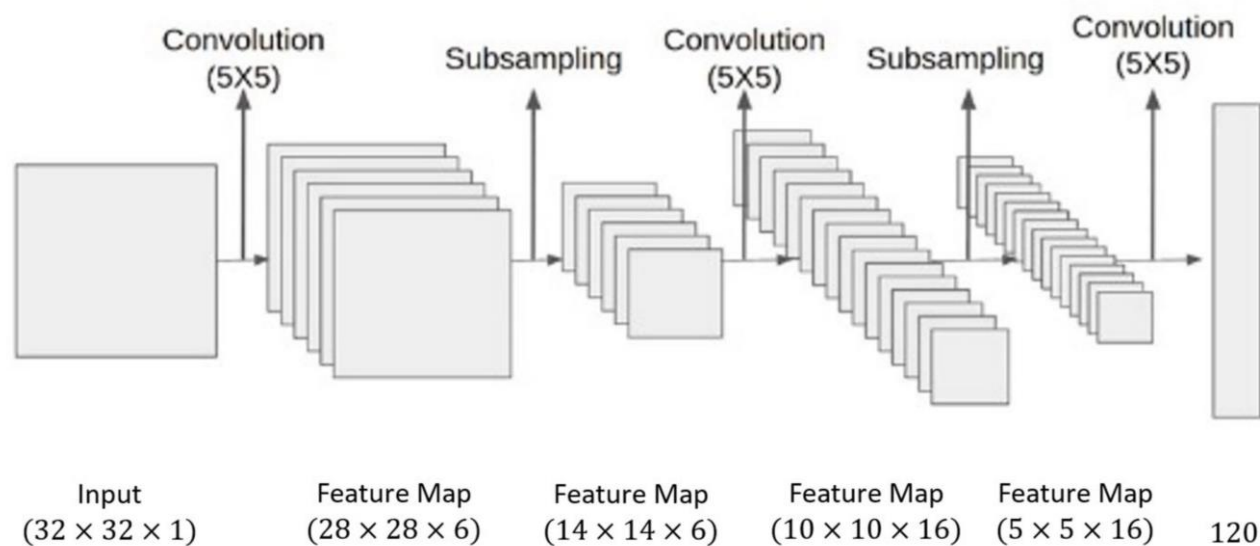


# Сверточные нейронные сети

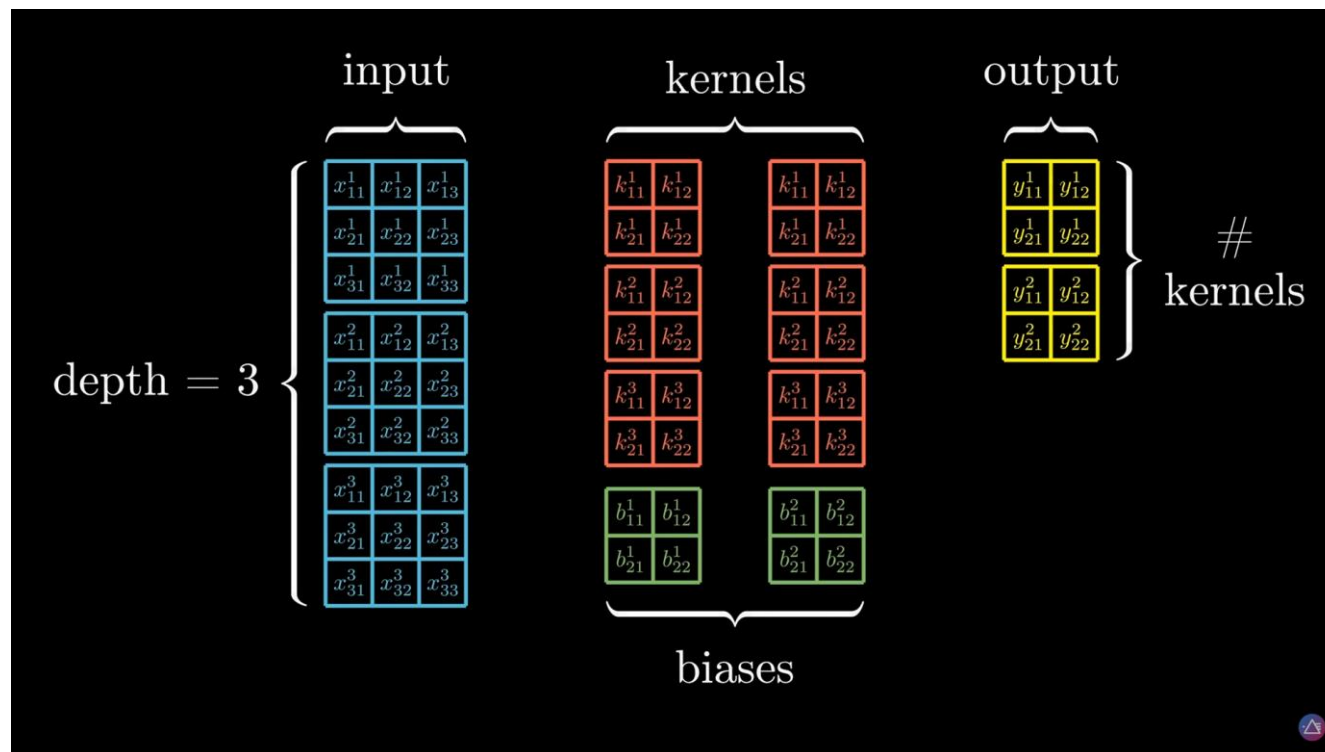


# Проблема: обработка изображений

- Много обучаемых параметров
- Отсутствие инвариантности к трансформациям
- Извлечение отдельных признаков

# Решение: слой свертки (convolutional layers)

- Ограничение количества параметров
- Однородность трансформации

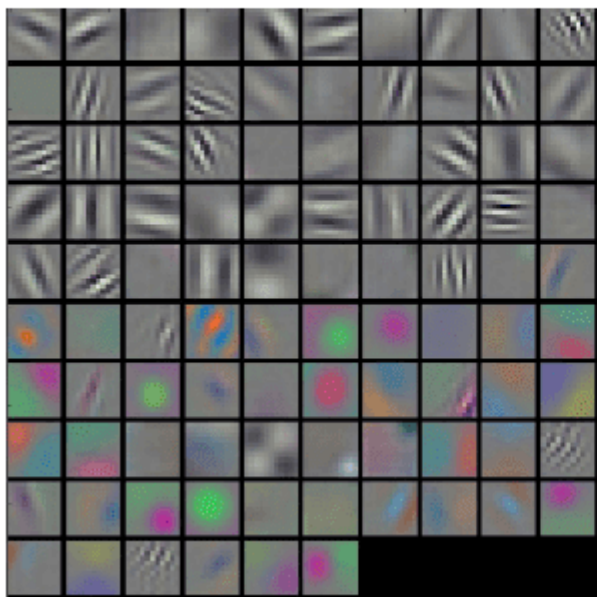


# Решение: слой свертки (convolutional layers)

- Ограничение количества параметров
- Однородность трансформации

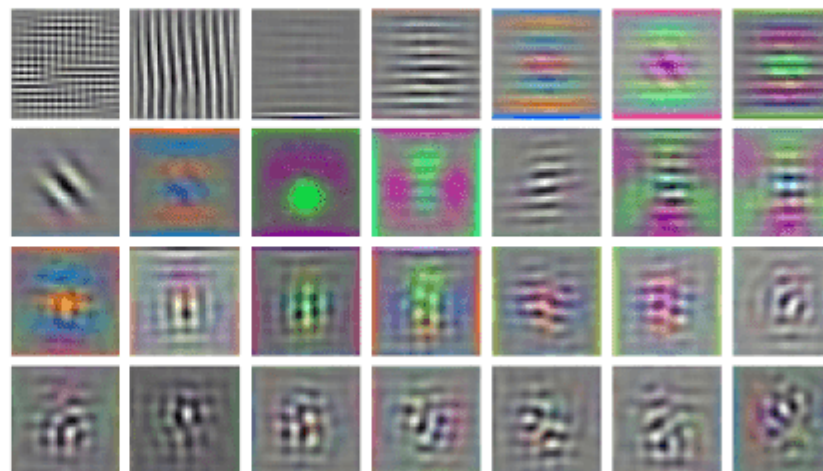
Подход – выделение признаков в каналы, поиск отдельных паттернов в отдельных каналах.

Alexnet 1st conv filters



ViT 1st linear embedding filters

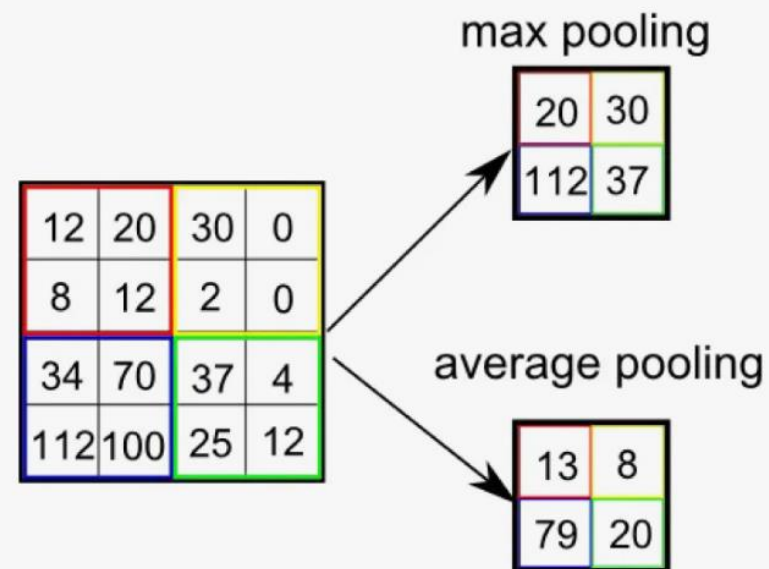
RGB embedding filters  
(first 28 principal components)



# Решение: слой пуллинга (pooling layers)

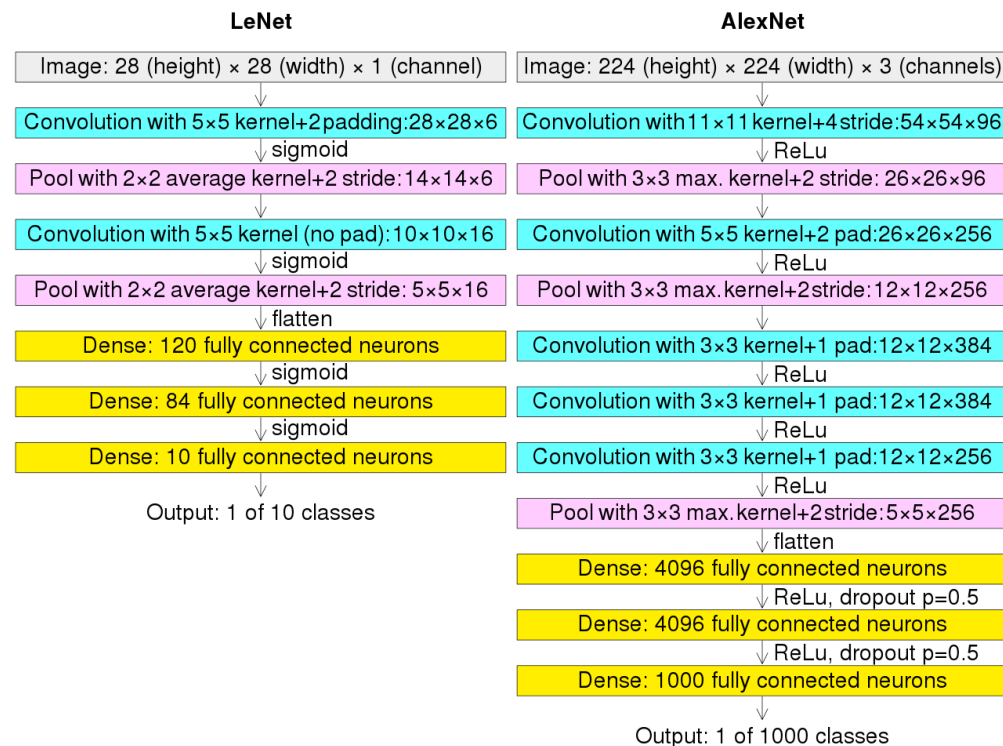
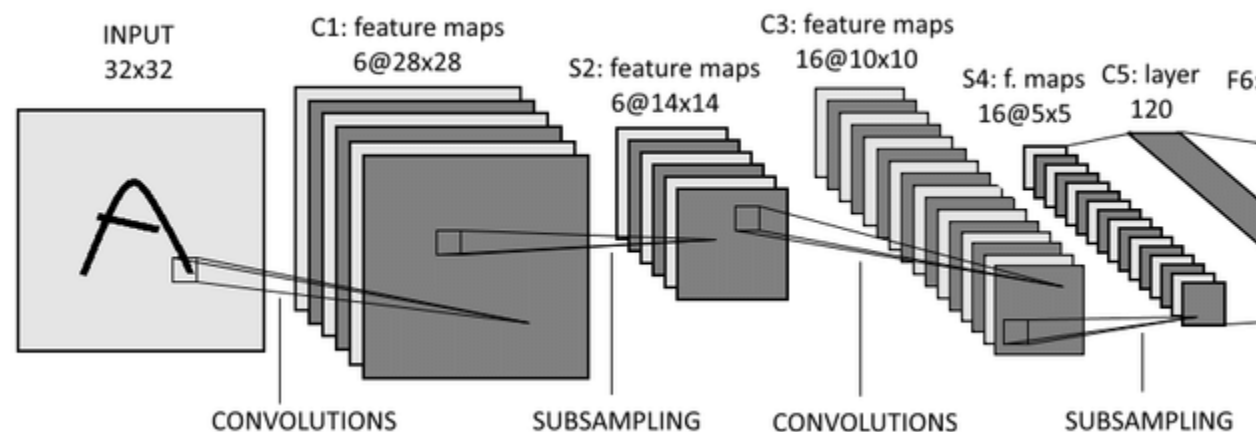
- Значительное уменьшение параметров
- Инвариантность к трансформациями

Выделение важных признаков из  
большого массива

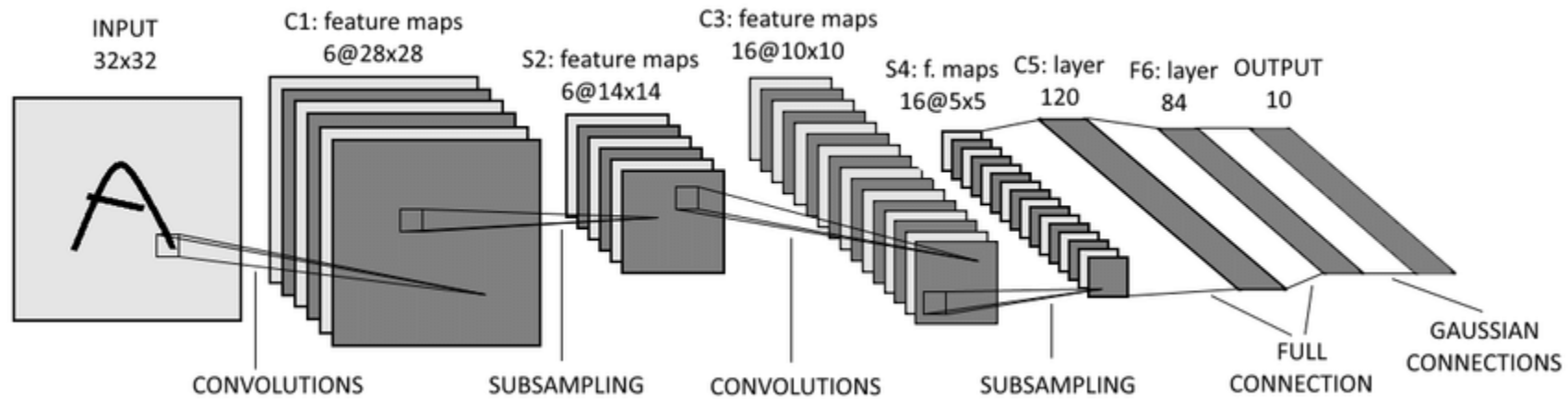


# Рычаги управления

- Последовательность слоев
- Шаг (stride)
- Набивка (padding)
- Размерность матриц
- Количество каналов



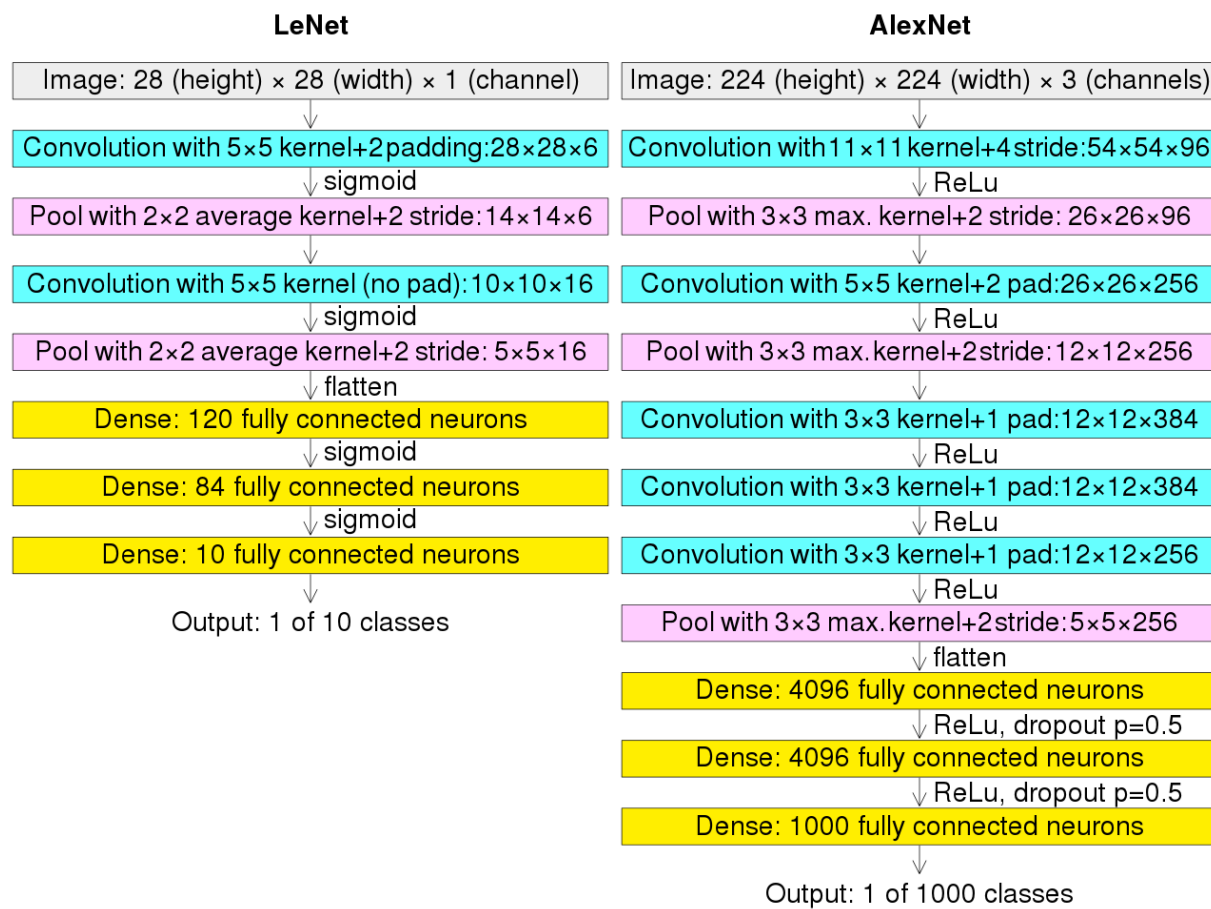
# Как получить ответ?



## Полносвязный слой (Fully Connected Layers)

- Много параметров
- Легко получить переобучение
- Уменьшение размерности параметров

# Рассмотрим примеры архитектур





# Проблемы

- Требуется много данных
- Дорогие вычисления
- Дорогое обучение