

参数的设置依据

为了便于阐述参数设置的理论先做如下定义：

- C_i 表示第 i 个子分区
- m 表示将待测软件的输入域划分分区的数目
- θ_i 表示子分区 C_i 的失效率
- $p_i(n)$ 表示执行 n 个测试用例之后 C_i 分区被选择的概率
- ε, δ 表示 DRT 策略中的参数
- $\theta_M = \max\{\theta_i | i = 1, 2, \dots, m\}$
- $\theta_\Delta = \max\{\theta_i | i = 1, 2, \dots, m, i \neq M\}, \theta_\Delta < \theta_M$

Lv 等人在[1]中研究 DRT 策略参数对 DRT 策略测试效率的影响时从理论分析的角度得出：只要满足下面的条件

$$\frac{1}{\theta_M} - 1 < \frac{\varepsilon}{\delta} < \frac{1}{\theta_\Delta} - 1 \quad (1)$$

就可以保证 $E(p_M(n+1)) > p_M(n)$ 。也就是满足(1)式时，具有最大故障检测能力的分区在测试过程中被选择的概率呈现上升的趋势。Lv 通过实验验证这个推理：当(1)式满足时 DRT 策略相对于 RT(Random Testing)策略具有较高的故障检测能力，并且增大 $\frac{\varepsilon}{\delta}$ 的值可以进一步提高 DRT 策略的故障检测能力。

Li 等人在[2]中研究 DRT 策略的测试剖面对其测试效率的影响时，设置 DRT 策略的参数时提出：

$$\frac{\varepsilon}{\delta} = r_M + (r_\Delta - r_M) * K, (r_M = \frac{1}{\theta_M} - 1, r_\Delta = \frac{1}{\theta_\Delta} - 1) \quad (2)$$

并且考虑到增大 $\frac{\varepsilon}{\delta}$ 的值可以提高 DRT 策略的故障检测能力，因此将 K 值设置为 0.8。在以往有关 DRT 策略的研究文献中绝大多数文献实验参数 $\varepsilon = 0.05$ ，包括

Li 的实验方案。 θ_M 和 θ_M 的值是由不同实验的分区的失效率决定的。最后根据(2)式每一个实验 DRT 策略参数 δ 的值就可以确定。

我们的实验 DRT 策略以及 RAPT 策略参数的设置和 Li 等人设置的方法一致。RAPT 参数设置方案和 DRT 策略参数设置方案一致的原因是：考虑到 RAPT 可以说是在 DRT 策略的基础上又添加了一套奖惩机制，因此 RAPT 参数的较好取值应当与 DRT 策略相似。

MAPT 策略是在 RPT 策略的基础上加上 Markov 链的状态转移思想，并且具体的算法与 DRT 策略有很大的不同。因此参数的设置目前没有理论支持，只能保守地设置一个较小的值 0.1。 γ 和 τ 取值 0.1 的原因是：在以往的测试过程曾将参数设置了一系列的值 $\gamma = \tau = \{0.00001, 0.0001, 0.001, 0.01, 0.1, 0.2, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4, 0.45, 0.5, 0.55, 0.6, 0.65, 0.7, 0.9\}$ 比较实验结果时发现，当 γ 和 τ 取值为 0.1 时 MAPT 策略具有较高的故障检测能力。（可不可以将这方面的不足写入将来的工作中，在接下来进一步研究）。

参考文献

- [1] Junpeng Lv, Hai Hu, and Kai Yuan Cai, “A Sufficient Condition for Parameters Estimation in Dynamic Random Testing,” International Computer Software and Application Conference, 2011 IEEE 35th Annual, Munich, 2011, pp. 19-24.
- [2] Li Y, Yin B B, Lv J, et al, “Approach for Test Profile Optimization in Dynamic Random Testing,” Computer Software and Applications Conference, 2015 IEEE:466-471.