

**ODESSA NATIONAL ACADEMY OF FOOD TECHNOLOGIES**



**XIII ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE**

**INFORMATION TECHNOLOGY AND  
AUTOMATION – 2020**

**Conference proceeding**

Odessa,  
October 22-23, 2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ  
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**



**ХІІ МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2020**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION – 2020**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

Одеса,  
22-23 жовтня 2020

## **Організаційний комітет конференції**

### **Голова**

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

### **Заступники голови**

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)

Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)

Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

### **Члени комітету**

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Єгоров В.Б., к.т.н. (Одеса, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Купріянов А.Б., доц. (Мінськ, Білорусія)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Монтік П.М., проф. (Одеса, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Трішин Ф.А., доц. (Одеса, Україна)

Збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2020», (Одеса, 22 - 23 жовтня 2020 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 308 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами у галузях, віднесених до загальноприйнятого терміна «Індустрія 4.0».

Розглянуті питання математичного і комп'ютерного моделювання; управління, обробки та захисту інформації; проектування інформаційних систем і програмних комплексів; штучного інтелекту; автоматизації робототехнічних систем; комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій; автоматизації та управління технологічними процесами; нових інформаційних технологій в освіті.

Результати досліджень представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ у перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам вишів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

В збірнику представлені результати досліджень в зазначених галузях знань в ІТ передових університетах з Києва, Харкова, Львова, Одеси, Вінниці, Дніпра, Миколаєва (повний список учасників-організацій дивися на стр.11). Наявність у поданих матеріалах інформації англійською мовою дозволяє використовувати збірник тез як засіб комунікації між вченими різних країн.

Збірник розраховано на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів, які намагаються дізнатися про сучасний стан науки в ІТ-галузі та тенденції розвитку галузей автоматизації технологічних процесів та робототехніки. Ця інформація може бути використана для вирішення широкого кола проблем в зазначених розділах, що виникають як в навчальному процесі, так і в дослідницькому і науковому планах.

Рекомендовано до публікації Вченою Радою Інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.Н. Платонова Одеської національної академії харчових технологій від 02.10.2020 р., протокол № 2.

*Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами. За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

## METHOD FOR CALCULATING THE DEPTH MAP FROM A STEREO PAIR

ALEXANDR ROMANYUK<sup>1</sup>, SERGEY VYATKIN<sup>2</sup>, ALEXANDR KHOSHABA<sup>1</sup>  
(rom8591@gmail.com)

Vinnytsia National Technical University (Ukraine), Institute of Automation and Electrometry SB

*Abstract: A method for calculating the depth map in real time on a graphics processor is proposed. Knowing the information about the depth can be reconstructed for human face recognition algorithms.*

*Keywords: passive methods, computer vision, depth map, stereo pair*

## Introduction

Active and passive methods of restoring information about the depth of a real scene are known. Active methods use laser illumination of the working space, giving the output fast and accurate information about the depth [1]. However, these methods have limitations with respect to the measurement range and cost of hardware components.

Passive methods based on computer vision are usually implemented with simpler and less expensive distance sensors. Such methods are able to generate depth information from the obtained pair of images and parameters of two cameras [2, 3].

One of the fundamental problems of stereo vision is to establish an exact match between the left and right image of the stereo pair. Correspondence refers to the distance (disparity) between pixels of the same object on the left and right image.

This paper describes a passive method for calculating the depth map in real time on a GPU.

## Method description

The left and right channels are treated identically. Gradient images of the stereo pair are calculated using the convolution method

$$I_{out}(x, y) = \sum_{k,l \in A(x,y)} I_{in}(k, l) \cdot M(k, l), \quad (1)$$

where  $I_{out}$  is the processed pixel;  $I_{in}$  is the original pixel in the image;  $A(x, y)$  is the neighborhood of  $3 \times 3$  pixels;  $M(k, l)$  is the element of the convolution matrix.

The use of such preprocessing significantly reduces the probability of error in calculating the pixel depth, especially in the presence of homogeneous, low-contrast areas on the stereo pair.

Next, a linear combination of the gradient and source images with a variable parameter  $p$  is calculated. The disparity of pixel  $d$  is by definition equal to the distance between the corresponding pixels of the left and right images. Matching is performed line by line by iterating over the pixels on the selected row of images  $y$

$$d = |x_r - x_l| \quad (2)$$

Here  $x_l$  is the position of the selected pixel of the fixed line  $y$  on the left image;  $x_r$  is the position of the corresponding pixel of this line on the right image. To find  $x_r$ , for each element  $(x, y)$  of the row  $y$  of the right image, the sum of the values of pixels  $I$  with neighborhoods is calculated

$$I(x, y, d) = \sum_{k,l \in B(x,y)} C(k, d, l) \quad (3)$$

where  $B(x, y)$  is a two - dimensional neighborhood (window) of pixels centered at a point  $(x, y)$ . The cost is understood as the difference module of the left (selected) and right (selected) pixels:

$$C(x, d, y) = |p_l(x, y) - p_r(x - d, y)| \quad (4)$$

where  $p_l$  is the pixel on the left image;  $p_r$  is the pixel on the right image;  $d$  is the disparity.

Next, the minimum value corresponding to the position of the pixel with coordinates  $(x_l - d, y)$  on the right image is selected from all the values obtained by brute force.

Therefore, the most similar pixels and their surroundings on the left and right image along the horizontal line will form the minimum cost.

The method is implemented using CUDA technology, which provides high flexibility and convenience in the interaction between the CPU and GPU. SIMT architecture is very similar to SIMD (single instruction, multiple data). In the case of SIMD, the developer and compiler need to spend a lot of effort to fill in the vectors. Moreover, in SIMT, instructions define the behavior of a single thread. The advantage of CUDA is that the compiled program will run on various graphics accelerators. In addition, the execution result will be the same, even though they may have different numbers of stream multiprocessors. For tests, a solution with a graphics accelerator is ten times faster than a CPU-based version.

#### Conclusion

A method for calculating the depth map in real time on a graphics processor is proposed.

The proposed method uses two one - dimensional sparse Windows-vertical and horizontal-to achieve an optimal balance between speed and quality. Each window is built from the center of the pixel in question. Under the discharge is understood that the window does not consist of the nearest pixels to each other, but of pixels located at a certain specified distance from each other, for example, two, four, six pixels. This allows you to significantly increase the speed of calculations with a slight increase in error. In the process of developing this method, the ways of possible improvement of the quality and optimization of the speed of calculations were identified. For example, you can use segmentation of the input image to almost completely remove noise and increase the clarity of the object boundaries on the depth map. This will allow you to find the depth map not for each specific pixel of the image, but for a set of segments-image planes.

#### References

J. Butime, I. Gutierrez, L. Galo Corzo, C. Flores Espronceda. 3D RECONSTRUCTION METHODS, A SURVEY. <https://pdfs.semanticscholar.org/1a63/9c74c0327c7982714b3f964fd09417ec4e9f.pdf>

M. Siudak, P. Rokita. A Survey of Passive 3D Reconstruction Methods on the Basis of More than One Image. [http://mgv.wzim.sggw.pl/MGV23\\_3-4\\_057-117.pdf](http://mgv.wzim.sggw.pl/MGV23_3-4_057-117.pdf)

S.I. Vyatkin, S.A., Romanyuk, S.V. Pavlov, M.L. Necheporyk/ Face identification algorithms and its using // *Modern engineering and innovative technologies. Technical sciences. International periodic scientific journal*. 2018. Issue 5. Part 1. (Germany). P. 111-115. DOI: 10.30890/2567-5273.2018-05-01-078

UDC 004.5

#### QUALITY ASSESSMENT OF WEBSITE

YAKOVENKO A. A, LIUTENKO I. V.

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (Ukraine)

*This document describes an approach to solving the problem of usability assessment of web resources. Testing is a key factor in improving software reliability. Popular automated testing systems and a brief description are presented. Formed a set of quality criteria and considered methods for solving the problem. A system selection formula is proposed.*

#### Introduction

Nowadays, usability is an extremely important aspect in a progress of creating and maintenance of websites, which requires careful consideration. Web usability is a whole science with its own rules. Taking them into account will help to achieve high results in completing of business goals: the website will be better perceived by the users, the average time spent by visitors on the website increases, consumer factors will begin to work on the web project, increasing its search engine results. Usability assessment is a pretty important element in maintaining a website's search engine rankings. Usability testing provides an objective analysis of how the product or website is being used in real life. The data of usability testing provides critical business information about how customers are behaving on a website and how you are competing on the market.

#### Problem statement

The research object is the website. The usability quality assessment of the research object is determined in analysing of the set of criteria values  $K = \{k_1, \dots, k_n\}$ . It is important to note that the set of criteria can be

# **Наукове видання**

**XIII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2020**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2020**

*ОДЕСА*

*22– 23 ЖОВТНЯ, 2020*

Збірник включає доповіді учасників XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2020»

**Редакційна колегія:** Котлик С.В., Хобін В.А.

**Комп'ютерний набір і верстка:** Соколова О.П.

**Відповідальний за випуск:** Котлик С.В.