**Перечень задач для соискателей на вакансию программиста С++ в отдел РиРТК на БЛА**

1. Условия выполнения задач для соискателей:

Соискателям предлагается решить 3 (три) задачи на выбор.

Язык реализации С или С++ или matlab.

Исполняемые файлы должны запускаться на ОС Ubuntu 18.04.

Срок выполнения задания — 7 (семь) календарных дней.

Результатом выполнения задачи является:

1. Краткая аннотация
2. Исходный код с комментариями
3. Исполняемый файл
4. Задачи для соискателей:
   1. **Разработать модуль ядра Linux,** который реализует драйвер символьного устройства my\_dummy\_device. При подключении и отключении устройства драйвер должен выводить сообщения в dmesg.

Разработать модуль ядра устройства, который при загрузке регистрирует my\_dummy\_device и при выгрузке удаляет его.

Драйвера должны быть совместимы с ядром ОС Ubuntu 18.04

* 1. **Написать реализацию КИХ фильтра,** оптимизированную с использованием расширений SIMD процессора x86\_64. Сравнить производительность оптимизированной и неоптимизированной реализации в зависимости от длины импульсной характеристики фильтра.
  2. **Для линейного конгруэнтного генератора чисел (**[**https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейный\_конгруэнтный\_метод**](https://ru.wikipedia.org/wiki/Линейный_конгруэнтный_метод)**) реализовать алгоритм вычисления последующего числа по четырем предыдущим**. Считать параметр m не более 65535. Например, есть 4 числа : 157; 5054; 25789; 13214

Следующим за этими числами будет число 16605.

* 1. **Необходимо сформировать звуковой стереосигнал** для которого направление на источник меняется по окружности относительно наблюдателя. В качестве метода формирования использовать метод Interaural time difference

(<https://courses.washington.edu/psy333/lecture_pdfs/Week9_Day2.pdf>).

Расстояние между ушами 20.4 см. Скорость звука 340.29 м/c.

Расстояние до источника и скорость движения сделать управляемыми параметрами.

* 1. **Реализовать с использованием библиотеки Qt5 многопоточное графическое приложение,** отображающее процесс выполнения и завершения выполнения ресурсоемких расчетных процедур в табличном виде. Процесс выполнения каждой процедуры (N=10) должен отображаться в таблице виде индикаторов состояния в отдельных строках. Процесс расчета каждой процедуры должен быть запущен в отдельном потоке. Примером ресурсоёмкой задачи может выступить реализация класса с циклом расчета сложного математического выражения, испускающего сигнал, отражающий ход выполнения процедуры, и сигнал завершения процедуры расчетов.

Реализацию приложения выполнять для ОС Ubuntu 18.04 (Qt5.9.\*, gcc7.4.0) или ОС Windows (Qt5.9.\*, MSVC2015-64bit), дополнительно к результатам выполнения задачи п.1, приложить скриншот графического интерфейса программы в процессе выполнения.

* 1. **Реализовать простой синтезатор частот.**

Использовать алгоритм Карплуса-Стронга

(https://en.wikipedia.org/wiki/Karplus%E2%80%93Strong\_string\_synthesis).

Входом является набор частот в звуковом диапазоне, частота дискретизации, длительность в секундах.

Выходом является сигнал, который допустимо записать в файл либо вывести на звуковую карту.

При записи в файл привести отсчеты к формату int16.

Любые модификации, дополнительные алгоритмы, параметры (коэффициент затухания и т.д.) и интерфейс остаются на усмотрение соискателя и приветствуются.

* 1. **Реализовать в matlab метод МНК** ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод\_наименьших\_квадратов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D0%BD%D0%B0%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D1%88%D0%B8%D1%85_%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2)) для конечного набора значений, используя полином 5 степени, без использования стандартных функций lsqcurvefit() или polyfit(). На графике должны отображаться заданные точки и аппроксимирующая их функция. Приложить скриншоты графиков.
  2. **В matlab разработать фильтр нижних частот** и продемонстрировать его работу на различных функциях. В результате на графиках должна быть показана первоначальная функция, её спектр, отфильтрованная функция и её спектр. Скриншоты графиков приложить.
  3. **Задача на РДМ.**

Даны координаты трех постов на двумерной плоскости   
x1 = 5000;   
y1 = 6000;   
x2 = 1000;  
y2 = 1000;   
x3 = 9000;   
y3 = 1000.

Известно, что задержка сигнала (разность хода) между первым и вторым постом dt12, а между первым и третьем постом dt13, которые равны :

dt12 = 1.47 мксек;  
dt13 = -13.4 мксек.

Необходимо найти координату ИРИ (источника радиоизлучения), используя метод РДМ (разностно — дальномерный метод). На matlab построить график положения ИРИ относительно постов. К решенной задаче приложить скриншоты графиков.