

목 차

I. 총론	27
1. 조사개요	27
1-1. 조사대상과 방법, 조사내용	27
1) 조사대상	27
2) 조사방법(DB, 검색어, 검색기간)	27
3) 조사내용(조사 항목)	27
1-2. 미국의 머신 러닝 연구 동향과 현황	28
1) 2006~2018년(9,378개)	28
(1) 기관별 현황 및 추이	28
(2) 주요 키워드	30
2) 2017년(426개)	32
(1) 기관별 현황	32
(2) 주요 키워드	36
2. 미국 R&D 예산 동향	38
2-1. 2018년 미국 주요 R&D 예산 현황	38
1) 개요	38
2) 2018년도 미국 비국방 R&D 예산 현황	40
2-2. 미국 R&D 투자 동향	41
1) ‘2017 회계연도 연방정부 R&D 지출의무’(R&D obligations) 분석	41
2) 미국 R&D 투자 트렌드 및 현황 분석	42
2-3. 미국 R&D 투자 계획	45
1) 트럼프 행정부 2020 회계연도 R&D 예산 우선순위 발표	45
2-4. 미국 R&D 대표기관 사례 분석	47
1) 연구재단(NSF)	47
2) 국립보건원(NIH)	48

II. 미국 머신 러닝 기술개발 연구테마55

1. NSF(National Science Foundation)	55
1-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	55
1) 인지 알고리즘에 자극과 연결(2018-2021)	55
2) 저서성 해저의 공동-다중-로봇 탐구 - 통신 제약이 있는 경우 분산 장면 관측 및 탐구의 새로운 방법(2018-2021)	57
3) 부상 방지를 위한 운전자 참여의 예측 분석(2018-2021)	58
4) 소셜 미디어상의 데이터와 관련된 위기 분류를 위한 영역 적응 접근(2018-2021)	59
5) 스마트 및 커넥티드 에너지 인식의 주거 공동체 구축을 위한 사회 기술 시스템(2018-2021)	60
6) 삼입을 통한 빅 네트워크 타이밍(2018-2021)	62
7) 클라우드리스 만능 번역기(2017-2022)	63
8) 학습을 위한 비블록 방법 및 모델: 증명 및 해석을 보장하는 알고리즘에 대하여(2017-2022)	64
9) 개인정보를 인식하는 에이전트 러닝으로 도시 교통망 설계(2017-2022)	65
10) 포유동물 인수공통 질병의 지구적 패턴, 예측변수 및 역학 결과(2017-2022)	67
11) 복합 네트워크 및 시스템에서의 학제간 교육(2017-2022)	68
12) IN-SITU 합성 관찰 및 역학 시뮬레이션으로 탄소 나노튜브 포레스트의 공정-구조-물성 관계 평가(2017-2022)	70
13) 맞춤형 분산 감쇠로 지능형 구조의 통합적 설계(2017-2022)	72
14) 저출력 지능형 센서의 델타-시그마 기반 디지털 신호 처리 회로의 통합 연구 및 교육(2017-2022)	74
15) 미국에서 계절내 및 계절적 극한 강수 사건의 완벽한 예측 프레임워크 개발(2017-2022)	76
16) 컴퓨터 나노과학을 통해 합성 가능한, 리간드 보호 이원금속 나노입자 설계 및 공학 교육과정 현대화(2017-2022)	78
17) 추계학적 중첩분할 구성 최적화: 이론 및 알고리즘(2017-2022)	79
18) 분산 세포 개체군에서 다중 규모 신생 역학의 예측(2017-2022)	80
19) PPSE - 교육과정 혁신, 통합 교수법 및 교수 개발을 통한 프로그래머의 전문 소프트웨어 엔지니어로 변모(2017-2022)	82
20) 취약 계층을 위한 고등 정밀 기술 및 의료 체계의 공학 연구소(PATHS-UP)(2017-2022)	84
21) 양자 화학으로 에너지 효율 수소 첨가의 국소 용매화 환경 조성(2017-2022)	86
22) 전장유전체 연관 분석을 위한 확장형 머신러닝(2017-2021)	87
23) 데이터 분석 자동화에 대하여: 이산 확률을 통한 해석형, 대화형 및 확장형 학습(2017-2021)	88
24) 동료 평가를 위한 메커니즘 설계 및 머신러닝(2017-2021)	90
25) 정형적 방법 및 반례가 있는 개인정보 차등보호를 위한 개발(2017-2021)	92
26) 차세대 생성 분자 역학 워크플로우를 위한 IN SITU 데이터 분석-1(2017-2021)	93
27) 차세대 생성 분자 역학 워크플로우를 위한 IN SITU 데이터 분석-2(2017-2021)	94
28) 사물인터넷(IOT)를 위한 개인정보 인식의 신뢰 제어(2017-2021)	96

29) 북미 원주민의 사전예방 맞춤형 당뇨병 자기관리 및 소셜 네트워킹(2017-2021) ···	97
30) 적응형 손의 고기능 조작과 강한 과지력을 위한 통합 모델링 및 학습-1(2017-2021) ···	98
31) 적응형 손의 고기능 조작과 강한 과지력을 위한 통합 모델링 및 학습-2(2017-2021) ···	99
32) DOPABILITY 예측을 통한 열전 소자 발견의 가속화(2017-2021) ···········	101
33) RF 스펙트럼 센싱을 위한 희귀성 회복 알고리즘 학습 및 응용(2017-2021) ·······	102
34) 대륙 규모에서 육상 절지동물 군집에 대한 비생물적 동인의 활동성, 풍부성 및 다양성 검사(2017-2021) ···········	104
35) 초기 문해력 및 언어 학습을 위한 맞춤형 반려 학습 로봇의 개발, 배치 및 평가-1 (2017-2021) ···········	106
36) 초기 문해력 및 언어 학습을 위한 맞춤형 반려 학습 로봇의 개발, 배치 및 평가-2 (2017-2021) ···········	108
37) 다중 모드 임상 데이터 기반 최적 진단검사의 맞춤형 실시간 학습(2017-2021) ···	109
38) 급성호흡곤란증후군의 사용 데이터 예측 및 평가(2017-2021) ···········	111
39) 강력한 자율주행의 추론, 추리 및 학습(2017-2021) ···········	112
40) 다용도 GPUS를 위한 확장형 동기화의 활성화(2017-2021) ···········	114
41) 빅데이터 및 손상된 데이터의 고차원 구조를 발견하는 비블록 접근(2017-2021) ···	115
42) 수용성 디믹싱 단계를 보이는 펩티드 중합체의 시퀀스 공간에 대한 고속 처리 탐구 (2017-2021) ···········	116
43) 제한되고 은닉된 텐서 모델의 고성능 분해 도구(2017-2021) ···········	118
44) 2차원 소자의 합리적 설계를 활용한 변형 전기촉매(2017-2021) ···········	120
45) 미래 나노구조 중합체 및 복합체 시스템 설계를 가속화하는 데이터-중심 접근-1 (2017-2021) ···········	122
46) 미래 나노구조 중합체 및 복합체 시스템 설계를 가속화하는 데이터-중심 접근-2 (2017-2021) ···········	123
47) 머신러닝을 통한 심층 중력과 탐구, 도구 통찰 및 잡음 제거(2017-2020) ·······	125
48) 인간 중심 컴퓨팅을 개선하는 머신러닝을 위한 공학 및 컴퓨터 과학 사이트에서의 RET(2017-2020) ···········	126
49) 에너지, 성능 및 신뢰도를 최적화하는 머신러닝 기반의 칩상 네트워크 구조 (2017-2020) ···········	127
50) 연속 및 이산 최적화 연결에 관한 공동 작업(2017-2020) ···········	129
51) 암 반응 프로젝트: 고체 상태 합성에서의 구조적 다양성을 탐구하는 머신러닝 접근 (2017-2020) ···········	130
52) 신경 영상을 통한 컴퓨터 비전, NLP 및 AI 개선(2017-2020) ···········	131
53) 금융시장 조작 탐지: 통합 데이터 및 모델 주도 접근(2017-2020) ···········	133
54) 생물학적 기반 회로 모티프를 뇌의 대규모 딥 신경망 모델에 통합-1(2017-2020) ···	134
55) 생물학적 기반 회로 모티프를 뇌의 대규모 딥 신경망 모델에 통합-2(2017-2020) ···	135
56) 확장형 및 해석형 머신러닝: 생명과학에서 기계론적 및 데이터 기반 모델 연결	

(2017-2020)	136
57) 물리적 기반의 디스크립터가 있는 금속 유리의 고속 처리 설계(2017-2020)	138
58) 신호 추정을 위한 추계학적 반복 알고리즘의 고차원 분석(2017-2020)	140
59) 근사치 및 종합으로 이질성 타이밍(2017-2020)	141
60) 팔다리가 유연한 수중 로봇의 생체 모방 설계 및 자율성 공유(2017-2020)	142
61) 학제간 컴퓨터 활용 공학을 위한 인터넷 도구의 습득(2017-2020)	143
62) 다크넷 무단 트래픽에 관한 분석 및 연구의 지속 가능한 도구(STARDUST) (2017-2020)	144
63) CS1 개념에 대한 타당성 평가, 일대일 평가, 형성 평가의 자동적 통합(2017-2020) ...	146
64) 마비 후 직립 균형 및 보행 안정성을 위한 생물력 및 기계력의 통합 제어 (2017-2020)	147
65) 데이터 과학의 기본에서 실행까지의 왕복 과정(2017-2020)	148
66) 기상 레이더에서의 생물 신호 파악 딥러닝 및 대량 가우스 프로세스(2017-2020)	150
67) 난기류 시뮬레이션에 대한 데이터-중심 접근 (2017-2020)	151
68) 예쁜꼬마선충 커넥톰의 생체 영상(2017-2020)	153
69) 모바일 기기를 활용한 맞춤형 초기 문자 해독 학습용 지능형 서비스 시스템의 개발, 배치 및 평가(2017-2020)	154
70) 세포질 유동의 메커니즘(2017-2020)	156
71) 몽고 그래프 기계(MGM): 대형 그래프 분석용 플래시 기반 기기(2017-2020)	158
72) 대규모 과학적 워크플로우를 보장하는 인프라 지원(2017-2020)	159
73) 다중모드의 지역 사회: 참여 활동, 서비스 및 지원(COMPASS)(2017-2020)	160
74) 딥 모델의 광역 준지도 교육 및 영상 판독에 대한 응용(2017-2020)	161
75) 계층적 수치 알고리즘을 위한 컴퓨팅 IN SITU 및 메모리 컴퓨팅(2017-2020)	162
76) 비구조 및 역학 구축 환경에서 인간-로봇의 안전한 공동 작업을 위한 장면 판독 및 예측 감시(2017-2020)	164
77) 미래를 변모시키는 스마트 제조 및 자원(2017-2020)	165
78) ABI 혁신: 특성 진화의 비교 분석을 위한 기계-실행 가능한 의미론의 활성화-1 (2017-2020)	166
79) ABI 혁신: 특성 진화의 비교 분석을 위한 기계-실행 가능한 의미론의 활성화-2 (2017-2020)	168
80) 인과 추론: 식별, 학습 및 의사결정(2017-2020)	170
81) 터치 스크린 휴대용 기기의 감응식 엄지 생체인식의 암묵적 한손 모바일 사용자 인증 (2017-2020)	172
82) 교사를 위한 빅데이터 연구 체험(2017-2020)	173
83) 대형 역학 텐서 데이터의 통계적 학습(2017-2020)	174
84) 위상수학, 기하학 및 데이터 분석(TGDA@OSU): 데이터의 구조, 형태 및 역학 찾기 (2017-2020)	175

85) 인간-로봇의 물리적 공동 작업에서 언어 및 힘 교환 상호작용 관리자(2017-2020) ...	177
86) 수학의 연구(2017-2020)	178
87) IWORK, 직업 평가, 맞춤형 직원 교육 및 재활을 위한 모듈 멀티 센싱 적응 로봇 기반 서비스.(2017-2020)	179
88) 자율주행 차량 및 커넥티드 차량 기술 교육의 간극 연결(2017-2020)	182
89) 양적 과학의 생물학 연구와 연결: PVAMU에서 컴퓨터 활용한 시스템 생물학 연구의 재활성화(2017-2020)	183
90) 급수장 오작동에 대한 예측 알고리즘(2017-2019)	185
91) 설비 운영 및 관리를 위한 빅데이터 분석(2017-2019)	186
92) 난독화된 텍스트의 해독으로 인신매매 희생자 찾기(2017-2019)	187
93) 근사치 컴퓨팅 시스템에 대한 최적 제어(2017-2019)	189
94) 역학 복합 컴퓨팅 인프라를 위한 자동시스템 이상 징후 관리 소프트웨어 제공 (2017-2019)	190
95) SSD IN-SITU 처리(2017-2019)	191
96) 새로운 웨어러블 기기를 착용한 재료 취급자의 근골격 부상 위험 예측(2017-2019)	192
97) 자율주행차에 대한 인간 에이전트 예측(2017-2019)	193
98) 수학 문제 해결 지도를 위한 내장형 및 상황형 전문 학습 플랫폼(2017-2019)	194
99) 메커니즘을 활용한 게임 기반 유기화학 학습(2017-2019)	195
100) 과학, 기술, 공학 및 수학(STEM) 진로 파악 및 옹호(2017-2019)	196
101) 지구 공간 데이터용 지능형 데이터베이스 및 분석 도구(2017-2019)	198
102) 천식 환자의 자기 관리 및 가정 감시용 사용자 친화적 폐활량계 및 모바일 앱 (2017-2019)	199
103) 모바일 기기 배터리 수명 연장을 위한 에너지 중심 모바일 앱 설계 기술 활성화 (2017-2019)	200
104) 물리적 보안 정보의 새로운 패러다임: 신뢰하는 네트워크상에서 소셜미디어 및 온라인 뉴스와 정보 공유의 통합 플랫폼(2017-2019)	202
105) 전체 개별 예쁜꼬마선충 신경계의 실제 지상 조사 분석 및 모델링 (2017-2019)	203
106) 고차원 신호용 스마트 샘플링 및 상관관계-기반 추론(2016-2020)	205
107) 데이터 마이닝 및 관찰 활용으로 과학 학습 환경에서 SRL 이론 도출(2016-2019)	206
1-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	208
1) 컴퓨터 활용 및 데이터 기반 과학 공학지원 고성능 컴퓨팅 인프라 습득 (2017-2018)	208
2. NIMH(National Institute of Mental Health)	210
2-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	210
1) 60세 이상 HIV 환자의 알츠하이머 질환과 HAND를 구별하는 머신러닝(2017-2022)	210
2) 신경과학 다중 오믹스 데이터 보관소(2017-2022)	211

3) 컴퓨터 예측 및 뇌 예측을 통한 감성 단서 통합(2017-2022)	212
4) 강박 프로파일의 재현성 뇌 시그니처 식별(2017-2022)	214
5) 틱 장애의 병태생리학 및 원인에 대한 새로운 접근(2017-2022)	215
6) 대뇌 연결성에서 정신병리 및 변화의 궤적(2017-2022)	216
7) 새로운 컴퓨터 모델링 및 분석 도구로 신경 전기회로에서 별아교세포 신호 해독 (2017-2022)	218
8) 정서적 사회적 처리 중의 대규모 네트워크 역학(2017-2022)	219
9) 인간 유전자 및 대립 유전자의 신경 표현형 형성 방식(2017-2022)	220
10) 해마 회로 구성 요소의 판독(2017-2022)	222
11) 개인 센싱 기술을 활용한 우울증 행동 평가 변형(2017-2021)	223
12) 패턴 분석을 통한 정신병의 신경해부 영상 시그니처의 이질성 매핑(2017-2021) ..	225
13) ASD에서 비정형 뇌 기능의 이해를 위한 복합 영상 자극 활용(2017-2021)	226
14) 정서적 장애 상태에 대한 커넥톰 매핑(2017-2021)	228
15) 고속 처리 TEM 플랫폼으로 소뇌망 매핑(2017-2020)	229
16) 만성 PTSD 발달을 예측하는 초기 뇌 변화 연구(2016-2021)	230
17) 정신 건강 증진을 위한 행동 리듬의 감시 및 안정화(2017-2019)	232
18) 외상후 증후군의 추적 평가(2016-2021)	233
19) 여성 범죄자의 사회정서적 처리 과정 - 재재출 01(2016-2021)	234
20) 우울증 노인의 소혈관 질환 평가를 위한 고성능 영상(2016-2021)	236
21) 정신질환 조절망의 대규모 평행 절개술(2016-2021)	237
22) 미성숙으로서의 충동성: 정신병리가 외현화하는 청소년의 뇌 제어 구조 이상 성숙 매핑(2015-2020)	239
23) 자폐 스펙트럼 장애의 신경 표현형 궤적과 행동 결과(2015-2020)	240
24) 연구 및 임상 활용을 위한 자동 다중 모드 정동 탐지(2012-2022)	241
25) 인간 태아 뇌의 구조적 발달(2011-2021)	243
26) 초기 양육이 유해한 학령기 아동의 이질적 신경발달 결과 예측(2010-2022)	244
27) 정서적 지각 및 시각 주의집중의 상호작용(2004-2020)	246
28) 청소년 양극성 장애의 경과 및 결과(2000-2021)	247
29) 양극성 부모의 아동: 고위험 요소 추적 연구(별칭 양극성 자녀 연구-BIOS)(1999-2021) ..	248
2-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	250
1) 우울증에 대한 모바일 증재에서의 인공 지능(AIM)(2013-2018)	250
2) 플라시보 효과의 신경적 기반과 조절 과정에 대한 관계(2005-2018)	251
2-3. 연구기간 불명 프로젝트	253
1) 행동 결정 기저의 신경 활동 패	253
2) 데이터 과학 및 공유 팀	254
3) 영장류 뇌에서 얼굴 처리과정의 기능적 해부	256
4) 정상 인지 상태에서의 뇌 회로 신경 영상 및 분자 메커니즘	258

5) 비침습성 신경조절 단위 (NNU)	260
6) 선택된 회로의 세포 유형에 대한 기능 및 다중 모드의 특성화	262
3. NINDS(National Institute of Neurological Disorders and Stroke)	264
3-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	264
1) 우울증에 대한 DBS의 최적화를 위한 전기 생리학적 생물지표(2017-2022)	264
2) 숙련 동작의 신경 제어: 유전자 조작이 가능한 포유동물 운동회로의 행동학적 절개술 (2017-2022)	265
3) 자발적 말초 신경병증성 통증의 메커니즘(2017-2022)	267
4) 작업 기억 및 의사결정의 신경 회로 역학 메커니즘(2017-2022)	268
5) 열공 뇌졸중 환자 혈액의 전체 유전체 RNA 시퀀싱(RNASEQ)(2017-2022)	269
6) 일과성 허혈발작 환자의 전체 전사체 연구(TIAS)(2016-2021)	271
7) 피질내 미세 자극을 통한 체감각 피드백(2016-2021)	272
8) 언어 산출 시상하부 및 피질시상하부 부호화(2016-2019)	274
9) 언어 운동 피질의 기능 구조(2016-2019)	275
10) 연속 인간 촬영을 통해 의지적 상태의 신경적 근거 판독(2016-2019)	276
11) 뇌졸중, 뇌망 및 행동(2015-2020)	278
12) 생리학적 신호 및 머신러닝을 활용한 신뢰성 있는 발작 예측(2015-2020)	279
13) 국소 간질에서 연결성을 매핑하는 뇌 지도(2015-2020)	281
14) 파킨슨병의 대사체학 및 위험 요소(2015-2020)	282
15) NF1이 손실된 종양의 표적치료(2015-2020)	283
16) 정상 세포 및 질병 IPS 세포에서의 신경 아교세포 시그니처(2014-2020)	284
17) 근위축측삭경화증에 대한 다중 모드 신경 영상 생물지표의 개발(2014-2020)	286
18) 다중 다변량 기능 연구를 위한 통계적 접근(2009-2022)	287
19) 인간 뇌 기능 및 기능 장애에서 인과적 상호작용에 대한 역학 접근(2014-2019) ..	288
20) 주베르 증후군의 분자 특성(2004-2021)	289
21) 다중 파라미터 화상 분석 및 모델을 통한 뇌종양 진행 예측(2002-2019)	291
3-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	292
1) 치매 노인과 일반 노인의 소혈관 질환에 대한 다중 모드 생물지표(2016-2018)	292
2) 급성 뇌진탕 진단 및 경기 복귀 판단에 대한 개선된 형태분화적 뇌혈류 분석 (2015-2018)	293
3) 인간 피질 간질의 신경 생리학(2010-2018)	294
3-3. 연구기간 불명 프로젝트	295
1) 신경발달 및 신경퇴화에서 CDK5의 역할	295
2) 데이터 분석 및 SIG - 정상 세포에서 질환 IPS 세포까지의 신경세포 및 아교세포 시그니처	296
3) 비정형 파킨슨병의 유전적 특성	297

4) 감각 신경 회로의 시냅스 연결 및 기능의 매핑	298
5) 신경면역 질환자의 다중 모드 종합 분석	300
6) ME/CFS 질환 메커니즘을 나타내기 위한 면역, 미생물총, 대사체 및 임상 표현형의 위상적 매핑 - 임상 연구 프로젝트	302
4. NCI(National Cancer Institute)	304
4-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	304
1) 암 제어를 위한 에너지 고밀도 식품 평가절하: 번역 신경과학(2017-2022)	304
2) 스탠포드에서 암의 면역 감시 및 분석(IMACS)(2017-2022)	306
3) 다양한 장애 집단에서 머신러닝 가속계 접근을 활용한 자유로운 신체 활동 특성의 보정 (2017-2022)	307
4) 이질성의 측정, 모델링 및 제어(2017-2022)	308
5) 공학 맞춤형 미세 종양 생태계(2017-2022)	309
6) 아교모세포종에서 클론 다양성의 다중 스케일 경쟁계 정량화(2017-2022)	311
7) 사회경제적 지위, 스트레스 및 금연(2017-2020)	312
8) 단회성 영상으로 종양 글루타민 및 글루코스 대사율 측정을 위한 멀티 트레이서 체적 측정 PET (MTV-PET)(2017-2020)	313
9) 맞춤형 스크리닝의 공지를 위한 직장결장 암 위험 종합 예측(2017-2020)	315
10) AML에서 표적 요법 반응에 대한 백혈병 미세환경의 영향(2017-2019)	316
11) 종양 신항원을 위한 통합 발견 파이프라인(2016-2021)	318
12) 암 시스템 생물학 및 임상 번역을 위한 유전단백체 데이터 분석(2016-2021)	319
13) 간암 치료 개선을 위한 정량적 다중 모드 영상 유도(2016-2021)	320
14) 유방 재건술 이후 삶의 질 최적화를 위한 3-D 모델링 기반의 결정 지원(2016-2021) ..	322
15) MSKCC의 CSBC 암 시스템 면역학 연구소(2016-2021)	323
16) 방사선 요법에서 발병 위험 예측을 위한 선량분포 방사선(2016-2020)	324
17) 생의학 연구를 위한 의미 데이터 레이크(2016-2020)	326
18) 인트론 유전 변이에 의한 mRNA 스플라이싱의 조절(2016-2019)	327
19) 암 진화 및 이질성의 위상(2015-2020)	328
20) 암 영상 발현형체학 소프트웨어 세트: 뇌 및 유방암에의 응용(2015-2020)	330
21) 공초점 현미경검사로 피부 암 진단을 하는 자동 영상 유도(2015-2019)	331
4-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	333
1) 비코딩 변이의 유기체 결과에 대한 통합적 해석(2015-2018)	333
2) 방광암의 병기 결정 및 치료 반응 감시를 위한 생물지표(2014-2018)	334
3) (PQC4) 전립선암의 소재(2014-2018)	335
4) UCSC CANC를 활용한 데이터 호스팅, 시각화 및 분석을 위한 클라우드 기반 자원 (2013-2018)	336
5) 분자 처리과정의 발견(2013-2018)	338

6) 디지털 병리-행동 관찰의 정확성과 이미지 특성화(2012-2018)	339
7) 피부암의 포자(2006-2018)	340
4-3. 연구기간 불명 프로젝트	342
1) 약물유전학 및 개체를 위한 통계적/ 계산적 접근	342
2) 직장 암 환자의 질환 예후 및 치료 반응	343
5. NHLBI(National Heart Lung and Blood Institute)	345
5-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	345
1) 정밀 네트워크를 위한 데이터, 모델링 및 조정 센터(2017-2023)	345
2) 말초 동맥 질환 증상 환자 평가를 위한 자기 공명 영상 기반 장딴지근육 관류(2017-2022)	346
3) 폐혈증 치료 중 심방 세동의 자동 탐지 및 예측(2017-2021)	348
4) 폐동맥 고혈압 환자를 위한 임상 결정 지원 도구(2017-2021)	349
5) 18F-FLUORIDE PET 및 CT 혈관조영술로 관상 해부학 및 생물학 통합 분석 (2017-2021)	350
6) 이질적 TOPMED 데이터에서 시스템 수준 원인 발견(2017-2020)	351
7) OSAS 발생 위험이 높은 비만 아동을 위한 컴퓨터 활용 생체역학 기도 모델 (2016-2021)	353
8) 심장외막 지방 조직의 자동 정량적 CT 영상과 심장 사건의 위험(2016-2020)	354
9) 폐쇄 수면 무호흡증의 유전 이질성에 대한 접근(2016-2020)	355
10) 지속적 루틴, 강제 시차 및 비실혈실 상황에서의 일주기 지질체학(2016-2020)	356
11) COPDGENE에서 임상 아형의 통합 유전체학(2015-2019)	358
12) 혁신적 MRI-기반의 심장 비동기화 특성화(2015-2019)	359
13) CAD의 분자 하위범주의 진단 및 요법에 대하여(2015-2019)	360
14) 뇌졸중 이후의 수면 무호흡: 스크리닝 및 치료를 위한 합의(2015-2019)	362
15) 시스템 생물학을 통한 혈소판 수혈의 안전성 및 유효성 개선(2015-2019)	363
16) 위험 요소에서 초기 HF로의 전이: 유병률, 발병기전 및 발현형체학(2015-2019)	364
17) 약리 반응 시그니처 및 질환 메커니즘(2014-2020)	366
18) 재건 및 맞춤형 영상으로 심장 SPECT에서의 선량 한계 탐색(2014-2019)	367
19) EHR 항응고제 약물부작용 감시(2014-2019)	369
5-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	370
1) 심부전 건강을 위한 MHEALTH: 소비자 활동 트래커를 활용한 재입원 위험 및 자기 간호의 예측 모델(2017-2018)	370
2) CORA-TM 최적 요법을 위한 맞춤형 심장 상담가(2015-2018)	371
3) QT 연장 증후군에서 불확실한 의미의 변이 해독(2014-2018)	373
4) 4D 스트레스 심장초음파 검사를 위한 RF 및 B-MODE 변형 통합 분석(2014-2018)	374
5) 말초 동맥 질환의 광단층촬영 영상(2013-2018)	376
6) 신속한 심장 SPECT의 분석을 위한 고성능 자동 시스템(2007-2018)	377

5-3. 연구기간 불명 프로젝트	379
1) 생물정보학 코어	379
6. NIA(National Institute on Aging)	382
6-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	382
1) 알츠하이머 질환에 대한 위험 특성화를 위한 커넥토믹스 활용(2017-2022)	382
2) 패턴 분석을 통한 노화, MCI, 알츠하이머 질환의 다중 모드 영상 시그니처의 이질성 (2017-2022)	384
3) 차세대 생성 멀티플렉스 이온 빔 영상에 의해 나타나는 인지 감소의 표현형계 (2017-2022)	385
4) 혈액 베이스 생체에너지 프로파일: 알츠하이머 질환 위험 및 병리의 식별을 위한 새로운 접근(2017-2022)	386
5) 노화 및 알츠하이머 질환에서 SPHINGOSINE-1-인산염에 의한 염증 조절(2017-2022)	388
6) 인간 분비단백체의 발견(2017-2022)	389
7) 프로젝트 2 - RCT(2017-2022)	390
8) 좌식 생활 중단: 건강한 노화, 신체 기능 및 사망의 생물지표에 대한 초단기 및 중장기 영향(2017-2022)	392
9) 인지 노화와 관련한 인간 구조 커넥토믹스에서의 추적 변화 평가(2017-2022)	393
10) 알츠하이머 질환을 위한 래피드 신약 재창출에 대한 통합적 역공학 접근 (2017-2022)	395
11) APOE E4 전달체 중의 알츠하이머 질환에 대한 회복력 기저의 분자 네트워크 (2017-2022)	396
12) AD/FTD 및 감별 진단의 다중 모드 영상 예측(2017-2021)	397
13) 미국 및 영국에서 뇌 혈장 단백질체 생물지표 발견 및 검증(2017-2020)	398
14) INSPECDS로 알츠하이머 질환 특성화: 치매 아형의 후생표현형 분류를 위한 신경 인지 및 수면 행동 통합 프로파일러(2017-2019)	400
15) 알츠하이머 질환에 대한 대혈관 및 미세혈관의 기여: MESA VASCAD(2016-2021)	401
16) 알츠하이머 질환에서 CSF, MRI 및 PET의 신경 염증 생물지표(2016-2021)	403
17) NSAID 치료 반응 알츠하이머 질환 임상 시험을 예측하는 염증전 후생표현형 (2016-2021)	404
18) FRAMINGHAM 코호트 내에서의 전임상 및 임상 알츠하이머 질환의 시간적 추세, 새로운 영상 및 분자 특성화(2016-2021)	406
19) 노인의 작업 기억 교육(2015-2019)	408
20) 고령 노동인구 중 질환, 장애 및 사망(2006-2022)	409
21) 노인 인구에 대한 건강 결과 증진(1997-2022)	410
6-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	412
1) 초기 발병 알츠하이머 질환 컨소시엄(2017-2018)	412

2) 알츠하이머 질환을 위한 약물의 용도변경에 대한 다양한 생물정보학 접근 활용 (2017-2018)	413
3) 구조적 시스템 약리학을 활용한 알츠하이머 질환을 위한 약물 용도 변경 (2017-2018)	415
4) 치매 아형의 후생표현형 분류를 위한 신경 인지 및 수면 행동 통합 프로파일러(INSPECDS) (2016-2018)	416
6-3. 연구기간 불명 프로젝트	418
1) 노화 관련 유전 및 표현형 변화의 통계유전학	418
2) 알츠하이머 질환에서 관독 메커니즘과 새로운 생물지표 탐색	420
7. NIAID(National Institute of Allergy and Infectious Diseases)	423
7-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	423
1) 사우스 캐롤라이나에서의 HIV 치료 간극 빅데이터 분석: 식별과 예측(2017-2022)	423
2) 보호 범위가 폭넓은 집단 A 연쇄상구균 백신의 구조 기반 설계(2017-2022)	424
3) HIV-1에 대한 다클론 항체의 거부 반응에 대한 중화 감식법 분석(2017-2022)	426
4) 피부 리슈만편모충증의 제어를 위한 감시 및 치료의 최적화(2017-2022)	427
5) HIV를 감시하는 실시간 소셜 미디어 빅데이터 마이닝: 개발 및 윤리적 쟁점 (2017-2021)	429
6) 아프리카 사하라 사막 이남에서의 HIV 위험 및 역학에 대한 빅데이터 분석 (2017-2021)	430
7) 대표적 인간 병원균에서의 형태발생, 편리공생 및 병독성의 체계적 분석(2017-2021)	432
8) 분자 진단 및 항바이러스 약물 표적치료에 대한 시스템 생물학 접근(2017-2019)	433
9) 의료 관련 감염 전파에 대한 탐지 시스템 개선(2016-2021)	434
10) 결핵균에서의 약물 내성에 대한 시스템 분석(2016-2021)	436
11) 항생제 내성 병원균에 대한 미생물유전체 매개에 의한 회복력의 시스템 생물학 (2016-2021)	437
12) 감염 질환 연구를 위한 생의학 컴퓨팅 및 정보학 전략(2016-2021)	439
13) 호스트 면역 상황에서 MDR 병원균의 감수성 검사 및 치료를 재규정하는 시스템 생물학 접근(2016-2021)	440
14) 다중 경화 분류를 위한 긴 비코딩 RNA 시그니처(2016-2019)	441
15) 천식의 비강 생물지표(2015-2020)	443
16) 항레트로바이러스 요법 중에 HIV 병원소의 신뢰성 있는 측정을 위한 고속 처리 덱 시퀀싱 분석(2015-2019)	445
17) 자원 제약의 상황에서 HIV 치료 감시 최적화(2014-2019)	446
18) IMMGEN: 면역 세포에서의 유전자 표현 및 조절(2007-2022)	447
7-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	449
1) 전반적 표현형-1의 컴퓨터 예측 센터(2014-2018)	449

2) 인간 미생물유전체에서의 회복력 예측(2013-2018)	450
7-3. 연구기간 불명 프로젝트	452
1) 모델링 코어	452
2) 데이터 과학 연구	453
3) 분석적 자원 코어	454
4) 컴퓨터 활용 모델링 코어	455
8. NHGRI(National Human Genome Research Institute)	456
8-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	456
1) 수백만의 임의 시퀀스로부터 얻은 대안 스플라이싱 및 아데닐중합체형성의 예측 모델링 (2017-2021)	456
2) 비코딩 조절 요소 및 인간 유전 변이의 종합 기능 특성화 및 절개술(2017-2021) ..	457
3) 세포 유형, 개체 및 질환 전체에서의 인간 유전체 조절 구조의 해독(2017-2021) ..	459
4) 부호화 데이터 분석 센터(2017-2021)	460
5) 핵 재프로그래밍 중의 조절 염색질 드라이버 및 표현 역학의 학습(2017-2020)	461
6) SMORFS 보존의 체계적인 유전체 규모의 기능 특성화(2017-2020)	462
7) 인간 조절체를 위한 자원(2017-2020)	464
8) 멘델유전 질환 및 복합 질환의 다중 및 초인종적 매핑 센터(2016-2020)	465
9) 복합 질환의 유전체 시퀀싱을 위한 분석, 검증 및 자원 창출(2016-2020)	467
10) 메타데이터 응용을 지원하기 위한 지능형 개념 에이전트(2016-2019)	468
11) 아동을 위한 결과 개선: 정책 공지를 위한 의료 유전체학의 우수성 강화(2015-2019) ..	469
12) 번역 유전체학을 위한 EMR-연결 바이오뱅크(2015-2019)	470
13) 파트너스 헬스케어의 EMERGE 단계 III 임상 센터(2015-2019)	471
14) 세포 생리학 및 관련 조절망의 외재적 섭동(2014-2020)	473
15) 인간 경로의 공개 지식 자료(2007-2022)	474
16) 기능 유전체학 데이터에서의 유전자 조절 전기회로 추론(2004-2021)	475
8-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	476
1) NHGRI PAGE 조정 센터(2017-2018)	476
2) 염색질 접근성 제어를 규명하기 위한 고속 처리 방법(2015-2018)	477
3) 선천성 면역 반응을 예측하는 유전자 조절의 "리보노믹스"(2015-2018)	478
4) 1000 유전체 프로젝트를 위한 구조적 변이의 통합 분석(2013-2018)	480
8-3. 연구기간 불명 프로젝트	481
1) 통계적 유전학 방법론의 발달	481
2) 데이터 분석과 시그니처 생성 코어	484
3) CLINGEN 유전체 자원 (CLINGEN) 자원 프로젝트	485
9. NIGMS(National Institute of General Medical Sciences)	487

9-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	487
1) 생물학적 영상에서 풍부한 정보 추출(2017-2022)	487
2) 신경과학 기반의 정신 건강 평가 및 예측 센터(2017-2022)	488
3) 패혈성 쇼크 환자에 대한 최적 맞춤형 수액 요법을 위한 새로운 기기(2017-2019)	490
4) 수술 계획을 위한 임상 안정 상태 FMRI 소프트웨어(2017-2019)	491
5) 버클리 빅데이터 분석 축적정보를 유전체학 및 건강에 응용(2017-2019)	493
6) 바이러스 RNAS 및 RNA-함유 복합체의 구조, 기능 및 역학(2016-2021)	494
7) 심폐 불안정 예측, 진단 및 치료를 위한 생리학적 변수의 머신러닝(2016-2020)	495
8) 수술 후 확실한 임시 통증 시그니처의 발견(TEMPOS)(2015-2020)	497
9) 스타틴 요법 약용유전자(2015-2020)	498
10) 시스템 약리학의 HMS 실험실(2014-2019)	500
11) 진단 기술 습득, 단계 II를 가속화하는 개선된 평가(2014-2019)	501
12) 약물 내성 진화 및 약물 설계의 상호의존성: HIV-1 단백질 분해효소 (2014-2019)	503
13) 생의학 결과 예측을 위한 새로운 통합 경로 분석 접근(2014-2019)	504
14) 약물 유해 사건의 식별을 위한 머신러닝(2011-2019)	506
9-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	508
1) 임상 활용가능한 약리 유전자에서 변이의 기능화(2015-2018)	508
2) KNOWENG, 대규모 유전체 데이터 전반의 확장형 지식 엔진(2014-2018)	509
3) 단백질 데이터를 지식으로 번역하는 지역사회 노력: 통합 플랫폼(2014-2018)	510
4) 동물 모델 연구의 효율성 증대를 위한 신흥 기술의 사용(2014-2018)	512
5) 섬모 운동 및 좌우 패턴이 있는 내장역위 환자의 유전자 분석(2014-2018)	513
6) 클라우드 운영 시스템을 위한 오픈 소스 정밀 의학 플랫폼(2014-2018)	515
7) NOS1AP 및 기타 QT 간격 유전자(2014-2018)	516
8) ICU 데이터 흐름상 임상 간호 편차의 실시간 탐지(2009-2018)	517
9-3. 연구기간 불명 프로젝트	518
1) 임상적 연구 설계, 역학 및 생물통계학 코어	518
2) 일반 질환 메커니즘을 위한 표적 발견	519
3) 연구 코어	520
4) 데이터 과학 연구	522
5) 약물 내성의 상호의존에 대한 구조적 & 역학적 기초	523
10. NIDA(National Institute on Drug Abuse)	524
10-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	524
1) 초기 뇌 기능 연결성 및 활동에 미치는 출산전 코카인 복용의 영향(2017-2022)	524
2) 전사체학, 시스템 유전학 및 어딕톰의 전체 NIDA 코어 "우수 센터" (2017-2022)	526
3) 문제가 되는 처방 아편 사용 및 아편 과다 투여의 예측을 위한 머신러닝 활용	

(2017-2020)	527
4) 래피드 데이터 통합 및 공동 작업을 위한 BLACKFYNN 플랫폼(2017-2019)	528
5) 재흡연의 신경세포적 근거(2016-2021)	530
6) 이미지 기반의 세포 분류를 위한 형광체 활성화 세포 분류기 이미징(2016-2019) ..	531
7) ABCD-USA 컨소시엄: 연구 프로젝트(2015-2020)	532
8) ABCD-USA 컨소시엄: 연구 프로젝트(2015-2020)	534
9) 약결합 데이터의 분산형, 확장형 분석(2015-2020)	535
10) ABCD-USA 컨소시엄: 데이터 분석 센터(2015-2020)	537
11) 컴퓨터를 활용한 NIDA 약물 남용 연구 우수 센터(CDAR)(2014-2019)	538
10-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	540
1) 통증 다중 요소에 대한 FMRI 기반 생물지표(2013-2018)	540
10-3. 연구기간 불명 프로젝트	542
1) 흡연 기저의 기능적 및 구조적 뇌 회로	542
2) 생의학 정보학 부문 (BIS)	545
11. NIDDK(National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases)	546
11-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	546
1) 대역을 세워서 약물 표적이 될 수 있는 키놈의 조명 기능(2017-2023)	546
2) HSC 발생의 적소 신호(2017-2022)	548
3) 시각: 후생유전자 데이터의 검증된 체계적 통합(2016-2021)	549
4) 만성 골반 통증의 변경 미생물유전체(2016-2020)	551
5) 간세포 이식의 분자 및 세포의 정량적 MRI(2015-2019)	552
6) 장내 미생물총이 생산한 대사체의 섭취 및 미생물 재프로그래밍(2014-2019)	553
7) CF에서 분변 미생물유전체와 영양 상태의 관계성(2014-2019)	555
8) 임상 및 모집단 부분집합에 의한 IBD 유전자 매핑(2002-2022)	556
9) 장내 감각의 지각 및 조절(1996-2020)	558
11-2. 연구기간 불명 프로젝트	559
1) 겸상적혈구병 약물에 대한 스크리닝	559
2) 초파리 기능 유전체학	560
3) 신장 손상의 초기 탐지	562
12. NLM(National Library of Medicine)	563
12-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	563
1) 생물검정법 프로토콜의 효과적 주석을 이루는 형판, 본체 및 도구의 통합(2017-2021) ..	563
2) 박테이터를 정밀 의학으로 번역하는 클라우드 기반 딥 러닝 (CRADLE) 디지털 큐레이션(2017-2021)	564
3) 머신러닝의 역학(2017-2020)	566

4) 건강 데이터 분석의 교육 개선을 위한 학제간 프로그램(2017-2022)	568
5) 심화에서 통찰까지(2013-2021)	569
6) 증거 기반 의학에서 체계적 검토를 가속화하는 텍스트 마이닝 파이프라인(2010-2020)	570
7) 스탠포드의 생의학 정보학(1984-2022)	571
12-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	572
1) 임상 텍스트를 위한 시간 관계 발견(2015-2018)	572
2) 창출 정보 추출 자원 및 기술의 개발과 응용(2003-2018)	574
12-3. 연구기간 불명 프로젝트	575
1) 생의학에서 개체명 인식과 관계 추출	575
2) 인간 유전체의 조절계: 비교 및 진화 분석	576
3) 시스템 생물학, 데이터 통합 및 진화에 대한 알고리즘적 접근	578
13. NIDCD(National Institute on Deafness and Other Communication Disorders)	580
13-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	580
1) 실어증 치료에 대한 비손상 뇌 구조의 기여 및 관련성(2017-2022)	580
2) 조음장애에 대한 치료적 접근: 음향과 지각의 상관성(2001-2020)	581
3) 전형적 발달 및 자폐증 위험 요소(2015-2020)	583
4) 실어증 치료 연구소 (C-STAR)(2016-2021)	584
5) 아동 언어 치료 효과를 최대화하는 치료 파라미터의 식별(2016-2021)	586
6) 언어 능력의 자동적 음성 기반 평가(2015-2020)	587
7) 임상 진단을 위한 난청 유전 검사의 최적화(2011-2021)	588
13-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	590
1) ALS 평가와 치료를 위한 언어 동작 분류(2013-2018)	590
2) 노년난청의 실험 임상 연구(1997-2018)	591
14. NIBIB(National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering)	592
14-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	592
1) 전신 병리학 모델링을 위한 다중 조직 플랫폼(2017-2019)	592
2) 머신러닝/회귀 모델을 통한 fMRI 패턴 분석: 뇌 발달에 응용(2016-2020)	593
3) 초음파 분석을 위한 오픈 소스 소프트웨어(2016-2020)	594
4) XNAT 영상 정보학 플랫폼(2009-2021)	596
14-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	597
1) SCI에서 작용제 약물 및 경막외 자극으로 앞다리 기능 활성화(2013-2018)	597
2) ENIGMA 세계 의학, 영상 유전체학 센터(2014-2018)	598
3) 통찰에 대한 이동성 데이터 통합(2014-2018)	600
14-3. 연구기간 불명 프로젝트	601
1) 데이터 과학 연구 코어	601

2) 데이터 과학 연구	602
15. NICHD(Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development)	603
15-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	603
1) 고위험 청소년에서 결과의 외현화(2017-2022)	603
2) 소아 패혈증 EHR 등록, 임상 결과 및 예측 모델(2017-2022)	604
3) 유아 두뇌를 위한 시간적 커넥트: 병리학에 의한 신경발달 조절(2017-2021)	606
4) "오믹스" 활용: 태반 발달 및 분만시 생물학적 경로 발견에 대한 시스템 생물학 접근 (2017-2022)	607
5) 환경 오염에 대한 반응으로 태반 발달 및 기능과 관련된 생물지표 및 유전자(2016-2021)	609
6) 제노푸스 발달에서 세포 유형 분화의 시스템 분석(2012-2022)	610
7) 영양막세포 손상 마커로서의 세포외 소포와 NCRNA 피전달물질(2015-2020)	612
15-2. 연구기간 불명 프로젝트	614
1) 뇌의 기능적 및 구조적 광영상	614
16. 기타(NIEHS, NCATS, NCCIH, NEI, NIMHD, NIAAA, NIAMS, NIDCR, NINR, CIT, OD)	617
16-1. 2019년 현재 진행중인 프로젝트	617
1) (NIEHS)노화 코호트에서의 공기 미립자, 금속 및 인지 수행 - 세포외 소포 및 비코딩 RNA 순환의 역할(2017-2022)	617
2) (NIEHS)MESA에서의 대기 오염, 심부전 및 심방 세동(2017-2019)	618
3) (NIEHS)금속 혼합물에 대한 감수성의 결정적 시기를 식별하는 새로운 생물지표 (2016-2021)	620
4) (NIEHS)익스포즘 연구소(2013-2022)	621
5) (NCATS)약물 발견의 개선을 위한 분산형 개인 데이터 세트 전반의 바이오컴퓨터 (2013-2019)	622
6) (NCATS)예측적 임상전 약리 시험을 위한 칩상 말초신경(2016-2019)	624
7) (NCATS)세포 기반 생물지표 진단을 위한 변환적 컴퓨터 활용 인프라(2016-2021)	625
8) (NCCIH)개체들 및 초유기체 사회 집단에서의 사회적 항상성의 신경 회로 메커니즘 (2017-2022)	626
9) (NCCIH)단회성 통증 파국화 치료: 비교 유효성과 메커니즘(2015-2020)	628
10) (NEI)녹내장을 위한 기능적 및 구조적 광간섭단층촬영술(2013-2021)	629
11) (NEI)원추각막에서의 유전적 요소(1993-2020)	630
12) (NIMHD)저소득 계층의 건강 결과 및 진료의 질을 위한 머신러닝(2017-2022)	632
13) (NIMHD)미국 흑인 흡연자의 담배 관련 격차 크기의 해소(2017-2021)	633
14) (NIAAA)동기 면담의 기술 기반 평가의 실행(2009-2021)	635
15) (NIAAA)데이터 분석 자원(2012-2022)	636
16) (NIAMS)건선 연구 번역 센터(2017-2022)	638

17) (NIDCR)비중격교정술 모델에 있어서 수술 능력의 객관적 평가(2015-2020)	639
18) (NINR)간호용 환자의 불안정성 비침습적 예측-2(PPINNC-2) (2012-2020)	640
19) (OD)SITE 지시에 의한 유전자 기능 분석을 위한 도구의 개발(2016-2020)	642
16-2. 2018년 현재 종료 프로젝트	644
1) (NEI)시각 및 청각 특성간 교차모드 일치(2015-2018)	644
2) (NEI)내부 시각 모델의 학습 및 갱신(2015-2018)	645
3) (NEI)목표 지향 웹 검색을 위한 CAPTI 화면 독해 지원(2011-2017)	646
4) (OD)ALL OF US, WISCONSIN (2017-2018)	648
5) (OD)신생아 중환자실 퇴원에서 학령기까지 미숙아 신경발달 궤적에서 잠재적 사회경제 격차 증재자로서의 미생물유전체(2016-2018)	650
6) (NIEHS)환경 유전학 센터(1998-2018)	652
7) (NIAAA)알코올 의존의 자기 통제 치료: 작업 기억 및 실시간 FMRI(2013-2018) ..	653
8) (NCATS)생의학 데이터 번역기 기술적 실행가능성 평가 및 구조 설계(2016-2018) ...	654
16-3. 연구기간 불명 프로젝트	656
1) (CIT)정보학, 머신러닝 및 생의학 데이터 과학	656
2) (CIT)생의학 영상 분석 및 정보학	659
3) (CIT)생물정보학 및 유전체 분석을 위한 컴퓨터 활용 도구	662
4) (NIAAA)알코올 중독의 신경 영상	665
5) (NEI)망막 회로 발달 및 유전학	668