

关于 GPIO

概要

JAI 相机支持 GPIO 功能，此功能可用于信号波形的生成、整形以及指定将哪个信号用于相机的内部触发。同时可以通过针脚输出 TTL/OPT 信号用于触发其他设备。

另一方面，GPIO 的设置稍显复杂，所以我们希望通过本文解释其概念并给出示例方便您进一步的理解。

GPIO 定义

GPIO 功能包括如下几个项目：

1) 输入：

- i. 软触发
- ii. TTL/OPT/CL/LVDS 输入
- iii. 相机各种状态信号的输出，例如 LVAL, FVAL, Frame Active 等
- iv. 逻辑回路的输出，如下面的 2).
- v. Pulse generators, 如下面的 3).
- vi. 相机给出的触发信号，如下面的 4).

2) 逻辑回路：

- i. 反相器(Inverter)
- ii. 与非门(NAND gate)

3) 脉冲发生器(Pulse Generators) (*1)

4) 输出：

- i. 相机内部触发
- ii. TTL/OPT 输出

(*1) 脉冲发生器将在其他的文章里单独介绍。

联合使用如上 1)-4)，开发者可以在相机内部设置出多种逻辑回路。

GPIO 的框架图示例如下(GO-5000-USB):

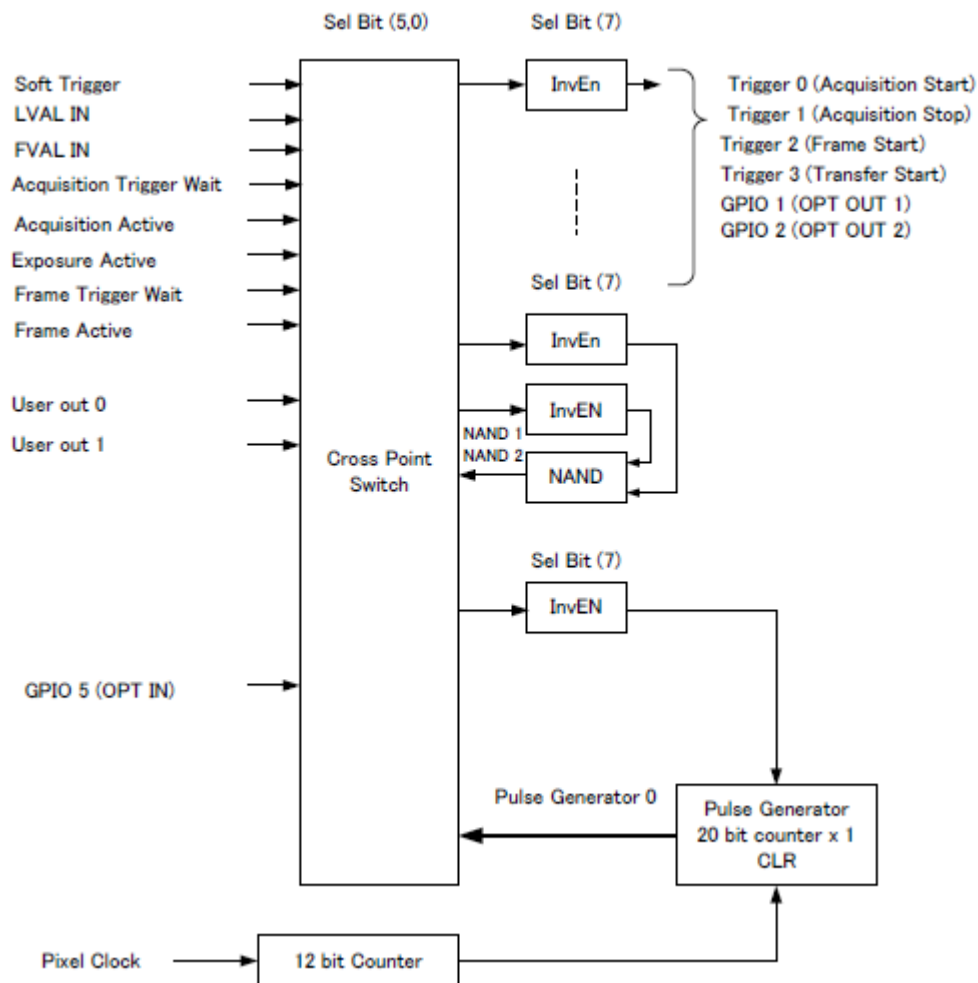


图 1: GPIO 框架图(GO-5000-USB)

不同的相机会有不同的框架图，具体请参相机手册。

示例：

1. 输出 FVAL 用来监视图像是否处于可以取得的状态

首先给出一个较为简单的 GPIO 示例：监视相机的 FVAL 信号，并导出到“Line 2 - Opt Out 1”。

这里我们使用 GO-5000C-USB 相机。

请参照图 2 进行以下设置：

1) “Line Selector”选择“Line2 – Opt Out1”。

2) “Line Source”选择 “FVAL”

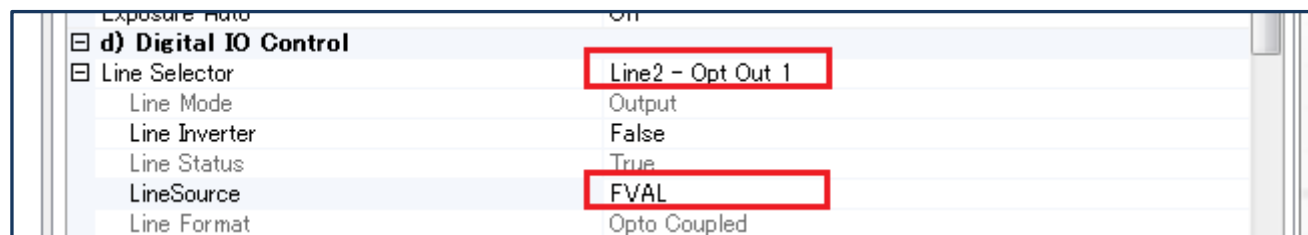


图 2

注：请确保以上设置步骤按顺序执行。相机内部有多个 Selector，每个 Selector 都有各自的 Line Source 和 Line Inverter，并且所有 Selector 可以同时工作。如果先设置 Line Source 再更改 Line Selector 的话，则有可能改动了其他的 Selector。

通过以上设定，相机内部建立了如下图 3 的逻辑回路：



图 3

然后，用户可以通过相机 Hirose 接口的 4 号针脚监视 FVAL 信号。

2. 使用相机内部脉冲发生器

使用脉冲发生器来触发每一枚图像的取像。这个示例中，相机曝光的时间点，由脉冲发生器来控制。

脉冲发生器生成 2 个脉冲：50ms+100ms。如图 4：

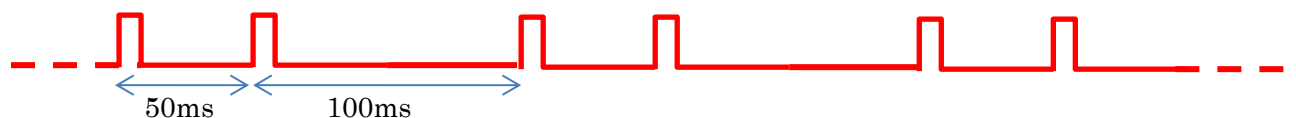


图 4

设置方法如下：

- 1) “Trigger Selector”选择“Frame Start”。
- 2) “Trigger Mode”选择“On”。
- 3) “Trigger Source” 选择“Pulse Generator 0”。

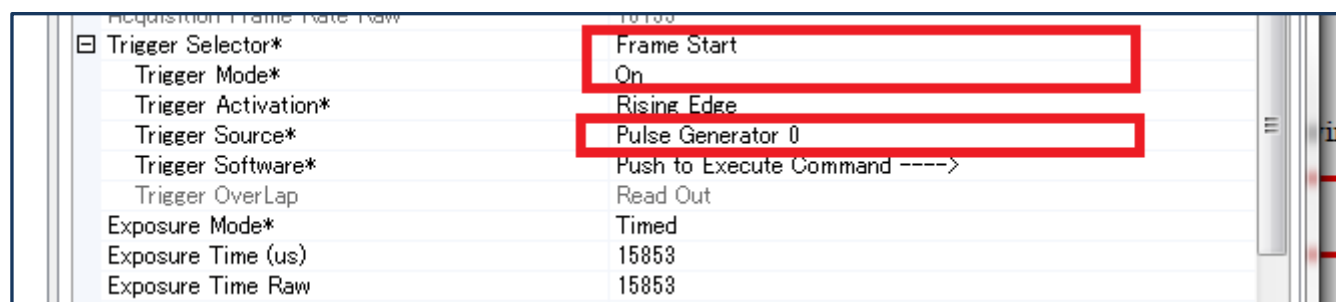


图 5

通过以上设定，相机内部建立了如下图 6 的逻辑回路：



图 6

注意：这个示例需要同时设置脉冲发生器，详细设置方法请参见脉冲发生器的文章。

3. 使用 Script 文件进行设定

这里给出一个相对复杂的示例。

当使用 Opto 输入的针脚来接受外触发时，相机可以对应各种不同强度的信号，这是 Opto 输入的优势。

但当一个外触发信号本身的噪音比较大，或是信号的变化非常迟缓的情况下，相机有可能将噪音也识别为信号。这里我们可以在相机内部手动添加一个类似信号过滤器的逻辑电路，来判断哪些是噪音，哪些是真正的信号。

这个示例使用 BB-500-GE 相机。

1) GPIO 的设置：

请参照本文最后的 Script 文件内容。Script 文件可用 JAI SDK Control tool 进行读取，并导入相机。

导入方法请见下图：

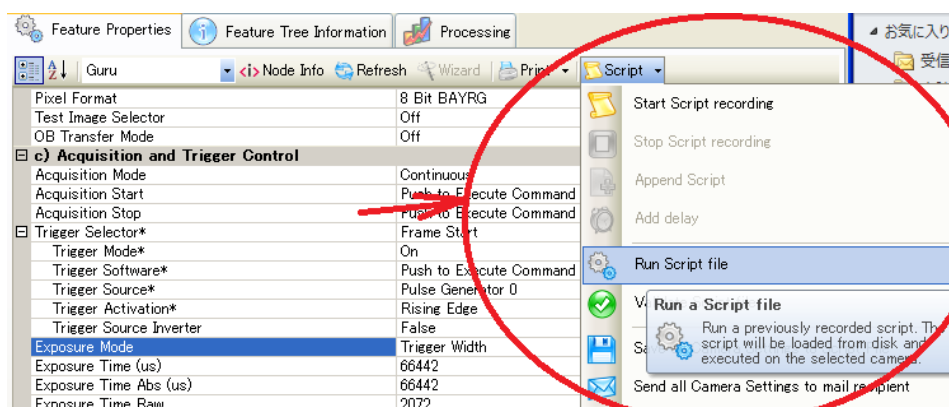


图 7

通过这个设置，相机内部建立了如下逻辑回路：

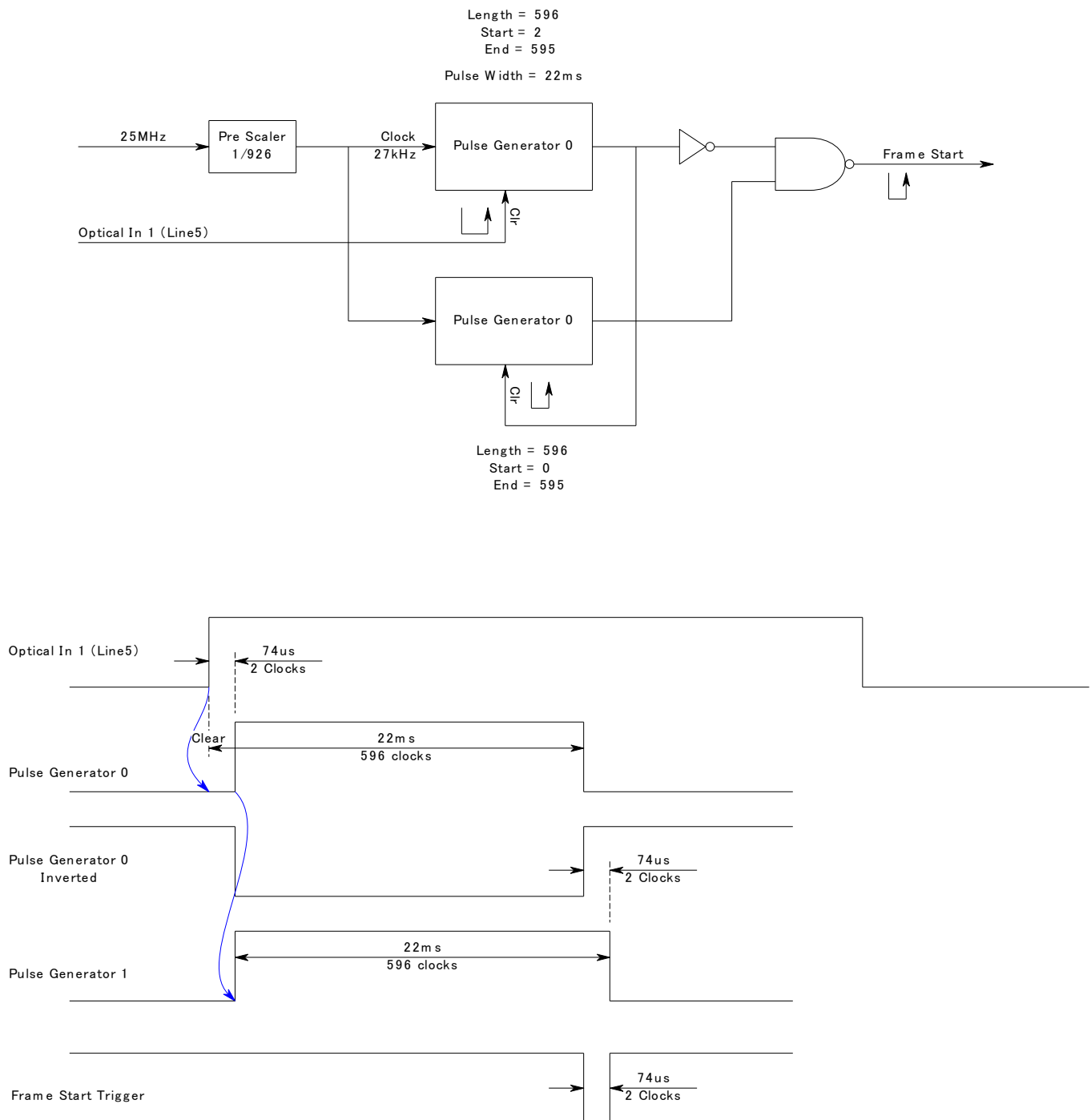


图 8

这个示例中，外触发信号通过 Opt In 1 输入到相机。假设信号的变化非常不稳定，有很多噪音，但信号会在 20ms 之内趋于稳定。这里我们通过 2 个脉冲发生器模拟一个 22ms 的延迟，用来过滤噪音。在 22ms 之后，信号处于稳定的状态之下，再用信号发生器的信号作为触发来取像。

这个示例相对复杂，但可以用于多种场景：过滤输入信号的噪音，多个相机之间的时间同步等。

附录

示例 3 的 Script 文件:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Script xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <CommandList>
    <Command>
      <FeatureName>TriggerSelector</FeatureName>
      <FeatureValue>FrameStart</FeatureValue>
    </Command>
    <Command>
      <FeatureName>TriggerMode</FeatureName>
      <FeatureValue>On</FeatureValue>
    </Command>
    <Command>
      <FeatureName>TriggerSource</FeatureName>
      <FeatureValue>NAND 1 Output</FeatureValue>
    </Command>
    <Command>
      <FeatureName>TriggerActivation</FeatureName>
      <FeatureValue>Rising Edge</FeatureValue>
    </Command>
    <Command>
      <FeatureName>TriggerSourceInverter</FeatureName>
      <FeatureValue>False</FeatureValue>
    </Command>
    <Command>
      <FeatureName>LineSelector</FeatureName>
      <FeatureValue>NAND_1_In_1</FeatureValue>
    </Command>
    <Command>
      <FeatureName>LineSource</FeatureName>
      <FeatureValue>Pulse Generator 0</FeatureValue>
    </Command>
    <Command>
      <FeatureName>LineInverter</FeatureName>
      <FeatureValue>True</FeatureValue>
    </Command>
    <Command>
      <FeatureName>LineSelector</FeatureName>
      <FeatureValue>NAND_1_In_2</FeatureValue>
    </Command>
  </CommandList>
</Script>
```

```
</Command>
<Command>
  <FeatureName>LineSource</FeatureName>
  <FeatureValue>Pulse Generator 1</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>LineInverter</FeatureName>
  <FeatureValue>True</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>LineInverter</FeatureName>
  <FeatureValue>False</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>ClockSource</FeatureName>
  <FeatureValue>25 MHz</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>ClockPreScaler</FeatureName>
  <FeatureValue>926</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorSelector</FeatureName>
  <FeatureValue>PulseGenerator0</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorLength</FeatureName>
  <FeatureValue>596</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorStartPoint</FeatureName>
  <FeatureValue>2</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorEndPoint</FeatureName>
  <FeatureValue>595</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorRepeatCount</FeatureName>
  <FeatureValue>1</FeatureValue>
</Command>
```



```
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearActivation</FeatureName>
  <FeatureValue>Rising Edge</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearSource</FeatureName>
  <FeatureValue>Line5 - Optical In 1</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearInverter</FeatureName>
  <FeatureValue>False</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorSelector</FeatureName>
  <FeatureValue>PulseGenerator1</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorLength</FeatureName>
  <FeatureValue>596</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorStartPoint</FeatureName>
  <FeatureValue>0</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorEndPoint</FeatureName>
  <FeatureValue>595</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorRepeatCount</FeatureName>
  <FeatureValue>1</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearActivation</FeatureName>
  <FeatureValue>Rising Edge</FeatureValue>
</Command>
<Command>
  <FeatureName>PulseGeneratorClearSource</FeatureName>
  <FeatureValue>Pulse Generator 0</FeatureValue>
</Command>
<Command>
```

```
<FeatureName>PulseGeneratorClearInverter</FeatureName>  
<FeatureValue>False</FeatureValue>  
</Command>  
</CommandList>  
</Script>
```