

«Методи та засоби ущільнення багатоканального  
відеозображення цифрових телеканалів для систем  
комп'ютерного моніторингу»

ВИКОНАВ: СТУДЕНТ ГРУПИ 1КІ-19М

ЖИЛІН МАКСИМ ВІКТОРОВИЧ

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: К.Т.Н., ДОЦЕНТ КАФЕДРИ ОТ

КРУПЕЛЬНИЦЬКИЙ ЛЕОНІД ВІТАЛІЙОВИЧ

- Мета роботи: збільшення ступеня ущільнення багатоканального відеозображення і зменшення обчислювальних витрат за рахунок розробки спеціалізованого методу та його програмних засобів ущільнення.
- Задачі:
  - проаналізувати наявну інформацію щодо методів ущільнення;
  - розробити специфічні методи, які враховують специфіку ущільнення багатоканального відеозображення;
  - розробити і реалізувати алгоритм та програмне забезпечення для опрацювання багатоканальних відеосигналів;
  - обґрунтувати техніко-економічні показники і ефективність виконаної розробки.

# Наукова новизна отриманих результатів магістерської роботи

- ▶ Наукова новизна магістерської кваліфікаційної роботи полягає у тому, що дістав подальшого розвитку гібридний метод ущільнення відеозображень, який у випадку багатоканальних цифрових відеопотоків збільшує ступінь ущільнення та зменшує час опрацювання даних.

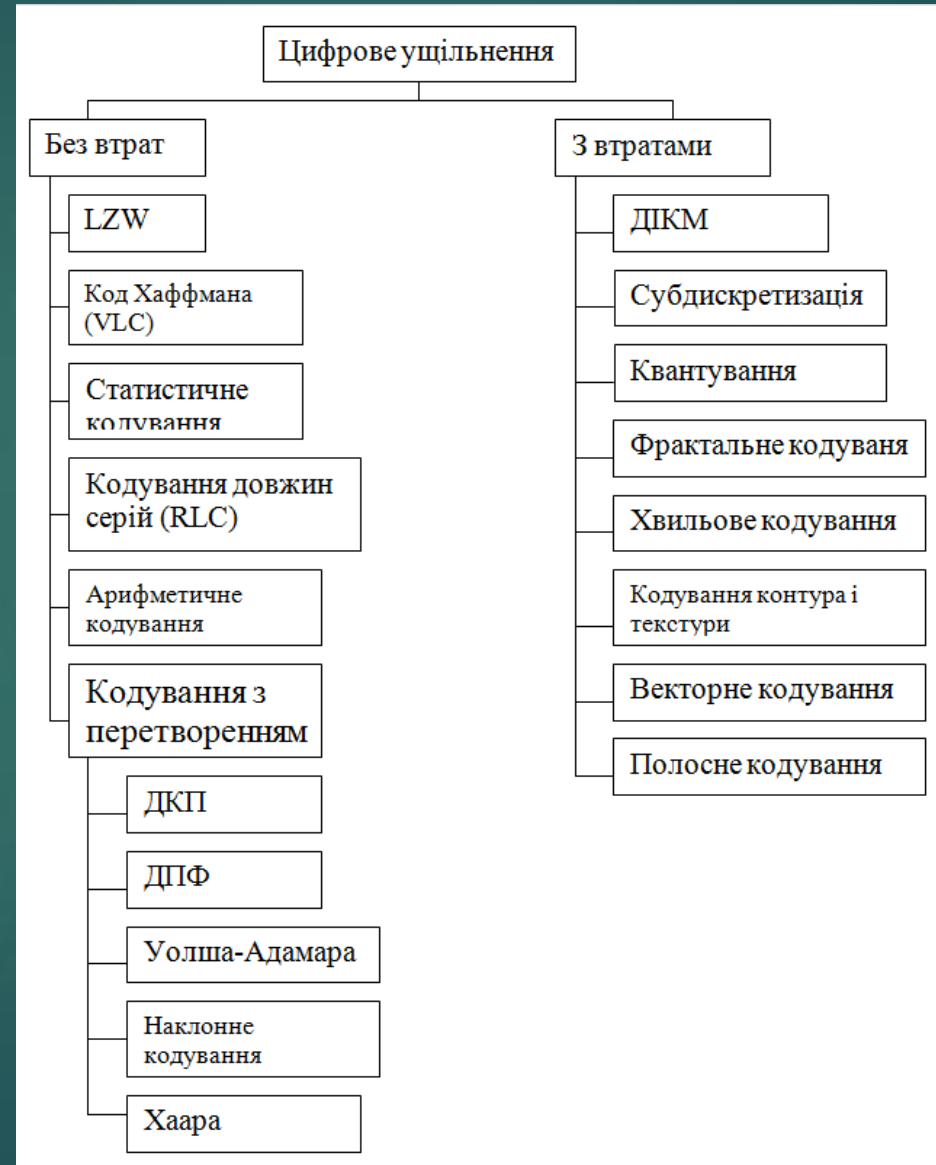
# Практичне значення отриманих результатів магістерської роботи

- ▶ — розроблено алгоритм та програму для багатоканального ущільнення відеозображення, які мають самостійне значення;
- ▶ — розроблено програмне забезпечення, інтегроване в систему моніторингу центрального та регіонального цифрового телерадіомовлення.

# Зміст роботи викладено в наступних розділах:

- 1 АНАЛІЗ І КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ УЩІЛЬНЕННЯ ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯ
- 2 РОЗРОБКА МЕТОДУ УЩІЛЬНЕННЯ БАГАТОКАНАЛЬНОГО ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОНІТОРИНГУ
- 3 РОЗРОБКА ТА ТЕСТУВАННЯ АЛГОРИТМУ Й ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ВІДЕОСИГНАЛІВ
- 4 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМИ УЩІЛЬНЕННЯ БАГАТОКАНАЛЬНОГО ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯ ДЛЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОНІТОРИНГУ

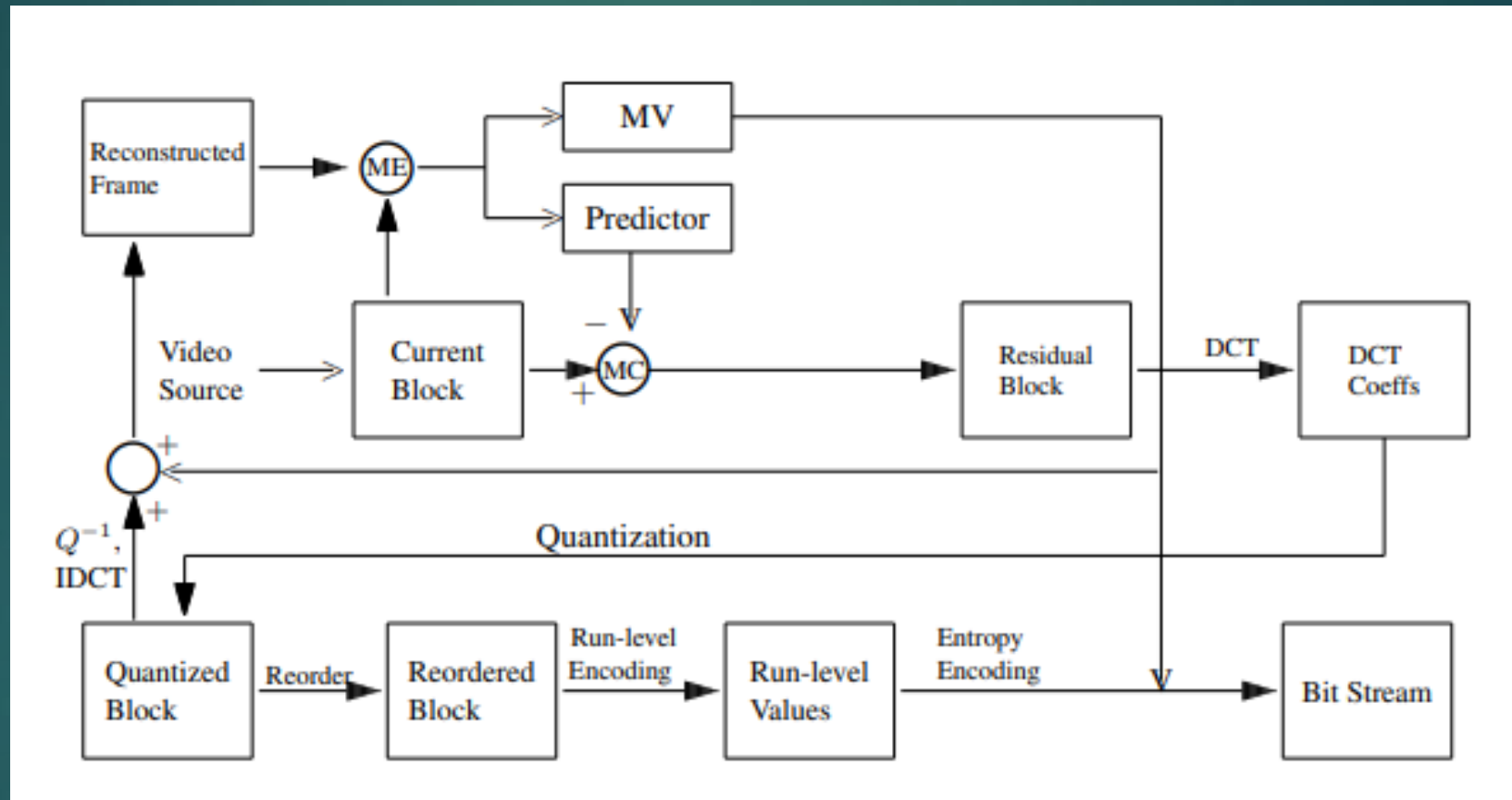
# Класифікація методів цифрового ущільнення



# Основні алгоритми ущільнення

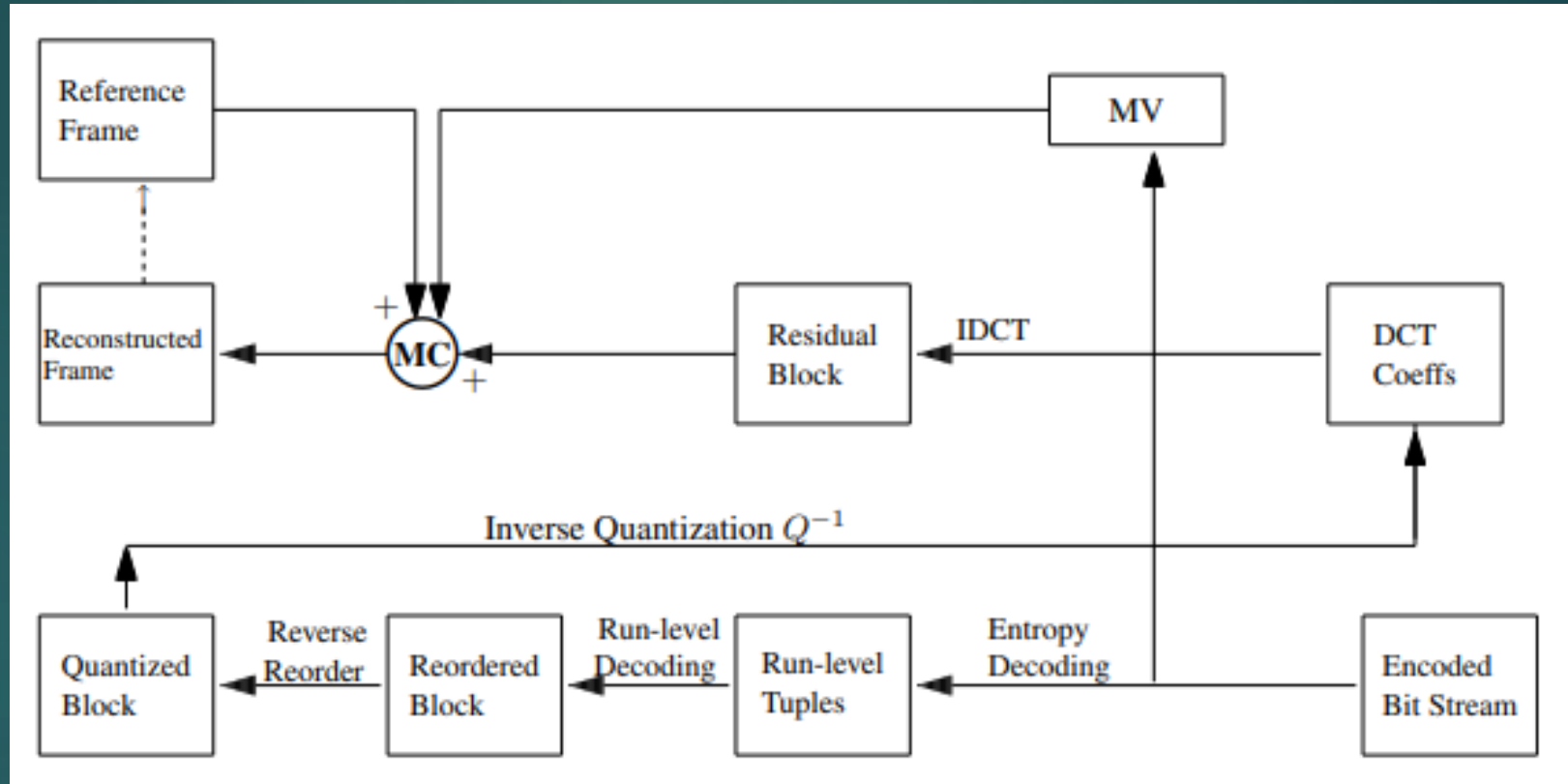
- ❖ Алгоритм скорочення статистичної надлишковості
- ❖ Алгоритм із змінною довжиною кодового слова
- ❖ Алгоритм з між кадровим передбаченням
- ❖ Алгоритм кодування з перетворенням
- ❖ Алгоритми швидких обчислень
- ❖ Гібридні методи кодування
- ❖ Перспективні методи кодування:
- ❖ Векторне кодування
- ❖ Фрактальне кодування
- ❖ Хвильове кодування

# Архітектура кодувальника за стандартом H.264

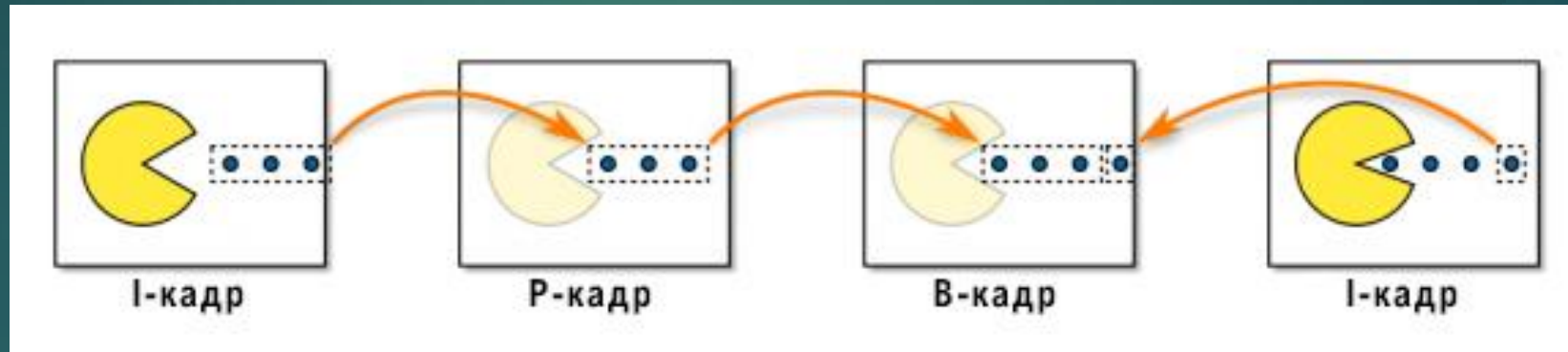




# Архітектура декодувальника за стандартом H.264

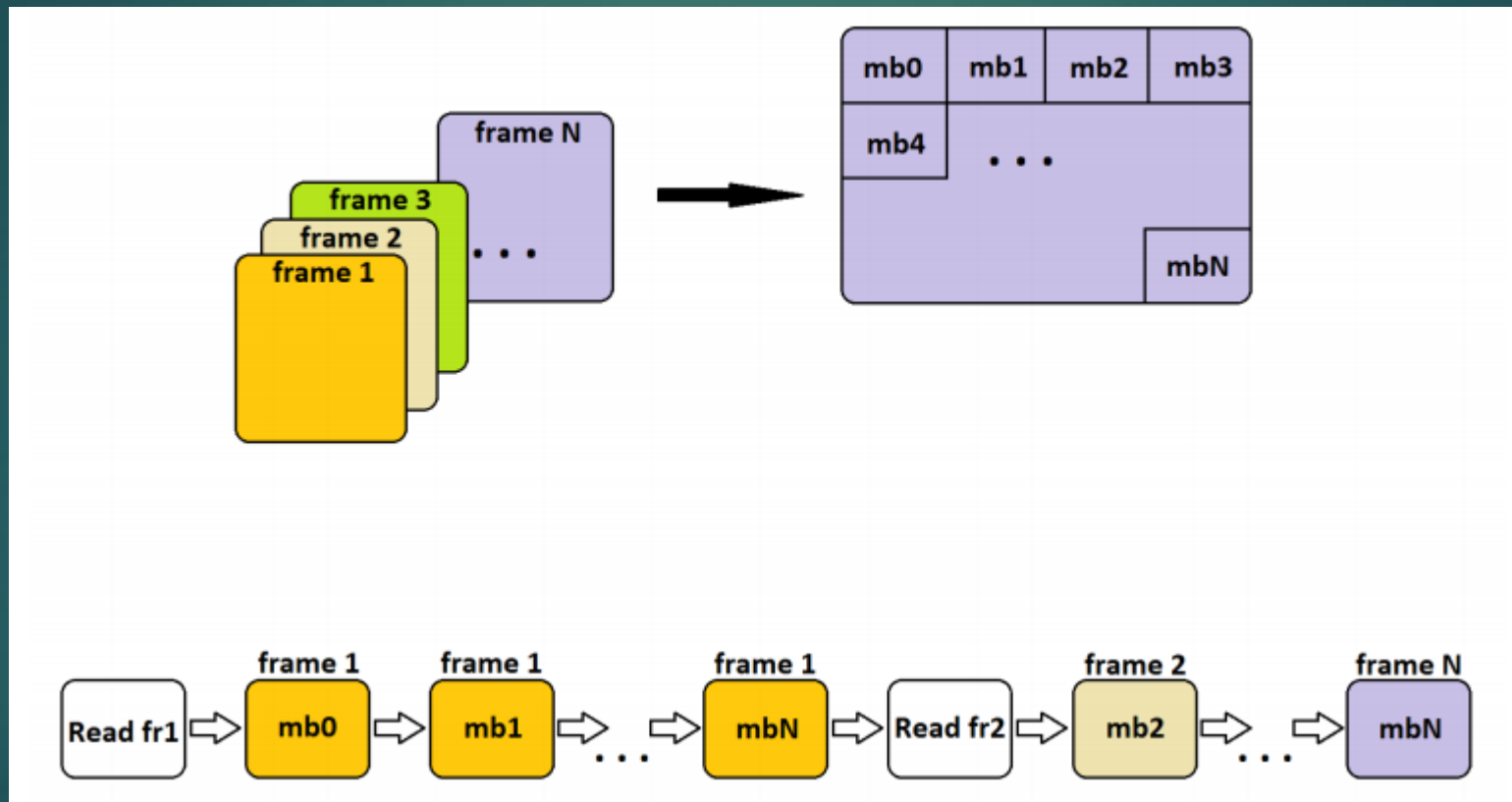


# Впровадження макроблоків

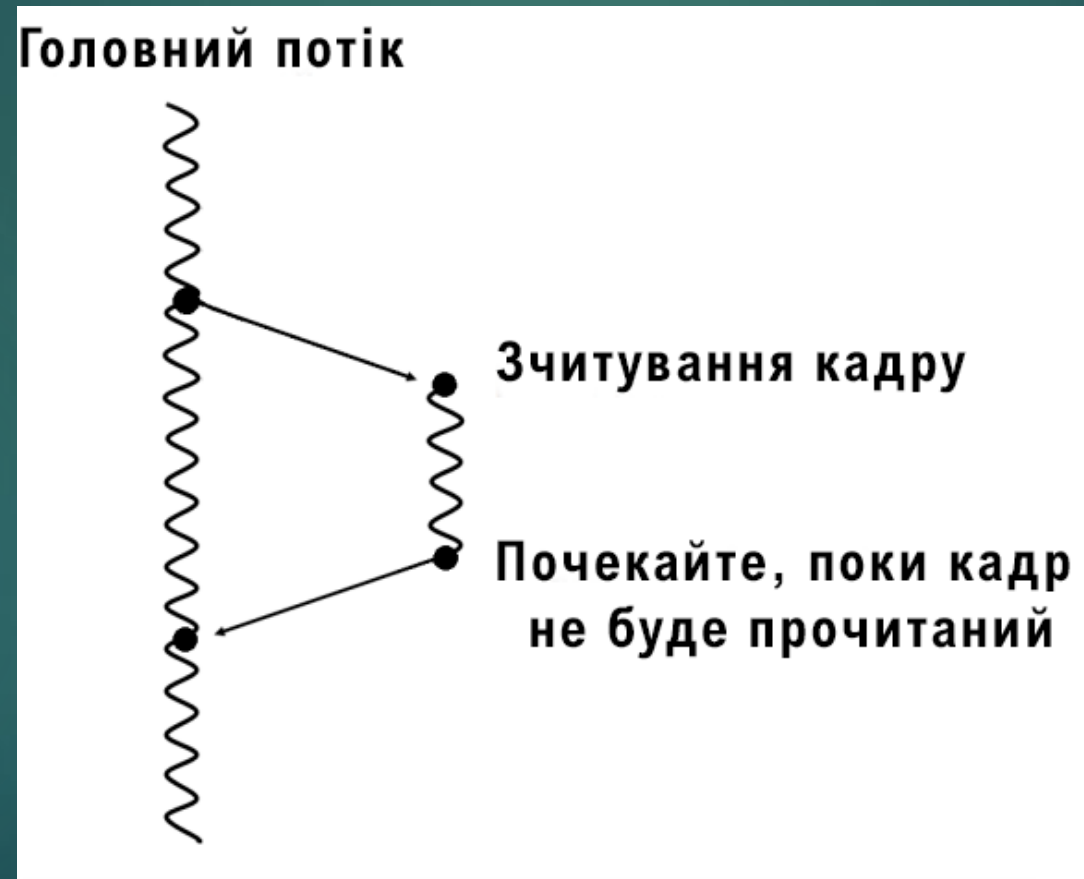


Приклад кадрів I, P і B

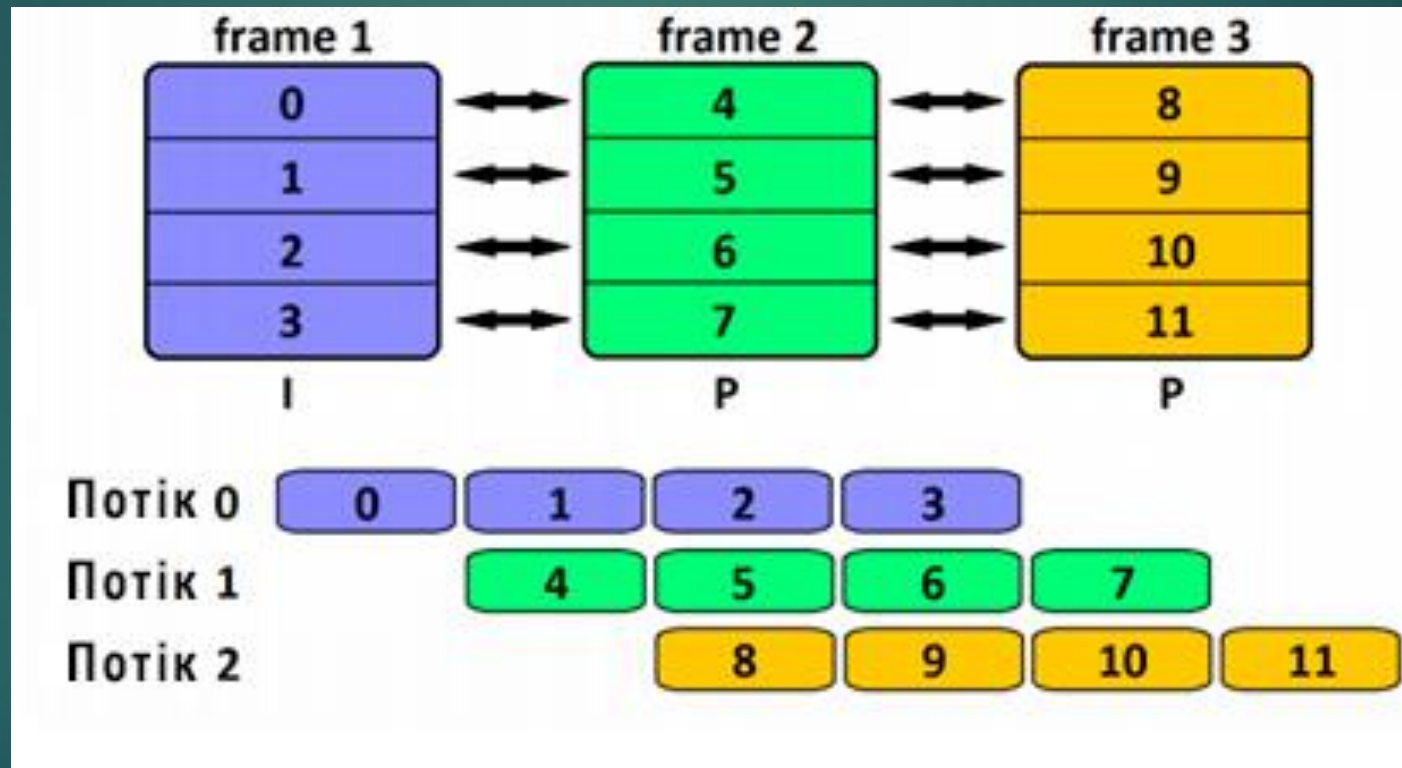
# Конвеєр алгоритму



# Схема як повинно проходити зчитування



# Візуалізація алгоритму паралелізма



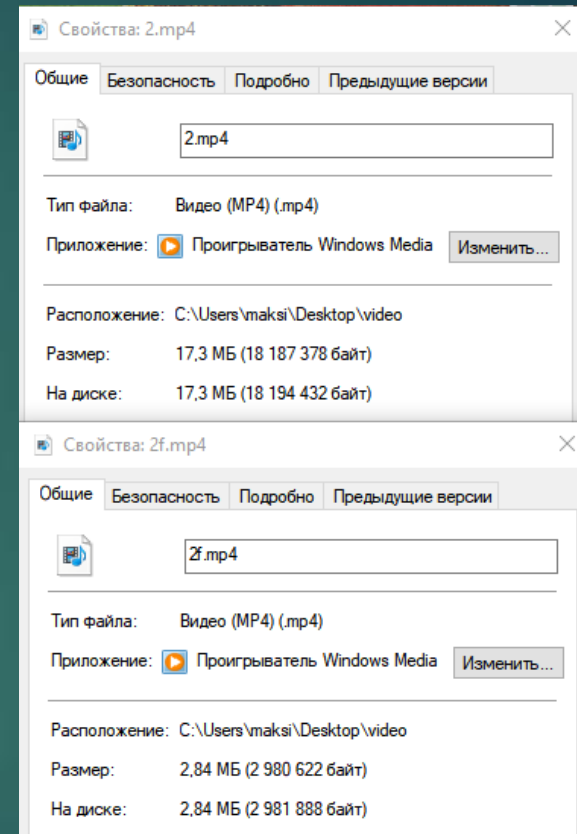
# Приклад роботи програми

```
264 [3.2%] 170/5329 frames, 9.01 fps, 2877.71 kb/s, eta 0:09:32
lavf [info]: 1280x720p 1:1 @ 24/1 fps (vfr)
H264 [info]: using SAR=1/1
H264 [info]: using cpu capabilities: MMX2 SSE2Fast SSSE3 SSE4.2 AVX FMA3 BMI2 AVX2
H264 [info]: profile High, level 3.1, 4:2:0, 8-bit
[3.2%] 170/5329 frames, 9.01 fps, 2877.71 kb/s, eta 0:09:32

264 [3.5%] 185/5329 frames, 9.79 fps, 2829.31 kb/s, eta 0:08:45
lavf [info]: 1280x720p 1:1 @ 24/1 fps (vfr)
H264 [info]: using SAR=1/1
H264 [info]: using cpu capabilities: MMX2 SSE2Fast SSSE3 SSE4.2 AVX FMA3 BMI2 AVX2
H264 [info]: profile High, level 3.1, 4:2:0, 8-bit
[3.6%] 193/5329 frames, 10.03 fps, 2745.90 kb/s, eta 0:08:32

264 [3.5%] 184/5329 frames, 9.59 fps, 2835.11 kb/s, eta 0:08:56
lavf [info]: 1280x720p 1:1 @ 24/1 fps (vfr)
H264 [info]: using SAR=1/1
H264 [info]: using cpu capabilities: MMX2 SSE2Fast SSSE3 SSE4.2 AVX FMA3 BMI2 AVX2
H264 [info]: profile High, level 3.1, 4:2:0, 8-bit
[3.5%] 184/5329 frames, 9.59 fps, 2835.11 kb/s, eta 0:08:56

264 [3.5%] 189/5329 frames, 9.91 fps, 2793.68 kb/s, eta 0:08:38
lavf [info]: 1280x720p 1:1 @ 24/1 fps (vfr)
H264 [info]: using SAR=1/1
H264 [info]: using cpu capabilities: MMX2 SSE2Fast SSSE3 SSE4.2 AVX FMA3 BMI2 AVX2
H264 [info]: profile High, level 3.1, 4:2:0, 8-bit
[3.5%] 189/5329 frames, 9.91 fps, 2793.68 kb/s, eta 0:08:38
```



```
$--bitrate 100 --output "2f.mp4" "2.mp4"
$_
```

# Економічна доцільність

- ▶ Розрахований кошторис витрат на розробку склав 79 596,7 грн.
- ▶ Відносна (щорічна) ефективність становить 64%, що більше мінімальної ставки дисконтування, що ще раз підтверджує зацікавленість інвестора.
- ▶ Термін окупності вкладених коштів у реалізацію наукового проекту становить 1,56 роки, що означає, що вкладені кошти повернуться, приблизно, через 19 місяців.
- ▶ Отже, можна стверджувати, що фінансування даної розробки є доцільним.

# Висновки по роботі

- Основні результати: створенно спеціалізоване програмного забезпечення для комп'ютерної системи цифрового телевізійного мовлення, задачею якого є ущільнення багатоканального відеозображення.
- Особистий внесок:
  - 1) проаналізовано особливості методів відеоущільнення;
  - 2) розроблено метод багатоканального ущільнення відеозображення на основі стандарту H.264.



# Публікація до магістерської кваліфікаційної роботи

- М. В. Жилін , Л. В. Крупельницький, М. В. Методи та засоби ущільнення багатоканального відеозображення цифрових телеканалів для систем комп'ютерного моніторингу [Електронний ресурс] / М. В. Жилін, Л. В. Крупельницький. – 2020. – Режим доступу до ресурсу:<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021/paper/view/11036>

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !