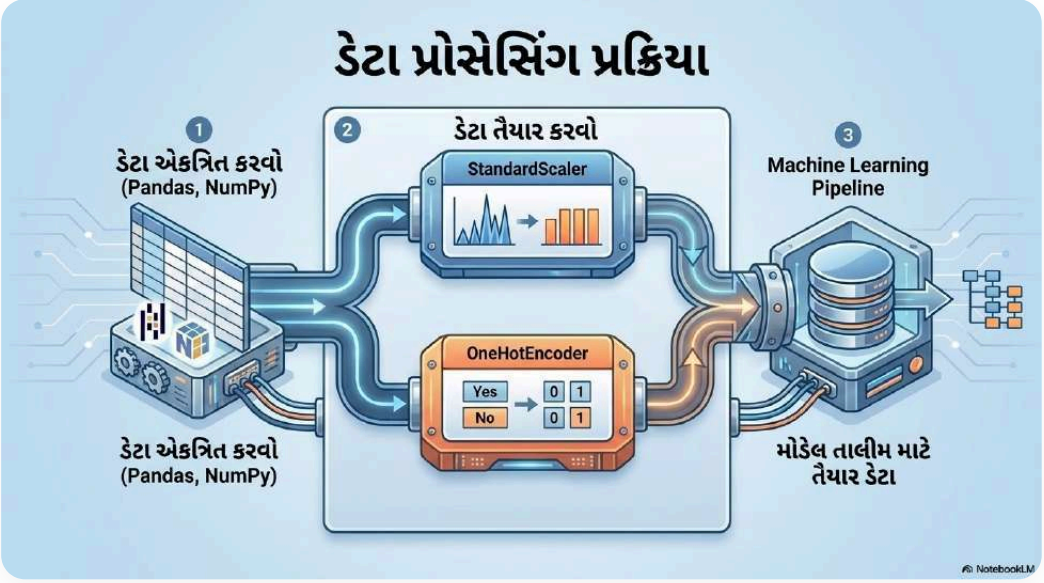


EduVision AI પ્રોજેક્ટની કાર્યપદ્ધતિ એક સુવ્યવસ્થિત યંત્ર અધ્યયન (Machine Learning) પ્રક્રિયા પર આધારિત છે. સૌપ્રથમ યુસીઆઈ યંત્ર અધ્યયન માહિતી ભંડાર (UCI Machine Learning Repository) માંથી વિદ્યાર્થી શૈક્ષણિક પ્રદર્શન માહિતી સમૂહ (Student Performance Dataset) મેળવવામાં આવ્યો. ત્યારબાદ માહિતીનું નિરીક્ષણ કરીને તેમાં રહેલા પરિબળો, માહિતીના પ્રકારો અને માહિતીની ગુણવત્તાની ચકાસણી કરવામાં આવી.

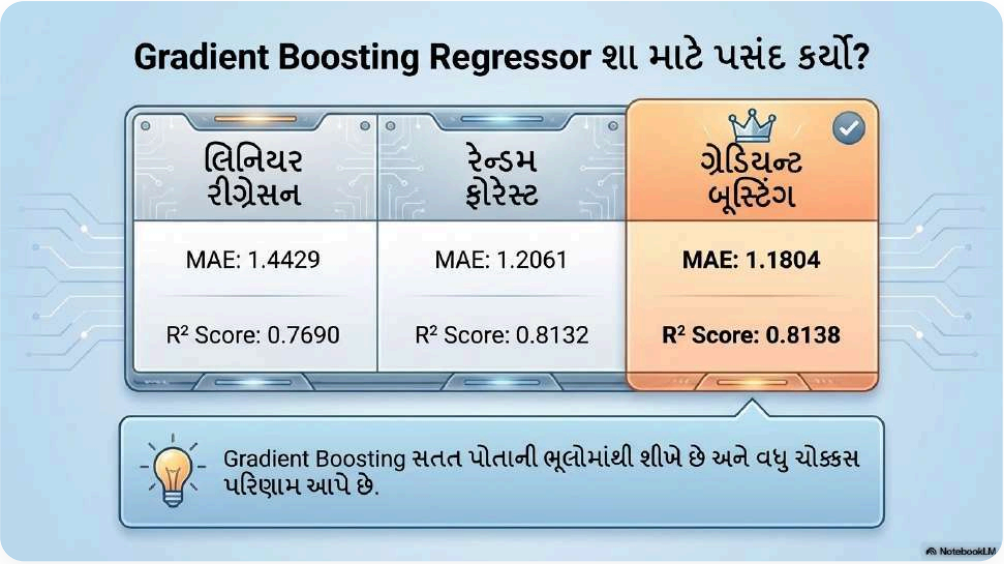
આગળના તબક્કામાં માહિતીનું સંશોધનાત્મક વિશ્લેષણ (Exploratory Data Analysis – EDA) કરવામાં આવ્યું, જેના દ્વારા વિવિધ પરિબળો વચ્ચેના સંબંધો અને માહિતીના વિતરણને સમજવામાં આવ્યું. ત્યારબાદ માહિતી શુદ્ધિકરણ (Data Cleaning), માહિતી પૂર્વપ્રક્રિયા (Data Preprocessing), લક્ષણ નિર્માણ (Feature Engineering) તથા લક્ષણ પસંદગી (Feature Selection) જેવી પ્રક્રિયાઓ પૂર્ણ કરીને માહિતીને યંત્ર અધ્યયન માટે યોગ્ય સ્વરૂપમાં તૈયાર કરવામાં આવી.

તૈયાર થયેલી માહિતીને તાલીમ માહિતી (Training Data - 80%) અને પરીક્ષણ માહિતી (Testing Data - 20%) એમ બે ભાગોમાં વિભાજિત કરવામાં આવી. ત્યારબાદ પ્રમાણભૂતકરણ (StandardScaler), શ્રેણીબદ્ધ માહિતીનું રૂપાંતરણ...

રૂપાંતરણ (OneHotEncoder) અને કૉલમ રૂપાંતરણ (ColumnTransformer) નો સમાવેશ કરતી પાઇપલાઇન (Pipeline) તૈયાર કરવામાં આવી, જેથી તમામ માહિતી પર એકસરખી અને ચોક્કસ પ્રક્રિયા થઈ શકે.



ત્યારબાદ વિવિધ યંત્ર અધ્યયન મોડેલો, જેમ કે રેખીય પ્રતિગમન (Linear Regression), રેન્ડમ ફોરેસ્ટ પ્રતિગમન (Random Forest Regressor) અને ગ્રેડિયન્ટ બુસ્ટિંગ પ્રતિગમન (Gradient Boosting Regressor) નું પ્રશિક્ષણ અને મૂલ્યાંકન કરવામાં આવ્યું. મોડેલોના કાર્યક્ષમતાનું મૂલ્યાંકન આર-સ્ક્વેર ગુણાંક (R^2 Score), સરેરાશ નિરપેક્ષ ભૂલ (Mean Absolute Error – MAE) તથા ક્રોસ વેલિડેશન (Cross Validation) જેવા માપદંડોના આધારે કરવામાં આવ્યું. આ તમામ મોડેલોમાંથી ગ્રેડિયન્ટ બુસ્ટિંગ પ્રતિગમન (Gradient Boosting Regressor) એ સૌથી વધુ ચોકસાઈ અને શ્રેષ્ઠ પરિણામ આપતાં તેને અંતિમ મોડેલ તરીકે પસંદ કરવામાં આવ્યો.


Gradient Boosting Regressor શા માટે પસંદ કર્યો?
લિનિયર રીગ્રેસન
MAE: 1.4429
R² Score: 0.7690
રેન્ડમ ફોરેસ્ટ
MAE: 1.2061
R² Score: 0.8132
ગ્રેડિયન્ટ બૂસ્ટિંગ
MAE: 1.1804
R² Score: 0.8138
Gradient Boosting સતત પોતાની ભૂલોમાંથી શીખે છે અને વધુ ચોક્કસ પરિણામ આપે છે.
NotebookLM

મોડેલનું પ્રદર્શન
Low
Low
Medium
High
Excellent
0
10
30
40
50
60
80
100
Error
R² Score: 81.38%
મોડેલ લગભગ 81% સુધી સાચી આગાહી કરી શકે છે.
MAE: 1.18
સરેરાશ માત્ર 1 ગુણ જેટલી ભૂલ.
NotebookLM

પસંદ કરાયેલા મોડેલને જોબલિબ (Joblib) ની મદદથી સંગ્રહિત કરીને વેબ એપ્લિકેશન સાથે સંકલિત કરવામાં આવ્યો. ત્યારબાદ વપરાશકર્તા જ્યારે વિદ્યાર્થીની માહિતી દાખલ કરે છે ત્યારે તે માહિતી પર જરૂરી પૂર્વપ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે અને પ્રશિક્ષિત મોડેલ સુધી પહોંચાડવામાં આવે છે. મોડેલ વિદ્યાર્થીના સંભવિત અંતિમ ગુણની આગાહી કરે છે, તેના શૈક્ષણિક જોખમનું વિશ્લેષણ કરે છે અને તેના આધારે વ્યક્તિગત અભ્યાસ માર્ગદર્શન તૈયાર કરે છે.

અંતે સિસ્ટમ વપરાશકર્તાને અનુમાનિત ગુણ, જોખમનું સ્તર, વ્યક્તિગત અહેવાલ, અભ્યાસ માટેની સૂચનાઓ તથા ચાર્ટ અને વિશ્લેષણ સાથેનું પરિણામ રજૂ કરે છે. આ રીતે સમગ્ર પ્રોજેક્ટ માહિતીના સંગ્રહથી લઈને અંતિમ આગાહી અને માર્ગદર્શન સુધીની સંપૂર્ણ યંત્ર અધ્યયન પ્રક્રિયાને સફળતાપૂર્વક અમલમાં મૂકે છે.

ઉપયોગ અને ફાયદા

- **શિક્ષણ સહાયક તરીકે:** EduVision AI પ્રોજેક્ટનો ઉપયોગ શાળાઓ, શિક્ષકો, વિદ્યાર્થીઓ અને વાલીઓ માટે એક બુદ્ધિશાળી શૈક્ષણિક સહાયક તરીકે થઈ શકે છે.
- **વહેલી ઓળખ:** આ પ્રોજેક્ટ દ્વારા શિક્ષકોને દરેક વિદ્યાર્થીના શૈક્ષણિક વિકાસનું વિશ્લેષણ કરવામાં સરળતા રહે છે અને નબળા વિદ્યાર્થીઓની વહેલી ઓળખ કરી શકાય છે.
- **વિદ્યાર્થી આત્મવિશ્વાસ:** વિદ્યાર્થીઓ માટે આ પ્રોજેક્ટ તેમની શૈક્ષણિક નબળાઈઓને ઓળખવામાં અને અભ્યાસની યોગ્ય યોજના બનાવવામાં મદદરૂપ બને છે.
- **વાલી સંકલન:** વાલીઓ માટે આ પ્રોજેક્ટ તેમના બાળકની શૈક્ષણિક પ્રગતિ વિશે સમયસર માહિતી ઉપલબ્ધ કરાવે છે.

- **સંસ્થાકીય નિર્ણય:** શાળા માટે આ પ્રોજેક્ટ શૈક્ષણિક આયોજન, પરિણામનું વિશ્લેષણ અને વિદ્યાર્થીઓના સર્વાંગી વિકાસ માટે ઉપયોગી સાબિત થઈ શકે છે. ઉપરાંત, માહિતી આધારિત (Data-driven) નિર્ણય લેવામાં પણ મદદરૂપ બને છે.

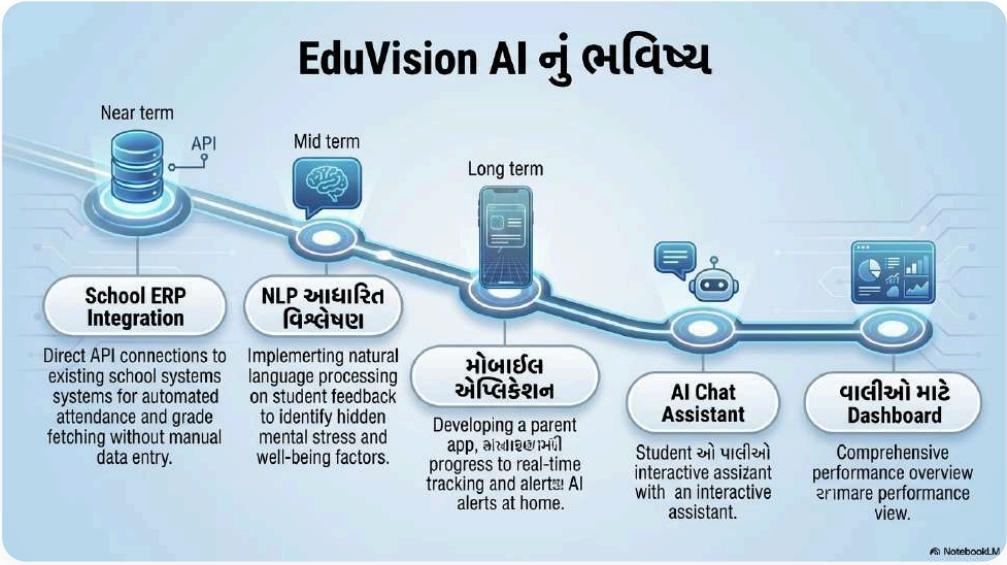
ભવિષ્યની યોજના (Future Scope)

EduVision AI પ્રોજેક્ટ હાલમાં વિદ્યાર્થીના શૈક્ષણિક પ્રદર્શનની આગાહી અને વ્યક્તિગત અભ્યાસ માર્ગદર્શન પૂરું પાડે છે. ભવિષ્યમાં આ પ્રોજેક્ટને વધુ આધુનિક, ઉપયોગી અને વ્યાપક બનાવવા માટે વિવિધ નવી સુવિધાઓ ઉમેરવાની યોજના છે.

સૌપ્રથમ, શાળાની વર્તમાન વ્યવસ્થાપન પ્રણાલી (School ERP System) સાથે એપ્લિકેશન પ્રોગ્રામિંગ ઇન્ટરફેસ (Application Programming Interface – API) દ્વારા સંકલન કરવામાં આવશે. આથી વિદ્યાર્થીની હાજરી, પરીક્ષાના ગુણ અને અન્ય શૈક્ષણિક માહિતી આપોઆપ સિસ્ટમમાં ઉપલબ્ધ થઈ શકશે અને વારંવાર માહિતી દાખલ કરવાની જરૂર રહેશે નહીં.

ત્યારબાદ પ્રાકૃતિક ભાષા પ્રક્રિયા (Natural Language Processing – NLP) નો ઉપયોગ કરીને વિદ્યાર્થીઓના પ્રતિભાવો, અભિપ્રાયો અને લખાણનું વિશ્લેષણ કરવાની સુવિધા ઉમેરવામાં આવશે. તેના આધારે વિદ્યાર્થીની શૈક્ષણિક મુશ્કેલીઓ, માનસિક તણાવ અથવા અભ્યાસ સંબંધિત પડકારોને વધુ સારી રીતે ઓળખી શકાશે.

આ ઉપરાંત વાલીઓ માટે મોબાઇલ એપ્લિકેશન (Mobile Application) વિકસાવવામાં આવશે, જેના દ્વારા તેઓ પોતાના બાળકના શૈક્ષણિક વિકાસ, પરિણામો અને અભ્યાસ સંબંધિત સૂચનાઓ ગમે ત્યારે જોઈ શકશે. સાથે જ મહત્વપૂર્ણ માહિતી અને ચેતવણીઓ (Alerts) પણ સીધી મોબાઇલ પર પ્રાપ્ત થશે.



ભવિષ્યમાં **AI Chat Assistant** પણ ઉમેરવાની યોજના છે, જે વિદ્યાર્થીઓ અને વાલીઓના પ્રશ્નોના તાત્કાલિક જવાબ આપી શકશે તથા અભ્યાસ સંબંધિત માર્ગદર્શન અને સૂચનો પ્રદાન કરશે.

વાલીઓ માટે એક અલગ **નિયંત્રણ ફલક (Dashboard)** પણ વિકસાવવામાં આવશે, જેમાં વિદ્યાર્થીના ગુણ, પ્રગતિ, હાજરી, જોખમનું સ્તર અને શૈક્ષણિક વિકાસનો સંપૂર્ણ અહેવાલ એક જ સ્થળે સરળતાથી જોઈ શકાશે.

આ તમામ સુધારાઓ દ્વારા EduVision AI ને વધુ બુદ્ધિશાળી, સ્વચાલિત અને સર્વાંગી શૈક્ષણિક સહાયક પ્રણાલી તરીકે વિકસાવવાનો હેતુ છે, જેથી વિદ્યાર્થીઓ, શિક્ષકો, વાલીઓ અને શાળાઓને વધુ અસરકારક અને માહિતી આધારિત નિર્ણયો લેવામાં સહાય મળી શકે.

સમાપન & સત્તાવાર સહીઓ

શ્રી મનોજભાઈ પરમાર
માર્ગદર્શક શિક્ષક (પ્રોજેક્ટ હેડ)
એમ. એમ. કરોડિયા પ્રાથમિક શાળા

યશ પટેલ
પ્રોજેક્ટ ડેવલપર & સંશોધક
વિજ્ઞાન મેળો ૨૦૨૬