



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



МАТЕРІАЛИ ТЕМАТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ"

В РАМКАХ 26-ГО МІЖНАРОДНОГО
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

"РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ В ХХІ СТОЛІТТІ"



Харків 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



МАТЕРІАЛИ ТЕМАТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ»

В РАМКАХ 26-го МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ
«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА МОЛОДЬ В ХХІ СТОЛІТТІ»

Том 1

Харків 2022

УДК 615.47+616.7

Тематична конференція «Актуальні питання біомедичної інженерії» в рамках 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь в XXI столітті». Зб. матеріалів конференції. Т.1. – Харків: ХНУРЕ, 2022. – 134 с.

У збірник включені матеріали тематичної конференції «Актуальні питання біомедичної інженерії» в рамках 26-го Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті».

Видання підготовлено кафедрою біомедичної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14

тел./факс: (057) 702-13-64

E-mail: d_bme@nure.ua

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕОРІЯ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ

Єчіна Д.С.

Науковий керівник – д.т.н., проф., Аврунін О.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. біомедичної інженерії)

тел. +380935770870, e-mail: diana.iechina@nure.ua

The specificity of the information approach developed by D. Marr is that the processes occurring in the stars are described like a computer algorithm, and this significantly distinguishes it from psychological or neurophysiological interpretations and therefore makes it very useful for such modern ones as artificial intelligence, creation of artificial sense organs, development of new information technologies for the analysis of visual information. This makes it possible to develop medical software taking into account the peculiarities of visual perception.

Інформаційний підхід у психології сприйняття розглядає людину як складну комп'ютероподібну систему переробки вхідної сенсорної інформації. Цей процес розглядається у вигляді послідовних та/або паралельних стадій (етапів), кожен з яких виконує специфічні операції з перетворення інформації, наприклад: кодування, виділення ознак, фільтрація, розпізнавання, перевірка гіпотез, прийняття рішення та ін. Кінцева мета інформаційного підходу – створення структурно-функціональної моделі, що складається з окремих і пов'язаних між собою блоків, що виконують функцію побудови перцептивного образу психікою людини. Згідно з теорією Девіда Марра [1, 2], зорове сприйняття – це процес визначення за образами, що саме є в навколишньому світі і де саме воно знаходиться. Важливими властивостями предмета є його форма і просторова організація. Призначення зору – це побудова деякого опису форм та розташування об'єктів. В реальності можливості зору набагато ширші, згідно з інформацією про освітленість поверхонь, їх яскравості, кольори і текстуру, їх рух та ін. Проте, основним завданням зору по Марру є формування уявлення про форму [1-3]. Зорове сприйняття є послідовністю етапів зростаючої складності, де за образами відбувається породження репрезентації видимого світу, корисного для спостерігача і не переважаного несуттєвою для нього інформацією. На кожному етапі відбуваються обробка та перетворення часткової інформації, в результаті формується репрезентація, що містить частину інформації про світ, і лише на останньому етапі ця репрезентація повністю відповідає реальному світу. Вихідна репрезентація, з якої починається процес обробки інформації, є масив значень яскравості картини з фоторецепторами сітківки. Надалі процес отримання інформації про форму складається із трьох стадій [1, 2].

Результатом першого етапу обробки є двовимірна репрезентація, яка називається початковим ескізом. Розподіл значень яскравості відображає контрастність сприймається картини, що дозволяє зоровій системі розпізнавати контури (внутрішні та зовнішні) фігур і виявляти ефекти, пов'язані з освітленням, джерела підсвічування, відблисків та прозорості.

Початковий ескіз будується з базових елементів зображення - плям, меж, перетинів, розривів та кінців відрізків. На другому етапі до початкового ескізу застосовується ряд процедур, що забезпечує отримання нової репрезентації, яка називається 2,5-мірним ескізом. На цій стадії виділяється інформація про орієнтацію, нахил, відстань від спостерігача, а також контури порушень безперервності цих параметрів. Як початковий ескіз, і 2,5-мерний ескіз залежить від орієнтації проекції видимої картини на сітківці і будуються у системі координат спостерігача. На третьому етапі створюється тривимірна модель видимого світу, яка залежить від орієнтації патерну стимуляції на сітківці. До 2,5-мірного ескізу додається інформація про тривимірну форму, її орієнтацію та про взаємне розташування поверхонь одна щодо одної. Специфіка інформаційного підходу, розробленого Д.Марром, полягає в тому, що процеси, що відбуваються в зорі, описуються на кшталт комп'ютерного алгоритму, і це його істотно відрізняє від психологічних або нейрофізіологічних трактувань і тому робить дуже корисним для таких сучасних, як штучний інтелект, створення штучних органів чуття, розробка нових інформаційних технологій аналізу зорової інформації. Це дозволяє розробляти медичне програмне забезпечення з урахуванням особливостей зорового сприйняття.

Список джерел посилання:

1. Марр Д. Зрение. Информационный подход к изучению представления и обработкизрительных образов. М.: Радио и связь, 1987. – С. 57.
2. Информационный подход в восприятии, теория Д. Марра. Нейросетевые подходы [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://cyberpedia.su/12xfc1c.html>.
3. Аврунин О. Г. Опыт разработки биомедицинской системы цифровой микроскопии / О. Г. Аврунин // Прикладная радиоэлектроника. – 2009. – Т.8. – № 1. – С. 46-52.
4. Аврунин О.Г. Опыт разработки программного обеспечения для визуализации томографических данных. Вісник НТУ «ХПІ». – 2006. – № 23. – С. 3-8.
5. Книгавко Ю.В., Аврунин А.Г. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации. Техническая электродинамика. – 2010. – С. 258–261.