

РЕЗЮМЕ

на **научни трудове**

на гл. ас. д-р Петър Василев Маринов

Технически Университет – София, Факултет по компютърни системи и технологии,
катедра „Компютърни системи“

За участие в конкурс за заемане на АД *доцент* в област 5. Технически науки,
професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника,
специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“
към катедра „Компютърни системи“ – ФКСТ; Технически Университет – София

Научните трудове на кандидата могат да се групират в три основни групи. Първата група е посветена на създаване на модели, анализ и управление на поведението на участниците в социални мрежи. Втората група е посветена на проблемите на организирането и приложението на компютърното зрение в реално време при различни задачи от практиката. Третата група условно може да се определи като „други“ и покрива някои задачи за създаване на компютърни системи за обработка на информация и използването ѝ за управление на прцеси.

Към **първата** група научни приноси, посветена на *създаване на модели, анализи управление на поведението на участниците в социални мрежи*, спадат **3.1. Изследване на поведението на участниците в социални мрежи (модели, анализ, управление) – Хабилитационният труд** на кандидата, както и научните статии под номера : **7.4., 7.6., 7.7., 7.9., 8.8., 8.9., 8.10., 8.11.** от списъка на научните трудове на кандидата.

Към **втората** група научни приноси, посветена на *нови подходи при организирането и приложението на компютърното зрение в реално време* при различни задачи от практиката, спадат **6.1.** книгата **«Оптимизация на Уеб Търсачки при Добиване на Визуални Данни»**, базирана на докторската дисертация на кандидата и научните статии под номера: **7.1., 7.2., 7.3., 7.5., 7.8., 8.1., 8.2., 8.3., 8.4., 8.7.**

Към **третата** група научни приноси „*други*“, посветена на *създаване на компютърни системи за обработка на информация и използването ѝ за управление на прцеси*, спадат научните статии под номера: **8.5., 8.6.** от списъка на научните трудове на кандидата.

1) **Първата** група научни приноси

Създаване на модели, анализи управление на поведението на участниците в социални мрежи

3.1. П. Маринов, **Изследване на Поведението на Участниците в Социалните Мрежи - (моделиране, анализ, управление)**, 174 стр., София, 2026, ISBN 978-61904-0704-1

Хабилитационният труд е посветен на създаване на модели за изучаване на поведението на участниците в социална мрежа. Тези модели работят като автоматизирани системи за обработка на информацията за поведението на участниците. Поведението се описва като тяхно прагово конформно колективно вземане на решения. На базата на анализа на резултатите от тези решения се предлагат подходи за управление на колективното поведение на участниците в социална мрежа.

По подробно построяват се детайлен и обобщен модели за поведението на участниците в социални мрежи в различни случаи. Въз основа на резултатите от анализа на връзката между двата модела се разглеждат и динамични модели за управление на участниците в мрежите. Значително внимание се отделя на случаите на въздействие върху участниците от външни субекти и на информационно противопоставяне. Създадени са компютърни кодове за симулации на разглежданите модели, чрез които се верифицират предложените подходи и се подкрепя полезността на изследванията в тази посока.

Материалът на работата има следната структура:

Втора глава разглежда накратко моделите на прагово колективно поведение. Всеки участник има **бинарно** (активно или неактивно) състояние и се държи конформно, т.е. при даден праг се съобразява с поведението на другите участници. Равновесното състояние на всички участници се определя от статистическа функция на разпределение на праговете им. Моделът е базиран на теория на графите и служи за анализ и за управление на състоянието на мрежата.

Трета глава е посветена на анализа на връзката между детайлни и обобщени модели на социални мрежи. В детайлния подход поведението на участниците се разглежда "усреднено". Във обобщения подход се взема предвид структурата на графа на влиянието на участниците и тяхното индивидуално вземане на решения.

Представят се резултати от идентификация и симулационно верифициране.

Четвърта, пета и шеста глави съдържат статични детерминистични, стохастични и игрово-теоретични модели за управление на участниците в социалната мрежа.

В *четвърта* глава се поставя и решава задачата за управлението на праговете на участниците с цел да се намали броят на активните участници. Това се осъществява чрез изменение на праговете им.

Пета глава разглежда **статичната** задача за управление на случаен избор на начални състояния на част от участниците с цел промяна на броя на тези от тях, които в равновесие са активни. Броят на активаторите е избран еднократно и остава постоянен през целия разглеждан времеви интервал. Това води до съответната промяна в равновесното състояние на управляваната социална мрежа.

Шеста глава разглежда модели на централизирано, децентрализирано и разпределено управление на активирането на социална мрежа. Промяната в състоянията на някои участници в началния момент от време води до промени в състоянията на други участници. Управлението се състои в търсенето на такова множество от участници, върху които се оказва определено първоначално въздействие, и мрежата преминава в необходимото състояние. Разглежда се и информационно противоборство.

Седма и осма глави са посветени на динамични модели за управлението на участниците.

В *седма* глава се решава задачата за **динамично** управление на активирането на участниците на социална мрежа в дискретно и непрекъснато време като се избира броят на активаторите последователно във всеки период от време. За разлика от статичния модел в пети раздел, тук броят на активаторите може да варира във всеки момент от време. Анализират се и модели с ограничение на броя на въведените активатори, чийто брой се променя дискретно, както и вероятностни модели за идентифициране на активатори.

Осма глава е посветена на **динамичното** управление на активирането на участниците в социална мрежа при непрекъснато време, което е избор на броя на активаторите, въведени във всеки момент от време. Това води до управляема динамична система. Изследват се случаите на постоянно управление, на активирането на всички участници, на позиционно управление.

Девета и десета глави включват детайлни и обобщени модели при информационна конфронтация.

В девета глава са разгледани игрови теоретични модели на информационно противодействие. Тук центрове влияят върху участниците на социалната мрежа, като се интересуват от определени нейни състояния. Отчитат се индивидуалните действия на участниците. Дадени са примери за равновесия на доминиращата стратегия, на Наш, „на договора“, на Stackelberg, на информацията и при сигурни стратегии.

В десета глава е описано надграждане на модел на социална мрежа с теоретикоигрови модел на взаимодействие между управляващите центрове. На базата на стохастичните модели от пети раздел, се разглеждат проблеми на информационното противодействие, когато участниците се управляват едновременно от два центъра с различни интереси спрямо броя на участниците, действащи в равновесие. Постигати са аналитични зависимости на равновесията от параметрите на модела.

Единадесета последна глава разглежда модели на „спонтанно“ активиране на участниците в социалната мрежа, което се случва при вероятностна неопределеност на стойностите на праговете на участниците. Теоретични оценки от типа голямо отклонение са прецизирани чрез числени оценки при статистическо тестване. Това позволява да се оцени надеждността на осигуряването на неактивиране на участниците, когато вероятностите за събития са твърде малки.

Заклучението съдържа кратко обсъждане на някои обещаващи насоки за настоящи и бъдещи изследвания.

7.4. P. Marinov, "Mathematical Approach to Social Network Models", *2024 32nd National Conference with International Participation (TELECOM), November 21 - 22, 2024, Sofia, Bulgaria, 2024, pp. 1-4, Paper 8.4, pp. 234 – 237, doi:10.1109/TELECOM63374.2024.10812250.*

Математически подход към моделирането на социални мрежи

Разглеждат се два подхода за изучаване на моделите на социалните мрежи (СМ): обобщени и подробни описания. При първия подход поведението на участниците се разглежда „усреднено“. При втория подход се вземат предвид индивидуалните решения. Сравнение на тези два подхода е дадено на примера на прагов модел на колективно поведение с един относителен праг. Разглеждат се въпросите за идентифициране на подробни и обобщени характеристики на СМ въз основа на данни. Представени са и сравнени резултатите от съответната

симулация. Правят се два важни извода: Вероятностното описание на обобщения модел е в съответствие с детайлното описание. Резултатите от симулационното моделиране съвпадат с числените резултати на разглеждания обобщен модел..

7.6. P. Marinov, A Model for Managing Participants in Social Networks with Discrete Variable Impact, 51st International Conference “*Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE 2025)*”, 07-13 June 2025, Sozopol, Bulgaria, AIP Conference Proceedings, (in press)

Модел за управление на участници в социални мрежи с дискретно променливо въздействие

В работа е формулирана и решена задачата за динамично управление на активирането на участниците в социална мрежа в дискретно и непрекъснато време, за сметка на избора на броя на въвежданите в мрежата активатори във всеки период от време. Като основа е използван статичен модел за управление на активирането на участниците чрез въвеждане на активатори сред тях, където броят на активаторите се избира еднократно и остава постоянен през целия разглеждан времеви интервал. Тук броят на активаторите се мени във времето. Описан е моделът на участниците; анализиран е моделът на управление, когато броят на въведените активатори е ограничен и този брой се променя дискретно; Разглежда се и случаят, когато броят на въведените активатори се променя непрекъснато. Дискутира се и вероятностен модел за идентифициране на активатори.

Описаните задачи за стимулиране на участниците в социална мрежа са базирани на дискретния времеви модел на Грановетър. Получени са по-обща решения както в случаите на краен времеви интервал, така и на асимптотичност за безкраен времеви интервал. За случаи с известни характеристики на участниците се изследват оптимални решения или се показва как проблемите се свеждат до известни оптимизационни задачи с помощта на компютърни инструменти. Всички разгледани задачи отговарят на различни реални ситуации за управление на социалните мрежи и спомагат за поддържането на тяхната устойчивост.

7.7. P. Marinov, A Model of Multi-Subject Management of Participants in Social

Networks at Information Counteraction, 51st International Conference “*Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE 2025)*”, 07-13 June 2025, Sozopol, Bulgaria, AIP Conference Proceedings, (in press)

Модел за многостранно управление на участниците в социалните мрежи при информационно противодействие

Тази статия разглежда задача за управление на поведението на участниците в социална мрежа от множество субекти, базирана на теоретико-игрови модел на информационно противодействие. Социалната мрежа е представена чрез подробен модел, който отчита личната активност на всеки от участниците. Центровете влияят върху участниците в социалната мрежа, стремейки се да постигнат желана ситуация в мрежата. Те могат да имат както противоположни, така и непротивопоставящи се интереси. Описани са мрежов модел, модел за управление на информацията и теоретично-игров модел на информационно противодействие. Разгледани са примери при различни критерии за равновесие.

Описаният модел, отличаващ се с простота, демонстрира разнообразие от възможни формулировки съответстващи на задачи от теорията на игрите.

Противодействието е формулирано при отчитане на спецификата на задачите в практиката и способността за определяне на системата – специфични параметри, допустими дейности и цели на центровете, получена информация.

Резултатите от изследването са в полза за осигуряване на информационната сигурност на онлайн социалните мрежи, противодействие на разрушителни информационни въздействия върху социални групи, предотвратяване на групови незаконни действия.

7.9. P. V. Marinov, "A model for Control of Conformed Threshold Actions of Social Network Participants," *2025 International Conference on Information Technologies (InfoTech)*, Sofia, Bulgaria, 2025, pp. 1-4, doi: 10.1109/InfoTech67177.2025.11175944.

For all published IEEE InfoTech Proceedings:

<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/1828024/all-proceedings>

Модел за контрол на съгласуваните прагови действия на участниците в социалната мрежа

Тази статия разглежда подход за описване на поведението на група участници в социална мрежа при определяне на условията. Всеки от потребителите има две

състояни някои други потребители, с които се свързва, и е ограничено с определена праг. Всеки участник има репутация сред останалите участници. Също съществува център, който оказва влияние върху поведението на потребителите. Задачата е да се намери апарат за въздействиуе, такъв че центърът да може да управлява праговете и репутацията на потребителите с цел ограничаване на броя на действащите участници. В статията са формулирани и решени задачи за управление на колективното прагово поведение на потребителите в социалната мрежа чрез управление на праговете и репутацията на потребителите, както и чрез рефлексивно управление за някои оценени случаи. Изследването на ефективността от комбинираното използване на тези типове управление е обещаващо.

8.8. P. Marinov, Models for Activating of the Participants in Social Networks, XXVI Международна конференция „Инженерни и природни науки“, 21-22 юни 2025, Созопол, България, "Годишник на ТУ - София" ISSN 0374-342X (1311-0829) (in press)

Модели за активиране на участниците в социалните мрежи

В работата се разглеждат модели на централизирано, децентрализирано и разпределено управление за активиране на социална мрежа от взаимодействащи си целенасочени участници. Поведението на участниците е конформно. Промяна в състоянията на някои участници в началния момент от времето води до промени в състоянията на други участници. Задачата за управление се състои в намирането на такъв набор от участници, върху които се упражнява определено начално въздействие, при което мрежата преминава в необходимото състояние. Пример за това е задачата за управление на информацията в социалните мрежи. Разглеждат се централизирано и разпределено управление, както и информационна конфронтация.

Централизираното управление не позволява аналитични решения и изисква изброяване на всички подмножества от участници, което е изчислително много натоварващо. Тук се използва евристика - например, да се счита за оптимално активирането на някои от участниците при различни условия. Поради нетривиалността на децентрализираното прилагане на ефективно равновесие и се редлага ефективен механизъм за институционално управление.

8.9. P. Marinov, Dynamic Management of the Activation of Participants in a Social Network in Continuous Time, XXVI Международна конференция „Инженерни и природни науки“, 21-22 юни 2025, Созопол, България, "Годишник на ТУ - София" ISSN 0374-342X (1311-0829) (in press)

Динамично управление на активирането на участници в социална мрежа във вътрешно време

Настоящата работа е посветена на проблема за динамично управление на активирането на участници в социална мрежа в непрекъснато време, който се формулира и решава като избор на броя на въведените активатори във всеки момент от времето. Участниците са активни или неактивни и вземат решение за това предвид мнението на другите участници, с които контактуват. Промяната в началния дял на участниците се описва от динамично уравнение от първа степен на функцията на разпределение на праговете на участниците. Въвеждането на управление (добавяне на активатори) води до управляема динамична система, която има равновесно състояние. Първоначално се изследва множеството на достижимост и монотонността на траекториите на управление. След това се изследва случаят на непрекъснато управление. Изследва се и проблемът за активиране на всички участници в социалната мрежа, както и случаят на позиционно управление.

8.10. П. Маринов, Д. Ганчева, Стохастичен Модел на Управление на Социална Мрежа при Един Център на Въздействие, IX-та Национална научна конференция – TechCo-2025, 27 Юли 2025 г., Технически колеж – Ловеч, Сборник доклади, стр. 7984, Университетско издателство „Васил Априлов“ Габрово ISSN: 3033-1323.

Стохастичен Модел на Управление на Социална Мрежа при Един Център на Въздействие

Статията е посветена на изследването на социална мрежа, разглеждана като голяма група от хора – нейните участници. Разглежда се математически модел на поведението на участниците, който позволява при определени условия да се получи аналитично решение за равновесното колективно поведение на всички участници в мрежата. Освен това, участниците в социалната мрежа са повлияни от субект (център), чиято цел е да поддържа колективно равновесие при определено съотношение на активни и неактивни участници. Търси се управление за произволен избор на начални състояния на някои от участниците, за да се промени броят на тези от тях, които в равновесие избират решението за действие. Използва се стохастичен

подход за управление. Разглеждат се два метода: Единият е управление на праговете на участниците, което променя функцията на тяхното вероятностно разпределение и води до тяхното активиране. Второто е управление чрез въвеждане на допълнителни участници с нулеви и максимални прагове, като равновесието на мрежата зависи от броя на въведените участници от съответния тип. Обсъденият модел дава качествена картина на поведението на участниците в социална мрежа при наличие на външно управление, която активно помага при откриване на тенденции, при прогнозни изследвания и при анализи на поведението на участниците в дадена социална мрежа.

8.11. П. Маринов, Д. Ганчева, Стохастично управление на участниците на социална мрежа при информационно противодействие, IX-та Национална научна конференция – TechCo-2025, 27 Юли 2025 г., Технически колеж – Ловеч, Сборник доклади, стр. 85-91, Университетско издателство „Васил Априлов“ Габрово ISSN: 3033-1323.

Стохастично управление на участниците на социална мрежа при информационно противодействие

Тази статия е посветена на изследването на конформното прагово поведение на участниците в социална мрежа, които имат две възможности – да бъдат активни или неактивни. Участниците са повлияни от два центъра чрез противоположни информационни влияния (информационно противодействие). Един център активира една част от участниците, а другият център деактивира друга част от участниците. Познавайки управлението на всеки от центровете поотделно, е поставена задачата за тяхното взаимодействие от гледна точка на теорията на игрите. Описан е стохастичен модел за управление на праговото поведение на участниците, чието предимство е простата форма на аналитична зависимост на функциите на разпределение на праговете и равновесните състояния на участниците от избраните управления. За управляващи параметри е взет броят на активираните и деактивирани участници на мрежата. Търсят се условия за равновесно колективно поведение на участниците в цялата социална мрежа при условията на информационно противодействие на управляващите центрове. Разглеждат се два случая на управление – чрез управление на праговете на участниците и чрез промяна на броя на участниците. Използвайки функцията за разпределение на правата на участниците, се изучава множеството от достижими устойчиви

равновесия на социалната мрежа. Резултатите са показани на реални примери от социална мрежа.

2) Втората група научни приноси

посветена на нови подходи при организирането и приложението на компютърното зрение в реално време

6.1. П. Маринов, **Оптимизация на Уеб Търсачки при Добиване на Визуални Данни**, 224 стр., София, януари 2026, ISBN 978-619-93733-0-9

Книгата е базирана на докторската дисертация на автора Петър Маринов в научна област 5. Технически науки, научно направление 5.3 Комуникационна и компютърна технака, специалност Къмпютърни системи и технологии.

Този труд изследва ефективни алгоритми за извличане и обработване на визуални данни в интернет пространството.

Приносите на работата са в три основни направления.

Първо, това е прилагането на алгоритми за добиване на множества от елементи при визуални данни. Съществуващите алгоритми са се доказали като полезни за други видове данни. Тези методи се адаптират към локални визуални особености и се използват за добиване на конкретни обекти във видео данни и за идентифициране на чести конфигурации от особености като представители на класове обекти.

Второ, това е мултимодалният метод да извличане на данни, насочен за автоматично извличане на обекти и събития от фото колекции в Интернет. След обхождането на снимки с геотагове, методът автоматично клъстерира снимки, показвайки предвидения обект или събитие, като използва визуални особености. След това се прави анализ на мултимодалния контекст (текстът свързан с отделните снимки). на всеки определен клъстер. Това дава текстово описание на клъстерите и се използва за идентифициране на страници в Уикипедия. Основавайки се на добитите визуални данни, това определяне се проверява и се пречиства до анотация на ниво обект за приложения като извличане или авто-анотация .

Трето, това са приложения с мащабируемо извличане на визуални данни, въз основа на данните получени в предишните стъпки – приложенията за мобилни устройства, включващи мултимодален контекст като GPS местоположение на потребителя.

7.1. Marinov, P. (2025). Improving Autonomous Logistics by Optimizing the Recognition in Real Time of Moving Objects. In: Alzoubi, H.M., Cheng Ling, T., El Khatib, M. (eds) Innovative Dynamics in Management and Engineering (IDME) . ISCME 2024. Advances in Science, Technology & Innovation. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-303190131-7_5

Подобряване на автономната логистика чрез оптимизиране на разпознаването в реално време на движещи се обекти.

Много важна задача при беспилотните превозни средства е възприемането на околната среда чрез инсталираните в тях системи за Компютърното зрение (CV) за извличане на информация от видеоклипове. Благодарение на дълбокото обучение и конволюционните невронни мрежи, информацията от камерата се въвежда като изображение. В това изследване източникът на информация е монокулярна камера с едностепенен детектор като евтино решение за откриване на движещи се обекти за разлика от съвременните методи, които се основават главно на двустепенни детектори. Обсъжда се метод, базиран на прилагането на подход с топлинна карта, предоставящ работа в реално време. Представя се метод за разпределение на термални карти в CenterNet и неговата реализация. Това е подобрена техника за решаване на 2D откриването и проследяването на обекти върху монокулярно видео. Анализира се влиянието на различните компоненти на метода върху производителността. Целта е да се компенсират загубата в производителността при директното прилагане на детектори за изображения на обекти към видеоклипове, без твърде много допълнително изчислително натоварване. Обсъжда се разширението на метода за допълнителни приложения и някои ограничения на методите за последваща обработка.

Методът постига последваща обработка в реално време. Той дава задоволителна точност и приемливи плавни и стабилни резултати в реално време за по-нататъшни приложения. Ограничение е, че той трудно прави разлика между различни характеристики от един и същи клас. Работи се за намиране на по-добро решение за този недостатък.

7.2. P. Marinov, Object Detection Using Video Segmentation with Queries, 50th International Conference “Applications of Mathematics in Engineering and Economics

(AMEE 2024)", 07-13 June 2024, Sozopol, Bulgaria, AIP Conference Proceedings, (in press)

Откриване на обекти чрез сегментация на видео с последователни заявки

Един от проблемите при проследяването на видео задачи е разграничаването на различни екземпляри от един и същ клас обекти. За онлайн производителност при бързо променящи се сценарии са приложими мрежови методи, използващи сегментиране на видео екземпляри (VIS). В статията е представен метод за дълбоко обучение, базиран на 2D и 3D откриване на обекти с помощта на монокулярно видео. Той обработва информацията от видеоклипа кадър по кадър въз основа на заявки. Проследяването на екземплярите се постига, като се избягва допълнителна последваща обработка за асоцииране на данни. Заявките помагат на декодера на трансформатора да намери съответствие с входната характеристика от енкодера. Той настройва заявките, за да проследява един и същ екземпляр на изхода. Целта е едновременно да се откриват, сегментират и проследяват екземпляри във видеоклипове. Същевременно се постигат добри резултати в реално време, преодолявайки трудностите с оклузиите и дублиращите се прогнози. Това е удобно решение за реални онлайн задачи. Към представения метод могат да бъдат интегрирани още механизми и структури, за да се постигне по-добра функционалност и повече приложения в реални задачи.

7.3. P. Marinov, "Recognition of Human Actions in an Object Environment in Videos," 2024 XXXIII International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2024, pp. 1-6, doi: 10.1109/ET63133.2024.10721500.

Разпознаване на човешки действия в обектна среда във видеоклипове

В тази работа се изучава разпознаването в реално време на човешки действия от ежедневието, в среда, включваща различни обекти. Производителността зависи от хиперпараметри. Разглеждат се високо ниво 3D примитиви, използващи човешки скелет, а за онлайн разпознаване е приложен подход на Бейс. Използва се механизъм за сливане, за да се оптимизират параметрите и да се подобри производителността. Подходът показва интересни резултати, особено по отношение на небалансираните данни и недостатъчно представените класове в наборите от данни.

Подходът е базиран на съвместно моделиране на човешката поза и обектите около човека в 3D кадъра. Моделите са описани чрез гаусови вероятностни

плътности, чиито стандартни отклонения се изучават с помощта на инструмент за оптимизация на параметри SMAC. Целта е премахване на неопределеностите при етикетирането на действия. За разпознаване на действието не е необходим голям брой анотирани видеоклипове в нов набор от данни, както е в случая с техниките за контролирано обучение от CNN. Подходът показва устойчивост на вариации в гледните точки на камерата благодарение на 3D моделирането на сцената. Оценките показват подобрение, особено в случай на онлайн откриване на действия.

7.5. P. Marinov and E. Spasov, "Recognition of Human Actions Through DDC Transform and Silhouettes," *2024 8th International Symposium on Innovative Approaches in Smart Technologies (ISAS)*, İstanbul, Türkiye, 2024, pp. 1-6, doi:10.1109/ISAS64331.2024.10845710.

Разпознаване на човешки действия чрез DDC трансформация и силуети

Тази статия е посветена на подход в два варианта за разпознаване на човешки действия, базиран на дискретна косиносова трансформация (DCT). Първият вариант разпознава дейности във видео, използвайки DCT на пространствено-времените карти, получени от комбинацията на скелетони и SVM (опорни векторни машини) техниката за класификация. Вторият вариант разпознава дейности кадър по кадър в реално време, използвайки силуетна DCT и многослойни изкуствени невронни мрежи (RBF).

Експериментално на базата данни Weizmann се показва, че първият подход за разпознаване на дейности във видео последователности дава много добри резултати със степен на разпознаване от 92,5% и превъзхожда много конвенционални техники. Резултатите, получени на базата данни Weizmann при втория подход, са със степен на разпознаване от 99%. Този метод е ефикасен, лесен за изпълнение, бърз и може да се използва за приложения в реално време.

И при двата разглеждани подхода времето за обучение на използваните класификатори (RBF и SVM), в зависимост от ширината на базата данни, е повече от желаното както и производителността им намалява и са склонни да пренапасват неоптимални локални минимума при приложения върху по-сложни задачи (например базата данни KTH). Подобряване може да се постигне чрез използване на дълбоко обучение.

7.8. P. V. Marinov and N. Angelova, "An Approach to Construct 3D Scene from Monocular Camera," *2025 International Conference on Information Technologies (InfoTech)*, Sofia, Bulgaria, 2025, pp. 1-4, doi: 10.1109/InfoTech67177.2025.11175979.

For all published IEEE InfoTech Proceedings:

<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/1828024/all-proceedings>

Подход за изграждане на 3D сцена от монокуларна камера

В работата се предлага вариационен модел и алгоритъм, възстановяващ 3D картина на сцена въз основа на 2D изображения, използва плътен метод за съпоставяне на изображения. Алгоритъмът минимизира функционал, комбинирайки данни от изчислението на оптичния поток и изискванията за епиполярна геометрия с определяне на 3D координатите на точките на сцената. Това осигурява по-добро качество на реконструираната 3D сцена. Експерименти с входни данни от монокуларна камера показват, че методът е добра алтернатива на подходите, базирани на принципа на триангулацията. Алгоритъмът осигурява точно определяне на позицията на камерата и триизмерна реконструкция на сцената в реално време.

8.1. P. Marinov, Visual Control of Autonomous Vehicles with an On-Board Camera, Proceedings of the Technical University of Sofia, ISSN: 2738-8549, 2738-8530 VOL. 74, NO. 4, YEAR 2024, DOI: 10.47978/TUS.2024.74.04.019

Визуално управление на автономни превозни средства с бордова камера

Работата разглежда проблемите на визуалното управление при наличие на камера на автономно превозно средство (АПС). Предимството на свързването на зрението с управлението при автономна навигация на АПС е, че сензорът на камерата разполага с голямо количество информация за изпълнение на сложни задачи с голяма прецизност. Управлението се търси само чрез изображенията, заснети от камерата, при допълнителни времеви ограничения за анализ на изображението, за да се актуализира командата. Комбинираното изследване на съставните части на визуалното управление води до ново управление с по-голямо припокриване между закона за управление и анализа на изображението. Използваната техника се отнася до изучаването на управление на затворена система, благодарение на визуална информация, получена от камерата, с помощта на алгоритъм за анализ на изображения. За тази цел се предлага комбинирането на два метода за оценка на движението: метод за оценка на стабилно доминиращо

движение, използващ параметричен модел, и метод, базиран на извличане и проследяване на характерни точки в изображението. Двата метода се основават на два алгоритъма - KLT за проследяване на точки и RMRm за оценка на модел на движение.

8.2. Петър Маринов, Подходи за Разпознаване на Човешка Поза в Среда с Предмети в Изображения и Видео, Сборник Доклади от Годишна Университетска Научна Конференция, 3 – 4 октомври 2024 г., стр. 641 – 652, Изд. комплекс на НВУ „Васил Левски”, ISSN 2367-7481, Велико Търново, 2024 г.

Подходи за Разпознаване на Човешка Поза в Среда с Предмети в Изображения и Видео

Работата е фокусирана върху процеса и техниките за разпознаване на човешки действия в среда с манипулируеми обекти в изображения и видеоклипове. Дискутират се съвместното възприятие човек-обект, използвайки видео и/или сензор за дълбочина, за да бъдат различени действията. При откриването на човешка поза и предмет се прилагат детектори. Това изследване спомага: (1) да се демонстрират няколко начина на изследване: само параметрично, дълбоко обучение, подход на сливане и моделиране с графи, (2) да се идентифицират референтни подходи по този проблем за цели на сравнение, (3) RGB-D данните позволяват да се следва без ред използването на външния вид и/или геометрията на сцената.

8.3. Петър Маринов, Емил Спасов, Сегментиране на Екземпляри в Изображение и Видео, Сборник Доклади от Годишна Университетска Научна Конференция, 3 – 4 октомври 2024 г., стр. 619 – 627, Изд. комплекс на НВУ „Васил Левски”, ISSN 23677481, Велико Търново 2024 г.

Сегментиране на Екземпляри в Изображение и Видео

В работата се обсъжда откриването на всички екземпляри от даден клас в изображение и маркирането на пикселите, които принадлежат на всеки екземпляр. Разглежда се процеса на сегментиране и определяне на кутия на отделни екземпляри на обекти. Обсъжда се и разширената задача за сегментиране на екземпляри във видеоклипове. Тук целта е едновременното откриване, сегментиране и проследяване на екземплярите между кадрите. За да се постигне

целта, алгоритъмът за сегментиране на екземпляри в изображение се разширява с нов клон за проследяване на обекти, който има за цел да предостави някои ранни изследвания към тази задача. Работата добавя към изследователските идеи и насоки за разбиране на видеоклиповете.

8.4. Петър Маринов, Емил Спасов, Оптимизация на Хиперпараметри при Компютърното Зрение, Сборник Доклади от Годишна Университетска Научна Конференция, 3 – 4 октомври 2024 г., стр. 629 – 639, Изд. комплекс на НВУ „Васил Левски“, ISSN 2367-7481, Велико Търново 2024 г.

Оптимизация на Хиперпараметри при Компютърното Зрение

Основна цел на работата е анализ на техники за оптимизиране на хиперпараметри. Представено е сравнително проучване на четири подхода за оптимизация на хиперпараметри, подходящи в контекста на MOT. Подчертават се силните и слабите им страни и интересни аспекти, които могат да бъдат мотивация за избор на подходяща техника за решаване на конкретна задача от компютърното зрение най-вече в контекста на проследяване на множество обекти. Анализът се фокусира върху 7 важни свойства, правещи техниките ефективни: Скорост на конвергенция, Стабилност, Точност, Време за изчисление, Устойчивост на първоначалните стойности, Размер на увличане и Брой частици. Показано е как същото може да осигури по-добри резултати, използвайки по-добра комбинация от параметри, и как последните да бъдат намерени с помощта на специализирани инструменти. Подчертани са силните и слабите им страни относно множество критерии. Избраните инструменти са подходящи за оптимизиране на хиперпараметри на невронни мрежи, които също често са стохастични процеси.

8.7. P. Marinov, Big Data and Image Recognition, XXVI Международна конференция „Инженерни и природни науки“, 21-22 юни 2025, Созопол, България, "Годишник на ТУ - София" ISSN 0374-342X (1311-0829) (in press)

Големи данни и разпознаване на изображения

Разпознаването на изображения и големите данни са две области, които последните постижения главно в компютърното зрение, сближават за изпълнение на задачи, използващи дълбоко машинно обучение, като откриване, разпознаване и класификация. В този доклад е представена система за разпознаване на изображения, базирана на техниката на локална бинарна хистограма (LBPH) и

техниката на каскаден класификатор на Хаар, за обработка на разпознаване в реално време на обект от камера. Тази система първо подготвя данните, от които да извлече информация и да извърши разпознаване, след което използва каскаден класификатор на Хаар, за да извърши откриване на обекти в изображението. След това системата извлича характеристиките на точките в изображението, за да направи двоичен код на формата, използвайки техниката LBP. Накрая генерираните хистограми се извършва класификация на, което позволява да се види дали това е правилно идентифицираният обект.

3) Третата група научни приноси създаване на компютърни системи за обработка на информация и използването ѝ за управление на процеси

8.5. П. Маринов, Създаване и Моделиране на Система за Управление на Качеството в Автоматизирано Производство, *Автоматизация на дискретното производство*, 2025, брой 8, стр. 93-102, ISSN 2682-9584, Национално издателство за образование и наука "Аз-буки"

Създаване и моделиране на система за управление на качеството в автоматизирано производство

В работата е в направление «Иновации и инженеринг на автоматизираното дискретно производство» и представя система за управление на качеството на автоматизирано поточно производство чрез подобряване на организацията и работата (планиране на процеси и работни стъпки за възможни подобрения на качеството). Системата моделира и функционалностите на автоматизираното производство. Тя отчита политиката за качество като отчита критични процеси за качеството, определя ефективността на всяка производствена стъпка търсейки възможности за подобрение. Също така спомага за минимизиране на рисковете и броя на повредите. Тя следи за изпълнение на поточното производство като събира информация за качеството на отделните етапи и отчита ефектите от подобрението.

Формалният подход за създаване на системата се базира на IDEF (Integration Definition) програмен език за функционално моделиране и симулиране на данни

като е използвана и техника за системен анализ и дизайн (SADT). Методът се състои от десет стъпки. Използването му води до изявяването на рисковете и свързаните с тях ограничения и до определяне на решение за всеки риск и измерването на ефективността на всяко такова решение.

Предложеният за поддръжка модел SADT спазва принципа за постоянното подобрене (PDCA), (планиране → практическа работа → проверка → действие по подобрене). Прилагането му в работните процеси доказано повишава контрола и постоянното усъвършенстване на крайните продукти.

8.6. P. Marinov, Dynamic Modeling of a Quality Management System in Automated Production, *Автоматизация на дискретното производство*, 2025, брой 8, стр. 103111, ISSN 2682-9584, Национално издателство за образование и наука "Аз-буки"

Динамично моделиране на система за управление на качеството в автоматизирано производство

Статията е в направление Иновации и инженеринг на автоматизираното дискретно производство и представя динамичен подход за анализ на динамичното поведение на система за управление на качеството в автоматизирана производствена система, чрез преход от IDEF0/SADT модел към мрежа на Петри. Така допълнително се отчита наличието на ресурси за всяка дейност поотделно, част от които се изразходват по време на производствения процес (финанси, материали). Прездставен е нов инструмент SADT по време, който помага при моделирането на динамични аспекти. Предложено е сравнение между инструментите IDEF0/SADT – мрежата на Петри и времевия SADT. Предложен е и сценарий за интегриране на SADT и мрежата на Петри. Целта е да се идентифицират евентуални недостатъци във функционирането на системата, както и адекватността на разпределените ресурси спрямо поставените цели.