

ВИКОРИСТАННЯ ДЕКОДЕРУ ВІТЕРБІ В РНК БЛОКАХ НА ПЛІС

Кравцов К.Р.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Філіппенко І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. Автоматизації проектування

обчислювальної техніки, тел (057) 702-13-26

e-mail: kyrylo.kravtsov@nure.ua, тел. +380996655604

Convolutional and lattice codes are widely used in modern data transmission systems as noise-coding schemes. The popularity of these codes is due to the ability to decode them using the Viterbi algorithm.

Згорткові і ґратчасті коди широко використовуються в сучасних системах передачі даних в якості схем завадостійкого кодування. Популярність цих кодів обумовлена можливістю їх декодування за допомогою алгоритму Вітербі, що забезпечує оптимальне декодування за критерієм максимальної правдоподібності при відносно невеликих й (в порівнянні з іншими класами кодів) обчислювальної складності.

Було розглянуто архітектуру і деталі апаратної реалізації розробленого блоку декодера Вітербі для згорткового коду з базовим темпом кодування $1/2$, довжиною кодового обмеження $K = 7$, заданого породжують поліномами (133, 177). Цей згортковий код широко поширений і використовується в системах бездротового широкосмугового доступу на основі стандарту IEEE 802.16 (Fixed WiMAX), а також в системах бездротового зв'язку IEEE 802.11a, b, g, n (Wi-Fi), цифрового телебачення (DVB-T, H) та багатьох інших системах. У реалізованому модулі підтримуватимуться пакетний і безперервний режими роботи. У пакетному режимі для завершення процедури кодування використовується доповнення нулями (zerotailing). Крім базового темпу кодування $1/2$, можлива підтримка швидкостей кодування $2/3$, $3/4$, $5/6$ з використанням процедури виколування. Параметри цілочисельних операцій, що виконуються всередині блоку що розробляється, параметризовані і можуть бути змінені перед процедурою логічного синтезу, надаючи розробнику компроміс між продуктивністю, займаною площею на кристалі і пропускну здатністю модуля.

Розглянутий блок декодера Вітербі був спроектований для створення прототипу бездротової системи зв'язку на ПЛІС, проте також може бути використана як блок в спеціалізованих НВІС.

Для цього блоку були отримані оцінки його характеристик при реалізації на ПЛІС Stratix II фірми Altera. Дані показники наведені в табл. 1.

Як видно, розроблений модуль декодера Вітербі забезпечує пропускну здатність до 220 Мбіт/с, що є достатнім для його застосування в більшості сучасних систем передачі, включаючи системи бездротового зв'язку WiMAX на основі стандарту IEEE 802.16.

Таблиця 1 – Характеристики при реалізації на ПЛІС

Назва параметру	Значення
Максимальна тактова частота, МГц	220
Число еквівалентних логічних елементів	5960
Необхідний об'ємпам'яті, біт	98816
Затримка обчислень	4D

Концепція, що виникла і активно розвивається протягом останніх кількох років, покликана забезпечити задовільні час розробки та верифікацію інтегральних схем з постійно зростаючою складністю. У відповідності з цією концепцією розробку кінцевої інтегральної системи можна уявити як розробку окремих блоків, їх верифікацію з подальшим об'єднанням на одному кристалі.

Сучасні пристрої бездротового зв'язку для мобільних пристроїв є характерними прикладами, що включають в себе безліч блоків, які реалізують різноманітні функції аналогової і цифрової обробки сигналів. В роботі була розглянута реалізація трьох блоків для систем бездротового зв'язку: блоку швидке перетворення Фур'є, декодера Вітербі і апаратного емулятора бездротової лінії зв'язку. Ці блоки застосовні для розробки і досліджень сучасних систем бездротового широкосмугового доступу типу WiMAX і призначені для їх подальшої інтеграції в ПЛІС і спеціалізованих інтегральних систем.

Список використаних джерел:

1. Мальцев А.А., Масленников Р.О., Тхора А.В., Пестрецов В.А., Шилов М.С. «СФ-блок швидкого перетворення Фур'є для бездротових систем зв'язку на основі стандарту IEEE 802.16 e Mobile WiMAX», Праці конференції «Проблеми розробки перспективних мікро- і наноелектронних систем» - 2008 (MEM-2008), Москва, 200, 6 с.

2. Maltsev, A. Khoryaev, A. Lomayev, R. Maslennikov, M. Shilov, V. Pestretsov, A. Sevastyanov, «Pseudostoring Hardware Link Level Emulator for System Level Simulations of WiMAX-based Systems», InProc. ICT Mobile Summit 2008, Stockholm, Sweden, 8 p.

3. Maltsev, A. Khoryaev, A. Lomayev, R. Maslennikov, M. Shilov, A. Sevastyanov, «Real Time Hardware-Software Emulator of MEMBRANE Multihop Wireless Network», submitted to 2nd Int. Conf. Simulation Tools and Techniques – Simutools 2009., 8 p.