

**Methodical rules
for
project solving on
subject
NEURAL NETWORKS**

EN

Project Roles Structure

Project Roles and Responsibilities

Each project will be completed by a group of three students. To ensure an effective and structured workflow, each student will take on a specific role. The roles are designed to cover theoretical understanding, practical implementation, data analysis, and presentation of results. Additionally, each group must develop a clear understanding of the topology of the assigned neural network, ensuring they comprehend the internal structure and operation of the model.

1. Theory & Implementation Lead

Responsibilities:

- Research and explain the theoretical background of the assigned neural network.
- Understand and describe the mathematical foundations behind the model.
- Implement the neural network using the provided source code.
- Train the model, troubleshoot issues, and ensure it runs correctly.
- Create detailed flow diagrams illustrating the architecture, including layers, activation functions, and key computational operations.
- Work closely with the Data & Model Analysis Lead to validate the implementation.

2. Data & Model Analysis Lead

Responsibilities:

- Manage dataset acquisition, preprocessing, and division into training, validation, and test sets.

- Conduct data augmentation if necessary to improve model performance.
- Analyze the model's training process and evaluate its performance using relevant metrics (accuracy, precision, recall, F1-score, AUC-ROC, etc.).
- Compare the results with other architectures or baseline models where applicable.
- Ensure proper visualization of the network topology and interpret the behavior of different layers (e.g., feature maps, weight distributions, attention maps for transformers, etc.).
- Validate findings with the Theory & Implementation Lead to ensure correctness.

3. Presentation & Documentation Lead

Responsibilities:

- Prepare a structured presentation detailing the project's objectives, methodology, results, and conclusions.
- Ensure that all team members participate in the video presentation.
- Record the presentation using Microsoft Teams as proof of work.
- The presentation should be clear, demonstrating the network topology, showing visualizations (e.g., architecture flow diagrams, performance graphs, error analysis).
- Document key insights and findings in a summary report (optional but beneficial for better project understanding).
- Ensure the final presentation reflects the contributions of the entire group.

Understanding Neural Network Topology

A critical requirement for all projects is to demonstrate a clear understanding of the topology of the neural network being implemented. This includes:

- Creating flow diagrams showcasing each layer and its function.
- Visualizing how input data is transformed through the network.
- Identifying key components such as convolutional layers, residual blocks, transformers, or attention mechanisms.
- Explaining how the model's structure contributes to its performance.

Final Submission Requirements

1. Working implementation of the neural network with clear documentation.
2. Analysis of results, including performance metrics and visualizations.
3. Video presentation, recorded and submitted via Microsoft Teams.
4. Network topology visualization, included in both the analysis and presentation.

This structure ensures all students contribute meaningfully while also confirming their deep understanding of the neural network they are working on. Each student plays a crucial role in the project's success, balancing theoretical and practical aspects efficiently.

SK

Úlohy a zodpovednosti v projekte

Každý projekt bude realizovaný skupinou troch študentov. Aby bol pracovný postup efektívny a dobre štruktúrovaný, každý študent prevezme konkrétnu úlohu. Úlohy sú navrhnuté tak, aby pokrývali teoretické pochopenie, praktickú implementáciu, analýzu dát a prezentáciu výsledkov. Navyše, každá skupina musí získať jasné pochopenie **topológie** priradeného neurónového modelu, aby porozumeli jeho vnútornej štruktúre a fungovaniu.

1. Vedúci pre teóriu a implementáciu

Zodpovednosti:

- Štúdium a vysvetlenie teoretického pozadia priradeného neurónového modelu.
- Pochopenie a popis matematických základov modelu.
- Implementácia neurónovej siete pomocou poskytnutého zdrojového kódu.
- Trénovanie modelu, riešenie problémov a zabezpečenie jeho správneho fungovania.
- Vytvorenie **podrobných diagramov toku dát**, ktoré ilustrujú architektúru, vrstvy, aktivačné funkcie a hlavné výpočtové operácie.
- Úzka spolupráca s vedúcim pre analýzu dát a modelu pri validácii implementácie.

2. Vedúci pre analýzu dát a modelu

Zodpovednosti:

- Zabezpečenie získania, predspracovania a rozdelenia datasetu na tréningovú, validačnú a testovaciu množinu.

- Realizácia augmentácie dát, ak je potrebná na zlepšenie výkonu modelu.
- Analýza tréningového procesu modelu a vyhodnotenie jeho výkonnosti pomocou príslušných metrík (presnosť, presnosť, odvolanie, F1-skóre, AUC-ROC, atď.).
- Porovnanie výsledkov s inými architektúrami alebo referenčnými modelmi, ak je to relevantné.
- Zabezpečenie správnej vizualizácie **topológie siete** a interpretácia správania jednotlivých vrstiev (napr. feature mapy, rozloženie váh, attention mapy pre transformery, atď.).
- Validácia zistení s vedúcim pre teóriu a implementáciu na zabezpečenie správnosti.

3. Vedúci pre prezentáciu a dokumentáciu

Zodpovednosti:

- Príprava štruktúrovanej prezentácie, ktorá detailne opisuje **ciele, metodológiu, výsledky a závery** projektu.
- Zabezpečenie, aby všetci členovia tímu aktívne participovali na video prezentácii.
- Nahratie prezentácie prostredníctvom **Microsoft Teams** ako dôkazu o práci na projekte.
- Prezentácia musí byť jasná a musí demonštrovať **topológiu siete**, obsahovať vizualizácie (napr. diagramy architektúry, grafy výkonu, analýzu chýb).
- Dokumentácia kľúčových poznatkov a zistení v sumárnej správe (nepovinné, ale prospešné pre lepšie pochopenie projektu).
- Zabezpečenie, aby konečná prezentácia odrážala prácu celého tímu.

Pochopenie topológie neurónových sietí

Kritickou požiadavkou pre všetky projekty je preukázanie **jasného pochopenia topológie neurónovej siete**, ktorá sa implementuje. To zahŕňa:

- Vytvorenie **diagramov toku dát**, ktoré znázorňujú každú vrstvu a jej funkciu.
- Vizualizáciu, ako sa vstupné dáta transformujú v rámci siete.
- Identifikáciu kľúčových komponentov, ako sú konvolučné vrstvy, reziduálne bloky, transformery alebo attention mechanizmy.
- Vysvetlenie, ako štruktúra modelu prispieva k jeho výkonnosti.

Požiadavky na finálne odovzdanie

1. **Funkčná implementácia neurónovej siete** s jasnou dokumentáciou.
2. **Analýza výsledkov**, vrátane výkonnostných metrík a vizualizácií.
3. **Video prezentácia**, nahraná a odovzdaná prostredníctvom **Microsoft Teams**.
4. **Vizualizácia topológie siete**, zahrnutá v analýze aj v prezentácii.

Táto štruktúra zabezpečuje, že všetci študenti prispievajú zmysluplne a zároveň preukazujú hlboké pochopenie neurónovej siete, na ktorej pracujú. Každý študent zohráva kľúčovú úlohu v úspešnosti projektu, pričom vyvažuje teoretické a praktické aspekty efektívne.

UA

Обов'язки та відповідальність у проекті

Кожен проєкт буде виконуватися групою з трьох студентів. Щоб забезпечити ефективний і добре структурований робочий процес, кожен студент буде виконувати певну роль. Ролі розподілені таким чином, щоб охоплювати теоретичне розуміння, практичну реалізацію, аналіз даних і презентацію результатів. Крім того, кожна група повинна отримати чітке розуміння топології призначеної нейронної мережі, щоб зрозуміти її внутрішню структуру та роботу.

1. Керівник з теорії та реалізації

Обов'язки:

- Дослідження та пояснення теоретичних основ призначеної нейронної мережі.
- Розуміння та опис математичних основ моделі.
- Реалізація нейронної мережі за допомогою наданого вихідного коду.
- Тренування моделі, вирішення проблем та забезпечення її коректної роботи.
- Створення детальних схем потоку даних, які ілюструють архітектуру, шари, активаційні функції та основні обчислювальні операції.
- Тісна співпраця з керівником з аналізу даних і моделі для валідації реалізації.

2. Керівник з аналізу даних і моделі

Обов'язки:

- Забезпечення отримання, попередньої обробки та поділу набору даних на навчальну, валідаційну та тестову множини.

- Виконання аугментації даних, якщо це необхідно для покращення продуктивності моделі.
- Аналіз процесу навчання моделі та оцінка її продуктивності за відповідними метриками (точність, precision, recall, F1-оцінка, AUC-ROC тощо).
- Порівняння результатів з іншими архітектурами або базовими моделями, якщо це необхідно.
- Забезпечення правильної візуалізації топології мережі та інтерпретації поведінки окремих шарів (наприклад, карти ознак, розподіл ваг, attention-механізми для трансформерів тощо).
- Валідація результатів з керівником з теорії та реалізації для забезпечення коректності.

3. Керівник з презентації та документації

Обов'язки:

- Підготовка структурованої презентації, яка детально описує цілі, методологію, результати та висновки проекту.
- Забезпечення активної участі всіх членів команди у відеопрезентації.
- Запис презентації за допомогою Microsoft Teams як доказу роботи над проектом.
- Презентація має бути чіткою та демонструвати топологію мережі, містити візуалізації (наприклад, схеми архітектури, графіки продуктивності, аналіз помилок).
- Документація ключових висновків у підсумковому звіті (необов'язково, але корисно для кращого розуміння проекту).
- Забезпечення того, щоб фінальна презентація відображала внесок всієї команди.

Розуміння топології нейронних мереж

Критичною вимогою для всіх проєктів є демонстрація чіткого розуміння топології нейронної мережі, яка реалізується. Це включає:

- Створення схем потоку даних, що відображають кожен шар і його функції.
- Візуалізацію того, як вхідні дані трансформуються всередині мережі.
- Ідентифікацію ключових компонентів, таких як згорткові шари, резидуальні блоки, трансформери або attention-механізми.
- Пояснення того, як структура моделі впливає на її продуктивність.

Вимоги до фінального подання

1. Функціональна реалізація нейронної мережі з чіткою документацією.
2. Аналіз результатів, включаючи метрики продуктивності та візуалізації.
3. Відеопрезентація, записана та подана через Microsoft Teams.
4. Візуалізація топології мережі, включена як до аналізу, так і до презентації.

Ця структура забезпечує, що всі студенти роблять значущий внесок та демонструють глибоке розуміння нейронної мережі, над якою працюють. Кожен студент відіграє ключову роль у успішному виконанні проєкту, збалансовуючи теоретичні та практичні аспекти ефективно.

RU

Обязанности и ответственность в проекте

Каждый проект будет выполняться группой из трех студентов. Чтобы обеспечить эффективный и хорошо структурированный рабочий процесс, каждый студент будет выполнять определенную роль. Роли распределены таким образом, чтобы охватывать теоретическое понимание, практическую реализацию, анализ данных и презентацию результатов. Кроме того, каждая группа должна получить четкое понимание **топологии** назначенной нейронной сети, чтобы разобраться в ее внутренней структуре и работе.

1. Руководитель по теории и реализации

Обязанности:

- Изучение и объяснение теоретических основ назначенной нейронной сети.
- Понимание и описание математических основ модели.
- Реализация нейронной сети с использованием предоставленного исходного кода.
- Обучение модели, устранение проблем и обеспечение ее корректной работы.
- Создание **детальных схем потока данных**, иллюстрирующих архитектуру, слои, функции активации и основные вычислительные операции.
- Тесное сотрудничество с руководителем по анализу данных и модели для валидации реализации.

2. Руководитель по анализу данных и модели

Обязанности:

- Обеспечение получения, предварительной обработки и разделения набора данных на обучающую, валидационную и тестовую выборки.
- Выполнение аугментации данных, если это необходимо для повышения производительности модели.
- Анализ процесса обучения модели и оценка ее производительности по соответствующим метрикам (точность, precision, recall, F1-score, AUC-ROC и т. д.).
- Сравнение результатов с другими архитектурами или базовыми моделями, если это необходимо.
- Обеспечение правильной визуализации **топологии сети** и интерпретации поведения отдельных слоев (например, карты признаков, распределение весов, attention-механизмы для трансформеров и т. д.).
- Валидация выводов с руководителем по теории и реализации для обеспечения корректности.

3. Руководитель по презентации и документации

Обязанности:

- Подготовка структурированной презентации, детально описывающей **цели, методологию, результаты и выводы** проекта.
- Обеспечение активного участия всех членов команды в видеопрезентации.
- Запись презентации с использованием **Microsoft Teams** в качестве доказательства работы над проектом.
- Презентация должна быть четкой и демонстрировать **топологию сети**, содержать визуализации (например, схемы архитектуры, графики производительности, анализ ошибок).
- Документирование ключевых выводов в итоговом отчете (необязательно, но полезно для лучшего понимания проекта).

- Обеспечение того, чтобы финальная презентация отражала вклад всей команды.

Понимание топологии нейронных сетей

Критически важным требованием для всех проектов является демонстрация **четкого понимания топологии нейронной сети**, которая реализуется. Это включает:

- Создание **схем потока данных**, отображающих каждый слой и его функции.
- Визуализацию того, как входные данные трансформируются внутри сети.
- Идентификацию ключевых компонентов, таких как сверточные слои, резидуальные блоки, трансформеры или attention-механизмы.
- Объяснение того, как структура модели влияет на ее производительность.

Требования к финальной сдаче

1. **Функционирующая реализация нейронной сети** с четкой документацией.
2. **Анализ результатов**, включая метрики производительности и визуализации.
3. **Видеопрезентация**, записанная и переданная через **Microsoft Teams**.
4. **Визуализация топологии сети**, включенная как в анализ, так и в презентацию.

Эта структура обеспечивает, что все студенты делают значимый вклад и демонстрируют глубокое понимание нейронной сети, над которой работают. Каждый студент играет ключевую роль в успешном выполнении проекта, сбалансированно сочетая теоретические и практические аспекты.