ФОРМУВАННЯ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ СИГНАЛІВ НА ОСНОВІ М-ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ МІКРОКОНТРОЛЛЕРА

Матієшин П.М.
Науковий керівник: Кузик А.О.
Національний університет «Львівська політехніка», Україна
E-mail: pasha_shadov@mail.ru

Анотація — вказано на основні проблеми, пов'язані із дослідженням М-послідовностей в сенсі їх застосування в радіолокації. Приведено функціональну схему програмно-апаратної реалізації формувача на базі мікроконтроллера.

1. Вступ

Останнім часом серед фахівців з радіолокації ведуться обережні диспути стосовно властивостей М-послідовностей (МП), котрі використовуються як у космічних, так і наземних системах спостереження, моніторингу та дистанційного зондування.

Як відомо, у 1983 р завдяки космічній радіолокації було здійснено успішне картографування Венери. В якості радіолокаційного сигналу було використано бінарний фазокодоманіпульований (ФКМ) сигнал на базі МП. ФКМ сигнал показав себе цілком достойно, в першу чергу при синтезованій апертурі антени в багатофункціональних бортових РЛС.

Однією з основних характеристик радіолокатора з синтезованою апертурою (РСА) є просторова роздільна здатність [1]. У РСА розрізняють роздільну здатність за двома основними параметрами — за азимутом і за дальністю. Роздільна здатність за дальністю визначається шириною автокореляційної функції зондувального сигналу за рівнем половинної потужності.

У РСА використовуються неперіодичні МП [2]. Ці коди застосовуються для внутрішньоімпульсної фазової модуляції зондувального сигналу РСА, при чому один зондувальний імпульс вміщує в себе тільки один період МП [3]. Тому, на сьогодні, дослідження «усічених» МП та їхніх аперіодичних кореляційних функцій є актуальними, оскільки, у застосуванні до РСА, активно продовжуються.

2. Основна частина

Для вирішення вищевказаних завдань на першому етапі розробляється пристрій імітації — формувач сигналу на базі МП.

Для побудови формувача псевдовипадкового сигналу на базі МП з використанням мікроконтроллера (МК) було зосереджено увагу на серії сучасних ARM-МК з ядром *Cortex*, а саме моделі — *STM32F303VCT6*.

МК *STM32F3* побудовані на базі ядра *Cortex-M4* з модулем плаваючої точки (*FPU*) і оптимізовані для високошвидкісної обробки аналогових сигналів в таких застосуваннях, як управління двигунами, біометрія, промислові давачі або аудіо фільтри.

У відповідності до поставленого технічного завдання та розробленої структурної схеми формувача М-послідовності було розроблено функціональну схему (рис. 1). Мікроконтролер (*MCU*) може керуватися персональним комп'ютером через *USB* порт за допомогою інтерфейсу *USART*. Інтерфейс *USART* підтримує повнодуплексну асинхронну або синхронну передачу даних.

У мікроконтролері створені програмні функціональні вузли: таймер (TM1), що синхронізує усі частини програми-алгоритму формування МП, котру генерує генератор випадкових чисел *RNG.*

Через фізичні порт вводу-виводу (*DI/O*) мікроконтроллер під'єднаний до клавіатурного вузла (BUTTONS), яким можна вручну задавати усі параметри генерованої М-послідовності. Таким самим чином під'єднаний індикаторний пристрій (ЖК 1602) та вихід формування псевдовипадкового сигналу (Output signal).

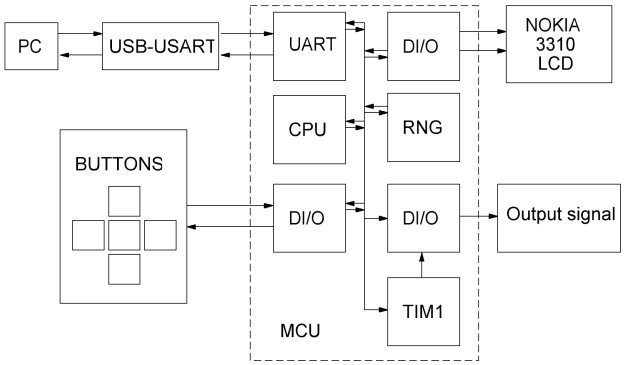

Рис. 1

3. Висновки

Розроблено функціональну схему формувача МП та побудовано пристрій на базі МК *STM32F303VCT6*.

Оскільки наявні нині на вітчизняному та і зарубіжному ринку генератори сигналів довільної форми не мають функції генерації сигналів, що модулюються М-послідовністю, створення програмно-апаратних засобів, придатних для управління такими генераторами для отримання зондувальних сигналів з необхідним видом модуляції, є актуальним і практично затребуваним завданням.

Необхідне подальше ретельне вивчення властивостей МП, що дозволить оптимізувати вибір МП для вирішення будь-якого прикладного завдання.

4. Список літератури

[1] Справочник по радиолокации: в 2 т. / Под ред. М. Сколника. — М.: Сов. радио, 1977. — Т.2. — 337 с.
[2] Курганов В.В. Построение модели системы встроенного контроля антенных решеток для радиолокаторов с синтезированной апертурой / В.В. Курганов, К.С. Лялин, Д.В. Приходько // Изв. ВУЗов. Электроника. — 2010. — №5. — С. 48 — 57.
[3] Кудря А.И. Расширение возможностей использования М-последовательности в РСА / А.И. Кудря, Е.Ф. Толстов, В.Н. Четверик // Мат. конф. II Всероссийские Армандовские чтения «Муром`2012». — Муром, 2012. — С.518 — 531.

FORMATION OF PSEUDO-RANDOM SIGNALS BASED ON M-SEQUENCES USING MICROCONTROLLER

Matiyeshyn P.M.
Scientific adviser: Kuzyk A.O.
Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Abstract — The main problems, associated with the investigation of M-sequences in terms of their applications in the radar, the considered. The functional diagram of a hardware-software implementation shaper, based on a microcontroller, is presented.