



ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

по Процедура за определяне на изпълнител „Избор с публична покана” с предмет: „Избор на изпълнител за външни услуги с предмет Изследване и оценка на алгоритми за разпознаване на изображения и избор на технологии за разпознаване и класифициране на изображения – 1 бр.“, по договор за безвъзмездна помощ BG16RFOP002-1.005-0319-C01 по процедура BG16RFOP002-1.005 „Разработване на продуктови и производствени иновации”, Оперативна Програма „Иновации и конкурентоспособност“ 2014-2020 г.”

„Изследване и оценка на алгоритми за разпознаване на изображения и избор на технологии за разпознаване и класифициране на изображения“ – 1 бр.”

Изисквания на заданието:

Целта на изследването е да се определи най-оптимален математически алгоритъм за разпознаване на изображения на продукти, който може да класифицира изображения автоматично по предварително зададени типове/категории продукти.

Алгоритмите ще бъдат използвани в пилотен проект за реализация на „умен шкаф“, който може да разпознава продуктите поставени в него.

Шкафът съдържа една или повече камери, чрез които ще се заснема неговото съдържание. На база на направените от камерите снимки е необходимо да се извърши анализ чрез математически алгоритми за разпознаване на изображения, за да се постигне автоматичен процес на идентификация на продуктите поставени в шкафа. Камерите ще бъдат поставени така, че да могат да обхванат най-голяма видима част от съдържанието на шкафа, както и на всеки от продуктите.

Нужно е да се отбележи, че анализираниите снимки ще съдържат повече от един продукт.

Също е важно да се отбележи, че алгоритъмът трябва да има възможност за самообучение, както предварително, така и по време на използването на прототипа. Самообучението ще се извършва чрез подаване на голям брой предварително направени изображения, които са коректно отнесени към един или повече продукти.

Алгоритмите ще бъдат използвани както и на локалния софтуер разположен в умния шкаф, така и на клауд платформата, към която той е свързан.

Основни изисквания

- Математическият алгоритъм трябва да позволява самообучение, чрез предварително зададени изображения на продукти, които са коректно отнесени към определен тип/категория продукти
- Алгоритъмът трябва да спада към класифициращ тип алгоритми за самообучение
- Алгоритъмът трябва да позволява анализ на изображения с ниска резолюция, минимум 640x480 пиксела

- Изследването следва да се извърши в/у минимум 3-5 различни вида алгоритми
- Изследваните алгоритми да са научно обосновани, утвърдени публично, да имат история на практическо приложение и да са свободни за използване без нужда от заплащане на лицензи или патенти
- Да могат да бъдат имплементирани на програмния език Python, R или еквивалентен

Критерии за оценка

- Бързодействие – времето (*милисекунди*) за което алгоритъма решава проблема след подаване на всички входни параметри
- Точност – съотношението (*процент*) на успешни/неуспешни решения на задачата за определен брой произволни опита
- Самообучение – комплексен критерии (*точки, скала от 0 до 10*) включващ времето, ресурсите и количеството данни необходими за извършване на самообучението
- Ресурси – усреднено процесорно време (*процент*) и памет (*мегабайт/МВ*), които консумира алгоритъма по време на решаването на задача
- Сложност – сложност (*процент*) на реализация на алгоритъма
- Наличност – дали има налични готови софтуерни библиотеки и/или услуги, които поддържат алгоритъма и за кои езици (*посочва се с да/не и референция към библиотеките, ако съществуват*)

Към своето техническо предложение, кандидатите следва да предоставят описание за следното:

- Какви изображения ще бъдат използвани за изследваните модели за самообучение в доклада?
- Какви ще са характеристиките на изображенията, които ще бъдат анализирани?
- Към кой класифициращ тип ще принадлежат анализираниите алгоритми?
- Кой програмен език ще бъде използван за имплементирането на избрания алгоритъм?
- Ще бъдат ли извършени предварителни обработки на изображенията и ако да - то ръчно ли ще се правят или автоматизирано от алгоритъма?

Кандидатите следва да представят анализ (предложение) на софтуерните инструменти, които биха могли да бъдат използвани при самообучението, изискано в заданието. Анализът следва да обхваща един от двата езика за програмиране: Python или Java.

Резултати

В резултат от изследването е необходимо да бъде изготвен писмен доклад включващ:

- Описание и обзор на изследваните алгоритми
- Анализ на предимствата и недостатъците на всеки алгоритъм
- Анализ на практическото приложение на всеки алгоритъм
- Класификация на изследваните алгоритми, ако е приложима (например: линейни, квадратични, дървета/списъци, невронни мрежи и т.н.)
- Оценка на всеки от изследваните алгоритми по зададените критерии
- Препоръки за избор на най-подходящ алгоритъм/и за решаването на поставената задача
- Препоръки за използване на софтуерни библиотеки за имплементация на алгоритмите.

Примерен подход - допълнителни изисквания, подлежащи на оценка, съгласно Методиката за оценка към настоящата процедура:

Всички кандидати, които предложат в своите оферти, в частта „Техническо предложение”, технически спецификации, отговарящи на минималните технически и функционални характеристики, заложен в Техническата спецификация към настоящата процедура, ще бъдат допуснати до оценка. Кандидати, които предложат Примерен подход, ще получат съответен брой точки, според заложеното в Показател 3 „Представяне на примерен подход” от Методиката за оценка. Кандидат, който не предложи Примерен подход за нито една от описаните категории няма да бъде отстранен от процедурата, но ще получи 0 точки оценка по Показател 3 „Представяне на примерен подход ” от Методиката за оценка.

Примерен подход – кандидатите, които са решили да представят към своите оферти Примерен подход следва на етап подаване на оферта да приложат в ИСУН 2020 архивирана папка „Примерен подход“, в която да се съдържат обособени отделни подпапки за всяка от категориите на примерния подход.

1. Категория Примерна принципна диаграма на архитектура на модел с описание на отделни елементи/ подкатегории:

- Диаграмата включва етап на обучение (training) и избор на данни: база данни - входни данни за разпознаване на изображения, който етап е представен под формата на изображение и описание;
- Диаграмата включва етап на предварителна обработка изображенията, който етап е представен под формата на изображение и описание;
- Диаграмата включва етап на изграждане на модела, който етап е представен под формата на изображение и описание;
- Диаграмата включва етап на разпознаване на изследвания елемент, който етап е представен под формата на изображение и описание;
- Диаграмата съдържа логическа свързаност и описание на принципа на работа във всеки от етапите.

По т. 1 от примерния подход, подпапката „Диаграма“ следва да съдържа документ (файл в електронен вариант – редактируем формат, pdf или еквивалентно, или сканиран документ), който включва описания на една или повече подкатегории на диаграмата. Всяка подкатегория във файла/ документа трябва да съдържа фигура/ изображение, придружени от описание за съответните етапите в подкатегориите.

2. Категория Архив от данни - подкатегории:

- Брой категории, в които са разделени данните - следва да е мин. 1 брой.
- Брой изображения, участващи в етапа на самообучение - следва да е мин. 1 брой.

По т. 2 от примерния подход, подпапката „Архив“ следва да съдържа документ (файл в електронен вариант – редактируем формат, pdf или еквивалентно, или сканиран документ), който включва описание на броя категории, в които са разделени данните. За подкатегорията „Брой изображения, участващи в етапа на самообучение“ следва да се предостави папка или линк за сваляне на данни. Ако се посочва линк за сваляне на данни, то той следва да е посочен в документа за подкатегория „Брой категории, в които са разделени данните“.

3. Категория Примерен алгоритъм – описание на примерен алгоритъм, което съдържа подкатегориите:

- описание за групата към която принадлежи алгоритъмът;
- анализ на предимства и недостатъци на алгоритъма;

- информация за принципа на самообучение.

По т. 3 от примерния подход, подпапката „Примерен алгоритъм“ следва да съдържа документ (файл в електронен вариант – редактируем формат, pdf или еквивалентно, или сканиран документ), който се състои от 2-4 страници текст и включва описания за групата към която принадлежи алгоритъмът и/или анализ на предимства и недостатъци на алгоритъма и/или информация за принципа на самообучение.

4. Категория Софтуерна технология:

- предоставен е примерен програмен код, който може да бъде изпълнен с оглед на извършване на проверка на алгоритъма;

- предоставени са примерни входни и изходни данни за извършване на теста;

- предоставени са изходни данни, в които съществува процент на съвпадение на посочения резултат.

По т. 4 от примерния подход, на база описанието в Категория 1. Примерна принципна диаграма и Категория 2. Архив от данни, следва да се предостави подпапка „Софтуерна технология“ , в която е приложен примерен изпълним код - функция или библиотека, на която като ѝ се подаде тестово изображение, да даде % (процент) вероятност каква категория е изображението. Функцията или библиотеката трябва да може да се инсталира и да дава възможност да се направи тест дали ще даде процент (%) вероятност за категорията. Език на технологията следва да е Java, Python или еквивалентно. Към категорията „Софтуерна технология“ следва да се предостави файл в електронен вариант – редактируем формат, pdf или еквивалентно, или сканиран документ, съдържащ инструкции за инсталиране и тестване на изпълнимия код – функция или библиотека.