

IGEM WP Model

Summary

目录

1	Notations	1
2	$TGF - \beta$ model	2

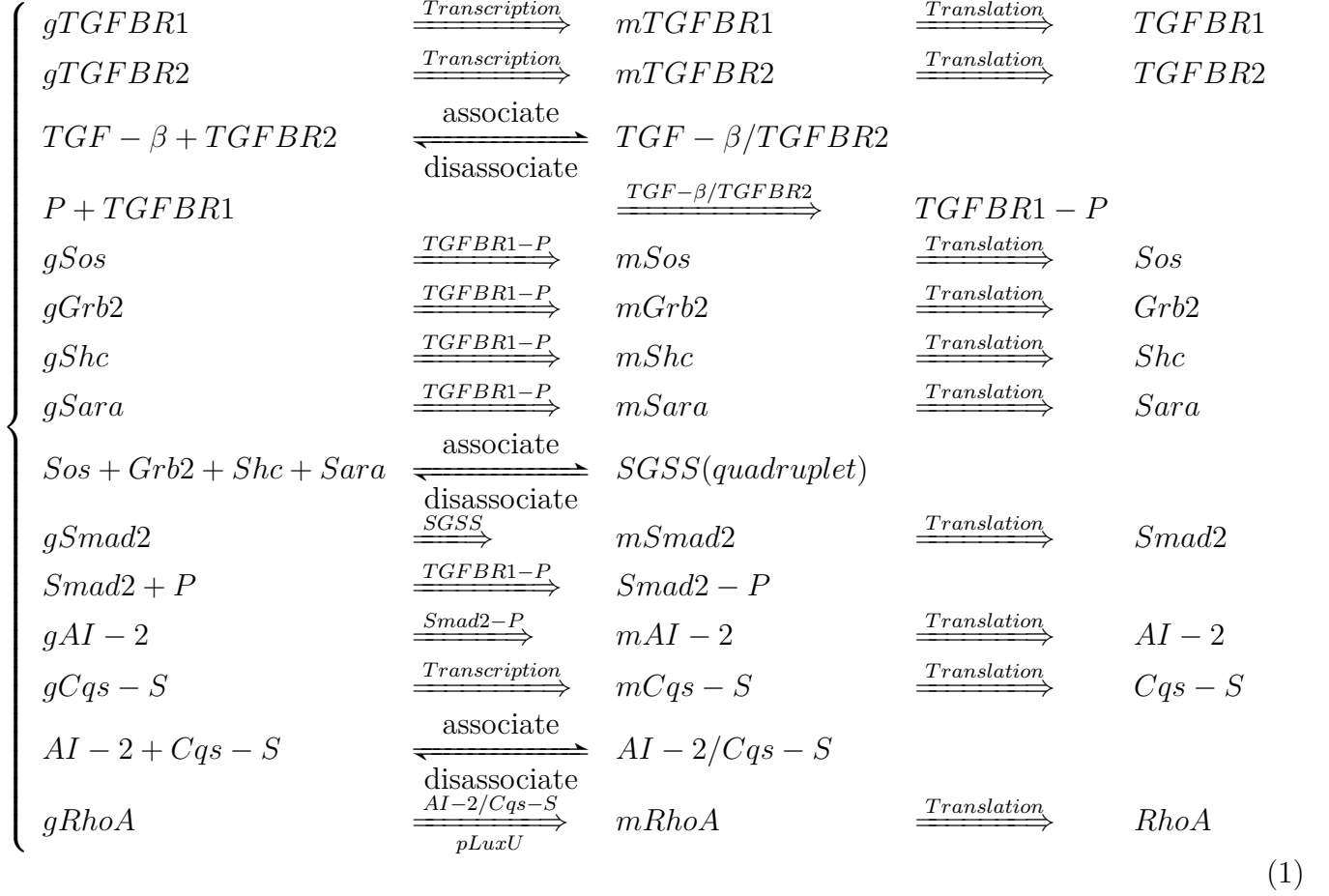
1 Notations

关于符号的约定：

1. g 开头为基因 (eg., gSos)
2. m 开头为 mRNA(eg., mSos)
3. 无字母开头为 Protein 蛋白质 (eg., Sos)
4. p 开头为 promoter 启动子 (eg., pSos)
5. α 为转录项 (eg., α_{Sos})
6. β 为翻译项 (eg., β_{Sos})
7. d 为分解项 (eg., d_{Sos})

2 $TGF - \beta$ model

input : $TGF - \beta$



(1)

$$\begin{aligned}
\left\{ \begin{aligned}
\frac{dmTGFBR1}{dt} &= \alpha_{TGFBR1} \cdot gTGFBR1 - d_{mTGFBR1} \cdot mTGFBR1 \\
\frac{dTGFBR1}{dt} &= \beta_{TGFBR1} \cdot mTGFBR1 - d_{TGFBR1} \cdot mTGFBR1 - v_{max,TGFBR1-P} \frac{TGF-\beta/TGFBR2 \cdot TGFBR1}{K_{m,TGFBR1}+TGFBR1} \\
\frac{dmTGFBR2}{dt} &= \alpha_{TGFBR2} \cdot gTGFBR2 - d_{mTGFBR2} \cdot mTGFBR2 \\
\frac{dTGFBR2}{dt} &= \beta_{TGFBR2} \cdot mTGFBR2 - d_{TGFBR2} \cdot mTGFBR2 \\
&\quad - k_{as,TGFBR2} \cdot TGF - \beta \cdot TGFBR2 + k_{dis,TGFBR2} \cdot TGF - \beta/TGFBR2 \\
\frac{dTGF-\beta/TGFBR2}{dt} &= k_{as,TGFBR2} \cdot TGF - \beta \cdot TGFBR2 - k_{dis,TGFBR2} \cdot TGF - \beta/TGFBR2 - \\
&\quad d_{TGF-\beta/TGFBR2} * TGF - \beta/TGFBR2 \\
\frac{dTGFBR1-P}{dt} &= v_{max,TGFBR1-P} \frac{TGF-\beta/TGFBR2 \cdot TGFBR1}{K_{m,TGFBR1}+TGFBR1} - d_{TGFBR1-P} \cdot TGFBR1 - P \\
\frac{dmSos}{dt} &= \alpha_{Sos} \frac{1}{1+(K_{d,pSos}/(TGFBR1-P))^{n_{pSos}}} \cdot gSos - d_{mSos} \cdot mSos \\
\frac{dSos}{dt} &= \beta_{Sos} \cdot mSos - d_{Sos} \cdot Sos - k_{as,SGSS} \cdot Sos \cdot Grb2 \cdot Shc \cdot Sara + k_{dis,SGSS} \cdot SGSS \\
\frac{dmGrb2}{dt} &= \alpha_{Grb2} \frac{1}{1+(K_{d,pGrb2}/(TGFBR1-P))^{n_{pGrb2}}} \cdot gGrb2 - d_{mGrb2} \cdot mGrb2 \\
\frac{dGrb2}{dt} &= \beta_{Grb2} \cdot mGrb2 - d_{Grb2} \cdot Grb2 - k_{as,SGSS} \cdot Sos \cdot Grb2 \cdot Shc \cdot Sara + k_{dis,SGSS} \cdot SGSS \\
\frac{dmShc}{dt} &= \alpha_{Shc} \frac{1}{1+(K_{d,pShc}/(TGFBR1-P))^{n_{pShc}}} \cdot gShc - d_{mShc} \cdot mShc \\
\frac{dShc}{dt} &= \beta_{Shc} \cdot mShc - d_{Shc} \cdot Shc - k_{as,SGSS} \cdot Sos \cdot Grb2 \cdot Shc \cdot Sara + k_{dis,SGSS} \cdot SGSS \\
\frac{dmSara}{dt} &= \alpha_{Sara} \frac{1}{1+(K_{d,pSara}/(TGFBR1-P))^{n_{pSara}}} \cdot gSara - d_{mSara} \cdot mSara \\
\frac{dSara}{dt} &= \beta_{Sara} \cdot mSara - d_{Sara} \cdot Sara - k_{as,SGSS} \cdot Sos \cdot Grb2 \cdot Shc \cdot Sara + k_{dis,SGSS} \cdot SGSS \\
\frac{dSGSS}{dt} &= k_{as,SGSS} \cdot Sos \cdot Grb2 \cdot Shc \cdot Sara - k_{dis,SGSS} \cdot SGSS - d_{SGSS} * SGSS \\
\frac{dmSmad2}{dt} &= \alpha_{Smad2} \frac{1}{1+(K_{d,Smad2}/SGSS)^{n_{Smad2}}} \cdot gSmad2 - d_{mSmad2} \cdot mSmad2 \\
\frac{dSmad2}{dt} &= \beta_{Smad2} \cdot mSmad2 - d_{Smad2} \cdot Smad2 - v_{max,Smad2-P} \frac{SGSS \cdot Smad2}{K_{m,Smad2}+Smad2} \\
\frac{dSmad2-P}{dt} &= v_{max,Smad2-P} \frac{TGFBR1-P \cdot Smad2}{K_{m,Smad2}+Smad2} - d_{Smad2-P} \cdot Smad2 - P \\
\frac{dmAI-2}{dt} &= \alpha_{AI-2} \frac{1}{1+(K_{d,AI-2}/Smad2-P)^{n_{AI-2}}} \cdot gAI-2 - d_{mAI-2} \cdot mAI-2 \\
\frac{dAI-2}{dt} &= \beta_{AI-2} \cdot mAI-2 - d_{AI-2} \cdot AI-2 \\
&\quad - k_{as,AI-2/Cqs-S} \cdot AI-2 \cdot Cqs - S + k_{dis,AI-2/Cqs-S} \cdot AI-2/Cqs - S \\
\frac{dmCqs-S}{dt} &= \alpha_{Cqs-S} \cdot gCqs - S - d_{mCqs-S} \cdot mCqs - S \\
\frac{dCqs-S}{dt} &= \beta_{Cqs-S} \cdot mCqs - S - d_{Cqs-S} \cdot Cqs - S \\
&\quad - k_{as,AI-2/Cqs-S} \cdot AI-2 \cdot Cqs - S + k_{dis,AI-2/Cqs-S} \cdot AI-2/Cqs - S \\
\frac{dAI-2/Cqs-S}{dt} &= k_{as,AI-2/Cqs-S} \cdot AI-2 \cdot Cqs - S - k_{dis,AI-2/Cqs-S} \cdot AI-2/Cqs - S \\
&\quad - d_{AI-2/Cqs-S} AI-2/Cqs - S \\
\frac{dmRhoA}{dt} &= \alpha_{RhoA} \frac{1}{1+(K_{d,pLuxU}/(AI-2/Cqs-S))^{n_{pLuxU}}} \cdot gRhoA - d_{mRhoA} \cdot mSmad2 \\
\frac{dRhoA}{dt} &= \beta_{RhoA} \cdot mRhoA - d_{RhoA} \cdot RhoA
\end{aligned} \right.
\end{aligned}$$

(2)

一些假设

1. gene 数量是恒定的

2. 我们操纵 $TGF - \beta$ 的方式是保持其浓度恒定

parameters	meaning	value
α_{TGFB1}	TGFB1 的转录速率	
α_{TGFB2}	TGFB2 的转录速率	
α_{Sos}	Sos 的转录速率	
α_{Grb2}	Grb2 的转录速率	
α_{Shc}	Shc 的转录速率	
α_{Sara}	Sara 的转录速率	
α_{Smad2}	Smad2 的转录速率	
α_{AI-2}	AI-2 的转录速率	
α_{Cqs-S}	Cqs-S 的转录速率	
α_{RhoA}	RhoA 的转录速率	

表 1: α Table

parameters	meaning	value
β_{TGFB1}	TGFB1 的翻译速率	
β_{TGFB2}	TGFB2 的翻译速率	
β_{Sos}	Sos 的翻译速率	
β_{Grb2}	Grb2 的翻译速率	
β_{Shc}	Shc 的翻译速率	
β_{Sara}	Sara 的翻译速率	
β_{Smad2}	Smad2 的翻译速率	
β_{AI-2}	AI-2 的翻译速率	
β_{Cqs-S}	Cqs-S 的翻译速率	
β_{RhoA}	RhoA 的翻译速率	

表 2: β Table

parameters	meaning	value
$k_{as,TGFBR2}$	$TGF - \beta$ 与 TGFBR2 的结合速率	
$k_{dis,TGFBR2}$	$TGF - \beta/TGFBR2$ 的解离速率	
$k_{as,SGSS}$	SGSS 的结合速率	
$k_{dis,SGSS}$	SGSS 的解离速率	
$k_{as,AI-2/Cqs-S}$	AI-2/Cqs-S 的结合速率	
$k_{dis,AI-2/Cqs-S}$	AI-2/Cqs-S 的解离速率	

表 3: associate - disassociate Table

hline parameters	meaning	value
$d_{mTGFBR1}$	mRNA-TGFBR1 的降解速率	
$d_{mTGFBR2}$	mRNA-TGFBR2 的降解速率	
d_{mSos}	mRNA-Sos 的降解速率	
d_{mGrb2}	mRNA-Grb2 的降解速率	
d_{mShc}	mRNA-Shc 的降解速率	
d_{mSara}	mRNA-Sara 的降解速率	
d_{mSmad2}	mRNA-Smad2 的降解速率	
d_{mAI-2}	mRNA-AI-2 的降解速率	
d_{mCqs-S}	mRNA-Cqs-S 的降解速率	
d_{mRhoA}	mRNA-RhoA 的降解速率	
d_{TGFBR1}	TGFBR1 的降解速率	
d_{TGFBR2}	TGFBR2 的降解速率	
d_{Sos}	Sos 的降解速率	
d_{Grb2}	Grb2 的降解速率	
d_{Shc}	Shc 的降解速率	
d_{Sara}	Sara 的降解速率	
d_{Smad2}	Smad2 的降解速率	
d_{AI-2}	AI-2 的降解速率	
d_{Cqs-S}	Cqs-S 的降解速率	
d_{RhoA}	RhoA 的降解速率	
$d_{TFGBR1-P}$	TGFBR1-P 的降解速率	
$d_{Smad2-P}$	Smad2-P 的降解速率	
$d_{TGF-\beta/TGFBR2}$	$TGF-\beta/TGFBR2$ 的降解速率	
d_{SGSS}	SGSS 的降解速率	
$d_{AI-2/Cqs-S}$	AI-S/Cqs-S 的降解速率	

表 4: d Table

parameters	meaning	value
$g * *$	默认基因浓度	
P	磷酸基团浓度	
$v_{max, TGFBR1-P}$	酶与 TGFBR1 的结合速率	
$v_{max, Smad2-P}$	酶与 Smad2 的结合速率	
$K_{m, TGFBR1}$	TGFBR1 磷酸化的米氏常数	
$K_{m, Smad2}$	Smad2 磷酸化的米氏常数	
$K_{d, Smad2}$	pSmad2 SGSS 解离常数	
n_{Smad2}	pSmad2 SGSS Hill 常数	
$K_{d, AI-2}$	pAI-2 (pRhoA) 解离常数	
n_{AI-2}	pAI-2(pRhoA) Hill 常数	
$K_{d, pLuxU}$	pLuxU 与 AI-2/Cqs-S 解离常数	
n_{pLuxU}	pLuxU 与 AI-2/Cqs-S Hill 常数	
$K_{d, pSos}$	pSos 与 TGFBR1-P 解离常数	
n_{pSos}	pSos 与 TGFBR1-P Hill 常数	
$K_{d, pGrb2}$	pGrb2 与 TGFBR1-P 解离常数	
n_{pGrb2}	pGrb2 与 TGFBR1-P Hill 常数	
$K_{d, pShc}$	pShc 与 TGFBR1-P 解离常数	
n_{pShc}	pShc 与 TGFBR1-P Hill 常数	
$K_{d, pSara}$	pSara 与 TGFBR1-P 解离常数	
n_{pSara}	pSaras 与 TGFBR1-P Hill 常数	

表 5: *other* parameters Table