

AI / ML Engineer කෙනෙක් යනු,

කෘතීම බුද්ධිය (Artificial Intelligence) සම්බන්ධ systems හෝ applications design කිරීම, develop කිරීම හා deploy කිරීම පදනම් කරගෙන නිර්මාණය වුණු රැකියාවක් ලෙස AI/ML Engineer position එක හැඳින්විය හැක. ඒ අනුව දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීම තුලින් සංකීර්ණ ප්‍රශ්න විසඳීමට හෝ කාර්යයන් automate කිරීමට මෙහිදී විශේෂයෙන්ම අවධානය යොමු කරයි.

AI / ML Engineer කෙනෙක් සතු ප්‍රධාන කාර්යයන්,

- Data Collection and Preprocessing
- AI Model Development and Training
- Application Development
- Model Deployment and Integration
- Performance Monitoring and Maintenance



## 🔥 AI / ML Engineer Roadmap 🔥

### 1. Mathematical Foundations 🖋️

Machine Learning algorithms සහ techniques ගණිතය සහ පරිගණක විද්‍යාව පදනම්ව සකස් වී ඇත. එබැවින් ගණිතය බොහෝ අවස්තාවලදී AI Engineer කෙනෙක්ට අවශ්‍ය වේ. ඒ අනුව AI concepts නිර්මාණය කිරීමට, තේරුම් ගැනීමට, AI models optimize කිරීමට ගණිතය භාවිතා කරන ආකාරය පහත පරිදි වේ.

- Calculus

අවකලනය, අනුකලනය වැනි ගණිත කර්ම මේ යටතට ගැනේ. ඒ අනුව ඒවා භාවිතා කරමින් AI models optimize කිරීම, error minimization සිදුකල හැක. උදාහරණයක් ලෙස Gradient descent වගේ optimization techniques අපි model training process එකේදී බහුලව භාවිතා කරනවා. එහිදී

backpropagation හරහා loss එක අඩු කරමින්, parameter values optimize කිරීමට calculus භාවිතා කෙරේ.

- Linear Algebra

AI වලදී අපට සෑම විටම දත්ත සමග වැඩ කරන්න සිද්දුවෙනවා. බොහෝවිට අපට හම්බෙන්නේ high-dimensional space එකක විහිදෙන දත්ත. ඒ අනුව vectors, matrices, විවිද matrix operations, data transformations, eigen values and eigen vectors ගැන මෙහි අඩංගු වේ.

- Probability and Statistics

සම්භාවිතාවය සහ සංඛ්‍යාතය මත පදනම් වූ algorithms, concepts කීපයක්ම සමග කටයුතු කිරීමට අපට machine learning වලදී සිදුවේ. Random variables, Mean, Variance, Bayes theorem වගේම linear regression, tree-based methods වැනි algorithms වලදී භාවිතා වන statistics concepts මේ යටතට ගැනේ.

### Resources:

- [Khan Academy - Calculus](#)
- [Khan Academy - Linear Algebra](#)
- [Khan Academy – Probability and Statistics](#)
- [Essential Mathematics for Machine Learning](#)

## 2. Programming Fundamentals

සිද්ධාන්ත අවබෝධයෙන් පසුව ඒවා implement කිරීමට, දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීමට, සහ AI සම්බන්ධ කරමින් Applications නිර්මාණයට programming දැනුම අනිවාර්ය වේ. ඒ සඳහා අවශ්‍ය මූලික සංකල්ප පහත පරිදි වේ.

- Variables and Data Types
- Data Structures (List, Tuple, Set, Dictionary)
- Control Flow (if-else, loops)
- Functions
- Object Oriented Programming

Java, JavaScript, Python, C# වැනි විවිධ programming languages මේ සඳහා භාවිතා කළ හැකි නමුත්, AI සඳහා අවශ්‍ය බොහෝ libraries සහ frameworks පවතින නිසාත්, සරල syntax භාවිතා කළහැකි නිසාත් බොහෝ විට AI සඳහා Python programming language එක භාවිතා වේ.

### Resources:

- [Python Programming – CodePRO LK](#)
- [Object Oriented Programming – CodePRO LK](#)

### 3. Version Control (Git and GitHub) ⌚

AI projects වලදී බොහෝවිට අපට කණ්ඩායමක් ලෙස කටයුතු කිරීමට සිදුවේ. එවිට data, programming codes වැනි දේවල් සාමූහිකව භාවිතා කිරීමට සිදුවේ. එවැනි project එකක workflow එක manage කිරීමට GitHub භාවිතා කළ හැක. එහි විවිධ operations සිදු කිරීම සඳහා git commands භාවිතා කළ හැක.

- Git and GitHub
- Git Commands
- Working with Branches

#### Resources:

- [Git Course – freeCodeCamp.org](https://www.freecodecamp.org/git/)

### 4. Databases 📶

දත්ත සමග කටයුතු කරන profession එකක් ලෙස AI Engineer කෙනෙක්ට විවිධ sources වලින් ලැබෙන දත්ත සමග ගණුදෙනු කිරීමට සිදුවේ. එමෙන්ම විවිද ආකාරවල දත්ත (tabular, text, images, graphs) සමග ගණුදෙනු කිරීමට සිදුවෙන බැවින් විවිධ ආකාරයේ databases පිළිබඳව දැනුවත්කමක් තිබීම අවශ්‍ය වේ.

- Relational Databases (MySQL, PostgreSQL)
- NoSQL Databases (MongoDB)
- Vector Databases (Chroma, Pinecone)
- Graph Databases (Neo4j)

#### Resources:

- [MySQL Database – Programming with Mosh](https://www.mosh.wtf/tutorial/mysql)
- [NoSQL Databases – freeCodeCamp.org](https://www.freecodecamp.org/noSQL/)
- [Vector Databases – CodePRO LK](https://codepro.lk/vector-databases)
- [Graph Databases – CodePRO LK](https://codepro.lk/graph-databases)

## 5. Data Manipulation and Analysis Libraries

විවිධ ආකාරයේ දත්ත සමග කටයුතු කිරීමට සිදුවෙනවා මෙන්ම විවිධ ප්‍රශ්න සහිත දත්ත සමග කටයුතු කිරීමට සිදුවේ. ඒ වගේම දත්ත කට්ටලය, AI algorithm එකකට ලබා දීමට අවශ්‍ය පරිදි දත්ත visualize කරමින්, දත්ත විශ්ලේෂණය කරමින් ඒවා සැකසීමට සිදුවේ. ඒ සඳහා භාවිතා කරන ප්‍රධාන libraries කීපයක් පිළිබඳව දැනුවත්බවක් තිබීම AI Engineer කෙනෙක්ට අනිවාර්ය වේ.

- NumPy

Vectors, Matrices සමග ගණුදෙනු කිරීමේදී numerical computations සඳහා භාවිතා කෙරේ.

- Pandas

විශේෂයෙන්ම Structured ආකාරයෙන් පවතින දත්ත මෙහෙයවීමට සහ විශ්ලේෂණය කිරීමට මෙය භාවිතා කෙරේ.

- Matplotlib

දත්ත අතර පවතින විවිධ patterns, distributions දැකබලා ගැනීමට, visualize කිරීමට භාවිතා කෙරේ.

- Seaborn

### Resources:

- [NumPy, Matplotlib, Pandas – CodePRO LK](#)
- [NumPy – tutorialspoint](#)
- [Matplotlib - tutorialspoint](#)
- [Pandas - tutorialspoint](#)
- [Seaborn - tutorialspoint](#)

## 6. Machine Learning 💡

Algorithm එකට සැපයීම සඳහා දත්ත ගොනු සැකසීම, විවිද ප්‍රශ්න ආකාර සඳහා භාවිතා කළ හැකි algorithms ගැන අධ්‍යයන කිරීම මෙහිදී සිදු කළ යුතුය. එමෙන්ම train කරන AI models වල performance තීරණය කිරීමට භාවිතා කරන විවිධ evaluation metricses ගැන අධ්‍යයනය කළ යුතුය.

- Preprocessing Techniques
  - Data Cleaning (Handling missing values, Outliers)
  - Data Transformation (Feature scaling, Encoding)
  - Feature Engineering (Feature selection, Feature extraction)
- Algorithms
  - Types of Machine Learning (Supervised, Unsupervised, Reinforcement)
  - Regression (Linear Regression, Decision Tree, Random Forest)
  - Classification (Logistic Regression, Support Vector Machine, K-Nearest Neighbors, Naïve Bayes, Random Forest)
  - Clustering (K-Means Clustering, Hierarchical Clustering, DBSCAN)
  - Ensemble Models (Random Forest, Gradient Boosting, XGBoost)
- Model Evaluation Techniques
  - Regression (Mean Squared Error, Mean Absolute Error)
  - Classification (Accuracy, Precision, Recall, F1-score, ROC Curve, Confusion Matrix)
  - Clustering (Silhouette score)
- Hyperparameter Tuning (GridSearchCV, RandomSearchCV)

### Resources:

- [Machine Learning – CodePRO LK](#)
- [Regression Project – Laptop Price Prediction - CodePRO LK](#)
- [Classification Project – Sentiment Analysis - CodePRO LK](#)

## 7. Deep Learning

සම්පූර්ණයෙන්ම Neural Networks භාවිතා කරමින් සංකීර්ණ ගැටලු විසඳීම සඳහා AI systems නිර්මාණය කිරීම මෙහිදී අධ්‍යයනය කළ යුතුය. එමෙන්ම tabular දත්ත ගොනු සමග මෙන්ම images, text, audio, video දත්ත ගොනු සමග කටයුතු කිරීමද, ඒවාට ගැලපෙන විවිධ Neural Networks Architectures නිර්මාණය කිරීම පිළිබඳව ඉගෙනගත යුතුය.

- Neural Networks
- Convolutional Neural Networks
- Transfer Learning
- Object Detection (YOLO)
- Recurrent Neural Networks (LSTM, GRU)
- Transformer Networks
  - Encoder, Decoder, Attention
- Python Deep Learning Frameworks  
විවිධ problems සඳහා neural networks භාවිතා කරමින් AI models නිර්මාණය කිරීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි Python framework එකක් ඉගෙනගත යුතුය. ඒ සඳහා TensorFlow, Pytorch වැනි framework එකක් තෝරාගෙන practically AI models නිර්මාණය කළ හැකිය.

### Resources:

- [Deep Learning – CodePRO LK](#)
- [Convolution Neural Networks – CodePRO LK](#)
- [Recurrent Neural Networks – CodePRO LK](#)
- [Transformer Neural Networks – CodePRO LK](#)
- [Tensorflow](#)
- [Pytorch](#)

## 8. MLOps

අපි නිර්මාණය කරන ML model එකක් වුවත්, Neural Network model එකක් වුවත් අවසානයේදී එය deploy කර භාවිතා කිරීම සඳහා අවස්තාව ලබා දිය යුතුය. එම ක්‍රියාවලිය තුළ විවිධ අවස්තා පිළිබඳව මෙහිදී ඉගෙනගත යුතුය.

ඒ අනුව AI models integrate කර API Endpoints නිර්මාණය කර deploy කිරීම, Cloud services භාවිතය, Deploy කළ AI model monitoring and maintenance පිළිබඳව මෙහිදී අධ්‍යයනය කළ යුතුය.

- Server-side development (Flask, FastAPI)
- Docker and Kubernetes
- Model Deployment
- AWS Sage maker, Azure ML Studio

- Model Monitoring
- DVC (Data Versioning Control)

#### Resources:

- [Flask – freeCodeCamp.org](#)
- [FastAPI – freeCodeCamp.org](#)
- [MLOps Foundations – iNeuron Intelligence](#)

## 9. Generative AI

AI හරහා නව දත්ත, තොරතුරු (text, image, video, audio) අලුතින් generate කිරීම පදනම්ව generative ai models නිර්මාණය කර ඇත. ඒ අනුව ඒවා භාවිතා කිරීම, ඒවා විවිධ applications වලට සම්බන්ධ කිරීම වැනි කාර්යයන් හරහා problems විසඳීම, කාර්යයන් automate කිරීම generative ai හරහා සිදු කළ හැක.

- Large Language Models
- Large Vision Models
- LLM Application framework (LangChain, LlamaIndex)
- Prompt Engineering
- RAG Architecture
- Agents and Tools
- LLM Quantization
- LLM Finetuning
- LLM Evaluation

#### Resources:

- [Generative AI – CodePRO LK](#)
- [LangChain Documentation](#)
- [LlamaIndex Documentation](#)