

2019 (사)ICT플랫폼학회 추계학술대회 & 지능정보기술(블록체인 등) 세미나 자료집

- 일 시 : 2019년 12월 6일(금)
- 장 소 : 중앙대학교 310관(100주년 기념관) 512호
- 주 최 / 주관 : (사)ICT플랫폼학회, 중앙대학교 LINC+ 사업단
- 후 원 : 중앙대학교, LG히다찌(주), 대신정보통신(주), 아이씨티웨이(주),
(주)샌드스퀘어, (주)세림티에스지, (주)씨아이디스크코리아, (주)인포시즈,
(주)엠펜에스코리아, (주)이테크시스템, (주)콤텍정보통신

프 로 그 램

※ 본 프로그램은 사정에 의해 변경될 수 있습니다.

2019년 12월 6(금) 진행총괄 : 박용범 (수석부회장)		
13:00 ~ 13:30	등록	이은애 실장
13:20 ~ 13:30	연구 윤리 교육	박동희 (연구윤리 위원장)
논문 발표		
	제1 논문발표장 (310-512) 좌장: 이종호(인하공전)	제2 논문발표장 (310-517) 좌장:이용환(금오공대)
13:30 ~ 14:50	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 친환경 도시내 소형 스마트재배 제어 플랫폼에서 블록체인 기반 회계 관리 알고리즘 김유진, 박수빈, 조민경, 이원영, 김영철 ❖ IOT와 DPS시스템을 사용한 미확인 물체 감지 시스템 연구 박상필, 정세준, 이원영, 김영철 ❖ 한자 사전구축을 위한 이미지 분할 김준오, 강윤희, 박용범 ❖ 라마즈호흡 훈련 시스템에 대한 연구 김은수, 박채은, 서현지, 이서용, 김백기, 박도영 ❖ 로고 진위 판별을 위한 기계 학습용 학습데이터 확장 박화중, 문성철, 이명희, 이민형, 구분근 ❖ 재난대응을 위한 근접실시간 및 배치 데이터 기반 기계학습 아키텍처 설계 이민호, 강명주, 박성호, 강윤희, 배기태 ❖ VR에 대한 치매, 경도인지장애 환자의 인식조사 오재훈, 김제용, 정윤상, 김환석, 박도영, 이서혁 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 클라우드 CDM 환경 구축을 위한 접근제어 보안체계 강윤희, 박용범, 조재혁 ❖ 분산 ID 와 DLT 기반 클라우드 CDM 설계 강윤희, 박용범, 조재혁 ❖ 분산된 단위제어기기의 그룹관리를 위한 존 마스터 설계와 해석 전상준, 소예인, 김정호 ❖ 디스플레이 검사를 위한 영상 처리 알고리즘 적용 김성연, 구현우, 김영형, 이용환 ❖ 블루투스를 이용한 패턴제어가 가능한 슬림간판 개발 이창용, 이용환, 김동건 ❖ 다중 통신기법을 이용한 산림지역의 데이터수집 네트워크 설계 고대식, 박화세
18시에 우수논문 발표상 시상식과 저녁식사가 있으니 참석바랍니다.		

◎ 지능정보기술 세미나

개회식 사회: 임명임(중앙대학교) 장소: 310관 512호		
14:50 ~ 15:00	개회사	김백기 ((사) ICT플랫폼학회 학회장)
15:00 ~ 15:25	블록체인서비스 어떻게 준비할 것인가?	장항배 (중앙대학교 교수)
15:25 ~ 15:55	블록체인 이해와 블록체인과 산업	박승호 (㈜샌드스퀘어 대표)
15:55~ 16:25	선제적 데이터보호체계 확립방안	권용구 (㈜씨아이디스크 코리아 CTO)
16:25~ 16:35	질의 응답	참석자 전원 박용범 주관(단국대학교 교수)
16:35~ 16:45	휴 식	
16:45~ 17:10	의료정보 CDM 보안기술 및 정보보호 관리체계	조재혁 (승실대학교 교수)
17:10~ 17:40	위협 대응/보안 운영 자동화	정 욱 ((주)인포시즈 이사)
17:40~ 18:10	퍼스널모빌리티와 전기트럭 기반 무인화 플랫폼 기술소개	양기일 ((주)엠펜에스코리아 대표)
18:10 ~ 18:20	경품추첨 및 시상식 (대한민국 ICT플랫폼대상 및 우수논문발표자 시상)	
18:20 ~ 18:40	(사)ICT플랫폼학회 정기 총회	
19:00~ 20:00	저녁식사 및 정보교류	

목 차

[SESSION 1]

- 친환경 도시 내 소형 스마트재배 제어 플랫폼에서 블록체인 기반 회계 관리 알고리즘 연구 · 3
김유진, 박수빈, 조민경, 이원영, 김영철(홍익대학교)
- IOT와 DPS시스템을 사용한 미확인 물체 감지 시스템 연구 7
박상필, 정세준, 이원영, 김영철(홍익대학교)
- 한자 사전구축을 위한 이미지 분할 10
김준오, 강윤희(백석대학교), 박용범(단국대학교)
- 라마즈호흡 훈련 시스템에 대한 연구 14
김은수, 박채은, 서현지, 이서용, 김백기(강릉원주대학교), 박도영(뉴로닉)
- 로고 진위 판별을 위한 기계 학습용 학습데이터 확장 17
박화중, 문성철, 이명희, 이민형, 구분근(한국교통대학교)
- 재난대응을 위한 근접실시간 및 배치 데이터 기반 기계학습 아키텍처 설계 20
이민호, 강명주, 박성호(넥타르소프트), 강윤희(백석대학교), 배기태(서울미디어대학원대학교)
- VR에 대한 치매, 경도인지장애 환자의 인식조사 24
오재훈, 김제용, 정운상, 김환석(강릉원주대학교), 박도영, 이서혁(뉴로닉)

[SESSION 2]

- 클라우드 CDM 환경 구축을 위한 접근제어 보안체계 33
강윤희(백석대학교), 박용범(단국대학교), 조재혁(숭실대학교)
- 분산 ID 와 DLT 기반 클라우드 CDM 설계 37
강윤희(백석대학교), 박용범(단국대학교), 조재혁(숭실대학교)
- 분산된 단위제어기기의 그룹관리를 위한 준 마스터 설계와 해석 41
전상준(한국지질자원연구소), 소예인, 김정호(한밭대학교)

디스플레이 검사를 위한 영상 처리 알고리즘 적용	46
김성연(금오공과대학교), 구현우(위드시스템(주)), 김영형, 이용환(금오공과대학교)	
블루투스를 이용한 패턴제어가 가능한 슬립간판 개발	48
김동건((주)지티아이), 이창용, 이용환(금오공과대학교)	
다중 통신기법을 이용한 산림지역의 데이터수집 네트워크 설계	50
고대식(목원대학교), 박화세(대림대학교)	

[연구 윤리 교육]

연구 윤리 교육	53
박동희(한국교통대학교)	

[지능정보기술 (블록체인 등) 세미나]

사회 : 임명임(중앙대학교)

블록체인서비스 어떻게 준비할 것인가?	61
장항배(중앙대학교)	

블록체인 이해와 블록체인과 산업	73
박승호((주)샌드스퀘어)	

선제적 데이터 보호체계 확립방안	93
권용구((주)씨아이디스크 코리아)	

클라우드 기반 CDM 보안강화 자율방어형 보안기술 및 관리체계 개발	99
조재혁(숭실대학교)	

위협 대응/보안 운영 자동화	117
정 옥 ((주)인포시즈)	

퍼스널 모빌리티와 전기트럭 기반 무인화 플랫폼 기술 소개	133
양기일 ((주)엠피에스코리아)	

SESSION 1.

친환경 도시내 소형 스마트재배 제어 플랫폼에서 블록체인 기반 회계 관리 알고리즘 연구

김유진*, 박수빈*, 조민경*, 이원영**, 김영철***

A Study on Blockchain-Based Accounting Management Algorithm on the Small Smart Cultivation Control Platform for the ECO-friendly City

You Jin Kim, Soo bin Park*, Min Gyeong Cho* Won Young Lee**
and R. Young Chul Kim****

요 약

근래 4차산업혁명 관련 스마트재배 환경을 제시하여, 농업과 회계 시스템의 결합한다. 복잡한 재배의 성장과 정과 회계처리를 소프트웨어 플랫폼으로 제어한다. 실내에서 수경재배로 식물을 재배함으로써 온도, 습도에 영향을 주고 건강한 공기와 식용식물을 재배한다. 스마트폰, 웹에서 실시간 모니터링을 통해 식물의 성장을 모니터링 할 수 있으며 LED와 양액을 제어, 관리하는 시스템을 만들어 스마트재배 환경을 연구하고자 한다. 또한, 신선한 식물을 재배하는 웹사이트와 신선한 식물을 구매하는 웹사이트를 연결시켜 회계거래를 효율적으로 관리하는 스마트계약 시스템을 연구하고자 한다. 블록체인의 신뢰성을 기반으로 보안성을 설정하여 차별성을 강조한다.

Key words

Smart Cultivation, Blockchain, Accounting Statement

I. 서 론

홍익대학교 2019년 4학년 종합설계 프로젝트에서 친환경 도시 스마트재배 제어 플랫폼 및 블록체인 기반 회계관리 시스템을 설계하였다. 현대 사회에서 건강한 실내 환경이 대두하고 있다. 농업은 기후와 자연환경에 많은 영향

을 받기 때문에 생산이 불안정하고 계절에 따라 재배가 제한을 받는다. 그래서 실내에서 수경재배로 식물을 재배하는 환경을 조성함으로써 한계를 넘어선다. 건강한 공기와 높은 품질의 식물을 얻을 수 있는 스마트한 재배환경을 제공한다.

전 산업영역에 블록체인 기술의 적용이 가

* 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과 학부생 (kkyk510@naver.com)

** 홍익대학교 일반대학원 소프트웨어공학연구실 석사과정 (leewy@selab.hongik.ac.kr)

*** 홍익대학교 소프트웨어융합학과 교수 (bob@selab.hongik.ac.kr)

속화됨에 따라 블록체인에 저장될 수많은 거래 정보를 어떻게 회계 시스템에 반영하고 유용한 정보를 제공할 수 있을지에 대한 논의가 필요한 때이다. 이에 본 연구는 블록체인 기반의 스마트계약을 통해 회계 정보의 투명성과 유용성을 제고시키는 새로운 회계정보시스템을 개념적으로 설계하였다. 따라서 블록체인 기반의 회계정보는 전통적인 회계시스템에서 불가피한 정보 비대칭성의 한계점을 극복할 수 있을 것으로 예상된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로 스마트재배와 블록체인의 개념을 설명한다. 3장에서는 친환경 도시 스마트재배 제어 플랫폼 및 블록체인 기반 회계 관리 시스템에 대해서 설명한다. 마지막으로 결론으로 기대효과를 설명한다.

II. 관련 연구

2.1 Smart Cultivation

스마트재배는 ICT 기술을 이용해 원격 및 자동으로 식물을 재배할 수 있는 환경을 만드는 것을 말한다. 빛, 온도, 습도와 영양분 등의 성장 환경을 제어하여 계획적, 안정적으로 대량 생산이 가능한 농업 시스템을 근간으로 한다. 이에 따라 파종, 발아, 녹화, 정식, 재배, 수확 등 전 과정에 환경 제어 등의 첨단 기술을 도입하여 모바일 기기를 통해 자동화되어 원격으로 제어한다[8]. 스마트재배의 가장 중요한 특징은 생산의 계획성, 시기나 장소에 관계없다는 장점이 있다. 재배 환경의 최적 제어가 가능하기 때문에, 수확물의 부가가치가 높아진다. 성장환경, 기능성이 향상되어 관리가 수월해지는 효과를 기대할 수 있다.



그림 1. 스마트재배 시스템의 개념

2.2 Blockchain

블록체인은 네트워크 안의 참여자 집단과 관련된 정보(자산의 가치, 지분, 참여자간의 거래에 관한 정보 등)를 모든 참여자가 동일하게 공유하는 디지털 베이스로 나타내는 기록들을 의미한다. 블록체인의 가장 중요한 특징은 보안성과 분산화이다. 역함수를 구할 수 없는 무작위 방식의 해시함수를 활용하여 본래의 정보를 개인 암호키를 가진 당사자들만이 확인할 수 있도록 구현한다. 그리고 거래 기록을 모든 참여자가 공유하게 되므로, 거래의 신뢰성이 확보된다. 거래의 증명서를 분산화된 장부에 기록함으로써 특정의 거래가 발생했다는 사실은 모두가 확인 가능하므로 거래의 신뢰성 있게 입증할 수 있다.

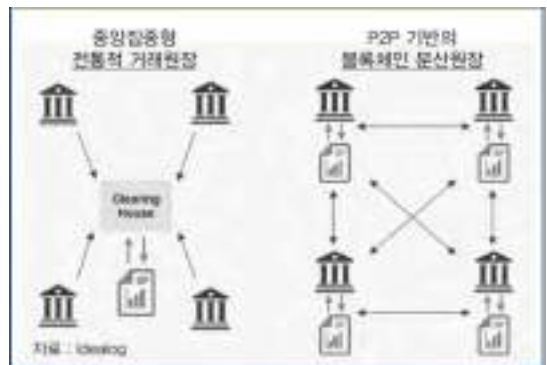


그림 2. 전통적 방식과 블록체인 방식의 비교

Ⅲ. 본 론

3.1 친환경 도시 스마트재배 제어플랫폼

실내 환경을 자연 친화적으로 개선하여 건강한 실내 환경을 조성하고 생산물을 얻을 수 있는 친환경 도시 스마트재배 시스템을 구성한다. 식물 재배기의 환경 요소들을 제어하고 관리하여 효과적으로 식물을 생육하기 위해서는 각 요소의 상태와 변화를 감지하는 센서가 필요하다. 아두이노 감지센서(광, 온도감지, 산성도, 이산화탄소 농도측정센서 등)로부터 얻은 환경요소 측정값을 데이터화 하여 공유한다.

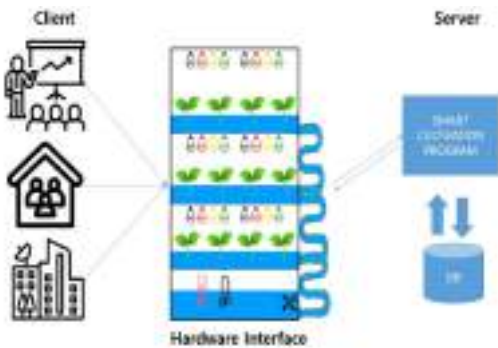


그림 3. 스마트재배 제어 시스템 구성도

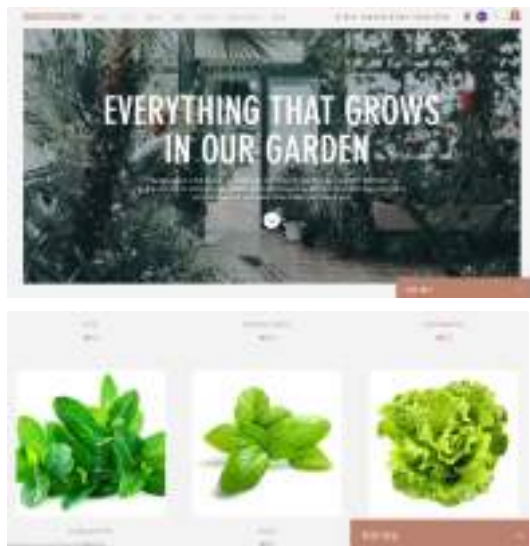


그림 4. 클라이언트 접근 웹페이지

받은 데이터들을 실시간 처리하여 모바일에서 확인할 수 있도록 한다. 자동화 시스템을 원거리에서 관리할 수 있고, 피드백을 줄 수 있고, 식물의 성장 정도를 확인할 수 있다. 온도와 양액에 대한 자료를 수집하여 식물의 성장 속도를 기록하고 분석 및 예측한다.

실내에서 식물을 재배함으로써 건강한 환경을 조성하고 생산물을 얻음으로써 건강한 식생활에도 영향을 줄 것으로 예상된다. 참여자 누구나 어렵지 않게 재배를 할 수 있는 플랫폼을 제공한다.

3.2 블록체인 기반 회계관리 알고리즘

농산물 공급망의 경우, 농부, 중간인, 유통업자, 가공 처리자, 소매업자, 규제 담당자로부터 소비자 등으로 복잡하고 긴 네트워크로 구성되어 있으므로 개별 체인의 정보에 대한 불투명이 높았다. 공급망에 블록체인을 도입함으로써 식품의 온도 및 품질, 배송 일정, 시설의 안전증명서 등을 포함한 주요 정보를 자동 추적하게 하여 공급망 관리 처리를 가소화 할 수 있을 뿐만 아니라 문제가 발생할 경우, 그 원인을 빠르게 파악하여 처리할 수 있다. 소비자로서도 해당 네트워크에 참여하여 식품 운송 전 과정에 있어 식품 안전이 유지되었는지를 직접 확인이 가능하다.

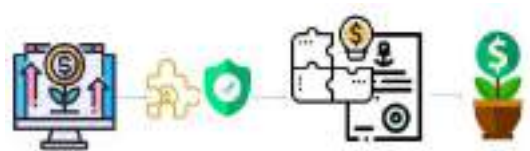


그림 5. 블록체인 기반 회계관리 시스템 구성도

거래 당사자가 서로 직접 데이터를 효율적으로 교환하기 위해 거래와 관련된 데이터와 문서를 표준화하여 컴퓨터 통신망을 통해 전달하는 정보시스템이다. 전자상거래의 한 형태로 주문, 생산, 납품, 유통의 모든 단계에 필요한 복잡한 상거래 서식(주문서, 납품서, 청구서

등)이나 공공서식 등 각종 서류를 표준화하고 서로 합의된 전자신호로 바꾸어 컴퓨터 통신망을 이용하여 전송하는 구조다. 이에 번거로운 업무처리는 사라지고 관련된 시간과 비용은 절감되므로 경제활동의 모든 단계의 생산성을 높이지만 주문서와 영수증 등과 같은 정형화된 자료만을 대상으로 한다.

따라서 참여자들이 다양한 블록체인에 저장되는 수많은 디지털 거래정보를 대상으로 회계 거래를 식별하고 측정하여 유용한 정보를 전달하는 회계시스템의 개발은 블록체인의 활성화를 위한 필요조건이다. 실시간 회계(real-time accounting)의 실현, 맞춤형 재무제표(customized financial statements)의 활용, 상시자율모니터링(continuous & autonomous monitoring)의 효과를 기대한다.

```

1  "note": "이전 블록의 해시값을 포함합니다.",
2  "nonce": "1",
3  "index": 1,
4  "timestamp": "1527481200000",
5  "transactions": [
6
7    {
8      "amount": 10,
9      "sender": "0x00000000000000000000000000000000",
10     "receiver": "0x00000000000000000000000000000000"
11   }
12 ],
13 "miner": "0000",
14 "proof": "0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000",
15 "previousBlockHash": "0000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000"
16 }
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

그림 6. 블록체인 거래방식 실제 구현 방식

IV. 결 론

본 연구에서는 높은 품질의 재배환경을 개발하기 위해 스마트재배 제어 플랫폼을 제시하였다. 센서를 통한 데이터를 관리하는 동시에, 블록체인의 보안성과 신뢰성을 바탕으로 문서를 보호하는 구조를 제안한다.

기대효과로서, 실내 환경을 자연친화적으로 개선하여 건강한 실내 환경을 조성한다. 실내 어디서든 사용 가능하기 때문에 누구든 식물을 어렵지 않게 키울 수 있고, 작물을 얻을 수 있다. 그래서 얻은 작물을 바탕으로 회계의 장벽을 넘어서 경제활동에 참여할 수 있다. 더 나아가, 디지털 거래정보가 보호되는 상태에서 공급망 관리 처리를 안전하게 받을 수 있다.

향후 연구에는 도시재생 스마트재배 시스템으로 회계문서를 다양하게 확장시켜 보다 더 신뢰 할 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 김관중 외. (2015). 스마트팜 기술동향 및 전망 (Trends and Prospects of Smart Farm Technology). ETRI. 전자통신동향분석 제30권 제5호 2015년 10월.
- [2] 박권우 외. (2017). 수경재배의 이론과 실제. 서울 : 월드사이언스.
- [3] 최관 외. (2018). 회계와 사회 / 제8판. 파주 : 신영사.
- [4] 블록체인기술과 비트코인. <https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=anchorus&logNo=221159587566&proxyReferer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- [5] 이현주 외. (2019). 블록체인 기반의 회계정보시스템에 관한 연구. A Study on the Accounting Information System Based on Blockchain. 회계저널 제28권 제2호 2019년 4월, pp. 273~300.
- [6] 이현주 외. (2018). 블록체인과 회계혁명. Blockchain and Accounting Revolution 회계정보연구 제36권 제3호 2018년 9월 pp.225~239. 한국회계정보학회.
- [7] 블록체인 애플리케이션 개발 실전 입문 : Solidity를 이용한 이더리움 스마트 계약 구현. (2017). 파주 : 위키북스.
- [8] 이더리움을 활용한 블록체인 프로젝트 구축: 쉽게 접하는 블록체인 개발. (2018). 서울: 에이콘.
- [9] S. Park, Y. Kim, M. C. Lee, R. Kim, A study on the controlling algorithm of small smart cultivation system for urban regeneration, ICT Platform (PTL) Volume 7-1, P89-91.

IOT와 DPS시스템을 사용한 미확인 물체 감지 시스템 연구

박상필*, 정세준*, 이원영**, 김영철***

A study on the Unidentified Object Detection System with IOT and DPS Systems

Sang Pil Park, Se Jun Jung*, Won Young Lee** and R. Young Chul Kim***

요 약

대한민국은 3면이 바다로 둘러싸여 있는 만큼 해양 시장의 의존도도 매우 크다. 해상 기술도 발전해 나가고 있음에 따라 우리 팀은 해상 위에서 자율적으로 움직이며 실시간으로 모니터링 할 수 있는 시스템의 알고리즘을 구현한다. 이러한 시스템은 여러 가지 센서를 적용 하면 군사용 장비에도 적용시킬 수 있으며 매해 문제로 제기되고 있는 중국 어선의 불법 어업 방지도 기대를 가질 수 있다.

Key words

IOT and DPS system, 5G Industrial , Unidentified Object Detection

I. 서 론

홍익대학교 2019년 4학년 2학기 종합 설계 프로젝트에서 스스로 유지 보수가 가능한 첨단 인공 양식장 시스템을 설계 하려고 했으나 추가적인 아이디어와 DB시스템을 결합하여 미확인 물체를 감지하는 시스템을 설계하였다.

육지에서는 국경이 군인의 배치와 감시 카메라의 설치로 철저하게 관리 되고 있지만 바다의 국경은 바다의 특성상 애매하게 관리되고 있는 상황이다. 이를 이용해서 중국 측에선 불법 어선이 몰래 넘어 와서 대한민국의 해상자

원을 탈취하거나 북한의 탐지되지 않는 목선이 강원도의 마을에 마음대로 지나드는 보안실패가 일어났다.

본 논문은 기존의 레이더로 방지하던 보안을 반 잠수식 모듈을 사용하여 상시 경제 수역에 설치하여 자율적으로 라인을 유지하고 불법 어선을 감지하고 모니터링 할 수 있는 시스템을 설계 하였다. 또한 여러 가지 센서와 융합한다면 다양한 방향으로 사용 가능 하다고 예측되며 국방에 도움이 될 기술이다. 하지만 이전에 없던 기술과 구현하기 힘든 모듈로 인해 모듈이 데이터를 보내는 방법은 임의로 입력

* 홍익대학교 조선해양공학과 학부생 (kevin01123@naver.com), 컴퓨터정보통신공학과 학부생

** 홍익대학교 일반대학원 소프트웨어공학연구실 석사과정 (leewy@selab.hongik.ac.kr)

*** 홍익대학교 소프트웨어융합학과 교수 (bob@selab.hongik.ac.kr)

되게 설계하고 데이터 베이스의 정보를 실시간으로 확인 가능하게 하는 방식에 대해 연구를 진행했다.

II. 관련 연구와 소개

지난 2월 25일 스페인 바르셀로나에서 열린 ‘모바일 월드 콩그레스 2019’에서 중국의 화웨이 전시관이 선보인 5G 기반의 스마트 양식장은 DPS(Dynamic Positioning System)의 기술을 사용한 것이며 양식장 내 온도와 산소 그리고 위치까지 유지를 해주고 측정해서 모니터링이 가능하게 만든 시스템으로서 어업의 자동화에 이바지 한 사례가 있다.

DPS는 프로펠러와 스러스터를 이용하여 선박 혹은 모듈의 위치와 방향을 인식하고 자동으로 일정하게 유지해주는 시스템이다. Control Computer, PRS, Sensors, Thrusters, MMI, Power Management System, DPO등으로 구성되어 있으며, 이 기술로 모듈이 지정 위치에서 벗어날 경우 재 위치로 복귀하는 시스템을 구현 할 것이다.

2018년 기준으로 국내 개발 DPS 시스템들은 선박에 적용 가능한 기술력이 충분 하지만 데이터 전송량의 제한과 유지 보수의 문제로 인해 사용 되고 있지 않다. 하지만 최근 렌즈와 카메라를 장착하고 촬영하며 센서를 달아 촬영 위치를 조절하고 슬립 링을 달아서 안정성을 제공한다. 해안이나 산악 지형과 같은 혹독한 운영 환경에서 사례가 점차 증가하고 있다. 따라서 구현하려는 반 잠수식 모듈정도라면 장착과 운용이 가능할 것으로 예상된다. 아래는 혹독한 환경에서 운영, 실험이 되고 있는 그림들이다[4].

III. 구상도

3.1 디바이스 모형도

CAD프로그램으로 작성하여 우리의 프로젝

트인 미확인 감지 시스템의 모형을 만들었다. 파란색 부분은 센서와 DPS시스템을 가진 프로펠러가 적용될 부분이고 파도와 모듈의 무게를 버티기 위한 부력이 있는 파츠를 설계했다. 각 모듈의 데이터 송수신 유지를 위해서 중앙 집권식 연결이 아닌 IOT를 이용하여 연결된 통신을 하도록 구상했다. 모듈을 실질적으로 구현하려고 했지만 자금적인 면이나 통신의 어려움 때문에 실제로 구현하지 못했다.

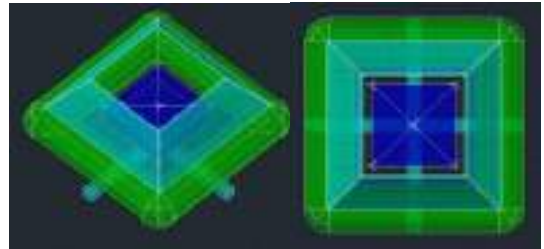


그림 1. IOT와 DSP 설계도

3.2 시스템의 작동 순서

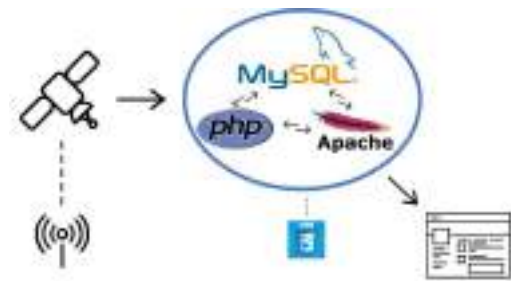


그림 2. 시스템 구성도

데이터베이스에 랜덤한 값으로 입력을 하고 저장된 값을 php를 통해 웹페이지와 연결한 뒤 모듈의 현재 위치를 대푯값으로 보여주고 대푯값 노드를 선택하면 그 모듈들의 과거 이력과 경로를 시간 순서대로 연결하고 표시한다. 결론적으로 이 시스템에 다양한 센서를 적용하면 기상 상태 감지, 잠수함 탐지 같은 다양한 문제에 대한 해결책으로 사용될 수 있다고 생각한다.



그림 3. 구현 코드



그림 4. 모듈의 최신 위치



그림 5. 경로와 이력

IV. 결 론

이번 종합설계 연구를 진행 하면서 서론에 언급했던 레이더에 감지가 안 되는 북한 목선, 잠수하면 탐지가 어려운 잠수정, 예측하기 어려워서 실시간 데이터가 필요한 태풍 경로, 양식장 손실 방지 등 다양한 방법으로 발전 가능하다고 예측하고 있으며, 앞으로는 DB저장 방식에 오류가 없도록 조정해 나갈 것이다.

마무리로 우리 조가 설계한 모듈이 상용화 된다면 해상 위에서 발생하는 문제들을 대부분 해결 가능하다고 생각하며 산업 발전에도 이바지 할 거라고 예측한다.

참 고 문 헌

- [1] 마창모,이윤숙,이상철,안지은,윤미경, 「침단양식 기술의 산업화 연구」, 한국해양수산개발원, 2015.
- [2] 수협중앙회, 『해수부,4차 산업혁명기술 이용 스마트 양식장운영기술 개발』, 어업인수산, 2018, <http://www.suhyupnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=21984>.
- [3] 최정훈, 『5G가 바꿀 해양수산의 모습은』, 현대해양, 2019.04.14, <http://www.hdhy.co.kr/news/articleView.html?idxno=9506>.
- [4] [1] Sang pil Park, Se jun Jung, “Prototyping Design for Advanced semi-submarine farm maintenance system using the IOT and DPS system”, ICT Platform (PTL) Volume 7-1, P89-91.

한자 사전구축을 위한 이미지 분할

김준오*, 강윤희*, 박용범**

Image segmentation for Building Chinese Dictionary

Juno Kim, Yunhee Kang* and Young B. Park***

요 약

한자 이미지에서 글자 단위 추출을 위한 이미지 분할은 특정 영역을 찾는 문제로서 이미지 인식의 주요한 전처리 작업이다. 이 논문에서는 한자 이미지로부터 개별 한자를 추출을 위한 수행 과정으로 이미지 분할을 위해 컬러 영상을 그레이 스케일로 변환한 후 기준 값을 중심으로 배경과 전경의 이미지 영역을 구분한 후 이미지 히스토그램 임계값을 활용하여 분할을 수행하고 watershed 알고리즘을 사용하여 보정한다.

Key words

Image segmentation, Chinese character, Threshold, Watershed

I. 서 론

최근 컴퓨터 비전 분야에서 대용량 데이터를 활용한 기계학습 방법인 딥러닝(deep learning) 도입은 높은 인식성능을 보이고 있다 [1-4]. 한자 이미지에서 글자 단위 추출을 위한 이미지 분할은 특정 영역을 찾는 문제로서 이미지 인식의 주요한 전처리 작업이다[5].

이 논문에서는 한자사전 구축에 필요한 도구개발의 결과로서 한자 문자 이미지 추출 기법을 기술한다. 한자이미지 분할은 대상 고문서 텍스트 이미지로부터 개별 한자를 추출을 위한 수행 과정으로 이미지 분할(image segmentation)을 위해 컬러 영상을 그레이 스케일(gray scale)로 변환한 후 기준값을 중심

으로 배경과 전경의 이미지 영역을 구분한 후 이미지 히스토그램 임계값(histogram based threshold)을 활용하여 분할을 수행하고 watershed 알고리즘을 사용하여 보정 한다.

II. 한자 이미지 분할

이미지 분할은 고문서의 한문 텍스트의 스캔이미지를 대상으로 수행한다. 이미지 분할의 목표는 동질의 세그먼트들로 파티션하거나 배경으로부터 객체를 추출한다[6]. 한자 원문 이미지에서 개별 한자이미지 분할을 위한 이미지 분할을 수행한다.

이를 위해 이미지 분할은 특정 임계치를 기반으로 배경과 한자 객체의 식별하는 과정을 사용한다[6-8]. 해당 임계치를 얻기 위해 컬러

* 백석대학교 ICT 학부

** 단국대학교 컴퓨터과학과

로 되어 있는 한자 원문이미지는 그레이 스케일(gray-scale)로 변환한다. 이후 이진화(binartization)를 통해 분할을 수행한다.

다음은 이미지 임계치를 기반으로 수행한 분할알고리즘의 수행 과정에서는 최적의 임계값을 자동으로 결정한다. 이를 위해 픽셀을 그레이 수준으로 변환하여 클러스터링을 진행하며 영역을 형성하기 위해 유사한 성질을 갖는 픽셀들을 결합한다.

다음은 이미지 분할 수행을 위한 이미지 전처리 및 이진화 후, 분할 과정 알고리즘을 기술한 것이다.

- | |
|--|
| 1. GrayScale ▷ Gray-scale 변환 |
| 2. GaussianBlur ▷ 이미지 잡음 제거 |
| 3. Otsu's Binarization ▷ Binarization |
| 4. Morphological Operation ▷ Dilation or Erosion |
| 5. Contour ▷ 글자 윤곽 검출(분할) |
| 6. Watershed ▷ 노이즈 후처리 |

III. 실험결과 및 분석

이 장에서는 설계한 한자 분할 알고리즘의 개발 환경 및 처리 결과에 대한 분석을 보인다.

3.1 실험 결과

고문서 이미지로부터 한자 분할을 위한 시스템은 Python 3.6 과 OpenCV 4.1.0을 사용하였다. 이미지 분할 성능의 개선을 위해, 이 과정에서는 커널을 정의하여 팽창(dilation)과 손실(erosion)을 수행하였다. 팽창과 손실에 필요한 최적 파라미터를 찾기위해 파라미터를 변경하면서 반복 수행을 통해 정확률을 구하였다.. 표 1은 팽창과 손실 파라미터에 따른 분할 정확률을 보인 것이다. 정확률은 분할된 이미지 중 정상 분할된 이미지수의 개수를 기준으로 계산한다.

표 1. 패러미터에 따른 이미지 분할결과 변화
 정확률 = (정상 분할된 이미지수/분할된 총 이미지 수)*100

변수값	분할된 총 이미지 수	정상 분할된 이미지 수	오분류	정확률
c0_e1	145	135	30	82%
c0_e4	173	134	39	77%
c0_e7	18	0	18	0%
c4_e2	199	138	20	87%
c4_e5	181	134	27	83%
c5_e1	149	128	20	86%
c5_e4	152	132	20	86%

그림 1은 히스토그램 임계치를 기반으로 이미지 전처리를 통해 분할된 한자이미지를 보인 것으로 세로 및 가로 투사를 통해 얻은 이미지에 대한 노이즈가 포함되고 있다.



그림 1. 분할된 한자이미지
 Fig. 1. The segmented Chinese character

1차 분할된 한자이미지에서 영역 분할의 후처리를 위해 watershed 알고리즘[9]을 사용하여 추가적인 이미지 후처리를 수행한다. watershed 알고리즘은 그레이스케일 이미지에서 높은 픽셀값을 가지는 부분을 언덕으로 보고, 낮은 픽셀값을 가지는 부분을 계곡으로 구분한 후 배경과 객체 식별을 위해 배경의 노이즈를 제거하기 위해 사용한다. 그림 2은 watershed 수행을 통해 보정되어진 분할 이미지를 보인 것이다.



그림 2. 보정된 후처리 한자이미지
Fig. 2. The post-processed Chinese character

3.2 결과 분석

전통적인 이미지 분할 알고리즘인 임계치 및 watershed 알고리즘을 활용한 이미지 분할은 영역분할 오류 및 영역 겹침 오류를 갖는다.

- 영역분할 오류

한자는 그 특성상, 글자를 조합하여 형성하는 글자들이 존재한다. 예로, 二(두 이) 혹은 三(석 삼)의 경우, 一(한 일)의 구성요소로 이루어져 있다.

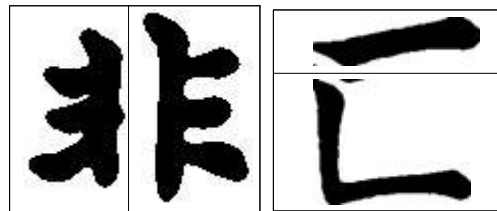
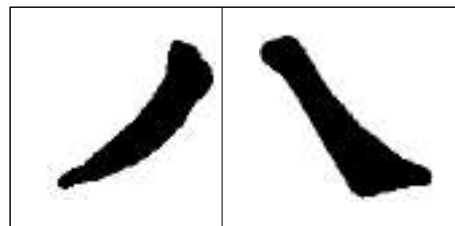


이 경우 하나의 글자로 인식되어야 할 글자가 구성요소로 분할하여 인식하는 경우가 영역 분할 오류이다. 예에서 二(두 이) 혹은 三(석 삼)이 一(한 일)로 분류하는 경우가 영역 분할

오류다.

좀 더 복잡한 구조를 지닌 部(때 부)의 경우, 音(침 부)와 冫(언덕 부)로 나뉘어져 분할되는 영역분할 오류가 나타났다.

이미지 분할 오류는 여러 글자가 합쳐서 생긴 글자외에도, 전통적인 이미지 분할 알고리즘 특성상 글자의 구성요소가 일정한 간격을 유지한채 서로 떨어진 경우에도 일어난다. 이 경우 앞의 예와는 다르게 서로 분할된 객체들은 독립적인 의미를 포함하고 있지 않는다.

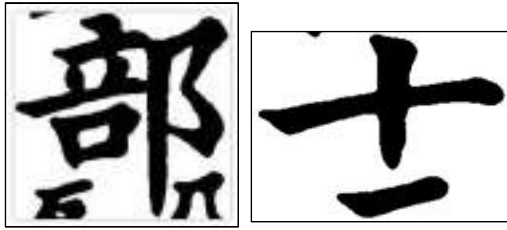


- 영역겹침 오류

객체의 범위를 인식하는 과정에서 두 객체 간의 간격이 협소할 때, 두 이상의 객체가 하나의 객체로 인식되는 오류를 의미한다.

상위 문자와 하위 문자의 거리가 너무 가깝거나 하위 문자가 주석인 경우, 즉 글자의 크기가 작고 글자간 거리가 짧아 두 개의 글자가 겹쳐져 추출 되는 영역겹침 오류가 발생한다.





IV. 결 론

이 논문에서는 한자 이미지 분할을 통한 한자사진 구축 전처리에 필요한 응용 기술을 개발에 관하여 기술하였다. 이를 위해 한자 이미지로부터 개별 한자 이미지를 추출을 위한 수행 과정하기 위해 임계값을 기반으로 이미지를 분할하고 watershed 알고리즘을 사용하여 보정하도록 하였다. 실험을 통해 개발된 한자이미지 분할은 한자의 형태적 특징으로 인해 영역분할 오류와 영역겹침 오류의 제약점을 갖는다. 향후 도구에서 추출된 한자 이미지에 대한 메타데이터 저장 부분을 추가하고 자동 객체인식을 위한 학습 입력으로 사용함으로써 기계학습 모델 구축에 활용할 예정이다.

감사의 말

이 논문은 2019 년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학중앙연구원의 지원을 받아 수행된 연구임.(AKS-2019-CKD-1230003)

참 고 문 헌

- [1] Y. Bengio. Learning deep architectures for AI. Foundations and Trends in Machine Learning, 2(1), pp. 1 - 127, 2009.
- [2] Y. Bengio and O. Delalleau. On the expressive power of deep architectures. Algorithmic Learning Theory, pp. 18 - 36, 2011.
- [3] A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. Hinton. I magenet classification with deep convolutional neural networks. NIPS Conference, pp. 1097 - 1105. 2012.

- [4] Y. LeCun, Y. Bengio, and G. Hinton. Deep learning. Nature, 521(7553), pp. 436 - 444, 2015.
- [5] Rajeshwar Dass, Priyanka, Swapna Devi. (2012, January-March). "Image Segmentation Techniques". IJECT. Volume 3 (issue 1), ISSN: 2230-7109
- [6] Salem Saleh Al-amri, N.V. Kalyankar and Kh amitkar S.D. (2010, May). "Image Segmentation by Using Threshold Techniques". Journal of Computing. Volume 2, ISSUE 5.
- [7] N. Senthilkumaran and R. Rajesh. (2009, May). "Edge Detection Techniques for Image Segmentation - A Survey of Soft Computing Approaches". International Journal of Recent Trends in Engineering. INFORMATION PAPER. Volume 1 (issue 2).
- [8] Orlando J. Tobias, Rui Seara. (2002, December). "Image Segmentation by Histogram Thresholding Using Fuzzy Sets". IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, Volume 11(issue 12).
- [9] Jos B.T.M. Roerdink and Arnold Meijster. 2000. The Watershed Transform: Definitions, Algorithms and Parallelization Strategies. Fundam. Inf. 41, 1,2 (April 2000), 187-228.

라마즈호흡 훈련 시스템에 대한 연구

김은수*, 박채은*, 서현지*, 이서용**, 김백기***, 박도영****

Research for Lamaze breath practice system

Eun-Su Kim, Chae-eun Park*, Hyun-Ji Seo*, Seo-Yong Lee**
and Baek-Ki Kim***, Do-Yung Park*****

요 약

산통은 초산인 임신부가 가장 두려워하는 것이다. 이를 줄이고 건강한 출산을 위하여 1958년 라마즈호흡 훈련법이 제안되었다.[1] 라마즈호흡법은 조건반사를 활용하여 임신부가 출산 시에 당황하지 않고 순산할 수 있게 도와주는 호흡법이다. 국내는 90년대부터 시범적으로 제안되었으며 이후 보건소, 산부인과 등에서 강사들을 통해 교육을 실시하고 있다. 하지만 임신부는 특성상 외부교육에 참가하기 어렵고 장벽이 크다. 이번 연구에서는 이 장벽을 낮추는 방안에 대해서 이야기 하고자 한다. 가정에서 활용 할 수 있는 라마즈 호흡 훈련 디바이스 제작에 대한 실험 및 설계와 디바이스가 기존의 라마즈 훈련 시스템을 어떤 변화를 유도할 수 있는지에 대해 논하였다. 그 결과로 라마즈호흡 훈련 디바이스의 이용 방법과 추가적인 활용 방안에 대해 제시한다.

Key words

Lamaze, Pregnancy, Colic, Double income, Prenatal Education

I. 서 론

임산부의 가장 큰 두려움은 산통이다. 과거부터 산통을 줄이기 위해서 방법들이 강구 되었다. 방법들은 크게 신체적 훈련과, 정신적 훈련, 약물의 도움으로 나누어 볼 수 있다. 라마즈호흡은 임신부의 출산상황을 가정하여 진행하는 호흡법이다. 이를 통해서 임신부는 정신적으로 출산을 준비할 수 있으며 출산 중 올바른 호흡을 통해 출산의 어려움을 줄여줄 수 있

다. 이러한 라마즈호흡 훈련은 병원과 보건소 등 외부 기관의 프로그램에서 진행되는 것이 일반적인 상황이다. 하지만 라마즈호흡 훈련을 본격적으로 연습해야 하는 8개월 차 임신부는 이동에 있어서 상당한 제약이 있다. 따라서 이번 연구에서는 라마즈호흡 훈련을 집에서도 할 수 있게 도와주는 디바이스를 만들고자 하였다. 이를 통해 남편 역시 아내의 호흡법 훈련에 참여 할 수 있는 것을 목표로 설계 및 실험 중에 있다. 이후 제작된 기존 라마즈 호흡 훈

* 강릉원주대학교 정보통신과 재학

** 강릉원주대학교원 의료기기융복합 석사과정

*** 강릉원주대학교 정보통신과 교수

**** 뉴로닉 대표

런 시스템의 변화에 대해서 예측해보고 디바이스의 개발효용성에 대해서 논의 해보고자 한다.

II. 본론

2.1 기존 라마즈 호흡훈련의 서비스 구성도

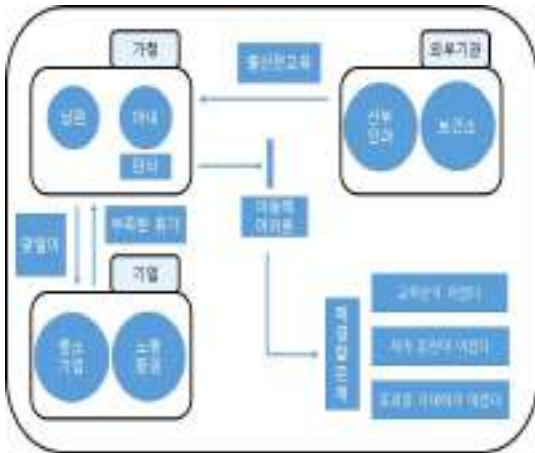


그림 1. 기존 라마즈 호흡훈련의 서비스 구성도

가정의 구성원은 남편과 아내로 되어있으며 아내가 만삭인 경우 외부기관인 산부인과, 보건소 등에서 제공하는 출산 전 교육을 받기 어려워진다. 국내 노동 상황과 부족한 출산휴가는 남편 역시 아내를 돕기 어렵게 만든다. 이는 라마즈 호흡의 지속적 훈련을 어렵게 하며 효과를 기대하기 어렵게 만든다.

2.2 기존 라마즈 호흡훈련의 문제점

많은 가정이 맞벌이 가정으로서 생활을 유지하고 있다. 그리고 중소기업의 경우 대다수가 출산휴가를 사용할 여건이 되지 못한다. 이런 상황에서 남편과 함께 외부 기관에서 함께 라마즈호흡 훈련을 하기는 매우 어렵다. 뿐만 아니라 라마즈 호흡에 대해서 간단한 교육 자료는 있지만 라마즈호흡 훈련만을 위한 디바이

스는 현재 존재하지 않는다. 우리는 이 훈련 디바이스가 현재의 호흡 훈련 상황을 개선시켜 줄 것을 기대한다.

2.3 라마즈호흡 훈련디바이스 구성

2.3.1 기기 설계 및 기획

라마즈 호흡은 반복적인 훈련을 바탕으로 조건 반사를 형성하는 것이다. 즉, 반복적인 훈련 보조 장치가 도움이 될 것이다. 앱 또는 기기 사용을 검토해본 결과 앱과 호흡측정 기기를 함께 사용하는 것이 가장 효율적일 것이라는 가설을 바탕으로 기기를 설계하였다.

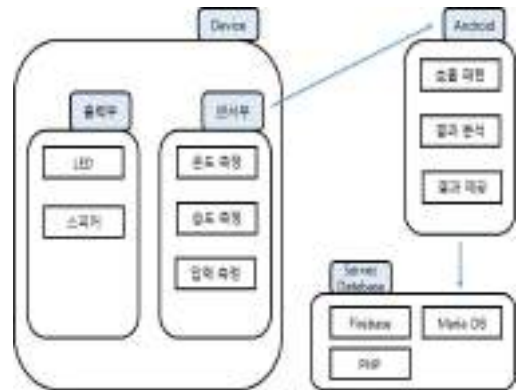


그림 2. 기기의 서비스 구성도

디바이스는 BMP 180과 ESP 32보드를 활용하여 센서부를 형성한다. LED와 스피커를 이용해 출력부를 구성한다. 출력부에서는 현재 호흡훈련의 상태를 표시한다. 시작, 호기, 흡기, 종료 등을 알려준다. 블루투스 통신을 활용해서 디바이스와 연결한다. 그리고 이 디바이스는 파이어베이스를 통해서 웹서버로 전송되어 저장된다.



그림 3. 디바이스 목업과 회로

2.4 라마즈호흡 훈련디바이스의 추가로 인한 기존 서비스 구성의 변경

라마즈 호흡훈련디바이스의 추가로 임산부가 집에서 편하게 라마즈호흡훈련을 진행할 수 있음을 기대한다. 보호자 역시 시간적 제한에서 상당히 벗어날 수 있을 것으로 기대한다. 그리고 이를 통해서 라마즈호흡의 긍정적인 효과를 최대화 할 수 있을 것으로 기대한다.

Ⅲ. 결론

기존과 변화한 것 개발의 결과. 기존에 임산부와 라마즈호흡 훈련 간에 방해가 되는 장벽을 우회할 통로를 만들 수 있었다. 외부기관에서 주로 시행되던 라마즈호흡 훈련은 임산부의 이동제한과 지속적인 훈련의 중요성을 고려해볼 때 적절하다고 볼 수는 없었다. 이번 디바이스는 이런 문제점을 해결하는데 도움이 될 것이라고 기대한다.

뿐만 아니라 라마즈 호흡훈련디바이스를 기존에 강의를 진행하던 강사에게 훈련보조용 교보재로 사용이 가능하다. 디바이스의 집에서 독

자적으로 진행 가능한 점과 기록이 된다는 점은 더 구체적이고 많은 훈련시간을 확보하게 하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 출산 이후에는 산후 우울증을 대비한 명상법, 호흡법 등 정서적 안정에 효과가 있는 서비스를 제공한다. 모바일 기기를 이용하여 어플리케이션을 업데이트 및 추가 제작을 실시할 수 있다. 저장되어진 호흡 공기의 온도, 이산화탄소의 농도 등은 데이터 마이닝을 통해서 추가적인 정보 확보에 도움이 될 수 있다.

감사의 글

본 논문은 Five Eco 지역인재양성 사업단과 강원창조경제혁신센터의 창업동아리 지원사업 G-LAB의 지원을 받아 수행한 멘토링 프로젝트의 결과물입니다.

참고문헌

- [1] Elizabeth Geden의 4인, Self-Report and Psychophysiological Effects of Lamaze Preparation: An Analogue of Labor Pain
- [2] A. T. MCNEIL, M.D., M.R.C.O.G. Assistant to the Director, Department of Obstetrics and Gynaecology, Guy's Hospital, London, The Soviet or Psychoprophylactic Method of Painless Childbirth

로고 진위 판별을 위한 기계 학습용 학습데이터 확장

박화종*, 문성철**, 이명희***, 이민형***, 구본근****

Training Data Extension Way for Machine Learning Classifying Original and Imitation Logo

Hwa-Jong Park, Sung-Chul Moon**, Myoung-Hee Lee***
and Min-Hyeung Lee***, Bon-Gen Gu*****

요 약

로고 인식은 기계학습을 활용할 수 있는 이미지 인식 분야 중 하나이다. 로고 인식을 위한 학습데이터는 제한적이기 때문에 기계학습을 효과적으로 수행할 수 없다는 문제가 있다. 본 논문에서는 한 장의 로고 이미지를 이용하여 해상도 변환, 임의 크기의 검은색 원반을 이미지에 추가하는 방법을 이용한 학습데이터 확장방법을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 학습데이터 확장방법이 유효함을 보이기 위해 한국교통대학교 로고를 대상으로 제안하는 방법에 따라 학습데이터를 확장하여 학습을 진행하고, 테스트 데이터를 이용하여 정확도를 평가한다. 정확도 평가 결과는 본 논문에서 제안한 방법이 로고 인식에 효과가 있음을 보인다.

Key words

Machine Learning, Training Data, CNN, Logo, Imitation, classify

I. 서 론

2019년 4월 한 대학의 방송국에서 방영한 영상에 잘못된 대학 로고를 사용해 문제가 되었다. 원본 로고를 비슷하게 모방한 로고 사용은 상표권 관련 지속적인 홍보 및 단속에도 계속되고 있다. 다양한 매체에서 사용되는 로고의 진위를 효과적으로 판별하기 위한 최근의 접근 방법은 기계 학습을 이용하는 것이다[1].

원본 로고와 모방 로고를 분류하기 위한 기

계 학습의 정확도는 학습데이터의 양에 영향을 받는다. 그러나 강아지, 개, 자동차 등의 객체 인식을 위한 기계학습용 학습데이터는 다양한 형태의 사진, CIFAR-10[2], CIFAR-100 등 기존 연구에서 구축된 이미지 데이터베이스 등을 활용하여 확보할 수 있지만, 로고 등은 그 자체가 하나의 상표권에 해당하기 때문에 학습에 사용할 수 있는 학습데이터의 양은 제한적이다. 또, 적은 양의 로고 이미지를 반복적으로 학습을 하면 과적합으로 인해 기계 학습 모델

* 한국교통대학교 컴퓨터공학과(aqkrghkwhd@naver.com)

** 한국교통대학교 전자공학과

*** 한국교통대학교 산업경영공학과

**** 한국교통대학교 컴퓨터공학과 교수

의 정확도는 떨어진다.

따라서, 상표권에 해당하는 로고와 같이 학습데이터가 극히 제한적일 때 일정 수준의 학습데이터 확보를 위한 학습데이터 확장 방안이 필요하다.

본 논문에서는 기관 로고의 경우처럼 하나의 이미지가 학습데이터인 경우, 원본 로고와 모방 로고를 분류할 수 있는 기계 학습 모델을 수립하기 위한 학습데이터 확장방법을 제안하고, 제안한 방법의 효과성을 보이기 위해 한국교통대학교 로고를 이용하여 구현하고, 성능을 평가하였다. 본 논문에서 제안하는 학습데이터 확장방법은 한국교통대학교 로고를 300x300 크기로 크기 조정 후 회색 이미지(gray-scale)로 변환하고, 변환된 이미지에 픽셀값을 조절하여 여러 해상도의 로고를 만들었다. 이렇게 만들어진 로고에 랜덤한 크기의 점을 임의로 정한 위치에 표시하여 학습데이터를 확장하였다.

II. 학습데이터 확보 방법

2.1 원본 로고를 통한 학습데이터 확보

300x300의 크기를 가지는 gray_scale의 원본 로고를 5픽셀 간격으로 100x100의 크기까지 줄여 총 40개의 데이터를 생성 후 생성된 데이터를 다시 300x300의 크기로 늘리는 방법으로 원본 데이터를 포함해 총 41개의 해상도별 로고 데이터를 만들었다. 이렇게 만들어진 41개의 로고 데이터에 반지름이 10~50 사이에 해당하는 임의 크기의 검은색 원반을 랜덤한 위치에 생성하여 원하는 만큼의 학습데이터를 생성하였다. 그림 1은 본 논문에서 제안하는 방법으로 생성된 원본 로고 이미지를 나타낸 것이다.

* 해상도가 다른 원본 흑백 로고에 검은색 구멍을 추가



Figure 1. Original and Generated Logo Image

2.2 가짜 로고를 통한 학습데이터 확보

한국교통대학교 이외의 다른 대학교의 로고 6개와 한국교통대학교 원본 로고를 수정하여 만든 수정된 로고 14개를 이용하여 모방 로고 20개를 만들었다. 이렇게 만들어진 모방 로고에도 반지름이 10~50 사이에 해당하는 임의 크기의 검은색 원반을 임의의 위치에 표시하여 원하는 수 만큼의 학습데이터를 생성하였다.

그림 2는 앞서 기술한 방법으로 생성한 모방 로고를 나타낸 것이다. 그림 2에서 왼쪽 이미지는 다른 대학교의 로고에 검은색 원반을 삽입한 것이며, 중앙에 있는 것은 한국교통대학교 로고에서 글자를 제거한 것이다. 또, 오른쪽의 이미지는 한국교통대학교 글자에서 'o' 부분을 흰색으로 채운 이미지이다.



Figure 2. Imitation Logo

III. 테스트

앞에서 기술한 방법으로 생성한 학습데이터를 통해 학습된 모델을 테스트하기 위해 2가지의 방법으로 평가하였다. 첫 번째 방법은 모델을 학습하는데 사용할 학습데이터에서 임의의 데이터 100개를 추출하여 학습데이터로 사용하지 않고 테스트 데이터로 사용하였다. 두 번째

방법은 모방 로고를 통한 학습데이터 확보에서 사용했던 검은색 원반이 없는 로고 20개, 해상도가 다른 원본 로고 10개, 새로 추가한 모방 로고 10개를 만들어 총 40개의 데이터로 테스트를 진행하였다. 그림 3은 모델 테스트를 위해 사용한 이미지를 나타낸 것이다. 왼쪽의 테스트 이미지는 ‘KOREA’를 ‘JAPAN’으로 변경한 것이고, 가운데 이미지는 중앙에 있는 심볼의 모양을 변경한 것이다. 그리고, 오른쪽 이미지는 원본 로고를 나타낸 것이다.



Figure 3. Test Data for Machine Learning Model

표 3은 본 논문에서 제안한 방법에 따라 학습데이터를 생성하고, 이를 CNN 신경망 모델 [3]을 학습한 후 시험한 결과를 나타내고 있다. 실험한 결과에 의하면 해상도 변환, 임의 크기의 검은색 원반을 임의 위치에 넣는 등 본 논문에서 제안한 방법으로 생성한 방법으로 적절한 수준의 정확도를 확보하였다.

Table 1. Results of Model Test

테스트 횟수	방법1	방법2
1	93%	85%
2	96%	97.5%
3	96%	95%
4	97%	97.5%
5	91%	85%
6	99%	92.5%
7	100%	100%
8	98%	97.5%
평균	96.25%	93.75%

IV. 결론

각종 매체에서 사용된 로고가 원본 로고인지 또는 원본 로고를 모방한 것인지를 분류하기 위해 기계학습을 이용한다. 이러한 응용에서 학습 대상은 많은 경우 한 개의 원본 로고 이미지이기 때문에 학습데이터가 부족하다. 본 논문에서는 원본 로고 이미지를 이용하여 학습 데이터를 확장하는 방법을 제안하였다.

본 논문에서 제안한 방법에 따라 학습데이터를 생성하고, 이를 이용하여 CNN 신경망을 학습시킨 후 시험용 데이터를 대상으로 평가한 결과 적정 수준의 정확도를 보임을 확인하였다.

참고 문헌

[1] J.W.Yun, "A Study on Similar Trademark Search Model Using Convolutional Neural Networks," Kwangwoon University, Dissertations, 2018.

[2] CIFAR, <http://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>

[3] Yann LeCun, Yoshua Bengio, "Convolutional networks for images, speech, and time series," The handbook of brain theory and neural networks, pp.225-258, MIT Press Cambridge, MA, USA, 1998

재난대응을 위한 근접실시간 및 배치 데이터 기반 기계학습 아키텍처 설계

이민호*, 강윤희**, 강명주*, 박성호*, 배기태***

Achitecture Design of Near-realtime and Batch Data based Machine Learning for Disaster Response

Min-Ho Lee, YunHee Kang**, Myung-Ju Kang*
and Seong-Ho Park*, Ki-Tae Bae****

요 약

재난대응을 위해 수집된 복합 데이터를 기반으로 다양한 기계학습 프로젝트가 진행되고 있다. 이들 기계학습 프로젝트는 근접실시간 및 배치형태의 데이터 수집 과정을 수행하며 효율적인 기계학습 진행을 위해서는 근접실시간 및 배치형태의 데이터수집 환경 및 이들 환경의 특징에 대한 이해가 요구된다. 이 논문에서는 기계학습 프로세스의 단계 별 주요 기능을 도출하고 수집된 센싱 자료와 배치기반으로 수집된 자료의 기계학습하기 위한 개발 프로세스를 위한 응용 소프트웨어 아키텍처를 설계한다.

Key words

근접실시간, 배치, 데이터 수집, 기계학습, 소프트웨어 아키텍처

I. 서 론

재난대응을 위해 수집된 복합데이터를 기반으로 다양한 기계학습 프로젝트가 진행되고 있다. 이들 기계학습 프로젝트는 근접실시간 및 배치형태의 데이터 수집 과정을 수행하며 효율적인 기계학습 진행을 위해서는 이들 데이터 수집 환경 및 처리환경의 특징에 대한 이해가 요구된다. 복합데이터의 처리응용에서는 데이터 스트림을 다른 스트림과 통합된 후 근접

실시간 분석과 같은 다양한 서비스 및 응용에 활용하도록 제공한다[1,6-7]. 그러나 스트리밍 데이터 시스템은 전통적인 데이터 처리와 다른 적시성(timeliness), 결함포용성(fault-tolerance), 확장성(scalability) 등의 비기능적 요구사항(non-functional requirement)을 만족해야 한다[2]. 한편 Hadoop[9]은 MapReduce 응용처리에 필요한 대용량 데이터를 저장하기 위해 분산 파일 시스템인 HDFS(Hadoop Distributed File System)를 지

* 넥타르소프트

** 백석대학교 ICT학부

*** 서울미디어대학원대학교

원한다. HDFS는 수천 대 규모의 저가 서버 클러스터를 묶어 단일 파일 시스템 이미지를 제공하는 높은 확장성과 데이터 안정성을 보장한다. 그러나 Hadoop은 반복적인 작업을 통해 자료를 처리해야 하는 무감독 또는 감독기반 기계학습(machine learning) 경우 초기 작업준비 비용에 따른 성능 제약점을 갖는다[3]. 이 논문에서는 기계학습 프로세스의 단계별 주요 기능을 도출하고 재난대응 환경에서 수집된 센싱 자료와 배치기반으로 수집된 자료의 기계학습하기 위한 개발 프로세스를 위한 응용소프트웨어 아키텍처를 설계한다. 설계된 응용 소프트웨어 아키텍처는 Storm과 Hadoop과 같은 오픈소스를 적용할 수 있으며 게이트웨이(Gateway, G/W)를 통해 센서와 디바이스의 다양한 데이터 소스 자료를 수집하여 HDFS로부터 저장할 수 있는 응용구성에 활용할 수 있다.

II. 관련연구

다양한 센서의 보급에 따른 IoT(Internet of Things) 구축, 모바일 스마트기기의 활성화, 트위터와 페이스북과 같은 소셜미디어의 사용자 증가로 인터넷상의 데이터 양은 기하급수적으로 증가하고 있다. IoT 환경에서 센서정보의 활용을 위해서는 센서로부터 생성된 정보의 가공 및 처리를 위한 효율적인 아키텍처 설계가 필수적이다. Hadoop과 Twister은 배치 데이터 처리에 적합하지만, 근접실시간 처리 환경에서 운영하기 위한 스트리밍 데이터 처리에는 제약점을 갖는다. 전통적인 스트리밍 데이터 처리 방법에는 MOM(Message-Oriented Middleware) 기반의 JMS(Java Message Service), NaradaBrokering 등 메시지 큐 시스템을 이용해 메시지 스트림을 처리한다. 그러나 이는 프로그래머가 메시지 큐에서 자료 흐름의 세부 동작을 작성함으로써 프로그램의 유지관리에 어려움이 있다[4-5]. Storm은 분산처리, 신뢰적이고 결함포용을 지원하는 데이터

스트림 처리 프레임워크로서 데이터 스트림 처리를 위해 기능을 스파웃(spout)과 볼트(bolt) 컴포넌트로 위임한다[8].

기계학습(Machine learning) 시스템은 경험으로부터 학습하여 스스로 성능을 향상하는 시스템으로 특정 문제해결에 필요한 경험적인 데이터를 바탕으로 지식, 즉 모델을 자동으로 구축하고 스스로 성능을 향상한다. 컴퓨터 프로그램이 학습한다는 것은 주어진 태스크에서 데이터를 제공할수록 성능이 좋아지는 과정을 말한다. 기계학습으로 문제 해결을 위해 경험(빅데이터)을 기반으로 시스템을 학습하기 위한 기법은 지도학습, 비지도학습 및 강화학습으로 구분한다[6-7].

III. 기계학습을 위한 응용 소프트웨어 아키텍처 설계

기계학습 프로젝트 프로세스는 비즈니스 유스케이스에 필요한 계획을 수행하는 프로젝트 설정(planning & project setup) 단계, 학습을 위한 자료의 수집 및 학습준비를 위한 데이터 수집 및 레이블링(data collection & labeling)의 전처리 작업 단계, 전처리된 데이터를 시스템에 넣어서 모델을 학습하는 학습 및 디버깅(training & debugging) 단계 및 실제데이터를 사용하여 운영하는 단계인 배치 및 테스트(deploying & testing)로 구성된다.

기계학습은 데이터 수집 및 레이블링 데이터를 기반으로 학습모델을 정의하고, 일부 데이터를 샘플링하여 모델을 수행하여 학습의 유효성을 디버깅한다. 이 과정에서 모델이 유효하지 않다면 변수와 모델을 수정하여 최적의 모델을 찾는 반복과정으로 진행한다. 기계학습을 위한 선행조건으로는 유스케이스를 기반으로 프로젝트를 설정하여야 하며 이를 통해 예측결과는 경험지식을 기반으로 제공할 수 있다.



그림 1. 기계학습 프로젝트 프로세스

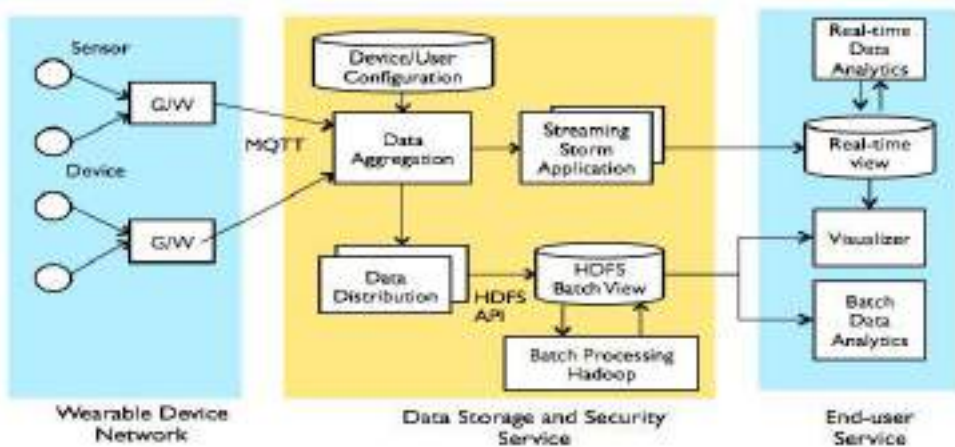


그림 2. IoT 환경을 위한 설계된 응용 소프트웨어 아키텍처

데이터의 레이블링을 위해서는 데이터의 특징을 설명하는 메타데이터 확보 및 연관 데이터 소스 정리 선행하여야 한다. 특히 낮은 수준 데이터는 낮은 수준의 학습결과가 도출되며, 실제 데이터는 즉각 활용이 어렵고 데이터 손실 및 노이즈 처리가 요구되며, 데이터 변환 및 정규화가 필요하다.

그림 1은 기계학습 프로세스 과정을 보인 것이다. 여기서는 기계학습 프로세스의 전반부인 데이터 수집 및 레이블링(data collection & labeling)을 지원하기 위한 데이터 수집을 위한 아키텍처 설계를 한정하여 기술한다.

프로세스의 시작은 데이터를 수집하고 이

수집된 데이터를 저장하는 과정이다. 기계학습의 목적에 따라 데이터 수집 및 저장은 주기별 변화 추이변화를 분석하기 위한 배치형식의 수집과 사용자의 관심을 기반으로 변화하는 상황을 분석하고 추천하기 위한 근접실시간 데이터 수집으로 구분할 수 있다.

Lambda 아키텍처는 이력데이터와 근접실시간 데이터의 병합을 위해 설계된 데이터 수집 및 저장 구조를 제공하기 위해 설계한다. 데이터 저장을 위해 Apache Hadoop과 실시간 데이터 처리를 위한 분석응용 연계를 위한 Apache Storm을 연계하여 시스템 구성이 가능하다. 그림 2은 Lambda 아키텍처를 적용하

여 게이트웨이를 통해 센서와 디바이스의 다양한 데이터소스 자료를 수집하여 HDFS로부터 저장할 수 있도록 구성한 것을 설계한 것이다.

IV. 결 론

이 논문에서는 실시간 및 배치 기반으로 수집된 데이터의 기계학습 프로젝트가 진행을 위한 실시간 및 배치형태의 데이터수집 환경 및 이들 환경의 특징을 기술하였다. 이를 기반으로 기계학습 프로세스의 단계 별 주요 기능을 도출하고 재난대응 환경에서 수집된 센싱 자료와 배치기반으로 수집된 자료의 기계학습하기 위한 개발프로세스를 위한 응용소프트웨어 아키텍처를 설계하였으며 설계된 응용 소프트웨어 아키텍처는 오픈소스 소프트웨어를 활용한 다양한 데이터소스의 자료를 수집하여 기계학습 응용구성에 활용할 수 있다.

감사의 글

이 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2019-0-00103, 경험기반(빅데이터) 알고리즘의 재난 대응 AI Advisor 플랫폼 기술개발)임

참 고 문 헌

- [1] Luigi Atzori, Antonio Iera, and Giacomo Morabito, "The Internet of Things: A survey," *Computer Networks: The International Journal of Computer and Telecommunications Networking*, vol. 54, no. 15, pp. 2787-2805, 2010.
- [2] Yunhee Kang, "New Approach to the Platform for the Application Development on the Internet of Things Environment," *Journal of Platform Technology*, vol 3, no. 1, pp.21-27, 2015.
- [3] Yunhee Kang, "Enabling BigData Platform for MapReduce Applications in the Science Cloud," *Journal of Platform Technology*, vol 2, no. 1, pp.42-52, 2014.
- [4] Curry, Edward. "Message-Oriented Middleware". In *Middleware for Communications*, ed. Quaysy H Mahmoud, 1-28. Chichester, England: John Wiley and Sons, 2004.
- [5] S. Pallickara and G. Fox, "NaradaBrokering: a distributed middleware framework and architecture for enabling durable peer-to-peer grids," *the Proceedings of the ACM/IFIP/USENIX 2003 International Conference on Middleware*, Rio de Janeiro, Brazil, 2003.
- [6] H. Sutanta, A. Rajabifard, I. D. Bishop, An integrated approach for disaster risk reduction using spatial planning and SDI platform. In *Proc. of the Surveying & Spatial Sciences Institute Biennial International Conference*, Surveying & Spatial Sciences Institute, pp. 341-351, 2009
- [7] Sarwar, D., Ramachandran, M., & Hosseinian-Far, A. (2017). Disaster management system as an element of risk management for natural disaster systems using the PESTLE framework. In *Communications in Computer and Information Science* (pp. 191-204). (*Communications in Computer and Information Science*; Vol. 630). Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51064-4_16
- [8] Apache Storm, <http://storm.incubator.apache.org>.
- [9] Apache Hadoop, <http://hadoop.apache.org/>

VR에 대한 치매, 경도인지장애 환자의 인식조사

오재훈*, 김제용*, 정윤상*, 김환석**, 박도영**, 이서혁***

1. 제1저자 강릉원주대학교 정보통신공학과 연구실, ohjae38@gmail.com
2. 제1저자 강릉원주대학교 정보통신공학과 연구실, e-mail
3. 제1저자 강릉원주대학교 정보통신공학과 연구실, e-mail
4. 제 2저자 강릉원주대학교 정보통신공학과 연구실, e-mail
5. 제 2저자 뉴로닉 연구실, xneuronic@gmail.com
- 6*. 교신저자 뉴로닉 연구실, shaw.nudp@gmail.com

A Study on the Perception of Patients with Dementia and Mild Cognitive Impairment in VR

Oh Jae Hoon, Kim Jae Yong*, Jeong Yoon Sang* and Kim Hwan Soek**,
5Park Do Young, 6Lee Seo Hyuck*

요 약

치매를 판정받기 전 경도인지장애 환자들과 판정을 받은 치매 환자들이 VR 치매 재활을 통한 치매 및 인지 능력 개선을 어떻게 생각하는지에 대한 통계자료를 도출하려 하였다. 이를 위해 VR 치매 재활 프로그램을 개발하여 원주 시청과 원주시 보건소의 치매안심센터 전문가의 협조를 받아 실제 치매, 경도인지장애를 앓고 있는 환자들에게 체험기회를 부여하고 체험 결과에 따른 환자들의 VR 치매 재활 프로그램에 대한 인식 설문 조사를 통해 프로그램 사용 후 객관적인 통계자료를 도출하였다. 설문 도출 결과 치매, 경도인지장애 환자들의 가상현실(Virtual Reality)에 대한 지식이나 경험은 부족하였으나, VR 치매 재활 프로그램에 대한 인식은 긍정적이며, 향후 VR 치매 재활 프로그램을 이용한 재활 의향이 있음을 알 수 있었다. 따라서 VR 재활 프로그램에 대한 실제 치매, 경도인지장애 환자의 수요를 확인할 수 있었다.

Keyword

VR(Virtual Reality), Survey, Statistical data, Public awareness, Dementia, Mild Cognitive Impairment

I. 서론

현재 대한민국은 이미 고령화 사회로 접어

들게 되면서 그에 따른 노화성 질환의 통계치 또한 높아지고 있다. 대한민국 65세 이상의 노인들 10명 중 1명은 치매를 앓고 있다는 통계

* 강릉원주대학교 정보통신공학과 연구실, ohjae38@gmail.com

** 뉴로닉 연구실, xneuronic@gmail.com

*** 뉴로닉 연구실, shaw.nudp@gmail.com

치가 나와 있다. 이에 따라 2050년대에는(현재의 8%인) 국내 약 400만 명으로 치매 환자가 증가할 것이라는 전망이 나왔다. 치매 환자 1인당 연간 관리비용은 약 2천 74만 원으로 추정됐고, 국가 치매 관리비용은 약 14조 6천억 원으로 국가 복지비용의 약 3.5%를 차지하는 것으로 나타났다. [2] 65세 이상 치매 환자 전체 연간 진료비는 약 2조3천억 원이며, 치매 환자 1인당 연간 진료비는 약 344만 원 수준이다. 또한, 60세 이상 추정 치매 환자의 치매 상담센터 등록관리 비율 평균 52.1%로 절반 수준에 달했다. [3]

가상현실(VR, Virtual Reality)은 2019년 현재 새롭게 대두되고 있는 4차 산업혁명에는 여러 가지 분야 중 일상에서 이미 우리에게 익숙하게 자리 잡은 기술이다. 가상현실기술은 가상현실을 통하여 현실감 즉, ‘실제와 유사하지만, 실제가 아닌 인공 환경’을 사용자에게 제공함으로써 생동감 있는 콘텐츠를 즐길 수 있게 해준다. [1]

최근 4차 산업혁명 시대의 도래와 더불어 국내외 가상현실(VR) 시장 또한 급속하게 발전하고 있다. 이 중 우리가 주목해야 할 것은 VR과 인지 능력개선에 관한 부분이다. 국내외 논문에 따르면 VR을 통한 인지 능력개선에 많은 도움이 되고 있다는 것을 확인할 수 있다.

이처럼 현재 대한민국은 이미 고령화 사회로 접어들게 되면서 그에 따른 노화성 질환의 통계치 또한 높아지고 있다. 다. 이는 사용자와 개발자 간의 UI(User Interface)를 고려하고, 사용자가 문제의 격차를 줄여주는 연구가 될 수 있을 것으로 예상된다. 또한, 많은 분야에서 응용되며 많은 도움을 주고 있는 VR을 이용한 재활 프로그램에 대해서 치매(Dementia), 경도인지장애(Mild Cognitive Impairment)를 앓고 있는 환자들이 어떤 인식하고 있는지에 대한 연구를 본 논문에 기술하고자 한다.

따라서 본 연구는 현재 대한민국의 치매 환자들의 국가적 예방 치우의 개선을 위해 진행하게 되었으며 VR 재활 프로그램에 대한 경도

인지장애 및 치매 환자의 인식 조사 및 개선점과 기대효과 도출을 중점으로 두고 진행하였다.

II. 연구 방법

2.1 가상현실 프로그램 하드웨어 선정

현재 국내에 많이 알려진 가상현실 프로그램 하드웨어로는 HTC Vive, Oculus, 삼성 오디세이가 존재한다. 이 중 본 연구에서는 HTC Vive(社)의 HTC Vive pro 기기를 이용하였다. 그 이유는 다음과 같다. 최근 VR 시장의 동향은 PC와 연결하지 않고 독립적으로 사용하거나 무선으로 PC와 연결하여 활동에 불편함을 없애는 방향으로 가면서 기존의 기기보다 상대적으로 저화질의 영상을 송출하게 된다. 하지만 경도인지장애용 콘텐츠의 경우에는 대상자의 어지러움과 활동량을 고려하여 가상현실(VR)로 지정된 공간 내부에서 직접 이동하거나, 이외의 회전이 많이 필요한 콘텐츠를 소비하는 경우는 드물다. 이에 대상자를 고려하여 현실점에서 가장 높은 해상도와 선명도를 가진 ‘HTC Vive Pro’를 본 연구의 가상현실(VR) 하드웨어 기기로 선정하였다.

Table 1. Popular VR devices in South Korea

Features /Devices	HTC Vive Pro	Oculus Rift S	Samsung Odyssey
Max Resolution	2880 x 1600	2520 x 1440	1440 x 1600
Max Refresh Rate	110 degrees	115 degrees	110 degrees
Field of View	90 Hz	80 Hz	90 Hz/ 60 Hz

2.2 가상현실 프로그램 콘텐츠 설계

콘텐츠의 설계는 두 가지에 주안점을 두고 설계하였다. 첫 번째로는 사용자인 치매 환자들이 이용하면서 불편함이 없도록 하는 것이다. 가상현실(VR) 콘텐츠는 ‘가상 멀미’[4, 5]를

유발하기가 쉬우며, 이는 지속적인 사용을 하는데 방해요인으로 작용한다. 이에 콘텐츠 설계 시 ‘가상 멀미’를 일으키는 요인들을 최대한 배제하였다. 또한, 콘텐츠 내 UI(User Interface) 또한 치매 환자들을 고려하여 최대한 직관적으로 진행할 수 있도록 하는 것에 초점을 맞추었다.

구체적으로 ‘가상 멀미’를 유발하는 요인은 ‘빠른 비주얼 가속도’, ‘빠른 장면의 로테이션’, ‘부적절한 컷 전환’, ‘기준의 부재’ 4가지가 존재한다. [6] 이러한 각 요인에 대하여 본 콘텐츠는 다음과 같은 방향으로 개발하였다.

‘빠른 비주얼 가속도’는 새로운 3D 피사체를 지속해서 인지할 경우 전정체계에 혼란이 와서 멀미가 유발되는 것인데, 이는 큰 변화가 없는 영상을 통해서 해결하였다.

‘빠른 장면의 로테이션’은 시점이 빨리 전환됨에 따라서 이를 따라가지 못해서 어지러움을 느끼는 것인데 이는 사용자가 자신의 속도에 맞게 화면을 전환할 수 있도록 시선 전환의 권한을 사용자에게 일임함으로써 해결하였다.

‘부적절한 컷 전환’은 하나의 장면(Scene)에 한 개의 영상 혹은 사진만을 이용하므로 이용도중 어지러움을 유발할만한 컷의 전환은 없는 것으로 하였다.

마지막으로 ‘기준의 부재’는 사용자 아래쪽에 움직이지 않는 3D 평면도형을 넣고, 이동 포인트에 특정 로고를 놓음으로써 가상현실(VR)을 처음 접해보는 이용자가 느낄 수 있는 불안감 완화 및 어지럼증을 해소하였다.

두 번째는 경도인지장애 혹은 치매 환자들을 대상으로 한 콘텐츠 즉, 환자들의 ‘삶의 질 개선’, ‘인지 능력개선’과 같은 목적성을 둔 콘텐츠를 만드는 것이다. 본 연구의 주안점은 경도 치매 및 치매 환자들이 ‘치매 환자용 가상현실 콘텐츠’를 경험한 이후 이에 대한 인식 조사이므로, 현재 ‘삶의 질 개선’ 혹은 ‘인지 능력개선’ 부분에서 효과가 검증되었거나 가능성이 있는 콘텐츠의 개발 방향을 고려하여 제작하였다.

Table 2. Content Construct 1

Intro(Mainmenu)	
	
Forest(Scene01)	Coast(Scene02)
	

본 콘텐츠는 크게 2부분으로 ‘치유’ 부분과 ‘인지 능력테스트’ 부분이 있으며 각 2장면과 메인 장면으로 총 5장면으로 이루어져 있다. 콘텐츠 모든 장면에는 음성으로 설명을 삽입하여 지침을 제시함으로써 경계심과 불안감을 줄이고자 하였다.

먼저 ‘치유’ 부분은 가상현실 관광 콘텐츠가 노인의 우울감을 감소시킬 수 있다는 연구결과 [7]를 토대로 진행하였다. 장면은 두 부분으로 ‘숲’과 ‘바다’ 장면이 있으며, 각 부분에 해당하는 자연의 소리와 마음을 진정시키는 음악을 삽입하였다.

다음으로 ‘인지 능력테스트’ 부분은 ‘MMSE-DS’와 ‘K-MoCA’와 같은 기준에 검증된 인지능력 테스트치를 참고하여 4가지 영역의 16문항을 작성하였다. 본 부분은 가상현실(VR)을 이용한 인지도 훈련 또는 테스트 콘텐츠를 고려하여 설계하였다.

첫 번째에서 장면 내에 ①~④이 표시된 사물의 이름(기억등록)을 말해주고 따라 하게 한 후, 100에서 7씩 빼기(주의력)를 4회 진행한다. 위의 기억등록 문제는 임의로 지정한 것이 아닌 ‘국립국어원’의 ‘현대 국어 사용 빈도 조사

(2005)의 82,502개의 단어 중 빈도수 상위 3%에 분포한 단어들을 이용하였다. [8]

다음 장면에서 이전에 말했던 사물 4가지를 이야기한다(기억회상), 장면 내에 ①~④가 표시된 사물들의 위치를 보며 상하좌우를 맞추는 문제 2개, 제시하는 순서대로 지시(공간지각)하여 답하는 문제 2가지로 구성되어있다. 따라서 총 2장면에서 16가지의 문제를 풀게 된다.

Table 3. Content Construct 2

Room(Scene03)	Restroom(Scene04)
	

2.3 설문 구성 및 분석 방법

본 연구의 설문 구성은 치매 환자 및 경도인지장애 환자로 나뉜다. 이처럼 설문을 구성한 이유는 본 연구주체의 경우 사용자의 VR 재활 장비를 사용 후의 각각 환자들의 인식 조사를 위해 개선해야 할 사항을 추가해야 하기 때문이다. 사용자에 대한 기존 질문 문항들은 크게 2가지로 나뉜다. 첫 번째로 가상현실(VR)에 대한 사전지식, 경험 여부를 묻는다. 두 번째로는 어떻게 이번 경험을 인식하였는지를 묻는다. [9]

설문지의 문항은 대부분 폐쇄형 질문으로 범위는 ‘매우 그렇지 않다 ~ 매우 그렇다’로 5점 척도인 리커트 척도(Likert scale)로 설계하였다. 일부 문항은 개방형 질문으로 해놓았는데, 이는 가상현실(VR)에 대한 의견을 수집할 수 있도록 설계한 것이다.

설문의 분석 방법으로는 빈도, 평균, 리커트 척도 응답도를 기준으로 한 백분율을 사용하였다.

Table 4. Themes of Survey Questions

Theme	Question	No
Understanding of VR	VR awareness, Route of awareness	1
Experience of VR	Experience	2
Opinion about VR	Helpful, Recommend, Favorite Figure, Uncomfortable Figure, Age of Use, Compare Paper work and VR work	8
Subject Profile	Age, Gender, Education	3

III. 연구결과

3.1 인구통계학적 특성

연구대상자에 대한 인구통계학의 특성은 Table 4, Table 5와 같다. 치매(Dem, Dementia)와 경도인지장애(MCI, Mild Cognitive Impairment)가 있는 환자군을 나눈 후에 각각 성별, 연령대, 학력을 나타냈다.

Table 4. Demographic Profiles

Char.	Div.	Number of Dem (N=14)	Number of MCI (N=14)
Gender	Male	7	4
	Female	7	10
Age	Sixty	2	3
	Seventy	5	7
	Eighty	6	4
	Ninety	1	0
Grade	Elem.	5	6
	Mid.	5	4
	High.	3	2
	Over High	1	2

3.2 가상현실(VR)에 대한 인식 및 경험

가상현실 및 증강현실에 대한 인식 및 경험에 관한 결과는 아래와 같다. 경도인지장애와 치매 환자군은 일반적으로 가상현실에 대한

지식이나 경험이 부족한 것으로 나타났다. 치매 집단의 VR에 대한 기존 인식도(1.93)와 경험(2.21)은 이와 같으며, 경도인지장애 집단의 VR에 대한 기존 인식도(1.86)와 경험(2.10)은 이와 같다. 이 두 집단의 인식 및 경험에 대한 값의 차이는 리커트 척도 기준 약 0.1로 유의미하지 않았다.

3.3 가상현실(VR)을 치매 치료에 적용하는 것에 대한 의견

가상현실을 치매 치료에 적용하는 것에 대해서는 치매와 경도인지장애 두 그룹에서 모두 긍정적인 반응을 보였다. 추후 가상현실을 이용한 치매 치료를 할 의향이 있는지 묻는 질문에 치매(3.60)와 경도인지장애(3.93) 환자들이 긍정적으로 답하였다. 또한, 본 VR 프로그램이 치매 예방에 도움이 될 것 같냐는 질문에는 치매(3.93), 경도인지장애(4.21) 환자들이 이와 같이 긍정적으로 답하였다. 이들이 이와 같이 응답한 이유를 알아보기 위하여 가상현실(VR) 체험 시 좋았던 점을 보기를 두고 고르게 하였다. 치매 환자들의 경우 ‘현실 같았다.’, ‘흥미로웠다.’라는 인원이 많았으며, 경도인지장애 환자들은 ‘흥미로웠다.’라는 의견이 절반을 넘었다.

가상현실(VR)의 불편한 점으로는 치매 환자들은 ‘눈, 머리가 어지러웠다.’ 혹은 ‘없다.’라는 의견이 많았으며 경도인지장애 환자들은 ‘눈, 머리가 어지러웠다.’라는 의견이 과반수였다. 가상현실 체험에 대한 기타의견은 치매 4건, 경도인지장애 5건이 있는데 이는 다음과 같다. 치매 환자의 응답은 4가지로 ‘잘 안 들렸다. / 다 좋았다. / 새로운 세상을 여행한 것 같아서 좋았습니다. / 정신상태가 맑아지고 다시 한번 자주 할 방법이 있으면 큰 효과가 있을 것 같습니다.’가 있다. 다음으로 경도인지장애 환자의 응답은 5가지로 ‘앞으로 많이 지도해주세요. / 보는 것이 선명했으면 좋겠다. / 현실 같아서 좋았다. / 재미있었다. 자주 보았으면 좋겠다. / 없다.’가 있다.

마지막으로 주변 경도인지장애 혹은 치매를 앓고 있는 지인에게 추천할 의향은 치매(3.57)와 경도인지장애(3.43) 양쪽 모두 가진 것으로 나타났다.

IV. 결론

본 연구는 치매, 경도인지장애 환자들의 가상현실(VR) 재활에 대한 인식을 조사하였다. 조사결과 치매, 경도인지장애 환자들은 가상현실(VR)에 대해서 모르는 경우가 많았다. 가상현실에 대한 노출도는 연구결과 4.2에 근거하여 두 집단의 차가 유의미하지 않았다. 기본적으로 VR 재활 프로그램 혹은 VR 자체를 접해보지 못한 인원들이 많지만, VR 치매 재활 프로그램 효과 여부에 대한 의견은 치매 71%, 경도인지 78% 이상이 도움이 되었다고 답변하였다. 또한, 치매, 경도인지장애 환자군 모두 VR 재활 치료 프로그램을 통해 치료를 받고 싶다는 의견은 치매 71%, 경도인지장애 86%로 높았으며, 좋았다고 생각한 이유로는 ‘흥미로웠다.’라는 의견이 가장 많았다.

위를 근거로 치매, 경도인지장애를 대상으로 한 VR 재활 치료 콘텐츠에 대한 수요가 높다는 것을 확인할 수 있다. 또한, 추천 의향을 확인해 본 결과 치매, 경도인지장애 양쪽 모두 64% 이상 추천하고 싶다는 의견을 내놓았다. 환자들이 불편한 점으로 많이 제기한 내용은 눈 혹은 머리가 어지러웠던 것이다. 이 증상을 개선한다면 프로그램 사용자들에게 더 좋은 평가를 받을 것이다. 또한, 설문결과 가상현실(VR)을 접하는 경로는 보건소가 가장 많았으며, 연구결과 4.3에서 볼 수 있듯이 치매, 경도인지장애 환자들이 VR 치매 재활 프로그램에 큰 관심을 보이는 것으로 보아 각 보건소에 VR 치매 재활 시스템을 보급하면 노년층 복지에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다. 본 연구를 통해 VR 치매 재활 프로그램 개발이 4차 산업혁명으로 인한 공급자 중심의 일방적인 개발이 아닌, 수요자가 존재함을 확인할 수 있었다.

감사의 글

“이 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단-현장 맞춤형 이공계 인재양성 지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임”(NRF-2017H1D8A1029391).

“본 연구는 2019년 강원 ICT 융합 신기술 기업지원 사업을 통하여 사업을 지원받아 뉴로닉(社)와 연구한 논문임.”

참고 문헌

[1] Hangan Kim, “Dementia of the Elderly Populations of the Republic of Korea: Current and Projected Levels and Their Implications”, Korean Journal of Sociology, pp 274-277, Dec. 2000.

[2] Myunghyun Yoo, Jaehyun Kim, Yohan Koo, Jihoon Song, “A meta-analysis on effects of VR, AR, MR-based learning in Korea”, KAEIM, Vol. 24, No.3, pp. 459-488, 2018.

[3] Young Shim, “The Socioeconomic Costs of the Senile Dementia”, MCRI Seowon Univ., pp. 7-12, 2000.

[4] Ji-Young Jung, Kwang-Su Cho, Jinhae Choi, “Causes of Cyber Sickness of VR Contents - An Experimental Study on the Viewpoint and Movement”, The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 17, No.4, pp. 200-208, Apr. 2017.

[5] Sungchul Mun, Mincheol Whang, Sangin Park, Dong Won Lee, Hong-Ik Kim, “Overview of VR Media Technology and Methods to Reduce Cybersickness”, Journal of Broadcast Engineering, Vol. 23, No. 6, pp. 800-812, Oct. 2018.

[6] Yun Jung Kim, “A Study on Dramaturgy for Reducing Motion Sickness Inducer of VR Contents”, The Korean Journal of animation, Vol. 12, No. 2, pp 27-45, Jun. 2016.

[7] Deagyoon Choi, Sanghee Park, “The Effect of Experiential Values of Virtual Reality Tourism Content on Decrease of Depression of Elderly People: Focused on Geriatric Hospital Patient”,

International Journal of Tourism Management and Science, Vol. 34, No. 4, pp 185-203, Jun. 2019.

[8] Hanssem Kim, “Modern Korean Frequency Survey2”, National Institute of Korean Language Republic of Korea, 2005-1-33, pp. 1-787, Dec. 2005.

SESSION 2.

클라우드 CDM 환경 구축을 위한 접근제어 보안체계

강윤희*, 박용범**, 조재혁***

Security System of Access Control for building a Cloud CDM Environment

YunHee Kang, YoungB. Park**, JaeHyuk Cho****

요 약

최근 의료 서비스는 치료에서 질병 예방 및 관리로 전환되어 환자의 효율적인 건강관리를 위한 의료정보 사용의 중요성이 대두되고 있다. CDM(Common Data Model)은 개별 병원의 환자 데이터기반 연구 제약을 해결하기 위해 표준화되어진 공통데이터 모델의 개념이 대두되었으며 CDM를 기반으로 한 협력연구 체계인 DRN(Distributed Research Network) 구축에 필수적이다. 이 논문에서는 클라우드 기반 CDM 구축과정에서 요구되는 접근제어의 보안체계의 설계 수행 내용을 신원관리를 중심의 분석내용을 기술한다. 분석된 신원관리 는 클라우드 CDM의 설계 및 구현을 위한 의사결정 지원에 활용한다.

Key words

CDM, DRN, 접근제어, 보안체계, 신원관리

I. 서 론

최근 의료 서비스는 치료에서 질병 예방 및 관리로 전환되어 환자의 효율적인 건강관리를 위한 의료정보 사용의 중요성이 대두되고 있다[1]. 미국 식품 의약국 (FDA)은 2017 년 8 월 의료기기 규제 결정을 위한 실제 임상 데이터 사용 지침을 결정하고 의료 기기를 승인 할 때 다양한 실제 임상 데이터를 통합을 제시하였다.

병원정보 시스템 (HIS)은 각 병원마다 구조가 상이하며 각 병원마다 병원 정보 시스템의

구조가 다르므로 각 병원은 자체 병원의 환자 데이터를 기반으로 한 연구만 수행하는 제약점이 있다. 이러한 제한적인 임상자료의 활용은 환자 그룹마다 갖는 다른 특성으로 인해 부작용 및 치료를 위한 최종 결론을 도출하기 어려운 환경이다[2-4]. 다양한 병원의 환자 데이터를 기반으로 한 임상 연구에서 의미 있는 결과를 얻는 것이 필요하며 이를 위해서는 병원의 의료정보인 전자 의무기록 EMR(Electronic Medical Records) 및 처방전달시스템 OCS(Order Communication System)의 공동 활용이 요구된다.

* 백석대학교 ICT학부 교수

** 단국대학교 SW융합대학 소프트웨어학과 교수

*** 송실대학교 전자정보공학부 교수

CDM(Common Data Model)은 개별 병원의 환자 데이터기반 연구 제약을 해결하기 위해 표준화되어진 공통데이터 개념으로 등장하였다 [5]. CDM은 협력 네트워크 연구체계인 DRN(Distributed Research Network, 분산연구망) 구축에 필수적이다. 대표적으로 OHDSI[6], PCORnet[7] 등의 DRN이 진행되고 있다. DRN은 대규모 분석의 특화연구, 의약품, 의료기기 및 백신의 부작용 분석, 비교효과 연구, 경제성평가 및 임상연구 기반의 신약개발을 위한 표준화된 개방형 네트워크 구축이 필수적이다.

CDM 구축 및 운영 과정에서는 시스템의 쓸기없는 연계를 위해 상호운영성을 보장하며, 연구자의 의료데이터 분석 응용의 안전한 의료데이터 접근환경 제공이 요구된다. 이 논문에서는 클라우드 기반 CDM 구축과정에서 접근 제어의 보안체계설계 수행한다. 보안체계설계에는 신원관리(ID management)를 분석하여 한정하여 기술한다. 분석된 신원관리는 클라우드 CDM의 설계 및 구현을 위한 의사결정 지원에 활용한다.

II. CDM 구축 요구사항 분석

다수 병원의 임상자료 수집과 통합을 위해서는 데이터 구조 및 형식의 이질성, 데이터의 질과 양의 차이, 상호운영의 기술적 제약 및 보안 문제에 대한 해결이 요구된다.

CDM은 민감 개인정보의 유출 없이 병원을 포함한 연구기관의 데이터 통합 분석을 지원하기 위한 EMR 자원연계를 위한 공통 분석코드의 연계를 지원하고 있다. CDM 구축은 DRN의 구축의 필수적인 과정으로 OHDSI(Observational Health Data Sciences and Informatics)는 OMOP 공통데이터모델을 기

반으로 오픈소스 틀을 개발하고 분산형 연구망 구축을 목표로 추진되고 있다. OMOP은 전 세계 160개 이상의 기관 참여하고 있으며 분산연구망을 이용한 공동 연구를 지원한다. OHDSI는 개방성을 갖는 연구성과의 활용을 위해 상호운영성을 지원할 수 있는 시스템 구축을 지향하고 있다.

상호운영성은 정보통신(IT) 또는 소프트웨어 개발 분야에서 사용되는 용어였으나, 정치, 법률, 군사, 사회, 조직 등 다양한 분야로 확산되어 사용되고 있다 [8-9]. 상호운영성은 시스템 통합과정에서 기능성 측면의 수직적통합 및 비즈니스 측면에서의 수평적 통합으로 이해관계자가 다양해짐에 따라 중요성이 증가되고 있다. CDM 구축과 같은 시스템통합 수준은 상호연결에서부터 통합의 개념이 적용되어 쓸기없이 진행된다면 될수록 높아진다. 또한 클라우드 기반의 CDM 분석서비스 구축을 위해서는 해당 서비스에서 사용되는 데이터, 서비스 활용 및 비즈니스 모델의 수준에 대한 판단과 활용서비스와의 상호작용을 위한 접근 수준에 따른 ID 관리[10]를 포함한 보안체계마련이 요구된다.

III. 클라우드 CDM 접근제어 보안체계

CDM은 병원 간 의료데이터의 상호운영성을 높일 수 있으나, 질병 사전예방을 포함한 다양한 연구자의 의료데이터 분석 응용의 안전한 의료데이터 접근환경 제공이 요구된다. 병원의 의료 및 처방 자료의 클라우드 CDM 운영과정을 위한 신원 관리(ID management)를 고립형, 중앙집중형, 연합형, 분산 ID의 4가지 체계로 구분하여 비교 분석한다. 표 1은 신원관리를 보인 것이다.

표 1. 신원관리 유형 특징

	고립형	중앙 관리형	연합형	분산ID형
신원관리	서비스 제공자	중앙신원관리 서버	사용자가 선택한 서비스제공자	이용자
사용자 편의성	서비스별 회원등록	중앙신원관리 서버에 등록	연합서비스 사용자 등록 선행 후 이용	DLT로 공유하여 여러 서비스에서 신원확인
운영 및 보안 관리	통합신원관리의 어려움 독립적 신원관리에 중속 단일결합점 문제	단일결합점 문제 신원대량유출 문제	단일결합점 문제 신뢰관계 구축선행 요구	무결성 보장 높은 가용성 높은 신뢰성
확장성	패쇄구조 낮음	패쇄 구조 낮음	패쇄구조 낮음	개방형 높음

고립형은 이용자의 신원이 서비스별로 관리 되는 형태로서 이용자는 서비스별로 신원등록(회원가입)과 확인(인증) 절차 필요하며 클라우드 CDM 서비스의 사용자 인증 및 접근 제어를 위해서는 신원관리 시스템을 안전하게 구축·운영하기 위해 높은 비용이 필요하다. 보안체계 측면에서 클라우드 CDM 이용자는 병원 ID와 별도로 신원등록을 수행하고 신원확인 정보(ID/PW 등)를 기억 또는 관리해야 한다.

중앙집중형은 신뢰 가능한 이용자 신원을 중앙 관리하는 방식으로 고립형에 비해 신원관리 시스템 구축·운영의 효율성이 높으며 이용자는 신원을 중앙관리 시스템에만 등록하고 SSO 기능을 통해 한 번의 인증으로 연결된 여러 서비스를 이용 가능하다. 이러한 기술적 특징으로 중앙집중형은 단일 클라우드 CDM을 통해 다수 서비스를 제공하는 경우 적합하다. 그러나 중앙관리 시스템에 장애발생시 전체 서비스 이용이 불가능하며 폐쇄적인 구조로 인해 상호운영성 및 확장성이 낮은 제약점이 있다.

연합형은 서로 다른 서비스 제공자가 이용자의 편의성을 위해 신뢰관계를 형성하여 이용자의 신원을 연합 관리하는 방식이다[11]. 연합형은 병원 및 클라우드 CDM 네트워크 간의

SSO(Single Sign On) 지원에 적합하다. 그러나 연합형 ID 관리는 병원과 클라우드 CDM 간의 신뢰관계 구축이 선행되어야 하며, 신원관리가 특정 서비스 제공자에 집중될 경우 중앙집중형과 동일한 제약점을 갖는다.

분산 ID형은 이용자가 자신의 신원확인 정보를 직접 생성하여 DLT(Distributed Ledger Technology)[12]를 통해 공유하는 방식으로 운영되며, DLT를 이용하여 서비스 제공자 간에 신원확인 정보를 공유 하여 서비스 제공자별로 신원확인 정보를 등록하는 절차가 불필요해 짐으로써 신원관리의 편의성 개선될 수 있다. 보안체계의 안전성 측면에서 중앙서버, DB 등에 이용자의 신원이 저장되지 않으므로 ID의 대량 유출 및 도용될 우려가 적고 DLT 기술을 통해 신원확인 정보의 무결성을 보장 하는 장점을 갖는다.

IV. 결 론

이 논문에서는 병원의 전자의무기록 및 처방 정보의 공동 활용을 위해 클라우드 기반 CDM 구축과정에서 요구되는 접근제어의 보안체계의 설계 수행 내용을 신원관리를 4가지 유형으로 분류하여 분석내용을 기술하였다. 분산 ID 유형은 이용자가 자신의 신원확인 정보

를 직접 생성하여 DLT를 통해 공유하는 방식으로 클라우드 기반 CDM 구축과정에서 요구되는 상호운영성 및 접근제어 측면에서 효과적이다. 분석된 결과는 클라우드 CDM의 설계 및 구현을 위한 의사결정 지원에 활용한다.

감사의 글

본 논문은 보건복지부(한국보건산업진흥원, HI19C1032) 공익적 목적의 CDM 활용을 위한 제도 및 정보보호 기술연구사업의 클라우드 기반 CDM보안 강화를 위한 자율방어형 보안기술 및 관리체계 개발 검증 과제 지원을 받아 수행된 연구임

참 고 문 헌

- [1] C. Shivade et al., "A review of approaches to identifying patient phenotype cohorts using electronic health records," *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 21, no. 2, pp. 221-230, 2013.
- [2] Ted T Ashburn and Karl B Thor. Drug repositioning: identifying and developing new uses for existing drugs. *Nature Reviews Drug Discovery*, 2004.
- [3] MR Hurle, L Yang, Q Xie, DK Rajpal, P Sansau, and P Agarwal. Computational drug repositioning: from data to therapeutics. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 2013.
- [4] Jiao Li, Si Zheng, Bin Chen, Atul J. Butte, S. Joshua Swamidass, and Zhiyong Lu. A survey of current trends in computational drug repositioning. *Briefings in Bioinformatics*, 2015.
- [5] Liu S,Y, Hong N, Shen F, Wu ST, Hersh WR, Liu H. "On mapping textual queries to a common data model", 2017 IEEE International Conference on Health Informatics (ICHI) 2017: 21 - 5.
- [6] Observational medical outcomes partnership (omop) common data model v5.2. <https://github.com/OHDSI/CommonDataModel>.
- [7] The national patient-centered clinical research network (pcornet) common data model v3.1. URL <http://www.pcornet.org/pcornet-common-data-model/>.
- [8] Sandra Heiler. 1995. Semantic interoperability. *ACM Comput. Surv.* 27, 2 (June 1995), 271-273. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/210376.210392>
- [9] Morris, E.J., Levine, L., Meyers, B.C. and Plakosh, D., System of systems interoperability (SOSI): final report. 2004. Software Engineering
- [10] ISO, IEC (2009). "Information Technology—Security Techniques—A Framework for Identity Management". ISO/IEC WD 24760 (Working draft)
- [11] Madsen, Paul, ed. (5 December 2005). "Liberty Alliance Project White Paper: Liberty ID—W3C People Service – federated social identity" (PDF). Retrieved 2013-07-11.
- [12] Distributed Ledger Technology: beyond block chain (PDF) (Report). UK Government, Office for Science. January 2016. Retrieved 29 August 2016.

분산 ID 와 DLT 기반 클라우드 CDM 설계

강윤희*, 박용범**, 조재혁***

Cloud CDM based on Distributed ID and DLT

YunHee Kang, YoungB. Park**, JaeHyuk Cho****

요 약

병원의 다양한 환자데이터를 기반으로 한 네트워크기반 임상 연구에서 의미 있는 결과를 얻기 위해서는 정보 자산의 공동활용이 필요하며 CDM은 다수의 병원소스의 정보자산에 대한 공동 활용 방안으로 도입되고 있다. 이 논문에서는 병원 간 정보자원의 공동활용을 위한 클라우드 환경에서 CDM을 운영을 정의하고 아키텍처를 설계한다. 설계된 아키텍처는 접근제어를 위해 주권형의 분산 ID와 DLT를 적용한다.

Key words

CDM, 클라우드, 아키텍처, 분산ID, DLT

I. 서 론

병원의 다양한 환자데이터를 기반으로 한 네트워크기반 임상 연구에서 의미 있는 결과를 얻기 위해서는 정보자산의 공동활용이 필요하며 CDM(Common Data Model)은 다수의 병원소스의 정보자산에 대한 공동 활용 방안으로 도입되고 있다[1-4].

이 논문에서는 병원 간 정보자원의 공동활용을 위한 클라우드 환경에서 CDM을 운영을 정의하고 아키텍처를 설계한다. 설계된 아키텍처는 접근제어를 위해 주권형(Self-Sovereign Identity, SSI)의 분산 ID와 DLT(Distributed Ledger Technology)을 적용한다. 설계된 클라우드 CDM에서는 분산 ID와 DLT 기술을 적

용함으로써 중앙집중형 신원관리의 보안위험을 해결하여 안전한 의료데이터 접근환경을 제공한다.

II. 관련연구

이 절에서는 CDM 데이터 소스인 병원의 정보자원 정의, CDM 개요 및 CDM 접근제어를 위한 분산 ID 기술의 특징을 기술한다.

정보자산은 정보보호 관리체계의 범위 및 대상으로 소유하고 있는 정보 및 정보시스템을 통칭하며, 정보시스템에는 서버, 네트워크, 정보보호시스템, 시설 등이 포함된다. 정보는 자료를 일정한 처리과정을 통하여 의사결정 과정에 유용 하게 이용될 수 있도록 변환한 것으로

* 백석대학교 ICT학부 교수

** 단국대학교 SW융합대학 소프트웨어학과 교수

*** 송실대학교 전자정보공학부 교수

이 논문에서는 병원에서 생산 또는 입수하여 컴퓨터나 정보저장매체 등에 전자문서 형태로 기록되어 있는 것을 말한다.

정보관리체계는 병원의 정보자산을 효과적으로 보호·관리하고 정보의 기밀성, 무결성, 가용성을 실현하기 위하여 수립·운영하고 있는 기술적·물리적 보호 조치를 포함한 종합적 관리체계를 말한다.

CDM은 민감 개인정보의 유출없이 병원을 포함한 연구기관의 데이터 통합 분석을 지원하기 위한 표준화되어진 정보자산의 일부이다[4,5]. 연구자의 분산 연구네트워크 운영을 위한 CDM은 다음의 특징을 갖는다.

- 관련된 임상자료를 포함하는 단일 모델을 생성함
- 데이터 소스 간의 분석결과를 분석결과의 비교를 지원
- 연구자가 데이터 소스 간의 이식 가능한 분석 모델을 개발하기 위한 개념 모델을 제공함

분산 ID는 개인정보를 제 3자가 소유하고 관리하는 인증구조에서 개인이 직접소유하고 관리하는 자기 주권형 인증구조로 전환하도록 한다[6-7]. W3C는 DID 워킹그룹에서 표준화를 진행해 규격을 제출하였으며, 개발 중인 규격은 웹 환경에서 ID를 생성하고 키를 발급하는 구문을 구현할 수 있는 체계를 제공한다[8].

분산 ID의 운영 측면에서 이용자는 자신의 신원확인 정보를 직접 생성하여 DLT(Distributed Ledger Technology)[7]를 통해 공유하는 방식이다. 관리 비용 측면에서 분산 ID는 서비스 제공자가 사용자인증에 필요한 신원관리 비용을 절감할 수 있으며, 사용자의 편의성을 제공할 수 있는 장점이 있다. 분산 ID에서 신뢰는 탈중앙화 되며(decentralized) 검증 가능한 주장의 소비자는 자신이 신뢰할 발급자를 결정한다. 사용자는 주장을 저장하는 데 사용하는 소프트웨어 에이전트에 지정된 수신자를 노출하지 않고도 검증 가능한 주장을 공유하도록 한다. 외부에서는

분산 ID의 검증을 위해 기술을 활용한다.

Ⅲ. 클라우드 CDM 접근제어 아키텍처 설계

이 절에서는 클라우드 CDM 운영을 위한 접근제어 중심 아키텍처를 설계를 기술한다. 설계된 아키텍처에서 CDM 데이터는 클라우드 CDM 네트워크에 참여하는 개별 병원의 데이터 자산으로서 의료데이터기록은 CDM 표준으로 변환하고 병원의 관리자의 사적키와 CDM 네트워크의 공개키를 사용하여 암호화하여 서명한 후 CDM 네트워크에 전송된다. 이 과정에서 클라우드 CDM은 병원 관리자의 공개키와 CDM 네트워크의 사적키를 사용하여 복호화를 수행하여 데이터의 무결성을 검증한 후 무결한 전송자료는 리포지토리에 저장한다. 이 과정에서 복호화된 전송자료는 CDM 메타데이터를 기반으로 어휘에 대한 변환을 수행하여 후처리한 후 탈중앙화 블록체인에 데이터 전송 병원과 클라우드 CDM으로의 자산이동 정보를 기반으로 트랜잭션을 구성한 후 저장하고 한다. 설계된 아키텍처에서 클라우드 CDM은 개별 병원과 같은 데이터 제공기관으로 피어로서 동작하며 블록체인에 저장된 트랜잭션의 순차적 및 유효성 결정을 수행한다. 그림 1은 설계된 클라우드 CDM을 위한 접근제어 아키텍처를 보인 것이다.

설계된 접근제어 아키텍처는 DLT를 이용하여 서비스 제공자 간에 신원확인 정보를 공유하여 서비스 제공자별로 신원확인 정보를 등록하는 절차가 불필요해 짐으로써 신원관리의 편의성을 개선될 수 있다. 다음은 분산 ID와 DLT 적용에 따른 설계된 아키텍처의 특징을 분석한 것이다.

- 보안체계 안전성 측면에서 중앙집중 방식과 달리 사용자 신원을 중앙서버에 저장되지 않으므로 ID의 대량 유출 및 도용될 우려가 적음

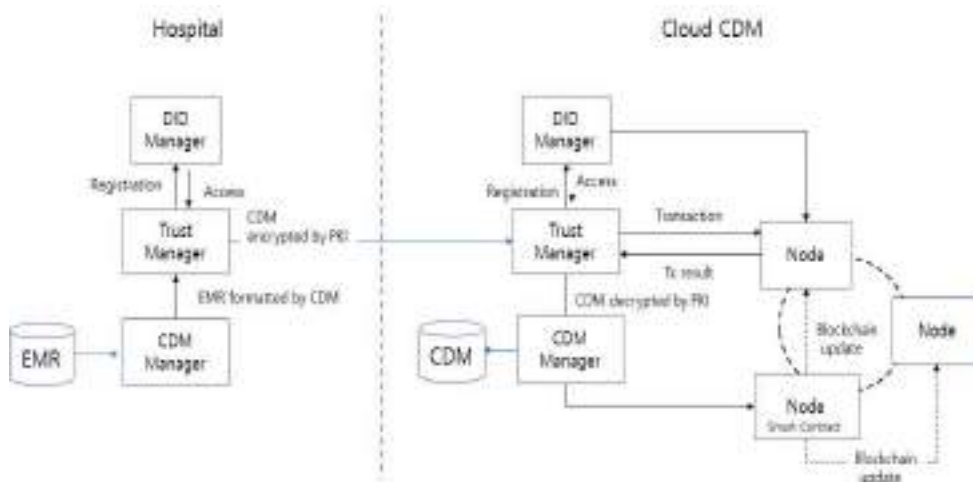


그림 1. 클라우드 CDM을 위한 접근제어 아키텍처

- DLT 기술을 통해 신원확인 정보의 무결성을 보장 하는 장점을 갖음
- 블록체인을 기반으로 정보자산의 소유권(ownership) 정보를 제공하므로 이를 기반으로 CDM 데이터(비식별화) 의 투명한 유통관리에 적용할 수 있는 기술적 특징을 가짐
- 클라우드에 CDM 데이터 반입에 대한 단일 자료에 대한 데이터 유지를 통한 체크 포인팅을 통한 고가용성을 보장함

IV. 결 론

이 논문에서는 병원 정보자산의 공동 활용을 위해 클라우드 기반 CDM 아키텍처 설계에서 접근제어 기법으로 분산 ID와 DLT 적용을 기술하였다. 분산 ID는 이용자가 자신의 신원확인 정보를 생성하여 DLT를 통해 공유하는 방식으로 클라우드 기반 CDM 구축과정에서 요구되는 상호운영성 및 보안체계 측면에서 효과적이다.

감사의 글

본 논문은 보건복지부(한국보건산업진흥원,

H119C1032) 공익적 목적의 CDM 활용을 위한 제도 및 정보보호 기술연구사업의 클라우드 기반 CDM보안 강화를 위한 자율방어형 보안기술 및 관리체계 개발 검증 과제의 지원을 받아 수행된 연구임

참 고 문 헌

- [1] C. Shivade et al., "A review of approaches to identifying patient phenotype cohorts using electronic health records," Journal of the American Medical Informatics Association, vol. 21, no. 2, pp. 221-230, 2013.
- [2] MR Hurler, L Yang, Q Xie, DK Rajpal, P Sans eau, and P Agarwal. Computational drug repositioning: from data to therapeutics. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 2013.
- [3] Jiao Li, Si Zheng, Bin Chen, Atul J. Butte, S. Joshua Swamidass, and Zhiyong Lu. A survey of current trends in computational drug repositioning. Briefings in Bioinformatics, 2015.
- [4] Liu S,Y, Hong N, Shen F, Wu ST, Hersh W R, Liu H. "On mapping textual queries to a common data model", 2017 IEEE International Conference on Health Informatics (ICHI) 2017: 21 - 5.
- [5] Observational medical outcomes partnership (o

- mop) common data model v5.2. <https://github.com/OHDSI/CommonDataModel>.
- [6] ISO, IEC (2009). "Information Technology – Security Techniques – A Framework for Identity Management". ISO/IEC WD 24760 (Working draft) Retrieved 2013-07-11.
- [7] Distributed Ledger Technology: beyond block chain (PDF) (Report). UK Government, Office for Science. January 2016. Retrieved 29 August 2016.
- [8] W3C, <https://w3c.github.io/did-core/>

분산된 단위제어기기의 그룹관리를 위한 존 마스터 설계와 해석

전상준*, 소예인**, 김정호**

Design and Analysis of Zone Master for Group Management of Distributed Programmable Devices

Jeon Sang Jun, So Ye In**, Kim Jeong Ho***

요 약

생산라인에 PLC, IoT 기기 등 분산된 단위 제어기기가 최적의 운영을 위한 그룹 모니터링과 관리기법이 도입되고 있다. 특히, 보일러, 화학공정 등 열 공정에서 순서제어는 PLC, loop control를 위한가스IoT, 압력IoT, 온도IoT 등의 각각의 공정정보에 대한 안정한 동작에 대한 설계하고 그룹 운영을 위한 존 마스터 기법을 연구 하였다. 본 연구에서는 존 마스터 기반의 토폴로지를 제안하여 주변노드 탐색 과정, 운영 과정, 관리 과정의 3 단계로 제안하여 그룹관리의 경로 설정을 하였다. 그리고 단계별 설정과 경로 관리 과정에 적용하는 안정한 동작을 위해 기법으로 전송지연, 링크 단절의 개선을 해석하였다.

Key words

Zone Master, Distributed Programmable Devices, Group Management, PLC, IoT

I. 서 론

최근의 제조공정에서는 생산라인의 운영 효율화, 설비의 융통성을 위하여 제조계획부터 생산에 이르기까지 스마트팩토리의 구축과 운영이 활발히 이루어지고 있다. 특히 생산라인에서 지역적으로 분산되어 있는 PLC, IoT 등 분산된 단위제어기기들의 정보를 공유할 수 있는 통신과 공정정보의 운영방식들이 도입되고 있다. 국내의 제조업체의 조립라인, 검사라인에

는 다수의 제어기기로 PLC, loop controller와 IoT 기기 등이 혼재되어 있다. 분산된 단위제어기기의 운영의 효율화, 고장에서의 대응 및 설비의 융통성을 위하여 존 마스터 기법을 활용하여 처리율, 전송지연에 대한 최소화를 해석하였다.

II. 존 마스터의 그룹운영

* 한국지질자원연구소

** 한밭대학교 컴퓨터공학과

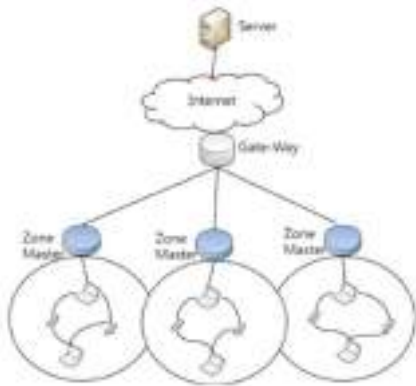


그림 1. 존 마스터 기반의 토폴로지 구조

존 마스터 기반의 구조는 중앙 제어 노드로부터 존 마스터와 이에 연결된 분산된 단위제어기기들로 구성되었고 존 마스터에 의해 관리되는 서비스 지역을 존이라고 한다. 존 마스터는 존을 구성하기 위해 단위제어기기의 공정의 탐색, 운영, 관리가 보장되어야 하며, 업데이트된 공정정보를 위해 높은 데이터 처리 능력을 보장 받아야 한다. 여기서 분산된 단위제어기기는 PLC, loop controller, IoT기기 등을 포함하며, 보일러 등 열공정에 대한 온도제어, 가스 제어, 압력제어는 각각의 센서에서 값을 전송하여 일정한 설정한 값과 비교하여 그에 대응하는 모터나 밸브를 적절히 제어하여 설정된 값으로 유지되도록 제어해야 한다. 현재값과 설정값을 비교하여 되도록 반복적이고 지속적으로 제어를 구현해야 하므로 부하를 경감시키기 위해 사물인터넷을 적용하여 운영하게 된다. 단위제어기기로 IoT의 공정정보에 대한 공정의 시퀀스 넘버를 대상 시스템과 같은 방식으로 처리하기 위해 센서부와 액츄에이터부의 디바이스 노드의 운영 스택을 사용한다. [그림 1]의 존마스터 기반의 구조는 분산된 단위제어기기로 배치한 존마스터를 적용한 그룹운영을 [그림 2]에 나타내었다.

III. 존 마스터 기반의 공정 운영 설정 기법

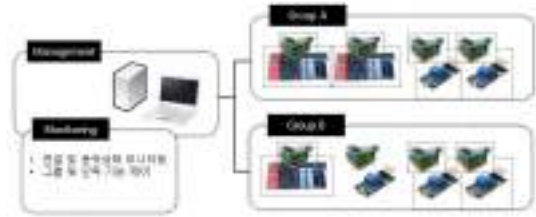


그림 2. 존마스터를 적용한 분산된 단위제어의 그룹운영

본 연구에서 제안하는 존 마스터 기반의 공정 운영 설정 과정은 주변 공정기기 탐색, 운영과 관리의 3 단계로 설계하였다.

3.1 주변 단위제어기기 탐색 과정

탐색 과정은 임의의 분산된 단위제어기기들에 대해 해당 공정기기와 존 마스터까지의 흡수를 측정함으로써 수행된다. 존 마스터 기반의 흡수는 단위제어기기와 존 마스터 사이의 거리를 측정하는 기준점으로 사용된다. 공정의 운영을 위해 존 마스터는 자신의 흡수 정보를 0으로 설정하고, 각 단위제어기기들의 흡수를 알기 위해 주기적으로 HOP_Request 메시지를 주변 단위제어기기들에게 브로드캐스트 방식으로 전송한다. 이 메시지를 받은 단위제어기기는 자신의 흡수를 1로 설정하고 Hop_Reply 메시지를 존 마스터에게 전송한다. 흡수가 1로 설정된 단위제어기기들은 주변의 단위제어기기의 흡수 설정을 위해 다시 Hop_Request 메시지를 전송하고 흡수가 정해지지 않은 단위제어기기는 이 메시지를 받고 자신의 흡수를 2로 설정한다. 이러한 과정은 계속 수행되어 존 내부의 연결된 단위제어기기에 흡수가 설정될 때까지 반복한다.

본 연구에서 존 마스터는 각 단위제어기기의 공정스택으로 (위치 플래그, 흡수 플래그)의 정보들이 있다. 존 마스터가 최적화된 운영 설정을 수행하기 위한 중요한 요소이기 때문에 주기적으로 이루어지며, 단위제어기기의 변화가 발생할 때에도 수행된다.

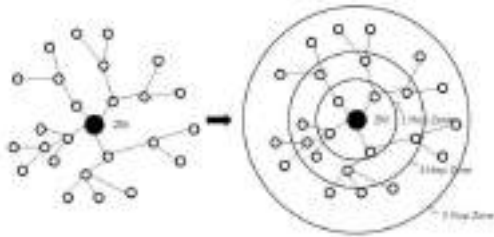


그림 3. 주변 단위제어기기 탐색 과정

3.2 주변 단위제어기기 운영 과정

경로 운영 과정은 송신 단위제어기기로 부터 수신 단위제어기기까지의 최적의 경로를 탐색하기 위해 수행된다. 이러한 최적의 경로 설정은 존 마스터를 통해 탐색되는데 먼저 송신 단위제어기기가 데이터를 전송하고자 할 때 공정 스택 정보를 사용하여 존 마스터에게 경로 탐색 요청 메시지인 RREQ를 전송한다. RREQ 메시지를 받은 존 마스터는 해당 단위제어기기가 요청한 최적의 경로 설정을 위해 유동 경로를 유지해야 한다. 이는 주기적이며 공정정보를 수신할 때마다 이루어진다. 따라서 경로운영 과정을 거쳐 송신 단위제어기기로 부터 수신 단위제어기기까지의 새로운 경로가 설정되면 존 마스터는 송신 단위제어기기에 전송 경로가 담긴 RREP 메시지를 전송한다. RREP 메시지를 받은 송신 단위제어기기는 메시지내의 전송 경로를 통해 데이터를 전송하게 된다.

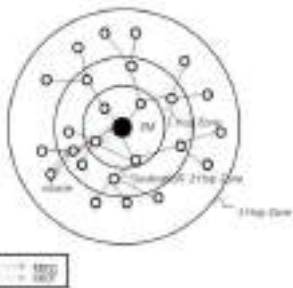


그림 4. 주변 단위제어기기 운영 과정

3.3 주변 단위제어기기 관리 과정

경로 관리 과정은 다음 [그림 5]와 같이 설계하였다. 존 마스터는 송신 단위제어기기 A에게 수신 단위제어기기 E까지의 최적의 경로(A→B→C→D→E)를 RREP 메시지를 통해 통보한다. 만약 데이터 전송 도중에 단위제어기기들의 공정스택을 예측하여 D 단위제어기기의 링크가 끊어질 것을 미리 예측하게 된다면 존 마스터는 D 단위제어기기의 링크가 끊어지기 전에 단위제어기기 A에게 새로운 경로(A→B→C→F→E)정보를 알려주어 데이터 전송이 계속될 수 있도록 한다.



[그림 5] 주변 단위제어기기 관리 과정

경로 관리 과정에서 링크의 단절을 예측하는 알고리즘을 사용하는데 이는 경로가 재설정 되는 시간을 줄이기 위해 사용된다. 존 마스터는 주변 단위제어기기 탐색 과정에서 해당 단위제어기기는 RERR 메시지를 전송하고 RERR 메시지를 받은 송신 단위제어기기는 현재의 전송 경로를 유지한 채 추적성을 위해 새로운 경로를 재탐색한다. 이후 경로 재탐색이 완료되면 송신 단위제어기기는 이전 경로를 해제하고 새로운 전송 경로를 통해 데이터를 전송한다. 따라서 데이터의 안정적인 전송이 지속적으로 유지된다.

IV. 존 마스터의 그룹운영 해석

본 연구에서 설계된 주변 단위제어기기 탐색 과정, 경로 탐색 과정, 경로 관리 과정의 동작은 3 개의 존으로 구성되었으며, 각 존에는



그림 6. 분산된 단위제어기기 논리적 배경

하나의 존 마스터를 중심으로 여러 개의 단위 제어기기들과 연결되어 구성하여, 단위제어기기들 사이에서는 유동적인 경로를 활용하여 경로 설정을 진행하고 데이터 전송을 수행 한다.

생산공정에서 사용되는 PLC, IoT 등의 기기는 다음 [그림 6]과같은 배열을 이루는 것으로 가상공정을 설정하여 존 마스터 동작을 수행하였다.

- PLC/IoT 기기의 이기종 장치마다 노드를 1:1로 연결하여 생성과 분배(Publish)/수신과 사용(Subscribe)형태의 데이터 전달.
- PLC/IoT 기기 노드는 데이터를 가공해 공정서비스 플랫폼으로 전송 수행.
- PLC/IoT 기기 연결 장치는 노드에 수집 데이터를 전달(Publish) 수행
- Publish/Subscribe 형태를 통해 서비스 플랫폼에서 그룹 운영으로 공정별 감시와 공정용 제어를 정보가공을 구축으로 통신을 가능하게 함.
- 사용 IoT 센서는 네트워크에 연결되어 센싱된 데이터를 전송할 수 있는 임베디드 개발보드(Arduino, Raspberry Pi, BeagleBone, LattePanda)를 베이스로 함.
- PLC네트워크 모듈을 활용가능한 장치로 시리얼통신이 가능한 프로토콜구조가 공개된 것으로 수행.

다음 [그림 7]은 존 마스터 토폴로지내의 단위 제어기기 수를 증가 시켰을 경우 경로 설정 지연 시간을 나타내고 있다.

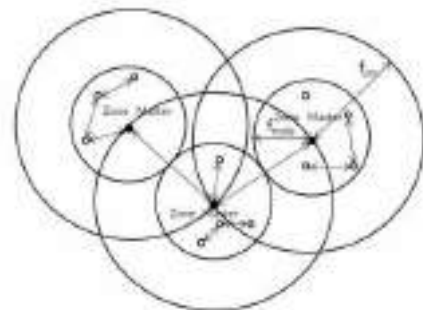


그림 7. 존 마스터 기반의 환경



그림 8. 단위공정기기의 노드수의 변화에 따른 설정시간

존 마스터 기반의 설정 기법은 기존의 레벨 중심의 그룹제어 보다 경로 설정 지연 시간이 적게 수요 되는 것을 알 수가 있다. 이는 존 마스터가 유동적인 공정 스택을 모니터링 하고, PLC와 IoT 기기의 스캔타임 등 임계치 이하로 떨어지게 되면 링크가 단절 될 것으로 예

측하여 해당 노드에게 새로운 경로를 설정해 주기 때문이다. [그림 8]에서 시뮬레이션의 결과 존 마스터 기반의 설정 기법은 기존의 그룹 운영 기법보다 설정 시간에서 63ms정도 적은 것을 알 수 있었다.

V. 결론 및 전망

제조 및 생산 공정에서 PLC, IoT 기기 등 단위제어기기의 그룹연결에 따라 토폴로지에 변화로 하여 링크 단절, 경로 재설정, 제어 메시지 과부하 등과 같은 문제점들이 발생한다. 따라서 생산라인에서 지역적으로 분산되어 있는 PLC, loop controller 와 IoT 기기 등 분산된 단위제어기기들의 정보를 공유할 수 있는 공정정보의 새로운 운영방식들이 도입되고 있다.

본 연구에서 설계된 주변 단위제어기기 탐색 과정, 경로 탐색 과정, 경로 관리 과정의 동작은 3 개의 존으로 구성되었으며, 각 존에는 하나의 존 마스터를 중심으로 여러 개의 단위 제어기기들과 연결되어 운영의 효율화, 고장에서의 대응 및 설비의 융통성을 위하여 존 마스터 기법을 활용하여 처리율, 전송지연에 대한 최소화를 해석하였다. 또한, 존 마스터가 유동적인 공정 스택을 모니터링 하고, PLC와 IoT 기기의 스캔타임 등 임계치 이하로 떨어지게 되면 링크가 단절 될 것으로 예측하여 해당 노드에게 새로운 경로를 설정할 수 있다.

이의 결과로 존 마스터 환경을 분산된 단위 제어기기의 무선 네트워크 환경에서도 데이터 전송 경로의 신뢰성과 안정성에 대한 요구로 공정정보서비스를 충족시키는 기법들이 요구되고 있다.

참고문헌

[1] 임세영, 김훈, 유명식, “하이브리드 네트워크를 위한 존 마스터 기반의 라우팅 프로토콜” 한국정보과학회논문지, 제34권 제 4호, pp. 269-275, 2007.8.

[2] 김재호, ‘IoT Platforms’, KRnet, 2014년 6월.
 [3] 최재덕, 노효선, 정수환, 김영한, “이질적인 라우팅 도메인에서 스마트 패킷을 사용한 이동 노드의 라우팅 프로토콜 설정기법”, 한국통신학회논문지, 제31권, 제9B호, pp. 803-810, 2006.
 [4] Abbas Nayebi, Hamid Sarbazi-Azad, “Analysis of link lifetime in wireless mobile networks”, Networks, Volume 10, Issue 7, pp. 1221-1237, September 2015.
 [5] Y. C. Hu, A. Perrig, and D. B. Johnson, “Ariadne: A Secure On-Demand Routing Protocol for Zone Master Networks,” Wireless Networks, Vol. 11, No. 1-2, pp. 21-38, February 2007.
 [6] Preetha Thulasiraman, Kevin A. White, “Topology Control of Tactical Wireless Sensor Networks using Energy Efficient Zone Routing”, Digital Communications and Networks, Volume 2, Issue 1, pp. 1-14, February 2016.
 [7] K. Namhi, P. Ilkyun, and K. yonghan, “Ubiquitous Zone Networking Technologies for Multi-hop based Communications”, IWSOS 2006, LN CS4124, September, 2012.
 [8] Zygmunt J. Haas, Marc R. Pearlman and Prince Samar, “The Zone Routing Protocol(ZRP) for Networks”, Internet-draft, draft-ietf-manet-zone-zrp-04. 2012.

디스플레이 검사를 위한 영상 처리 알고리즘 적용

김성연*, 구현우**, 김영형***, 이용환****

Application of Image Processing Algorithm for Display Examination

Seong-Yeon Kim*, Yong-Woo Lee**, Young-Hyung Kim***, Yong-Hwan Lee****

요 약

Panel Test 기술과 vision 검사 기술을 융합, OLED 패널의 vision 검사 알고리즘을 개발하여 디스플레이 검사 시스템을 구현한다. 다채널 자동 컨택으로 대량 검사를 쉽게 하며 All-in-one 장비로 공정 효율 개선이 가능하다. 패널 내부의 모든 화소를 검사함으로써 디스플레이의 품질이 향상되며, 검출된 결함의 위치와 결함 유형 정보를 이용해 프로그램 내 사용자 인터페이스에 나타내 결함 확인이 용이하게 한다.

Key words

Panel Test, Vision Algorithm, OLED Panel Display, Image Processing, Defect Detection

I. 서 론

OLED 산업의 급성장 및 대규모 투자 확대 전망으로 검사 장비 수요의 급증이 예상되나 PG 검사 부문 기술표준은 부재 상태이다. 이에 따른 디스플레이 패널 검사 기술의 필요성이 대두, OLED 디스플레이 패널 검사[1] 및 비전 시스템 개발의 필요성을 인지한다.

위 논문은 디스플레이 패널의 내구성 및 기능검사를 효과적으로 수행하여 검사시간과 불량률을 축소하고, 자동 vision 검사로 정확도를 향상하는 등 최종 품질관리 목표 달성을 용이하게 한다. 다수의 OLED 셀 패널을 안착시키고 이동형 vision 카메라를 정렬시켜 컨택, 이

후 패널 내부의 모든 화소를 검사하여 결함 요소를 검출한다. 검출된 결함의 위치 및 결함 유형 등의 정보는 프로그램 유저 인터페이스상에 결함 검출 map으로 나타나며 이를 실시간으로 모니터링, 즉각적인 피드백이 가능하도록 한다.

II. OLED 패널의 Vision 검사

2.1 Vision 검사 알고리즘

디스플레이 패널 에이징 및 구동 검사 후 이어지는 패널 테스트(셀 테스트) 수행 시 셀 플레이트에 안착한 셀과 자동 컨택하여 vision 카메라[2]로 이동 촬영한다.

* 금오공과대학교 전자공학과 일반대학원 석사과정 (20196008@kumoh.ac.kr)

** 워드시스템(주) 기업부설연구소 상무

*** 금오공과대학교 IT융합학과 교수 (kic126@kumoh.ac.kr)

**** 금오공과대학교 전자공학과 교수 (yhlee@kumoh.ac.kr)



그림 1. OLED 패널의 Vision 검사

전송된 영상데이터 원본은 적분 영상[3]으로 고속화, 능동 이진 영상 처리와 고속 레이블의 결과로 다시 고속·강건 화한다. 처리된 영상은 주변 화소의 밝기 비교를 통한 명점·암점 결함 검출과 레이블 픽셀[4]의 open/short 결함 검출을 사용하여 OLED 패널에서 결함 좌표를 검출하고, 줄 빠짐·이물 등 유형적 결함 구분 방식을 추가하여 상세화한다. 검출된 결함의 위치 및 결함 유형 정보는 프로그램 내 UI에 결함 검출 map으로 나타내 실시간 모니터링 및 즉각적 대처가 가능하게 한다. 차후 누적된 불량검출 사항은 데이터베이스를 구축하여 저장된 데이터 통계를 통해 발견 일시, 패널의 상태와 불량률 등을 제공하며 이는 품질관리를 용이하게 한다.

2.2 결함 검사 장비 시스템

패널 컨택과 대량 검사 수행을 위한 vision 기술 접목 All - in - one 시스템으로 셀 플레이트에 패널을 안착하여 무빙 시스템이 탑재된 vision 카메라로 패턴 영상을 촬영한다. 데이터는 vision 검사기를 이용해 이미지 및 결과 분석에 들어가고 vision 검사 상황 모니터를 통해 검사조건을 설정하며, 실시간 모니터링과 피드백을 할 수 있다. 알림등은 장비 정상 작동 여부와 이상 상황을 알리기 위한 목적으로 설치한다.

III. 결 론

OLED vision 시스템의 적용으로 디스플레이 검사 전문성을 강화, 오류 검출 품질관리와 생산성에 긍정적인 영향을 줄 수 있다.

감사의 말

이 논문은 산업통상자원부 ‘산업전문인력역량강화사업’의 재원으로 한국산업기술진흥원(KIAT)의 지원을 받아 수행된 연구임. (2019년 지능형반도체 전문인력양성사업, 과제번호 : N0001883)

참 고 문 헌

- [1] 박경석 외 1명, 화상처리를 이용한 OLED 디스플레이의 픽셀 불량 검사에 대한 연구, Vol.8 No.2, 2009, pages 25-31
- [2] 박강령, 실시간 능동 비전 카메라를 이용한 시선 위치 추적 시스템, Vol.30 No.12, 2003, 1228-1238
- [3] 권영만 외 3인, 적분 영상을 이용한 고속 비디오 안정화 기법, Vol.10 No.5, 2010, pages 13-20
- [4] 김덕령 외 3인, 동영상상을 위한 새로운 워터마킹 방법, Vol.s36 No.12, 1999, pages 97-106
- [5] 정남철, 통계 데이터베이스 구축을 위한 객체지향적인 접근 방법, Vol.3, 1995, pages 29-42

블루투스를 이용한 패턴제어가 가능한 슬림간판 개발

이창용*, 김동건**, 이용환***

Development of Slim Panel for Pattern Control Using Bluetooth

Chang-Yong Lee, Dong-Geon Kim**, Yong-Hwan Lee****

요 약

현재 시장에서 제작중인 간판의 형태는 정형화된 LED 모듈없이 간판의 크기에 맞추어 LED 라인을 배열하는 작업을 사용한다. 이 연구에서 제안하는 패턴제어를 이용한 LED 슬림간판의 개발로 기존 돌출 간판의 정적인 효과보다 뛰어난 파노라마 패턴을 구현하여 시각효과를 극대화시킬 수 있고 파노라마 패턴의 효과로 인하여 항상 켜져있을 때보다 소모전력을 줄일 수 있으며 수명이 길어지는 장점이 있다. 또한 사용자는 안드로이드 앱을 사용하여 원하는 패턴으로 간판을 실시간 제어한다.

Key words

Slim Panel, Bluetooth, Pattern Control, Cascade, Android

I. 서 론

4차산업혁명으로 인해 산업은 발달하고 있다. 현재 블루투스를 연동한 IOT 제품은 각 분야에 적용되고 있으나, 간판에는 적용되지 않고 있다. 현재 시장에서 수작업을 제작중인 간판[1][2]의 형태는 정형화된 LED 모듈이 없는 상태로 간판 크기에 맞춰 LED 라인을 배열하는 수작업 방식을 사용 중인 방식이 많다.

본 연구에서 개발하고자 하는 슬림 간판은 LED를 이용하여 기존 돌출간판의 정적인 효과에 그치지 않고 다양한 파노라마 패턴[3]을 구현하여 시각효과 극대화가 가능하고 안드로이드 앱을 통해 모바일 제어까지 가능하다[4].

LED 파노라마 패턴 구현을 통해 시인성을 높이고 LED가 항상 켜져있는 형태에 비해 소모전력이 적고 수명이 길어지는 효과를 줄 수 있다.

II. 시스템 개발

2.1 전체 시스템의 구성

시스템 구성도는 그림 1과 같다. 시스템 구성에서 보면 좌측의 LED 간판 내부에 조명용 LED를 시인성과 소모전력을 고려하여 배치구조를 설계한다. LED의 개수에 따라 밝기 등의 시인성에 영향을 주며 전체적인 소모전력 및 제작비용과 관련이 있기 때문에 이를 고려하여

* 금오공과대학교 전자공학과 일반대학원 박사과정 (lcy42845220@gmail.com)

** (주)지티아이 대표 (donggeon_kim@naver.com)

*** 금오공과대학교 전자공학부 교수 (yhlee@kumoh.ac.kr)



그림 1. 시스템 구성도

설계한다. 이에 충분한 밝기를 유지하면서 LED 점멸에 따른 변화 효과가 크도록 LED 광원의 배치간격을 최적화하고 LED 컨트롤 IC 발열의 최소화 및 쉽고 효과적인 LED 점멸을 위한 회로 설계 기술을 적용한다. 간판 내부에 고속 MCU를 적용한 LED 컨트롤 보드를 장착하여 LED의 패턴과 점멸을 제어한다. LED 패턴 및 점멸 기능을 위해 MCU펌웨어를 개발한다. 컨트롤 보드와 블루투스 모듈을 연동시켜 사용자가 안드로이드 어플리케이션으로 LED의 상태를 컨트롤 할 수 있다.

2.2 Cascade

간판은 세로로 연결할 수 있는 구조로 설계된다. 세로로 캐스캐이드하여 연결할 수 있도록 하여서 다양한 크기의 돌출 간판 광고물을 지원 할 수 있도록 한다. 1개 이상의 간판 모듈을 연결할 경우 추가로 전원 분배 및 LED 점멸 신호를 위한 통신라인 설계가 필요하다. 1개 이상의 간판을 세로로 연결할 경우, 표현될 패턴형태가 모듈별로 서로 다르게 할 수도 있고, 서로 연관되어 전체적으로 하나의 효과를 내도록 패턴을 생성할 수 있게 설계한다. 설치 후에 연결된 모듈 수에 따라 패턴을 적용할 수 있도록 설계하고, 패턴 데이터와 연결된 간판 모듈 수를 스마트폰으로 제어할 수 있도록 하여 실시간으로 변경이 가능하도록 개발한

다.

III. 결 론

패턴제어를 통해 기존의 간판보다 전력소모를 줄이고 시각화를 극대화하여 획일화된 간판 시장에 새로운 패러다임을 제시하여 간판시장의 다양한 제품군을 형성할 수 있다. 또한 사용자는 안드로이드 어플리케이션을 통해 사용 용도에 맞추어 원하는 패턴으로 컨트롤 할 수 있어 높은 만족도를 얻을 수 있다.

감사의 글

이 (성과물)은 산업통상자원부 ‘산업전문인력역량강화사업’의 재원으로 한국산업기술진흥원(KIAT)의 지원을 받아 수행된 연구임. (2019년 지능형반도체 전문인력양성사업, 과제번호 : N0001883)

참 고 문 헌

- [1] 조연제, 간판조명 개선을 위한 절감효과 분석 연구-형광등 간판과 LED 간판을 중심으로, 디지털디자인학연구, 2011, pp.107-116
- [2] 강명희, 강남역 주변 상업지역의 간판 디자인 색채 개선방안에 관한 연구, 한양대학교 디자인 대학원, 국내석사, 2008, viii, 92p
- [3] 임성무, 신경호, 송상빈, 영인선, 고휘도 LED 경광등 동작 패턴제어. 대한전기학회 2004년도 추계학술대회 논문집 전기물성, 응용부문, 2004 Nov.05, pp.261-263
- [4] 임민택, 김현, 조항준, 구조적 소프트웨어 설계에 따른 휴대폰 UI 디자인 방법론, 한국HCI학회 학술대회, 2004.2, pages 1505-1510.

다중 통신기법을 이용한 산림지역의 데이터수집 네트워크 설계

고대식*, 박화세**

Design of Data Collection Network in Forest Area Using Multi-Communication Technique

Dae-Sik Ko, Hwase Park**

요 약

본 논문에서는 산림지역의 사물인터넷 서비스 지원을 위한 데이터 수집에 필요한 네트워크 구성방식을 설계하였다. 산림지역의 통신운영 지역에 대한 데이터 수집이 가능하도록 LTE, LTE-M, CDMA를 이용하는 산악 기상망, LORA 전용망, 그리고 드론중계기를 이용하는 네트워크 구성방안을 제시하였다. 제안된 LTE, LTE-M는 상용망을 임대하는 방식이고 산악 기상망과 LORA전용망 그리고 산림청용 드론 중계기는 산림 전용네트워크 방식이다.

Key words

LoRa, forest IoT network, forest service, IoT network design, optimal network analysis

I. 서 론

고령화, 휴양문화 확산과 같은 사회적 요건에 스마트폰을 비롯한 ICBMA(IoT, Cloud, Bigdata, Mobile, Artificial intelligence) 기술적 지원에 의하여 산림복지의 편의성, 안전성, 효율성, 맞춤형서비스 실현을 추진할 필요가 있다[3]

이와 같이 자연휴양림을 비롯한 산림복지 시설을 관리, 운영하는 인력 부족으로 인한 이용자에게 양질의 서비스를 제공을 위해 IoT 기술을 활용한 산림 복지 서비스 시스템 나아

가서는 산림청의 센서기반 데이터 수집을 위한 IoT 최적인프라 구축이 필요하다. 특히 국토의 62%를 차지하는 산악지역은 상용망의 통신 운영지역이 많기 때문에 정보통신서비스의 실현이 어려운 실정이다.

본 논문에서는 산림지역의 사물인터넷 서비스 지원을 위한 데이터 수집에 필요한 네트워크 구성방식을 설계하였다. 산림지역의 통신운영 지역에 대한 데이터 수집이 가능하도록 LTE, LTE-M, CDMA를 이용하는 산악기상망, LORA 전용망, 그리고 드론중계기를 이용하는 네트워크 구성방안을 제시하였다

* 목원대학교 전자공학과 교수 kds@mokwon.ac.kr)

II. 산림지역의 IoT 데이터 수집을 위한 네트워크 설계

산림지역의 ICT서비스를 지원하기 위한 독립적인 네트워크를 구축하는 방법에는 BLE, Zigbee와 LoRa 등의 게이트웨이를 이용하는 방법, 저전력 장거리 통신기술인 LPWA 중에 LoRa 단말기 및 AP를 이용하는 방법, 그리고 WiFi 무선 랜을 이용하는 방법이 있다.

LoRa의 경우 LTE-M보다 대역폭이 좁지만 전력소모가 적어 5년 이상의 배터리 수명을 갖도록 모듈을 제작할 수 있는 장점과 원거리 전송이 가능한 장점이 있다. [2]

그림 1은 본 논문에서 제안하는 산림지역을 위한 IoT 네트워크 구성방안이다.

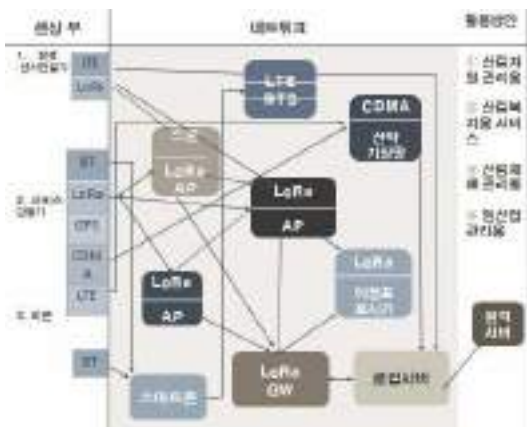


Fig. 1. Block diagram of self-implementing IoT network

그림 1에서 산림지역의 데이터 수집을 위하여 고용량 고속의 LTE 상용망을 이용하는 네트워크, 산악기상망을 이용하는 네트워크, 그리고 LORA 기반의 전용네트워크를 이용하는 방안을 제시하였다. 산악기상망은 이미 설치되어 있는 네트워크 이므로 저비용으로 신속하게 서비스 환경이 가능하지만 산악기상망의 설치위치가 최대 600개 정도여서 매우 제한적인 단점이 있다. LORA 기반 전용망은 별도의 설치가

필요하므로 서비스 환경 구축에 기간이 요구된다. 한편, 드론중계기를 이용하는 방법은 LTE, CDMA, LORA 등 다양한 통신방식 모듈을 선택하여 제작할 수 있으므로 지역상황과 수집 데이터 량에 따라서 통신방식을 결정하면 된다. 다만 드론중계기를 이용하는 방식은 드론의 배터리성능 문제 때문에 드론이 운용되는 기간에만 데이터 수집이 가능하므로 실시간 데이터 수집을 필요로 하는 응용에는 적용하기가 어려운 특징이 있다.

III. 결 론

본 논문에서는 통신음영지역이 많은 산림지역의 사물인터넷 서비스 지원을 위한 데이터 수집에 필요한 다양한 네트워크 구성방식을 설계하였다. 연구결과, 실시간 대용량 데이터 수집을 위해서는 LTE, CDMA망을 이용하는 것이 유리하지만 통신음영 지역을 해소하기에는 많은 비용이 요구됨을 알 수 있었다. 반면에 LoRa 기반의 전용망을 구축하면 통신음영지역을 해소할 수 있지만 대역폭이 적으므로 상대적으로 소량의 데이터 수집에 유용함을 알 수 있으며 드론중계기를 이용하는 네트워크는 드론의 배터리성능 문제 때문에 드론이 운용되는 기간에만 데이터 수집이 가능하므로 실시간 데이터 수집을 필요로 하는 응용에는 적용하기가 어려운 특징이 있다.

감사의 글

본 연구는 산림청(한국임업진흥원) 산림과학기술 연구개발사업(2017063A00-1919-AB01)의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

참 고 문 헌

[1] Joongdo-Ilbo, "4th Industrial Revolution and Future of Forest Welfare", Young-Gyun Yun, 2018

- [2] Daesik Ko, "Fostering forest industry (forestry and forestry) for the 4th industrial revolution", Forest service Report, 2018
- [3] LoRa Alliance, "LoRaWAN Specification", Jan. 2015.
- [4] 고대식, "산림지역의 정보통신서비스를 위한 IoT 네트워크 구축방법 비교분석", 한국정보기술학회 논문지 제17권 제9호(JKIIT, Vol.17, No.9), 2019.9, 57 - 64

[연구 윤리 교육]

박 동 희

(한국교통대학교, 연구윤리위원장)

연구윤리규정

제 1 조(목적)

본 규정은 ICT 플랫폼학회(이하 "학회"라 함) 회원들의 연구윤리를 확보하는데 필요한 의무와 책임에 관하여 기본적인 원칙과 방향을 제시함을 목적으로 한다.

제 2 조(적용대상)

본 규정은 학회의 모든 회원 학회 주관의 학술활동에 참여하는 모든 연구 관련자에 대하여 적용한다. 단, 학술활동이라 함은 학회주관의 학술행사, 출판사업, 교육사업 등을 포함한 연구와 관련한 제반활동을 의미한다.

제 3 조(적용범위)

특정 연구 분야의 윤리 및 진실성에 관하여 다른 법적 규정이 있는 경우를 제외하고는 이 규정에 의한다.

제 4 조(연구부정행위의 범위)

본 규정에서 제시하는 연구부정행위라 함은 논문지, 학술지, 학회와 연관된 연구개발의 수행 등에서 행하여진 위조, 변조, 표절, 중복게재, 부당한 저자 표시행위 등을 말하며 다음의 각 호와 같다.

- ① "위조"라 함은 존재하지 않는 데이터 또는 연구내용, 결과 등을 정당한 승인 또는 인용없이 행하는 학문적 행위를 말한다.
- ② "변조"라 함은 연구에 필요한 재료와 장비, 그리고 연구과정 및 결과 등을 인위적으로 조작하거나 데이터를 임의로 변경, 삭제함으로써 연구 내용 혹은 결과를 왜곡하는 행위를 말한다.
- ③ "표절"이라 함은 타인의 아이디어, 연구내용, 결과 등을 정당한 승인 또는 인용 없이 도용하는 행위를 말한다.
- ④ "중복게재"라 함은 연구자 자신의 이전 연구결과와 동일 또는 실질적으로 유사한 학술적 저작물을 처음 게재한 학술지 편집자나 저작물 저작권자의 허락 없이 또는 적절한 출처표시 없이 다른 학술지나 저작물에 상용하는 학문적 게재 행위를 말한다.

- ㉔ "부당한 논문저자 표시"라 함은 연구 내용 또는 결과에 대하여 논문, 저술, 보고서 등에 과학적이거나 기술적인 기여를 한 자에게 저자 자격을 부여하지 않거나, 이러한 기여를 하지 않은 자에게 저자 자격을 부여하는 행위를 말한다.
- ㉕ 본인 또는 타인의 부정행위의 의혹에 대한 조사를 고의로 방해하거나 제보자에게 위해를 가하는 행위를 말한다.
- ㉖ 과학기술계에서 통상적으로 용인되는 범위를 심각하게 벗어난 행위 등을 말한다.

제 5 조(제보자의 권리 보호)

- ① 제보자는 부정행위를 인지한 사실 또는 관련 증거를 학회에 알린 자를 말한다.
- ② 제보자는 구술, 서면, 전화, 전자우편 등 가능한 모든 방법으로 제보할 수 있으며 실명으로 제보함을 원칙으로 한다. 단, 익명의 제보라 하더라도 서면 또는 전자우편으로 연구과제명 또는 논문명 등 구체적인 부정행위의 내용과 증거를 포함하여 제보한 경우에는 이를 실명 제보에 준하여 처리한다.
- ③ 학회는 제보자의 신원에 관한 사항이 공개 않도록 제보자의 신상정보를 보호하여야 한다. 제보자가 부정행위 신고를 이유로 징계 등 신분상 불이익, 근무조건상의 차별, 부당한 압력 또는 위해 등을 받지 않도록 보호해야 할 의무를 지니며 이에 필요한 시책을 마련하여야 한다.
- ④ 제보자가 부정행위의 신고 이후에 진행되는 조사 절차 및 일정 등에 대하여 알고자 할 경우에 학회는 이에 성실히 응하여야 한다.
- ⑤ 제보 내용이 허위인 줄 알았거나 알 수 있었음에도 불구하고 이를 신고한 제보자는 보호 대상에 포함되지 않는다.

제 6 조(피조사자의 권리 보호)

- ① 피조사자는 제보 또는 학회의 인지에 의하여 부정행위의 조사 대상이 된 자 또는 조사 수행 과정에서 부정행위에 가담한 것으로 추정되어 조사의 대상이 된 자를 말하며, 조사과정에서의 참고인이나 증인은 이에 포함되지 아니한다.
- ② 학회는 검증과정에서 피조사자의 명예나 권리가 부당하게 침해되지 않도록 주의하여야 한다.
- ③ 부정행위에 대한 의혹은 판정 결과가 확정되기 전까지 외부에 공개되어서는 아니 된다.
- ④ 피조사자는 부정행위 조사, 처리절차 및 처리일정 등에 대해 학회에 알려줄 것을 요구할 수 있으며, 학회는 이에 성실히 응하여야 한다.

제 7 조(진실성 검증 시효)

제보의 접수일로부터 만 5년 이전의 행위에 대해서는 점 수를 하였더라도 처리하지 않는다. 단 5년 이전의 부정행위라 하더라도 피조사자가 그 결과를 직접 재인용하여 후속연구가 진행될 경우에는 예외조항으로 한다.

제 8 조(진실성 검증 원칙)

- ① 부정행위의 사실 여부를 입증할 책임은 학회와 연구윤리위원회에 있다. 단, 피조사자가 연구윤리위원회에서 요구하는 자료를 고의로 훼손하였거나 제출을 거부하는 경우에는 요구자료에 포함되어 있다고 인정되는 내용의 사실여부를 입증할 책임은 피조사자에게 있다.
- ② 연구윤리위원회는 제보자와 피조사자에게 의견진술, 이의제기 및 변론의 권리와 기회를 동등하게 보장하여야 하며 관련 절차를 사전에 알려주어야 한다.
- ③ 학회 회장단과 이사진은 연구윤리위원회가 부당한 압력이나 간섭을 받지 않고 독립성과 공정성을 유지할 수 있도록 노력하여야 한다.

제 9 조(진실성 검증절차)

- ① 연구부정행위의 조사는 접수일로부터 10일 이내에 수행되어야 한다.
- ② 모든 조사 일정은 접수일로부터 6개월 이내에 종료되어야 한다.
- ③ 조사 착수 후 1년 이내에 이에 대한 판정 및 조치가 이루어져야 한다.
- ④ 연구부정행위라는 판정결과를 받은 자는 이로부터 1개월 이내에 재심을 요구하여야 하며, 의의 신청을 받은 날로부터 1개월 이내에 윤리위원회는 재심결과를 도출하여 해당 재심 신청자에게 통보하여야 한다.

제 10 조(윤리위원회의 구성 및 권한)

- ① 본 학회의 논문에 대한 부정행위 문제가 제기되는 경우, 윤리위원회를 5인 이내로 위원장을 포함하여 2주 이내로 구성하며, 위원장은 학회장이 지명한다.
- ② 위원이 피조사자가 되었을 때는 관련자를 제외하고 구성한다.
- ③ 연구윤리위원회는 조사과정에서 제보자, 피조사자, 증인 및 참고인에 대하여 진술을 위한 출석을 요구할 수 있으며 이 경우 피조사자는 반드시 응하여야 한다.
- ④ 부정행위의 판정은 윤리위원 과반수의 의결로 이루어진다.

제 11 조(연구부정행위 조사결과 보고)

연구윤리위원회는 연구부정행위를 조사하고 그 결과를 조사종료 후 10 일 이내에 회장에게 보고하여야 한다. 결과보고서에는 다음 각항이 반드시 포함되어야 한다.

- ① 제보의 내용
- ② 조사의 대상이 된 부정행위
- ③ 조사위원회의 조사위원 명단
- ④ 본 조사 실시 여부 및 판단의 근거
- ⑤ 해당 연구에서의 피조사자의 역할과 부정행위의 사실 여부
- ⑥ 관련 증거 및 증인

제 12 조(조사결과 보고에 대한 후속조치)

- ① 연구부정행위를 하여 본 학의 명예를 시킨 자에 대해서는 그 정도에 따라 최고 5년까지 본 학회의 활동을 중지시킨다.
- ② 연구부정행위에 대한 판정결과는 5년 이상 본 학회에서 보존하여야 한다.

제 13 조(심사의 객관성)

논문 심사위원 선정시 투고자와 동일기관 소속의 심사위원은 선정하지 않는다.

제 14 조(기타)

이 규정에서 정하지 않은 사항은 학회의 관련 내규를 따르거나 학회이사회에서 논의하여 결정한다.

부 칙

- ① 이 규정은 2013년 9월 1일부터 시행한다.
- ② 이 규정은 2014년 10월 1일부터 일부 수정하여 시행한다.
- ③ 이 규정은 2015년 3월 1일부터 일부 수정하여 시행한다.

지능 정보 기술 세미나 (블록체인 등)

[블록체인서비스 어떻게 준비할 것인가?]

장 항 배

(중앙대학교)



블록체인서비스 어떻게 준비할 것인가?

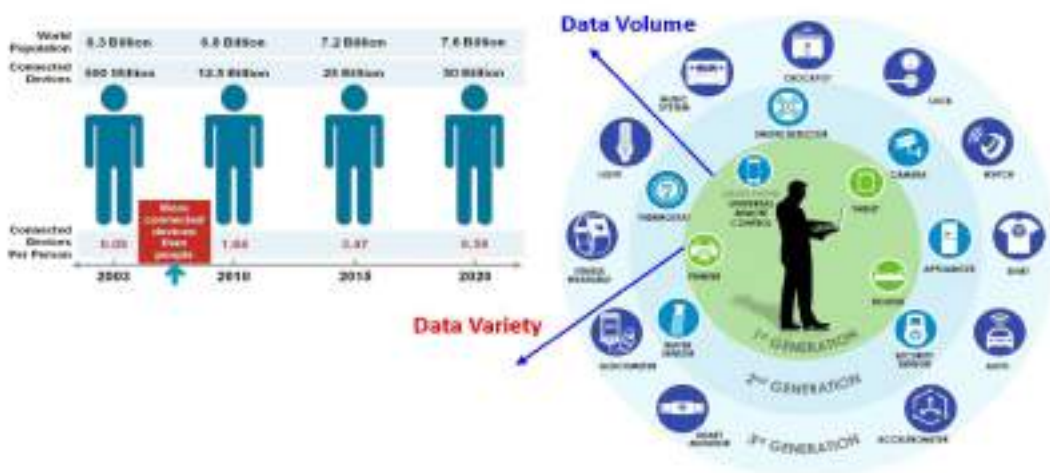
2019년 12월 06일

중앙대학교
산업보안학과 장항배 교수



제4차 산업혁명 시대

사물이 초 연결되고(Connection+ Big Data)
보다 지능적인(Reasoning + Prediction) 사회로 진화



제4차 산업혁명과 산업융합 환경



휴대전화와 연동되는 현관문 잠금 장치



사용자에게 정합정보를 전송하는 냉장고



사용자의 건강신호를 탐지하는 신발



식물의 건강상태 알리는 화분

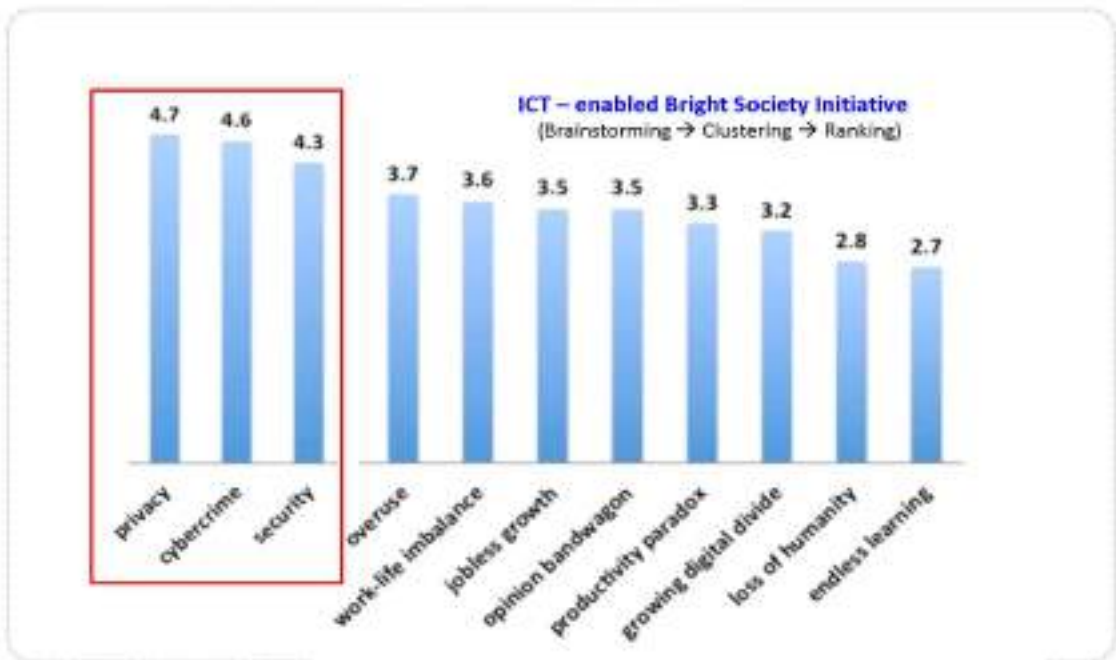
제4차 산업혁명과 산업융합 환경

Dark Side of ICT Issues

	Issues/Topics	Sub-Issues/Topics
1	Overuse	Google AdNet Dependence to Technology Addiction to Cyber life Attention Deficit Cyber holic Less thought more search
2	Privacy	Privacy in big data Privacy by hacking
3	Security	Security Financial security(fintech, phishing)
4	Cybercrime	Cyber bullying Imitative Crime
5	Growing digital divide	Digital divide by region, economics, education Capital power boosted by IT
6	Jobless growth	Job loss Job Discontinuity Job replacement-race against machine
7	Work/life imbalance	More work time/less personal time
8	Loss of humanity	Chaos of value-culture shock Physical/Mental Dis-function
9	Productivity paradox	New IT paradox
10	Endless learning	Endless learning
11	Opinion bandwagon	Opinion bandwagon

[출처: "Bright ICT 지향을 위한 경영정보학 연구 동향", 강원정, 2016]

제4차 산업혁명과 산업융합 환경

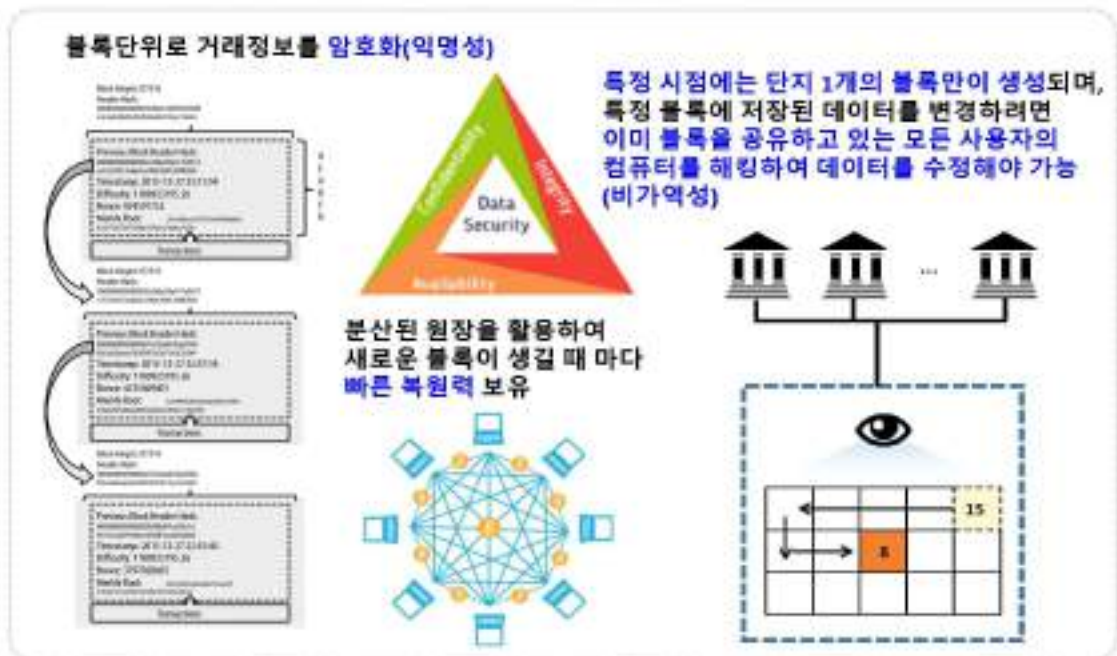


4



5

블록체인기술 특성



블록체인기술 진화

o Block Chain Platform 진화

- 1st "Bit Coin"(중간자 개입 없이 개인과 개인이 직접거래)
- 2nd "Ethereum"(자동화된 거래 + 비즈니스 플랫폼)
- 3rd "EOS"(기술적인 혁신을 시도)

o 블록체인기술 연구개발 과제

- 합의 과정(주로 작업 증명)에 의한 거래 처리 속도 저하 문제 해결(고성능 저비용 합의 기술)
- 대용량의 거래내용을 처리할 수 있는 기술(Block Chain 외부 저장소와 Block Chain을 연동)
- 대규모 서비스 제공을 위한 서비스 확장성 확보 기술(분산과 보안을 유지)
- 서로 다른 이기종 Block Chain Platform 사이에 상호 운용(호환)문제 해결
- Block Chain Platform + Component 검증체계 마련(Performance + Security)

블록체인서비스 확산

o Initial Coin Offering(독자적 화폐 발생) 규제(통제)

o Public Block Chain + Private Block Chain

- Permission-less Block :: Permissioned Block Chain(채굴 보상금 x)
- "Hyper Ledger Fabric", JP Morgan "Quorum", R3 "Corda, ...

o Smart Contract(가치를 교환하는 수단 → 교환할 때 조건을 설정)

- 국민 행정서비스(주민 등록, 졸업 증명 등)와 건강기록 저장 관리 → 사실 인증과 보증
- 지방은행 지역 활성화(지역 포인트 쿠폰 유통과 추적)
- 저작권 이전 및 사용료 문제 해결(음악 파일이 사용되거나 팔리면 자동적으로 작곡가, 작사자, 가수 별로 계산되어 지급) → 자동화 규칙
- 공유 경제(장의 주식거래, 부동산 거래, 전력 거래, 등) → **고 빈도 개인 간 거래**

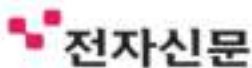
블록체인서비스 확산

TECHNOLOGY

The Impact of the Blockchain Goes Beyond Financial Services

by Don Tapscott and Alex Tapscott
MAY 16, 2018

Harvard
Business
Review



블록체인에서 소프트웨어 기술은 차별성을 두기 어렵다.
비즈니스 모델(해결하고자 하는 문제) 경쟁력과
열정이 성패를 가를 것이다.

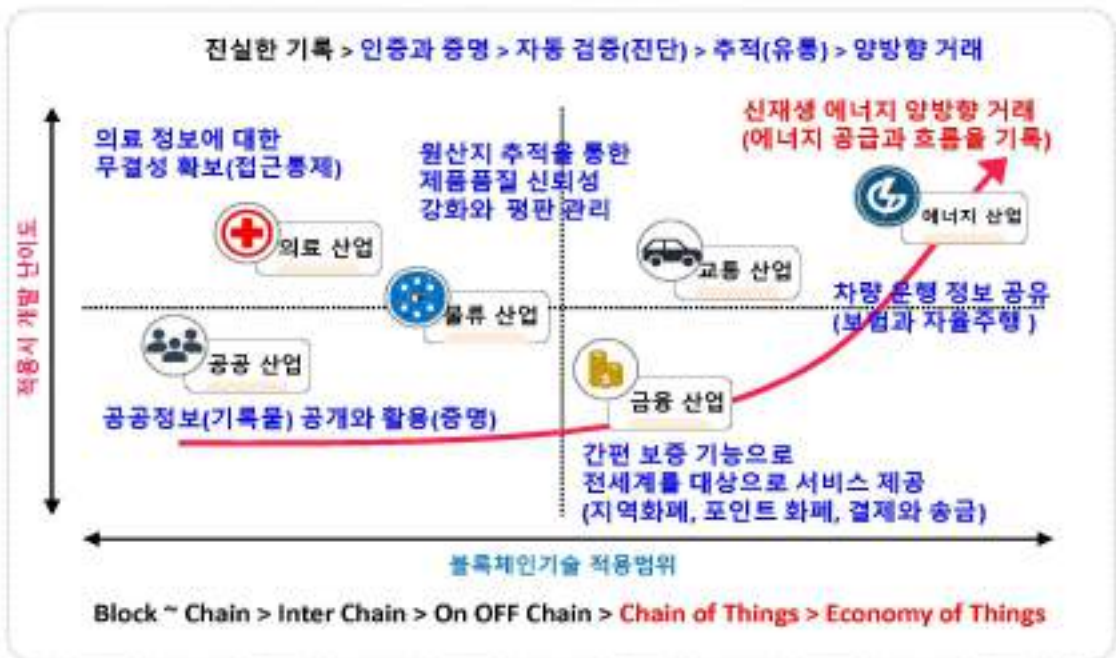
→ 비용 대체 서비스 보다(대체 비용이 더 들),
혁신 서비스 개발이 필요

1) 중앙일보

Digital Transformation → Omni Channel → Digital Reinvention

(디지털 기술들을 통합하여 고객들이 희망하고 원하는 경험들을 제공)

블록체인서비스 확산



10

블록체인서비스 확산



11

블록체인서비스 확산

편리하고 믿을 수 있는 온라인투표(인증과 보증)



11

블록체인서비스 확산

안전하게 먹을 수 있는 소고기 이력관리(추적)



11

블록체인서비스 확산



블록체인서비스 확산

부산 블록체인 등 규제자유특구 7곳 지정
 중기부, 58개 규제 특례 허용...기간은 평균 4~5년

The map shows seven designated zones: Gwangju (광주), Busan (부산), Jeonju (전주), Ulsan (울산), Incheon (인천), Daejeon (대전), and Suwon (수원). Three callout boxes provide details for specific zones:

- 광주 특례지구 (Gwangju Special Zone):**
 - 특례 분야: 1. 스마트제조업, 2. 스마트서비스, 3. 스마트건설, 4. 스마트에너지, 5. 스마트문화콘텐츠, 6. 스마트관광, 7. 스마트의료, 8. 스마트교육, 9. 스마트도시, 10. 스마트농업
 - 특례 내용: 1. 스마트제조업, 2. 스마트서비스, 3. 스마트건설, 4. 스마트에너지, 5. 스마트문화콘텐츠, 6. 스마트관광, 7. 스마트의료, 8. 스마트교육, 9. 스마트도시, 10. 스마트농업
 - 기간: 2019.10.1 ~ 2024.9.30
- 부산 특례지구 (Busan Special Zone):**
 - 특례 분야: 1. 스마트제조업, 2. 스마트서비스, 3. 스마트건설, 4. 스마트에너지, 5. 스마트문화콘텐츠, 6. 스마트관광, 7. 스마트의료, 8. 스마트교육, 9. 스마트도시, 10. 스마트농업
 - 특례 내용: 1. 스마트제조업, 2. 스마트서비스, 3. 스마트건설, 4. 스마트에너지, 5. 스마트문화콘텐츠, 6. 스마트관광, 7. 스마트의료, 8. 스마트교육, 9. 스마트도시, 10. 스마트농업
 - 기간: 2019.10.1 ~ 2024.9.30
- 전주 특례지구 (Jeonju Special Zone):**
 - 특례 분야: 1. 스마트제조업, 2. 스마트서비스, 3. 스마트건설, 4. 스마트에너지, 5. 스마트문화콘텐츠, 6. 스마트관광, 7. 스마트의료, 8. 스마트교육, 9. 스마트도시, 10. 스마트농업
 - 특례 내용: 1. 스마트제조업, 2. 스마트서비스, 3. 스마트건설, 4. 스마트에너지, 5. 스마트문화콘텐츠, 6. 스마트관광, 7. 스마트의료, 8. 스마트교육, 9. 스마트도시, 10. 스마트농업
 - 기간: 2019.10.1 ~ 2024.9.30

블록체인서비스 확산

Smart Tour Ticket Service(부산 블록체인서비스 규제자유특구)

- 관광정보 + 할인정보 수신
- 예약과 결제 수행
- 블록체인기반

Digital Ticket + Voucher System 연동을 통해
 관광시설 입장, 교통수단 이용(인증)
 제휴 할인쿠폰 발급과 사용(추적)



16

블록체인서비스 확산

14개 신청 서비스 중 4개 서비스 임시 허가

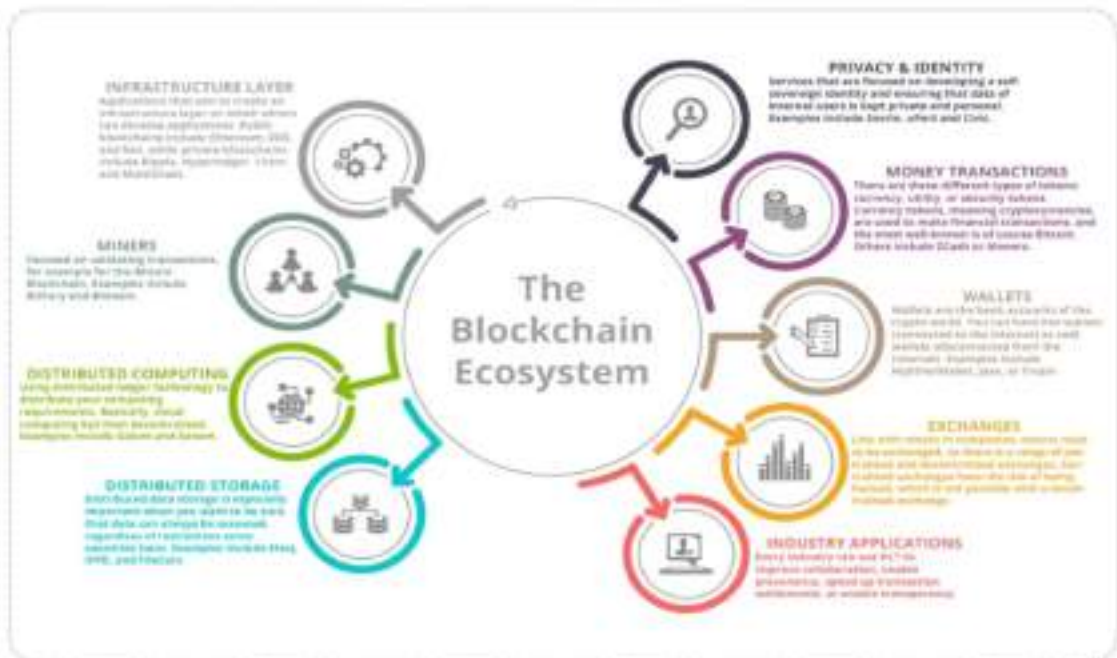
개인정보 파기 → Off Chain 기술 적용

민감한 개인정보를 블록체인블록에 직접 기록하는 방식이 아니라 별도 서버에 저장하고, 개인정보가 아닌 위치 값을 암호화 하여(해시 값) 블록체인블록 위에 두는 기술

	세부사업명	사업자	세부사업 정의	규제특례 및 규제샌드박스
필수반영사업	디지털유통 기반 지역외래 무통원성회 서비스	부산 언원	특구내 사회경제 활동의 연계된 지역외래 무통 서비스 제공	(실증특례) 전자금융거래법 (실증특례) 신용정보보호법
	블록체인을 기반 수신 물품 플랫폼	비래인 출부신	스마트, 친환경 냉동냉장 기술에 의하여 수산물, 농산물, 축산물 등을 배송할 수 있는 차분유통체계인 유통체인 기술에 기반 및 블록체인 기술 활용	(실증특례) 화물자동차 운수사업법 (실증특례) 개인정보보호법 (실증특례) 대외무역법
	블록체인을 활용한 부산 스마트투어 디지털 서비스	원대 페이	블록체인 원장을 활용한 스마트투어 플랫폼 및 특화된 관광서비스 제공	(실증특례) 개인정보 보호법 (실증특례) 전자금융거래법
	생활 데이터 거래소 플랫폼	에이아이 플랫폼	개인 정보를 블록체인과 빅데이터 기술을 결합한 첨단 서비스 구축 및 스마트 컨트랙트로 온라인 플랫폼 구축	(실증특례) 개인정보 보호법 (실증특례) 의료법

17

블록체인서비스 해결 과제



18

블록체인서비스 해결 과제

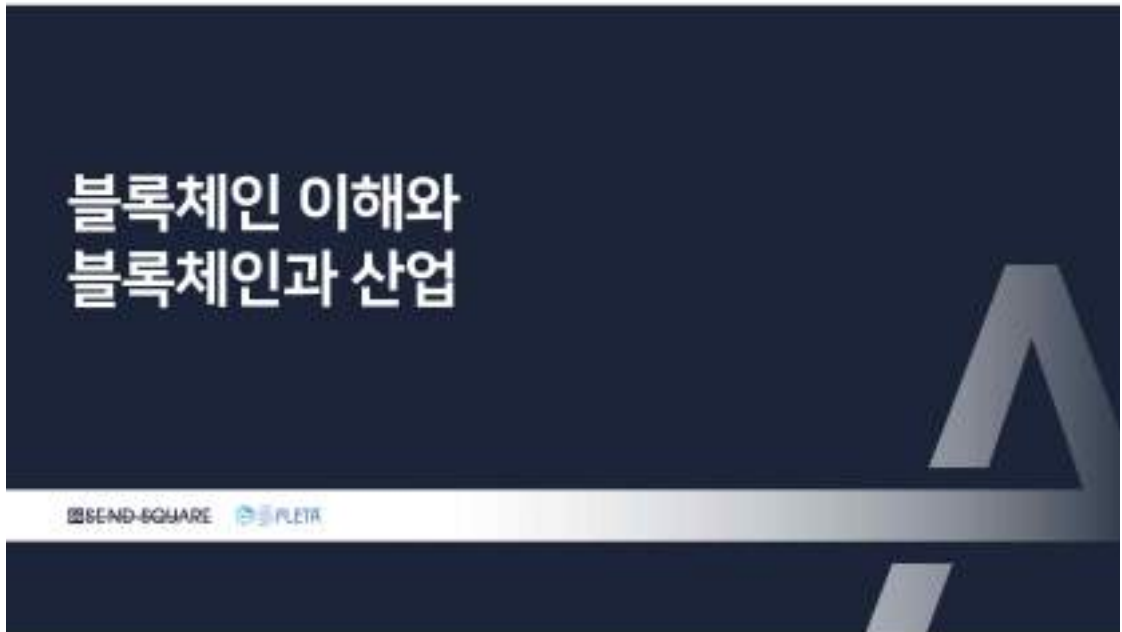
- 블록체인원천기술(기반기술) 개발과 표준화(성능 개선과 보안 강화 등) 기술 의존도 증가 위험
- 다양한 영역으로의 기술(플랫폼)적용 확대 필요(新 가치 서비스) 금융산업을 넘어 + 기존 서비스 대체 기술 보다는 새로운 서비스 개발
- 신 기술개발과 적용을 위한 법제도 개선과 임시 허가 활용 기술 + 산업 + 법 정책 융합(소통) 기회 다변화
- Data Science → Block Chain → 5G → AI ... (Service Ecosystem) 기술의 동향을 따라가기 보다는 관련 기술을 매개로 한 생태계 마련

19

[블록체인 이해와 블록체인과 산업]

박 승 호

((주)샌드스퀘어)



블록체인의 임원 인식



전 세계 15개 지역 600명 기업 임원을 대상으로 블록체인 기술 도입과 관련한 설문 조사

블록체인 도입에 대한 고려



블록체인의 임원 인식



미국과 중국, 캐나다 등 7개국 1,053명 고위 임원을 대상으로 블록체인 설문조사를 진행

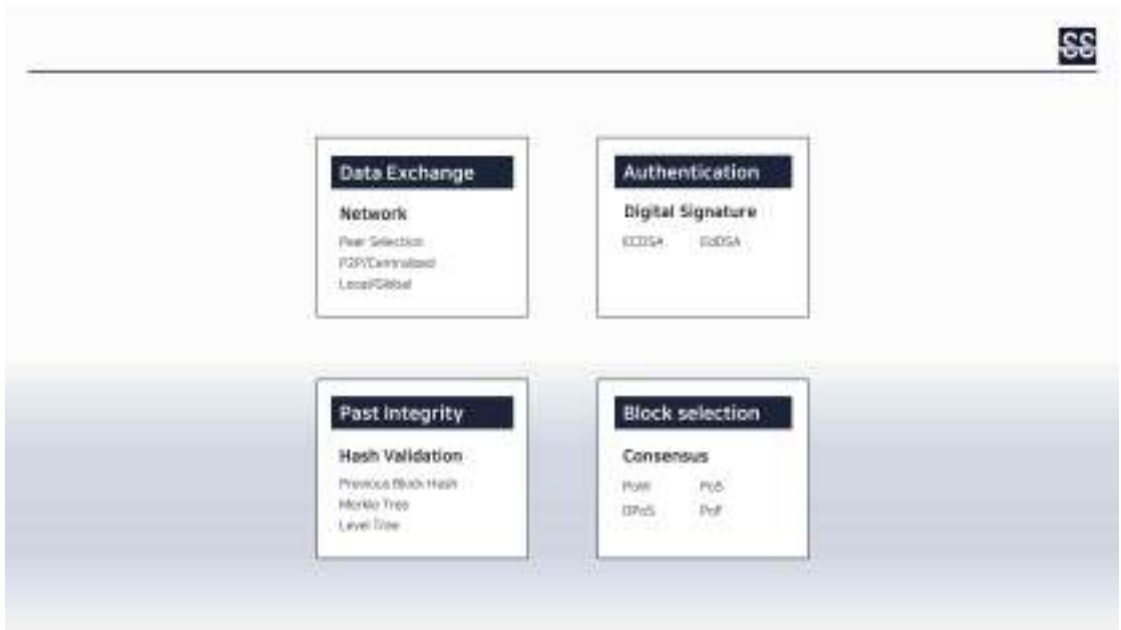


블록체인의 CTO 인식



전 세계 12개국 740개 글로벌 기업 CTO를 대상으로 실시한 온라인 설문조사 결과





Physical Factor of Network

P2P로 구성하는 경우 Peer 연결 구조가 중요함

Peer를 근접으로 선택하는 경우	Partitioning 및 기타 성능 저하
Peer를 원거리로 선택하는 경우	네트워크 지연 증가 및 성능 저하
Peer를 지역 그룹으로 선택하는 경우	지역 분산이 필요함

Latency와 Bandwidth에 영향을 크게 받음
 블록 생성 노드의 분포가 성능에 영향을 줌
 Global Region 테스트를 통해 성능 및 안정성 확인이 중요

Physical Factor of Digital Signature



- 일반적으로 모든 거래의 서명과 생성자 서명을 검증함
- 서명 검증 시간엔 CPU Frequency와 Core 수에 비례함
- 서명 검증에 asp256k1 기준 3.8 GHz CPU에서 약 300 μ초
- 3.8 GHz 코어에서 코어당 최대 3,314개의 서명 검증 가능
- 코어당 기존 서명 검증 수를 약 10배 확대 가능
- 서명 검증 10배 대역의 전송, 저장 용량 확보
- Deserialization, 거래 검증, 거래 검증 연산, 디스크 저장(Async) 용량 필요함

FLETA 테스트 리포트

(서명 부하 테스트 결과 - 평균 12,000 TPS)

- 미국 3부 리, 독일, 영국, 프랑스에 걸쳐 상설 노드를 2대씩 총 12대 사용
- 100 Gbps 가용 10,000개는 Rack 9대, 압축 사양 700 KB 정도임
- 서명 검증에 250ms, 그 외 처리에 175ms, 합하여 425ms 소요됨
- 600개 서명을 위해 서버에 0.4GB의, 서명 검증에 7.2 코어 사용 권장됨

Physical Factor of Hash Chaining



거래 증명을 위한 Tree의 노드 수

Tree의 노드 수에 따라 전체 계산량이 달라짐



Merkle Tree

2만 트랜잭션의 100% 연산해야 함

TPS가 높아질수록 계산 부하가 커짐



Level Tree

16만 트랜잭션의 6% 연산해야 함

Physical Factor of Consensus



<p>블록 생성 또는 생성된 블록을 인정하는 방법</p> <p>블록 당 거래 한도가 있는 경우 TPS는 단위당도 / 블록 시간/당</p> <p>합의 성능이 중요해 물리적인 성능 한계자 TPS가 될</p> <p>네트워킹, 이더rium, 채굴 압축 체계, Denialation, 거래 검증, 거래 결과 반영, 디스크 저장(Hydrase) 등이 물리적인 한계 구성</p>	<p>블록 생성을 위해 최소 블록이 전파되어야 하는 범위</p> <p>전파 범위가 크면 포크 발생을 위해 블록 시간이 길어짐</p> <p>전파 범위가 작거나 제한되면 블록 시간이 짧아 TPS가 상승함</p>	<p>포크를 제거하고 확정성을 가지는 방법</p> <p>포크 발생이 가능한 한 확정성을 위해 확정 재기가 필요함</p> <p>TPS가 높아도 확정 재기가 일정한 반응 속도가 느려 됨</p> <p>높은 TPS와 빠른 반응 속도를 가지려면 포크 방지가 필요함</p>
---	--	---

Consensus of PoW/PoS



블록 생성 또는 생성된 블록을 인정하는 방법



PoW :
Hash가 기준값 이하인 값을 제한 없이 계산하여 생성



PoS :
Hash가 기준값*Staking 이하의 값을 생성 시도하여 생성

블록 생성을 위해 최소 블록이 전파되어야 하는 범위

모든 블록이 전파되어야 함 (대형 시 포크 발생)
모든 참여자에게 동기화 될 수 있으므로 포크 발생

포크를 제거하고 확정성을 가지는 방법

더 길고 Hash가 낮은 재산을 생성하고 일정한 금액을 기다림
확정 블록 길이가 필요하므로 실제 거래는 매우 느림(10-40분)

거래 값을 낮추면
포크가 많이 발생하고
높이면 거래가 느림

Consensus of DPoS



블록 생성 또는 생성된 블록을 인정하는 방법

- 선정된 블록 생성자가 순서에 맞추어서 생성
- 지정된 블록 생성기간 블록 생성 가능

블록 생성을 위해 최신 블록이 전파되어야 하는 범위

- 선정된 블록 생성자 그룹
- 블록 생성자가 제한되어 전파 속도가 빠름

포크를 제거하고 확정성을 가지는 방법

- 2/3 생성자가 생성된 블록 뒤에 자신의 블록을 추가함
- 생성자 21명 / 블록 시간 0.5초 / 생성자 당 12 블록 생성시 84초
- 생성자가 제한되므로 PoW/PoS에 비해 확정 시간대 빠름(84초)

Ways to Improve Performance



- Use specially designed local store for blockchain
- Optimize Block Structure
- Prevent chain fork
- Multi-threaded digital signature validation
- Limited propagation range for next generation
- Reduce finality time

TPS of Bitcoin



컨센서스 : PoW

블록시간 : 10분

거래한도 : 4200 (블록 용량 1MB / 238 Bytes)

확정기준 : 6블록

거래속도 : 평균 7 TPS / 60분

7 TPS = 4200 Txs / 600 Seconds

1 Hour Finality = 600 Seconds * 6 Blocks

X: Use specially designed local store for blockchain

X: Optimize Block Structure

X: Prevent chain fork

X: Multi-threaded digital signature validation

X: Limited propagation range for next generation

X: Reduce finality time

TPS of Ethereum



컨센서스 : PoW

블록시간 : 15초

거래한도 : 약 230 (가스 제한 / 평균 가스 소모)

확정기준 : 25 블록

거래속도 : 평균 15 TPS / 6분

15 TPS = 230 Txs / 15 Seconds

6 Minutes Finality = 15 Seconds * 25 Blocks

X: Use specially designed local store for blockchain

X: Optimize Block Structure

X: Prevent chain fork

X: Multi-threaded digital signature validation

X: Limited propagation range for next generation

O: Reduce finality time

TPS of EoS



컨센서스 : DPoS
 블록시간 : 0.5초
 거래한도 : 음선
 확정기준 : 2/3 대상 연결
 거래속도 : 평균 3,000 TPS /
 최대 4,000 TPS / 84초

 84 Seconds Finality = 21 BP * 12 Blocks Per BP
 * 2 / 3 Produced * 0.5 Block Time

- X: Use specially designed local store for blockchain
- X: Optimize Block Structure
- X: Prevent chain fork
- O: Multi-threaded digital signature validation
- O: Limited propagation range for next generation
- O: Reduce finality time

TPS of Hyper Ledger



컨센서스 : PBFT
 블록시간 : 음선
 거래한도 : 음선
 확정기준 : 2/3 대상 투표
 거래속도 : 평균 1,000 TPS /
 최대 3,500 TPS / 1초

- X: Use specially designed local store for blockchain
- X: Optimize Block Structure
- O: Prevent chain fork
- O: Multi-threaded digital signature validation
- O: Limited propagation range for next generation
- O: Reduce finality time

TPS of Cosmos



컨센서스 : BPoS (on Tendermint)

블록시간 : 7초

거래한도 : 옵션

확정기준 : 2/3 대상 투표

거래속도 : 평균 4,000 TPS

/ 최대 10,000 TPS / 8초

Under 8 Seconds Finality = 7 Block Time

+ Network Delay + Consensus Time

X: Use specially designed local store for blockchain

X: Optimize Block Structure

O: Prevent chain fork

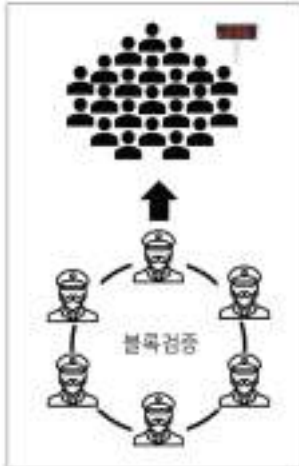
O: Multi-threaded digital signature validation

O: Limited propagation range for next generation

O: Reduce finality time



Consensus of PoF



블록 생성 또는 생성된 블록을 인정하는 방법

- 합의된 순서대로 제공하여 생성
- 제공을 제외한 생성하면 누구나 채굴에 참여 가능

블록 생성을 위해 최신 블록이 전파되어야 하는 범위

- 합의된 순서의 다음 순서 블록 생성지
- 바로 다음 순서에만 전파하면 되므로 속도가 매우 빠름

포크를 제거하고 확정성을 가지는 방법

- 블록 검증자(검증자)를 통한 사전 포크 방지하여 즉시 확정
- 블록 당 유효한 3/5 서명을 받으므로 검증 즉시 확정(1초 이내)

TPS of FLETA



컨센서스 : PoF

블록시간 : 0.5초

거래한도 : 옵션

확정기준 : 블록 검증자 3/5 서명

거래속도 : 평균 7,000 TPS

/ 최대 12,000 TPS / 1초

Under 1 Seconds Finality = 0.5 Block Time

= Network Delay + Consensus Time

- O: Use specially designed local store for blockchain
- O: Optimize Block Structure
- O: Prevent chain fork
- O: Multi-threaded digital signature validation
- O: Limited propagation range for next generation
- O: Reduce finality time

Specially design local store FLETA



- 일반적으로 LSM Tree DB(주로 Level DB)를 사용함
- Level 교체 시 Crash 되면 Recovery 문제 발생
- Chain은 Append Only이면서 Read D(1)인 DB 필요
- Context(State)는 빠른 Key-Value Store 필요함
- 두 Store 모두 높은 수준의 Crash Recovery가 필요
- File backed In-memory DB인 Bunt DB를 수정
- Append Only Store인 File DB를 개발함



Modified Bunt DB FLETA

Bunt DB

- RESP Command를 따달에 기재해 저장/로드 하는 구조

Modified

- TX 종료 시 benc 명령어를 추가함
- 로드 시 benc까지 로드하여 Crash해도 tx 보존
- 최대 1초 이내 손실로 sync를 통해 데이터 보존됨

```

54392 J r
54393 $41813
54394 ?  ──┬─> ㄹ?꺆J   l꺆??R꺆?a~Wl꺆
54395 ?_u??꺆꺆?  [꺆꺆] s꺆?)?6?d ?4꺆Te%??-
54396 -꺆꺆 PoQl꺆+?? [꺆꺆] ?꺆?꺆P]?+-꺆꺆꺆
54397 +l
54398 $5
54399 ▶ benc
54400 +3
54401 $3
54402 set
54403 $5
54404 J l
54405 $179
54406 꺆 RewardPerBlock?꺆35T?꺆 ayRewardE
54407 꺆꺆
    
```



Pile DB





Append Only Database

- 한 File을 하나의 Pile로 취급함
- 한 커서는 지정된 범위와 Height를 담당하여 가져옴
- 고정 영역인 Meta와 Offsets을 통해 Fragment를 획득
- 한 Height에 대한 데이터 기록이 끝나면 flush 수행
- 3중 Head Height 체크로 Crash 시 최대 1 높이 손실

Mainnet 구동환경 - Vultr High Frequency Compute



Choose Server

 Cloud Compute	 High Frequency	 Bare Metal	 Dedicated Cloud
--	---	---	---

8 Core(3.8 GHz)
32 GB RAM
512 GB NVMe

Server Location

 New York (NY) <small>United States</small>	 Miami <small>United States</small>	 Dallas <small>United States</small>
 Frankfurt <small>Germany</small>	 London <small>United Kingdom</small>	 Paris <small>France</small>



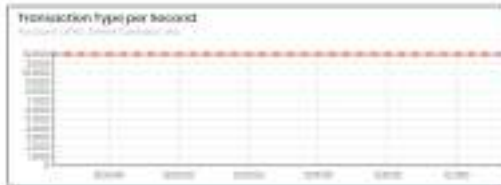
총 23 nodes

메인넷 퍼포먼스 테스트 - 블록의 트랜잭션 소화 테스트

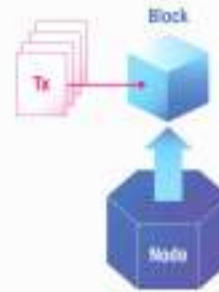


1. 블록의 트랜잭션 소화 테스트

트랜잭션 유형 및 블록 생성 환경을 동일하게 조성, 메인넷 트랜잭션 400 소화능력 테스트



구간별대	블록수	구간거래수	구간시작	구간종료	소요시간	TPS
1-600	600	3,600,000	12:07:21	12:12:36	515	11,428
601-1200	600	3,600,000	12:12:36	12:17:36	500	12,000
1201-1800	600	3,600,000	12:17:36	12:22:36	500	12,000
1801-2400	600	3,600,000	12:22:36	12:27:36	500	12,000
2401-3000	600	3,600,000	12:27:36	12:32:36	500	12,000



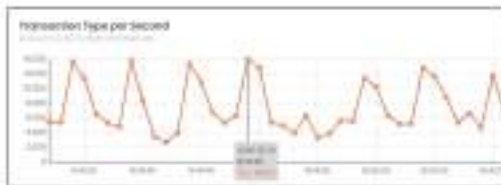
안정적인 12K TPS 달성 제인의 부하 테스트 완료

메인넷 퍼포먼스 테스트 - 실제 사용환경을 고려한 TPSTEST



2. 메인넷의 실제 노드 환경 구성에 따른 TPSTEST

실제 사용 환경일 기성, 메인넷인 5명과 노드의 블록 생성 및 소화 확장에 대한 테스트 수행



구간별대	블록수	구간거래수	구간시작	구간종료	소요시간	TPS
1-600	2,117,248	16,287,42	16:34:51	300	12,428	6,897
601-1200	2,167,217	16,347,51	16:39:52	301	13,356	7,180
1201-1800	2,177,712	16,397,52	16:44:52	300	14,000	7,258
1801-2400	2,127,227	16,447,52	16:49:52	300	13,387	7,070
2401-3000	2,144,324	16,497,52	16:54:53	301	12,951	7,124



최대 14K, 안정적인 7K TPS 달성

Single Chain



모든 데이터가 하나의 체인에 기재됨

- 모든 서비스가 하나의 체인을 쓰므로 데이터 용량이 커짐
- 다른 서비스와 TPS를 나누어서 사용하므로 성능이 낮음

DApp 간의 리소스 경쟁으로 인해 비용 발생함

- Ethereum은 사용자가 Gas를 지불하여 리소스 획득
- EOS는 DApp의 Staking 통해 리소스 획득

Sharding



하나의 체인을 여러 샤드로 나누어서 처리함

- 샤드 간에 트랜잭션 처리가 어려움
- 샤드 간의 스터드 컨도레드 연동 어려움

샤드 간의 통합이나 연결을 위한 장치가 필요함

- 샤드 간의 주기적인 통합은 병목 현상을 야기함

Multichain



개별 서비스가 개별 체인을 운영함

- 한 서비스가 메인넷 외에 여러 서비스넷 운영 가능
- 여러 체인의 교환을 위한 전용 체인 운영 가능

각 체인 간의 연계는 별도의 교환 장치 필요

- 필요시 체인 간의 데이터를 교환해주는 인터페이스 사용
- 게이트웨이를 통해 ERC20 등 다른 체인과 교환 가능

Adaptive Chain



거래가 발생했을 때만 블록을 생성

- 블록 생성 참여자는 지속적으로 채굴에 참여
- 거래 없을 시 블록 생성이 아닌 보상 기록 연결 진행
- 거래 있을 시 블록 생성하며 블록 연결 진행
- 새로운 컨센서스/알고리즘 개발 필요

거래가 없는 블록을 주기적으로 통합

- 검증이 끝난 블록들을 대상으로 통합을 진행
- 통합 후에도 체인에 대한 무결성 검증 가능해야 함
- 기존 컨센서스에 기존 추가를 통해 개발 가능



Q&A

주식회사
SENDSQUARE

Address
서울시 강남구 선릉로 90길 36
(이수빌딩 5층)
SENDSQUARE X FLESA

Contact
+82 2 3288 9900
e-mail
hello@sendsquare.co

The slide features a dark blue background with white text. A large, stylized, light blue 'A' shape is positioned on the right side. A horizontal white bar is located at the bottom of the slide.

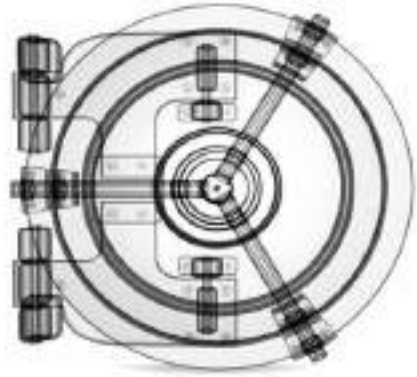
[선제적 데이터 보호체계 확립방안]

권 용 구

((주)씨아이디스크 코리아)

DATA STEALTH

EMPOWERING PROACTIVE
DATA PROTECTION
(선제적 데이터보호체계 확립)



Data Stealth Technology

획기적 방식

DST(=Data Stealth Technology) 는 스토리지 장치에 데이터를 저장하는 논리적 방식을 혁신하여 "스텔스 스토리지" 를 제공하고 이를 통해 사용자로 하여금 가장 안전한 방법으로 접근하여 중요한 데이터를 저장할 수 있도록 기능을 제공합니다.

스텔스 스토리지(악성코드로 부터 어떤 영향도 없는 클린존)

Stealth Storage 는 기존의 스토리지와는 달리 컴퓨터 운영체제로 부터 완전히 독립적인 특징을 가지고 있으며 DST전용 인터페이스를 사용하지 않는 한 어느 누구도 접근할 수도 없고 식별할 수도 없는 **100% 선제적 보호체계**를 제공합니다.

쉽고 빠르다

DST 는 처리과정에서 기존의 보안기술과 같이 해당 컴퓨터의 높은 컴퓨팅 파워를 필요로 하지 않으며 이는 사용자로 하여금 DST환경하에서 보안에 대한 걱정없이 생산성을 높이는 본연의 작업에 안전하게 집중할 수 있도록 지원합니다.

사이버 위협

사이버 테러는 전 세계적인 위협으로 진화

"Hacking became profitable. Now malware have become user friendly in that anybody can buy it and use it to start hacking"



현재의 문제점

정보보안기술의 3대 난제

신종 공격기술이 지속적으로 등장하고 있음. 해결은 새로운 선제적 대응방안에 필요함.



현재의 기술

1 세대: 접근제어

특정영역 및 시스템에 대한 해커의 접근을 차단



2 세대: 검증 / 반응

특정영역 및 시스템내의 침투한 악성코드를 신속히 검출하고 반응



차세대 제안(=DST)

해커의 공격목적:

- 1) 시스템 파괴
- 2) 고부가가치 데이터 절취를 통한 수익창출: **일반화 되고 있음**

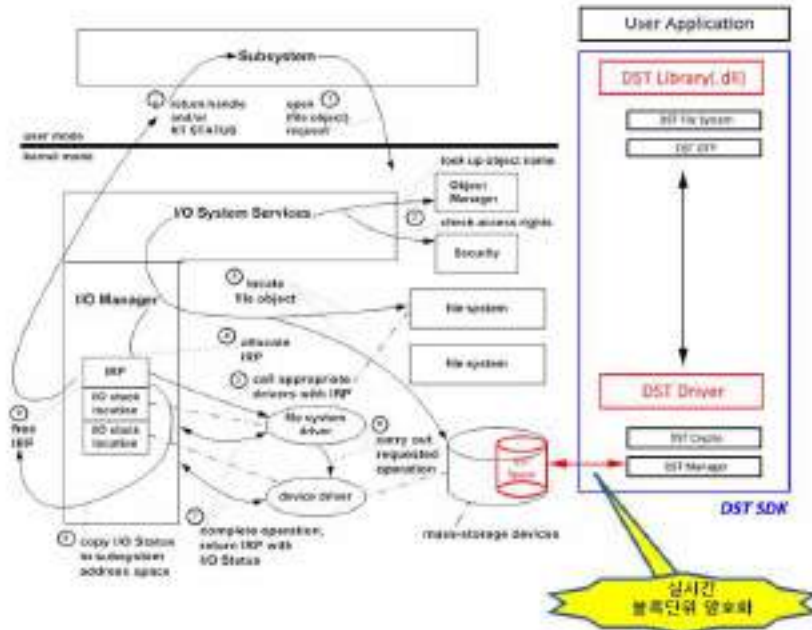


공격대상이 없어진다면 결국 해커나 악성코드에 공격목적이 무력화 됨

DST = 선제적 솔루션

DST는 단순히 데이터의 유출에만 대응하는 것이 아니라 모든 유형의 스토리지에 대한 불법적 접근식에 대한 대응을으로도 사용이 가능

DST Architecture



Demonstration

Contact@cthea.com
 Tel: 402-047024-094



[클라우드 기반 CDM 보안강화 자율방어형 보안기술 및 관리체계 개발]

조 재 혁

(숭실대학교)

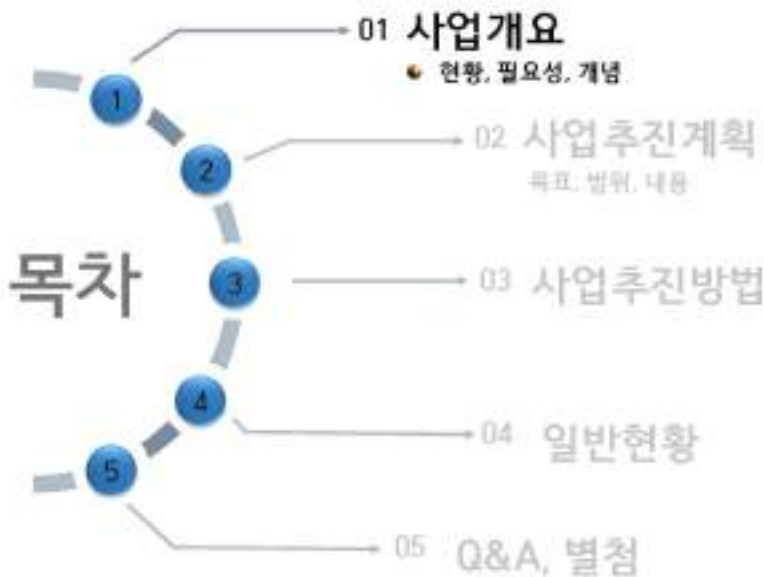


클라우드 기반 CDM 보안강화 자율방어형 보안기술 및 관리체계 개발

▪ 발표자 : 조재혁

- > 숭실대학교
- > 전자정보공학부 교수

2019. 12. 06



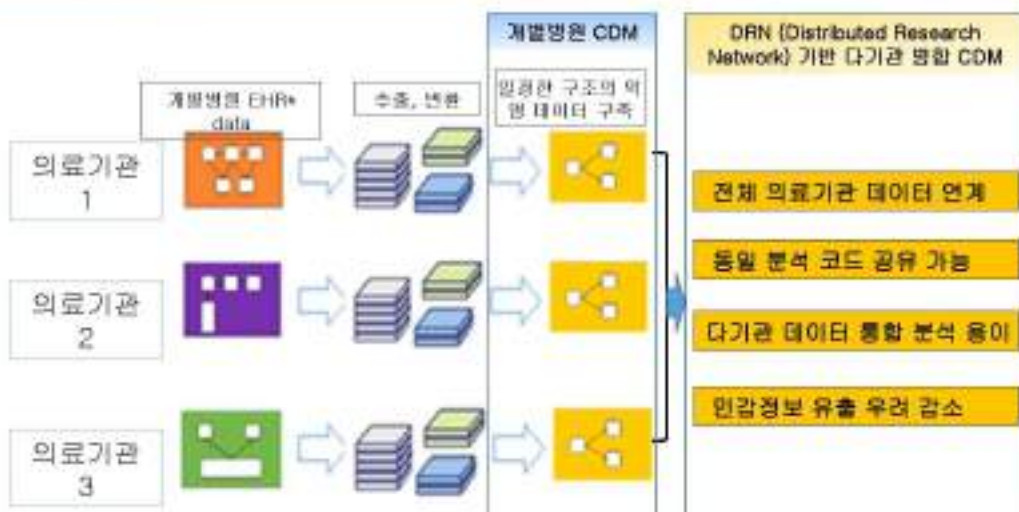
1 과제 개요 및 필요성

다기관 병합 CDM활용을 위한 의료분야 법제도 기반 정보보안관리체계 및 보호수준 점검·검증 도구 개발

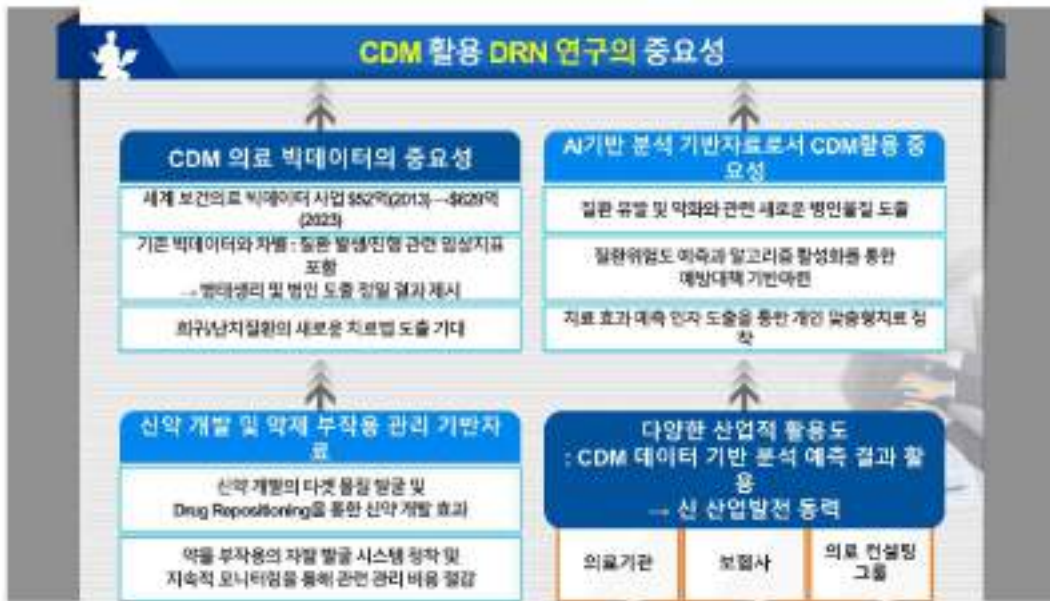


1 과제 개요 및 필요성

CDM (Common Data Model: 공통 데이터 모델)의 활성화 필요성



1 과제 개요 및 필요성



3

1 과제 개요 및 필요성

의료데이터 보안관련 사고

NHS HACK MAPPED

2017.5 워너크라이 (Wanna cry) 랜섬웨어 공격 - 영국 NHS - 산하 40여개 병원 의료서비스 중단

SINGHEALTH PATIENTS' DATA STOLEN

WARRIORBROTHERS
 1.5 MILLION PATIENTS WHO VISITED THESE SPECIALIST OUTPATIENT CLINICS AND POLYCLINICS BETWEEN MAY 1, 2015 AND JUL 4, 2016, INCLUDING PM LEE HSEN LOONG

POLYCLINIC: SINGAPORE
 SINGAPORE GENERAL HOSPITAL
 CHANGI GENERAL HOSPITAL
 SINGAPORE DERMATOLOGIC HOSPITAL
 DR. REDDEN'S AND CHILDREN'S HOSPITAL
 NATIONAL CANCER CENTRE
 NATIONAL SKIN CENTRE
 SINGAPORE NATIONAL EYE CENTRE
 BRIGHT VISION HOSPITAL
 QUEENSTOWN

2016.6 싱가포르 최대 의료기관 싱헬스 (Sing Health) 해킹 발생 - 150만명 개인정보 유출

4 * NHS (National Health Service) 영국 국민건강 서비스

현황



의료기관 정보유출 현황

- 2018년 기준 약 1,500만 명 의료정보 유출, 의료기관 해킹 중 28% 병원 내 구성원
- 의료기관 아웃소싱 관계원 조직에서 환자정보 530만 건 유출
- A Data of North Carolina-based health system vendor, 2018
- Hackers gained affecting 15M patient records
- Insiders were responsible for 28% of the total number of breaches
- BA-related incidents affect 5.3M patient records

2018 Largest Health Data Breaches	Organization Type
January	Provider
February	Provider
March	Provider
April	Agency
May	Provider
June	Business Associate
July	Provider
August	Business Associate
September	Health Plan
October	Health Plan
November	Business Associate
December	PHO



5

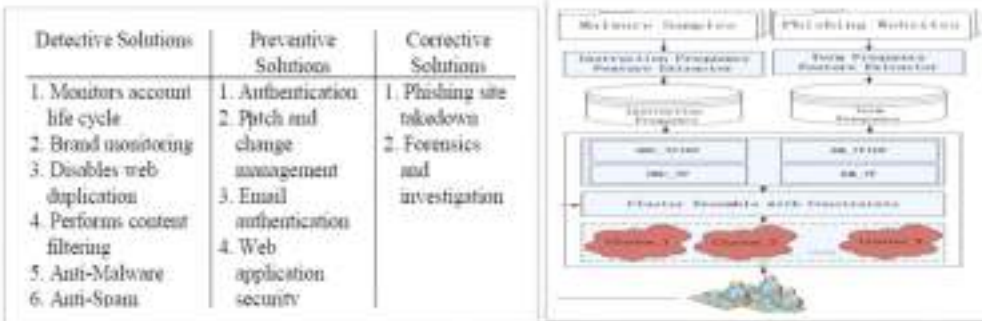
출처: Protenus 2019 Breach Barometer, Protenus, Inc. & DataBreaches.net

현황



AI기반 정보보호 기술

- 다양하게 잠재된 문제들에 대해 머신러닝 기반 정보보안 및 보호의 효과 극대화
- 새로운 환경(CDM), 예상하지 못하는 위협에 가장 적절하게 대응하는 기술
- Machine learning techniques offer potential solutions
- Can be employed for resolving such challenging and complex situations
- Ability to adapt quickly to new and unknown circumstances
- Successfully deployed to address problems and information security



8

출처: Applications of Machine Learning in Cyber Security, Conference Paper - Oct 2014

현황



해외 CDM 현황

- Sentinel CDM사용자는 약 6,600만, 제약정보 약140억 건, 진료정보 약130억 건 제공
- 미국 전역에 걸쳐 코호트 중심의 분석 Tool 사용되고 있음
- Sentinel CDM 사용 현황이 급격하게 증가하고 있으며 범위가 확대되고 있음

- Aggregated and analysed centrally by Harvard Pilgrim
- Currently provides access to 66.9 million members, 14.4 billion pharmacy dispensings and over 13.3 billion unique medical encounters
- Primarily based on the Cohort Identification and Descriptive Analysis tool



7 출처: A Common Data Model for Europe? - Why? Which? How? - workshop report, European Medicines Agency, London, 11-12 December 2017.

현황



국내 의료 빅데이터 현황

- CDM은 의료 빅데이터 시장 주도
- CDM은 제약산업, 바이오산업, 국가정책 등 다양하게 사용 예상
- 국내 의료기관 약 39개 구축 중, A대학교병원 CDM 2차 확장 사업 선정
- 새로운 환경(CDM)시스템 과부하, 보안, 결합 용이성에 의한 취약성 존재

한미약품그룹, 의료 빅데이터 기업에 60억 투자... 데이터 확보전 참여

심평원, 빅데이터 분석모델 소개 5일 미래포럼서 공유

아주대의료원-한국안선, CDM 기반 공동 협력연구

에비드넷, 환자 2500만명 의료 데이터 표준화

[단독] 5000만 의료 데이터 거래시장 열린다

39개 병원 5000만명 의료 빅데이터 구축

CDM, 보건 의료 빅데이터 노

필요성



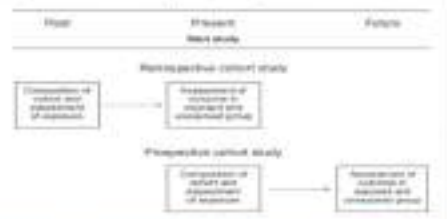
코호트 중심의 임상의학연구

- 다양한 형태의 근거중심 임상연구의 새로운 패러다임
- 특정 질환군을 중심으로 비교집단을 분리하여 위험인자, 특이사항, 약물반응 정도 등 분석
- 희귀 난치성 질환의 추적 연구로 질병의 원인과 치료 방법 제시 가능

BigData of Cohort Studies

출처: Cohort Studies: Prospective versus Retrospective, Nephron Clin Pract 2009;113:214-217

- Economics of medical Research
- Rapidity of disease prevention
- Economics of development New Drug
- Precision Medical Service
- CDM, a Kind of BigData



연구기관	제공데이터	이용목적	제공하는 항목	기간
보험기관	국세청	국민건강, 의료 수입에 따른 의료 비용, 의료비 지출	국민건강, 의료 지출 관련 고수익 계층 의료비용 지출 환자정보 질병, 수술, 약 처방, 방사선, 주사 등 의료, 고위, 의료, 수술, 치료, 진단 등 의료비 지출, 의료 지출	1-1년, 1개월
산후관리원	당연치	보험, 의료비, 고가의 의료 다양한 통계		1-1년, 1개월
생약국	당연치	급성질 감시자료 중요성 분석자료		2-1년, 1개월
의약기관	국민건강보험	수입, 의료, 처방내역		1년 단위
의료기관	국민건강보험	환자정보, 진단, 처방, 의료비		1-1년 단위
공공기관	국민건강보험	공공기관 의료비		1년 단위
교육기관	국민건강보험	국민건강보험 의료비		1-1년
의료기관				
의료기관				
의료기관	국민건강보험	국민건강보험 의료비		1-1년
의료기관	국민건강보험	국민건강보험 의료비	1-1년	

필요성



의료 빅데이터 중요성

- 다양한 의료정보 이용하여 예방의학 발전, 환자 중심의 부가서비스 증진
- 일반적 임상기록으로 발견하지 못하는 특이점을 분석하여 질병예측, 새로운 치료 방법 개발
- 환자 진료기록 보안을 위해 특정 함수와 알고리즘을 이용한 암호화

- Identifying clusters and correlation between datasets
- Developing predictive models
- Provide comprehensive benefits to the patients
- Detect spreading diseases earlier because of identifying hidden patterns
- Advanced encryption algorithms and pseudo-anonymization of the personal data



출처: Big Data Analytics in Medicine and Healthcare, Journal of Innovative Bioinformatics, 2018.
 Big Data Analytics for Medical Applications, Modern Education and Computer Science, 2018.

필요성



클라우드 기술 환경의 변화

- 클라우드 컴퓨팅의 확산에 따라, SW의 개발 방식, 동작 방식, 배포 및 유통 방식 등 전반적인 SW산업 패러다임의 변화가 진행
- 클라우드는 IT 인프라로서, 인공지능, 빅데이터 등의 기능이 지속적으로 융합되며 전산업·전문야 혁신을 유발

분야	도입 사례
의료	· 필립스(미국)는 환자진단, 치료 및 예방치료 목적의 빅데이터 활용을 위한 클라우드 적용 X AWS 활용
제조	· 지멘스(독일) 압축공기 공장에 IoT, 클라우드를 활용하여 매일 실시간으로 수집하는 5만건의 정보를 통해 제조공정마다 자동으로 작업(75% 자동화)
금융	· JP모건-캐피탈원(미국), BBVA(스페인) 은행은 AWS 활용 중 · 은행 핵심 비즈니스 및 고객 대물리채어션을 AWS로 이전
스마트 시티	· 다카오는 일리피카 클라우드를 활용하여 도로, 항공, 의료 등 다양한 분야에 적용 가능한 클라우드 기반 스마트도시 구축 예정(-21년)

- 중앙행정기관, 지자체, 공공기관 등 구분 없이 비밀관리 규정 상 비밀 외에는 **공공 클라우드** 이용 허용
- 단, 보안에 유의하여 관계법령(개인정보보호법, 정보통신망 법)에 따라 적절한 조치(비식별화, 암호화 등)를 취하고, 보안인증 받은 서비스 이용
- 의료 분야의 경우 고객 신용정보(고유식별정보 포함), 의료 정보 등을 공공 클라우드에 저장 가능

11

필요성



CDM기반 정밀의료 통합플랫폼 로드맵

- 산업통상자원부, 클라우드 기반 CDM 2차 확장 사업, CDM 활용을 위한 정보보안기술 더두



12

필요성



CDM 정보보호 기술 적용의 중요성

- 의료정보 유출로 인한 피해 및 **침해 정도의 심각성**
- 대용량 의료정보 맞춤형 보호의 **중요성 대두**
- 신·변종 랜섬웨어 공격, 민감정보 유출 등 사이버 공격의 목적·범위·수단이 날로 다양화
 - ※ 워너크라이 랜섬웨어 유포로 의료기관·은행 등 시스템 마비, 우크라이나 페티아 랜섬웨어 공격으로 원전 감시시스템 감염 등, 일본 가상화폐거래소 코인체크 해킹, 페이스북 개인정보 유출 등
- CDM은 병원 자료를 직접 열람하는 것과 비교하여 활용성이 높으나 정밀분석을 위한 **자료의 물중분성, 요청 과부하, 내부개발자, 아웃소싱 관계자 등 정보보안 문제들이 예견 됨**
- CDM은 일회성보다는 **종례 등의 장기간 추적 관찰 빅데이터로 활용의 가치가 극대화**
- 지속적으로 가치있는 데이터가 축적되어 중장기적인 추적관찰 및 모니터링 등을 요하는 분석에도 활용이 되도록 발전형 CDM을 구축하기 위해서는 관련 **CDM 특화된 정보보호가 필요함**
 - ※ 현재는 병원 간 데이터의 대칭이 불가능하거나 용이하지 않은 상황으로 국가 의료 구축 DB엔 심사평가원, 건강보험 빅데이터와의 연계도 불가능하거나 어려운 상태임

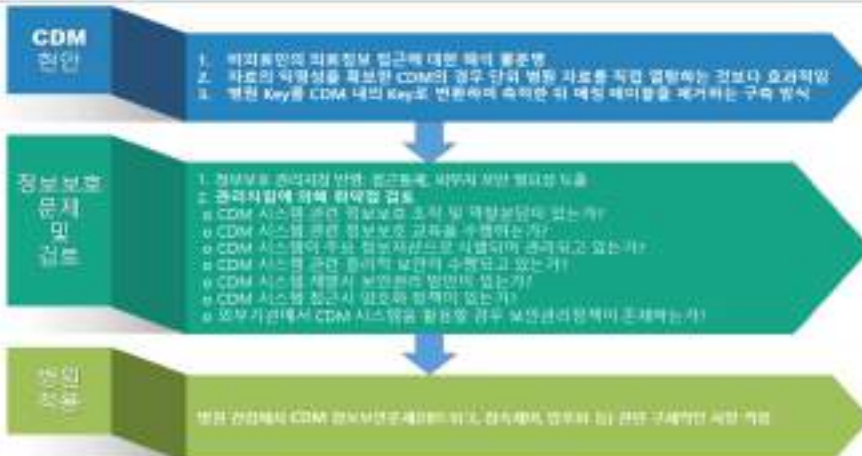
13

필요성



정보보호 관리체계 중요성

- 기존 정보보호 체계는 병원 가이드라인, 시스템적 측면에서 존재하지만, CDM 활용을 위한 **CDM에 특화된 정보보호 관리체계**가 필요함
- 의료기관을 위한 정보보호 안내서, 정보보호관리체계 등은 존재하지만 CDM 활용 관점으로 접근되지 않아 **다병합 CDM의 활용성 제고를 위한 법제도 기반 정보보호 관리체계가 필수적임**



14

CDM 특화 정보보호 관리체계 구축 필요

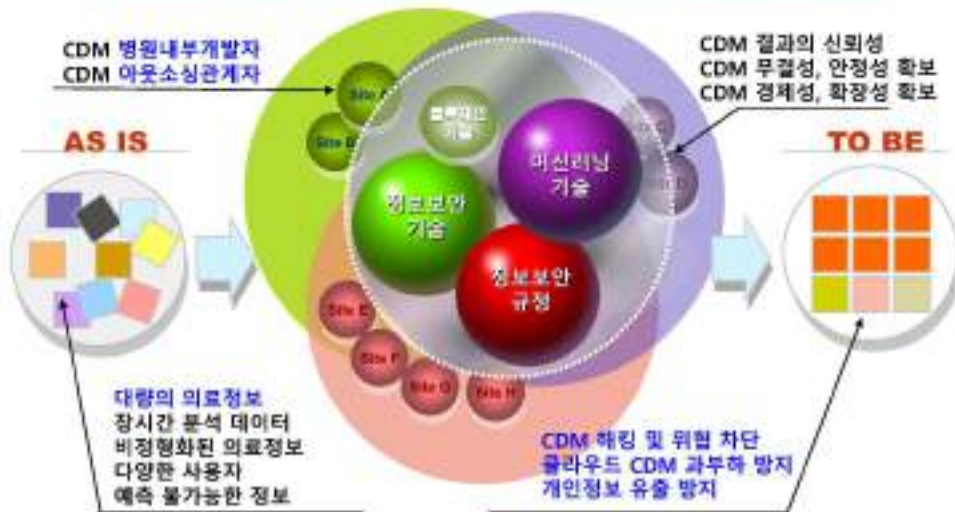
- 기존 ISMS-P(정보보호관리체계)의 일반화 한계, CDM특화된 관리체계 개발 필요
- 위험관리, 정보주체 권리보호, 개인정보파기시 보호조치, 암호적용, 외부자보안, 접근통제, 서비스운영관리, 인증권한관리, 서비스보안관리 등 맞춤형 관리지침 반영이 필요함



15

사업 개념도

자율방어형 CDM 보안강화 기술 및 관리체계



16



목표 및 연구 범위



구분	내용
최종 목표	<ul style="list-style-type: none"> o 클라우드 기반 CDM 보안 강화를 위한 자율방어형 보안기술 및 관리체계 개발 o CDM 구축에 따른 지능형 보안방지 솔루션 적용
세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> o (세부 과제 1) CDM 실계에 따른 정보보호 기술 및 관리체계 분석, CDM 구축·이용에 따른 정보보호 테스트 사이트 적용 o (세부 과제 2) CDM의 효율적 활용성 제고를 위한 자율방어형 정보보호 기술 및 관리체계 개발



- 동 과제 연구 범위는 정보보호 기술 측면에서는 ②데이터 고도화, ③데이터 오류 수정, ④접속 권한 요청, ⑦플랫폼 접속, ⑧결과물 전달 및 활용임
- 정보보호 관리체계 측면에서는 ①DB 구축, ④데이터 검증, ⑥분석 수행, ⑧분석 결과 생성 등을 범위로 하며
- 병원에서는 이 관련 프로세스의 검증임

연차별 목표 및 내용



구분	목표	주요 연구개발 내용	
1단계	1년차 (19년)	병원의 CDM 구축·활용을 위한 정보보호 기술 통합조사 및 현안 분석	CDM 설계분석 및 CDM 시스템의 보안성 강화를 위한 정보보안 요소기술 분석
			CDM 정보보호관리 통합조사 및 분석
			병원의 CDM 구축·활용 분석 및 정보보호 현안 도출
	2년차 (20년)	클라우드 기반 CDM 구축·활용 시 지속적인 정보보호를 위한 정보보호 기술 및 관리체계 개발	CDM 시스템을 위한 클라우드 인프라 보안강화 기술 연구
			최신 의료정보환경의 조사와 기존 정보보호 법제도, 규제 등을 분석하여 CDM 클라우드 특화 정보보호 관리체계 설계
			클라우드 기반 CDM 구축·활용을 위한 정보보호 관리체계 개발
3년차 (21년)	클라우드 기반 CDM 특화 정보보호 기술 및 관리체계의 병원 검증용 통한 보완	CDM 시스템의 상태 및 동작분석을 통한 고가용성 확보 기술 연구	
		병원내 검증 결과 분석과 정보보호 관리체계 보완	

※ 구체적인 일정 및 개발내용은 별첨 참조

18

연구내용



테스트 CDM 논리적 구성도

- CDW(Clinical DataWarehouse) 활용한 CDM구축, 완벽한 테스트 환경 구축



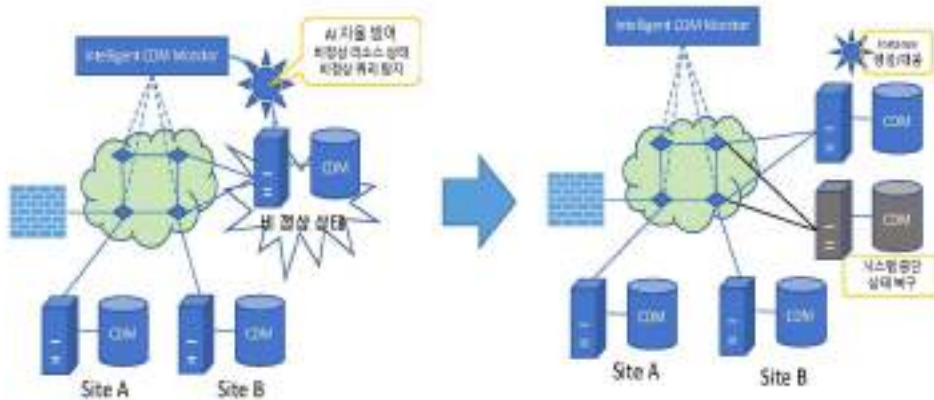
19

세부 연구내용

CDM Cloud Infrastructure



- CDM 클라우드 구축 과정에서 신뢰성 및 고 가용성을 보장을 위한 환경 구축 및 관리 도구 개발
- 자율 방어(머신러닝을 통한 비정상 집입 탐지, 무결성 보장, 자동 접근 로깅, 클라우드 서비스별 독립 규칙 적용 등)가 가능한 환경 구성



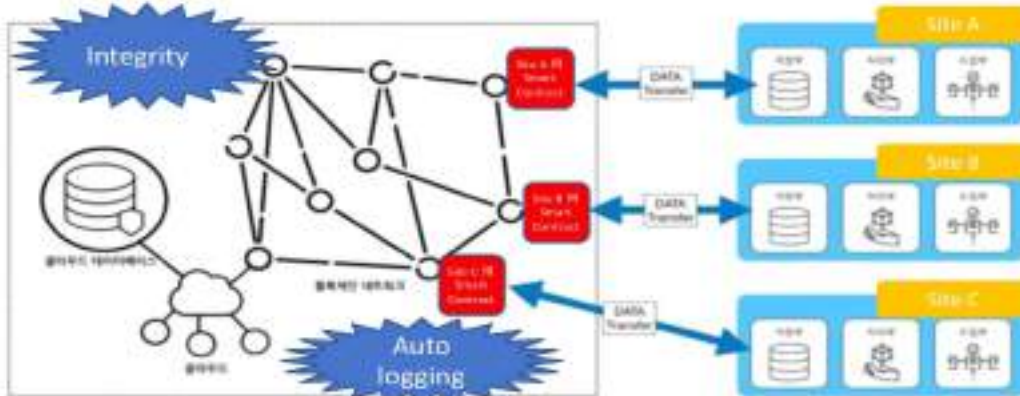
20

세부 연구내용

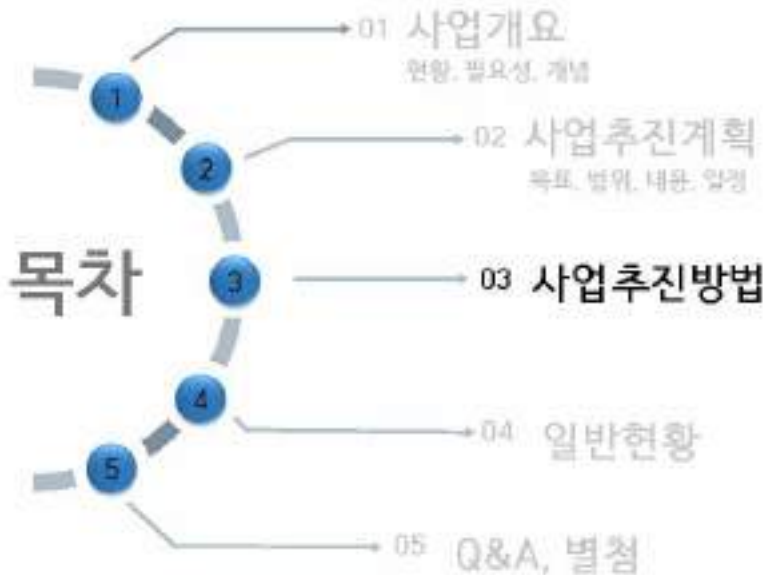
병원 간 공공/전용 클라우드 연계 테스트



- ▶ 가용성 도구(블록체인)을 응용한 자율 방어형 연계 환경 구성과 검증
- (테스트베드 구성) 클라우드 참고 아키텍처 설계, 클라우드 구축 및 테스트를 위한 가상화 환경 구축 및 관리 도구 설계/개발
- (환경 검증) 블록체인을 활용한 상호운영성을 갖는 병원간 데이터 접근 모델, 블록체인 플랫폼 활용 조직 관리(접근제어) 현상 시스템 설계, 블록체인 플랫폼 활용 데이터 접근 로그 관리



21



성과의 활용 방안



연구성과

- 데이터 교환 및 공유를 위한 공통데이터모델(CDM)의 정보보호 체계 확립 및 정보보호 기술적인 부분을 해결함으로써 공공/공익적의 목적연구 지원 및 **의료 빅데이터 연구 활성화 촉진**
- 의료산업 발전을 위해서는 **신산업 육성에 장애가 되는 규제·제도를 글로벌 기준을 조사하고 이에 맞게 개선 검토**
- (신산업 창출 방안) 등 과제의 정보보호 기술 및 관리체계를 통해 **안전한 의료데이터 자원화**

활용방안

- **테스트 서버를 활용한 사설 클라우드 기반 환경 마련 계획**
 - ※ 별도 개발서버 할당이 되어야 하며 유유서버를 활용하거나 필요 시 구매하여 상시 개발자 및 검증자가 접근 가능하여야 함
 - ※ 이관된 CDM 데이터를 테스트하는 것이 효과적이지만 동 과제의 목적은 정보보호 기술 및 관리체계의 검증 여부이므로 테스트 CDM에서 테스트 가능
 - ※ 서버의 위치는 각 병원의 방화벽 밖에 위치하여 외부 접근을 관리하여 의도치 않는 접근 차단 방화벽 밖 서버(포트)에서 사설 클라우드 접근 가능
 - ※ 다른 병원, 기관 등의 접근은 하이브리드 클라우드등 개념으로 고려가 필요함
 - ※ 데이터 이관에 따른 본 서버와 테스트 서버와의 데이터 연동 계획 검토 필요
- 프로토타입통해 클라우드 기반 자율방어형 정보보호 기술 검증
- CDM용 정보보호 관리체계 등 검증 추진

기대효과



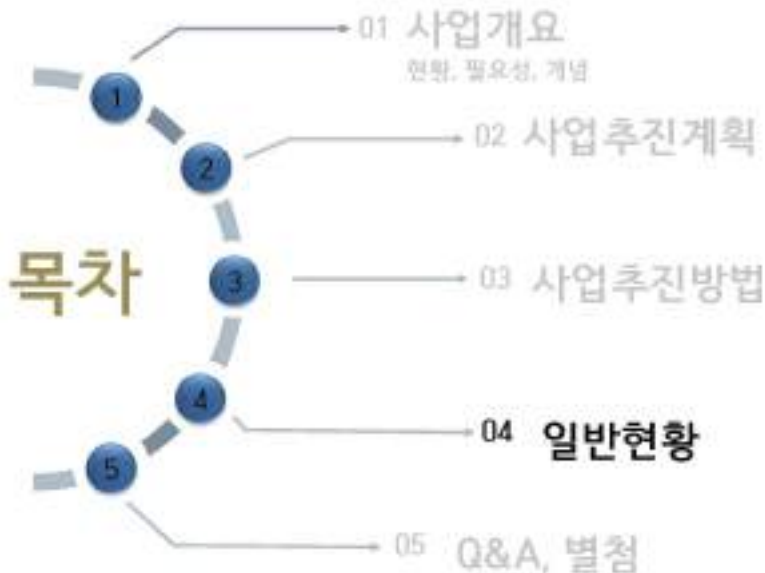
기술적 측면

- 다양한 의료 데이터 확보가 가능한 환경이 도래함에 따라, 의료 데이터 기반의 최신 의료 IT 기술 도입과 확산을 통해 미래 의료산업의 기반을 확보함으로써 궁극적으로 **국민건강 향상 및 의료비 절감 효과**에 기여
- 의료데이터의 다양하고 효율적인 활용을 통해 의료 산업 확대 기반을 확보하고 기존 연구 대비 **혁신적이고 도전적인 연구 환경 지원 가능**

경제 산업적 측면

- 국민 의료비 증가 등에 이슈를 해결하고 CDM 활용을 통한 데이터의 교환 및 공유로 정밀 의료 도입 및 확대, 인공지능 진료, 의료로봇 활성화 및 상용화 등을 통해 국민 건강 증진과 함께 **미래 유망 의료 산업 창출**에 기여
- 다른 관련 분야와의 융합을 통한 신개념 의료 데이터 혁신을 촉진하고, **최적의 맞춤 예측 의료(예방·진단·치료)**를 위한 R&D 기반 확대

23





감사합니다.
Q & A

[위협 대응/보안 운영 자동화]

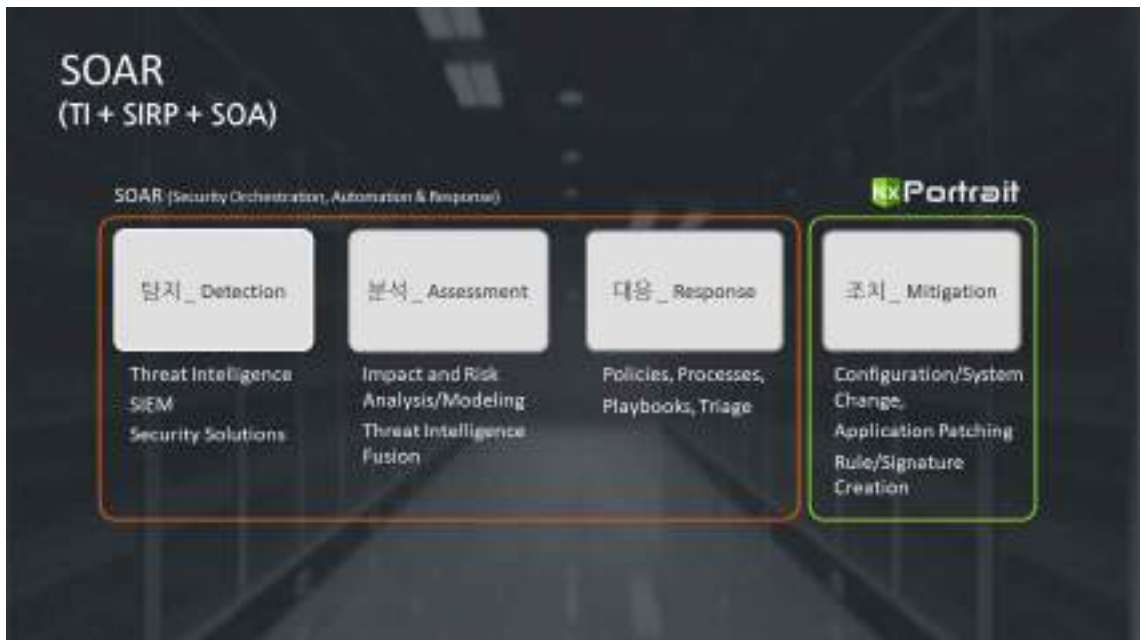
정 욱

((주)인포시즈)

SOAR (Security Orchestration, Automation & Response)

다양한 보안 위협에 대한 대응 프로세스를 자동화하고 조율하여 SOC (Security Operation Center) 직원의 단순하고 반복적인 업무를 효과적으로 줄이고, 각종 보안 이벤트를 빠르고 정확하게 대응할 수 있도록 도와주는 새로운 보안 패러다임











주요 기능 _ 위협정보 수집 및 보안 장비에 조치/대응 업무 자동화

□ 위협 IP 처리 프로세스 자동화

유해 IP 차단

- 중앙/상급 기관의 유해 IP 차단권고 리스트
- 다양한 보안 장비의 탐지 이벤트에 따른 접근 통제

Manual Process → Robotic Process Automation

- 주 52시간 근로 의무화, 4차 산업혁명에 따른 "자동화" 검토 증가
- 조치대응 업무 자동화로 단순업무 ↓ 전문성 강화 ↑
- 생산성과 효율성 강화

위협대응 자동화

- IT, 보안 솔루션 연계를 통한 위협정보 자동 수집/식별
- 대응방안 구성 및 방화벽, 차단장비 정책 자동 수립/적용

기능 예시 _ 데이터 수집/관리

IT 보안 운영에 사용되는 다양한 보안장비 및 위협정보 데이터를 수집하여 신속한 대응 임무를 위한 대응 정책을 구성과 이해관리 기능을 제공합니다.

데이터 정책조회

다양한 위협정보 수집

IP	위협정보	정책	상태	대응
192.168.1.1	악성 IP	차단	정상	적용
10.10.10.1	정상 IP	통과	정상	적용
172.16.1.1	중립 IP	제한	경고	적용

대응 정책 구성 및 적용관리

대응이력 상세









[퍼스널 모빌리티와 전기트럭 기반 무인화 플랫폼 기술 소개]

양 기 일

((주)엠펙에스코리아)

mPs
Mobile Power System

퍼스널 모빌리티와
전기트럭 기반
무인화 플랫폼 기술소개



(주)엠피에스코리아



2019년 8월



제어시스템 개발(기술용역)
(PCB/BMS, AGV, VCU)



전자 사업
(Li Battery Pack)



의료용 스쿠터 사업부
(Medical Scooter)



골프카트사업부
(Golf Cart/Trolley)

www.cantamobility.co.kr , www.e-mps.co.kr , www.golfcart.co.kr
http://www.e-mps.co.kr/skin_default/sub_page_eng.php?page_idx=119



회사 개요 (엠펜에스코리아)

1. 개요

- 설립연도 : 2002년 12월 1일 (Venture, Inno-Biz company)
- 주요 사업
 - 1) 제어시스템 개발 사업 (기술용역) : PCM, BMS, AGV, VCU
 - 2) 리튬전지 팩 사업 : ESS, UPS, EV, Mobility
 - 3) 모빌리티 완제품 : 의료용 전동카트(Cantata), 골프카트(산요"그린보이")

2. 이력

연차	내역	기타
2019	5월 새만금 국가산단 1번째 공장 계약 (무인골프카, 전기트럭)	2020년말 완공
2018	08월 2.5톤 전기트럭 개발 시작	
2018	10월 산요골프카트 오원 그린보이' 인수 → 국내 및 일본 판매	
2017	07월 EV/HEV truck용 VCU개발	
2016	02월 골프카트용 배터리 팩 공급 (삼성 에버랜드의 30개 골프장)	
2015	11월 통신용 배터리 팩 10,000SET 생산	S&T 납품
2006	06월 ISO9001/ISO14001인증, GMF 인증 완료	
2004	03월 엔터 인증	
2002	12월 주식회사 엠펜에스코리아 설립	



사업 전략

- 찾아오는 고객에게 최선을 다하자
 - 내가 남보다 더 잘 할 수 있는 건 ?
 - 목자기업 : 15년 독자
 - 차별화 전략 : 기술개발에 투자
 - 융복합 기술 확보
- 인간 중심 + 관계중심 + 합리적결함
 1등 기술 전략 (세계 일류기술 확보)
 투자 기회 선점 (인수합병)
 시장이 요구하는 제품/기술 직접 참여
 AGV + 배터리 + 제어기술





전동 모빌리티 II (의료용 스쿠터/휠체어)

- 1) 의료용 스쿠터 "Cantata": 4개 모델 동독 100, 200, 300, 400
- 2) 의료용 전동 휠체어 1개 모델: Medicar 30

"Cantata" invaluable goods made by MPSKorea



4



전동 모빌리티 I (그린보이 유틸카 : UT-CAR)



Model Name	U-Car (GB-BT82US)
Length	2,720mm (Deck) 2,920mm
Width	1,800mm
Height	1,790mm
Thread	1,330mm
Deck	1200 X 1160 X 250
Climbing	25°
Rotation Radius	3.5m
Speed	0-25km/h
Battery	Lead Acid / Lithium
Motor	AC 48/72V, 5kw
Charger	AC 220V
Brake	Hydraulic 4 wheel Brake
Parking	Electro magnetic
Suspension	4 wheel individual suspension
Tire	155/70R 12
Passenger	2명
Loading Weight	350Kg
Option	Powersteering, Horn
Driving Type	Rearwheel Axle Drive
Color	White, Orange



2.5톤 전기트럭 주요구성품





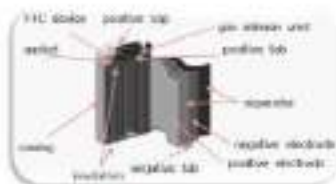









전지사업 : Cell/Pack 제작 공정의 특징

- > 리튬전지 Cell : 고출력 삼원계 원형셀 (18650, 21700)
- > 배터리 팩 시스템 : Full Line Up R&D 시스템 및
개발, 시험, 생산 설비 구축
- > 자동화 로봇을 통한 제작 → 무결점 배터리 팩 제조 공정



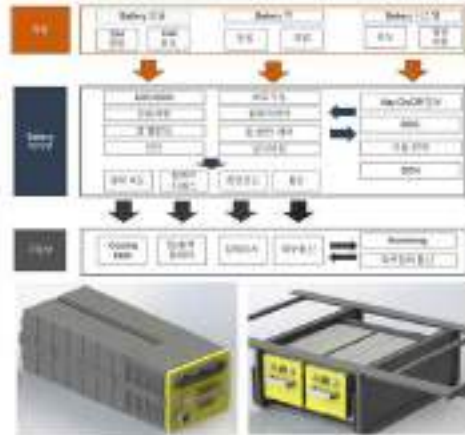
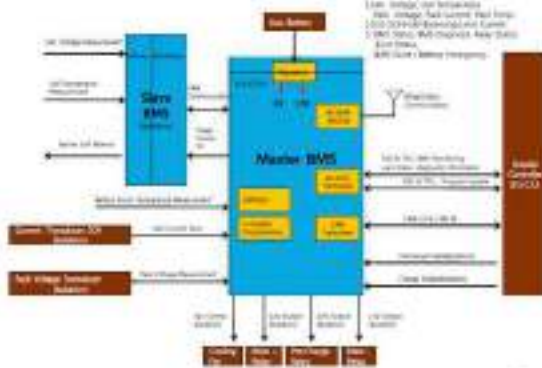
Cell Case	Assembly	Pack
		
Not Welding	Droplet	Not Bar-bar



리튬전지 제어/모니터링 시스템



BMS 판매 : ESS 시장 진출희망기업 (신규매출처 3곳 이상 판매 협의)
 - 가정용, 신재생 에너지용, UPS용, 통신용, 구동용



1



제어시스템, 무인유도차(AGV: Autonomous Guided Vehicle)

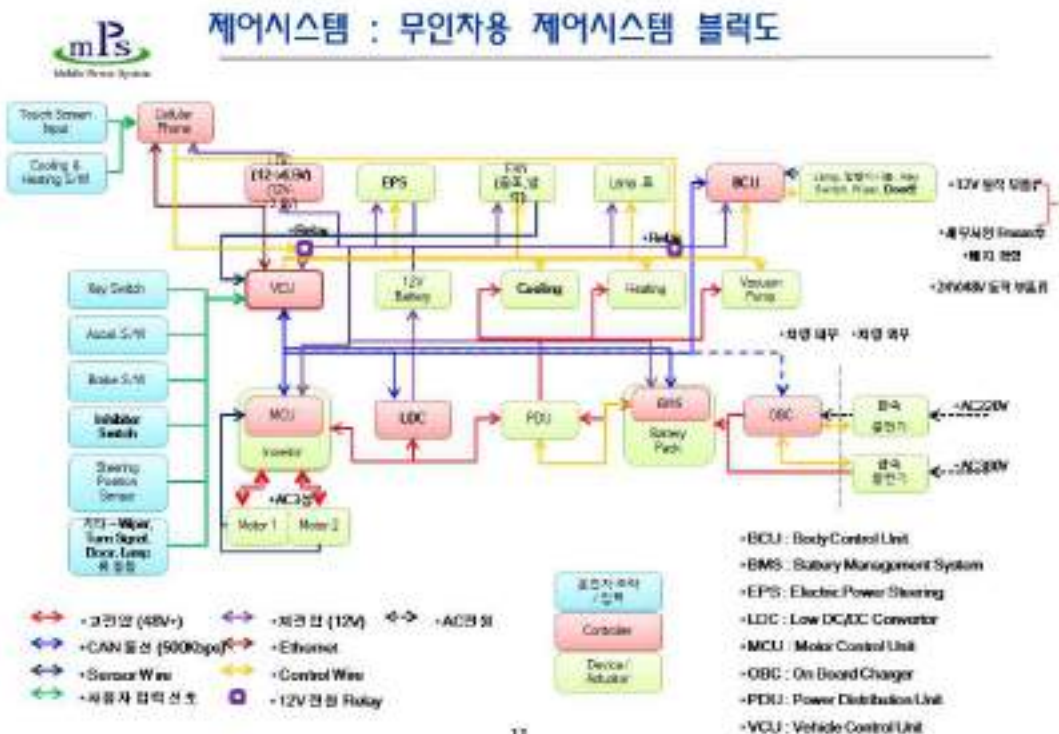
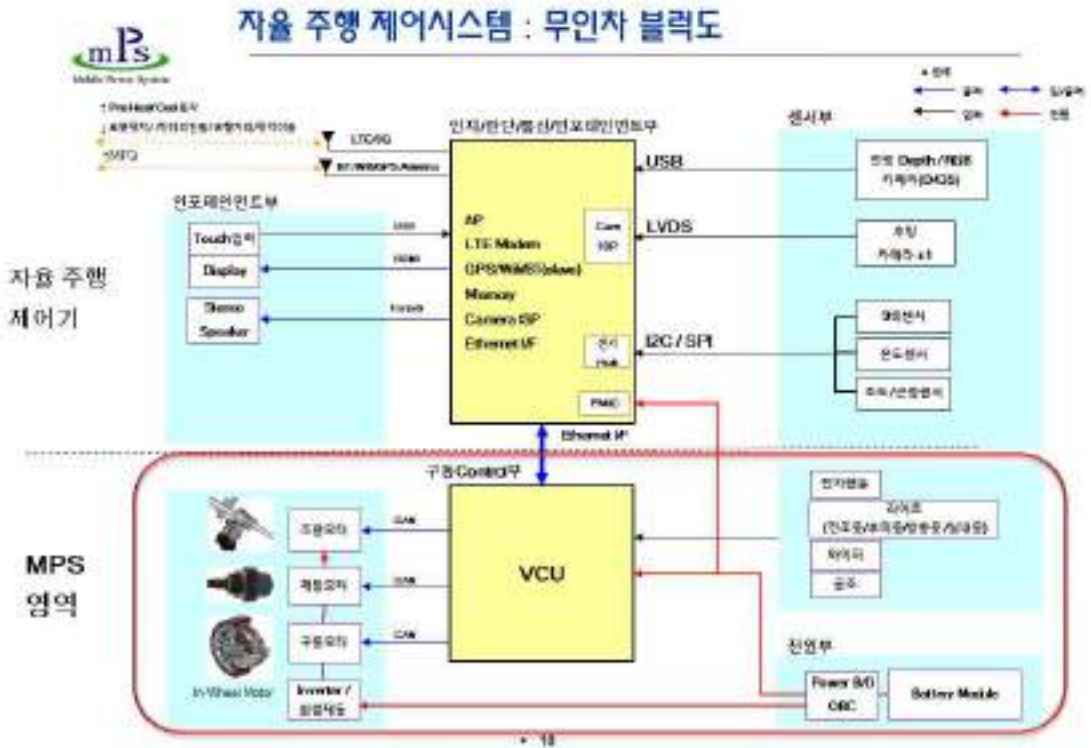


무인 유도차 (유도선서 및 임베디드 시스템 기반, 야외 무연차, 물류차, 굴프크)

→ 자율 주행차 (Ridar 및 인공지능 기반, 승용차, 상용차, 도로주행차)



2





회사 위치 및 설비

(경기도 용인시 처인구 중부대로 2401-14)

The collage includes:
 - A map of the location in Yongin, Korea.
 - Photos of various electric vehicles: a blue and white golf cart, a yellow utility vehicle, and a yellow forklift.
 - Interior photos of a factory/warehouse showing production equipment, workers, and stacks of components.
 - A large photo of the factory building with several yellow vehicles parked in front.



주요 인증 확보 및 연구개발 과제 진행 현황

No.	인증명	인증부서/기관	발행일	비고
1	의료기기 제조 및 품질관리 기준적합 인증서	GMP	2014. 11. 05	
2	전통식 설비에 제조 및 품질관리 기준적합 인증서	GMP	2014. 11. 05	
3	G-STAR 기업 인증서	경기도지사	2012. 11. 21	
4	ISO 9001 품질경영시스템 인증서	KTL	2014. 06. 12	
5	ISO13485 의료기기 품질 경영시스템 인증서	KTL	2014. 06. 12	
6	ISO14001 환경경영시스템 인증서	KTL	2014. 06. 12	
7	공장등록증	용인시	2016. 06. 14	
8	기업부설연구소 인증서	대전과학기술부	2014. 09. 12	
9	벤처기업 인증서	기술보증기금	2015. 09. 29	
10	사업자등록증	국세청	2016. 07. 26	
11	생산품배상책임보험증권	중소기업연합회	2016. 04. 07	
12	유명중소기업인증서	경기도지사	2014. 10. 08	
13	의료기기수입업허가증	식품의약품안전청	2014. 03. 31	
14	의료기기제조업허가증	식품의약품안전청	2014. 03. 31	
15	의료기기제조인증서_별포도	의료기기기술지원센터	2016. 06. 16	
16	의료기기판매업신고증	용인시	2016. 06. 14	
17	중소기업확인서	중소기업청장	2016. 04. 11	
18	통신판매업등록증	용인시	2014. 06. 18	
19	기술혁신형 중소기업 확인서	중소기업청장	2015. 02. 12	

1. IoT 중소형 상용전기차용 전기구동 플랫폼 개발(이기평): 주관, 정부지원금 18억(3년), ~2020. 11/30
2. EV용 배터리용 워터 가열냉각시스템 개발(산기평): 주관, 정부지원금 7.5억, (3년), ~2019. 11/30
3. 스마트휠체어 전동 이식시스템 모듈 개발(산기평): 참여, 정부지원금 3억(3년), ~2020. 12. 31
4. 배터리 충전능력이 포함된 초소형전기차스마트멤버터 (이기평): 참여, 정부지원금 6.5억(3년), ~2021.7.31
5. 지온특성이 우수한 IoT 기반 SUV용 공복집전지 (2kwh) (광익): 참여, 정부지원금 2.8억 (3년), ~2021.3.31



주요 연구 인력/특허/인증 확보 현황

•연구 개발 인력: 14명, 특허 :45건, 인증 20건



No.	직위	학위	전공	학력	주요업무	경력
1	대표	한양대	시스템	박사수료	경영총괄	27년
2	이사	KAIST	전자	박사	제어	31년
3	수석	광운대	기계	박사	차량 설계	15년
4	선임	성균관	전기	석사	전력변환	3년
5	선임	강원대	기계	박사	기구 설계	3년
6	선임	Case Western	기계	석사	관장 설계	2년
7	연구원	경도대	전자	석사	PCB 개발	1년
8	수석	충국대	전자	박사	프로그램 개발	15년
9	연구원	호서대	자동차	박사	기구설계	1년
10	선임	한양대	컴퓨터공	박사	프로그래밍	5년
11	연구원	모스콤바일 공대	기계	석사	구조 해석	2년
12	연구원	목포대	기계	박사	기구설계	3년
13	연구원	강원대	전기	박사	PCB 설계	1년



시장 분석

1. 주요고객

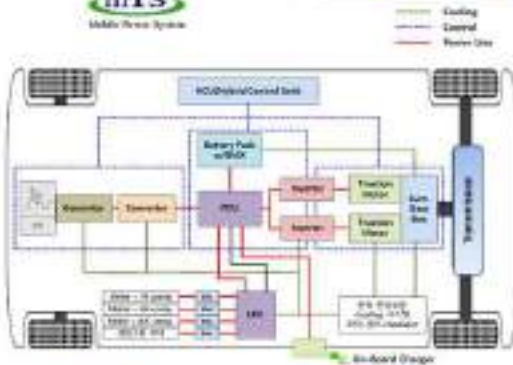
- B2B 기업고객 98%
- 주요 사업
 - 1) 제어시스템 개발 사업 (기술용역) : 배터리/전기차/무인차 관련 기업 (VCU, BCU, BMS 등)
 - 2) 리튬전지 팩 사업 : 전기차, 전기오토바이, 태양광 ESS, UPS, 전기트럭 제조업체
 - 3) 모빌리티 완제품 : 골프장 (무인유도 골프카트; 그린보이)

2. 시장 상황

- 국내
 - 1) 배터리팩 중심으로 전동 무인차, 건설기계, 소형모빌리티 (전기차)로부터 개발 및 납품예리 :20여건
 - 2) 통신용 배터리 팩 : SKTelecom
- 일본
 - 1) 로봇용, 소형전기버스용, 개발 후 납품 : 2019년 2억 매출후 2010년 20억 매출 예상
 - 2) UPS, 통신용 배터리 팩 : 2019년 12월달 30억매출 예상, 2020년 300억

16

전기트럭 구성부품 및 Lay-Out



● 차량 주행 시스템 → 무인 자율주행

- 1) 엔진기반 (엔료라엔, 흡배기)
 - 전기차 : 배터리 전생, 모터구동
- 2) 사람운전 → 무인운전(유도카) → 자율운전





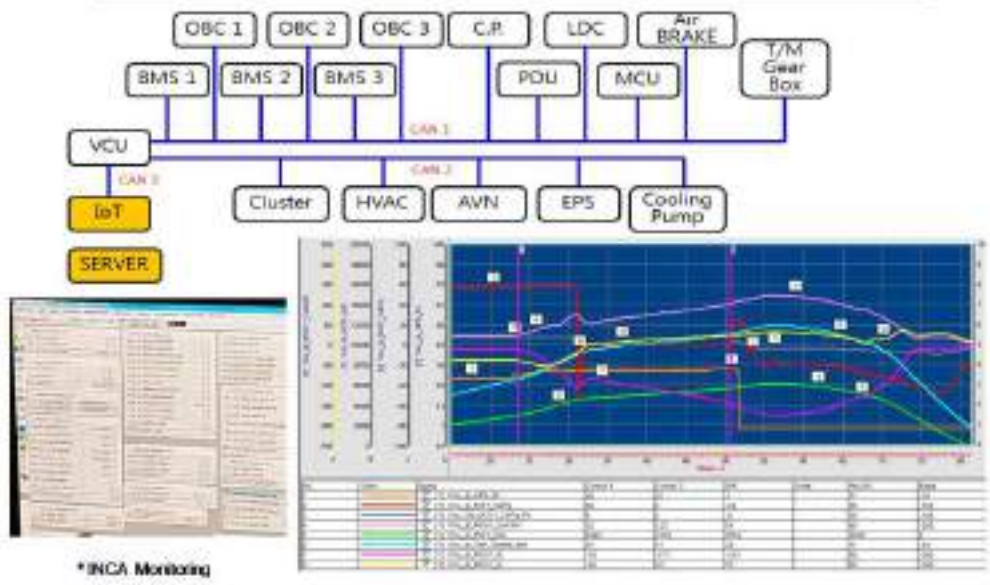
양산차량의 전장품(2019년 현재)

• 차량에 탑재되어 있는 주요 전장 제품



데이터 수집 방법

• CAN 통신 기반 VCU-BMS-IoT 모듈간 데이터 통신





BMS On/Off

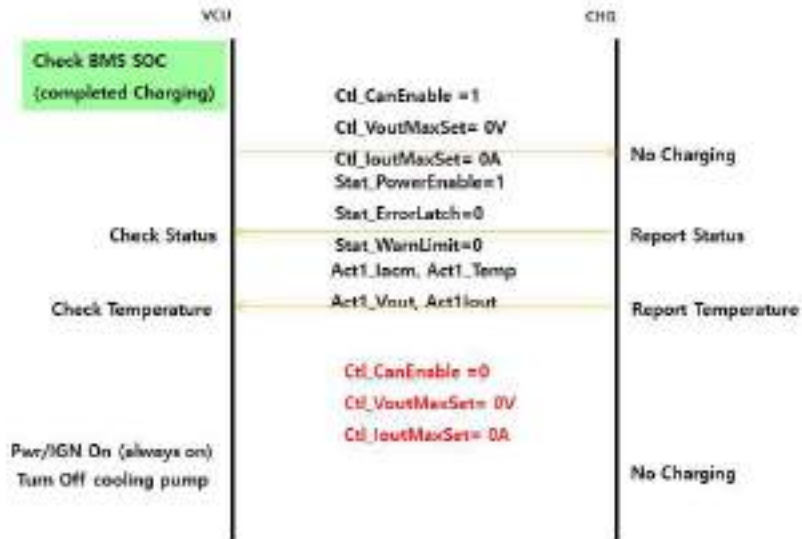


Charger On





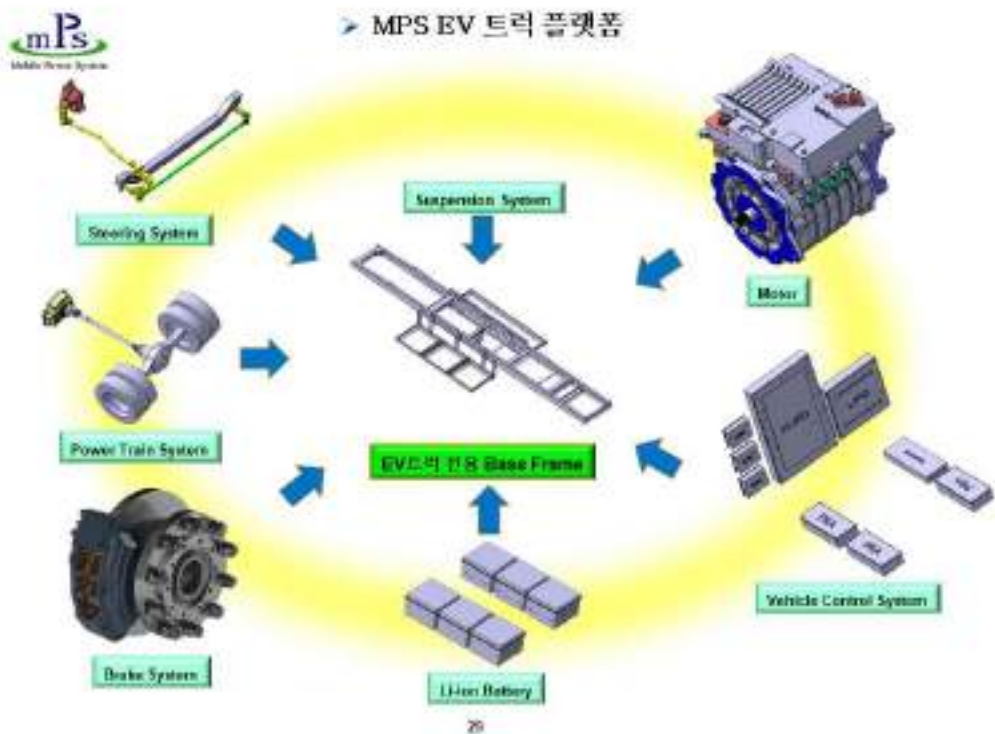
Charger Off



MPS EV플랫폼 모델



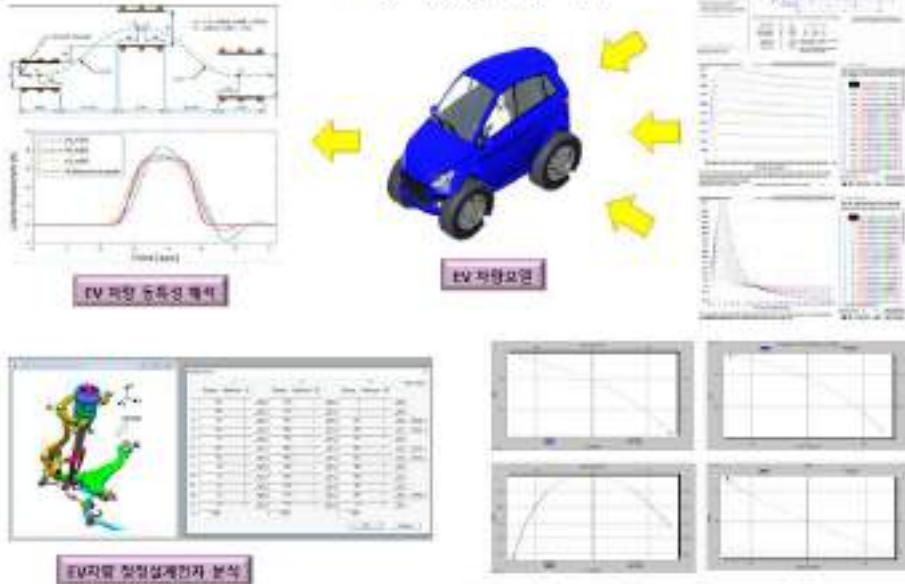






MPS EV 플랫폼 설계 및 해석 솔루션

> 정특성, 동특성 해석

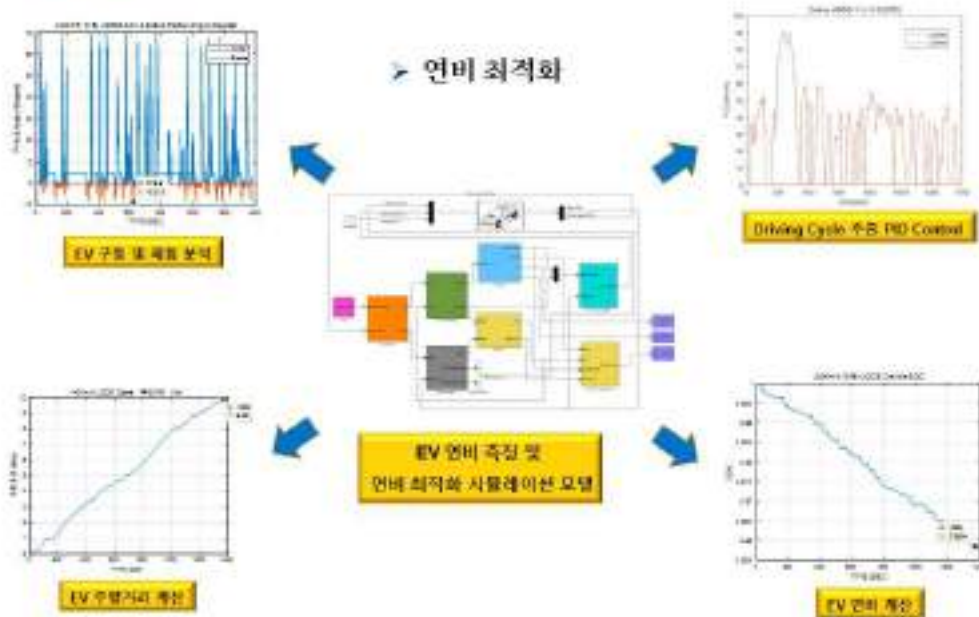


30



MPS EV 플랫폼 설계 및 해석 솔루션

> 연비 최적화



31

mPs
Mobile Power System

**플랫폼사업
적용예시**

TOYOTA TSUSHO CORPORATION
•도요타물상 (Reusing Hybrid Car Core Project)

RE:MAN

