

РОЗПІЗНАВАННЯ АКОРДІВ

КЕРІВНИК КУРСОВОЇ РОБОТИ:

КАНД. Ф.-М. Н., ДОЦЕНТ

ЧОРНЕЙ РУСЛАН КОСТЯНТИНОВИЧ

ВИКОНАВ:

СТУДЕНТ 1-ГО КУРСУ

ФАКУЛЬТЕТУ ІНФОРМАТИКИ

НАПРЯМКУ «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»

АНДРУЩАК ГРИГОРІЙ СЕРГІЙОВИЧ

СТРУКТУРА РОБОТИ

- ▶ Загальна інформація про дослідження та обробку музики
- ▶ Теорія музики та її представлення
- ▶ Розпізнавання нот та акордів
- ▶ Розпізнавання акордів на базі шаблонів

МЕТА РОБОТИ

- Визначити з яких акордів складається аудіофайл

АКТУАЛЬНІСТЬ

- ▶ Обробка музики
- ▶ Розпізнавання
- ▶ Пошук
- ▶ Тощо

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБРОБКА МУЗИКИ

- ▶ Обробка музики - молода дисципліна
- ▶ ISMIR систематично займається широким спектром комп'ютерних тем музичного аналізу, обробки та пошуку, було сформовано у 2000 році.

ISMIR

ТЕОРІЯ МУЗИКИ ТА ІІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ

ПАПІР

Гімн України

музика М. Вербицького
слова П. Чубинського

Maestoso

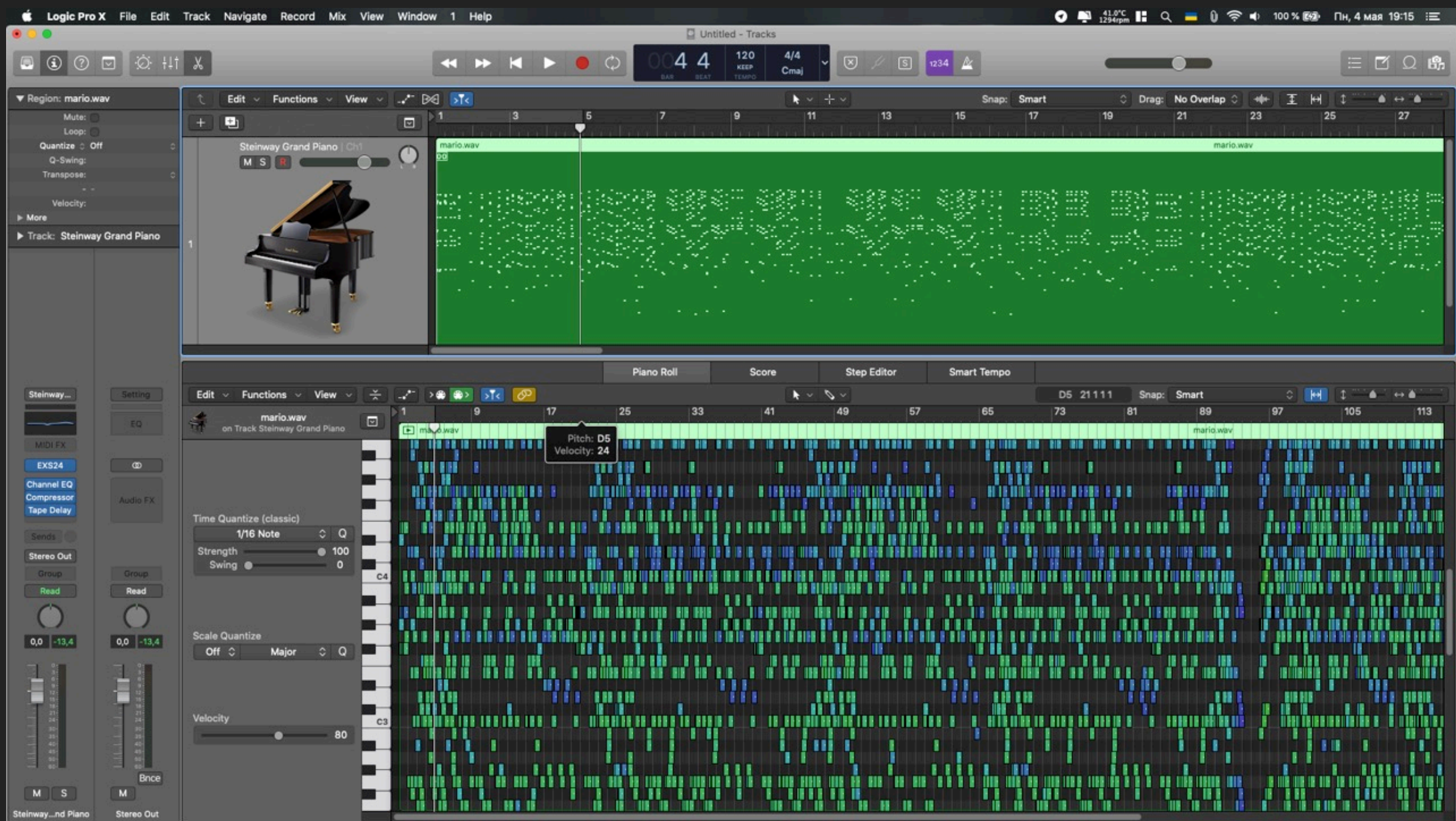
B F B F# Gm D Gm F

Ще не вмер - ла У - кра-ї - на, і сла - ва, і во - ля,

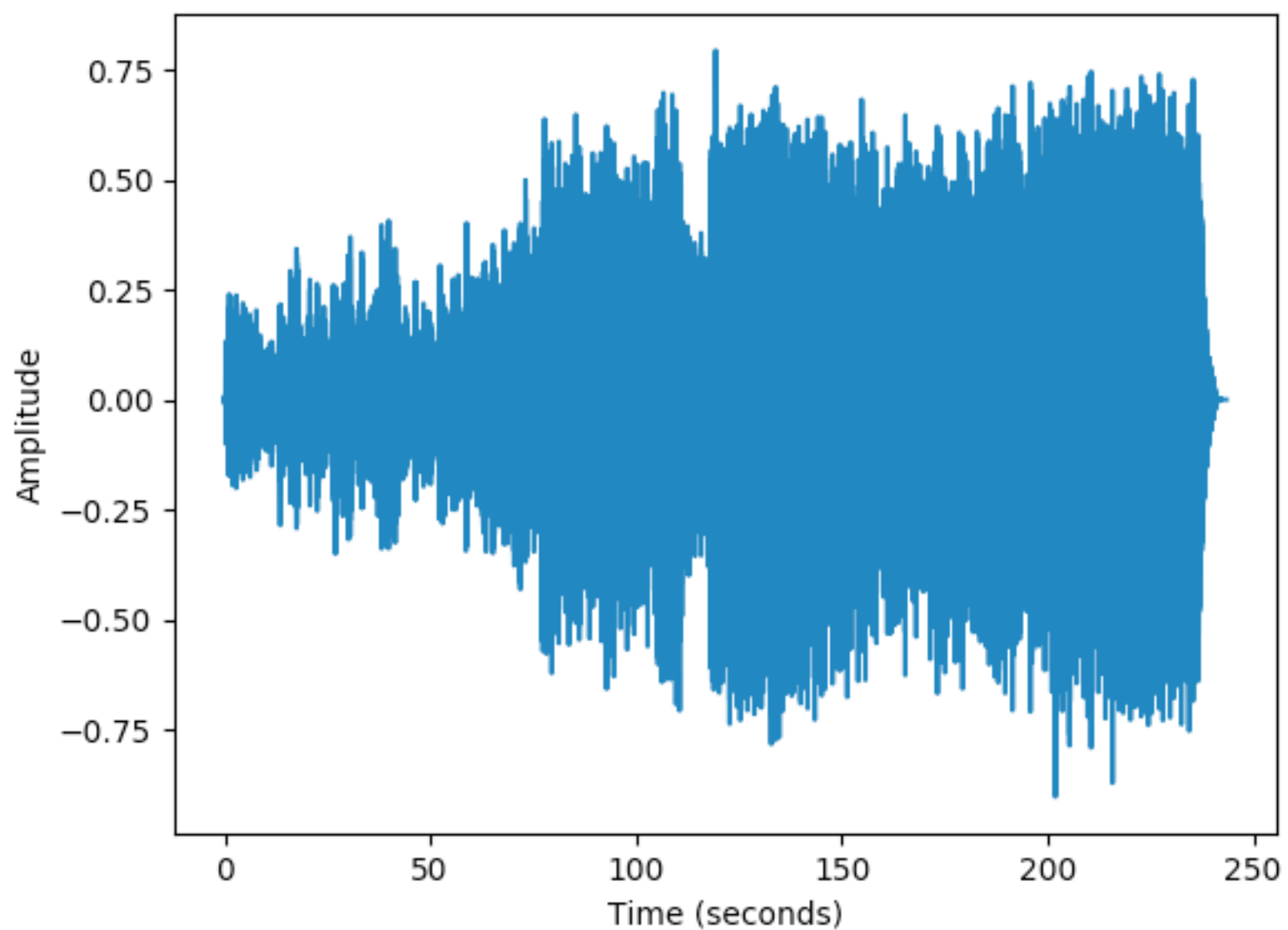
5 B Cm6 D D Gm

ще нам, брат - тя мо - ло-ді - ї у - сміх-неть - ся до - ля!

MIDI



АУДІОПРЕЗЕНТАЦІЇ



ІДЕЯ РОЗПІЗНАВАННЯ НОТ



ФОРМАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ

- ▶ Інтегральне перетворення однієї комплекснозначної функції дійсної змінної в іншу

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-i\omega t} dt$$

- ▶ Обернене перетворення

$$f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) e^{i\omega t} d\omega$$

ДИСКРЕТНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ

- ▶ Вимагає в якості входу дискретну функцію. Такі функції часто створюються шляхом дискретизації (вибірки значень з безперервних функцій).

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-\frac{2\pi i}{N}kn} = \sum_{n=0}^{N-1} x_n \left[\cos\left(\frac{2\pi kn}{N}\right) - i \sin\left(\frac{2\pi kn}{N}\right) \right], (k = 0, \dots, N-1)$$

- ▶ Обернене перетворення

$$x_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X_k e^{\frac{2\pi i}{N}kn} = \sum_{k=0}^{N-1} X_k \left[\cos\left(\frac{2\pi kn}{N}\right) + i \sin\left(\frac{2\pi kn}{N}\right) \right], (n = 0, \dots, N-1)$$

ШВИДКЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ

- ▶ Алгоритм прискореного обчислення дискретного перетворення Фур'є, який дозволяє отримати результат за час менший, ніж $O(N^2)$. Зокрема, алгоритм Кулі-Тьюкі має складність $O(N \log(N))$.

$$X_m = \sum_{n=0}^{N-1} x_n a_N^{mn} = \sum_{n=0}^{N/2-1} x_{2n} a_N^{2mn} + \sum_{n=0}^{N/2-1} x_{2n+1} a_N^{(2n+1)m}$$

ЯК РОЗПІЗНАТИ АКОРДИ?

- ▶ На базі шаблонів
- ▶ Приховані марковські моделі

РОЗПІЗНАВАННЯ АКОРДІВ НА БАЗІ ШАБЛОНІВ

РОЗПІЗНАВАННЯ АКОРДІВ

МАТРИЦЯ АКОРДІВ

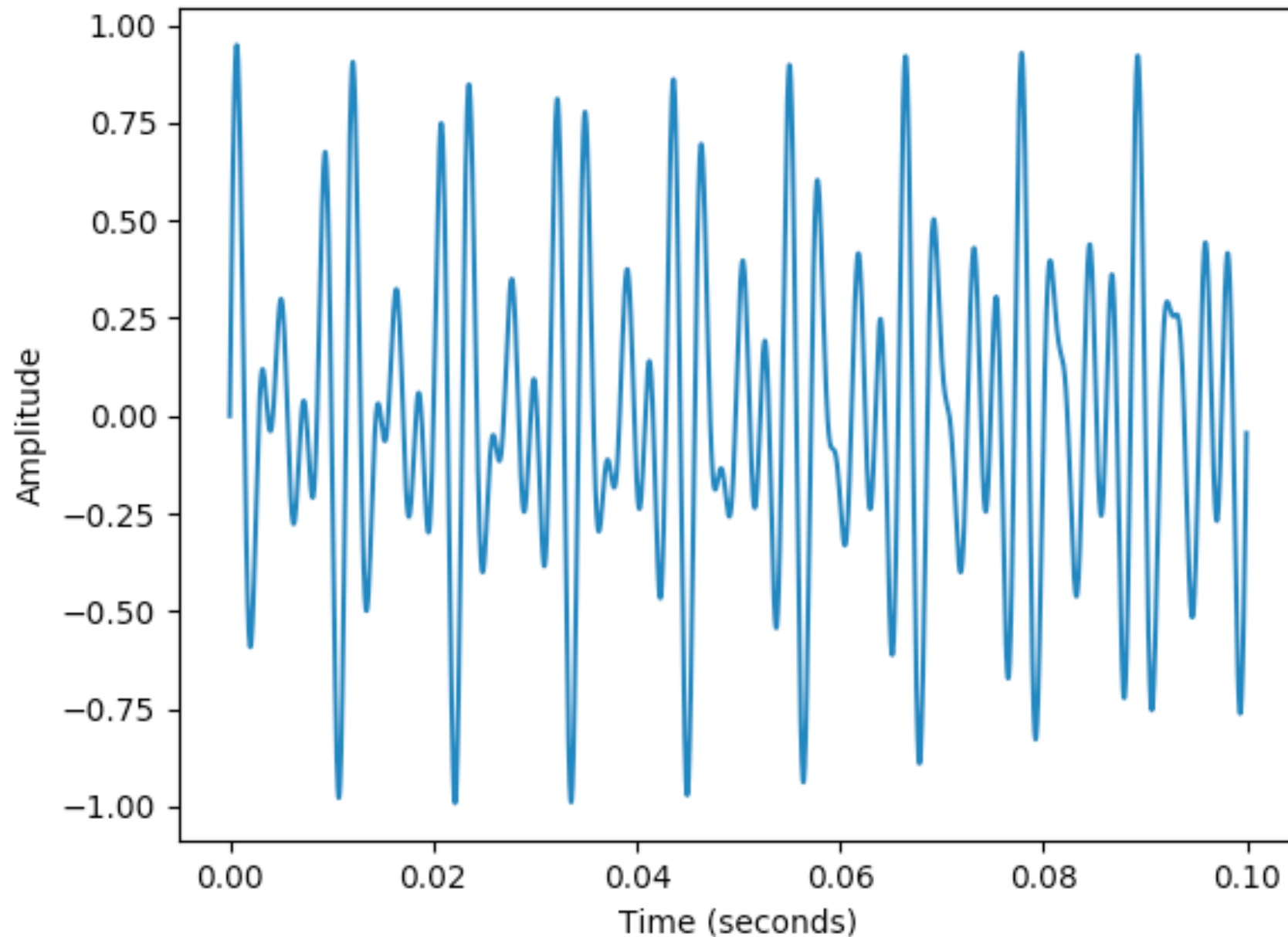
	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B	Cm	C#m	Dm	D#m	Em	Fm	F#m	Gm	G#m	Am	A#m	Bm
B	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
Bb	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
A	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Ab	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
G	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Gb	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
F	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
E	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Eb	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
D	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Db	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
C	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0

КОСИНУС КУТА

$$\cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|}$$

ПРИКЛАД РЕЗУЛЬТАТА РОБОТИ ПРОГРАМИ

- Зображення звукового файлу на графіку



ВИСНОВКИ

- ▶ Молода дисципліна
- ▶ Дуже актуально
- ▶ Усюди використовується

**ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ**