

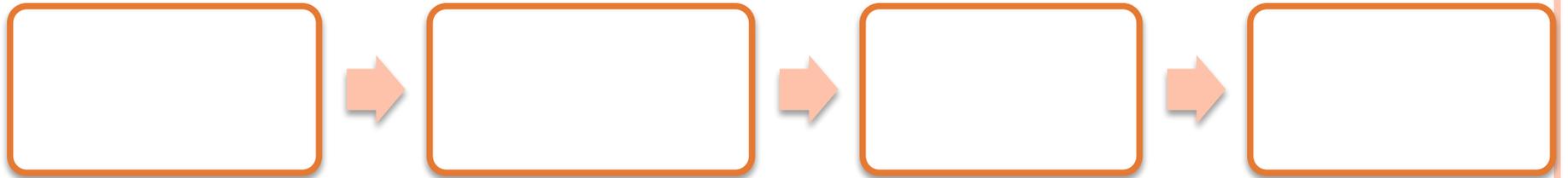
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

Докладчик: Валужева Мария

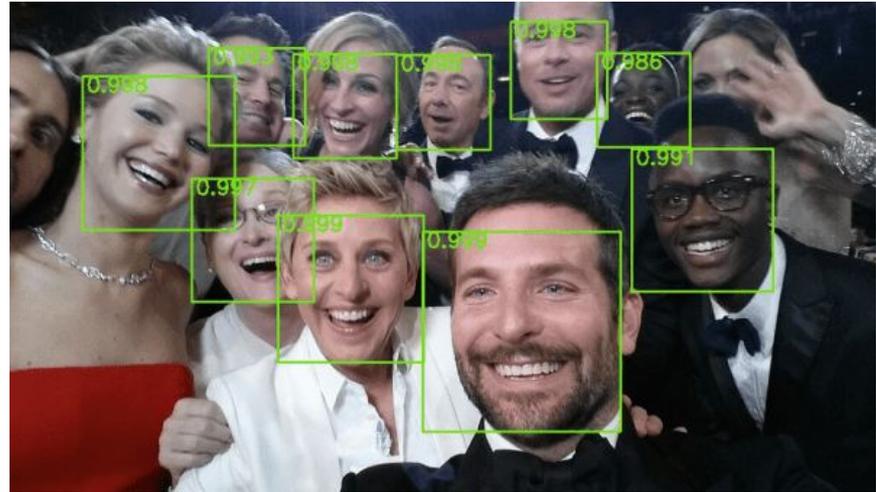
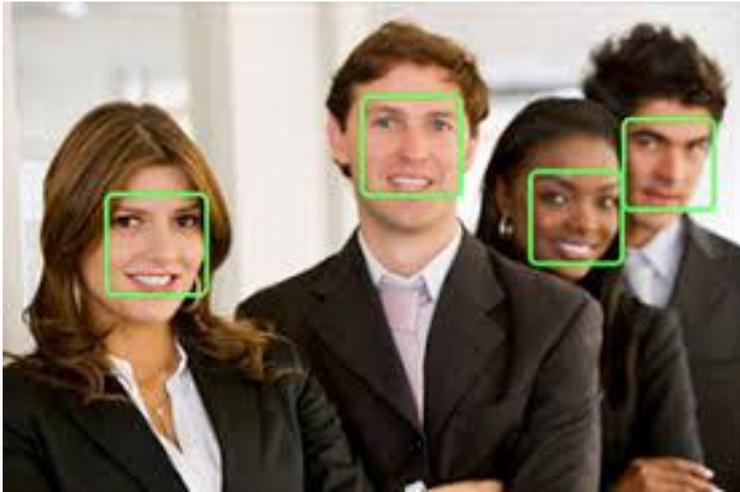
студентка 2 курса магистратуры направления
«Прикладная математика и информатика»

e-mail: mriya.valueva@mail.ru

СТРУКТУРА ПРОЦЕССА РАСПОЗНАВАНИЯ



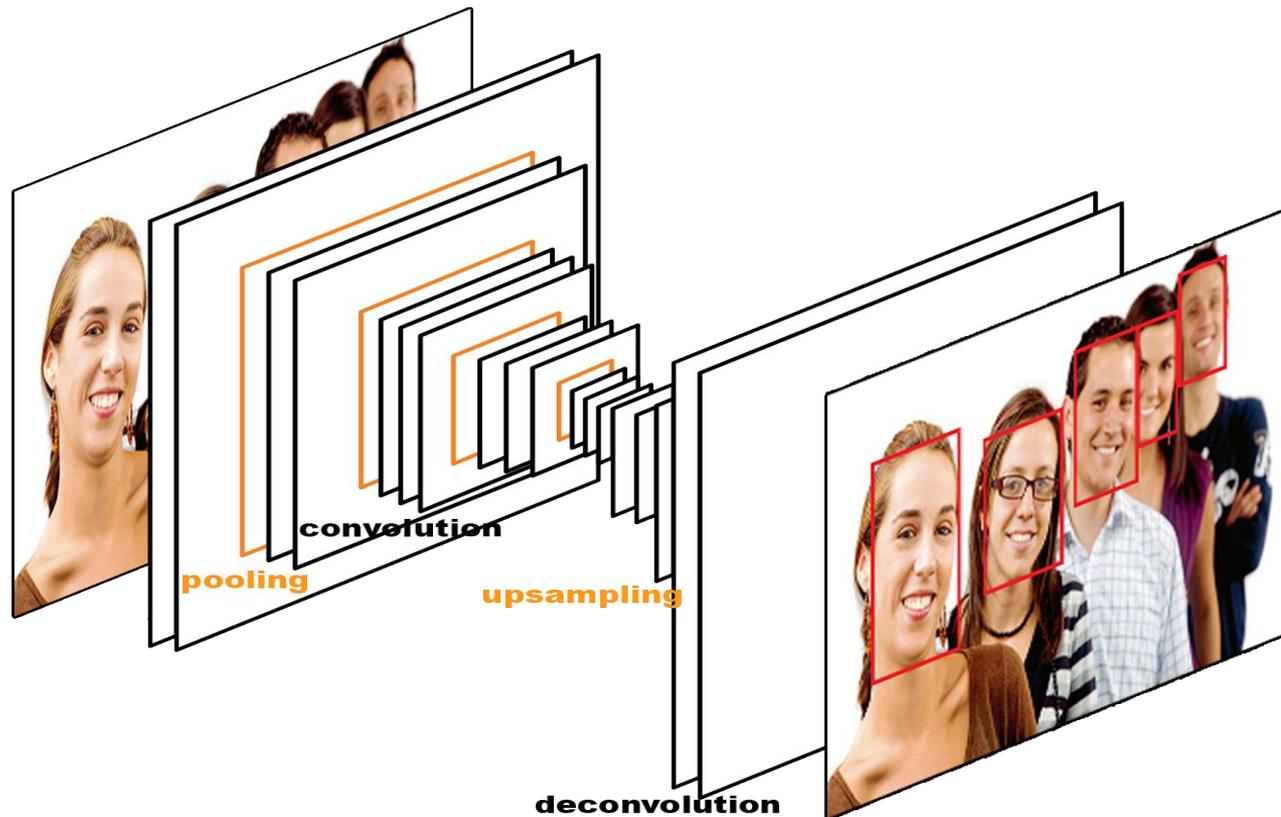
ДЕТЕКТИРОВАНИЕ



ОБЗОР МЕТОДОВ

- Метод Виолы-Джонса;
- Метод с использованием гистограмм;
- Байесовские сети;
- Статистические методы;
- Нейронные сети.

Полносверточные нейронные сети



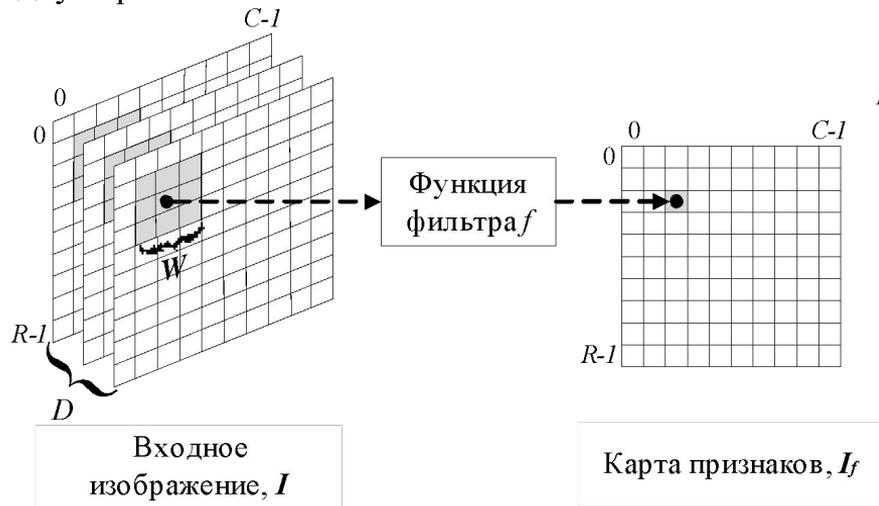
КОМПОНЕНТЫ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Слой СВЕРТКИ

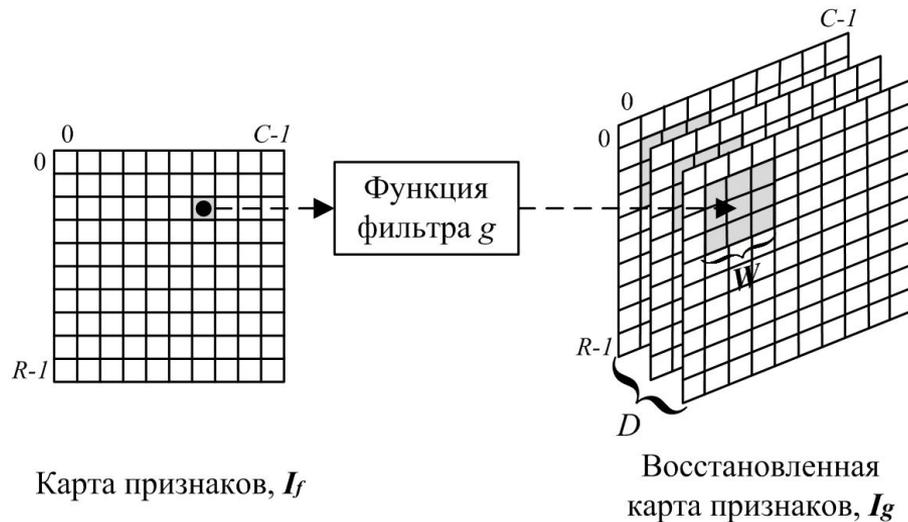
Процедура получения карт признаков может быть представлена в виде:

$$I_f(x, y, z) = \sum_{k=0}^{D-1} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} W_{i,j,k} I(x+i, y+j, z+k),$$

где I_f - обработанное изображение, а $W_{i,j,k}$ - коэффициенты маски фильтра для обработки D двумерных массивов



Слой ОБРАТНОЙ СВЕРТКИ



СЛОЙ АКТИВАЦИИ

ReLU

$$\begin{matrix} \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \end{matrix} = \begin{matrix} \square & \square & \square & \square & 0 & \square \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \end{matrix}$$

СЛОЙ НОРМАЛИЗАЦИИ

Input: Values of x over a mini-batch: $\mathcal{B} = \{x_{1..m}\}$;

Parameters to be learned: γ, β

Output: $\{y_i = \text{BN}_{\gamma, \beta}(x_i)\}$

$$\mu_{\mathcal{B}} \leftarrow \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_i \quad // \text{ mini-batch mean}$$

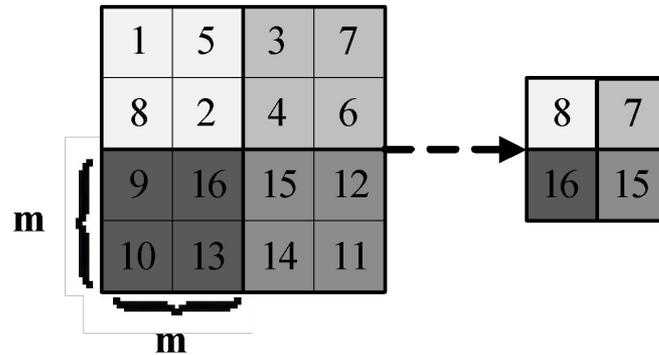
$$\sigma_{\mathcal{B}}^2 \leftarrow \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (x_i - \mu_{\mathcal{B}})^2 \quad // \text{ mini-batch variance}$$

$$\hat{x}_i \leftarrow \frac{x_i - \mu_{\mathcal{B}}}{\sqrt{\sigma_{\mathcal{B}}^2 + \epsilon}} \quad // \text{ normalize}$$

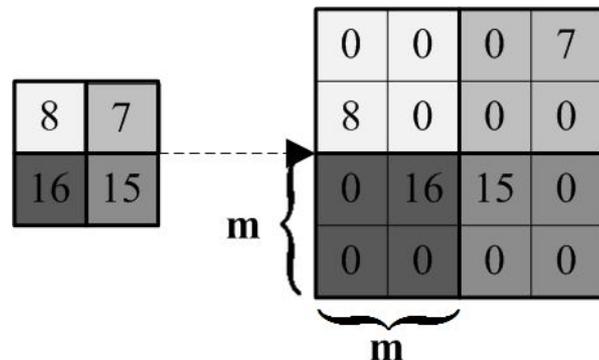
$$y_i \leftarrow \gamma \hat{x}_i + \beta \equiv \text{BN}_{\gamma, \beta}(x_i) \quad // \text{ scale and shift}$$

POOLING

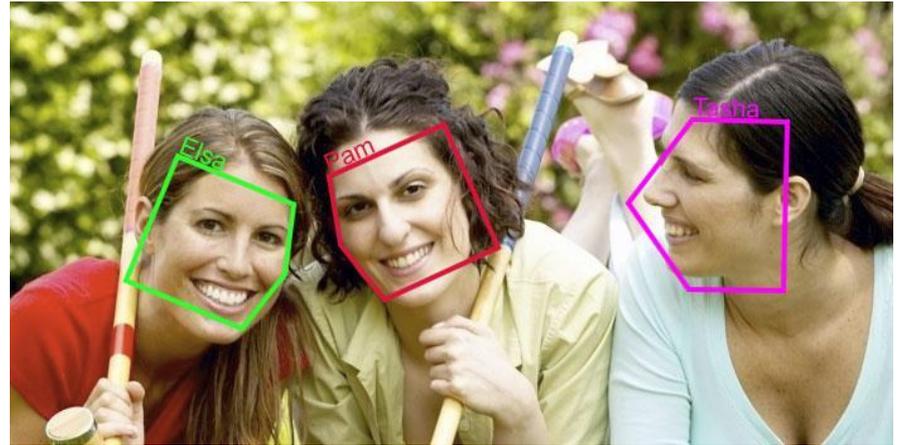
MAX POOLING



UPSAMPLING



РАСПОЗНАВАНИЕ

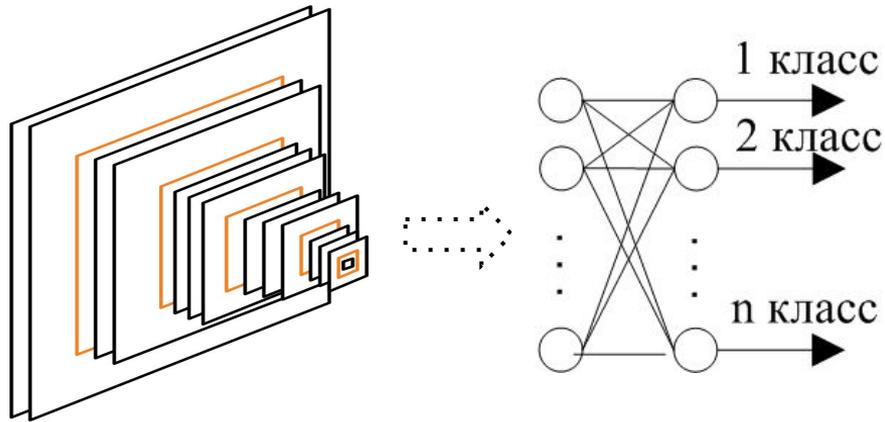


ОБЗОР МЕТОДОВ

- Метод гибкого сравнения на графах;
- Скрытые Марковские модели;
- Метод главных компонент;
- Активные модели внешнего вида;
- Нейронные сети.

СВЕРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

СВЯЗЬ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ПОЛНОСВЕРТОЧНЫМИ



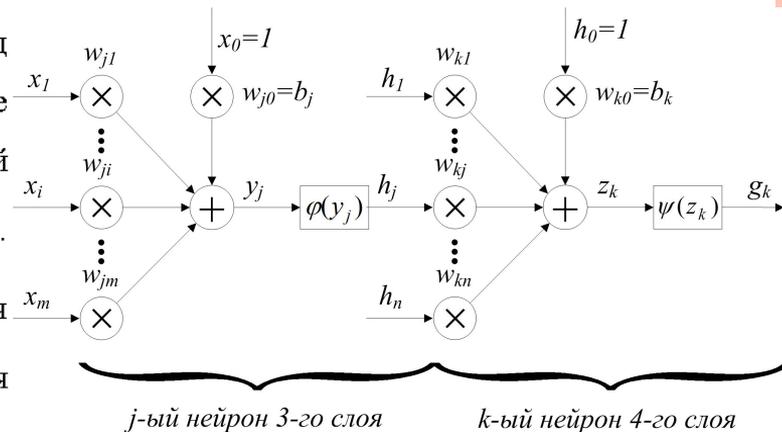
СТРУКТУРА ИСКУССТВЕННОГО НЕЙРОНА

Пусть $\{x_i\}, i = \overline{1, m}$ – вектор подаваемый на вход третьего слоя, m – общее число входов. Каждый элемент вектора умножается на соответствующий весовой коэффициент $w_{ji}, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$, n – количество нейронов третьего слоя и результат суммируется: $y_j = \sum_{i=1}^m w_{ji} x_i$. Результатом скрытого слоя является вектор $\{h_j\}, j = \overline{1, n}$. Функция активации для скрытого слоя – $\sigma(\cdot)$, значение нейронов скрытого слоя вычисляются как $h_j = \sigma(y_j)$.

Результат вычислений скрытого слоя подается на вход выходного слоя, производим умножение на соответствующие весовые коэффициенты и складываем, результатом вычислений является вектор $\{z_k\}, k = \overline{1, l}$, l – количество нейронов третьего слоя.

Результатом четвертого слоя является вектор $\{g_k\}, k = \overline{1, l}$. Функция активации выходного слоя имеет вид $\psi(\cdot)$, таким образом значения

нейронов последнего слоя вычисляются как $g_k = \frac{\sigma(y_k)}{\sigma_{k=1}^l \sigma(y_k)}$.



ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Расчет весовых коэффициентов последнего слоя производится следующим образом. Вычисляется сигнал ошибки:

$$e_k = d_k - g_k,$$

где $\{d_k\}, k = \overline{1, l}$ – целевой вектор. Далее вычисляется локальный градиент $\delta_k, k = \overline{1, l}$ равный:

$$\delta_k = e_k \psi'(z_k)$$

Коррекция Δw_{kj} , применяемая к весовым коэффициентам w_{kj} выходного слоя,

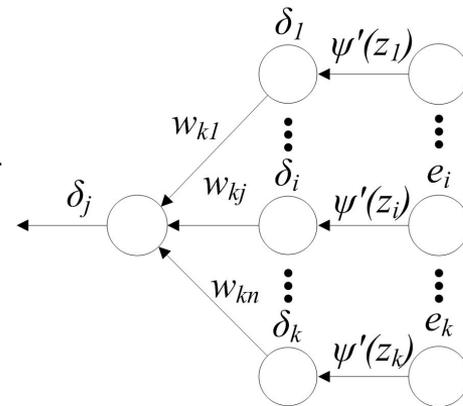
определяется согласно правилу: $\Delta w_{kj} = \eta \delta_k g_k$, где η – параметр скорости обучения.

Для третьего слоя локальный градиент вычисляется следующим образом:

$$\delta_j = \varphi'(y_j) \sum_{k=1}^l \delta_k w_{kj}$$

Коррекция Δw_{ji} , применяемая к весовым коэффициентам w_{ji} скрытого слоя,

определяется согласно правилу: $\Delta w_{ji} = \eta \delta_j y_j$



ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Операция свертки требует больших временных затрат;
- Использование системы остаточных классов для ускорения вычислений.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!