

RC 입력 처리 기술



송문섭
(sirius@etri.re.kr)
고신뢰CPS연구그룹

목 차

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성
 - 활용분야 및 기대효과
5. 국내외 시장 동향

1. 기술의 개요

□ 기술이전 개요

- ◆ 본 기술인 ‘RC 입력 처리 기술’은 RC 입력 처리 시간 분석 기능과 비행제어 SW의 sporadic 스케줄링 설정 기능으로 구성
- ◆ 신속한 응답이나 정밀한 제어가 필요한 무인미동체 개발을 위해 활용 가능

□ 기술의 특징 및 장점

- ◆ 무인 비행체의 제어를 위한 RC 입력 정보의 처리 시간을 측정 및 분석하는 기능을 제공
- ◆ RC 입력 정보 수신과 모터 제어를 담당하는 px4io 태스크의 스케줄링 정책을 설정하여 비행 제어 SW의 응답성능 개선에 활용 가능

1. 기술의 개요

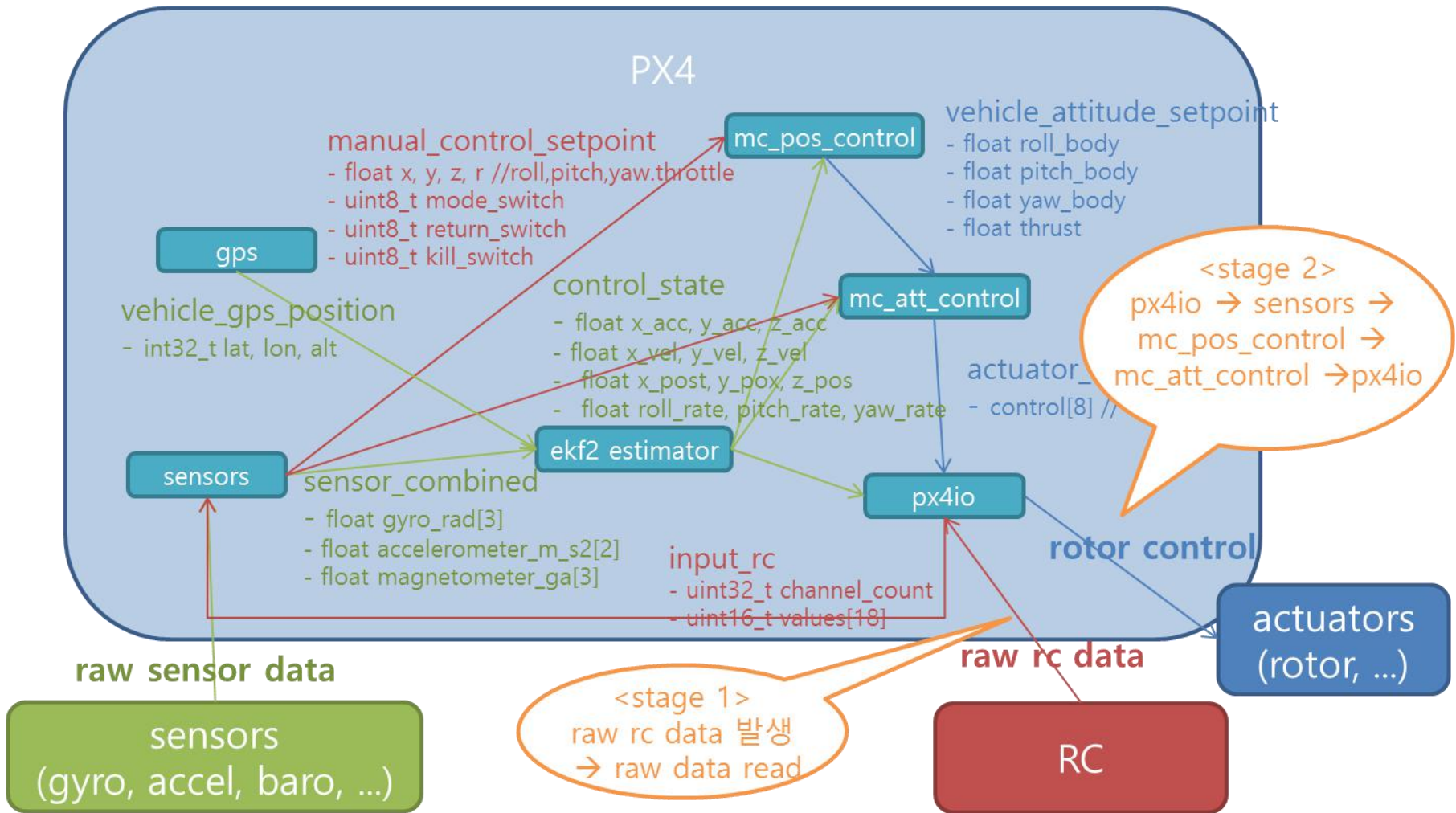
▣ 기술개발의 필요성

◆ 고객 및 시장의 니즈

- PX4 등의 오픈소스 autopilot SW 기반의 드론 서비스 상용화 사례 증가
- 정교한 비행 제어 및 비상 상황에 대한 신속한 대응 등을 위해 드론의 응답성이 보장 필요
- 드론 서비스의 고도화를 위해 오픈소스 autopilot SW 의 튜닝 및 기능 개선 필요

1. 기술의 개요

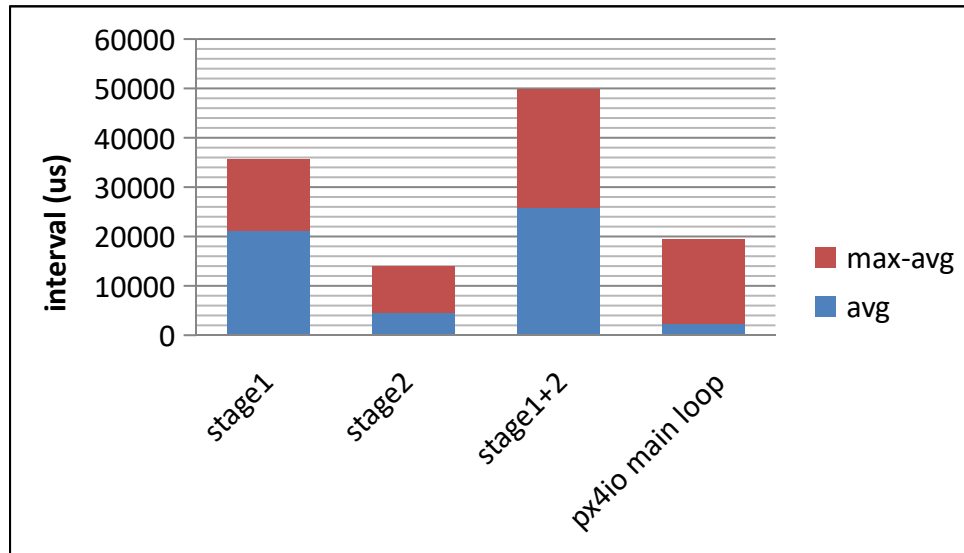
RC 컨트롤러 처리 시간 분석



1. 기술의 개요

RC 컨트롤러 처리 시간 측정 결과

- stage 1: avg 21174 us, max 35734 us
- stage 2: avg 4643 us, max 14033 us



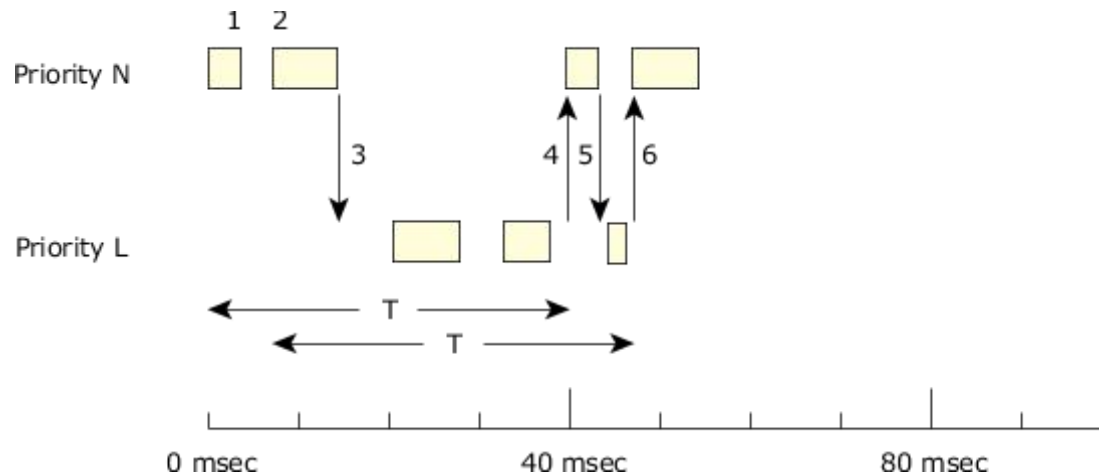
1. 기술의 개요

□ Nuttx Task Scheduling

◆ round robin, FIFO, sporadic

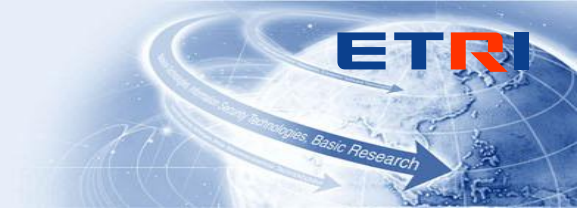
□ SCHED_SPORADIC

- sched_priority = N
- sched_ss_low_priority = L
- sched_ss_repl_period = 40 (T)
- sched_ss_init_budget = 10



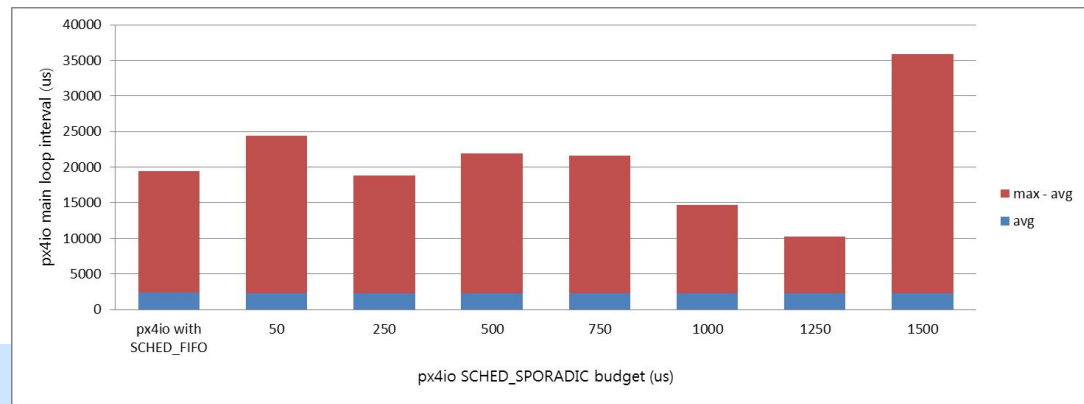
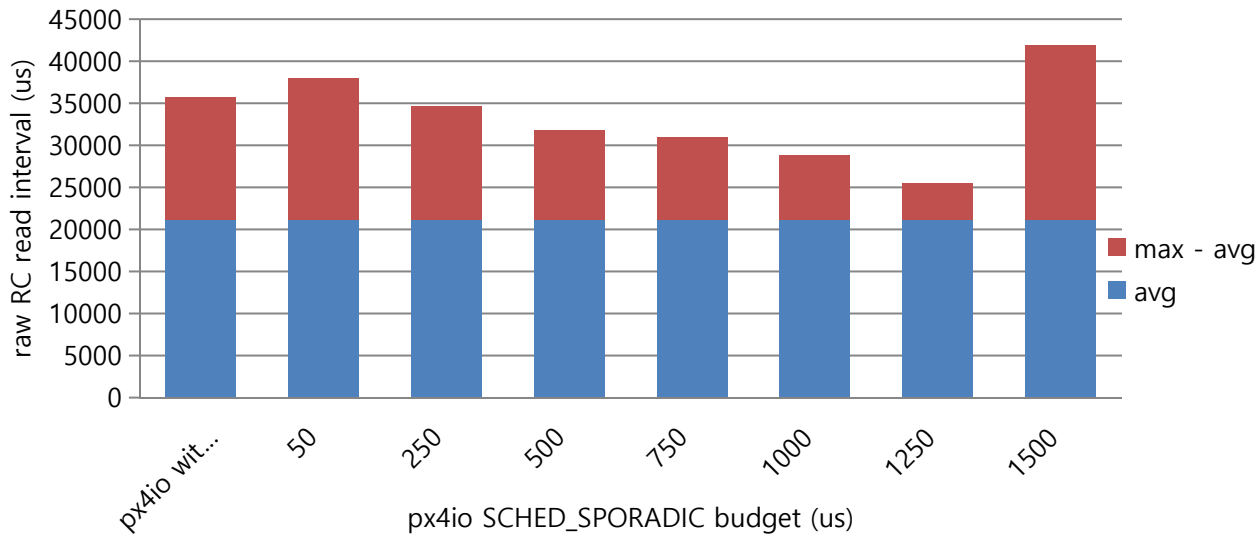
https://developer.blackberry.com/native/documentation/dev/rtos/arch/kernel_thread_scheduling.html

1. 기술의 개요

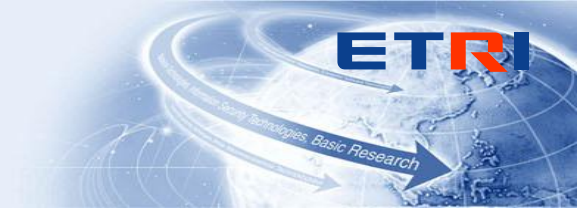


Raw RC data read interval (stage 1)

budget 250~1250의 경우 max interval 감소



1. 기술의 개요



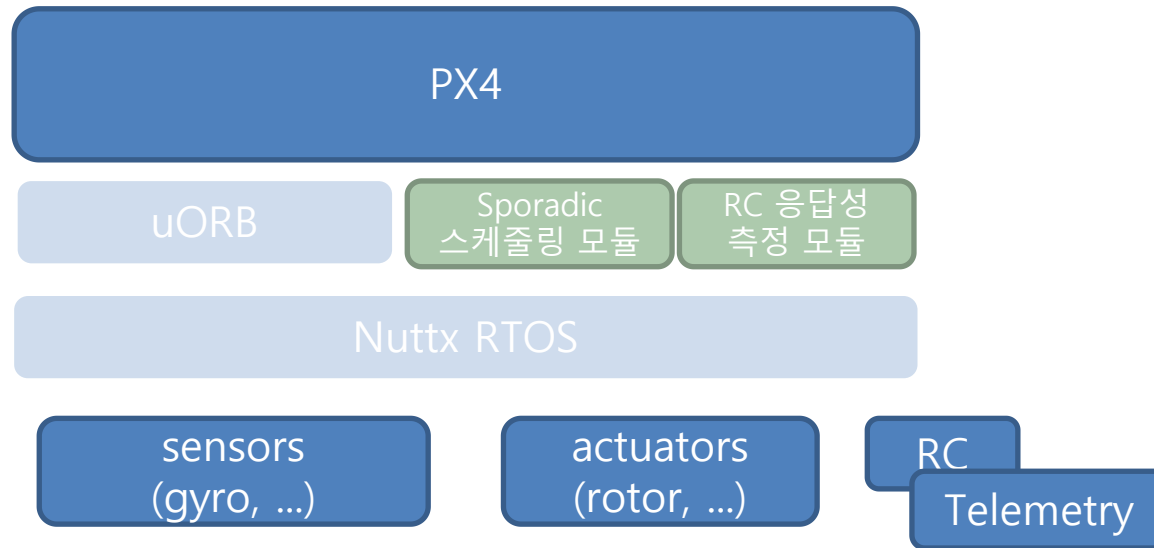
■ Elapsed time from raw RC read to PWM control (stage 2)

◆ budget 750~1250us 의 경우 stage 2 개선됨



2. 기술미전 내용 및 범위

▣ 기술 구조도 :



2. 기술이전 내용 및 범위

□ 기술의 특징

- ◆ 무인 비행체의 제어를 위한 RC 입력 정보의 수신 주기와 RC 입력 정보가 처리되어 비행체의 모터가 제어될 때 까지의 시간을 측정 및 분석할 수 있음
- ◆ RC 입력 정보 수신과 모터 제어를 담당하는 px4io 태스크의 스케줄링 정책을 sporadic scheduler를 활용하여 수정할 수 있으며 비행 제어 SW의 응답성 개선에 활용 가능

2. 기술미전 내용 및 범위

▣ 기술미전의 범위

미전 범위	기술명	모듈
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소스 코드 1종 ▪ 요구사항 정의서 포함 6종 기술문서 	RC 입력 처리 기술	<ol style="list-style-type: none"> 1. 무인비행체 RC입력 처리 시간 분석 기술 <ul style="list-style-type: none"> - RC 컨트롤러의 입력 수신 주기 측정 - 수신된 RC 컨트롤러의 입력이 px4io, sensors, ekf2 등의 태스크를 거쳐 로터 제어 명령을 내릴 때 까지 시간 측정 2. 무인비행체 비행제어SW의 sporadic 스케줄링 설정 기술 <ul style="list-style-type: none"> - px4io 태스크의 스케줄링 정책을 sporadic으로 설정하는 기능 - sporadic 정책의 우선순위 설정 기능

2. 기술미전 내용 및 범위

■ 기술 개발 현황

❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 : (3)단계

구 분	단계	정 의	세 부 설 명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	•기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념정립	•기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	•실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 •개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	•시험샘플을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 •3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 •컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/ 시스템 시작품 제작 및 성능 평가	•확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 •개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 •경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	•파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 •파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량 불량을 등 제시 •파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 •생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 •성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	•실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 •부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가) •가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	•표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	•본격적인 양산 및 사업화 단계 •6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

3. 경쟁기술과 비교

Features	DJI Naza-M v2	Pixhawk v2	Description
Open Source SW	X	O	PX4, APM, GGroundControl, APMPPlanner 등 BSD License
Open Hardware	X	O	Creative Commons License
Weight	27g	38g	
Size	45.5 x 31.5 x 18.5	81.5 x 50 x 15.5	
UGV	X	O	

4. 기술의 사업성

□ 활용분야

- ◆ 농약 살포 및 병해충 검출에 사용 가능한 농업용 드론
- ◆ 건축물 혹은 전신주 등 시설 점검에 사용 가능한 시설 점검 드론

□ 기대효과

- ◆ 비행 제어 정밀도 개선
- ◆ 개발 비용 절감

5. 국내외 시장 동향

□ 관련 기술의 표준화 동향

- ◆ 해당 사항 없음

□ 해당 제품/서비스 시장 국내외 동향

- ◆ 아마존은 무인 헬기를 이용한 차세대 드론 배송시스템(Amazon Prime Air) 실용화 추진 중
- ◆ 페이스북은 영국의 드론 업체인 어센타(Ascenta)를 2천만 불에 인수 인터넷 소외 지역에 인터넷 서비스를 가능케 하는 인터넷 드론 아퀼라(Aquila) 개발 중
- ◆ 국내 시장은 군사용 드론을 중심으로 증가 추세에 있으며 연평균 22% 성장
- ◆ 산불 감시, 경계, 택배 서비스 등 드론 활용 서비스 개발 사업 추진 중

감사합니다.



www.etri.re.kr