关于卷积码的性能分析，如 Madhow 书中所提到的，其基本原理和 MLSE 的性能分析类似。在 Madhow 书中 p232 页的 5.8.1 节中阐述了 MLSE 的性能分析方法，以下是我的两个问题：

问题 1：如果我们约定错误序列的定义为(5.67)式，那(5.68)式子就是错误的，(5.68)式中的“+”应该改为“-”。在 p232 页的最后一行中提到了 Consistency condition，这里的一致性条件和(5.67)式是一致的，和原文的(5.68)式并不一致。

但在 p233 页的性能分析中都是基于(5.68)这个错误的式子推导的，所以所有的$\mathbf{b}+2\mathbf{e}$都应该改为$\mathbf{b}-2\mathbf{e}$，但这个错误并不影响(5.71)式的正确性，因为

$$\left\|s(\mathbf{e})\right\| = \left\|s(-\mathbf{e})\right\| = \left\|-s(\mathbf{e})\right\| \tag{1}$$

成立。我的看法对吗？

问题 2：在 p235 页中对联合界进行智能化时，先推导出了一个不等式

$$\Lambda(\mathbf{b}+2\tilde{\mathbf{e}}) > \Lambda(\mathbf{b}). \tag{2}$$

随后的一个很关键的等式是

$$P_{\mathrm{e}}(k) = \sum\nolimits_{\mathbf{e}\in E_k} P\left[\Lambda(\mathbf{b}+2\mathbf{e}) = \arg\max_{\mathbf{a}} \Lambda(\mathbf{a}) | \mathbf{e} \text{ valid for } \mathbf{b}\right] 2^{-w(\mathbf{e})}$$
$$\leq \sum\nolimits_{\mathbf{e}\in S_k} P\left[\Lambda(\mathbf{b}+2\mathbf{e}) \geq \Lambda(\mathbf{b}) | \mathbf{e} \text{ valid for } \mathbf{b}\right] 2^{-w(\mathbf{e})},$$

(2)式的推导我能搞懂，但搞不懂(2)式和图示红框中的<=有何直接关系，这里的<=是基于那个原理推导出来的呢？为什么对集合E_k的求和可以转化为对集合S_k的求和？我本来是读 p305 页中的

$$P_{\mathrm{e}}(k) \leq \sum_{\mathbf{c}\in \mathbf{C}_{\mathrm{s}}[k]} P[\mathbf{c} \text{ has better metric than } \mathbf{0} | \mathbf{0} \text{ sent}] = \sum_{\mathbf{c}\in \mathbf{C}_{\mathrm{s}}[k]} q(w(\mathbf{c})),$$

时感到不解，想从 p235 页得到一点启发，但并未如我所愿。