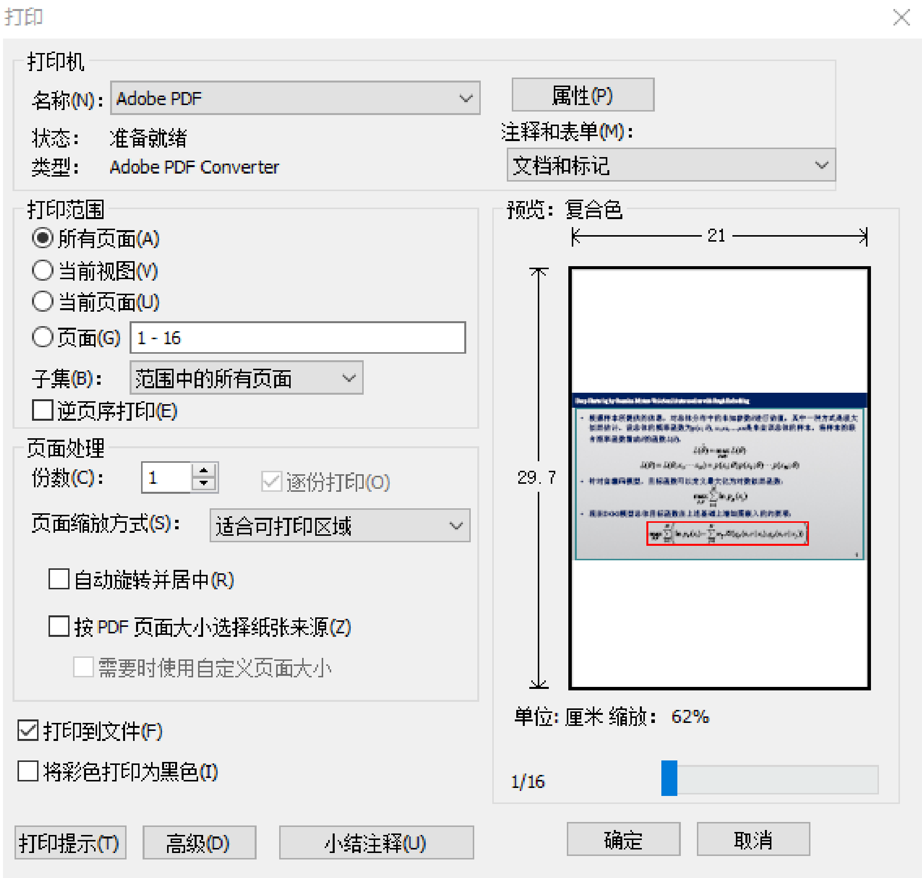
一页打印4张PPT并铺满整个A4纸

作者：凯鲁嘎吉 - 博客园 http://www.cnblogs.com/kailugaji/

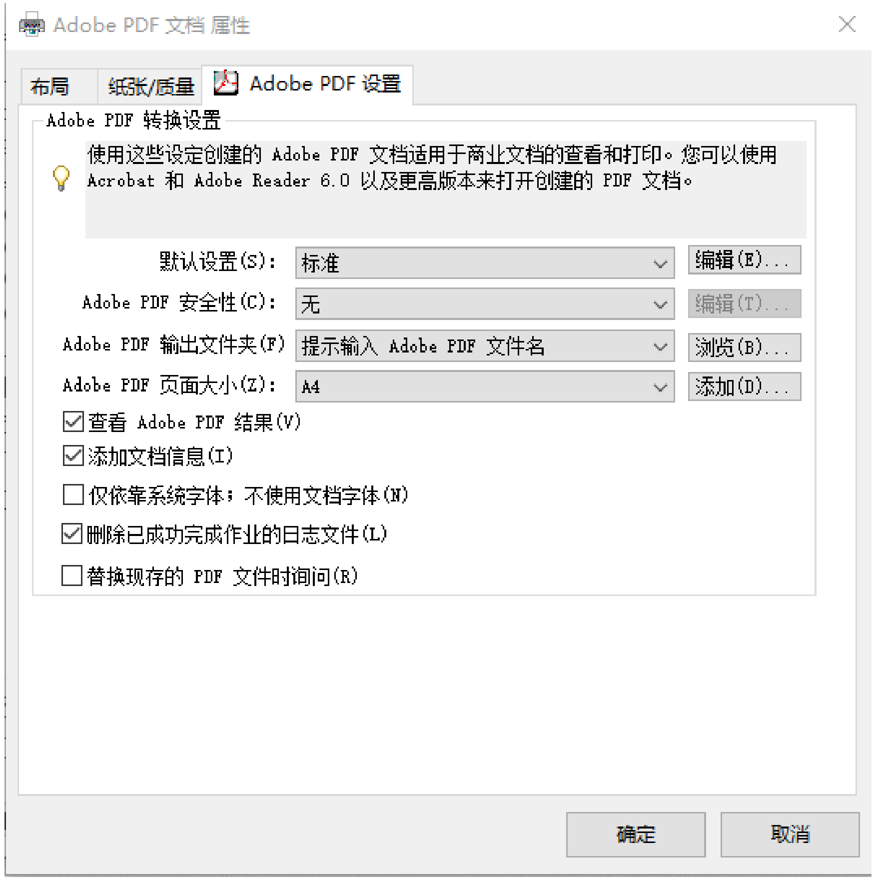
- 待解决的问题：现有一个PPT文件(例如：课件资料)，想将其打印出来，但是一张幻灯片打印一张A4纸，显然费纸，于是想用一张A4纸打印多张幻灯片，并且幻灯片要铺满整张A4纸，最好不留空隙，尽量不出现大量空白。
- 解决方案：先将PPT保存成PDF格式，再进行进一步操作。
- 前提：有Adobe Acrobat(pdf阅读器)。

1. 打开欲打印的PPT，点击左上角“文件”->“导出”为PDF

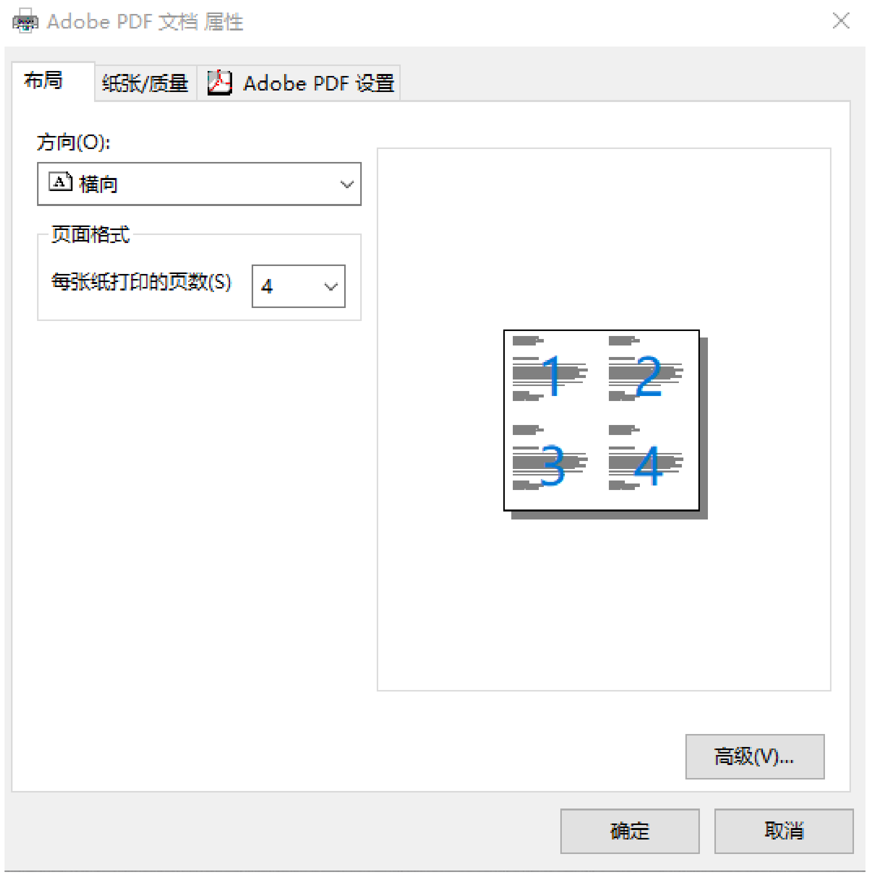
2．用Adobe Acrobat打开PDF文件，选择左上角“文件”->“打印”，出来如下界面，点击右上面打印机中的“属性”



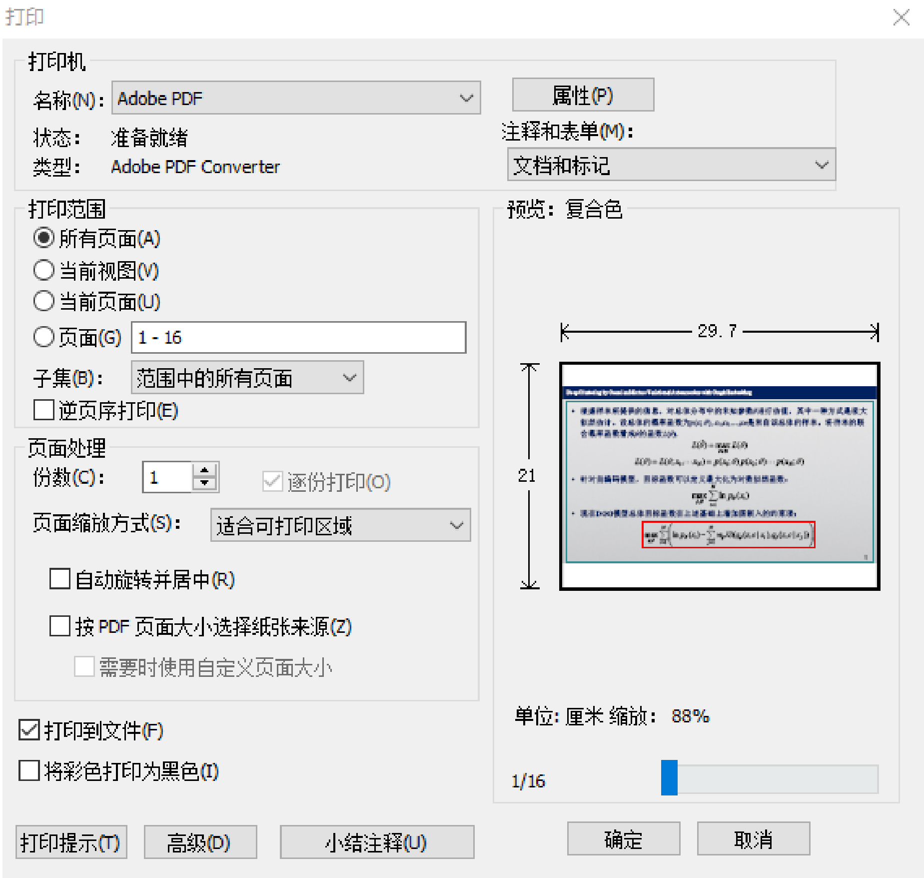
3．取消“仅依靠系统文字；不使用文档字体(N)”这个选项



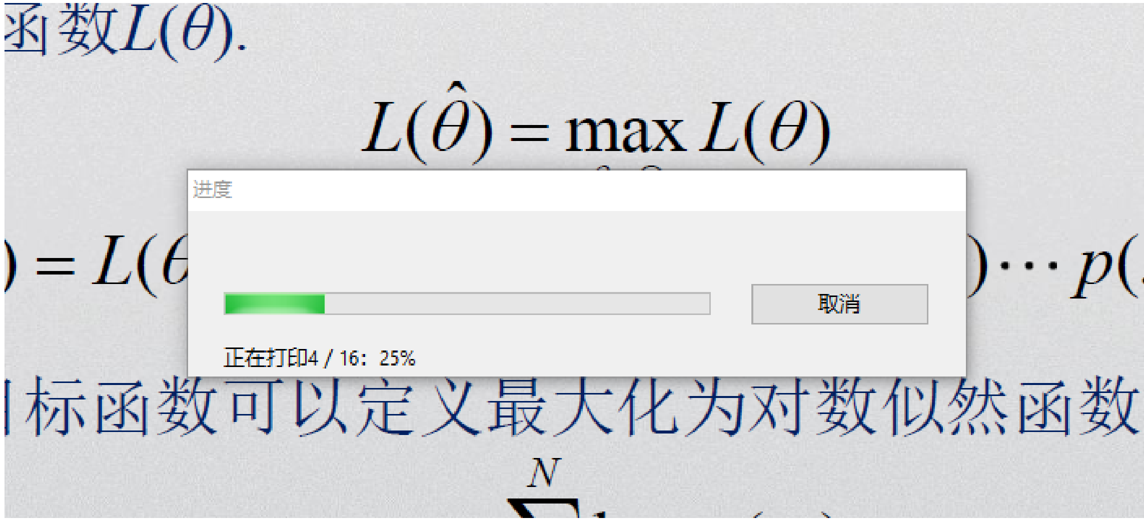
4．点击“布局”， 选择“横向”，每张纸打印的页数为4，点击“确定”



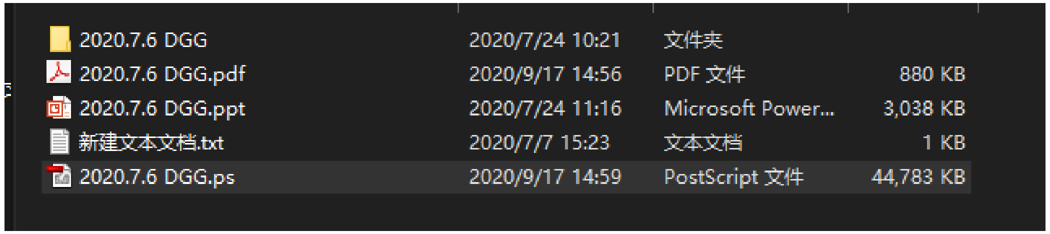
5．这时，预览图变成横向(如果没变，再次点击刚才右上角“属性”，点“确定”)，点击右下角“确定”



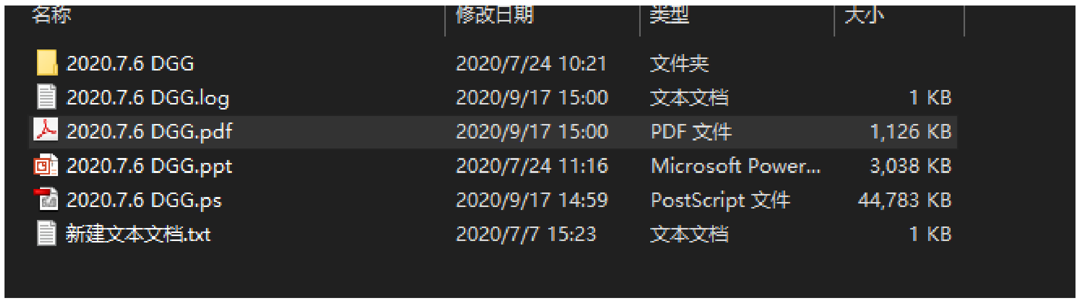
6．这时，另存为.ps文件即可



7. 打印成功后，文件夹多出.ps文件，双击该文件



8. 双击.ps后自动生成.pdf文件，这时，已经导出完毕



9. 双击.pdf文件，看看效果

- 根据样本所提供的信息，对总体分布中的未知参数θ进行估值，其中一种方式是极大似然估计。设总体的概率函数为$p(x;\theta)$, $x_1,x_2,\ldots,x_N$是来自该总体的样本，将样本的联合概率函数看成θ的函数$L(\theta)$.

$$L(\hat{\theta})=\max_{\theta\in\Theta} L(\theta)$$

$$L(\theta)=L(\theta;x_1,\cdots x_N)=p(x_1;\theta)p(x_2;\theta)\cdots p(x_N;\theta)$$

- 针对自编码模型，目标函数可以定义最大化为对数似然函数：

$$\max_{\phi,\theta}\sum_{i=1}^{N}\ln p_\theta(x_i)$$

- 现在DGG模型总体目标函数在上述基础上增加图嵌入的约束项：

$$\boxed{\max_{\phi,\theta}\sum_{i=1}^{N}\left(\ln p_\theta(x_i)-\sum_{j=1}^{N}w_{ij}JS(q_\phi(z,c|x_i),q_\phi(z,c|x_j))\right)}$$

- DGG模型总体目标函数：

$$\begin{aligned}&\max_{\phi,\theta}\sum_{i=1}^{N}\left(\ln p_\theta(x_i)-\sum_{j=1}^{N}w_{ij}JS(q_\phi(z,c|x_i),q_\phi(z,c|x_j))\right)\\&\overset{(1)}{\geq}\sum_{i=1}^{N}\left(\ln p_\theta(x_i)-\sum_{j=1}^{N}w_{ij}G(\phi,\theta,x_i,x_j)\right)\\&\overset{(2)}{=}\sum_{i=1}^{N}\left(\ln p_\theta(x_i)-\sum_{j=1}^{N}w_{ij}\ln p_\theta(x_i)\right)+\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}w_{ij}(L(\theta,\phi;x_i)+L(\theta,\phi;x_i,x_j))\\&\overset{(3)}{=}\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}w_{ij}(L(\theta,\phi;x_i)+L(\theta,\phi;x_i,x_j))\end{aligned}$$

- DGG目标函数最终转化为：

$$\boxed{\max_{\phi,\theta}\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}w_{ij}(L(\theta,\phi;x_i)+L(\theta,\phi;x_i,x_j))}$$

注：步骤(1)(2)(3)的推导见下三页

(1) 定义一个辅助函数G()

$$令M=\frac{1}{2}(q_\phi(z,c|x_i)+q_\phi(z,c|x_j))$$

$$\begin{aligned}G(\phi,\theta,x_i,x_j)&=\frac{1}{2}KL(q_\phi(z,c|x_i)\|p_\theta(z,c|x_i))+\frac{1}{2}KL(q_\phi(z,c|x_j)\|p_\theta(z,c|x_i))\\&=\frac{1}{2}\int_z\sum_c q_\phi(z,c|x_i)\ln\frac{q_\phi(z,c|x_i)}{p_\theta(z,c|x_i)}dz+\frac{1}{2}\int_z\sum_c q_\phi(z,c|x_j)\ln\frac{q_\phi(z,c|x_j)}{p_\theta(z,c|x_i)}dz\\&=\frac{1}{2}\int_z\sum_c q_\phi(z,c|x_i)\ln\frac{q_\phi(z,c|x_i)}{M}dz+\frac{1}{2}\int_z\sum_c q_\phi(z,c|x_j)\ln\frac{q_\phi(z,c|x_j)}{M}dz\\&\quad+\frac{1}{2}\int_z\sum_c(q_\phi(z,c|x_i)+q_\phi(z,c|x_j))\ln\frac{M}{p_\theta(z,c|x_i)}dz\\&=JS(q_\phi(z,c|x_i)\|q_\phi(z,c|x_j))+KL(M\|p_\theta(z,c|x_i))\\&\geq JS(q_\phi(z,c|x_i)\|q_\phi(z,c|x_j))\end{aligned}$$

注：KL散度恒大于等于0.

(2) 原先推导VAE的目标函数时，用到的式子：

VAE的目标函数

$$\ln p_\theta(x)=KL(q_\phi(z|x)\|p_\theta(z|x))+\boxed{E_{q_\phi(z|x)}\left[\ln\frac{p_\theta(x,z)}{q_\phi(z|x)}\right]}$$

现在DGG模型，首先引入一个类别变量c：

$$\begin{aligned}\ln p_\theta(x_i)&=KL(q_\phi(z,c|x_i)\|p_\theta(z,c|x_i))+E_{q_\phi(z,c|x_i)}\left[\ln\frac{p_\theta(x_i,z,c)}{q_\phi(z,c|x_i)}\right]\\&\overset{(2.1)}{=}KL(q_\phi(z,c|x_j)\|p_\theta(z,c|x_i))+E_{q_\phi(z,c|x_j)}\left[\ln\frac{p_\theta(x_i,z,c)}{q_\phi(z,c|x_j)}\right]\\&\overset{(2.2)}{=}\frac{1}{2}\left(KL(q_\phi(z,c|x_i)\|p_\theta(z,c|x_i))+KL(q_\phi(z,c|x_j)\|p_\theta(z,c|x_i))\right)\\&\quad+\frac{1}{2}\left(E_{q_\phi(z,c|x_i)}\left[\ln\frac{p_\theta(x_i,z,c)}{q_\phi(z,c|x_i)}\right]+E_{q_\phi(z,c|x_j)}\left[\ln\frac{p_\theta(x_i,z,c)}{q_\phi(z,c|x_j)}\right]\right)\\&\overset{(2.3)}{=}G(\phi,\theta,x_i,x_j)+\frac{1}{2}\left(L(\theta,\phi;x_i)+L(\theta,\phi;x_i,x_j)\right)\end{aligned}$$

- 根据样本所提供的信息，对总体分布中的未知参数θ进行估值，其中一种方式是极大似然估计。设总体的概率函数为$p(x;\theta)$, $x_1,x_2,\ldots,x_N$是来自该总体的样本，将样本的联合概率函数看成θ的函数$L(\theta)$.

$$L(\hat{\theta}) = \max_{\theta\in\Theta} L(\theta)$$

$$L(\theta) = L(\theta; x_1, \cdots x_N) = p(x_1;\theta)\,p(x_2;\theta)\cdots p(x_N;\theta)$$

- 针对自编码模型，目标函数可以定义最大化为对数似然函数：

$$\max_{\phi,\theta} \sum_{i=1}^{N} \ln p_\theta(x_i)$$

- 现在DGG模型总体目标函数在上述基础上增加图嵌入的约束项：

$$\boxed{\max_{\phi,\theta} \sum_{i=1}^{N} \left(\ln p_\theta(x_i) - \sum_{j=1}^{N} w_{ij} JS(q_\phi(z,c\,|\,x_i), q_\phi(z,c\,|\,x_j)) \right)}$$

- DGG模型总体目标函数：

$$\begin{aligned}
&\max_{\phi,\theta} \sum_{i=1}^{N} \left(\ln p_\theta(x_i) - \sum_{j=1}^{N} w_{ij} JS(q_\phi(z,c\,|\,x_i), q_\phi(z,c\,|\,x_j)) \right) \\
&\overset{(1)}{\geq} \sum_{i=1}^{N} \left(\ln p_\theta(x_i) - \sum_{j=1}^{N} w_{ij} G(\phi,\theta,x_i,x_j) \right) \\
&\overset{(2)}{=} \sum_{i=1}^{N} \left(\ln p_\theta(x_i) - \sum_{j=1}^{N} w_{ij} \ln p_\theta(x_i) \right) + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(L(\theta,\phi;x_i) + L(\theta,\phi;x_i,x_j)) \\
&\overset{(3)}{=} \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(L(\theta,\phi;x_i) + L(\theta,\phi;x_i,x_j))
\end{aligned}$$

- DGG目标函数最终转化为：

$$\boxed{\max_{\phi,\theta} \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(L(\theta,\phi;x_i) + L(\theta,\phi;x_i,x_j))}$$

注：步骤(1)(2)(3)的推导见下三页

(1) 定义一个辅助函数G()

$$令M = \frac{1}{2}(q_\phi(z,c\,|\,x_i) + q_\phi(z,c\,|\,x_j))$$

$$\begin{aligned}
G(\phi,\theta,x_i,x_j) &= \frac{1}{2}KL(q_\phi(z,c\,|\,x_i)\,\|\,p_\theta(z,c\,|\,x_i)) + \frac{1}{2}KL(q_\phi(z,c\,|\,x_j)\,\|\,p_\theta(z,c\,|\,x_i)) \\
&= \frac{1}{2}\int_z \sum_c q_\phi(z,c\,|\,x_i)\ln\frac{q_\phi(z,c\,|\,x_i)}{p_\theta(z,c\,|\,x_i)}dz + \frac{1}{2}\int_z \sum_c q_\phi(z,c\,|\,x_j)\ln\frac{q_\phi(z,c\,|\,x_j)}{p_\theta(z,c\,|\,x_i)}dz \\
&= \frac{1}{2}\int_z \sum_c q_\phi(z,c\,|\,x_i)\ln\frac{q_\phi(z,c\,|\,x_i)}{M}dz + \frac{1}{2}\int_z \sum_c q_\phi(z,c\,|\,x_j)\ln\frac{q_\phi(z,c\,|\,x_j)}{M}dz \\
&\quad + \frac{1}{2}\int_z \sum_c (q_\phi(z,c\,|\,x_i) + q_\phi(z,c\,|\,x_j))\ln\frac{M}{p_\theta(z,c\,|\,x_i)}dz \\
&= JS(q_\phi(z,c\,|\,x_i)\,\|\,q_\phi(z,c\,|\,x_j)) + KL(M\,\|\,p_\theta(z,c\,|\,x_i)) \\
&\geq JS(q_\phi(z,c\,|\,x_i)\,\|\,q_\phi(z,c\,|\,x_j))
\end{aligned}$$

注：KL散度恒大于等于0.

(2) 原先推导VAE的目标函数时，用到的式子：

$$\ln p_\theta(x) = KL(q_\phi(z\,|\,x)\,\|\,p_\theta(z\,|\,x)) + \boxed{E_{q_\phi(z|x)}\left[\ln\frac{p_\theta(x,z)}{q_\phi(z\,|\,x)}\right]}$$

VAE的目标函数

现在DGG模型，首先引入一个类别变量c：

$$\begin{aligned}
\ln p_\theta(x_i) &= KL(q_\phi(z,c\,|\,x_i)\,\|\,p_\theta(z,c\,|\,x_i)) + E_{q_\phi(z,c|x_i)}\left[\ln\frac{p_\theta(x_i,z,c)}{q_\phi(z,c\,|\,x_i)}\right] \\
&\overset{(2.1)}{=} KL(q_\phi(z,c\,|\,x_j)\,\|\,p_\theta(z,c\,|\,x_i)) + E_{q_\phi(z,c|x_j)}\left[\ln\frac{p_\theta(x_i,z,c)}{q_\phi(z,c\,|\,x_j)}\right] \\
&\overset{(2.2)}{=} \frac{1}{2}\left(KL(q_\phi(z,c\,|\,x_i)\,\|\,p_\theta(z,c\,|\,x_i)) + KL(q_\phi(z,c\,|\,x_j)\,\|\,p_\theta(z,c\,|\,x_i))\right) \\
&\quad + \frac{1}{2}\left(E_{q_\phi(z,c|x_i)}\left[\ln\frac{p_\theta(x_i,z,c)}{q_\phi(z,c\,|\,x_i)}\right] + E_{q_\phi(z,c|x_j)}\left[\ln\frac{p_\theta(x_i,z,c)}{q_\phi(z,c\,|\,x_j)}\right]\right) \\
&\overset{(2.3)}{=} G(\phi,\theta,x_i,x_j) + \frac{1}{2}\left(L(\theta,\phi;x_i) + L(\theta,\phi;x_i,x_j)\right)
\end{aligned}$$

最后，只需要将其用打印机打印出来即可。