

※ 본 양식은 출품접수기간(2023. 06. 12. ~ 07. 09.)에 제출하여 주시기 바랍니다.

사업계획서

1. 아이디어 개요

1-가. 아이디어 명

(新)국방모바일 보안 어플리케이션 - '밀리 카메라' 기능 업데이트

1-나. 적용 기술 분야

☐ 웹 서비스 ☒ 모바일 앱 ☐ 사물인터넷 ☐ (기타 :)

1-다. 아이디어 요약

AI 딥러닝 기반 Object Detection 기술을 활용하여 전장병이 군 작전지역(부대 등) 내 사진 촬영시 보안저촉 의심 요소를 자동 인식하여 블러 처리(비식별화) 등 자동화 처리 과정을 제공함으로써 전군 보안 수준 향상과 사진 촬영(단결활동, 행사 등)문화 활성화에 기여

2. 아이디어의 적절성

2-1. 활용 공공데이터

- 국방부_국방통계연보
- 국방부_해사학보 이미지
- 국방부_월간 국방대 수록 이미지
- 부대별 활동 사진 (미개방)
- 국방부_충성대 신문 이미지

2-2. 아이디어 기획 배경 및 활용 적절성

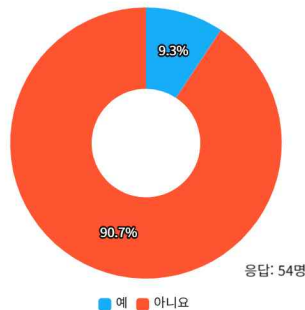
'철저한 군사보안 태세를 유지하는 동시에 카메라 기능을 활용할 수 있는 방법은 없을까?'

아이디어 기획은 '청춘앨범' 제작에 대한 고민으로부터 시작되었다. 팀원 중 2명은 일선 대대의 소대장 임무를 수행한 경험이 있다. 청춘앨범 제도는 21년 5월부터 시행되고 있으며 전역 용사들의 사진을 담아 전역 직전 앨범을 제작해주는 제도이다. 의미 있는 제도에도 불구하고, 실질적인 시행이 어려운 상황이다. 행정적인 소요는 차치하고 근본적인 문제는 '사진이 없다'는 것이다. 현재 국군은 '국방모바일보안' 어플리케이션을 활용하여 카메라 기능을 원천 통제하고 있다. 일선 지휘자로서 카메라 사용 자체가 불가능하기에 용사들의 사진을 남길 방법이 없는 것이다.

본 팀은 이번 프로젝트를 진행하기에 앞서 군 복무 중이거나 전역한 인원 105명을 대상으로 '군부대 사진 촬영 관련 인식 현황'에 대한 설문조사를 실시했다.

귀하는 전역시 청춘앨범을 선물받았습니까?

군생활 중 가장 기억에 남는 경험에 대한 설문결과 (WordCloud)



[그림1]



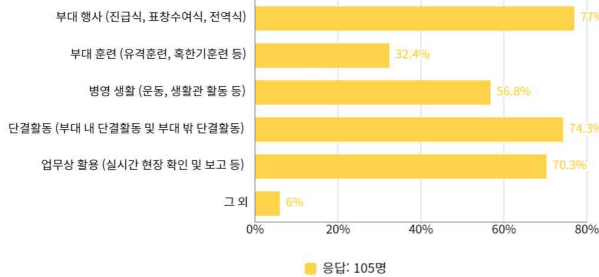
[그림2]

[그림1] 설문조사 결과에 따르면 설문에 응한 용사 전역자 중 9.3% 만이 청춘앨범을 받았으며, 받은 인원들의 만족도는 매우 높았다. 일상과 주요 사건들을 기록하고 공유하는 '아카이빙(Archiving) 문화'에 익숙한 MZ 세대에 게 청춘앨범은 큰 의미로 다가옴을 확인할 수 있었다.

※ 본 양식은 출품접수기간(2023. 06. 12.. ~ 07. 09.)에 제출하여 주시기 바랍니다.

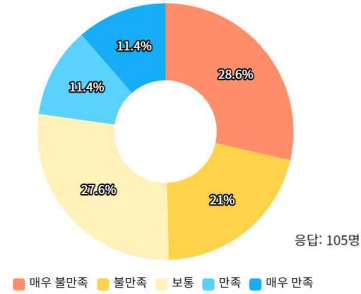
청춘앨범 활용에 국한되지 않고, 간부 용사 모두 '사진'에 대한 수요는 높았다. 자랑스러운 국방의 의무를 수행하는 동안 남는 것은 기억과 추억뿐이다. [그림2]는 응답자들에게 소중한 추억으로 남은 군에서의 경험을 시각화한 결과이다. 문자열 전처리 후 형태소 분석을 거쳐 'Word Cloud' 방식으로 시각화하였다.

군 생활 중 사진 촬영이 언제 가장 필요하다고 생각하십니까?
(복수선택 허용)



[그림3]

군 내 사진촬영 불가 정책에 대한 만족도

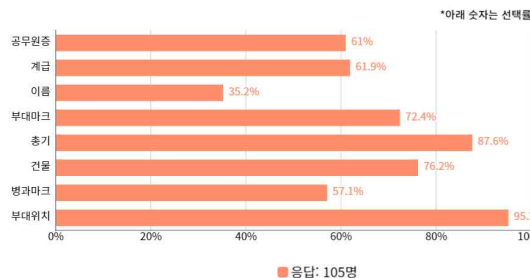


[그림4]

사실 누구나 군에서의 빛나는 청춘의 시간을 기록으로 남기고 싶은 것은 당연할 것이다. 군사보안을 위반하지 않으며, 군 작전 등과 연관되지 않은 다양한 행사 및 활동에서의 사진기록을 남기는 것은 군 전역자들과 현 복무자들의 자부심을 고취 시키는 데 기여할 수 있을 것이다.

비단 기록뿐만 아닌 업무의 효율성과 신속성을 위해서도 사진 촬영의 기능은 필요하다. [그림3]은 군 내 사진 촬영이 언제 필요하다고 생각하는지에 대한 응답이다. 기록뿐만 아닌 신속한 업무보고 및 업무상 보조를 위해 필요하다고 응답한 인원들의 비율이 높았다. 또한 카메라 기능을 차단하는 현 체계에 대한 만족도 비율은 [그림4]의 결과와 같았다. 많은 구성원 혹은 전역자들이 분명 불편함을 느끼고 있음을 확인할 수 있다.

SNS 등 외부사진 공유시
식별되서는 안되는 항목에 대한 설문 결과



[그림5]

군사보안은 곧 국가 안보이다. 군사보안을 저해할 수 있는 사진의 촬영 및 공유는 반드시 차단해야 한다. 하지만 부대별 구준한 보안 교육과 보안 관련 행사에도 불구하고 '보안'은 누구에게나 어렵고 멀게만 느껴지는 부분일 수밖에 없다. 실제 '군 장병 SNS 활용 길라잡이'에 따르면 부대 위치, 군사 장비 등에 대한 재원 혹은 형상, 부대 편성 등이 포함된 사진은 공유가 불가하다고 명시되어 있는데, [그림 5]에서 확인할 수 있듯이 이 밖의 요소들을 선택한 응답자들이 대다수였다.

위의 사례는 단편적인 예시일 뿐, 보안에 대한 명확한 인식의 부족과 부주의로 발생할 수 있는 위험성을 고려할 때 현 정책이 충분히 이해되는 부분이다. 다만 카메라 기능을 원천

차단하기가 가장 쉬운 방법일 수는 있으나 최선의 방법은 아니라고 생각한다. 그렇기에 본 팀은 'AI 자동 이미지 처리를 통한 부대 내 제한된 사진 촬영 허용 기능'을 현 '국방모바일보안' 어플리케이션에 추가하는 아이디어를 제안한다.

본 기능은 군사보안에 저촉되지 않는 AI 기반 안전장치하에 효율적인 업무 수행을 보조하며, 다양한 상황에서 사진 촬영 기능을 제공함으로써 활발하고 자랑스러운 국군 문화 정착에 기여할 수 있을 것이다.

3. 아이디어의 독창성

본 아이디어는 카메라 기능을 원천 차단하는 현 시스템과 차별화된다. 군사보안을 위해 카메라 기능 자체를 원천 차단하는 현 방식과 달리, AI 학습 기반 자동화 전처리 기능을 통해 '군사보안 위해 요소'를 차단하여 제한적으로 사진 촬영을 허용하는 접근방법을 제안한다.

아이디어 구현을 위해 컴퓨터 비전(AI) 기반의 이미지 학습(딥러닝) 방식을 사용한다. 최근 객체 인식 및 분류 기술의 진보로 원본 사진의 질을 유지하는 동시에 높은 정확도의 자동 전처리 기능(모자이크, 삭제, 블러처리 등)의 구현이 가능하며 해당 부분에 대한 설명과 학습 결과는 아이디어의 구체성에서 제시한다.

본 아이디어는 공보정훈 분야에서도 혁신적인 도구로 활용될 수 있다. 현재 사진 촬영 후 게시할 때 공보정훈 관계자가 직접 사진 편집 프로그램을 활용하여 블러 처리 등 필요한 작업을 수행한 후 보안 담당자의 승인을 받아야 한다. 본 아이디어는 이러한 과도한 행정 소요를 획기적으로 감축함과 동시에 일괄적인 처리로 발생할 수

※ 본 양식은 출품접수기간(2023. 06. 12.. ~ 07. 09.)에 제출하여 주시기 바랍니다.

있는 오류와 실수 또한 최소화할 수 있을 것이다.

이처럼 본 팀이 제안하는 AI 자동 이미지 처리 기능은 군부대 내 사진 촬영을 제한적으로 허용할 수 있을 것이며, 군사기밀을 효과적으로 보호하고, 일관성과 정확성을 갖춘 결과물을 제공할 수 있을 것이다.

4. 아이디어의 구체성

1. 아이디어 개요

앞서 설명한 것과 같이 본 팀은 현 '국방 모바일 보안' 어플리케이션에 블러처리를 적용하여 사진 촬영이 가능한 기능 추가를 제안한다. 어플리케이션 내 '보안 사진 촬영' 기능을 추가하여 보안에 저촉되지 않는 사진을 찍을 수 있도록 하거나, 보안에 저촉되는 사진에 대해 '자동 보안성 검토'를 통해 사진을 변환해주는 기술을 적용하는 것이 본 아이디어의 핵심이다.

2. 부대 내 사진촬영 시 보안 규정

부대 내 사진촬영에 대한 규정은 『육군규정 200』 제 88조 (정사진·동사진 촬영 및 레이저 측량)에 명시되어 있다. 해당 규정에서 각급 부대장에 의해 금지대상으로 설정될 수 있는 것은 ①군사보호구역 및 군사보호장비 ②경계상태를 노출시키는 사항 ③부대 전력을 노출 또는 유추하여 판단 가능한 전체적인 시설 및 장비 ④보안자재, 암호장비 등이 있다. 본 팀은 위의 규정을 보안 저촉 요소 포함 여부의 판단 기준으로 삼았다.

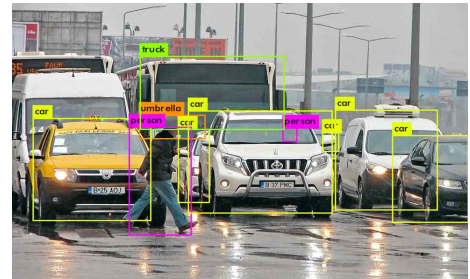
3. 자동 보안성 검토 및 블러(비식별화) 처리 기술

아이디어의 핵심이 되는 본 기술은 AI 과제 중 하나인 Object Detection 분야의 모델을 활용하여 보안 규정에 저촉되는 사물들을 자동으로 탐지하여 블러(비식별화)처리 해주는 것이다.

A. Object Detection

이미지나 동영상에서 특정 사물을 인식할 수 있는 기술을 의미한다. 최근 자율주행 자동차, 의료용 AI 서비스 등에 활용되고 있어 고도의 기술 발전이 이뤄진 분야이며, 최근에는 즉각적이며 정확하게 객체를 인식할 수 있는 모델들이 개발되고 있다.

본 아이디어에서는 관련 규정에 따라 사진 속의 군사보안에 저촉되는 물체를 인식할 수 있도록 Object Detection 관련 모델을 활용하였다.



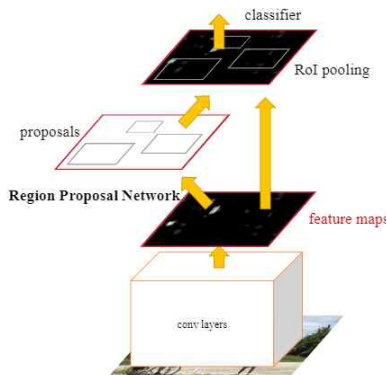
<Object Detection 예시>

B. Faster RCNN

Object Detection분야의 대표적인 모델 중 하나로, 기존의 모델들보다 빠른 연산과 정확한 탐지가 가능하며 Real-time detection의 포문을 연 모델이다.

1) 핵심 아이디어 : Region Proposal Network(RPN)

Faster RCNN의 가장 핵심이 되는 아이디어로, 기존의 모델들이 관심영역(Region Proposal)을 찾는 과정에서 시간이 많이 소요되는 단점을 보완한 아이디어다. RPN은 image에서 conv layers들을 통과한 feature map에 적용되며, 객체 여부를 인식하는 classifier와 그 물체의 크기를 특징하는 box에 대한 regressor를 모두 수행하는 end-to-end 구조를 가지고 있다.



<RPN의 과정>

- image에 VGG-16과 같이 image classification에서 우수한 성과를 보인 conv layer들을 통해 feature map 추출
- 이 featuremap에 대해 3*3 filter의 silding window를 이용해 k개의 후보 box들을 생성 (논문에서는 k=9)
- 이 후보 box들은 객체 여부를 판단하는 classifier와 후보 box 안의 객체를 정확하게 탐지하는 regressor를 통해 실제 물체 여부와 그 물체의 크기 연산
- 이 연산된 box는 ROI Pooling과정을 거친 뒤, 후속되는 classifier를 통해 그 물체의 이름 (label)이 무엇인지 예측

※ 본 양식은 출품접수기간(2023. 06. 12.. ~ 07. 09.)에 제출하여 주시기 바랍니다.

2) 전이학습

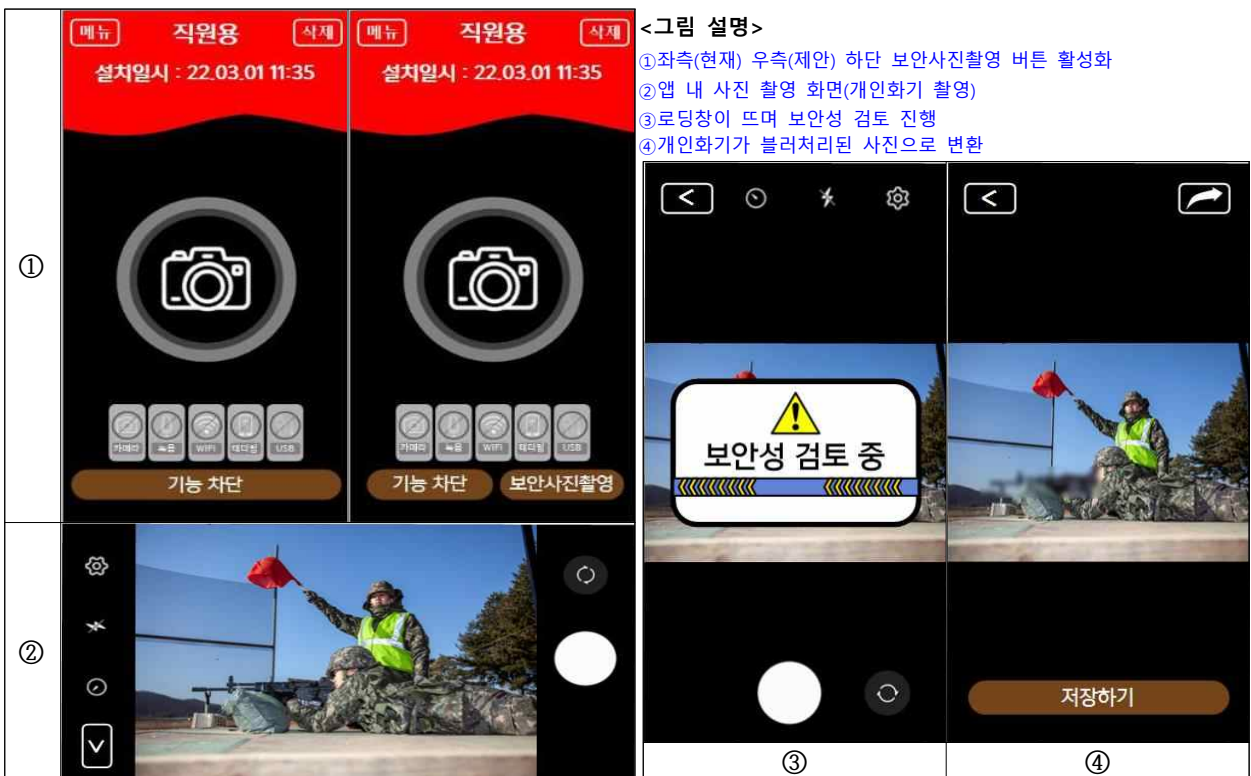
본 팀은 아이디어에 Object Detection을 적용하기 위해 '개인화기'를 Detection 대상으로 삼고 효과적인 분석을 위해 전이학습을 진행하였다.

기존의 학습된 모델(pre-trained)에 추가 학습을 통해 특정 과제에 대해 특화된 모델을 개발하는 것을 전이학습(transfer learning)이라 한다. 본팀은 이를 활용하여 Object Detection의 대표적인 데이터셋인 COCO dataset으로 학습이 되어있는 Faster RCNN 모델에 Gun Detection dataset과 직접 인터넷 크롤링 기술을 통해 수집한 dataset을 추가로 학습하여 총기 인식에 특화된 모델을 생성하였다.

C. 블러처리

위의 모델을 이용하여 총기를 인식한 뒤, 인식 범위에 대해서 OpenCV의 blur 기능을 이용하여 블러처리(비식별화)를 해준다. 이 과정을 통해 기존의 보안에 위배되는 사진을 보안성 검토 이후의 사진으로 자동적으로 변환할 수 있었다.

4. '국방모바일보안' 어플 내 '보안 사진 촬영' 기능 활성화 방안



<그림 설명>

①좌측(현재) 우측(제안) 하단 보안사진촬영 버튼 활성화

②앱 내 사진 촬영 화면(개인화기 촬영)

③로딩창이 뜨며 보안성 검토 진행

④개인화기가 블러처리된 사진으로 변환

1. 위와 같이 기존의 어플에 '보안사진촬영' 버튼을 추가하여 앱 내에서만 사진 촬영이 가능하도록 기능을 활성화한다.
2. 보안사진촬영은 기존의 휴대폰 카메라를 이용하여 사진을 촬영할 수 있도록 한다.
3. 촬영된 사진에 대하여 본 팀이 제안하는 자동 보안성 검토 및 블러처리 기술을 이용하여 앱 내에서 자체적으로 사진을 처리한다.
4. 블러처리한 이후의 사진은 해당 형태가 원본으로 변환되어 저장 및 공유가 가능하다.

5. 향후 추진 방향 제안

본 아이디어는 여러 가지 제반사항들을 따져보았을 때 기술적으로는 부족함이 없으나 조직내 합의와 정책적 검토가 필요하다. 따라서 초기에는 간부용 어플에만 적용 후, 추후 일반 용사용 어플에 적용하는 것을 제안한다.

또한 본 연구에서는 객체인식 분야의 Faster-RCNN을 제안하였지만 최근 SOTA를 달성한 YOLO 혹은 DETR 기반의 모델을 활용한다면 조금 더 빠르고 정확한 인식이 가능할 것이다. 더 나아가 사각형 모양만으로 인식되는 Object Detection이 아닌 Object Segmentation를 이용한다면, 객체의 모양에 따라 좀 더 정교한 블러처리가 되는 기술로 발전시킬 수 있을 것이다.

※ 본 양식은 출품접수기간(2023. 06. 12. ~ 07. 09.)에 제출하여 주시기 바랍니다.

5. 아이디어의 가능성

5-1. 아이디어의 실현가능성

1. 객체인식 AI의 기술적 실현 가능성

본 팀은 위의 '아이디어 구성성'의 과정을 통해 적용 가능한 객체인식 모델을 개발하였고 실제 국방데이터의 이미지를 활용하여 본 팀의 아이디어를 적용해 보았다.



<적용 결과>

본 팀은 Kaggle에서 제공하는 300개의 총기 이미지 데이터를 활용하여 위와 같은 객체 인식이 가능한 모델을 개발했다. 적은 데이터만으로 학습하였기에 객체를 정확히 잡아내는 정교함은 다소 떨어지나, 사진 속의 총기를 인식하는데 소요된 시간은 0.03 ~ 0.07초로 비교적 빠른 처리 능력을 보였다. 군에서 보유 중인 관련 이미지들을 활용해 학습을 진행한다면 더욱 높은 정교함과 성능 기대할 수 있을 것이다.

2. 보안 저축 요소에 따른 모델 적용의 확장성

본 제안서에서는 '개인화기'에 한정해 학습 및 적용했으며 많은 데이터가 아니었음에도 높은 성능을 보였다. 다만 본 팀이 제안한 아이디어 실현을 위해서는 모든 보안 저축 요소에 대한 적용 및 학습이 필요하다. 최근 Object Detection 분야의 획기적인 발전으로 개인화기 이외 이미지 보안 저축 요소들(건물, 지도, 주소 등)을 탐색하고 학습하는 모델의 개발 또한 충분히 가능할 것으로 판단된다. 이에 더해, 문서 등을 촬영하는 경우 이미지 학습과 문자열 학습을 병행 활용하여 해당 문서가 보안 저축 요소가 있는지 판단하는 텍스트(Text) 기반 모델까지 확대가 가능할 것이다.

3. 군 특화 모델 개발 필요성

군에서는 각 제대마다 활발하게 활동하는 공보정훈 분야의 실무자들이 있다. 실무자들이 보관, 혹은 처리한 사진들에 대한 군 이미지 데이터베이스(DB)를 구축하게 된다면 충분히 군에 특화된 모델을 학습하고 개발할 수 있을 것으로 판단된다.

5-2. 사회적 가치 창출

본 프로젝트를 통해 다음과 같은 사회적 가치를 창출할 수 있다.

첫째로, 실질적인 보안 분야 안전망으로 기능하여 보안 사고를 예방하고 효율적인 임무수행 여건 보장으로 국가 안보에 기여할 수 있다. 각종 매체나 실제 부대 내에서 확인할 수 있듯, 사진 촬영과 SNS 업로드로 인한 보안 사고는 빈번하게 발생하고 있다. 촬영 직후 외부 공개 불가 항목들을 불러처리, 삭제 등의 자동화 기술로 처리하는 AI 기반의 본 프로세스는 어떤 교육보다 실질적으로 보안사고를 예방하고 전 장병 보안 인식을 함양할 수 있을 것이다. 추가로 본 기능을 통해 제한된 사진 촬영이 허가됨으로써 국군 구성원들의 업무 효율성 증대 또한 기대할 수 있다.

둘째로, 미래세대에 부합하며 자랑스러운 국방 문화 조성에 기여할 수 있다. 본 아이디어를 통해 제한된 사진 촬영 기능이 허가된다면 보안 정책에 부합하는 많은 사진 촬영이 가능해질 것이다. 기록과 순간의 공유를 중요시하는 MZ세대와 미래 세대에게 본 정책의 효과는 더욱 지대할 것이다. 또한 현재 실질적인 시행이 어려운 '청춘앨범'과 같은 훌륭한 제도들도 효과적으로 활용할 수 있을 것이다. 이를 통해 자랑스러운 국방 의무를 이행하는 동안 남긴 사진들을 통해 SNS와 가족 지인들에게 공유하고 훗날 자녀와 미래 세대들에게까지 이어져 자랑스러운 국방 문화를 형성하는 동시에 활발한 군 문화 정착에 기여할 수 있을 것이다.

6. 기타

- 부대별 활동 사진

- 부대별 청춘앨범 제작 현황

- 유형별 보안사고 연도별 현황