1. $E(v_1) = \mathsf{Extant}$ and $E(v_2) = \mathsf{Extant}$:

$$c_1(v_1, v_2) = -\log_b(P(v_1 \sim v_2))$$
$$c_0(v_1, v_2) = -\log_b(1 - P(v_1 \sim v_2))$$

2. $E(v_1) = \mathsf{GLoss}$ and $E(v_2) \in \{\mathsf{Extant}, \mathsf{Spec}, \mathsf{GDup}\}$:

$$c_1(v_1, v_2) = c_0(v_1, v_2) = 0$$

3. $E(v_1) \in \{\mathsf{Extant}, \mathsf{Spec}, \mathsf{GDup}\}$ and $E(v_2) = \mathsf{GLoss}$:

$$c_1(v_1, v_2) = c_0(v_1, v_2) = 0$$

4. $E(v_1) = \mathsf{GLoss}$ and $E(v_2) = \mathsf{GLoss}$:

$$c_1(v_1, v_2) = c_0(v_1, v_2) = 0$$

5. $E(v_1) \in \{\mathsf{Extant}, \mathsf{Spec}\}$ and $E(v_2) = \mathsf{GDup}$:

$$c_1(v_1, v_2) = \min \begin{cases} c_1(v_1, b_{v_2}) + c_0(v_1, a_{v_2}), & c_0(v_1, b_{v_2}) + c_1(v_1, a_{v_2}), \\ c_1(v_1, b_{v_2}) + c_1(v_1, a_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & c_0(v_1, b_{v_2}) + c_0(v_1, a_{v_2}) + \mathsf{Br} \end{cases}$$
$$c_0(v_1, v_2) = \min \begin{cases} c_0(v_1, b_{v_2}) + c_0(v_1, a_{v_2}), & c_0(v_1, b_{v_2}) + c_1(v_1, a_{v_2}) + \mathsf{Gain}, \\ c_1(v_1, b_{v_2}) + c_0(v_1, a_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & c_1(v_1, b_{v_2}) + c_1(v_1, a_{v_2}) + 2\mathsf{Gain} \end{cases}$$

6. $E(v_1) = \mathsf{GDup}$ and $E(v_2) \in \{\mathsf{Extant}, \mathsf{Spec}\}$:

$$c_1(v_1, v_2) = \min \begin{cases} c_1(a_{v_1}, v_2) + c_0(b_{v_1}, v_2), & c_0(a_{v_1}, v_2) + c_1(b_{v_1}, v_2), \\ c_1(a_{v_1}, v_2) + c_1(b_{v_1}, v_2) + \mathsf{Gain}, & c_0(a_{v_1}, v_2) + c_0(b_{v_1}, v_2) + \mathsf{Br} \end{cases}$$
$$c_0(v_1, v_2) = \min \begin{cases} c_0(a_{v_1}, v_2) + c_0(b_{v_1}, v_2), & c_0(a_{v_1}, v_2) + c_1(b_{v_1}, v_2) + \mathsf{Gain}, \\ c_1(a_{v_1}, v_2) + c_0(b_{v_1}, v_2) + \mathsf{Gain}, & c_1(a_{v_1}, v_2) + c_1(b_{v_1}, v_2) + 2\mathsf{Gain}, \end{cases}$$

7. $E(v_1) = \mathsf{Spec}$ and $E(v_2) = \mathsf{Spec}$:

$$c_1(v_1, v_2) = \min \begin{cases} c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}), & c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Br}, \\ c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Br}, & c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + 2\mathsf{Br}, \\ c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}), & c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + \mathsf{Br}, \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + \mathsf{Br}, & c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + 2\mathsf{Br} \end{cases}$$
$$c_0(v_1, v_2) = \min \begin{cases} c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}), & c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain}, \\ c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + 2\mathsf{Gain}, \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}), & c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + \mathsf{Gain}, \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + 2\mathsf{Gain}, \end{cases}$$

8. $E(v_1) = \mathsf{GDup}$ and $E(v_2) = \mathsf{GDup}$:

$$c_1(v_1, v_2) = \min \begin{cases} c_1(a_{v_1}, v_2) + c_0(b_{v_1}, v_2), & c_0(a_{v_1}, v_2) + c_1(b_{v_1}, v_2), \\ c_1(a_{v_1}, v_2) + c_1(b_{v_1}, v_2) + \mathsf{Gain}, & c_0(a_{v_1}, v_2) + c_0(b_{v_1}, v_2) + \mathsf{Br}, \\ c_1(v_1, a_{v_2}) + c_0(v_1, b_{v_2}), & c_0(v_1, a_{v_2}) + c_1(v_1, b_{v_2}), \\ c_1(v_1, a_{v_2}) + c_1(v_1, b_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & c_0(v_1, a_{v_2}) + c_0(v_1, b_{v_2}) + \mathsf{Br}, \\ c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}), & \\ c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & \\ c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & \\ c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + 2\mathsf{Gain}, & \\ c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Br}, & \\ c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain} + \mathsf{Br}, & \\ c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain} + \mathsf{Br}, & \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Br}, & \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain} + \mathsf{Br}, & \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain} + \mathsf{Br}, & \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}), & \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & \\ c_1(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Br}, & \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_1(b_{v_1}, a_{v_2}) + \mathsf{Br}, & \\ c_0(a_{v_1}, a_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(a_{v_1}, b_{v_2}) + c_0(b_{v_1}, a_{v_2}) + 2\mathsf{Br}, & \end{cases}$$
$$c_0(v_1, v_2) = \min \begin{cases} c_0(a_{v_1}, v_2) + c_0(b_{v_1}, v_2), & c_0(a_{v_1}, v_2) + c_1(b_{v_1}, v_2) + \mathsf{Gain}, \\ c_1(a_{v_1}, v_2) + c_0(b_{v_1}, v_2) + \mathsf{Gain}, & c_1(a_{v_1}, v_2) + c_1(b_{v_1}, v_2) + 2\mathsf{Gain}, \\ c_0(v_1, a_{v_2}) + c_0(v_1, b_{v_2}), & c_0(v_1, a_{v_2}) + c_1(v_1, b_{v_2}) + \mathsf{Gain}, \\ c_1(v_1, a_{v_2}) + c_0(v_1, b_{v_2}) + \mathsf{Gain}, & c_1(v_1, a_{v_2}) + c_1(v_1, b_{v_2}) + 2\mathsf{Gain}. \end{cases}$$