

## SUN'IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN PLATFORMALARNING TIZIMLI TAHLILI

*Y.X.Sharifov*

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Qarshi filiali, "Telekommunikatsiya  
injineri" kafedra assistant  
[yashin.sharifov@gmail.com](mailto:yashin.sharifov@gmail.com)*

**Annotatsiya.** Sun'iy intellektga asoslangan platformalar tizimli tahlilidan mavzusida hozirda sun'iy intellekt ilovalari va platformalari eng yaxshilari kam uchraydi eng ilova platformalar haqida ma'lumotlar berib o'tilgan

**Kalit so'zlari:** SI platforms- Sun'iy intellektga asoslangan platformalar, SI- Sun'iy intellekt, Machine learning (ML)- Mashinani o'rganish. Data preprocessing- Ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash. Model training va evaluation- Model o'qitish va baholash. Model deployment- Modelni joylashtirish, Monitoring va maintenance- Xizmatni kuzatish

**Annotation.** A systematic review of AI-based platforms provides information on the best, rarest, and most popular AI applications and platforms currently available.

**Keywords:** AI platforms- Platforms based on artificial intelligence, AI- Artificial intelligence, Machine learning (ML)- Machine learning. Data preprocessing. Model training and evaluation- Model training and evaluation. Model deployment- Model deployment, Monitoring and maintenance- Service monitoring.

**Аннотация.** Систематический обзор платформ на основе ИИ предоставляет информацию о лучших, самых редких и самых популярных приложениях и платформах ИИ, доступных в настоящее время.

**Ключевые слова:** ИИ -платформы — платформы на основе искусственного интеллекта, ИИ-Искусственный интеллект, Машинное обучение (ML)- Машинное обучение. Предварительная обработка данных. Обучение и оценка моделей. Обучение и оценка моделей. Развертывание модели - Развертывание модели, Мониторинг и обслуживание - Мониторинг обслуживания.

Sun'iy intellektga asoslangan platformalar (SI platforms), sun'iy intellekt (SI) ilovalarini yaratish va ishga tushirish uchun o'zaro aloqador vositalarni o'z ichiga olgan tizimlardir. Bu platformalar, SI ilovalarini yaratish uchun kerak bo'lgan muhim funksiyalarni taqdim etadi.

SI platformalari, quyidagi muhim funksiyalarni taqdim etadi:

- Ma'lumotlar bazasi: SI platformalari, kerakli ma'lumotlarni saqlash va boshqarish uchun ma'lumotlar bazasini taqdim etadi. Bu, SI ilovalari uchun ma'lumotlarni saqlash va uni qayta ishlash uchun kerakli funksiyalarni taqdim etadi.

- Data preprocessing: SI platformalari, ma'lumotlar ishlovchi funksiyalarni taqdim etadi. Bu funksiyalar, ma'lumotlarni o'rganish uchun kerakli formatga o'tkazish, ma'lumotlarni tozalash, va ma'lumotlarni tahlil qilish uchun kerakli boshqa operatsiyalarni bajarishni ta'minlaydi.

- Machine learning (ML) algoritmlari: SI platformalari, ML algoritmlarini taqdim etadi. Bu, data mining, data analysis, pattern recognition, va boshqa ML funksiyalarni o'z ichiga olgan tizimlar uchun kerakli algoritmlarni taqdim etadi.

- Model training va evaluation: SI platformalari, modelni tayyorlash va baholash funksiyalarini taqdim etadi. Bu, modelni tayyorlash uchun kerakli algoritmlarni bajarish, modelni baholash uchun kerakli metrlarni taqdim etishni o'z ichiga oladi.

- Model deployment: SI platformalari, modelni ishga tushirish va uni integratsiyalashni taqdim etadi. Bu, modelni ishga tushirish uchun kerakli vositalarni taqdim etadi, shuningdek, modelni boshqa ilovalar bilan integratsiyalashga yordam beradi.

- Monitoring va maintenance: SI platformalari, modelni monitoring qilish va uni yaxshilash uchun kerakli vositalarni taqdim etadi. Bu, modelning ishlashini kuzatish, xatoliklarni aniqlash va o'z-o'zini to'g'rilash uchun kerakli monitoring va maintenance funksiyalarini taqdim etadi.

- Mashhur SI platformalari quyidagilardir: Google Cloud AI Platform, Amazon SageMaker, Microsoft Azure Machine Learning, IBM Watson, TensorFlow, PyTorch, va boshqalar.[1]

SI platformalari, sun'iy intellektga asoslangan ilovalar yaratish va ishga tushirishni oddiy va samarali qilishga yordam beradi. Bu platformalar, shuningdek, biznes tizimlarida va boshqa sohalarda SI ilovalarini integratsiyalashni ham osonlashtiradi.

TensorFlow va PyTorch, sun'iy intellektga asoslangan platformalar orasida mashhur va ko'p ishlatiladigan platformalardir.

TensorFlow, Google tomonidan ishlab chiqilgan va sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni yaratish uchun foydalaniladigan eng mashhur platformalardan biridir. TensorFlow, ko'p platformalarda va tizimlarda ishlatiladi, masalan, Android va iOS mobil ilovalari, qidiruv tizimlari, va TensorFlow.js orqali veb ilovalarida ham ishlatiladi.

TensorFlow, ko'p xil tashqi tizimlar va yordamlovlar bilan integratsiyalashga imkon beradi, shuningdek, Apache Spark va Apache Flink kabi keng tarqalgan tizimlar bilan yaxshi integratsiyaga ega. TensorFlow, ko'p xil ML algoritmlarini, masalan, bir guruh neyron tarmoqlari (convolutional neural networks) (CNN), takrorlanuvchi neyron tarmoqlari (recurrent neural networks) (RNN), va qo'shimcha algoritmlarni taqdim etadi.

PyTorch esa, Facebook tomonidan ishlab chiqilgan va sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni yaratish uchun ham ko'p ishlatiladigan platformalardan biridir. PyTorch, TensorFlow platformasiga nisbatan osonroq va o'rganish uchun

yaxshi qo'llaniladi. PyTorch, ko'p xil ML algoritmlarini, masalan, CNN, RNN, va qo'shimcha algoritmlarni ham taqdim etadi.

Barcha kamchiliklarga qaramay, TensorFlow va PyTorch, sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni yaratish va ishga tushirishda ko'p ishlatiladigan platformalardir. Bu platformalar, ko'p xil ML algoritmlarini, tashqi tizimlar va yordamlovlar bilan integratsiyaga imkon beradi va sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni yaratish va ishga tushirishni oddiy va samarali qilishga yordam beradi.[2]

TensorFlow va PyTorch platformalari, sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni yaratish va ishga tushirishda ko'p ishlatiladigan platformalar olsa-da, ular orasida bir nechta farqlar mavjud:

1. Modelning yaratilishi: TensorFlow-da model yaratish uchun graflar va tensorlar ishlatiladi, shuningdek, TensorFlow-da modelni ishga tushirish uchun sessiyalar ham ishlatiladi. PyTorch esa, model yaratish uchun imperativ stil ishlatiladi va PyTorch-da modelni ishga tushirish uchun autograd mexanizmi ishlatiladi.

2. O'rganish jarayoni: TensorFlow-da o'rganish jarayoni boshqa jarayonlarga nisbatan bir necha qadamda bajariladi va TensorFlow-da o'rganish jarayonini o'zgartirish qiyinchilikka olib keladi. PyTorch-da o'rganish jarayoni esa, TensorFlow-ga nisbatan osonroq va yaxshi o'rganiladi.[3.6]

3. Integratsiya: PyTorch, TensorFlow-ga nisbatan integratsiya huquqiga ega bo'lib, boshqa Python kutubxonalariga oson integratsiya qilishga imkon beradi. TensorFlow-da integratsiya ham yaxshi, lekin PyTorch-ga nisbatan qiyinchilikka olib keladi.

4. Xatoliklarni aniqlash: TensorFlow-da xatoliklarni aniqlash uchun TensorBoard kabi vositalar yordam beradi. PyTorch-da xatoliklarni aniqlash esa, TensorFlow-ga nisbatan qiyinchilikka olib keladi.

5. Eslatma: TensorFlow-da modelni saqlash va qayta ishlash uchun protobuf va SavedModel formatlaridan foydalaniladi. PyTorch-da modelni saqlash va qayta ishlash uchun pickle formatidan foydalaniladi.

Barcha kamchiliklarga qaramay, TensorFlow va PyTorch platformalari, sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni yaratish va ishga tushirishda ko'p ishlatiladigan platformalardir. Ular orasidagi farqlar, foydalanuvchilar uchun modelning yaratilishi, o'rganish jarayoni, integratsiya, xatoliklarni aniqlash va yodgorlik kabi muhim xususiyatlarni taqdim etishda ahamiyat kasb etadi.[8]

TensorFlow va PyTorch platformalari haqida ko'proq o'rganishni boshlash uchun quyidagi resurslardan foydalanishingiz mumkin:

1. TensorFlow va PyTorch rasmiy veb-saytlari: TensorFlow va PyTorch platformalarining rasmiy veb-saytlari, ularning qanday ishlashini va qanday foydalanishni o'rganish uchun yaxshi manbalarni taqdim etadi. Bu manbalar, hujjatlashtirishlar, qo'llanma kitoblar va ko'p boshqa foydali materiallarga ega.

2. TensorFlow va PyTorch kurslari: TensorFlow va PyTorch platformalariga oid ko'p kurslar mavjud, har biri o'rganishga mo'ljallangan turli darajada. Bu

kurslardan foydalanish orqali, TensorFlow va PyTorch platformalarining asosiy funksiyalari va ularning qanday ishlashini o'rganishingiz mumkin.

3.TensorFlow va PyTorch kutubxonalari: TensorFlow va PyTorch kutubxonalari, ko'p xil ML algoritmlarini va ko'p tashqi tizimlar va yordamlovlar bilan integratsiyalashga imkon beradi. Bu kutubxonalardan foydalanish orqali, TensorFlow va PyTorch platformalarining kengaytirilgan funksiyalarini o'rganishingiz mumkin.

4.TensorFlow va PyTorch jamlanmalar: TensorFlow va PyTorch jamlanmalari, o'rganish jarayonini osonlashtirish uchun ko'plab qo'llanmalar va misollar taqdim etadi. Bu jamlanmalardan foydalanish orqali, TensorFlow va PyTorch platformalari bilan ishlashni osonlashtirishingiz mumkin.[9.10]

5.Online topshirishlar: TensorFlow va PyTorch platformalarini o'rganish uchun online topshirishlar, misollar va mashqlar mavjud. Bu topshirishlar orqali, TensorFlow va PyTorch platformalarining yaratilishi, o'rganish jarayoni, integratsiya, xatoliklarni aniqlash va yodgorlik kabi muhim xususiyatlari haqida ko'proq tushuntirish va o'rganishingiz mumkin.

Barcha kamchiliklarga qaramay, TensorFlow va PyTorch platformalari, sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni yaratish va ishga tushirishda ko'p ishlatiladigan platformalardir. Quyidagi manbalar, TensorFlow va PyTorch platformalari haqida ko'proq ma'lumot olish uchun foydali bo'lishi mumkin:

-TensorFlow rasmiy veb-sayti:<https://www.tensorflow.org/>

-PyTorch rasmiy veb-sayti:<https://pytorch.org/>

-TensorFlow kurslari:<https://www.tensorflow.org/resources/learn-ml>

-PyTorch kurslari:<https://pytorch.org/resources/>

-TensorFlow kutubxonalari:<https://www.tensorflow.org/resources/libraries-extensions>

-PyTorch kutubxonalari:<https://pytorch.org/ecosystem/>

-TensorFlow jamlanmalari: <https://github.com/tensorflow/examples>

-PyTorch jamlanmalari: <https://github.com/pytorch/examples>

TensorFlow va PyTorch platformalari, sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni yaratish va ishga tushirishda ko'p ishlatiladigan platformalardir. Ular, ko'p xil ML algoritmlarini taqdim etadilar va ularni ishlatish oson bo'lishi uchun yaxshi hujjatlashtirish, kutubxonalarga, kurslarga va jamoatga ega.

TensorFlow va PyTorch-da sun'iy intellektga asoslangan ilovani yaratish uchun quyidagi umumiy qadamlar ko'rsatiladi:

1.Ma'lumotlarni saqlash va tayyorlash: Sun'iy intellektga asoslangan ilovani yaratish uchun, ma'lumotlar tayyorlanishi kerak. Bu ma'lumotlar, ma'lumotlar bazasidan yoki boshqa ko'plab manbalardan olinadi. Ushbu ma'lumotlar TensorFlow yoki PyTorch formatiga o'tkaziladi.

2.Model tayyorlash: TensorFlow va PyTorch-da model tayyorlash uchun imperativ va deklarativ usullar ishlatiladi. TensorFlow-da model tayyorlash uchun graflar va tensorlar ishlatiladi. PyTorch-da model tayyorlash imperativ usulda amalga oshiriladi.

3.Modelni o'rganish: TensorFlow va PyTorch-da modelni o'rganish uchun ko'p xil ML algoritmlaridan foydalaniladi. Bu algoritmlar, misol uchun convolutional neural networks (CNN) va recurrent neural networks (RNN) kabi algoritmlarni taqdim etadi.

4.Modelni sinash: Modelni sinash, yaratilgan modelning taxminiy natijalarni aniqlash uchun amalga oshiriladi. Bu natijalar, modelning yaxshiroq ishlashiga yordam beradi.

5.Modelni ishlatish: Modelni ishlatish, yaratilgan modelni yangi ma'lumotlar bilan ishlash uchun amalga oshiriladi. Bu jarayonda, model natijalari aniqlanadi va ma'lumotlar ustida taxminlar qilinadi.

TensorFlow va PyTorch platformalari, yaratilgan sun'iy intellektga asoslangan ilovani ishga tushirish uchun ko'p yordamchi funksiyalarni taqdim etadi. Bu funksiyalar, modelni saqlash, yuklash, qayta ishlash, tashqi tizimlar va yordamlovlar bilan integratsiya qilish kabi xususiyatlarni taqdim etadi. TensorFlow va PyTorch kutubxonalari, ko'p xil ML algoritmlarini va ko'p tashqi tizimlar va yordamlovlar bilan integratsiyalashga imkon beradi.

Barcha kamchiliklarga qaramay, TensorFlow va PyTorch platformalari, sun'iy intellektga asoslangan ilovalarni yaratish va ishga tushirishda ko'p ishlatiladigan platformalardir. Quyidagi qadamlar, TensorFlow va PyTorch platformalarini ishlatish jarayonida odatda amalga oshiriladi:

1.Ma'lumotlarni tayyorlash: TensorFlow va PyTorch formatida.

2.Modelni tayyorlash: Imperativ va deklarativ usullar ishlatiladi.

3.Modelni o'rganish: Ko'p xil ML algoritmlaridan foydalaniladi.

4.Modelni sinash: Modelni sinash, yaratilgan modelning taxminiy natijalarni aniqlash uchun amalga oshiriladi.

5.Modelni ishlatish: Yaratilgan modelni yangi ma'lumotlar bilan ishlash uchun amalga oshiriladi.

TensorFlow va PyTorch-da modelni sinash uchun bir nechta usullar mavjud. Bu usullar, modelning yaxshiroq ishlashini aniqlash uchun foydalaniladi.

Quyidagi sinash usullari TensorFlow va PyTorch-da ishlatiladi:

1.Confusion matrix: (Chalkashlik matritsasi), modelning sinashida qo'llaniladigan eng ko'p ishlatiladigan usullardan biridir. Bu usul, modelning taxminiy natijalari va ma'lumotlarning haqiqiy natijalari orasidagi farqni aniqlash uchun ishlatiladi. Confusion matrix, yolg'on va haqiqiy natijalarni aniqlash uchun yaxshi yechimdir.

2.Precision, recall va F1-scorlar: (Aniqlik, eslab qolish va F1 balli) Bu usul, modelning sinashida ishlatiladigan boshqa muhim usullardan biridir. Bu usul, modelning qanday yaxshi yoki yomon ishladigini aniqlash uchun ishlatiladi. Precision, recall va F1-scorlar, modelning yolg'on va haqiqiy natijalarga qanday qarash kerakligini aniqlash uchun yaxshi yechimdir.

3.ROC va AUC: ROC va AUC (Area under the curve-Egri chiziq ostidagi maydon)usullari, modelning sinashida ishlatiladigan boshqa muhim usullardan biridir. Bu usul, modelning yaxshi yoki yomon ishlashini aniqlash uchun

ishlatiladi. ROC va AUC, modelning yolg'on va haqiqiy natijalarga qanday qarash kerakligini aniqlash uchun yaxshi yechimdir.

4. Cross-validation: (O'zaro tasdiqlash), modelning sinashida ishlatiladigan boshqa muhim usullardan biridir. Bu usul, modelni sinash qilish uchun ma'lumotlarni bir nechta qismlarga ajratish va har bir qismni sinashga qo'llaniladi. Cross-validation, modelning yaxshi yoki yomon ishlashini aniqlash uchun yaxshi yechimdir.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow" by Aurélien Géron
2. "Python Machine Learning" by Sebastian Raschka and Vahid Mirjalili
3. "Deep Learning" by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville
4. "Machine Learning: A Probabilistic Perspective" by Kevin P. Murphy
5. "Pattern Recognition and Machine Learning" by Christopher M. Bishop
6. "Reinforcement Learning: An Introduction" by Richard S. Sutton and Andrew G. Barto
7. "The Hundred-Page Machine Learning Book" by Andriy Burkov
8. "Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques" by Ian H. Witten, Eibe Frank, and Mark A. Hall
9. "Introduction to Machine Learning with Python" by Andreas C. Müller and Sarah Guido
10. "Machine Learning Yearning" by Andrew Ng