

Phase-functioned neural networks for character control

Выполнил: Пролеев Лев, 141

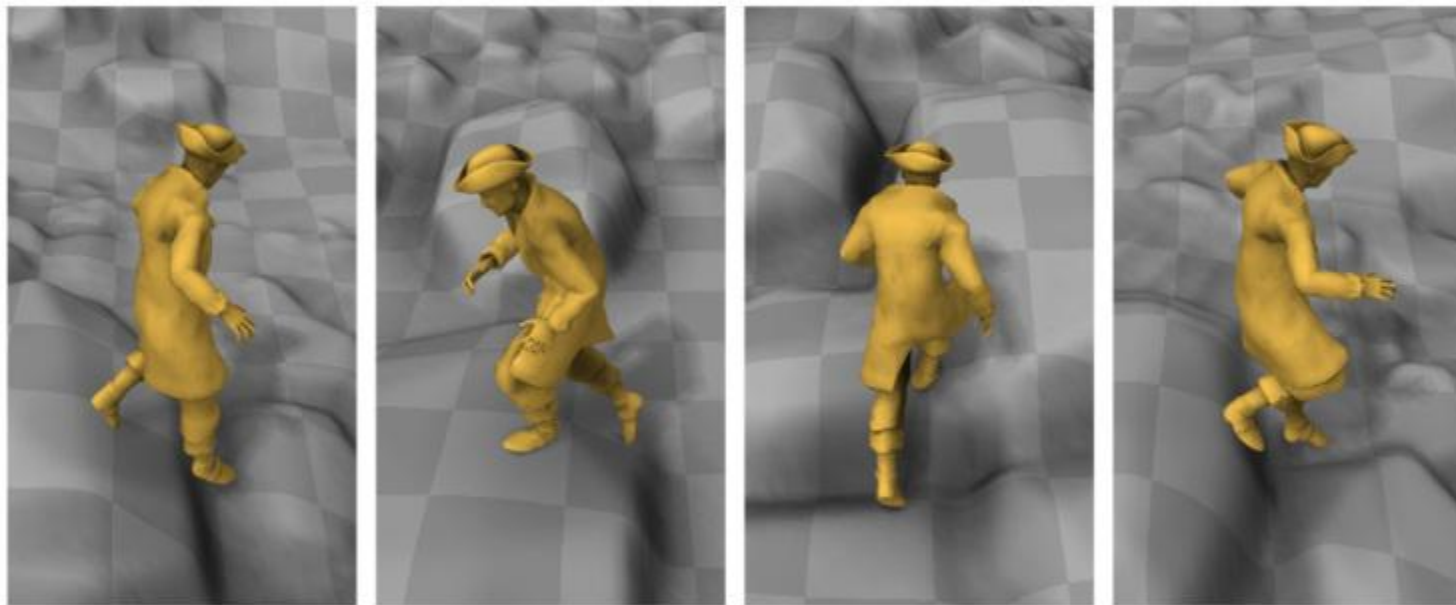
[Эта презентация на Google Docs](#)

План

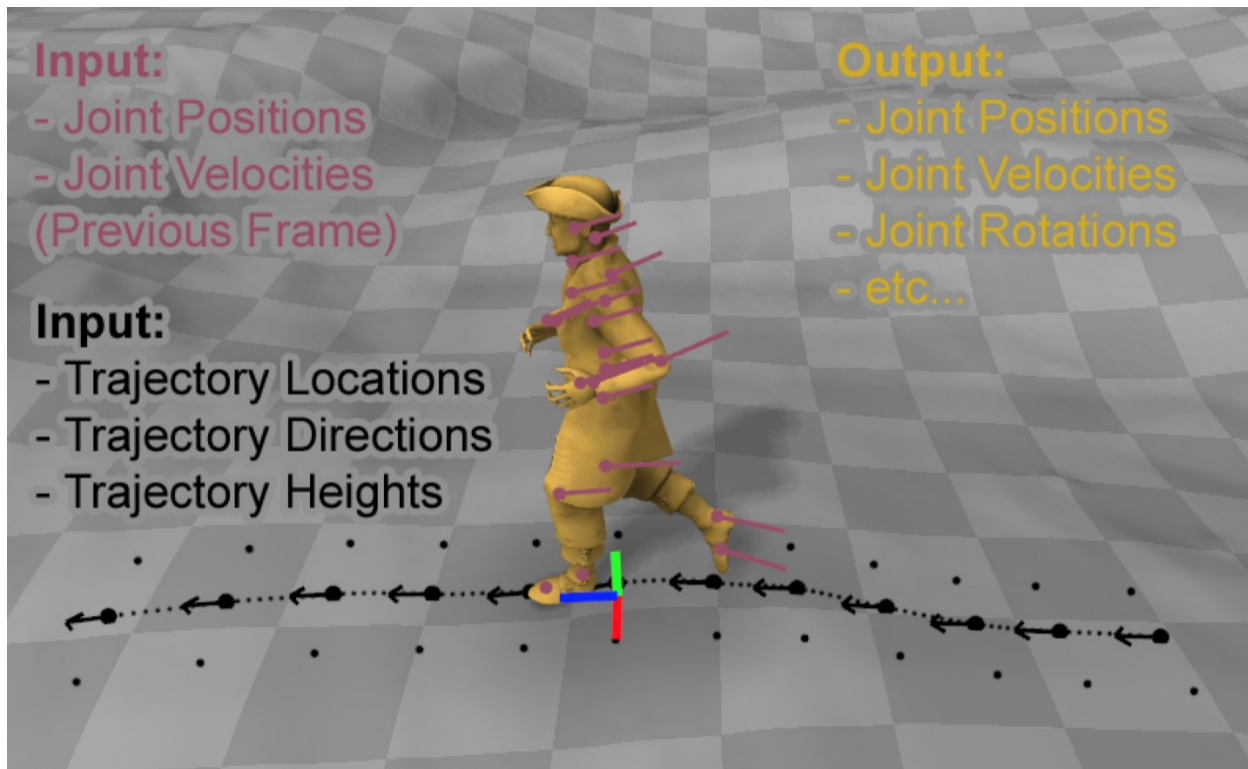
1. Формулировка задачи
2. Используемая архитектура
3. Процесс подготовки данных
4. Результаты

Задача

Создать быстрый, устойчивый и универсальный контроллер анимации перемещения персонажа

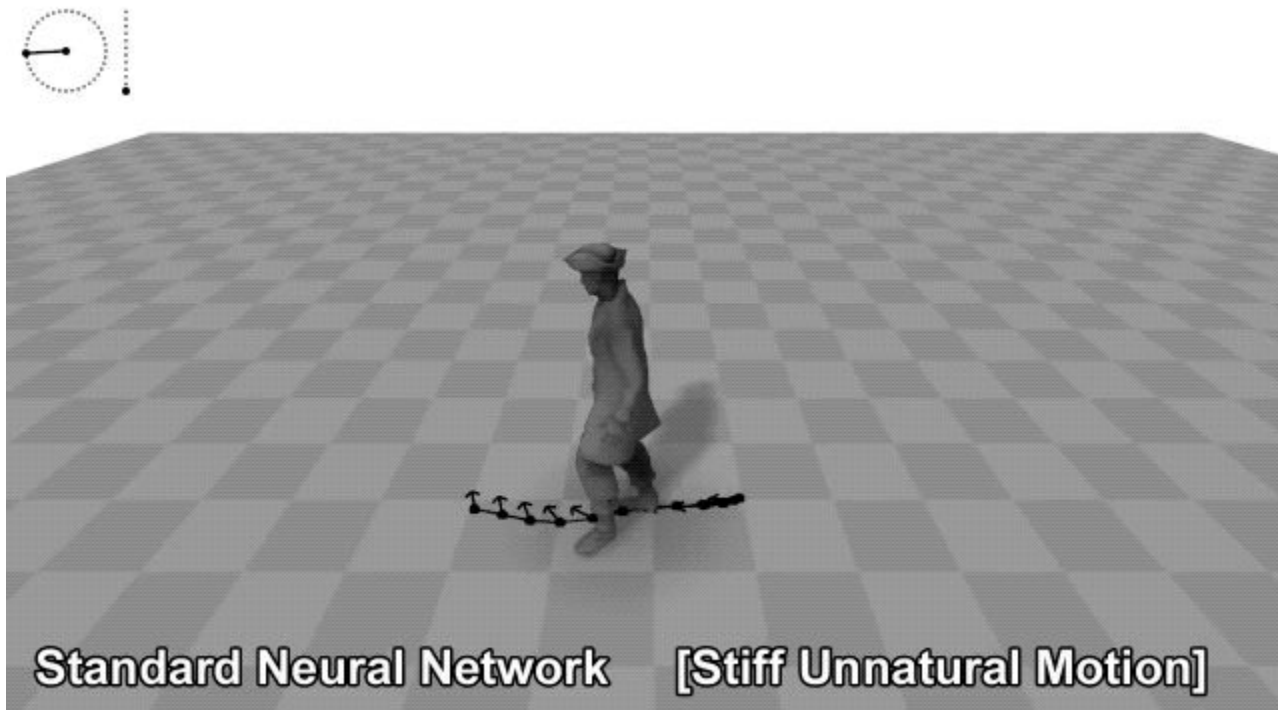


Параметризация входа

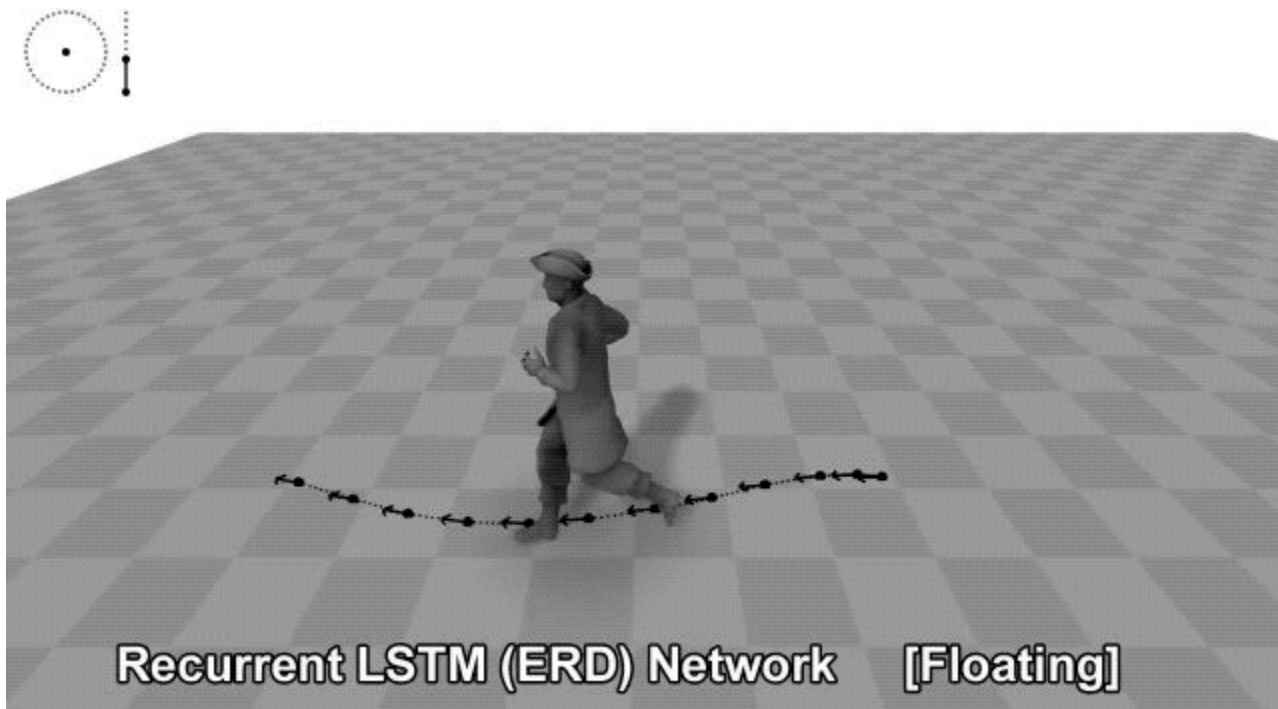


Некоторые из решений

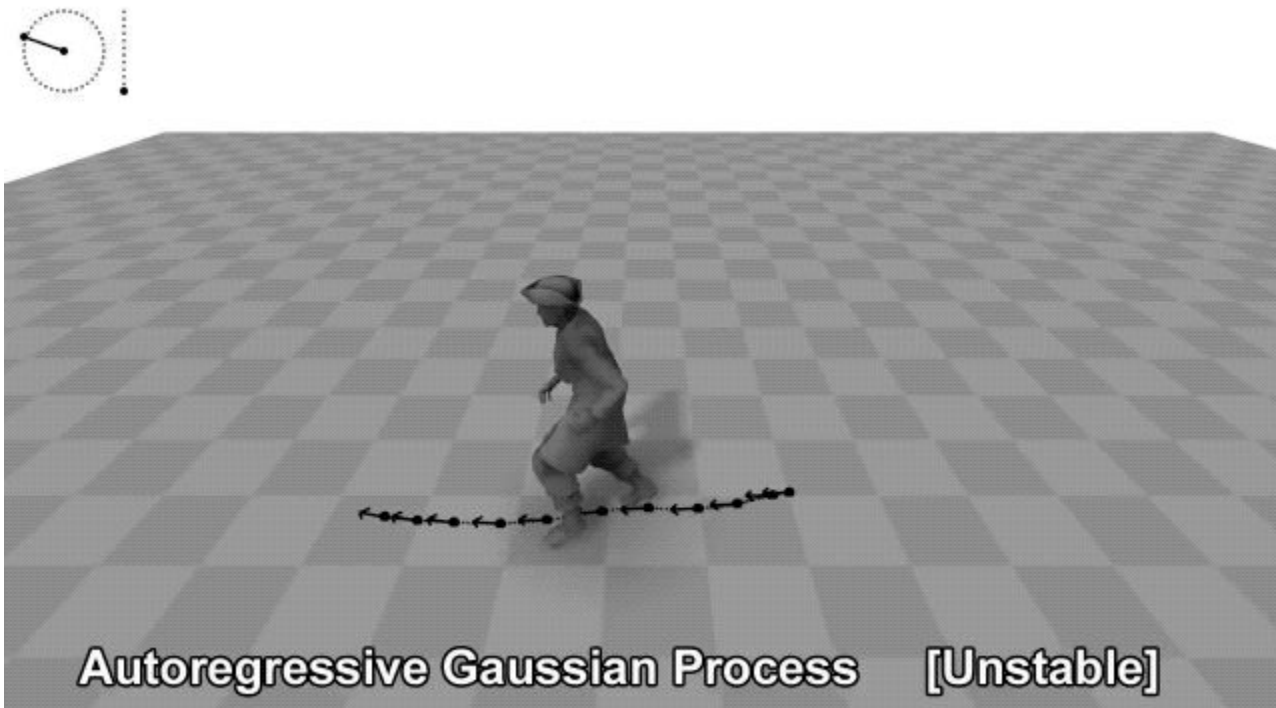
CNN



LSTM



Gaussian process



Проблемы

- Масштабируемость
 - Как обучить модель на огромных количествах данных?
- Неопределённость
 - Как решить проблему неопределённости позы в траектории?
- Качество
 - Как получить модель с хорошим визуальным качеством?

Архитектура PFNN

Основная идея архитектуры

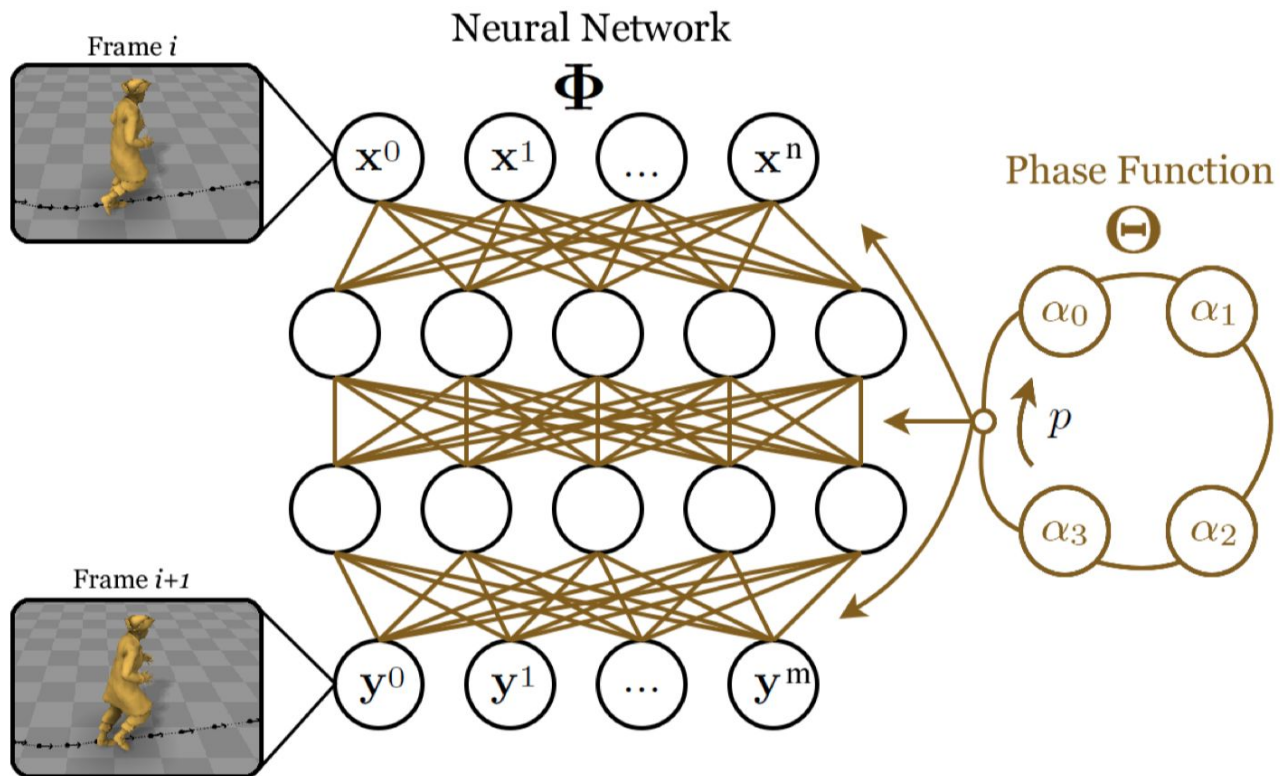
Будем использовать нейронную сеть, веса которой зависят от фазы.

Фаза

Фаза — скаляр из отрезка $[0, 2\pi]$. Отражает положение текущей позы в цикле движения: 0 — левая нога на поверхности, π — правая.

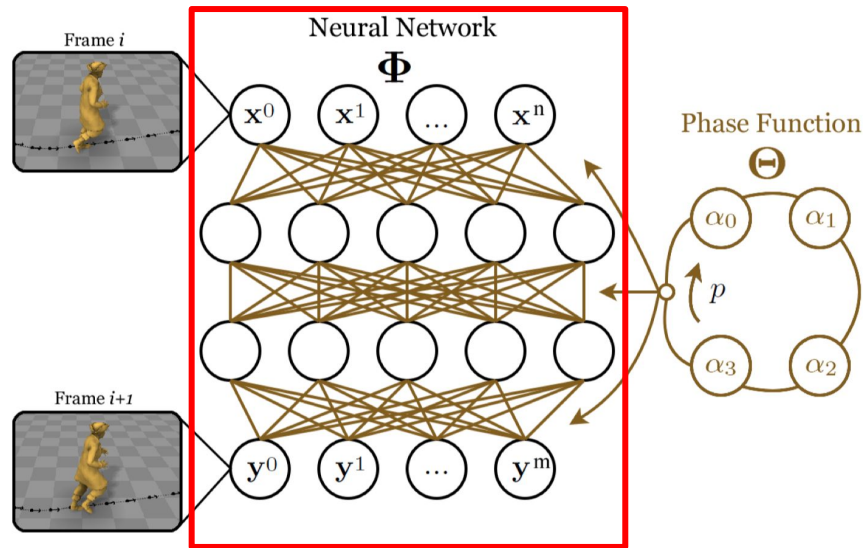
- При известной фазе пространство возможных поз персонажа резко сокращается

Архитектура



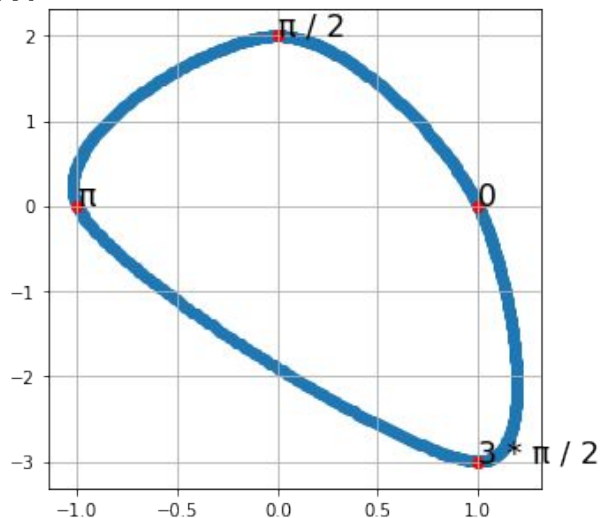
Нейронная сеть

- feed-forward
- 2 скрытых слоя
- 512 нейронов в слое
- активация ELU

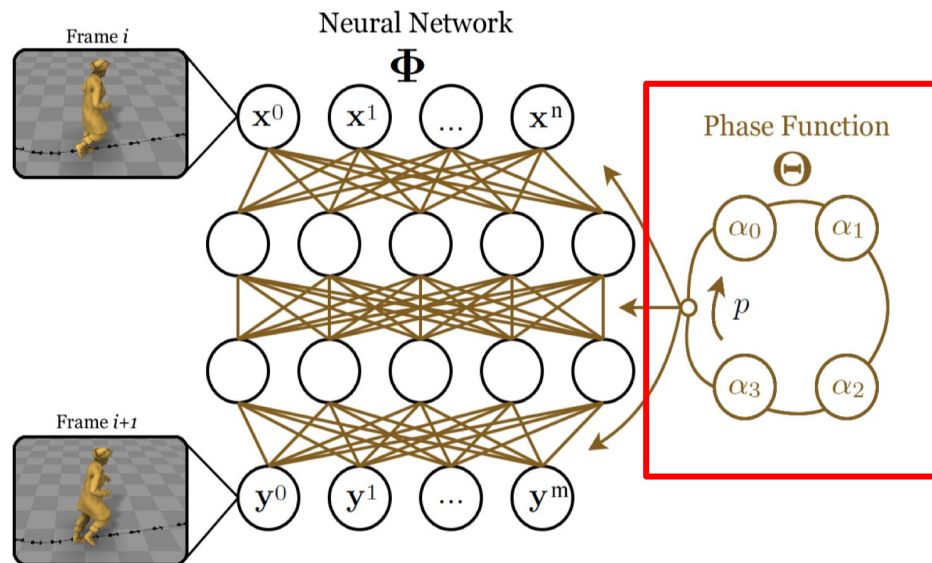


Фазовая функция

Фазовая функция — кубический сплайн в пространстве весов нейронной сети

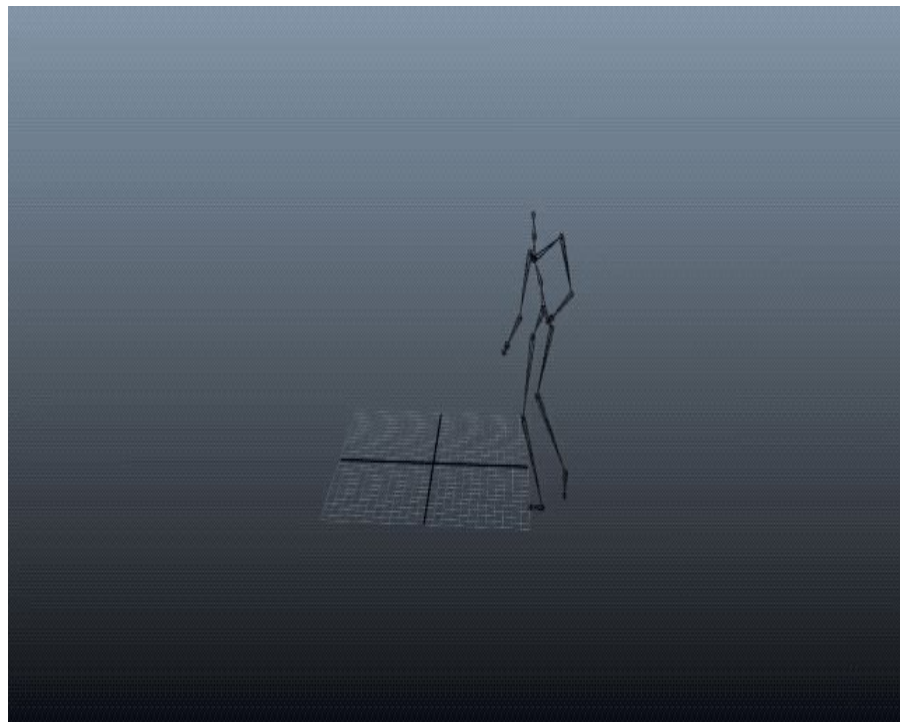


Пример для значений контрольных точек:
(1, 0), (0, 2), (-1, 0), (1, -3).

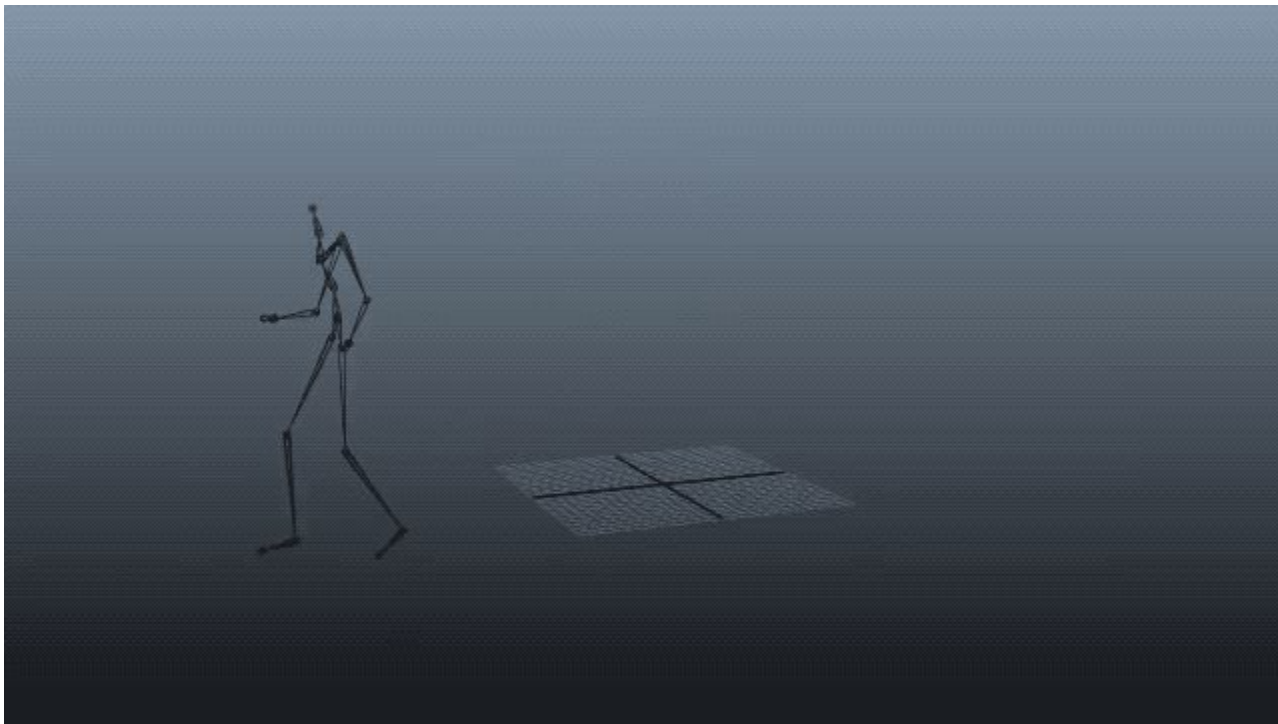


Сбор данных

- В сумме около 2-х часов видео, с информацией от motion capture (1.5 Gb)
- Каждое видео длиной по 10 минут
- Актеры двигались с различными походками, в разные стороны, забирались на препятствия и т.п.
- Фаза размечалась автоматически



Terrain fitting



Производительность

Время	Память
1.8 ms	10 mb
0.8 ms	125 mb

Предподсчитывая фазовую функцию, можно регулировать trade-off между потребляемой памятью и скоростью

Плюсы и минусы

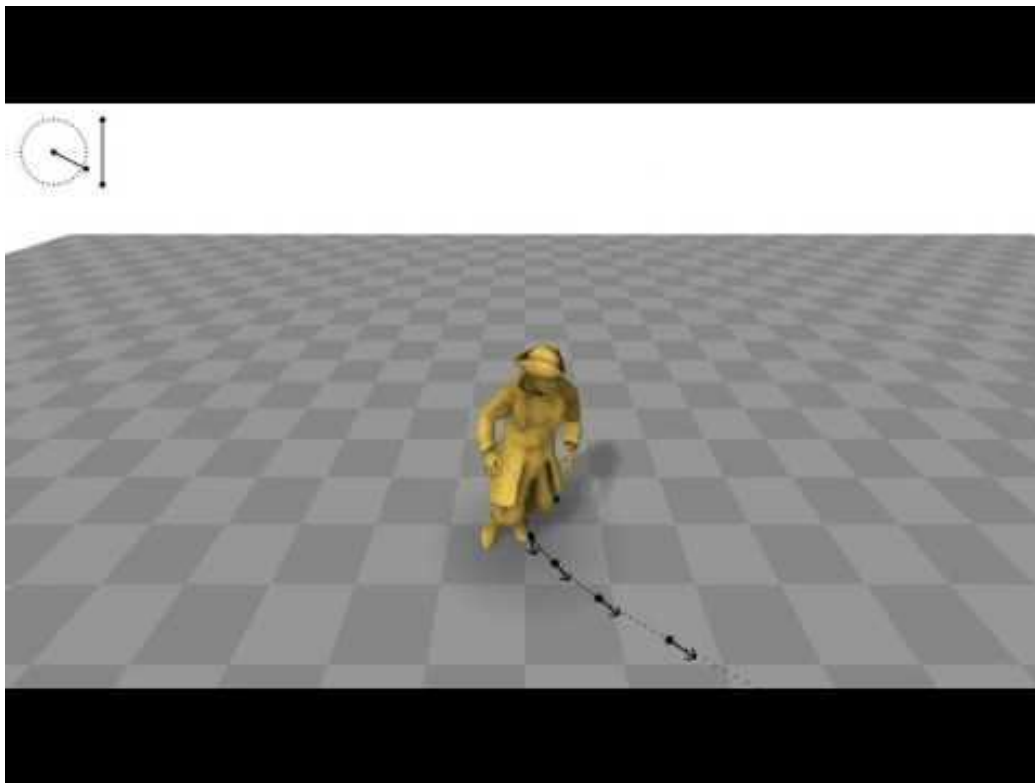
+

- Решение трёх проблем, описанных в начале презентации (масштабируемость, неопределённость позы по траектории и визуальное качество)

—

- Сложно контролировать ручную
- Непредсказуемость модели

Результаты



<https://www.youtube.com/watch?v=UI0Gilv5wvY>

ИСТОЧНИКИ

- 1) Holden, D., Komura, T., & Saito, J. (2017). Phase-functioned neural networks for character control. ACM Transactions on Graphics (TOG), 36(4), 42.
- 2) <https://www.youtube.com/watch?v=UI0GIlv5wvY>