



Верификация FR инструкции

МФТИ
Весна 2025

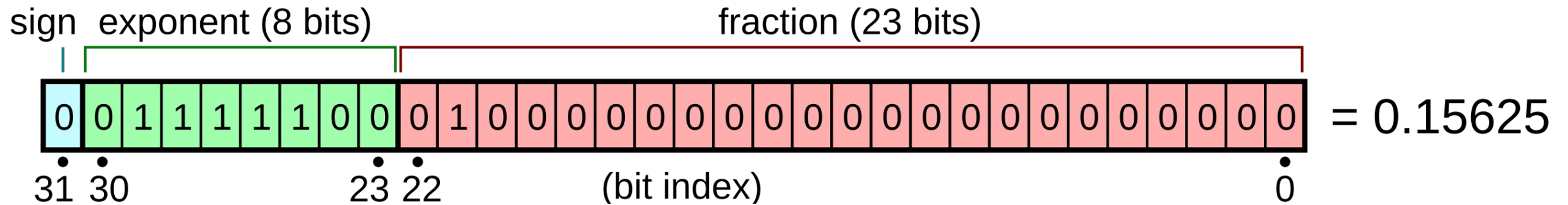
Верификация FPU

- FPU – Floating Point Unit
 - Модуль операций с плавающей точкой
- Выполняет математические операции над числами с плавающей точкой
- Как правило реализует стандарт **IEEE 754**

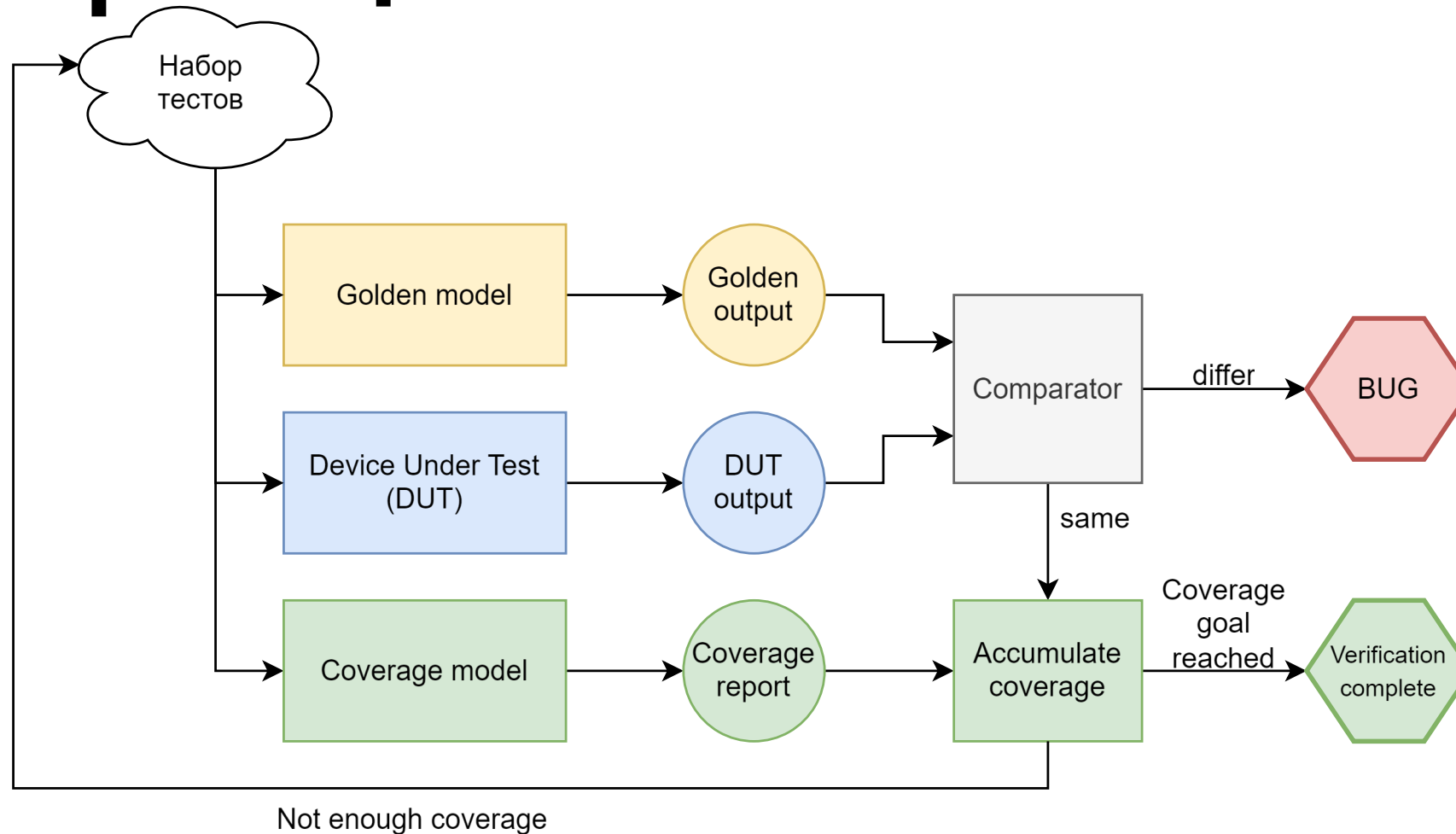
Стандарт IEEE 754

- Формат чисел:
 - Мантисса, экспонента, знаковый бит
 - Форматы одинарной и двойной точности
- Представление вещественных чисел согласно приведенному формату
- Обработка исключительных ситуаций:
 - Деление на ноль
 - Переполнение
 - Потеря точности
- Математические операции

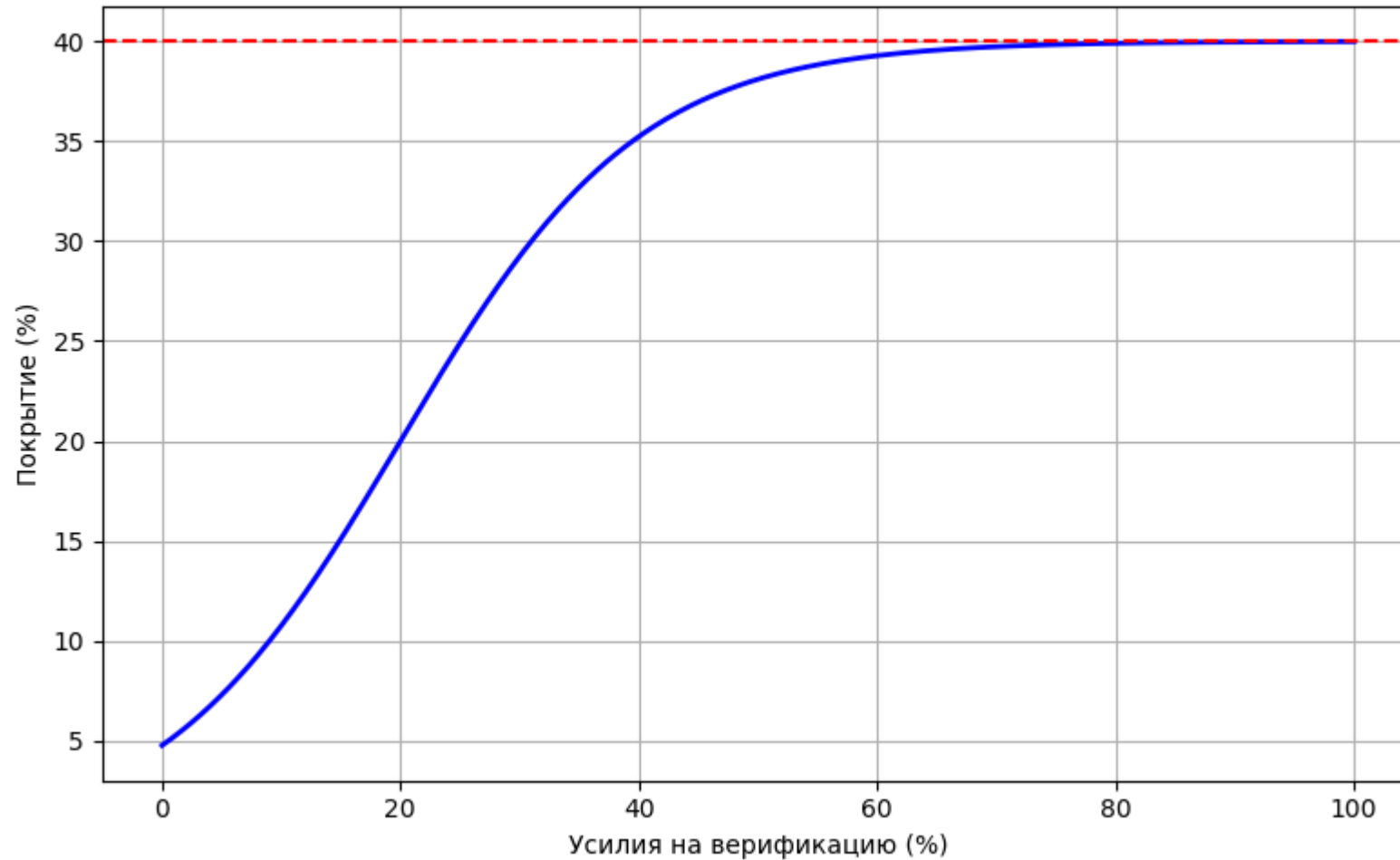
Стандарт IEEE 754



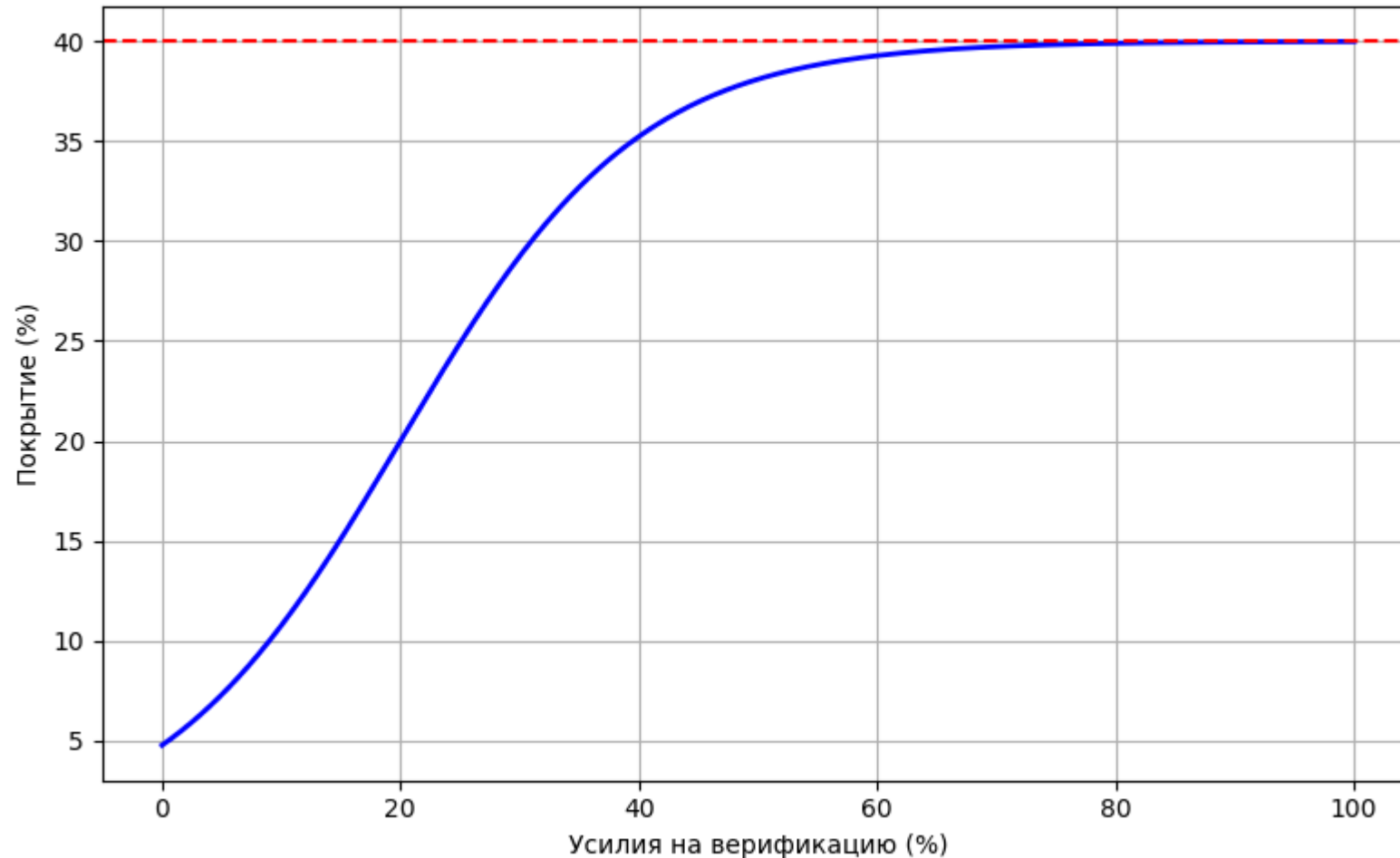
Повторение: Общий подход к верификации



Проблема случайной генерации FPU тестов



Обсуждение: в чем причина насыщения тестового покрытия FRU?



Причина насыщения тестового покрытия FPU

- Распределение результатов случайных операций сходится к NaN даже на тестах среднего размера
- Агрессивное распространение NaN связано с правилами обработки операций с NaN

Причина насыщения тестового покрытия FPU

- Распределение результатов случайных операций сходится к NaN даже на тестах среднего размера
- Агрессивное распространение NaN связано с правилами обработки операций с NaN
- Предложите варианты улучшения равномерности покрытия случайных тестов

To be continued ...

На следующем занятии

- Будем находить баги в инструкциях потока управления (branches, jumps, ...)