

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Сторона ЗАКАЗЧИКА

Попов Д.В.

«_____» _____ 2022 г.

Сторона ИСПОЛНИТЕЛЯ

Старостин Н. В.

«_____» _____ 2022 г.

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ
опытно-конструкторской работы
«Разработка нейронной сети специального вида (автоэнкодера) для решения
задачи редукции пространства многомерных функций»

(Шифр ПО «Enc»)

Ответственный исполнитель

_____ В.А. Куликов

«_____» _____ 2022 г.

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ	3
2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ	3
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ.....	3
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ	4
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	4
6. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ	4
7. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ	5
8. ОТЧЕТНОСТЬ.....	7
ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ	7

Настоящая программа и методика приемочных испытаний определяет порядок проведения комплексных испытаний программного обеспечения для решения задачи редукции пространства многомерных функций. [1].

1.ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

Испытанию подлежит программное обеспечение для решения задачи редукции пространства многомерных функций. Программное обеспечение имеет обозначение ПО «Епс» и реализовано как скрипт, доступ к которому осуществляется посредством командной строки.

2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Испытания проводятся с целью проверки программного обеспечения «Епс» на соответствие требованиям технического задания, обеспечивающего решение задач, связанных с редукцией пространства многомерных функций [1].

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Приемочные испытания проводятся комиссией на технических средствах Заказчика на контрольных данных из баз данных исполнителя. Состав комиссии определяется распоряжением Заказчика.

Порядок проведения проверок и отдельные пункты программы могут изменяться или уточняться в процессе испытаний.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Испытания проводятся в соответствии с пунктами методики испытаний, приведенными в табл. 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование проверки		Пункт ТЗ	Пункт методики
1.	Проверка состава документации и параметров технических средств		4.6 5	7.1
2.	Функции ПО «Епс»	Система должна содержать реализацию предоставленных функций	4.1.1	7.2
		Система должна содержать функцию генерации данных на базе рандомизированных схем с минимальной расходимостью	4.1.2	7.3
		Система должна содержать функцию полного перебора гиперпараметров автоэнкодера, а также функцию эффективного подбора гиперпараметров EGO	4.1.3	7.4
		Система должна содержать функции сжатия параметров исходных функций кодировщиком и восстановление сжатых параметров к исходному пространству с помощью декодера	4.1.4	7.5
		Система должна содержать набор базовых автоэнкодеров	4.1.5	
3.	Проверка информационной и программной совместимости	Проверка состава входных данных	4.2.1	7.6
		Проверка состава выходных данных	4.2.2	7.7

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав документации ПО «Епс», предъявляемой на испытания:

- Руководство оператора;
- Руководство программиста;
- Отчет НИОКР.

Методы испытаний включают в себя процедуры проверок каждого из пунктов раздела «Состав и порядок испытаний».

6. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ

Требования к аппаратному обеспечению:

- AMD Ryzen 5 или Intel i5;
- оперативная память не менее 8ГБ;
- доступная дисковая память не менее 124ГБ;
- видеокарта GTX 1050ti;
- контроллеры: оптическая мышь, клавиатура.

Требования к операционной системе:

- Windows 10, 64-bit.

Требования к программному обеспечению:

- Python 3
- NumPY
- SMT
- TensorFlow
- Sobol_seq
- Keras

Программные средства испытаний ПО «Enc» включают в себя:

- репозиторий encoderProject с исходным кодом encoderProject, содержащий 2 скрипта для тестирования training_models.py и calculate_error.py.

7. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

7.1. Проверка состава документации и параметров технических средств

Проверка состава документации проводится методом визуального контроля её наличия в соответствии с п.5 Программы и методики комплексных испытаний и анализа соответствия требованиям ЕСПД.

Результат проверки состава программного обеспечения считается положительным, если репозиторий <https://github.com/erofale/encoderProject> содержит:

- исходные коды ПО «Enc»;
- скрипты training_models.py и calculate_error.py для проведения тестирования.

Результат проверки параметров технических средств считается положительным, если они удовлетворяют условиям п. 6.

7.2. Система должна содержать реализацию предоставленных функций

Проверка реализации предоставленных функций считается успешной, если [2] содержит п. «Входные данные».

7.3. Система должна содержать функцию генерации данных на базе рандомизированных схем с минимальной расходимостью

Проверка реализации предоставленных функций считается успешной, если [2] содержит п. «Создание обучающей выборки. Задание исходной функции. Функция потерь. Структура автоэнкодера».

7.4. Система должна содержать функцию полного перебора гиперпараметров автоэнкодера, а также функцию эффективного подбора гиперпараметров EGO

- открыть командную строку ОС;
- перейти в директорию с исполняемым файлом программы командой:

```
>cd C:\Users\{ИМЯ_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ}\encoderProject-master\Code\Scripts
```

- выполнить команды:

```
> python training_models.py -f all -a all -i 1
```

```
> python calculate_error.py -f all -a all
```

Результат проверки п. 4.1.3 [1] считается положительным, если будут выполнены следующие условия:

- В директории ...\\Params появятся гиперпараметры нейронной сети.

7.5. Система должна содержать функции сжатия параметров исходных функций кодировщиком и восстановление сжатых параметров к исходному пространству с помощью декодера.

Система должна содержать набор базовых автоэнкодеров.

- открыть командную строку ОС;
- перейти в директорию с исполняемым файлом программы командой:

```
> cd C:\\Users\\{ИМЯ_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ}\\encoderProject-master\\Code\\Scripts
```

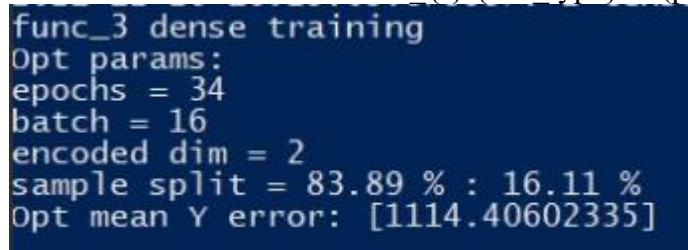
- выполнить команды:

```
> python training_models.py -f all -a all -i 1
```

```
> python calculate_error.py -f all -a all
```

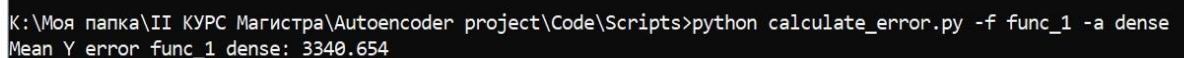
Результат проверок п. 4.1.4 - п. 4.1.5 [1] считается положительным, если будут выполнены следующие условия:

1. В консоли появится запись: «func_{i} {type_enc} training» (рис. 1).
2. В консоли появится запись «Mean Y error func_{i} {enc_type}: » (рис. 2).



```
func_3 dense training
Opt params:
epochs = 34
batch = 16
encoded dim = 2
sample split = 83.89 % : 16.11 %
Opt mean Y error: [1114.40602335]
```

Рисунок 1.



```
K:\\Моя папка\\II КУРС Магистра\\Autoencoder project\\Code\\Scripts>python calculate_error.py -f func_1 -a dense
Mean Y error func_1 dense: 3340.654
```

Рисунок 2.

7.6. Проверка состава входных данных

Проверка состава входных данных считается успешной, если выполнена проверка 7.5.

7.7. Проверка состава выходных данных

Проверка состава выходных данных считается успешной, если:

- успешно выполнены проверки 7.5;
- В директории ...\\Weights появятся веса для нейронной сети.
- В директории ...\\Params появятся параметры нейронной сети.
- В директории ...\\Graphs появятся графики ошибок.

8. ОТЧЕТНОСТЬ

По всем видам испытаний оформляется протокол испытаний, который подписывается членами комиссии, проводившими испытания.

Протокол испытаний утверждается председателем комиссии.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. ТЗ на опытно-конструкторскую работу «Разработка нейронной сети специального вида (автоэнкодера) для решения задачи редукции пространства многомерных функций» (Шифр ПО «Епс»).
2. ОНИР на опытно-конструкторскую работу «Разработка нейронной сети специального вида (автоэнкодера) для решения задачи редукции пространства многомерных функций» (Шифр ПО «Епс»).