

HW2 Psychometric Function and Signal Detection Theory Analysis

自 55 班 刘乐章 2015011471

2018 年 6 月 21 日

1 Readme

压缩包中包含三个文件夹，第一题代码位于 *1.exp1*，第二题代码位于 *2.exp2*，第三题代码位于 *3.exp3*。

1.exp1 中包含以下三个文件：

- *exp1.m* 主文件
- *clickk.m* CLICK 信号生成函数
- *1.mat* 实验结果记录数据

用 Matlab 运行 *exp1.m* 文件，可以看到有相应图片输出，即表明程序运行正常。

2.exp2 中包含以下四个文件：

- *exp2.m* 主文件
- *irregular_clickk.m* 不规则 CLICK 信号生成函数
- *2a.mat* 实验结果记录数据
- *2c.mat* 实验结果记录数据

用 Matlab 运行 *exp2.m* 文件，可以看到有相应图片输出，即表明程序运行正常。

3.exp3 中包含以下一个文件：

- *exp3.m* 主文件

用 Matlab 运行 *exp3.m* 文件，可以看到有相应图片输出，即表明程序运行正常。

2 Experiment-1

2.1 (a)

取 f_0 为 15-80Hz 之间的 11 个以 10 为底对数等间距频率。如图 1 所示。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15.00000...	17.73336...	20.96481...	24.78511...	29.30156...	34.64101...	40.95345...	48.41616...	57.23876...	67.66905...	80.00000..

图 1: f_0 判断为离散的概率

各个 f_0 判断为离散 (判断结果为 1) 的概率如图 2 所示。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	1	0.900000...	0.900000...	0.700000...	0.600000...	0.300000...	0.300000...	0.100000..

图 2: f_0 判断为离散的概率

2.2 (b)

Psychometric Function 如图 3 所示。

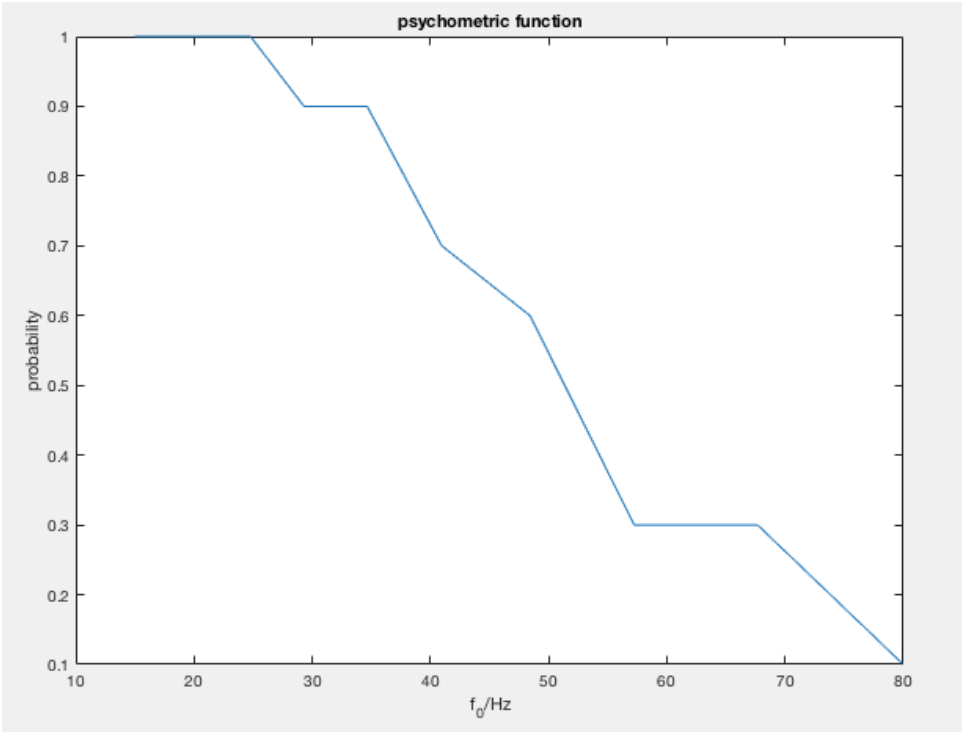


图 3: psychometric function

2.3 (c)

采用线性插值，得 Boundary $f_0 = 51.3570Hz$ 。如图 4 所示。

```
boundary_f0 =  
  
51.3570
```

图 4: boundar f_0

3 Experiment-2

3.1 (a)

$MeanICI = 10ms$, $J = 5, 10, 15, 20, 25\%$ ，每组重复 10 次，共 50 组。随机排序判断。0 为周期，1 为非周期。

Psychometric Function 如图 5 所示。

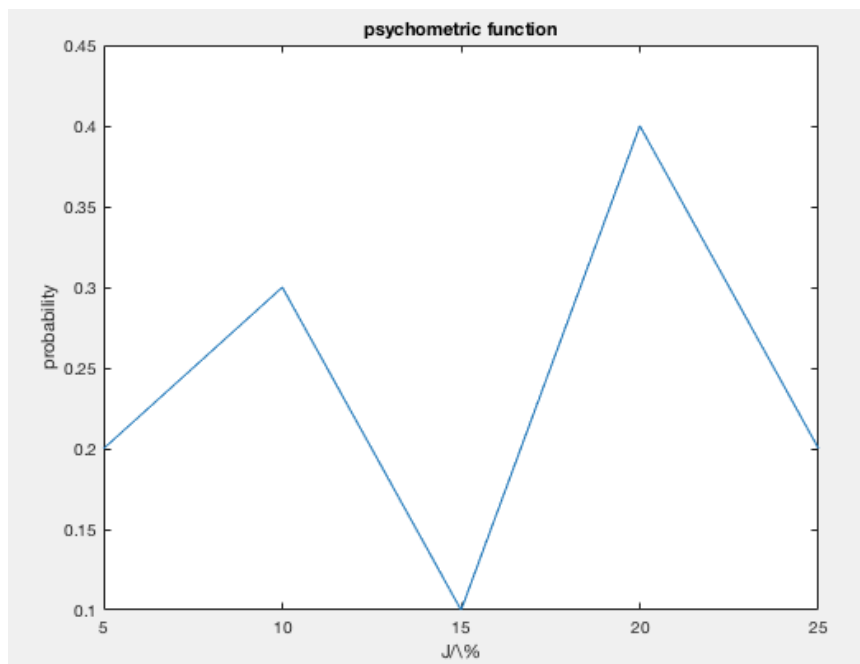


图 5: psychometric function

可以看到，由于间隔时间太短，几乎无法分辨其是否具有非周期性，曲线几乎和随机决策结果相同。无法计算 Boundary J 。

3.2 (b)

$MeanICI = 30ms$, $J = 5, 10, 15, 20, 25\%$ 。Psychometric Function 如图 6 所示。

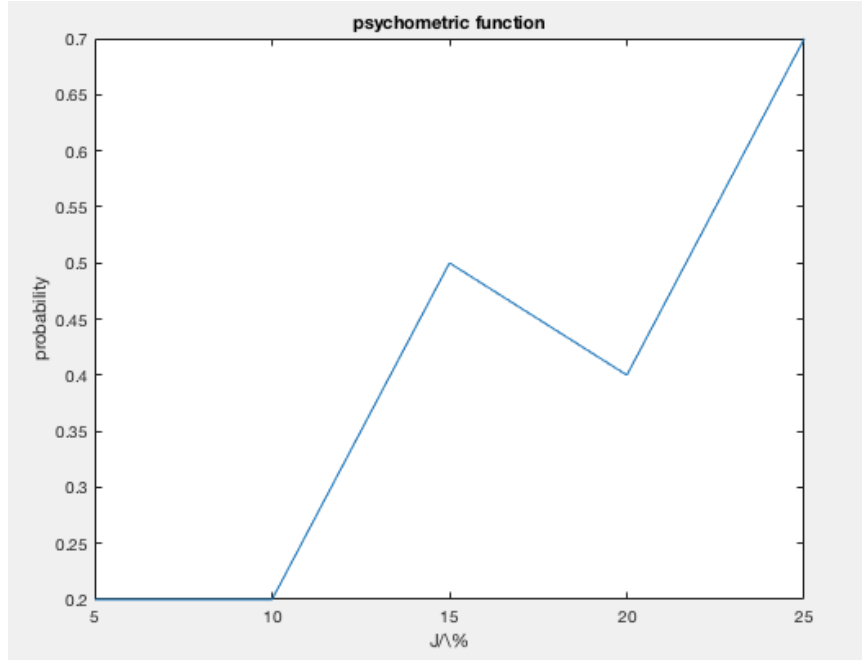


图 6: psychometric function

时间间隔增大后，可以部分分辨其是否具有非周期性，曲线变得更加合理。特别是 $J = 5\%$ 25% 两组分辨的较好。

采用线性插值，得 Boundary $J = 21.67\%$ 。

3.3 (c)

$MeanICI = 80ms$, $J = 5, 10, 15, 20, 25\%$ 。Psychometric Function 如图 6 所示。

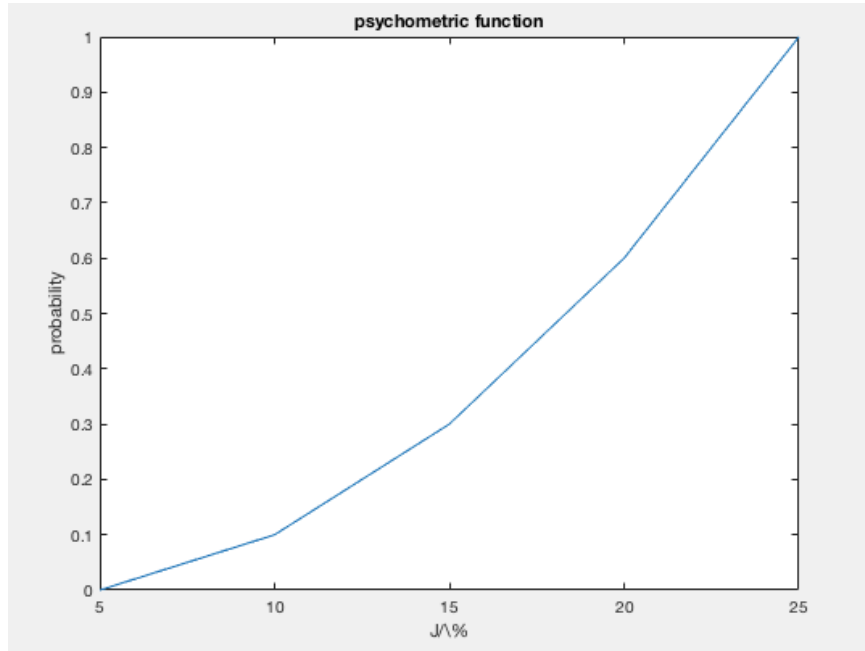


图 7: psychometric function

时间间隔增大到 80ms 后，可以非常好地分辨其是否具有非周期性，曲线较为理想。特别是 $J = 5\% \ 25\%$ 两组，可以全部分辨正确。

采用线性插值，得 Boundary $J = 18.33\%$ 。

4 Experiment-3

4.1 (a)

在神经科学中，ROC 曲线的定义和计算机科学中似乎稍有不同。计算机科学中，绘制 ROC 曲线的判定阈值 β 是在动态调整的。

$A \sim U[7.5, 12.5]ms$, $B \sim U[10, 14]ms$, $\beta = 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15ms$ 的 ROC 曲线如图 8 所示。

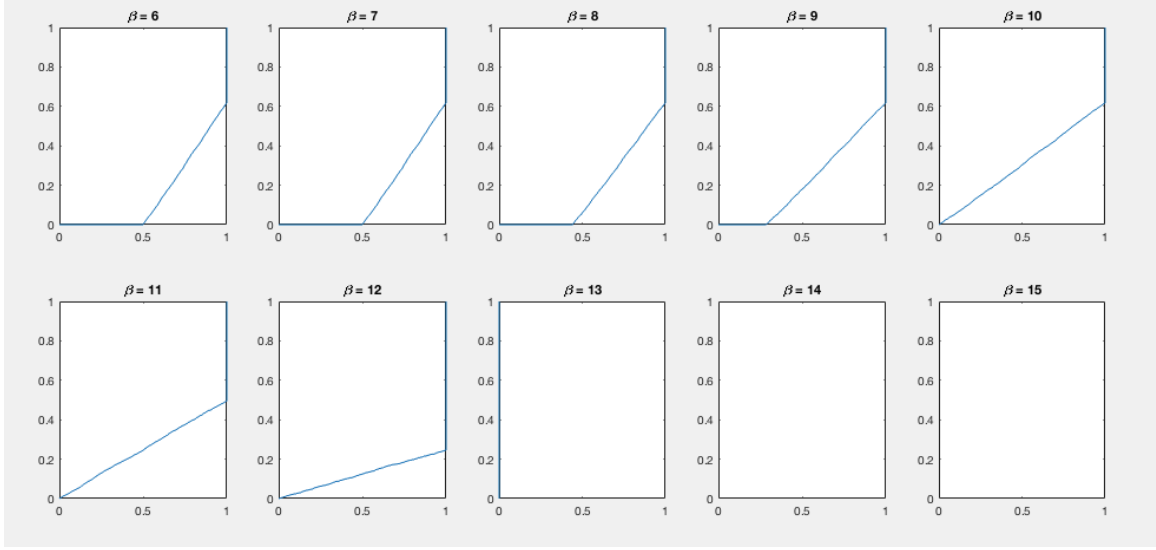


图 8: ROC, $A \sim U[7.5, 12.5]ms$, $B \sim U[10, 14]ms$

4.2 (a)

$A \sim U[7.5, 12.5]ms$, $B \sim U[11, 15]ms$, $\beta = 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15ms$ 的 ROC 曲线如图 9 所示。

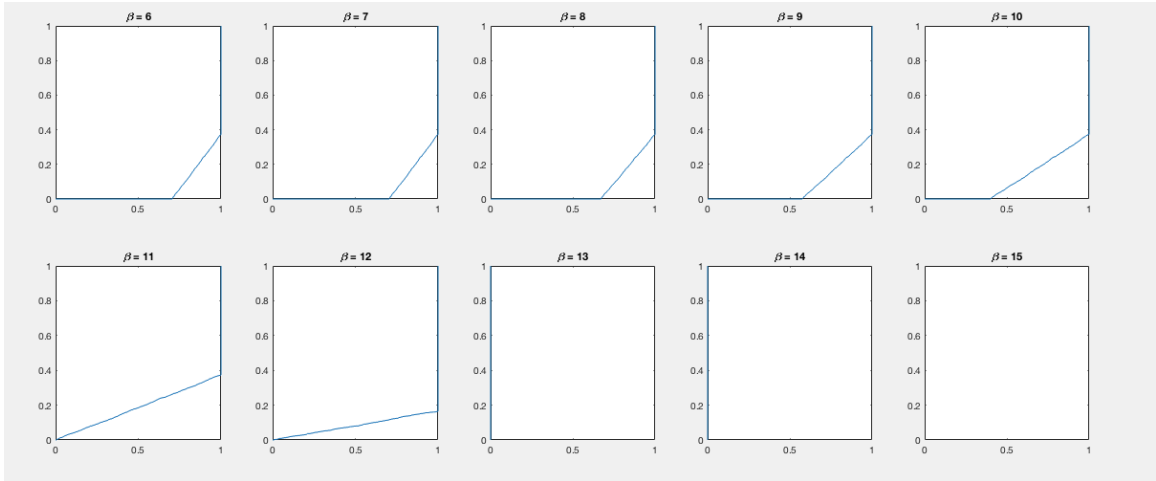


图 9: ROC, $A \sim U[7.5, 12.5]ms$, $B \sim U[11, 15]ms$