
Edge 신호수신 및 집계 시험

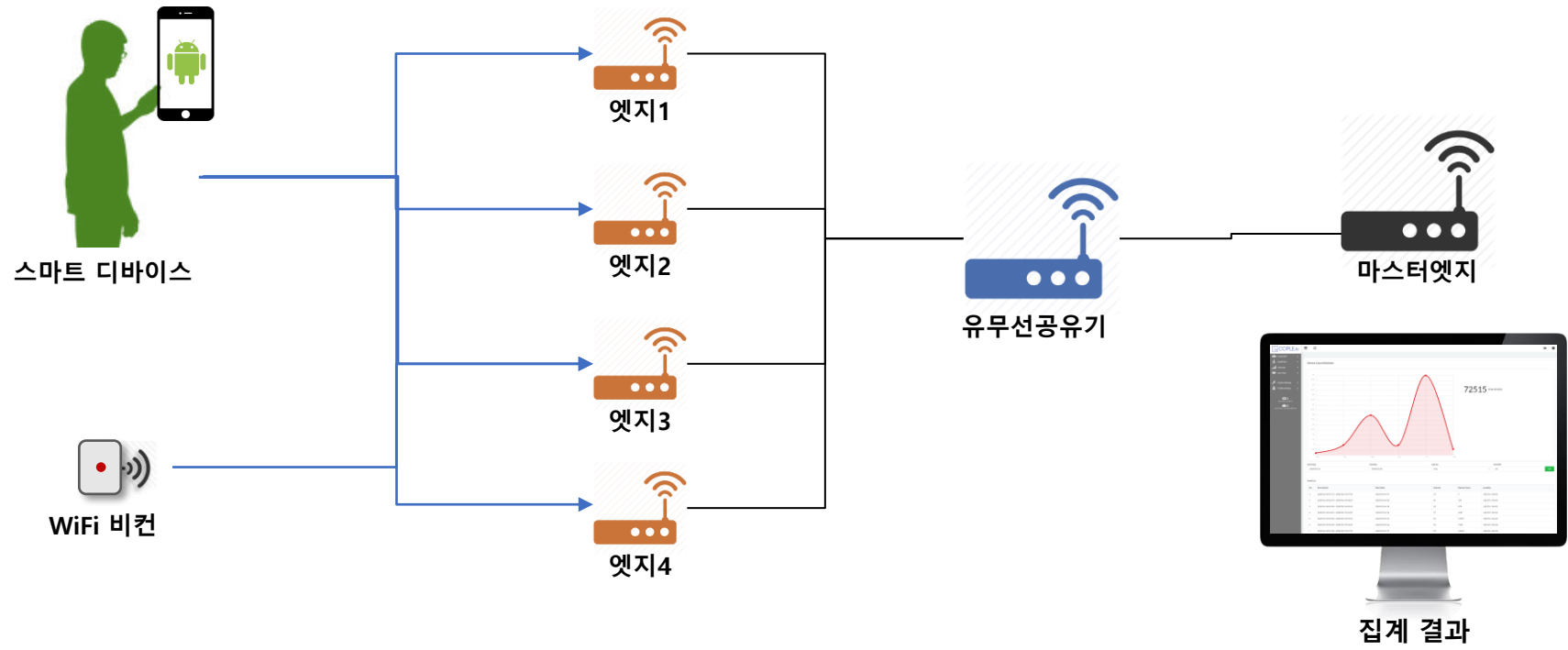
중기부 디딤돌 과제 수행

2021-9-16

(주)에스오엑스

시험 개요

시험 아키텍처



시험 개요

1 시험목적

: 중기부 연구개발 사업 수행을 위한 장비 및 시스템 시험

2 업링크 측위 테스트

: 신규 개발 측위 알고리즘 테스트, 신호 수집 퍼포먼스 테스트

2 시험 일정

- 9월 16일 (목)

: 시험을 위한 엣지 셋팅 (4대 설치)

: S7 (시험 디바이스) , iPhone8 (시험 디바이스) , Tag (시험 디바이스) , WiFi 비컨 50대

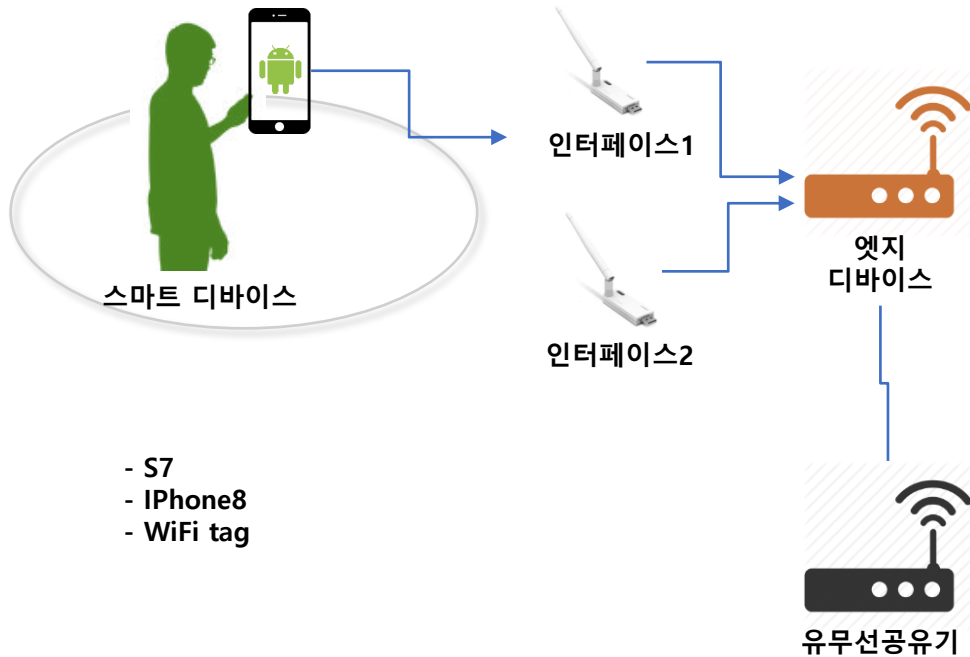
시험 내용

1. 측위 알고리즘 테스트

1 수집 지점 정의
: 3~4미터 간격으로 수집 지점 지정 및 좌표 입력

2 신호 센싱 및 저장
: 각 수집 지점에 대해 20초씩 조사
10초 대기 + 10초 수집

3 시험 기기 3대를 대상으로 측위 시험
- 측위 알고리즘 별 비교
- 기기별 측위 품질 비교

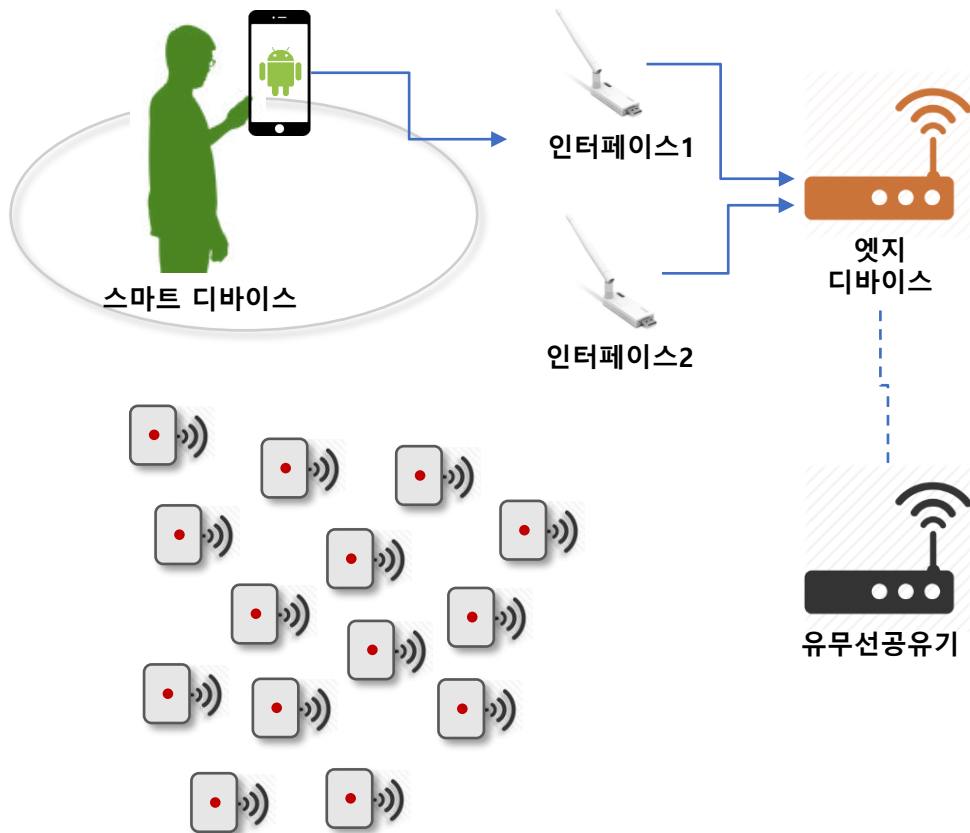


2. 정량적 목표 테스트

1 정량적 목표에 정의된 항목을 시험

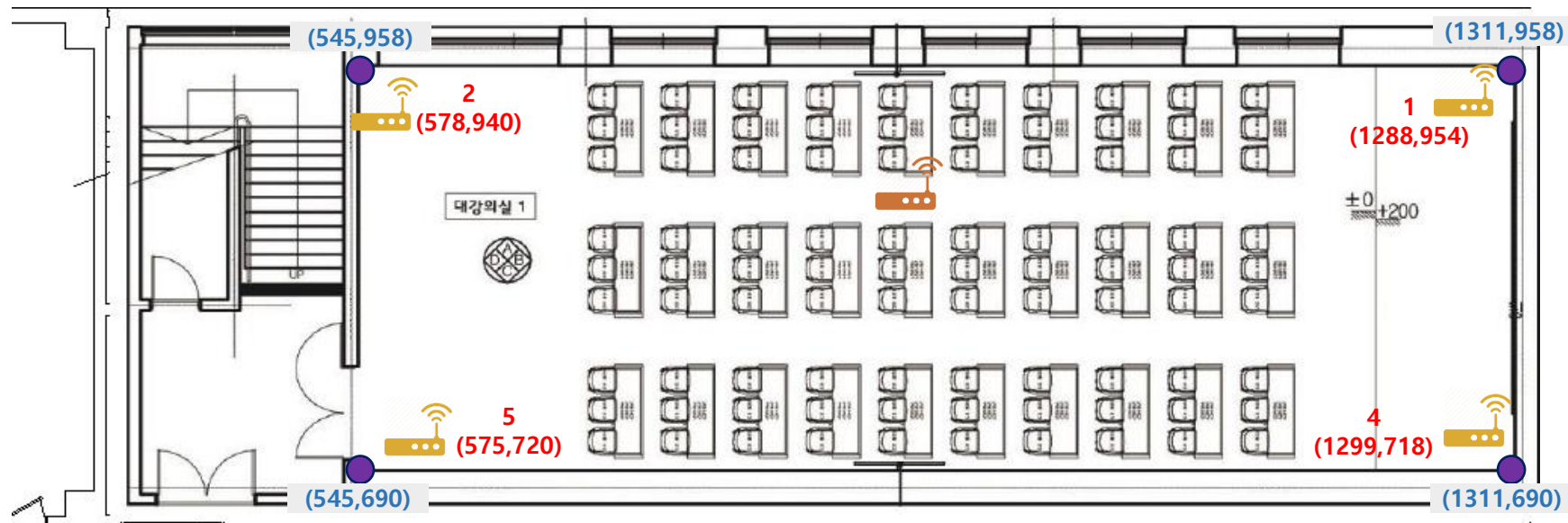
2 시험 내용

- 1) 동시 추적 디바이스 수
- 2) 1초당 처리 신호 수
- 3) 최초 신호 발생 후 다음 신호를 수신하는 시간
- 4) 타겟 디바이스의 패킷수신 주기



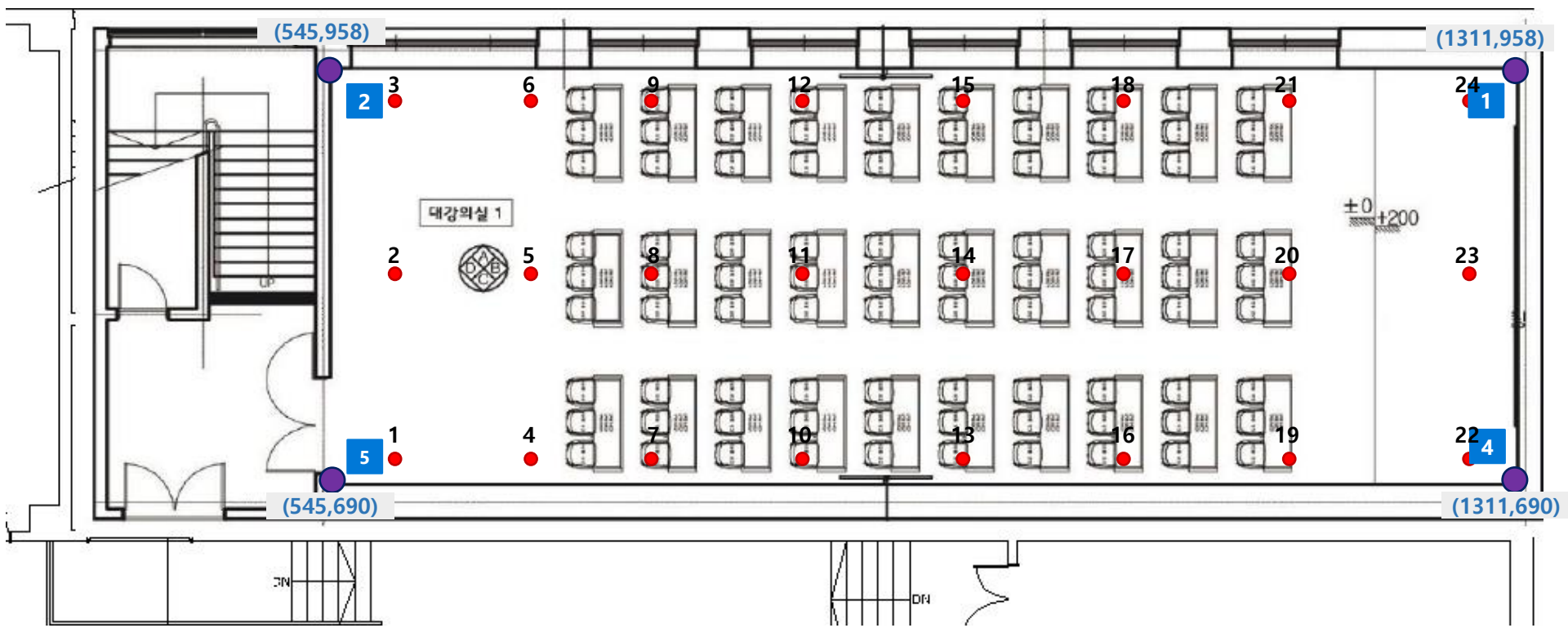
시험 공간

시험 공간 및 Edge 배치



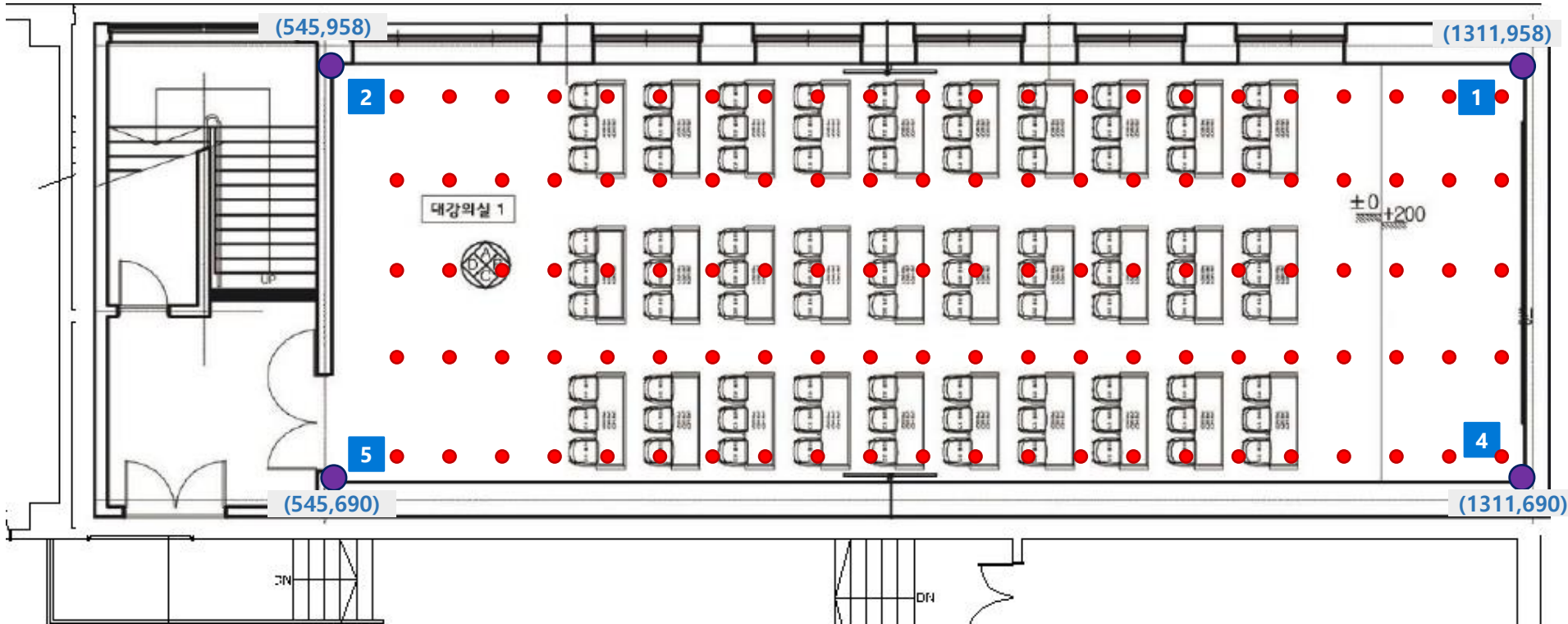
시험 1 - 레퍼런스 위치

수집 지점 : 24 지점



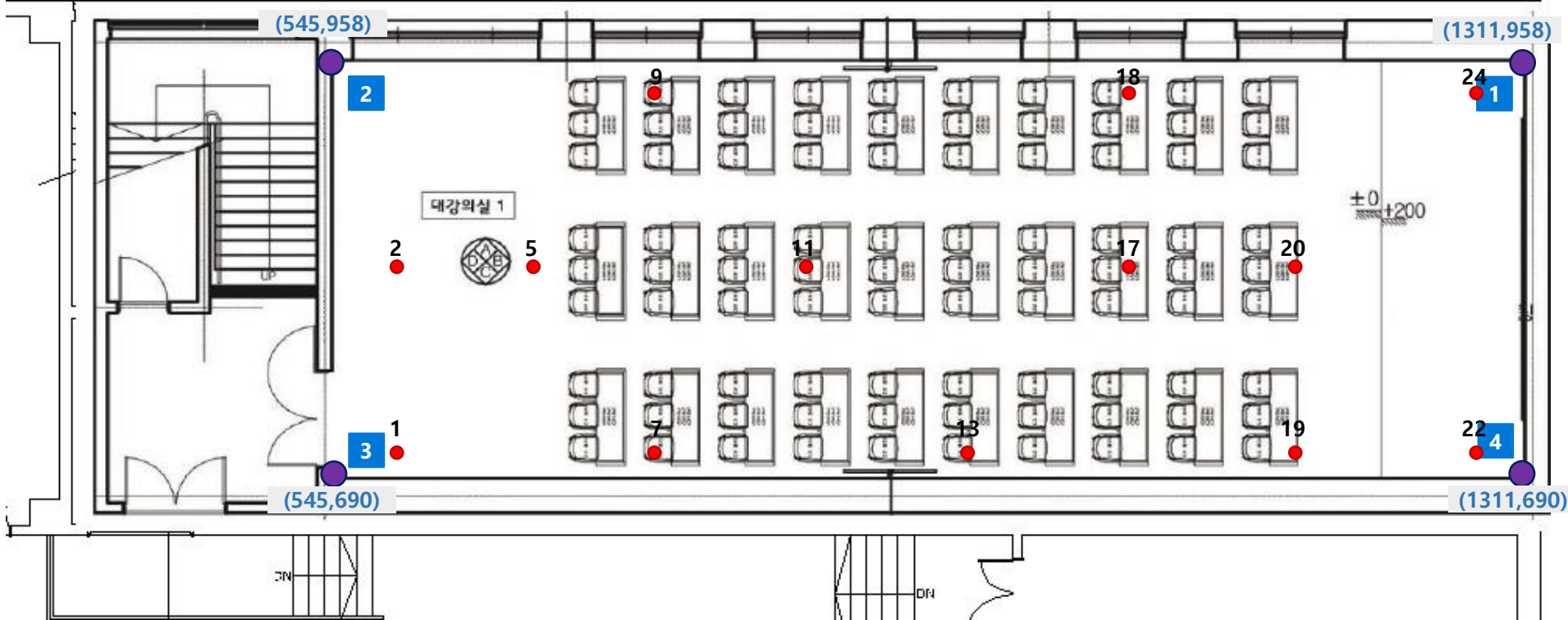
시험 2 - 레퍼런스 위치 2

GPR 적용 레퍼런스



시험 1,2 - 시험 위치

수집 지점 : 13 지점



시험 2 - 정량적 목표 검증 : 3회 실시

1 동시 추적되는 디바이스의 수

반경 20M내 30개이상의 WiFi 신호를 발생하는 디바이스를 두고 데이터를 수신할 때 30개이상의 디바이스에 대해 신호 데이터가 스캔 되어 저장되는 지 확인

2 초당 수신 신호를 저장 처리할 수 있는 신호의 수

: 반경 20M내 30개이상의 WiFi 신호를 발생하는 디바이스를 두고 데이터를 1초에 1회이상 신호를 발생시킨 후 1분간 처리 저장된 데이터가 2400건 이상인 지 확인

3 타겟 디바이스에서 최초 신호 발생 후 다음 신호를 수신하는 시간

: 반경 20M내 30개이상의 WiFi 신호를 발생하는 디바이스를 둔 상태에서 타겟 디바이스에서 최초 신호 발생 후 연속적으로 10회 신호를 수신하여 각 신호 간 시간 간격을 확인하여 3초 이내인 횟수가 9회 이상인지 확인

4 타겟 디바이스의 패킷수신 주기

: 스마트폰에 대해 WiFi를 통해 데이터를 사용하고 있을 때 1분 동안 해당 스마트폰으로부터 수신한 신호의 수를 카운트 하여 12회 이상임을 확인

시험 결과

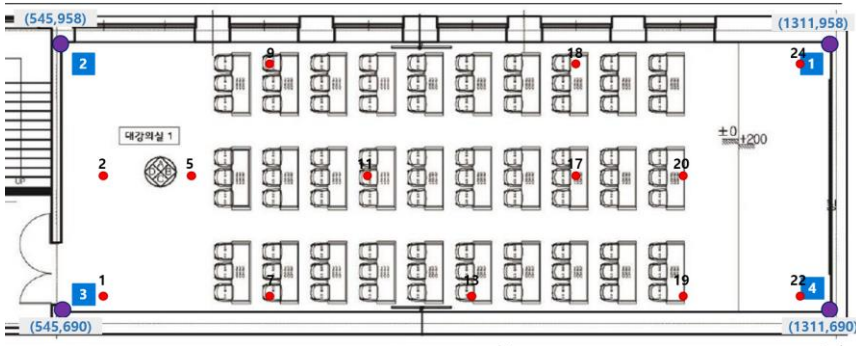
시험1 - 동시수집/개별 수집 비교

수집 지점 : 24 지점

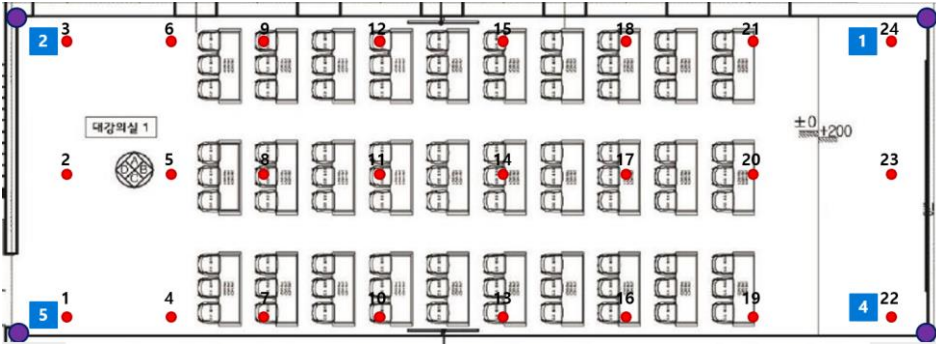
			S7				iphone8				WiFi Tag			
			1	2	5	4	1	2	5	4	1	2	5	4
x	y	time	dca6:32:fe:13:76	dca6:32:fe:13:75	dca6:32:d8:39:a7	dca6:32:d6:cc:04	dca6:32:fe:13:76	dca6:32:fe:13:75	dca6:32:d8:39:a7	dca6:32:d6:cc:04	dca6:32:fe:13:76	dca6:32:fe:13:75	dca6:32:d8:39:a7	dca6:32:d6:cc:04
585	939	2021-09-16 10:28	-78	-46	-71	-79	-79	-51	-72	-73	-80	-57	-58	-82
587	709	2021-09-16 10:27	-73	-70	-36	-68	-79	-64	-33	-73	-76	-82	-49	-71
588	829	2021-09-16 10:28	-76	-54	-41	-61	-77	-59	-48	-69	-76	-78	-51	-72
677	707	2021-09-16 10:28	-75	-65	-62	-70	-74	-65	-65	-66	-75	-79	-78	-71
680	941	2021-09-16 10:29	-76	-53	-63	-68	-77	-58	-68	-73	-57	-74	-59	-70
682	830	2021-09-16 10:29	-64	-60	-61	-69	-67	-60	-71	-72	-66	-86	-75	-65
746	827	2021-09-16 10:30	-59	-64	-70	-57	-60	-79	-75	-66	-72	-81	-85	-76
748	942	2021-09-16 10:30	-59	-61	-67	-59	-65	-60	-70	-64	-76	-78	-83	-80
749	705	2021-09-16 10:30	-71	-65	-52	-66	-74	-69	-56	-73	-60	-74	-64	-72
854	938	2021-09-16 10:31	-69	-67	-66	-55	-73	-71	-75	-54	-76	-84	-84	-73
854	826	2021-09-16 10:31	-60	-69	-53	-66	-59	-74	-57	-61	-64	-75	-83	-71
854	703	2021-09-16 10:31	-65	-61	-59	-68	-63	-77	-67	-77	-79	-80	-69	-61
954	703	2021-09-16 10:32	-69	-67	-76	-55	-67	-82	-92	-69	-70	-93	-95	-75
955	825	2021-09-16 10:32	-62	-66	-71	-50	-64	-78	-81	-57	-70	-78	-66	-61
956	940	2021-09-16 10:32	-59	-72	-67	-57	-59	-77	-78	-65	-76	-81	-84	-66
1062	940	2021-09-16 10:34	-66	-69	-51	-61	-71	-75	-61	-64	-67	-84	-69	-69
1062	824	2021-09-16 10:33	-53	-69	-74	-46	-55	-77	-64	-60	-65	-93	-88	-59
1062	702	2021-09-16 10:33	-62	-71	-75	-51	-65	-80	-84	-61	-55	-90	-89	-63
1164	822	2021-09-16 10:34	-61	-73	-75	-49	-68	-77	-61	-56	-76	-78	-83	-69
1164	701	2021-09-16 10:34	-62	-67	-72	-56	-63	-72	-78	-65	-70	-72	-89	-59
1165	941	2021-09-16 10:35	-58	-70	-75	-57	-62	-73	-83	-66	-69	-79	-89	-75
1297	940	2021-09-16 10:36	-37	-76	-63	-62	-41	-86	-85	-63	-40	-87	-82	-57
1297	823	2021-09-16 10:35	-56	-75	-78	-50	-59	-74	-85	-66	-63	-74	-83	-53
1297	700	2021-09-16 10:35	-62	-69	-82	-36	-65	-73	-68	-34	-64	-86	-84	-37

시험 2 - 측위 적용 (1차)

시험 위치 : 13군데



레퍼런스(핑거프린트) 위치 : 24군데



test position	result position			
1	1	2	1	1
2	9	6	7	
5	9	8	1	11
7	13	5	4	5
9	11	5	18	4
11	9	21	15	8
13	15	17	15	19
17	17	23	15	17
18	17	18	19	11
19	15	22	20	17
20	24	13	17	24
22	22	17	21	
24	24	17	23	

시험 3 - 정량적 목표 검증 (3회 테스트)

1 동시 추적되는 디바이스의 수

반경 20M내 30개이상의 WiFi 신호를 발생하는 디바이스를 두고 데이터를 수신할 때 30개이상의 디바이스에 대해 신호 데이터가 스캔 되어 저장되는 지 확인

1차 - 만족	2차 - 만족	3차 - 만족
sTimeStr = 2021/09/16/12:31:55 eTimeStr = 2021/09/16/12:32:26 기준 지표 : 30개 device count = 78	sTimeStr = 2021/09/16/12:37:06 eTimeStr = 2021/09/16/12:37:38 기준 지표 : 30개 device count = 62	sTimeStr = 2021/09/16/12:41:05 eTimeStr = 2021/09/16/12:41:57 기준 지표 : 30개 device count = 113

2 초당 수신 신호를 저장 처리할 수 있는 신호의 수

: 반경 20M내 30개이상의 WiFi 신호를 발생하는 디바이스를 두고 데이터를 1초에 1회이상 신호를 발생시킨 후 1분간 처리 저장된 데이터가 2400건 이상인 지 확인

1차 - 만족	2차 - 만족	3차 - 만족
sTimeStr = 2021-09-16 12:32:38 eTimeStr = 2021-09-16 12:33:39 기준 지표 : 2400건 signal count = 3962	sTimeStr = 2021-09-16 12:37:49 eTimeStr = 2021-09-16 12:38:50 기준 지표 : 2400건 signal count = 4011	sTimeStr = 2021-09-16 12:42:07 eTimeStr = 2021-09-16 12:43:08 기준 지표 : 2400건 signal count = 3952

시험 3 - 정량적 목표 검증

3 타겟 디바이스에서 최초 신호 발생 후 다음 신호를 수신하는 시간

: 반경 20M내 30개이상의 WiFi 신호를 발생하는 디바이스를 둔 상태에서 타겟 디바이스에서 최초 신호 발생 후 연속적으로 10회 신호를 수신하여 각 신호 간 시간 간격을 확인하여 3초 이내인 횟수가 9회 이상인지 확인

1차 - 만족	2차 - 만족	3차 - 만족
sTimeStr = 2021/09/16/12:34:53 device = f8:e6:1a:52:e8:51 eTimeStr = 2021/09/16/12:35:53 기준 지표 : 간격 3초 이내 비율 90% ratio values = .99	sTimeStr = 2021/09/16/12:39:03 device = f8:e6:1a:52:e8:51 eTimeStr = 2021/09/16/12:40:03 기준 지표 : 간격 3초 이내 비율 90% ratio values = .99	sTimeStr = 2021/09/16/12:43:17 device = f8:e6:1a:52:e8:51 eTimeStr = 2021/09/16/12:44:17 기준 지표 : 간격 3초 이내 비율 90% ratio values = .93

4 타겟 디바이스의 패킷수신 주기

: 스마트폰에 대해 WiFi를 통해 데이터를 사용하고 있을 때 1분 동안 해당 스마트폰으로부터 수신한 신호의 수를 카운트 하여 12회 이상임을 확인

1차 - 만족	2차 - 만족	3차 - 만족
sTimeStr = 2021/09/16/12:35:51 device = f8:e6:1a:52:e8:51 eTimeStr = 2021/09/16/12:36:51 기준 지표 : 1분 이내 12회 signal count = 231	sTimeStr = 2021/09/16/12:39:49 device = f8:e6:1a:52:e8:51 eTimeStr = 2021/09/16/12:40:49 기준 지표 : 1분 이내 12회 signal count = 228	sTimeStr = 2021/09/16/12:44:00 device = f8:e6:1a:52:e8:51 eTimeStr = 2021/09/16/12:45:00 기준 지표 : 1분 이내 12회 signal count = 185

결론 및 의견

결론

- 신호데이터에 대해 S7과 Iphone의 경향은 비슷하게 나옴
- 측위 시험 결과(정확도)는 대체로 10미터 이내로 수렴되고 있음
- 정밀도 (여러 번 추정된 위치간 근접도)는 10미터 이내로 수렴되고 있으나 일부 지점에서는 위치가 튀는 현상이 발견 됨
- 정량적 목표 시험은 기준을 만족함
: 설치 비컨을 늘림으로 인해 수집하는 데이터가 많아 짐

이슈 or 추가 기능

- 시험 초기에 신호수집 후 측위진행 알고리즘에 문제가 있어서 GPR 측위는 테스트하지 못함
- 측위시험 위치도 RadioMap 처럼 포인트를 관리하고 로그를 남기는 기능이 필요함
- 측위 후보를 5개로 늘리고 색깔로 구분해 볼 수 있도록 시각화 수정
- 핑거프린팅 시 오프라인 수집으로 수정함
- 핑거프린트 조사 창에서 start 버튼을 누르면 시작 시간이 출력되도록 수정
- 참위치와 추정위치간 비교가 가능하도록 기능 수정
- 위치에 대한 실재 거리 환산 기능 추가