TrapCam 3500 사용자 매뉴얼

2023-04-28 가을스케치
강위수 fluores@gmail.com

1. TrapCam 3500 의 개요

- TrapCam 3500 은 정해진 시간 간격마다 사진을 찍어서 microSD 에 사진 파일을 저장해 주는 장치입니다(작물, 병해충, 또는 성페로몬트랩의 현장 모니터링 용).

2. TrapCam 3500 각부의 명칭

3. TrapCam 3500 을 사용하기 위한 필수 사항

- **TrapCam 3500 본체** - 5 백만 화소의 OV5640 카메라 센서 기본 장착
- **18650 규격의 리튬이온 충전지** - 3500mAh 용량의 충전지 기본 장착
- **4GB 이하의 용량을 가진 microSD** - 4GB 용량의 microSD 기본 장착
- **TrapCam 3500 설정 용 웹 사이트에 접속할 수 있는 모바일 또는 데스크톱 기기**
  - 설정 용 웹 사이트(trapcam.mooo.com)에 접속하시면 현재시간 및 상세 설정 정보를 담은 QR 코드가 페이지 하단에 표시되는데, 이를 TrapCam 3500 을 이용하여 촬영함으로써 TrapCam 3500 이 원하는 방식으로 동작하도록 설정하실 수 있습니다.

- TrapCam 3500 을 사용하시려면,
  - **리튬이온 충전지(18650 규격)를** 외부 충전기를 이용하여 **완충시켜서 사용**하셔야 합니다. **출고 시 기본으로 제공되는 충전지는 완충된 상태가 아니며, 최초 사용 전에 반드시 완충시킨 후 사용하셔야 합니다.**
  - 사용하실 때에는 TrapCam 3500 의 **렌즈 덮개를 분리**하고 **카메라 덮개를 장착**하셔야 합니다.
  - TrapCam 3500 에 충전지를 장착하면 전원을 켜지 않더라도 일정 수준의 전력이 지속적으로 소모되므로 사용하지 않고 **보관하실 때에는 충전지를 카메라 본체에서 분리하여 주십시오.**

4. TrapCam 3500 의 동작

전원 켜기:

- TrapCam 3500 의 카메라 덮개를 열고 충전지 홀더에 리튬이온 충전지를 장착하고 microSD 를 microSD 슬롯에 꽂고 카메라 덮개를 닫은 후 전원 스위치를 ON 방향으로 밀면 TrapCam 3500 이 켜집니다.
- 이때 TrapCam 3500 이 켜지지 않으면 충전지를 뺐다가 다시 장착한 후 다시 켜 보십시오.

시계 설정:

- TrapCam 3500 은 켜진 후 즉시 현재시각 정보를 입력해 주어야 내부 시계가 설정된 후 그 시간에 따라서 동작을 수행합니다. 모바일 또는 데스크톱 기기 상의 웹 브라우저를 이용하여 TrapCam 3500 설정 용 웹 페이지(trapcam.mooo.com)에 접속하면 웹 페이지 하단에 현재시각 정보를 담은 QR 코드가 매초 갱신되며 표시되는데, 이를 TrapCam 3500 으로 촬영함으로써 현재시각 정보를 입력할 수 있습니다.
- TrapCam 3500 의 전원이 켜지면 약 3 초 후에 플래시 LED 가 약하게 한 번 깜빡입니다 (기기가 정상적으로 시작 중임을 나타냄). 이때 microSD 가 꽂혀 있지 않거나 microSD 를 인식할 수 없으면 즉시 플래시 LED 가 빠르게(1 초에 5 회) 깜빡이기 시작합니다. 이럴 경우에는 TrapCam 3500 의 전원을 끄고 microSD 카드가 꽂혀 있는지 또는 정상적으로 사용 가능한지를 확인해 주십시오.
- microSD 에 문제가 없다면 다시 약 3 초 후(전원을 켠 후 약 6 초 후)부터 약 1 초 간격으로 플래시 LED 가 깜빡이기 시작합니다. 이는 깜빡일 때마다 QR 코드를 인식하기 위해 사진을 촬영하고 있음을 나타냅니다. 이때 플래시 LED 가 1 초 간격으로 천천히 깜빡이지 않고 빠르게(1 초에 5 회) 깜빡인다면 이는 카메라 센서의 인식에 문제가 있음을 나타냅니다. 이러한 상황이 여러 번 전원을 껐다가

다시 켜 보아도 똑같이 반복된다면 카메라 센서의 고장일 수 있습니다(AS 요청이 필요함).

- 카메라 센서에 문제가 없어서 플래시 LED 가 약 1 초 간격으로 깜빡이기 시작하면 TrapCam 3500 의 렌즈가 설정 용 웹 페이지 하단에 표시되는 QR 코드를 10cm 정도의 거리에서 흔들림 없이 정면으로 바라보도록 해 주십시오.
- TrapCam 3500 이 QR 코드를 촬영하면 이를 인식하는 동안 약 2~3 초 정도 플래시 LED 가 꺼져 있다가, 인식에 실패하면 플래시 LED 가 깜빡이며 TrapCam 3500 이 사진을 다시 촬영하며 QR 코드 인식을 시도하고, 인식에 성공하면 플래시 LED 가 약 1 초 동안 밝게 켜진 후 꺼집니다. 이는 현재시각 정보가 성공적으로 입력되었음을 나타냅니다.
- QR 코드가 표시되는 화면이 직사광선을 받아서 빛을 반사하고 있거나 주변이 너무 밝으면 QR 코드 인식이 반복적으로 실패할 수 있습니다. 이때에는 직사광선을 가려 주거나 TrapCam 3500 이 화면을 조금 더 가까운 거리(7 ~ 9 cm)에서 바라보도록 해 주시면 QR 코드의 인식에 성공할 확률이 높아집니다.

기본 동작:

- TrapCam 3500 은 microSD 안에 ASCII 텍스트 형식으로 저장되어 있는 trapcam.cfg 라는 설정 파일의 내용에 따라서 동작합니다.
- microSD 안에 trapcam.cfg 가 없더라도 TrapCam 3500 의 전원을 켜고 현재시각을 입력하면 상세 설정의 기본값들(=> "6. 설정 파일을 이용한 TrapCam 3500 의 상세 설정" 참조)을 담은 설정 파일이 microSD 안에 새로 만들어 집니다.
- 현재시각 정보가 성공적으로 입력되면 TrapCam 3500 은 trapcam.cfg 에 지정된 "첫 촬영 시각"(launch; 기본값=*다음 번 정각*)까지 기다리는 동안 전력 소비를 최소화 하기 위해서 깊은 수면(deep sleep) 모드에 들어가고, 첫 촬영 시각이 되면 깨어나서 첫 사진을 촬영하고 microSD 에 저장합니다.
- TrapCam 3500 이 사진을 찍는 시각이 trapcam.cfg 에 설정된 "플래시를 켤 시각"(flash; 기본값=*오후 6 시부터 다음날 6 시까지*) 안에 포함될 경우에는 사진을 찍는 동안(2~5 초 동안) 플래시 LED 가 켜집니다.
- TrapCam 3500 이 첫 사진을 찍어서 microSD 에 파일로 저장한 후 다음 번 사진을 찍을 시각이 될 때까지 기다리는 동안에는 또다시 깊은 수면(deep sleep) 모드로 들어갑니다.
- TrapCam 3500 이 첫 사진을 찍은 이후에는 trapcam.cfg 에 설정된 "촬영 시간 간격" (period; 기본값=*1 시간*)마다 사진을 찍고 microSD 에 파일로 저장한 후 깊은 수면 모드로 들어가는 동작을 충전지가 방전되거나 오류가 발생하여 작동이 멈출 때까지 반복합니다.
- microSD 에 저장되는 사진 파일은 trapcam.cfg 에 설정된 "설치 장소 이름"(site;

기본값="*test_*")과 촬영한 날짜 및 시각을 나타내는 문자열("YYYY-MM-DD_hh-mm-ss")과 확장자(".jpg")를 조합한 문자열을 파일 이름으로 가집니다.

상세 설정:

- 첫 촬영 시각, 플래시를 켤 시각, 촬영 시간 간격 뿐만 아니라 영상에 적용할 수 있는 다양한 옵션들에 대하여, 미리 지정되어 있는 기본값과는 다른 임의의 상세한 설정을 TrapCam 3500 설정 용 웹 페이지 (trapcam.mooo.com)를 통해서 할 수 있습니다(=> "5. QR 코드를 이용한 TrapCam 3500 의 상세 설정" 참조).
- 또한, 위의 설정 용 웹 사이트를 통하지 않고, microSD 안에 있는 trapcam.cfg 파일의 내용을 텍스트 에디터를 이용하여 직접 바꿈으로써 동작의 상세 설정을 할 수도 있습니다(=> "6. 설정 파일을 이용한 TrapCam 3500 의 상세 설정" 참조).

오류 발생:

- TrapCam 3500 이 동작 중에 오류가 발생해서 멈추고 플래시 LED 가 빠르게(1 초에 5 회) 깜빡이기 시작하면 즉시 전원을 끄고 문제를 해결한 후 다시 사용하여 주십시오. 플래시 LED 가 빠르게 깜빡이는 상태에서 전원을 끄지 않으면 5 초 후에 TrapCam 3500 이 자동으로 재시작됩니다.
- 오류가 일시적인 원인으로 발생했을 경우 TrapCam 3500 이 재시작하면 정상적으로 동작할 수 있으나, 일시적인 오류가 아닐 경우에는 문제를 해결해야만 장치가 정상적으로 동작할 수 있습니다 (=> "7. TrapCam 3500 사용 시의 문제 해결" 참조).

전원 끄기:

- TrapCam 3500 의 카메라 덮개를 열어서 충전지를 분리하거나 전원 스위치를 OFF 방향으로 밀면 TrapCam 3500 의 전원이 꺼집니다. 이때에는 다시 켜더라도 이전의 작동 상태와의 연속성이 없이 완전히 초기화된 상태로 동작이 시작되지만, microSD 에 저장된 사진 파일들은 그대로 유지됩니다.

5. QR 코드를 이용한 TrapCam 3500 의 상세 설정

- TrapCam 3500 설정 용 웹 페이지인 trapcam.mooo.com 에 접속한 후 "상세 설정"을 체크하면 TrapCam 3500 의 동작에 대한 추가적인 상세 설정을 할 수 있고, 이 상세 설정 사항들은 QR 코드를 이용하여 현재시각 정보를 입력할 때 현재시각 정보와 함께 TrapCam 3500 에 입력됩니다.
- TrapCam 3500 에 입력된 상세 설정 정보는 즉시 microSD 안에 있는 설정

파일인 trapcam.cfg 파일에 적용됩니다. 이때 적용될 내용은 설정 용 웹 페이지에서 "설정 내용 보기"를 체크하여 미리 확인할 수 있습니다.

- 현재시각 입력은 TrapCam 3500 의 동작에 필수적이므로, 설정 용 웹 페이지의 "시계 설정"은 체크를 해제할 수 없습니다.

6. 설정 파일을 이용한 TrapCam 3500 의 상세 설정

- Windows 운영체제의 메모장(notepad)과 같은 텍스트 에디터 앱을 이용하여 microSD 안에 저장되어 있는 TrapCam 3500 의 설정 파일인 trapcam.cfg 의 내용을 직접 바꿈으로써 TrapCam 3500 의 동작에 대한 상세 설정을 할 수 있습니다.
- trapcam.cfg 파일의 각 항목들과 그에 대한 설명은 다음과 같습니다:
  (한 행에서 "#"이 나오면 그 이후의 문자열은 주석으로 간주되고 무시됨)
  (지정 가능한 옵션들은 주석에서 앞에 "-"를 붙여서 표시하고 있고, 옵션 중에서 "*"이 붙은 것이 기본값(default option)을 나타냄)

```
# 관측지점 이름 설정: microSD 에 사진 파일이 저장될 때, 이 관측지점 이름
# 문자열 뒤에 사진 찍은 시각(YYYY 년 MM 월 DD 일 HH 시 mm 분 SS 초)이
# "YYYY-MM-DD_HH-mm-SS.jpg"와 같은 형식의 문자열로 붙어서 저장됨.
# ASCII 문자만 인정되며 최대 길이는 18 byte 임
site=test_

# 사진 찍을 시간 간격(초) 설정: 첫 사진을 찍은 이후 이 시간 간격마다 반복
# 하여 사진을 찍음.
period=3600

# 첫 사진을 찍을 시각 설정: 장치가 시작된 후 첫 사진을 찍을 시각을 설정함.
# - "OCLOCK"*: 다음 번 정각(0 분 0 초)에 첫 사진을 찍음.
# - "NOW": 장치가 켜진 후 바로 지금 첫 사진을 찍음.
# - "YYYYMMDDHHmmSS": YYYY 년 MM 월 DD 일 HH 시 mm 분 SS 초에 첫
#    사진을 찍음.
launch=OCLOCK

# 플래시 점등 시각 범위 설정: 사진을 찍을 때 플래시 LED 를 켤 시각 범위를
# 24 시간제의 시각으로 지정함. 시작 시각(s)과 끝 시각(e)을 "s-e"와 같은
# 형식으로 지정하면 사진 찍는 시각이 s 시부터 e 시까지 안에 포함될 경우
```

플래시 LED 가 켜짐(예: "18-22"로 지정하면 오후 6 시 정각부터 오후 10 시
59 분 59 초까지만 플래시 LED 가 켜짐). 끝 시각의 값이 시작 시각의 값보다
작을 경우 끝 시각은 그 다음날의 시각으로 간주됨(예: "18-6"으로 지정하면
오후 6 시 정각부터 그 다음날 오전 6 시 59 분 59 초까지만 플래시 LED 가
켜짐).
플래시를 항상 켜려면 "18-17"과 같이 끝 시각의 값을 시작 시각의 값보다
1 시간 작은 값으로 지정함. 플래시를 항상 켜지 않으려면 이 설정을 비워 둠.
flash=18-6

사진 파일 저장 시 영상을 위 아래로 뒤집을 지 여부를 설정함.
2 백만 화소 센서(OV2640)은 YES 로 지정해야 함.
5 백만 화소 센서(OV5640)은 NO 로 지정해야 함.
- "YES": 위 아래로 뒤집어서 저장함.
- "NO"*: 촬영한 그대로 저장함.
flip=NO

사진 파일 저장 시 영상을 좌우로 뒤집을 지 여부를 설정함
2 백만 화소 센서(OV2640)와 5 백만 화소 센서(OV5640)는 모두 YES 로
지정해야 함.
- "YES"*: 좌우로 뒤집어서 저장함.
- "NO": 촬영한 그대로 저장함.
mirror=YES

영상의 해상도 설정:
- "QSXGA": 2560x1920
- "QHD": 2560x1440
- "QXGA"*: 2048x1536 ← 추천 해상도
- "FHD": 1920x1080
- "UXGA": 1600x1200
- "SXGA": 1280x1024
- "HD": 1280x720
- "XGA": 1024x768
- "SVGA": 800x600
- "VGA": 640x480
- "QVGA": 320x240
2 백만 화소 센서인 OV2640 일 경우 UXGA 보다 높은 해상도는 지원하지

않습니다.
추천하는 QXGA 보다 높은 해상도(QSXGA 또는 QHD)를 선택하면, 조도가 낮은
환경에서 사진의 아랫부분이 잘리는 등의 불안정한 동작이 발생할 수 있으므로
QXGA 이하의 해상도를 사용하실 것을 추천합니다.
size=QXGA

영상에 적용할 특수 효과(special effect) 설정:
- "NONE"*: 없음
- "NEG": 음화(negative)
- "BW": 흑백(black and white)
- "RED": 붉게(reddish)
- "GREEN": 녹색으로(greenish)
- "BLUE": 파랗게(bluish)
- "RET": 복고풍으로(retro)
effect=NONE

화이트밸런스(white balance) 설정:
- "NONE"*: 없음
- "SUNNY": 맑은 날
- "CLOUDY": 흐린 날
- "OFFICE": 사무실(형광등)
- "HOME": 집(백열등)
whitebalance=NONE

영상 내 색상의 포화도(saturation) 설정:
- "GRAYSCALE": 회색조
- "DEFAULT"*: 기본값
- "SATURATED": 순색(포화된 색상)
saturation=DEFAULT

영상 내 색상의 밝기(brightness) 설정:
- "DARK": 어두움
- "DEFAULT"*: 기본값
- "BRIGHT": 밝음
brightness=DEFAULT

```
# 영상 내 색상의 대비(contrast) 설정:
# - "LOW": 낮음(저대비)
# - "DEFAULT"*: 기본값
# - "HIGH": 높음(고대비)
contrast=DEFAULT

# 영상 파일의 저장 시 품질 단계 설정:
# 10 이상 63 이하의 정수로 지정하며 값이 작을수록 고품질이며 파일 크기가
# 커짐.
quality=10

# 로그 메시지를 출력 또는 저장할 매체 설정:
# - "SERIAL"*: 직렬포트로 출력
# - "SD": microSD 의 파일로 저장(파일명: "log.txt")
log=SD
```

7. TrapCam 3500 사용 시의 유의사항

- **microSD 용량 한계**: TrapCam 3500 에서 지원하는 microSD 의 최대 용량은 4GB 입니다.
- **카메라 초점거리**: TrapCam 3500 카메라의 초점거리는 9.5~10cm 에 맞춰져 있습니다.
- **촬영 해상도**: TrapCam 3500 의 촬영 센서(OV5640)는 스펙 상으로는 5 백만 화소의 촬영을 지원하지만 QXGA 보다 높은 해상도(QSXGA 또는 QHD)를 선택하면, 조도가 낮은 환경에서 사진의 아랫부분이 잘리는 등의 불안정한 동작이 발생할 수 있으므로 QXGA 이하의 해상도를 사용하실 것을 추천합니다.
- **방전 또는 저전압 경고 미지원**: TrapCam 3500 은 충전지의 방전 상태 또는 저전압을 경고하는 기능이 구현되어 있지 않습니다. 그러므로 가능한 동작 시간 범위를 미리 고려하여 사용하십시오.
- **동작 시간 범위**: TrapCam 3500 은 1 시간마다 사진을 찍고 18 시부터 다음 날 6 시까지 플래시 LED 를 켜도록 설정할 경우 2600mAh 용량의 18650 충전지 한 개로 16 일 정도(약 388 시간)를 동작합니다. 또한, 같은 설정으로 3500mAh 용량의 충전지 한 개를 사용할 경우 21 일 정도(약 522 시간)를 동작할 수 있습니다. 충전지의 수명이 다함에 따라서 이 동작 시간은 점점 짧아집니다.
- **시간 정확도**: TrapCam 3500 은 micro-controller 의 내부 클럭을 기반으로 해서 시간을 측정하므로 시간 오차가 크고, 이 오차는 기온 상황에 따라서 더욱 커질

수 있습니다. 2 주 동안 사용할 경우 표준시간과 1~2 시간 정도까지 차이가 날 수 있습니다.

- **방수 및 방진 미지원**: TrapCam 3500 은 방수 또는 방진이 지원되지 않습니다. 습기나 먼지는 TrapCam 3500 의 수명에 큰 영향을 주므로, 습기나 먼지가 있는 야외에서 사용할 경우에는 본체에 물방울이 튀거나 맺히지 않도록 하고, 특히 습기나 먼지가 본체 안으로 유입되지 않도록 대비하여야 합니다. 이를 위하여 **전원 스위치 구멍을 테이프, 고무찰흙 등으로 막고, 습기제거제를 본체의 내부(충전지 홀더와 본체의 벽 사이)에 넣어 두고 사용하십시오.** 습기제거제의 제습력 유지 기간은 습기제거제의 용량과 주변의 습도 조건에 따라 달라지며, 일반적으로 충전지를 교체할 때마다 습기제거제를 새것으로 교체해 주시는 것이 좋습니다.

8. TrapCam 3500 의 펌웨어 업데이트

- TrapCam 3500 의 동작에 심각한 문제를 일으키는 프로그램 상의 오류가 발견될 경우 제조사는 빠른 시간 내에 새로운 버전의 TrapCam 3500 펌웨어를 작성하여 배포할 것입니다.
- 제공받은 펌웨어 파일을 microSD 의 최상위 디렉토리에 저장하고 TrapCam 3500 에 꽂은 후 전원을 켜면 TrapCam 3500 이 새로운 펌웨어 파일을 자동으로 인식한 후 펌웨어 업데이트를 수행합니다.
- TrapCam 3500 의 전원이 켜진 후 펌웨어가 업데이트될 때에는 플래시 LED 가 약 0.5 초 동안 켜진 후 꺼지고, 곧 TrapCam 3500 의 작동이 재개됩니다.
- 펌웨어의 버전이 현재 설치된 펌웨어의 버전과 같다면 TrapCam 3500 은 발견된 펌웨어를 무시하고 작동을 계속합니다.
- 이미 업데이트된 펌웨어 파일은 microSD 에서 지워 주시는 것이 좋습니다.