

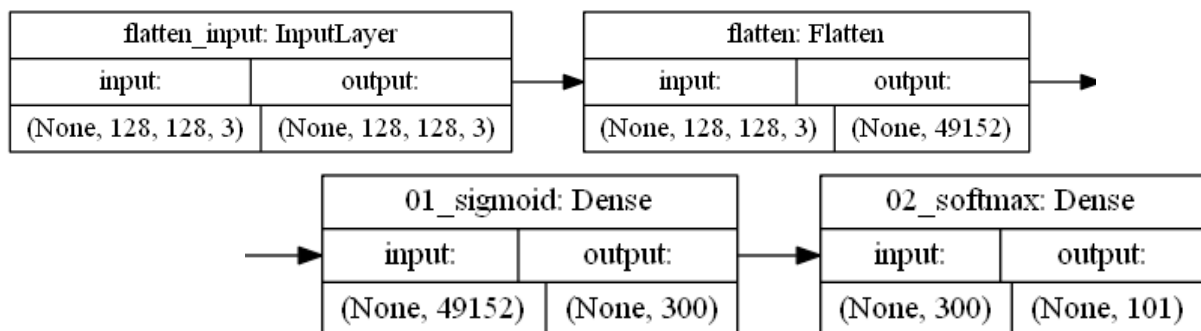
Описание программной реализации

Для начальной настройки весов было решено использовать стек автокодировщиков (обучение без учителя). Для каждой из описанных ниже архитектур сетей была реализована своя версия стека (`DenseAutoEncoder.py`). Автокодировочные сети сначала обучались, а затем сохраняли настроенные веса в файл (`DenseAutoEncoderNET1_weights`). Затем эти веса послойно копировались в соответствующие сети (`Lab02_net01.py`) в качестве начальных приближений и анализировался результат.

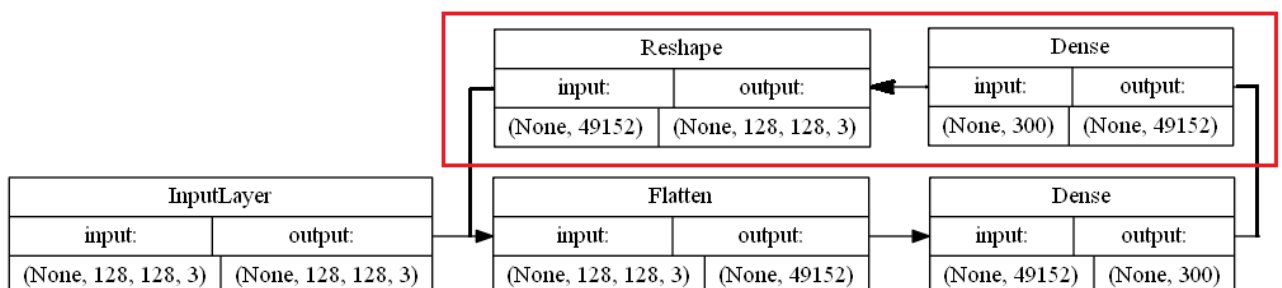
Тестовые конфигурации сетей

В качестве тестируемых архитектур нейронных сетей, построенных при выполнении предшествующих практических работ, были выбраны две простейших полносвязных и простейшая свёрточная сети. В скрипты с сетями были внесены дополнения, позволяющие использовать «внешние» веса при обучении. Автокодировочные сети представляют собой последовательность автокодировщиков, соответствующих каждому слою тестируемой сети. Архитектуры сетей схематически представлены ниже.
Примечание: в случае работы со свёрточной сетью, существуют некоторые проблемы в построении соответствующего автокодировщика – в используемой библиотеке отсутствуют unpooling слои.

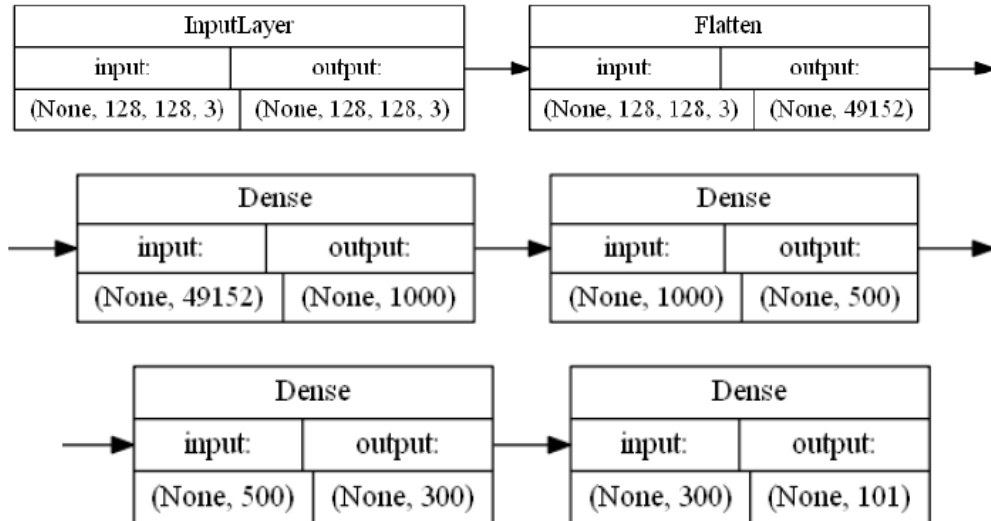
1. Полносвязная сеть с одним скрытым слоем (`Lab02_net01.py`)



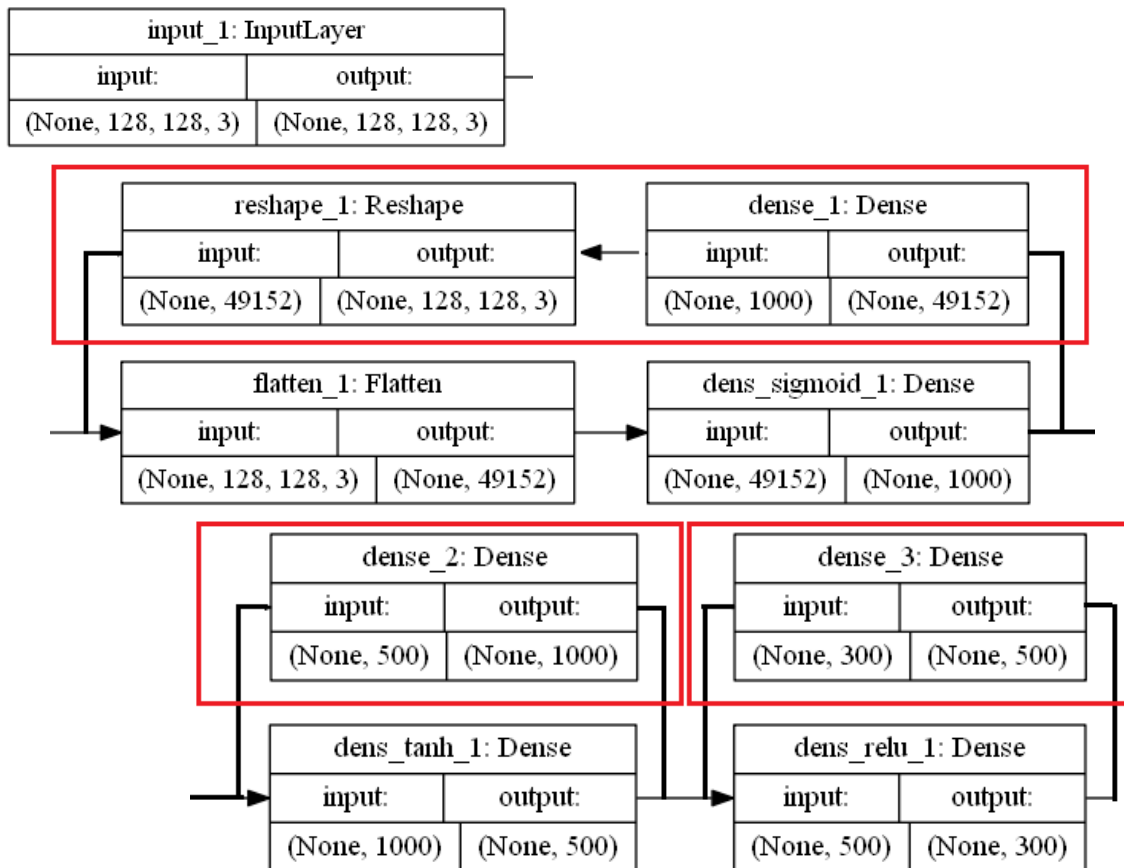
2. Стек автокодировщиков (в данном случае, состоит из одного автокодировщика) для полносвязной сети с одним скрытым слоем (`DenseAutoEncoder.py`)



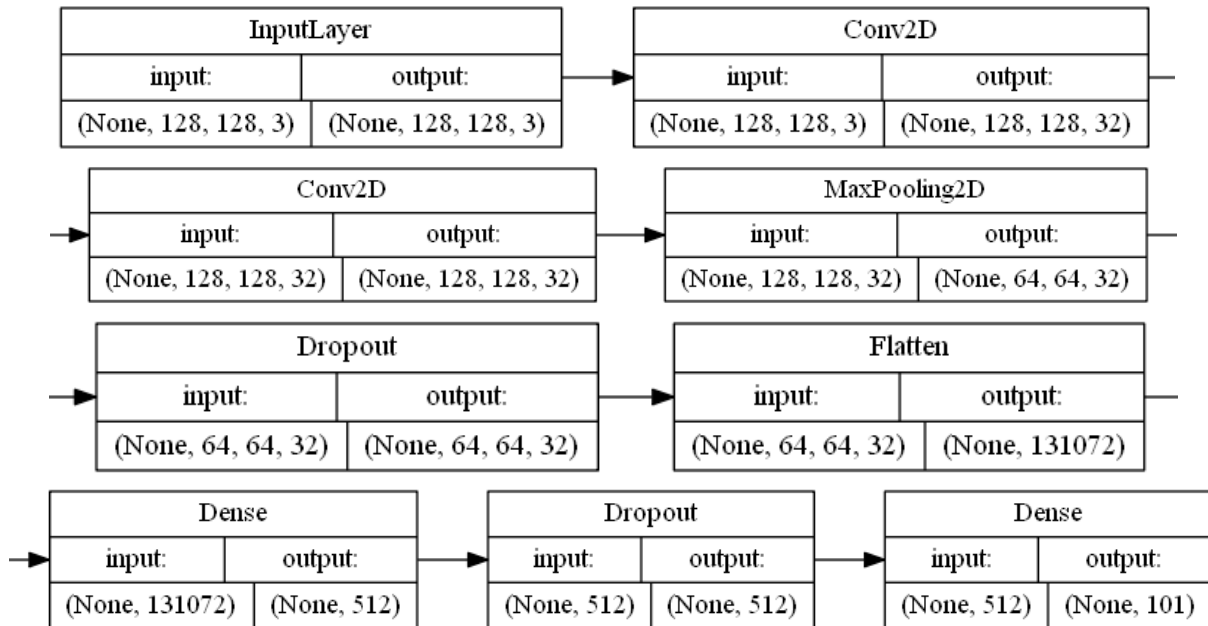
3. Полносвязная сеть с тремя скрытыми слоями (*Lab02_net02.py*)



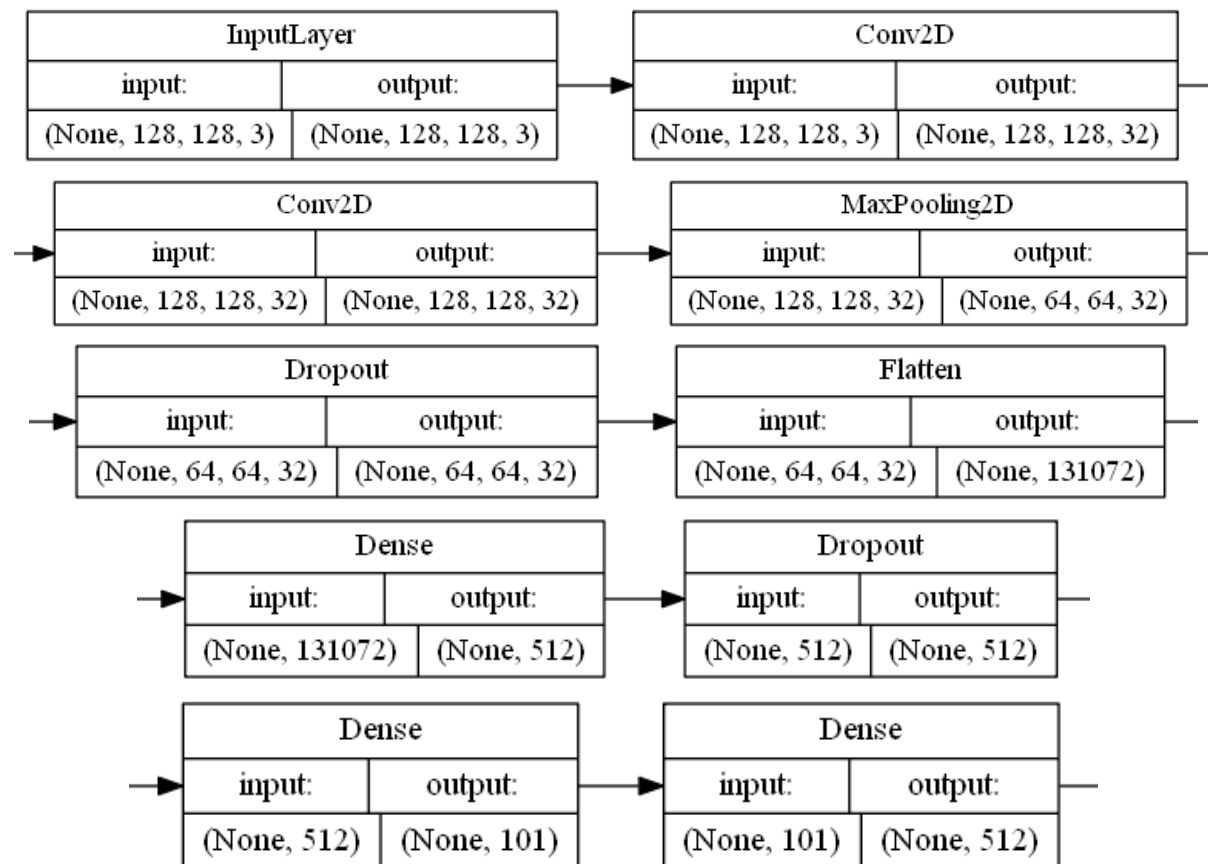
4. Стек автокодировщиков для полносвязной сети с тремя скрытыми слоями (*DenseAutoEncoder2.py*)

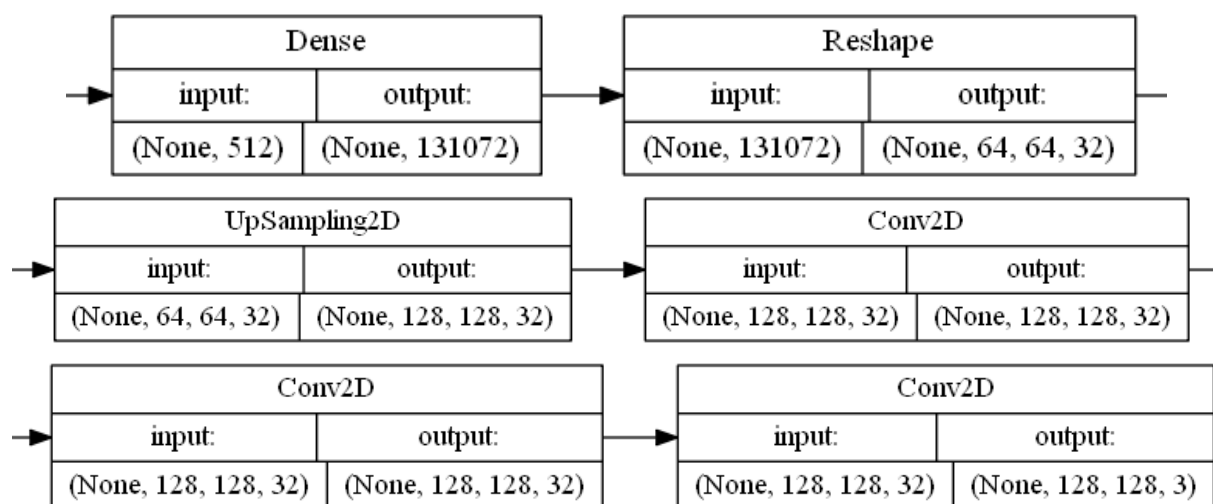


5. Свёрточная сеть с двумя свёрточными и одним полносвязным слоями
(Lab03_net01.py)



6. Автокодировщик (не стек) для свёрточной сети; приведён для сравнения
(ConvAutoEncoder.py)





Результаты экспериментов

Конфигурация	Эпохи	Размер пачки	Оптимизатор	Коэффициент скорости обучения	Время обучения автокодировщиков (предварительной настройки весов), с	Время обучения тестируемой сети, с	Точность на тестовом наборе, %
Полносвязная сеть с 1 скрытым слоем	35	32	sgd	default	-	437	31.04
Полносвязная сеть с 1 скрытым слоем с предварительной настройкой весов (стек)	35	16	adadelat	default	510	438	31.19
Полносвязная сеть с 1 скрытым слоем с предварительной настройкой весов (стек)	35	32	adadelat	default	265	439	30.74
Полносвязная сеть с 1 скрытым слоем с предварительной настройкой весов (стек)	35	64	adadelat	default	140	445	30.89
Полносвязная сеть с 1 скрытым слоем с предварительной настройкой весов (стек)	35	32	sgd	0.1	160	438	31.64
Полносвязная сеть с 1 скрытым	35	32	sgd	0.01	160	432	32.13

слоем с предварительной настройкой весов (стек)							
Полносвязная сеть с 1 скрытым слоем с предварительной настройкой весов (стек)	35	32	sgd	0.001	160	432	32.40
Полносвязная сеть с 3 скрытыми слоями	35	32	sgd	default	-	445	32.89
Полносвязная сеть с 3 скрытыми слоями с предварительной настройкой весов (стек)	35	32	adadelat	default	670	449	32.89
Свёрточная сеть	35	32	sgd	default	-	393	40.62
Свёрточная сеть с предварительной настройкой весов (стек)	35	32	adadelat	default	392	337	40.39
Свёрточная сеть	100	32	sgd	default	-	715	9.05
Свёрточная сеть с предварительной настройкой весов (не стек)	100	32	adadelat	default	3668	943	36.21