

ISSN 2708-2032  
e-ISSN 2708-2040



**INTERNATIONAL  
UNIVERSITY**

**INTERNATIONAL  
JOURNAL OF INFORMATION  
& COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

---

**Volume 2, Issue 2  
June, 2021**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



**INTERNATIONAL JOURNAL OF  
INFORMATION AND COMMUNICATION  
TECHNOLOGIES**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ  
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ**

Том 2, Выпуск 2  
Июнь, 2021

Главный редактор – Ректор АО МУИТ, профессор, д.т.н.  
**Ускенбаева Р.К.**

Заместитель главного редактора – Проректор по НиМД, PhD, ассоц.профессор  
**Дайнеко Е.А.**

Отв. секретарь – PhD, ассоц.профессор, директор департамента по науке  
**Кальпеева Ж.Б.**

#### **ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:**

**Отельбаев М. д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Рысбайулы Б., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Куандыков А.А., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Синчев Б.К., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Дузбаев Н.Т., PhD, проректор по ЦИИ, АО «МУИТ», Ыдырыс А., PhD, заведующая кафедрой «МКМ», АО «МУИТ», Касымова А.Б., PhD, заведующая кафедрой «ИС», АО «МУИТ», Шильдибеков Е.Ж., PhD, заведующий кафедрой «ЭиБ», АО «МУИТ», Ипалакова М.Т., к.т.н., ассоц. профессор, заведующая кафедрой «КИИБ», АО «МУИТ», Айтмагамбетов А.З., к.т.н., профессор, АО «МУИТ», Амиргалиева С.Н., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Ниязгулова А.А., к.ф.н., заведующая кафедрой «МииК», АО «МУИТ», Молдагулова А.Н., к.т.н., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Джоламанова Б.Д., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Prof. Young Im Cho, PhD, Gachon University, South Korea, Prof. Michele Pagano, PhD, University of Pisa, Italy, Tadeusz Wallas, Ph.D., D.Litt., Adam Mickiewicz University in Poznań, Тихвинский В.О., д.э.н., профессор, МТУСИ, Россия, Масалович А., к.ф.-м.н., Президент Консорциума Инфорус, Россия, Lucio Tommaso De Paolis is the Research Director of the Augmented and Virtual Laboratory (AVR Lab) of the Department of Engineering for Innovation, University of Salento and the Responsible of the research group on “Advanced Virtual Reality Application in Medicine” of the DREAM, a multidisciplinary research laboratory of the Hospital of Lecce (Italy), Liz Bacon, Professor, Deputy Principal and Deputy Vice-Chancellor, Abertay University (Great Britain).**

Издание зарегистрировано Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан. Свидетельство о постановке на учет № KZ82VPY00020475 от 20.02.2020 г.

Журнал зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция)

Выходит 4 раза в год.

#### **УЧРЕДИТЕЛЬ:**

**АО «Международный университет информационных технологий»**

ISSN 2708-2032 (print)  
ISSN 2708-2040 (online)

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

**Бактаев А.Б., Мукажанов Н.К.**

Алгоритм решения задачи по исправлению опечаток в тексте, применяемый в поисковых системах с поддержкой казахского языка ..... 9

**Еркетаев Н.М., Мукажанов Н.К.**

Эффективное хранение неструктурированных данных ..... 19

**Сагадиев Р.Т., Шайкемелев Г.Т.**

Представление логической витрины данных в экосистеме Hadoop ..... 28

**Бейсенбек Е.Б., Дузбаев Н.Т.**

Современные способы взлома и защиты ПО ..... 33

**Найзабаева Л.К., Алашымбаев Б.А.**

Рекомендательная система для онлайн-магазинов с использованием машинного обучения ..... 38

**Мейрамбайулы Н., Дузбаев Н.Т.**

Мониторинг стационарных источников выбросов загрязняющих веществ г. Алматы ..... 47

### ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

**Айтмагамбетов А.З., Кулакаева А.Е., Койшыбай С.С., Жолшибек И.Ж.**

Исследование возможностей применения низкоорбитальных спутников для радиомониторинга в республике Казахстан ..... 54

**Кемельбеков Б.Ж., Полуанов М.**

Анализ метода бриллюэновской рефлектометрии в волоконно-оптических линиях связи ... 62

**Турбекова К.Ж.**

Анализ применения БПЛА в сетях связи при чрезвычайных ситуациях ..... 68

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

**Азанов Н.П., Хабиров Р.Р., Әміров У.Е.**

Конкурентная разведка и принятие решений с помощью машинного обучения для обеспечения промышленной безопасности ..... 75

**Джаныбекова С.Т., Толганбаева Г.А., Сарсембаев А.А.**

Распознавание говорящего с помощью глубокого обучения ..... 85

**Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.**

Обзорная статья распознавания номерных знаков с использованием оптического распознавания символов ..... 93

**Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.**

Исследование существующих методов классификации изображений ..... 100

**Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.**

Актуальные сверточные архитектуры нейронной сети для диагностики медицинских изображений ..... 115

**Әлімхан А.М.**

Прогнозирование результатов игры в баскетбол с использованием алгоритмов глубокого обучения ..... 112

<b><i>Адырбек Ж.А., Сатыбалдиева Р.Ж.</i></b> Анализ процессов планирования и решения проблем в логистике с помощью интеллектуальной системы .....	120
<b><i>Нургалиев М.К., Алимжанова Л.М.</i></b> Геймификация в образовании .....	128

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ**

<b><i>Алимжанова Л.М., Панарина А.В.</i></b> Внедрение сервисной системы IT-аутсорсинга .....	133
<b><i>Жұмабай Р.Ж., Алимжанова Л.М.</i></b> Управление процессами работы с поставщиками на основе ERP-стандартов — подход BPM .....	140
<b><i>Бердыкулова Г.М., Төлепбергенова Д.А.</i></b> Менеджмент университета: практика МУИТ .....	146
<b><i>Омарова А.Ш., Алимжанова Л.М., Таштамышева А.Э.</i></b> Исследование и разработка методов перехода традиционного маркетинга в цифровой формат .....	153

## CONTENTS

### SOFTWARE DEVELOPMENT AND KNOWLEDGE ENGINEERING

<b><i>Baktayev A.B., Mukazhanov N.K.</i></b> Algorithm for solving the problem of correcting typos with search engines supporting the Kazakh language .....	9
<b><i>Yerketayev N.M., Mukazhanov N.K.</i></b> Efficient storage of unstructured data .....	19
<b><i>Sagadiyev R.T., Shaikemelev G.T.</i></b> Representing a logical data mart in the Hadoop ecosystem .....	28
<b><i>Beisenbek Y.B., Duzbaev N.T.</i></b> Modern methods of hacking and protection software .....	33
<b><i>Naiزابayeva L., Alashybayev B.A.</i></b> A recommendation system for online stores using machine learning .....	38
<b><i>Meirambaiuly N., Duzbaev N.T.</i></b> Monitoring of stationary sources of pollutant emissions in Almaty .....	47

### INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORKS AND CYBERSECURITY

<b><i>Aitmagambetov A.Z., Kulakayeva A.E., Koishybai S.S., Zholshibek I.Z.</i></b> Study of the possibilities of using low-orbit satellites for radio monitoring in the Republic of Kazakhstan .....	54
<b><i>Kemelbekov B.J., Poluanov M.</i></b> Analysis of the Brillouin reflectometry method in fiber-optic communication lines .....	62
<b><i>Turbekova K.Zh.</i></b> Analysis of the use of UAVs in emergency communication networks .....	68

### SMART SYSTEMS

<b><i>Azanov N.P., Khabirov R.R., Amirov U.E.</i></b> Competitive intelligence and decision-making algorithm using machine learning for industrial security .....	75
<b><i>Janybekova S.T., Tolganbayeva G.A., Sarsembayev A.A.</i></b> Speaker recognition using deep learning .....	85
<b><i>Salerova D.K., Sarsembayev A.A.</i></b> Review of license plate recognition using optical character recognition .....	93
<b><i>Salerova D.K., Sarsembayev A.A.</i></b> Research on the existing image classification methods .....	100
<b><i>Orazalin A., Mursaliyev D.E., Sergazina A.S.</i></b> Current convolutional neural network architectures for diagnosing medical images.....	105
<b><i>Alimkhan A.M.</i></b> Predicting basketball results using deep learning algorithms .....	112
<b><i>Adyrbek Zh.A., Satybaldiyeva R.Zh.</i></b> Analysis of the planning and problem-solving processes in logistics using an intelligent system .....	120
<b><i>Nurgaliyev M.K., Alimzhanova L.M.</i></b> Gamification in education .....	128

## DIGITAL TECHNOLOGIES IN ECONOMICS AND MANAGEMENT

*Alimzhanova L.M., Panarina A.V.*

Implementation of an IT outsourcing service system ..... 133

*Zhumabay R.Zh., Alimzhanova L.M.*

Supplier process management based on ERP standards: the BPM approach ..... 140

*Berdykulova G.M., Tolepbergenova D.A.*

University management: case study of IITU ..... 146

*Omarova A.Sh., Alimzhanova L.M., Tashtamysheva A.E.*

Research and development of methods for the transition of traditional marketing to digital  
format ..... 153

## МАЗМҰНЫ

### БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАНЫ ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БІЛІМ ИНЖЕНЕРИЯСЫ

*Бактаев А.Б., Мукажанов Н.К.*

Қазақ тілін қолдайтын іздеу жүйелерінде қолданылатын мәтіндегі жаңылыстарды түзету бойынша есептерді шешу алгоритмі..... 9

*Еркетаев Н.М., Мукажанов Н.К.*

Құрылымсыз деректерді тиімді сақтау ..... 19

*Сагадиев Р.Т., Шайкемелев Г.Т.*

Надоор экожүйесінде логикалық деректер кесіндісін ұсыну ..... 28

*Бейсенбек Е.Б., Дузбаев Н.Т.*

Бағдарламалық жасақтаманы бұзудың және қорғаудың заманауи әдістері ..... 33

*Найзабаева Л., Алашыбаев Б.А.*

Машиналық оқытуды қолдану арқылы интернет-дүкендерге арналған ұсыныс жүйесі ..... 38

*Мейрамбайұлы Н., Дузбаев Н.Т.*

Алматы қаласы бойынша ластаушы заттар шығарындыларының стационарлық дереккөздеріне мониторинг жүргізу ..... 47

### АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ КИБЕРҚАУПСІЗДІК

*Айтмагамбетов А.З., Қулакаева А.Е., Койшыбай С.С., Жолшибек И.Ж.*

Қазақстан Республикасында радиомониторинг үшін төмен орбиталық спутниктерді қолдану мүмкіндіктерін зерттеу ..... 54

*Кемельбеков Б.Ж., Полуанов М.*

Талшықты-оптикалық байланыс желілеріндегі бриллиуэн рефлектометрия әдісін талдау ... 62

*Турбекова К.Ж.*

Төтенше жағдайлар кезінде байланыс желілерінде ПҰА-ның қолданылуын талдау ..... 68

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕЛЕР

*Азанов Н.П., Хабиров Р.Р., Әміров У.Е.*

Өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін машиналық оқытуды қолдана отырып, бәсекеге қабілеттілікті барлау және шешім қабылдау ..... 75

*Джаныбекова С.Т., Толғанбаева Г.А., Сарсембаев А.А.*

Терең оқыту арқылы сөйлеушіні тану ..... 85

*Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.*

Таңбаларды оптикалық тануды пайдалану арқылы нөмірлер белгілерін тануға шолу мақаласы ..... 93

*Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.*

Қолданыстағы бейнелерді жіктеу әдістерін зерттеу ..... 100

*Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.*

Медициналық кейіндік диагностикаға арналған конволюциялық жүйкелік желі архитектурасы ..... 105

*Әлімхан А.М.*

Терең оқыту алгоритмдерін қолдана отырып, баскетбол нәтижелерін болжау ..... 112



*Адырбек Ж.А., Сатыбалдиева Р.Ж.*

Логистикадағы жоспарлау процестерін талдау және логистикадағы интеллектуалды жүйені қолдану арқылы мәселелерді шешу ..... 120

*Нұрғалиев М.Қ., Алимжанова Л.М.*

Білім беру саласындағы геймификация ..... 128

## ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ БАСҚАРУДАҒЫ САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

*Алимжанова Л.М., Панарина А.В.*

IT-аутсорсингтің сервистік жүйесін енгізу ..... 133

*Жұмабай Р.Ж., Алимжанова Л.М.*

ERP стандарттарына негізделген жеткізушілермен жұмыс процесін басқару - BPM тәсілі ..... 140

*Бердыкулова Г.М., Төлепбергенова Д.А.*

Университетті басқару: ХАТУ практикасы ..... 146

*Омарова А.Ш., Алимжанова Л.М., Таштамышева А.Э.*

Дәстүрлі маркетингті цифрлық форматқа ауыстыру әдістерін зерттеу және әзірлеу ..... 153

**Orazalin A.<sup>1</sup>, Mursaliyev D.E.<sup>1</sup>, Sergazina A.S.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>International Information Technology University,

<sup>2</sup>Kazakh-British Technical University Almaty, Kazakhstan

## **CURRENT CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARCHITECTURES FOR DIAGNOSING MEDICAL IMAGES**

**Abstract.** This work shows the current architectures of convolutional neural networks for diagnosing medical images in the lungs and brain, the algorithms are implemented in the Python programming language using the libraries for working with neural networks. It presents the results of comparing time and resources needed for model training which demonstrate a higher accuracy of early diagnosis achieved by using the current architectures of convolutional neural networks.

**Keywords:** convolutional neural networks, medical images, pneumonia, Python, object detection

### **Introduction**

The main purpose of this work is to identify relevant architectures for the possibility of early diagnosis of pulmonary diseases and building fast, low-cost models in a modern programming language.

### **About CNN in medicine**

Neural networks are nonlinear systems that allow of much better classification of data than the commonly used linear methods. When applied in medical diagnostics, they make it possible to significantly increase the accuracy of the method without reducing its sensitivity.

Diagnosis is a special case of classification of events, highly valuable in relation to those events that are not present in the training of a neural network set. The advantage of neural network technologies is manifested here - they are able to carry out such a classification, summarizing the previous experience and applying it to new cases.

Machine learning techniques help efficiently analyze medical images, namely, when identifying tumors in CT scans, magnetic resonance imaging (MRI) and positron emission tomography (PET).

The advantages of automatic processing of medical images are obvious:

1. Faster diagnosis of diseases.
2. Convenience of using software tools.
3. Reduced data error rate.

### **About data sets**

Pneumonia is one of the most frequent causes of mortality among older persons and children.

According to WHO, in 2017, the cause of death from this disease was globally diagnosed in 15% of cases among children up to 5 years. Diagnosing pneumonia is challenging, as beyond radiographic analysis such a diagnosis requires confirmation by the medical history data. In X-ray images pneumonia usually manifests itself as a region or regions of increased opacity [6]. However, its diagnosis is difficult due to a number of other conditions in lungs such as fluid (pulmonary edema), bleeding, volume loss (atelectasis or collapse), lung cancer, post-radiation or surgical changes.

In order to help radiologists diagnose pneumonia, North American Radiological Association (RSNA) in collaboration with the US National Institutes of Health, Thoracic Society radiology and MD.ai organized a discovery competition on diagnosing pneumonia from X-rays on the Kaggle

platform. The supplied dataset contained 26,684 unique X-ray images, containing 3 classes of labels (without pathology - 29%, with pathology, but without darkening - 40%, with darkening - 31%). All images with blackouts were marked as rectangular areas indicative of pneumonia. The images were divided into training (23,115), validation (2569) and test (1000) samples. To reduce the impact of retraining the obtained models on a test sample at the first stage, at the end of the competition, the organizers added a closed test part containing an additional 3000 images.

**RetinaNet**

The architecture of the convolutional neural network (SNS) RetinaNet consists of 4 main parts, each of which has its own purpose:

1. Backbone is a core network used to extract features from an input image. This part of the network is variable and its basis may include classification neural networks such as ResNet, VGG, EfficientNet and others;
2. Feature Pyramid Net (FPN) - a convoluted neural network built in the form of a pyramid, serving to combine the merits of maps of features of the lower and upper levels of the network, in which the former have a high resolution, but low semantic, generalizing ability; and the latter - vice versa;
3. Classification Subnet - a subnet that extracts information about object classes from the FPN, solving the classification problem;
4. Regression Subnet - a subnet that extracts information about the coordinates of objects in the image from the FPN, solving the regression problem.

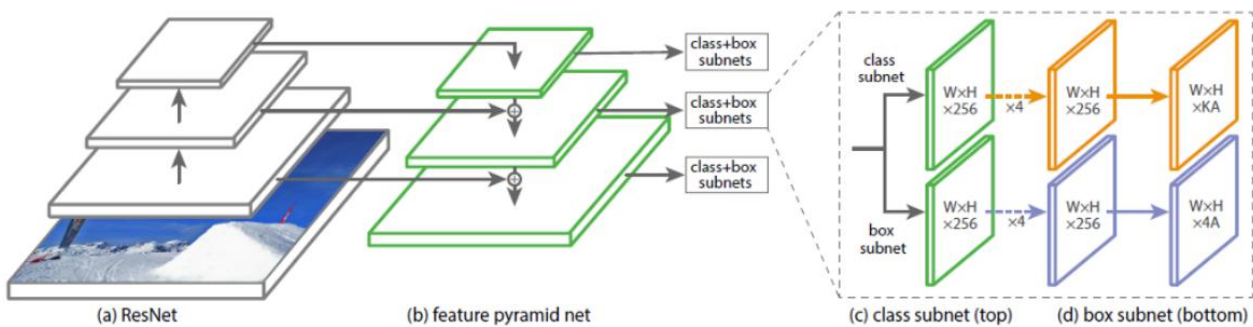


Figure 1 - Architecture of RetinaNet's backbone-network ResNet

**Backbone part of the network RetinaNet**

Given that the part of the RetinaNet architecture that receives the image and highlights important features is variable and the information extracted from this part will be processed in the next stages, it is important to select the appropriate backbone network for the best results.

**Mask R-CNN as a backbone for RetinaNet**

Mask R-CNN develops the Faster R-CNN architecture by adding another branch that predicts the position of the mask covering the found object, and thus solves the instance segmentation problem. The mask is simply a rectangular matrix, in which 1 at some position means that the corresponding pixel belongs to an object of a given class, 0 - that the pixel does not belong to such an object.

This ensemble of two architectures diagnoses pneumonia with a high accuracy.

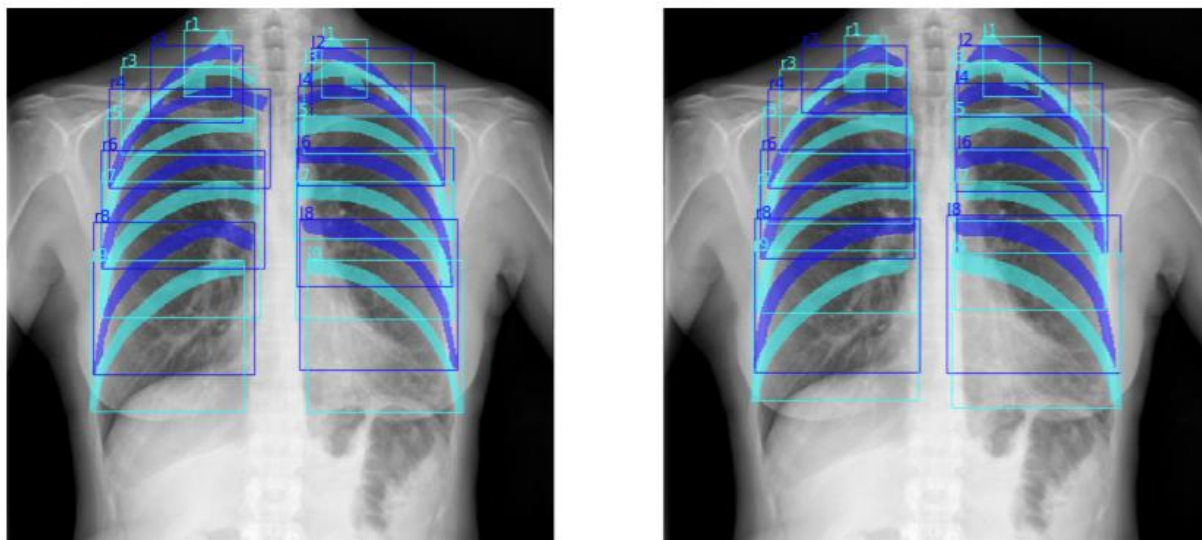
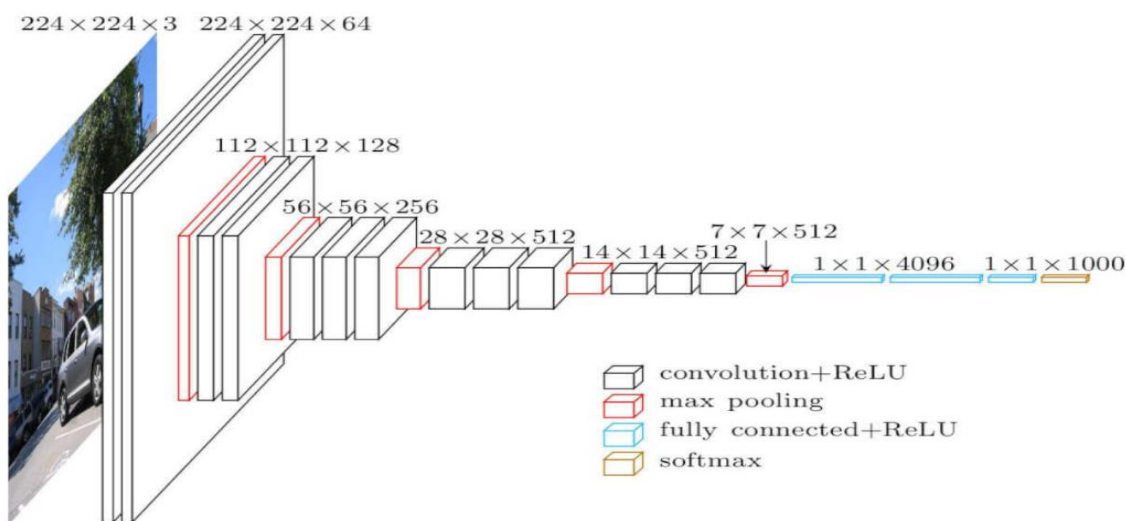


Figure 2 - Mask R-CNN results in chest-x-ray pictures

### VGG16

VGG16 is a convolutional network for image extraction which is one of the most famous models sent to the ILSVRC-2014 competition. It is an improved version of AlexNet, which replaces the large filters (size 11 and 5 in the first and second convolutional layers, respectively) with several 3x3 filters one after the other.



### VGG-16



Figure 3 - Architecture of VGG16

The input of the conv1 layer is RGB images with the size of 224x224. The images then go through a stack of convolutional layers that use filters with a very small 3x3 receptive field (which is the smallest size for getting an idea of where the right / left, top / bottom, center is).

One of the configurations uses a 1x1 convolutional filter, which can be represented as a linear transformation of the input channels (followed by non-linearity). The convolutional step is fixed at 1 pixel. The spatial padding of the input of the convolutional layer is chosen so that the spatial resolution is preserved after convolution, that is, the padding is 1 for 3x3 convolutional layers. Spatial pooling is done using five max-pooling layers that follow one of the convolutional layers (not all convolutional layers have subsequent max-pooling layers). The max-pooling operation is performed in a 2x2 pixel window with a step of 2.

After the stack of convolutional layers (which has different depths in different architectures) there are three fully connected layers: the first two have 4096 channels, the third has 1000 channels (since the ILSVRC competition requires to classify objects into 1000 categories; therefore, one channel corresponds to a class). The last is the soft-max layer. The configuration of fully connected layers is the same in all neural networks.

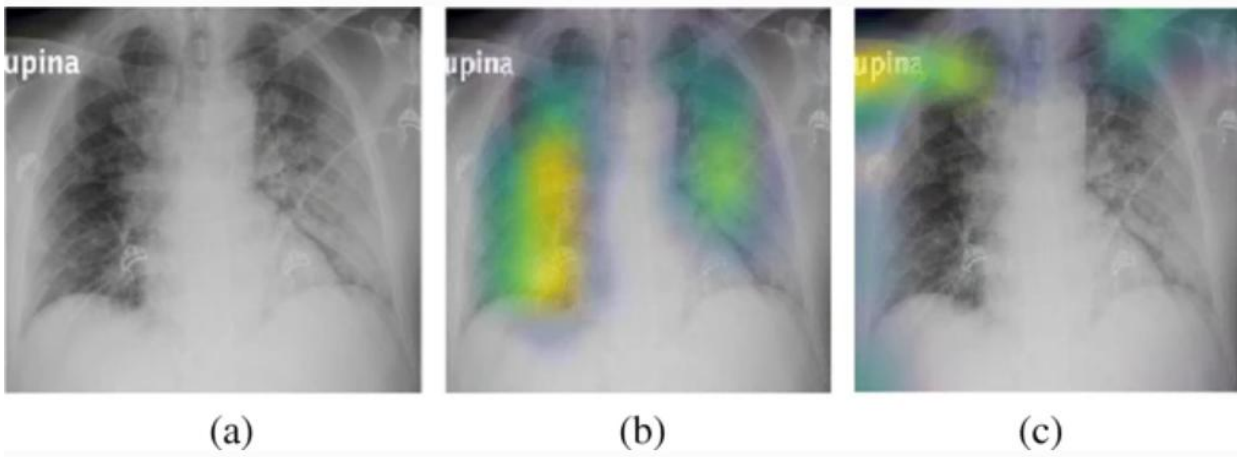


Figure 4 - VGG16 results in chest-x-ray pictures

Unfortunately, the VGG network has two major drawbacks:

1. Very slow learning speed.
2. The network architecture itself is too heavy (disk and bandwidth issues appear)

Due to the depth and number of fully connected nodes, VGG16 weighs over 533 MB. This makes the VGG deployment process a tedious task. Although VGG16 is used to solve many classification problems with neural networks, smaller architectures are preferred (SqueezeNet, GoogLeNet, and others). Despite its drawbacks, this architecture is a great building block for learning, as it is easy to implement.

### U-Net

The U-Net convolutional network was designed with medical imaging in mind. It achieves high accuracy and uses small datasets.

The network is trained end-to-end on a small number of images and outperforms the previous best method (sliding window convolutional network) in the ISBI competition for segmentation of neural structures in electron microscopic stacks.

Using the same network that was trained on transmission light microscopy images, U-Net ranked first by a large margin in the 2015 ISBI competition for cell tracking in these categories.

U-Net conforms to the codec architecture. The encoder is gradually decreasing

spatial dimension by combining layers, and the decoder gradually restores the object detail and spatial dimension. There are also fast connections from encoder to decoder to help the decoder better reconstruct the object details.

The network does not have fully connected layers and only uses the valid part of each convolution, that is, the segmentation map contains only the pixels for which the full context is available in the input image. For high-quality segmentation Unet increases the amount of data by deforming the existing images.

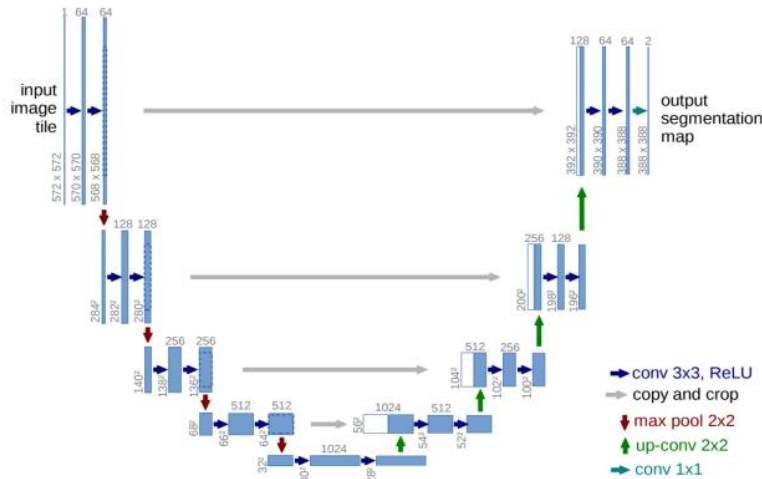


Figure 5 - U-Net architecture

Each blue square corresponds to a multichannel feature map. The number of channels is shown at the top of the rectangle. The x-y dimensions are shown in the bottom of the left edge of the rectangle. White rectangles represent copies of the map properties.

The U-Net consists of a declining part (left side) and an expanding part (right side).

The tapering part corresponds to a typical convolutional network architecture. It consists of the repeated use of two 3x3 convolutions (convolution without indentation), followed by the ReLU activation function. Then comes a downsampling layer with a 2x2 filter and step 2 to compact the feature map. At each step of downsampling, we double the number of feature channels.

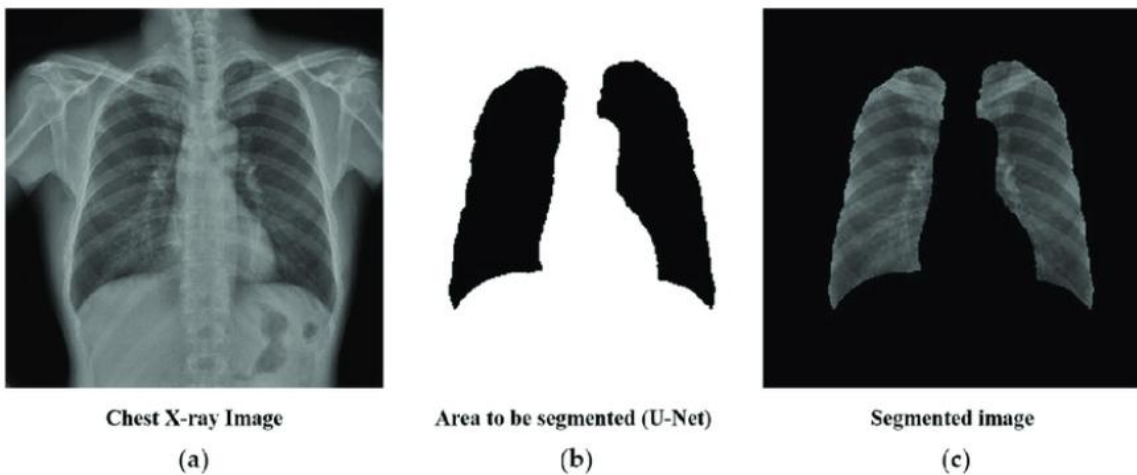


Figure 6 - Lung segmentation using U-Net before training the convolutional neural network: (a) the original chest X-ray image, (b) a mask of lung structures segmented through U-Net, and (c) the final segmented image of the lungs.

REFERENCES

1. Deep Convolutional Neural Networks for Chest Diseases Detection/ Rahib H. Abiyev and Mohammad Khaleel Sallam Ma'aitah, J Health Eng, 2018, p. 5-6
2. On the experience of using artificial intelligence technologies for automatic recognition of X-ray images of the chest cavity organs, Tolkachev A. and Kuleev R, Digital Healthcare, 2015, p. 3
3. Sequential Rib Labeling and Segmentation in Chest X-Ray using Mask R-CNN, J'oran Wessel, arXivLabs, 2019, p. 3
4. VGG16 is a convolutional network for image extraction, Milyutin Пяа, [Electronic resource] URL: <https://neurohive.io/ru/vidy-nejrosetej/vgg16-model/> / (accessed: 23.11.2018)
5. RetinaNet Neural networks architecture // Konstantin (datist), [Electronic resource] URL: <https://habr.com/ru/post/510560/> (accessed: 11.07.2020)
6. U-NET FOR SOLVING THE PROBLEM OF SEGMENTATION OF MEDICAL IMAGES, Kozlova O, Fifth International Scientific and Practical Conference "BIG DATA and Advanced Analytics, 2019, p. 254.

**Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.**

**Актуальные сверточные архитектуры нейронной сети для диагностики медицинских изображений**

**Аннотация.** В данной работе показаны актуальные архитектуры сверточных нейронных сетей для диагностирования медицинских изображений в области легких и головного мозга. Алгоритмы реализованы на языке программирования Python и при помощи полезных библиотек для работы с нейронными сетями. Представлены результаты сравнения времени и ресурсов для обучения моделей. По результатам был сделан вывод о более высокой точности раннего диагностирования с помощью актуальных на сегодняшний день архитектур сверточных нейронных сетей.

**Ключевые слова:** сверточные нейронные сети, медицинские изображения, пневмония, Python, обнаружение объекта.

**Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.**

**Медициналық кейіндік диагностикаға арналған конволюциялық жүйкелік желі архитектурасы**

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста өкпе мен ми аймағындағы медициналық кескіндерді диагностикалауға арналған конволюциялық жүйке желілерінің қазіргі архитектурасы көрсетілген, алгоритмдер Python бағдарламалау тілінде және жүйке желілерімен жұмыс істеу үшін пайдалы кітапханаларды қолдана отырып жүзеге асырылады. Оқу үлгілері үшін уақыт пен ресурстарды салыстыру нәтижелері келтірілген. Нәтижелер бойынша конволюциялық жүйке желілерінің қазіргі архитектурасын қолдана отырып, ерте диагностиканың жоғары дәлдігі туралы қорытынды жасалды.

**Түйінді сөздер:** Конволюциялық жүйке желілері, медициналық бейнелеу, пневмония, Python, объектіні анықтау.

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Оразалин Азимхан** «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының магистранты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті,.

**Мурсалиев Дәурен Ерахметұлы**, «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының магистранты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

**Сергазина Айым Серикбекқызы**, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының магистранты, Қазақстан-Британ техникалық университеті.

**Сведения об авторах:**

**Оразалин Азимхан**, магистрант кафедры «Математическое и компьютерное моделирование», Международный университет информационных технологий.

**Мурсалиев Даурен Ерахметович**, магистрант кафедры «Математическое и компьютерное моделирование», Международный университет информационных технологий.

**Сергазина Айым Серикбековна**, магистрант кафедры «Информационные системы» Казахстанско-Британский технический университет.

**About the authors:**

**Orazalin Azimkhan**, master student, Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University.

**Dauren E. Mursaliyev**, master student, Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University.

**Aiyam S. Sergazina**, master student, Department of Information Systems, Kazakh-British Technical University.



INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND  
COMMUNICATION TECHNOLOGIES

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ  
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ

Ответственный за выпуск	Есбергенов Досым Бектенович
Редакторы	Далабаева Айсара Касымбековна Джоламанова Балия Джалгасбаевна Медведев Евгений Юрьевич
Компьютерная верстка	Туратауова Айжаркын Ахметовна
Компьютерный дизайн	Туратауова Айжаркын Ахметовна

Редакция журнала не несет ответственности за  
недостоверные сведения в статье и  
неточную информацию по цитируемой литературе

Подписано в печать 26.06.2021 г.  
Тираж 500 экз. Формат 60x84 1/16. Бумага тип.  
Уч.-изд.л. 10.1. Заказ №165

Издание Международный университет информационных технологий  
Издательский центр КБТУ, Алматы, ул. Толе би, 59