

firmware, CPLD, libhackrf ve diğer ana bilgisayar yazılımları, tam çift yönlü işlemi desteklemek için çalışma gerektirir.

UPDATING FIRMWARE : SPI flash belleğindeki ürün yazılımıyla birlikte gönderilir. Ürün yazılımı bir USB kablosu ve ana bilgisayarla güncellenebilir.

HackRF'deki LPC4330 mikro denetleyicisi birkaç farklı kod kaynağından önyüklemeye yapabilir. HackRF varsayılan olarak SPI flash belleğinden (SPIFI) önyüklemeye yapar. Ayrıca HackRF'yi DFU (USB) önyüklemeye modunda da başlatabilir. DFU önyüklemeye modunda, HackRF USB üzerinden numaralandırarak, USB üzerinden DFU (Cihaz Firmware Güncellemesi) standardını kullanarak kodun teslim edilmesini bekleyecek ve ardından bu kodu RAM'den çalıştıracaktır. SPIFI normalde DFU modunda kullanılmaz ve değiştirilmez. HackRF One'ı DFU modunda başlatmak için, açarken veya RESET düğmesine basıp bırakırken DFU düğmesini basılı tutun. 3V3 LED'i yandıktan sonra DFU düğmesini bırakın. 1V8 LED'i kapalı kalmalıdır. Bu noktada HackRF One, USB üzerinden ürün yazılımını almaya hazırdır.

LPC43xx SGPIO Yapılandırması

LPC43xx SGPIO çevre birimi, örnekleri USB ile ADC/DAC yongası (MAX5864) arasında taşımak için kullanılır. SGPIO, bir grup 32 bit kaydırma yazmacına sahip bir çevre birimidir. Bu kaydırma yazmaçları, farklı genişliklerde paralel bir arayüz görevi görecektir şekilde yapılandırılabilir. HackRF için SGPIO'yu aynı anda sekiz bit aktaracak şekilde yapılandırıyoruz. SGPIO arayüzü, aktarımları örnek saatle senkronize etmek için kullandığımız harici bir saati de kabul edebilir.

Mevcut HackRF tasarımında MAX5864 ile SGPIO arayüzü arasındaki arayüzü yöneten bir CPLD bulunmaktadır. SGPIO veri aktarımını kontrol eden dört SGPIO sinyali vardır:

Saat: SGPIO veri yolu üzerindeki bir değerin ne zaman aktarılacağını belirler.

Yön: MAX5864 DA (ADC) verilerinin SGPIO hatlarına mı sürüleceğini veya SGPIO hatlarının MAX5864 DD (DAC) sinyalleri için veri içeren veri yolunu mu sürdüğünü belirler.

Veri Geçerli: SGPIO veri yolundaki bir örneğin geçerli veri olduğunu gösterir.

Aktarımı Etkinleştir: SGPIO'nun I/Q veri akışıyla senkronize olmasını sağlar. MAX5864, numune periyodu başına iki değer (dörtlü/karmaşık değer) üretir/tüketir; bir I değeri ve bir Q değeri. Bu iki değer SGPIO hatlarında çoğullanır. Bu sinyal, I değeri aktarılan kadar geçerli verileri askıya alır.

Örnekleme Hızı ve Temel Bant Filtreleri

8MHz'den daha düşük bir örnekleme hızının kullanılması önerilmez. Bunun nedeni kısmen MAX5864'ün (ADC/DAC çipi) 8MHz'den daha düşük bir hızda çalışacak şekilde belirtilmemiş olmasıdır ve bu nedenle Maxim tarafından performansı konusunda herhangi bir söz verilmemektedir. Ancak daha da önemlisi, MAX2837'deki temel bant filtresinin minimum bant genişliği 1,75MHz'dir. Bitişik spektrumdaki önemli sinyal enerjisini (ayarlanan frekanstan +/- 1MHz'den fazla) çıkarmak için 2MHz örnekleme hızında yeterli filtreleme sağlayamaz. MAX2837 veri sayfası, +/-1MHz'de filtrenin yalnızca 4dB zayıflama sağladığını ve +/-2MHz'de (bir sinyalin 2MHz spektrumunuzun tam ortasına takılacağı yerde) yaklaşık 33dB zayıflama sağladığını öne sürer.

Site dosyaları bitti yazılım kısımlarına geçildi:

Kütüphane başlatma ve çıkış

libhackrf kütüphanesini kullanabilmek için çoğu fonksiyonun kullanıma hazır hale getirilmesi gerekir. Bu, @ref hackrf_init fonksiyonu aracılığıyla gerçekleştirilebilir. Bu, dahili durumu başlatır ve libusb'yi başlatır. Bu işlevi yalnızca başlangıçta çağırmanız gerekir, ancak daha sonra da çağırmak güvenlidir, yalnızca bir şey yapmaz.

Programdan çıkarken, @ref hackrf_exit çağrılmalıdır. Bu, tüm kaynakları serbest bırakır, arka plan iş parçacığını durdurur ve libusb'yi kapatır. Bu işlev yalnızca tüm akışlar durdurulduğunda ve tüm cihazlar @ref hackrf_close aracılığıyla kapatıldığında çağrılmalıdır, aksi takdirde hata @ref HACKRF_ERROR_NOT_LAST_DEVICE döndürülür.

Bazı değişkenlerin ne işe yaradığı (hackrf-master\host\hackrf-tools\src\hackrf.h)

@ref hackrf_open = ilk cihazı açma

@ref hackrf_open_by_serial = ilk cihazı seri numarası ile açma

@ref hackrf_close = cihaza veri transferini keser ve cihazı bekleme moduna alır

-Ayarlama

HackRF One, neredeyse herhangi bir frekansa 1-6000MHz arasında (ve teorik olarak sınırlar biraz daha yüksektir) ayarlanabilir. Bu, MAX2837 transceiver IC'nin RF bölümünün RFFC5072 mikser/sentezleyicisinin yerel osilatörü ile up/down-converting yapılmasıyla elde edilir. Mikser, IF ve LO frekanslarının toplam ve fark frekanslarını üretir, ve bir LPF(low pass filter) veya HPF(high pass filter) filtresi, sonuçta oluşan frekanslardan birini seçmek için kullanılabilir. Filtreyi atlayıp IF'yi olduğu gibi kullanma olasılığı da vardır. IF ve LO frekansları bağımsız olarak programlanabilir ve davranış seçilebilir. Daha fazla ayrıntı için @ref hackrf_set_freq_explicit işlevine bakın.

İstenen frekans için uygun LO ve IF frekanslarını ve RF yolunu otomatik olarak seçen @ref hackrf_set_freq adlı pratik bir işlev de vardır. Çoğu durumda bu işlev kullanılmalıdır.

-Filtreleme

MAX2837'de hem RX hem de TX için dahili seçilebilir bir bazband filtresi bulunur. Genişliği @ref hackrf_set_baseband_filter_bandwidth ile ayarlanabilir, ancak yalnızca bazı değerler geçerlidir. Geçerli değerler, @ref hackrf_compute_baseband_filter_bw_round_down_lt ve @ref hackrf_compute_baseband_filter_bw işlevleri aracılığıyla alınabilir.

-Örnekleme Hızı

ADC/DAC'nin örnekleme hızı @ref hackrf_set_sample_rate veya @ref hackrf_set_sample_rate_manual ile 2-20MHz arasında ayarlanabilir. Bu ayrıca otomatik olarak uygun bir bant genişliği değerine ayarlanır.

-Firmware yükleme

Firmware yükleme, ARM mikrodenetleyicinin firmware'ini tutan SPI flaşına yazarak gerçekleştirilebilir. Bunun için `hackrf_spiflash_*` işlevleri kullanılır.

MAX2837 2.3 ila 2.7 GHz verici/almıcı

Bu verici yongası HackRF One'ın RF modülatör/demodülatörüdür. Bu yonga, analog I/Q örneklerini MAX5864 ADC/DAC yongasına gönderir/alır.

Bu yongaların kayıtlarına `@ref hackrf_max2837_read` ve `@ref hackrf_max2837_write` işlevleri aracılığıyla erişilebilir.