

# 항공기 회피알고리즘 구현,RTOS 탑재 MCU 성능비교

설계조원(4학년): 김동신, 박인혁

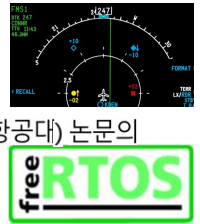
## 연구배경

### 항공기 충돌회피 알고리즘

- 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization; ICAO)와 미연방항공국(Federal Aviation Administration; FAA)는 1950년대부터 공중충돌방지장치에 대한 연구를 시작하였다.
- 본 연구에서는 TCAS II의 **수직회피 알고리즘**, Andrew J. Trapani(UC Santa Cruz) 논문의 **수평회피 알고리즘**, 김영래(한국항공대) 논문의 **3차원회피 알고리즘**을 사용하였다.

### MCU(Micro-Controller Unit) 및 RTOS(Real-Time Operating System)


- 본 연구에서는 시간에 민감한 실제 항공기 운용 환경을 고려하여 **RTOS**를 사용하였다. 동일한 알고리즘 실행파일을 구동하여 세 가지(ATmega2560, Cortex M3, Cortex M4) **MCU**에서의 메모리 사용량과 처리 시간을 비교한다.




	ATmega2560	ARM Cortex-M3	ARM Cortex-M4
타겟보드	MEGA2560-R3	NUCLEO-F103	STM32F407G-DISC1
프로세서	ATmega2560	STM32F103RBT6	STM32F407VGT6
처리속도 [MHz]	< 1.00 DMIPS	< 1.25 DMIPS	< 1.25 DMIPS
처리속도 [DMIPS]	< 16 @16 MHz	< 90 @72 MHz	< 210 @168 MHz
메모리 [KB]	- SRAM: 8 - Flash Memory: 256 - EEPROM: 4	- SRAM: 20 - Flash Memory: 128	- SRAM: 192 - Flash Memory: 1024

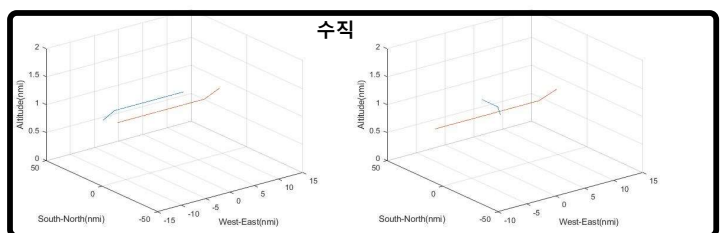
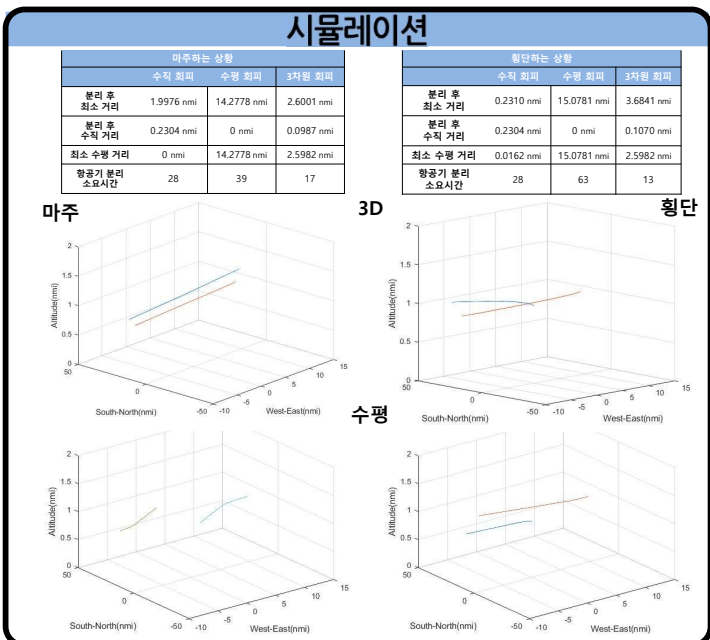
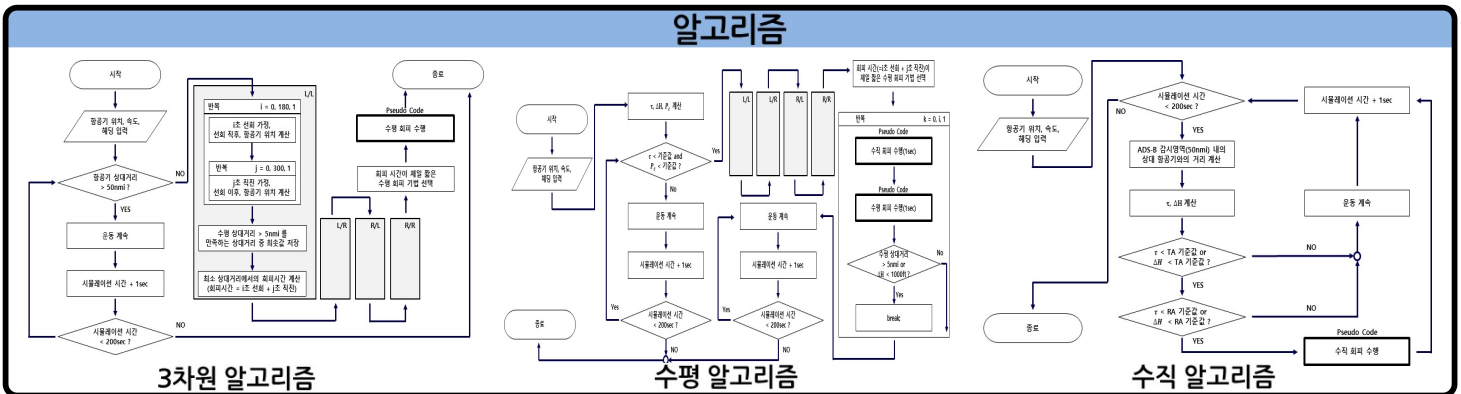
초기 조건

회단하는 상황		
항공기 A	항공기 B	
초기 위치	(0, 0, 1) nmi	(12, 12, 1) nmi
속도	300 knot	380 knot
상승/하강속도	1,500 ft/min	
회피 뱅크 각	20°	



마주하는 상황		수평 - 항공기 A
항공기 A	항공기 B	항공기 A
초기 위치	(-12, -12, 1) nmi	(12, 12, 1) nmi
속도	300 knot	380 knot
상승/하강속도	1,500 ft/min	
회피 뱅크 각	20°	





### 성능 비교 및 결론

	2560	M3	M4
처리속도 [MHz]	< 1.00 DMIPS	< 1.25 DMIPS	< 1.25 DMIPS
처리속도 [DMIPS]	< 16 @16 MHz	± 5배 < 80 @64 MHz	± 2.625배 < 210 @168 MHz

	2560	M3	M4
수직	5.272	5.730	5.730
수평	5.450	5.930	5.920
3D	5.380	5.730	5.720

	2560	M3	M4
수직	6.537	3.127	3.129
수평	602.399	241.675	70.063
3D	77.78	23.924	9.663