

КАМП'ЮТАРНЫ ЗРОК: МАГЧЫМАСЦІ І ІСНУЮЧЫЯ ВОБЛАСЦІ ПРЫМЯНЕННЯ

І. В. Растрэпін

*Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны універсітэт
імя П. В. Сухого», Рэспубліка Беларусь*

Навуковы кіраўнік А. В. Сахарук

Камп'ютарны зрок (інакш тэхнічны зрок) – тэорыя і тэхналогія стварэння машын, якія могуць ажыццяўляць выяўленне, адсочванне і класіфікацыю аб'ектаў. Як навуковая дысцыпліна камп'ютарны зрок адносіцца да тэорыі і тэхналогіі стварэння штучных сістэм, якія атрымліваюць інфармацыю з малюнкаў. Відэаданыя могуць быць прадстаўлены мноствам формаў, такіх, як відэапаслядоўнасць, малюнкi з розных камер або трохмернымі данымі, напрыклад, з прылады Kinect або медыцынскага сканэра.

Як тэхналагічная дысцыпліна камп'ютарны зрок імкнецца прымяніць тэорыі і мадэлі камп'ютарнага зроку да стварэння сістэм камп'ютарнага зроку. Прыкладамі прымянення такіх сістэм могуць быць:

- сістэмы кіравання працэсамі (прамысловыя роботы, аўтаномныя транспартныя сродкі);
- сістэмы відэаназірання;
- сістэмы арганізацыі інфармацыі (напрыклад, для індэксацыі баз даных малюнкаў);
- сістэмы мадэлявання аб'ектаў або навакольнага асяроддзя (аналіз медыцынскіх малюнкаў, тапаграфічнае мадэляванне);
- сістэмы ўзаемадзеяння (напрыклад, прылады ўводу для сістэмы чалавека-машыннага ўзаемадзеяння).

Камп'ютарны зрок таксама можа быць апісаны як дадатак (але не абавязкова супрацьлегласць) біялагічнаму зроку. У біялогіі вывучаецца глядзельнае ўспрыманне чалавека і розных жывёл, у выніку чаго ствараюцца мадэлі работы такіх сістэм у тэрмінах фізіялагічных працэсаў. Камп'ютарны зрок, з другога боку, вывучае і апісвае сістэмы камп'ютарнага зроку, якія выкананы апаратна або праграмна. Міждысцыплінарны абмен паміж біялагічным і камп'ютарным зрокам апынуўся вельмі прадуктыўным для абедзвюх навуковых абласцей.

Падраздзелы камп'ютарнага зроку ўключаюць прайграванне дзеянняў, выяўленне падзей, сачэнне, распазнаванне вобразаў, аднаўленне малюнкаў.

Працэсары машыннага зроку адрозніваюцца ад графічных працэсараў (якія з'яўляюцца спецыялізаванымі для кадавання і дэкадавання відэа), таму як яны з'яўляюцца больш прыдатнымі для выканання алгарытмаў машыннага зроку, у якіх выкарыстоўваюцца метады згорткавых нейронавых сетак (CNN), вылучэнне асаблівых кропак і іх дэскрыптарнаў метадам маштабна-інварыянтнай функцыі пераўтварэння і г. д. Яны могуць ўключаць мноства прамых інтэрфейсаў, браць даныя з відэакамеры, і ў іх робіцца вялікі акцэнт на распаралельванне струменя даных паміж мноствам выканаўчых ядраў, уключаючы выкарыстанне мадэлі нататкавай памяці, як у шмат'ядравых лічбавых сігнальных працэсарах. Але, як і графічныя працэсары, яны спецыялізаваліся для вылічэнняў з нізкай дакладнасцю лікаў з фіксаванай коскай, якія выкарыстоўваюцца для апрацоўкі малюнкаў. Сістэмы машыннага зроку запраграмаваныя для выканання вузкаспецыялізаваных задач, такіх, як падлік аб'ектаў на канвееры, чытанне серыйных нумароў або пошук паверхневых дэфектаў. Карысць сістэмы візуальнай інспекцыі на аснове машыннага зроку заключаецца ў высокай хуткасці працы з павялічэннем абароту, магчымасці 24-гадзіннай працы і

дакладнасці паўторных вымярэнняў. Гэтак жа перавага машын перад людзьмі заключаецца ў адсутнасці стамляльнасці, хвароб або няўважлівасці. Тым не менш людзі валодаюць тонкім успрыманнем на працягу кароткага перыяду і большай гнуткасцю ў класіфікацыі і адаптацыі да пошуку новых дэфектаў.

Камп'ютары не могуць «бачыць» такім жа чынам, як гэта робіць чалавек. Фотакамеры неэквівалентныя сістэме зроку чалавека, і ў той час, як людзі могуць абапірацца на здагадкі і здагадкі, сістэмы машыннага зроку павінны «бачыць» шляхам вывучэння асобных пікселяў малюнка, апрацоўваючы іх, і спрабуючы зрабіць высновы з дапамогай базы ведаў і набору функцый, такіх, як прылада распазнання вобразаў. Хоць некаторыя алгарытмы машыннага зроку былі распрацаваны, каб імітаваць глядзельнае ўспрыманне чалавека, вялікая колькасць унікальных метадаў былі распрацаваны для апрацоўкі малюнкаў і вызначэння адпаведных уласцівасцей малюнка.

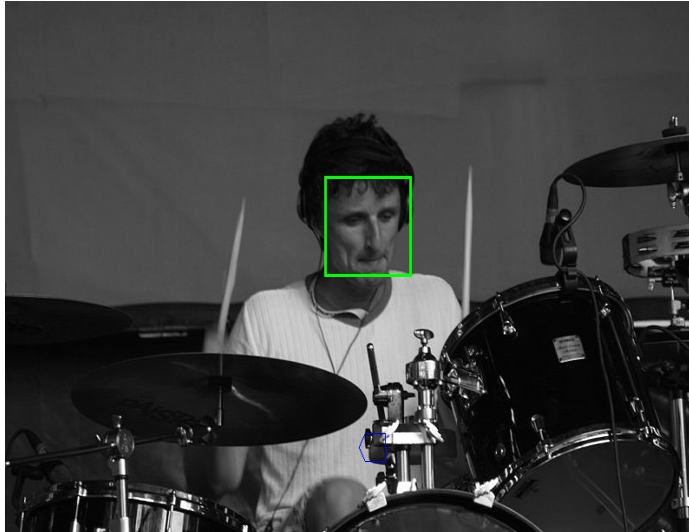
Вобласць камп'ютарнага зроку можа быць ахарактарызаваная як маладая і разнастайная. Нават хоць існуюць больш раннія працы, можна сказаць, што толькі з канца 1970-х пачалося інтэнсіўнае вывучэнне гэтай праблемы, калі камп'ютары змаглі кіраваць апрацоўкай вялікіх набораў даных, такіх, як малюнкi. Аднак гэтыя даследаванні звычайна пачыналіся з іншых розных абласцей, і, такім чынам, няма стандартнай фармулеўкі праблемы камп'ютарнага зроку. Таксама, і гэта нават больш важна, няма стандартнай фармулеўкі таго, як павінна вырашацца праблема камп'ютарнага зроку. Замест гэтага існуе маса метадаў для вырашэння розных строга вызначаных задач камп'ютарнага зроку, дзе метады часта залежаць ад задач, і рэдка могуць быць абагульнены для шырокага кола прымянення. Многія з метадаў і дастасаванняў усе яшчэ знаходзяцца ў стадыі фундаментальных даследаванняў, але ўсё большая колькасць метадаў знаходзіць прымяненне ў камерцыйных прадуктах, дзе яны часта складаюць частку больш вялікай сістэмы, якая можа вырашаць складаныя задачы (напрыклад, у галіне медыцынскіх малюнкаў або вымярэння і кантролю якасці ў працэсах вырабу). У большасці практычных ужыванняў камп'ютарнага зроку камп'ютары папярэдне запраграмаваны для вырашэння асобных задач, але метады, заснаваныя на ведах, становяцца ўсё больш агульнымі.

Фізіка з'яўляецца іншай навукай, якая цесна звязана з камп'ютарным зрокам. Значная частка камп'ютарнага зроку мае справу з метадамі, якія патрабуюць дасканалы разумеўня працэсу, у якім электрамагнітнае выпраменьванне звычайна ў галіне бачнага або інфрачырвонага дыяпазону адлюстроўваецца паверхняй аб'ектаў і вымяраецца датчыкам малюнка, каб атрымаць відэададаныя. Гэты працэс заснаваны на опыты і фізіцы цвёрдага цела. Больш складаныя датчыкі выявы нават вымагаюць ведаў квантавай механікі для поўнага разумення працэсу фармавання малюнка. Таксама розныя праблемы вымярэнняў у фізіцы могуць быць дазволеныя, выкарыстоўваючы камп'ютарны зрок (напрыклад, якія адносяцца да руху ў вадкасцях). Таму камп'ютарны зрок можа разглядацца як пашырэнне фізікі.

Важную частку ў вобласці штучнага інтэлекту займае аўтаматычнае планаванне або прыняцце рашэнняў у сістэмах, якія могуць выконваць механічныя дзеянні, такія, як перасоўванне робата праз некаторае асяроддзе. Гэты тып апрацоўкі звычайна мае патрэбу ва ўваходных даных, якія прадстаўляюцца сістэмамі камп'ютарнага зроку, якія дзейнічаюць як відэасенсар і якія прадстаўляюць высокаўзроўневую інфармацыю аб асяроддзі і робаце. Іншыя вобласці, якія часам апісваюцца як належачыя да штучнага інтэлекту, і якія выкарыстоўваюцца адносна камп'ютарнага зроку, – гэта распазнанне вобразаў і навучальныя метады. У выніку камп'ютарны зрок часам разглядаецца як частка вобласці штучнага інтэлекту або вобласці камп'ютарных навук наогул.

Неабходнасць у распазнанні выяваў узнікае ў самых розных абласцях – ад ваеннай справы і сістэм бяспекі да лічбавання аналагавых сігналаў. Праблема распазнання вобраза набыла выключнае значэнне ва ўмовах інфармацыйных перагрузак, калі чалавек не спраўляецца з лінейна-паслядоўным разуменнем паведамленняў, якія паступаюць да яго, у выніку чаго яго мозг перамякаецца на рэжым адначасовасці ўспрымання і мыслення, якому ўласціва такое распазнаванне.

Прыклад распазнання асобы паказаны на мал. 1.



Мал. 1. Прыклад распазнання асобы

Невыпадкова, такім чынам, што праблема распазнання выяваў апынулася ў полі міждысцыплінарных даследаванняў – у тым ліку ў сувязі з працай па стварэнні штучнага інтэлекту, а стварэнне тэхнічных сістэм распазнання вобраза прыцягвае да сябе ўсе большую ўвагу.

Літаратура

1. Документация OPENCV. – Режим доступа: <https://opencv/docs/>. – Дата доступа: 07.03.2022.
2. Документация dlib. – Режим доступа: <https://dlib.com>.
3. Процессор машинного зрения. – Режим доступа: URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%80_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА Scilab

К. В. Шкоркина, С. А. Пусев

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Э. М. Виноградов

Современные вычислительные средства позволяют без особого труда и затрат времени решать сложные задачи управления в технических системах не традиционными инженерными методами, а с использованием математического аппарата любой