

Университет ИТМО, факультет программной инженерии и компьютерной техники
Двухнедельная отчётная работа по «Информатике»: аннотация к статье

Дата прошедшей лекции	Номер прошедшей лекции	Название статьи/главы книги/видеолекции	Дата публикации (не старше 2021 года)	Размер статьи (от 400 слов)	Дата сдачи
11.09.2024	1	Number Systems for Deep Neural Network Architectures: A Survey	11.07.2023	~7000	25.09.2024
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				

Выполнил(а) Решетников С.Е., № группы Р3108, оценка
Фамилия И.О. студента не заполнять

Прямая полная ссылка на источник или сокращённая ссылка (bit.ly, tr.im и т. п.)

<https://arxiv.org/pdf/2307.05035>

Теги, ключевые слова или словосочетания (минимум три слова)

Number systems, DNN, CNN

Перечень фактов, упомянутых в статье (минимум четыре пункта)

1. Числа с плавающей запятой избыточно точны и требуют слишком много действий для выполнения операций над собой.
2. Числа с фиксированной запятой оптимальнее чисел с плавающей т.к. к ним можно применять целочисленную арифметику, но ухудшается точность из-за относительно малого диапазона
3. Использование логарифмической формы представления чисел (т.е. представление числа как логарифма от некоторого числа по какому-либо основанию (как правило 2)), значительно упрощает операцию умножения над числами, но усложняет их сложение и применение функций активации.
4. Для оптимизации работы с сложением логарифмических форм чисел, используются приближения, дающие значительную погрешность, но (как утверждают авторы препринта) не сильно влияющие на результат.
5. Использование системы остаточных классов (система счисления, основанная на арифметике остатков) позволяют распараллеливать вычисления, но может требовать дополнительных затрат на реализацию нелинейных операций (пример - некоторые функции активации)
6. Блочное представление чисел с плавающей запятой основывается на том, что числам в некотором блоке определяется общая экспонента, но различные мантииссы. Это некий компромисс между точностью чисел с плавающей запятой и простотой арифметики чисел с фиксированной запятой.
7. Использование системы счисления Posit увеличивает точность даже по сравнению с числами с плавающей запятой с тем же количеством бит, но это требует усложнения аппаратной части.

Позитивные следствия и/или достоинства описанной в статье технологии (минимум три пункта)

1. Увеличение энергоэффективности (кроме Posit и чисел с плавающей запятой)
2. Возможность ещё большего распараллеливания операций (для системы остаточных классов)
3. Упрощение АЛУ (для логарифмических форм чисел и чисел с фиксированной запятой)

Негативные следствия и/или недостатки описанной в статье технологии (минимум три пункта)

1. Снижение точности расчётов (кроме Posit и чисел с плавающей запятой)
2. Усложнение аппаратной части (для Posit)
3. Проблемы с нелинейными операциями (для системы остаточных классов и логарифмических форм чисел)

Ваши замечания, пожелания преподавателю или анекдот о программистах¹