

# Вариационные Автоенкодеры с мультимодальным prior'ом

Д. Мазур

10 Б класс  
Школа 1505 "Преображенская"

21 марта 2019 г.

# Моделируем сложные системы

Моделируем  $p(x)$ , где  $x \in \mathcal{R}^D$

# Моделируем сложные системы

Моделируем  $p(x)$ , где  $x \in \mathcal{R}^D$   
 $p(x)$ —?

# Вводим латентные переменные

$$z \in \mathcal{R}^d$$

$z$  - priorное распределение  
 $x$  - постериорное распределение

- $p_{\theta}(\mathbf{x}, \mathbf{z})$  - генеративная модель
  - $p_{\theta}(\mathbf{x} \mid \mathbf{z})$  - декодер
  - $p(\mathbf{z})$  - priorное распределение скрытых переменных
- $q_{\phi}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x})$  - Распределение с параметрами  $\phi$

# Выведение формулы

$$\log p_{\theta}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x}) = \mathcal{L}(\mathbf{x}, \theta, \phi) + KL(q_{\phi}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x}) \parallel p_{\theta}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x}))$$

$$\mathcal{L}(\mathbf{x}; \theta, \phi) \approx \log \frac{p_{\theta}(\mathbf{x}, \mathbf{z})}{q_{\phi}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x})}, \quad \mathbf{z} \sim q_{\phi}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x}).$$

$$\phi^*, \theta^* = \arg \max_{\phi \in \Phi, \theta \in \Theta} \mathcal{L}(\mathbf{x}, \theta, \phi)$$



Может быть не лучшим выбором для  $q_\phi(\mathbf{z} \mid \mathbf{x})$

$$q_\phi(\mathbf{z} \mid \mathbf{x}) \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$$

$$q_{\phi}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x}) \sim \frac{1}{N} \sum_{k=0}^N \mathcal{N}(\mu_k, \sigma_k^2)$$

$$\sigma(p_{\theta}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x}) \cdot \mathbf{W} + b)$$





$$\phi^*, \theta^* = \arg \max_{\phi \in \Phi, \theta \in \Theta} \mathcal{L}(\mathbf{x}, \theta, \phi) - \|W\|$$

$$q_{\phi}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x}) \sim \frac{1}{N} \sum_{k=0}^N \mathcal{N}(\mu_k, \sigma_k^2)$$

$$\sigma(p_{\theta}(\mathbf{z} \mid \mathbf{x}) \cdot \mathbf{W} + b)$$

$$\phi^*, \theta^* = \arg \max_{\phi \in \Phi, \theta \in \Theta} \mathcal{L}(\mathbf{x}, \theta, \phi) - \|W\|$$

## Variational Inference with Normalizing Flows

-  Art B. Owen, Monte Carlo theory, methods and examples
-  Adam Kosiorek, What's wrong with VAEs
-  Diederik P Kingma, Max Welling, Auto-Encoding Variational Bayes
-  Eric Jang, Normalizing Flows tutorial