

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2020 년 5 월 22 일 (22.05.2020)



(10) 국제공개번호

WO 2020/101223 A1

(51) 국제특허분류:

G06F 9/50 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

G06F 15/16 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/014315

(22) 국제출원일:

2019 년 10 월 29 일 (29.10.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0140521 2018 년 11 월 15 일 (15.11.2018) KR

10-2018-0146172 2018 년 11 월 23 일 (23.11.2018) KR

(71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 13509 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).

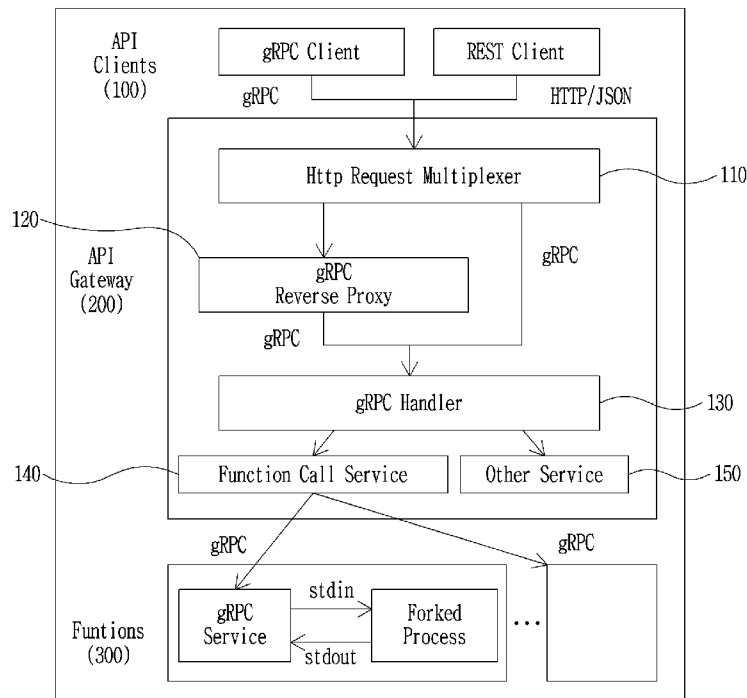
(72) 발명자: 전기만 (JEON, Ki Man); 13626 경기도 성남시 분당구 미금로22번길 10, 1209동 906호, Gyeonggi-do (KR). 손재기 (SON, Jae Gi); 16923 경기도 용인시 수지구 진산로 90, 509동 903호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 남충우 (NAM, Choong Woo); 06226 서울시 강남구 언주로 321, 7층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING API IN SERVERLESS CLOUD COMPUTING

(54) 발명의 명칭: 서버리스 클라우드 컴퓨팅에서 에이피아이 제공 방법



(57) Abstract: Provided is a serverless API service method capable of minimizing a payload by additionally supporting an expression language using a binary form in addition to a text-based expression language. An API service method according to one embodiment of the present invention converts, into a service request expressed in a first form, a service request expressed in a second form when service requests expressed in a plurality of forms are received from an API client, so as to process the service request expressed in the first form. Therefore, since a payload can be minimized by additionally supporting an expression language using a binary form in addition to a text-based expression language, functions with low latency and high efficiency can be implemented through an optimization design of an API gateway structure, which is a core design area, under cloud service configuration conditions that provide serverless computing.

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 텍스트 기반의 표현 언어 이외에 바이너리 형식을 사용하는 표현 언어를 추가 지원하여 페이로드를 최소화
할 수 있는 서버리스 API 서비스 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 API 서비스 방법은 API 클라이언트로부터
다수의 형식으로 표현된 서비스 요청들을 수신하면, 제2 형식으로 표현된 서비스 요청을 제1 형식으로 표현된 서비스
요청으로 변환하여, 제1 형식으로 표현된 서비스 요청을 처리한다. 이에 의해, 텍스트 기반의 표현 언어 이외에 바이너리
형식을 사용하는 표현 언어를 추가 지원하여 페이로드를 최소화 할 수 있어, 서버리스 컴퓨팅을 제공하는 클라우드 서비스
구성환경에서 핵심 설계 영역인 API 게이트웨이 구조의 최적화 설계를 통한 저지연, 고효율의 기능 구현이 가능해진다.

명세서

발명의 명칭: 서버리스 클라우드 컴퓨팅에서 에이피아이 제공 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 서버리스 클라우드 컴퓨팅 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 텍스트 기반의 표현 언어 이외에 바이너리 형식을 사용하는 표현 언어를 추가 지원하여 페이로드를 최소화 하고, 서버리스 컨테이너의 서비스를 조합하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 아마존의 AWS(Amazon Web Services) API 게이트웨이는, 도 1에 도시된 바와 같이 통신시 텍스트 기반의 JSON을 기본 표현 언어로 사용하다. 일부 페이로드의 경우 바이너리(binary) 형식도 지원하고 있지만, 효율적인 HTTP/2 프로토콜과 Full 바이너리 처리는 지원하지 않는다.
- [3] 또한, 기존의 서버리스 API 게이트웨이는 JSON과 HTTP/1.1 사용으로 페이로드 크기가 커지면서 높은 지연 시간을 가지는 문제점을 가지고 있다. 이에, 서버리스 API 서비스의 전반적인 성능향상을 위한 API 게이트웨이 구조설계 변경이 필요한 실정이다.
- [4] 한편, 클라우드 컴퓨팅 분야에서 사용자 또는 관리자는 특정 기능을 실행하기 위해서는, 도 2에 도시된 바와 같이, 이미 지정된 IP 주소를 통해 지정된 공간에 정보를 저장하거나 정보를 제공받게 된다.
- [5] 이에 따라, 독립된 영역의 함수를 조합하여 사용하는데 시간적 손실과 과정의 복잡성이 존재한다.
- [6] 또한, 조합된 서비스의 제공 및 활용을 위해서는 사용자 및 관리자의 적극적 개입과정이 요구되고 새로운 서비스 제공을 위한 환경구성의 여러 추가적 리소스가 소요되므로 효율적 서비스 조합을 위해 통신 환경의 변경이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 텍스트 기반의 표현 언어 이외에 바이너리 형식을 사용하는 표현 언어를 추가 지원하여 페이로드를 최소화 할 수 있는 서버리스 API 서비스 방법을 제공함에 있다.
- [8] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 서버리스 클라우드 서비스 제공 과정에서 사용자의 서비스 함수 호출, 재 조합형 서비스 요구 등에 대해 최소한의 속도지연과 공간 활용의 극대화를 통해 효율적 정보 전달 및 처리 구현을 위한 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [9] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, API 서비스 방법은

API 클라이언트로부터 다수의 형식으로 표현된 서비스 요청들을 수신하는 단계; 수신된 서비스 요청들 중 제2 형식으로 표현된 서비스 요청을 제1 형식으로 표현된 서비스 요청으로 변환하는 단계; 제1 형식으로 표현된 서비스 요청을 처리하는 단계;를 포함한다.

- [10] 수신 단계는, 동일 포트를 통해 서비스 요청들을 수신하는 것일 수 있다.
- [11] 제1 형식은, 바이너리 기반의 언어로 표현된 형식일 수 있다.
- [12] 제1 형식은, RPC(Remote Procedure Calls) 형식일 수 있다.
- [13] 제2 형식은, 텍스트 기반의 언어로 표현된 형식일 수 있다.
- [14] 제2 형식은, REST(Representational State Transfer) 형식일 수 있다.
- [15] 처리 단계는, 서비스 요청을 위한 평선을 호출하는 것일 수 있다.
- [16] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, API 게이트웨이는 API 클라이언트로부터 수신된 서비스 요청들 중 제2 형식으로 표현된 서비스 요청을 제1 형식으로 표현된 서비스 요청으로 변환하는 프록시; 및 제1 형식으로 표현된 서비스 요청을 처리하는 핸들러;를 포함한다.
- [17] 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법은 제1 클라이언트가, 제1 브로커에게 제1 함수를 요청하는 단계; 및 제1 브로커가, 제1 함수를 제1 클라이언트에게 제공하는 단계;를 포함한다.
- [18] 본 발명에 따른 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법은 제1 클라이언트가, 제1 브로커에게 제2 함수를 요청하는 단계; 제1 브로커가, 제2 브로커에게 제2 함수를 요청하는 단계; 및 제2 브로커가, 제2 함수를 제1 클라이언트에게 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [19] 제1 브로커는, 제2 함수를 보유하고 있지 않은 것일 수 있다.
- [20] 본 발명에 따른 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법은 제2 클라이언트가, 제2 브로커에게 제1 함수를 요청하는 단계; 제2 브로커가, 제1 브로커에게 제1 함수를 요청하는 단계; 및 제1 브로커가, 제1 함수를 제2 클라이언트에게 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [21] 본 발명에 따른 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법은 제1 클라이언트가, 제1 브로커에게 제3 함수를 요청하는 단계; 제1 브로커가, 제3 함수를 제공하는 제3 브로커를 생성하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [22] 본 발명에 따른 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법은 제3 브로커가, 제3 함수를 제공하는 제1 클라이언트에게 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [23] 본 발명에 따른 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법은 제2 클라이언트가, 제2 브로커에게 제3 함수를 요청하는 단계; 제2 브로커가, 제3 브로커에게 제3 함수를 요청하는 단계; 및 제3 브로커가, 제3 함수를 제2 클라이언트에게 제공하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [24] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 시스템은 제1 브로커에게 제1 함수를 요청하는 제1 클라이언트; 및 제1 함수를

제1 클라이언트에게 제공하는 제1 브로커;를 포함한다.

발명의 효과

- [25] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 텍스트 기반의 표현 언어 이외에 바이너리 형식을 사용하는 표현 언어를 추가 지원하여 페이로드를 최소화 할 수 있어, 서버리스 컴퓨팅을 제공하는 클라우드 서비스 구성환경에서 핵심 설계 영역인 API 게이트웨이 구조의 최적화 설계를 통한 저지연, 고효율의 기능 구현이 가능해진다.
- [26] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 서버리스 클라우드 서비스 제공 과정에서 사용자의 서비스 함수 호출, 재 조합형 서비스 요구 등에 대해 최소한의 속도지연과 공간 활용의 극대화를 통해 효율적 정보 전달 및 처리 구현이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 기존의 서버리스 API 서비스의 개념 설명에 제공되는 도면,
[28] 도 2는 기존의 TCP 통신에서 함수 제공 방식의 설명에 제공되는 도면,
[29] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버리스 API 서비스 방법의 설명에 제공되는 도면,
[30] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 서버리스 API 서비스 방법의 설명에 제공되는 흐름도,
[31] 도 5는, 도 3에 도시된 API 게이트웨이의 하드웨어 구성을 도시한 블록도,
그리고,
[32] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버리스 컨테이너의 함수(서비스) 제공 방법의 설명에 제공되는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [34] 본 발명의 실시예에서는, 서버리스 API 서비스 과정 중 서버리스 클라우드 응용 프로그램의 효율적 확장 및 배포를 위한 아키텍처 설계 방안을 제시한다.
- [35] 본 발명의 실시예에 따른 서버리스 API 서비스 방법은, 텍스트 기반의 표현 언어 이외에 바이너리 형식을 사용하는 표현 언어를 추가 지원하여, 페이로드를 최소화 할 수 있도록 한다.
- [36] 이를 위해, 본 발명의 실시예에 따른 서버리스 API 서비스 방법은, 바이너리 형식을 사용하여 직렬화하는 Protocol Buffer를 표현 언어로 추가하고, HTTP/2 기반의 gRPC API를 추가로 지원하며, 외부의 REST API와 gRPC API를 동시에 지원한다.
- [37] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버리스 API 서비스 방법의 설명에 제공되는 도면이다.
- [38] 서버리스 API 서비스를 위해, 도 3에 도시된 바와 같이, API 게이트웨이(200)의 Http Request Multiplexer(210)는 API 클라이언트(100)로부터 서비스 요청들을

수신한다.

- [39] Http Request Multiplexer(210)가 API 클라이언트(100)로부터 수신하는 서비스 요청들은 다수의 형식으로 표현된다. 구체적으로, gRPC(Remote Procedure Calls) 형식의 서비스 요청, REST(Representational State Transfer) 형식의 서비스 요청을 수신할 수 있다.
- [40] 즉, API 클라이언트(100)는 자신의 원하는 형식의 언어로 표현된 서비스 요청을 API 게이트웨이(200)로 전달할 수 있다.
- [41] API 게이트웨이(200)의 Http Request Multiplexer(210)는 이들을 모두 동일 포트를 통해 수신한다. 즉, Http Request Multiplexer(210)는 동일 포트에서 gRPC API와 REST API를 공유한다.
- [42] API 게이트웨이(200)의 gRPC Reverse Proxy(220)는 Http Request Multiplexer(210)를 통해 수신된 서비스 요청들 중 REST 형식의 서비스 요청을 gRPC 형식의 서비스 요청으로 변환한다.
- [43] 이후, API 게이트웨이(200)의 gRPC Handler(230)는 Http Request Multiplexer(210)로부터 수신한 gRPC 형식의 서비스 요청과 gRPC Reverse Proxy(220)에서 변환된 gRPC 형식의 서비스 요청을 처리한다.
- [44] 이를 위해, gRPC Handler(230)는 Function Call Service(240)를 통해 해당 평선을 호출할 수도 있고, Other Service(250)를 통해 서비스 요청을 처리할 수도 있다
- [45] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 서버리스 API 서비스 방법의 설명에 제공되는 흐름도이다. 도 4에 도시된 흐름도는, 도 3의 API 게이트웨이(200)에서 수행되는 절차들로 구성되어 있다.
- [46] 서버리스 API 서비스를 위해, 먼저, API 게이트웨이(200)의 Http Request Multiplexer(210)는 API 클라이언트(100)로부터 서비스 요청들을 수신한다(S410). S410단계에서는 gRPC 형식과 REST 형식의 서비스 요청 모두 수신 가능하다.
- [47] 만약, S410단계에서 수신한 서비스 요청이 gRPC 형식의 서비스 요청이 아닌 REST 형식의 서비스 요청이면(S420-N), gRPC Reverse Proxy(220)는 S410단계에서 수신된 REST 형식의 서비스 요청을 gRPC 형식의 서비스 요청으로 변환한다(S430).
- [48] 다음, gRPC Handler(230)는 S410단계에서 수신된 gRPC 형식의 서비스 요청 또는 S430단계에서 변환된 gRPC 형식의 서비스 요청을 처리한다(S440). S440단계에서, gRPC Handler(230)는 Function Call Service(240)를 통해 해당 평선을 호출할 수도 있고, Other Service(250)를 통해 서비스 요청을 처리할 수도 있다.
- [49] 도 5는, 도 3에 도시된 API 게이트웨이(200)의 하드웨어 구성을 도시한 블록도이다. API 게이트웨이(200)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 통신부(201), 프로세서(202) 및 저장부(203)를 포함한다.
- [50] 통신부(201)는 클라이언트(100)와 통신하고 클라우드 시스템과 통신하는 통신 인터페이스 수단이다.

- [51] 프로세서(202)는 API 게이트웨이(200)의 전반적인 동작을 수행, 구체적으로, 도 3에서 API 게이트웨이(200)가 수행하는 동작 및 도 4에 도시된 알고리즘을 수행한다.
- [52] 저장부(203)는 프로세서(202)가 동작하고 기능함에 있어 필요한 저장공간을 제공하는 저장매체이다.
- [53] 지금까지, 바이너리와 텍스트 전송을 동시에 지원하는 서버리스 API 서비스 방법에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.
- [54] 본 발명의 실시예에서는, 서버리스 컴퓨팅 서비스 영역에서 높은 지연시간 및 네트워크 오버헤드 감소를 위해 다중 API 제공에 관한 게이트웨이 구조 설계 방안을 제시하였다.
- [55] 본 발명의 실시예에 따른 서버리스 API 서비스 방법은, 서버리스 컴퓨팅을 제공하는 클라우드 서비스 구성환경에서 핵심 설계 영역인 API 게이트웨이 구조 최적화 설계를 통한 저지연, 고효율의 기능을 구현한다.
- [56] 이를 위해, 동일 포트에서 gRPC API와 REST API를 공유하고, gRPC 서버 구현을 통한 함수 호출의 지연 시간 최소화하며, HTTP/2 기반의 gRPC 사용을 통한 네트워크 성능을 향상시켰다.
- [57] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 서버리스 컨테이너의 함수(서비스) 제공 방법의 설명에 제공되는 도면이다.
- [58] 본 발명의 실시예에 따른 함수 제공 방법에서는, 클라이언트가 컨테이너 내부의 서비스 함수를 호출하여 사용하는데, 브로커들을 통한 컨테이너 간 자체 통신 등을 통해 원하는 함수를 유연하게 제공받을 수 있다.
- [59] 또한, 클라이언트는 위 방법을 통해 제공된 각 함수 간의 조합, 배치 및 재배치를 통해 새로운 서비스를 실현하여, 서버리스 클라우드 응용 프로그램의 서비스 조합이 가능해진다.
- [60] 본 발명의 실시예에서는, 브로커들 간의 연계를 통해 함수를 제공하므로, 함수 조합 클라이언트 및 사용자의 관여를 최소화할 수 있다. 나아가, 유연하고 간편한 함수 제공을 통해, 매우 다양한 서비스 조합이 가능하여, 새로운 서비스 구현이 용이하다.
- [61] 도 6에 도시된 바와 같이 서버리스 클라우드에는, 다수의 브로커들(610, 620, 630, 640, 650)이 상호 연결/연계되어 있다. 그리고, 클라이언트들(610, 620, 630)과 브로커들(610, 620, 630, 640, 650) 간의 통신은 바이너리 통신 방식에 의한다.
- [62] 도 6에 도시된 바에 따르면, 클라이언트 A(510)는 브로커 A(610)에게 함수 A를 요청하고 있다. 브로커 A(610)는 함수 A를 보유하고 있으므로, 클라이언트 A(510)에게 함수 A를 제공한다.
- [63] 그리고, 클라이언트 B(520)는 브로커 B(620)에게 함수 C를 요청하고 있다. g하지만, 브로커 B(620)는 함수 B를 보유하고 있지 않으므로, 브로커 B(620)가 브로커 A(610)에게 함수 B를 요청한다.

- [64] 하지만, 브로커 A(610)도 함수 C를 보유하고 있지 않으므로, 브로커 A(610)는 브로커 C(630)에게 함수 C를 요청한다. 브로커 C(630)에게 함수 C를 보유하고 있으므로, 클라이언트 B(520)에게 함수 C를 제공한다.
- [65] 한편, 클라이언트 C(530)는 브로커 D(640)에게 함수 N을 요청하고 있다. 브로커 D(610)는 함수 N를 보유하고 있지 않으므로, 브로커 A(610)에게 함수 N을 요청한다.
- [66] 브로커 A(610)는 함수 N을 보유하고 있지 않다. 또한, 브로커 A(610)는 다른 브로커들(620, 630, 640)도 함수 N을 보유하고 있지 않음을 인지하고 있다. 여기서의 인지는 사전에 보유한 정보를 통한 인지는 물론 주변 브로커들에 의한 요청 실패를 통한 인지 모두 가능하다.
- [67] 이에, 브로커 A(610)는 함수 N을 보유하고 있는 새로운 브로커 N(650)을 생성한다.
- [68] 그리고, 브로커 A(610)는 브로커 N(650)에 함수 N을 요청하고 있다. 그러면, 브로커 N(650)은 클라이언트 A(510)에게 함수 N을 제공한다.
- [69] 클라이언트들(510, 520, 530)은 위 방법을 통해 브로커들(610, 620, 630, 640, 650)로부터 다수의 함수들을 제공받을 수 있으며, 제공받은 함수들을 조합, 배치 및 재배치를 통해 새로운 서비스를 실현하여, 서버리스 클라우드 응용 프로그램의 서비스를 조합할 수 있다.
- [70] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 브로커들 간의 연계를 통해 함수를 제공하므로, 함수 조합 클라이언트 및 사용자의 관여를 최소화할 수 있다. 나아가, 유연하고 간편한 함수 제공을 통해, 매우 다양한 서비스 조합이 가능하여, 새로운 서비스 구현이 용이하다.
- [71] 지금까지, 서버리스 컨테이너의 서비스 조합 방법에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.
- [72] 위 실시예에서는, 서버리스 컴퓨팅 서비스 영역에서 각 기능별 호출 및 서비스 조합에 따른 시간적, 공간적 효율성을 극대화하기 위한 통신환경 구조 설계하였다.
- [73] 본 발명의 실시예에서는, 서버리스 클라우드 서비스 제공 과정에서 사용자의 서비스 함수 호출, 재 조합형 서비스 요구 등에 대해 최소한의 속도 지연과 공간 활용의 극대화를 통해 효율적 정보전달 및 처리에 관한 기능 구현이 가능하다.
- [74] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 바이너리 통신방법을 사용하여 서비스 제공 시간을 단축하였고, 함수 조합을 통한 새로운 서비스 제공에서의 환경 리소스를 최소화하였으며, 함수 조합에 관한 네트워크 성능을 향상시켰다.
- [75] 한편, 본 실시예에 따른 장치와 방법의 기능을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램을 수록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 기술적 사상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 형태로 구현될 수도 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에

의해 읽을 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 어떤 데이터 저장 장치이더라도 가능하다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광디스크, 하드 디스크 드라이브, 등이 될 수 있음은 물론이다. 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 또는 프로그램은 컴퓨터간에 연결된 네트워크를 통해 전송될 수도 있다.

- [76] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안 될 것이다.

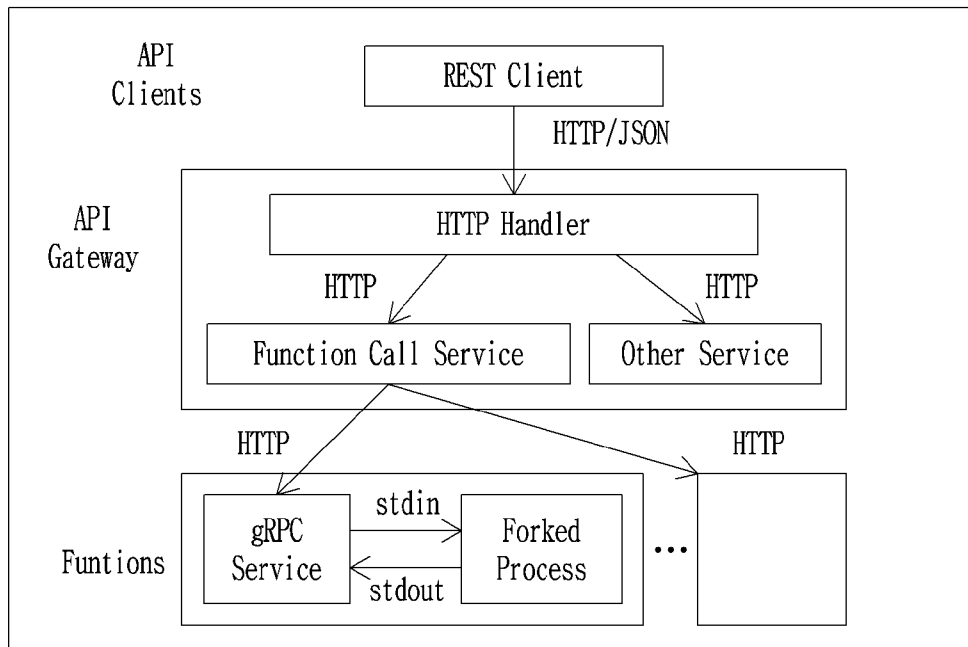
청구범위

- [청구항 1] API 클라이언트로부터 다수의 형식으로 표현된 서비스 요청들을 수신하는 단계;
수신된 서비스 요청들 중 제2 형식으로 표현된 서비스 요청을 제1 형식으로 표현된 서비스 요청으로 변환하는 단계;
제1 형식으로 표현된 서비스 요청을 처리하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 API 서비스 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
수신 단계는,
동일 포트를 통해 서비스 요청들을 수신하는 것을 특징으로 하는 API 서비스 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
제1 형식은,
바이너리 기반의 언어로 표현된 형식인 것을 특징으로 하는 API 서비스 방법.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
제1 형식은,
RPC(Remote Procedure Calls) 형식인 것을 특징으로 하는 API 서비스 방법.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서,
제2 형식은,
텍스트 기반의 언어로 표현된 형식인 것을 특징으로 하는 API 서비스 방법.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
제2 형식은,
REST(Representational State Transfer) 형식인 것을 특징으로 하는 API 서비스 방법.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
처리 단계는,
서비스 요청을 위한 평선을 호출하는 것을 특징으로 하는 API 서비스 방법.
- [청구항 8] API 클라이언트로부터 수신된 서비스 요청들 중 제2 형식으로 표현된 서비스 요청을 제1 형식으로 표현된 서비스 요청으로 변환하는 프록시;
및
제1 형식으로 표현된 서비스 요청을 처리하는 핸들러;를 포함하는 것을 특징으로 하는 API 게이트웨이.
- [청구항 9] 제1 클라이언트가, 제1 브로커에게 제1 함수를 요청하는 단계; 및
제1 브로커가, 제1 함수를 제1 클라이언트에게 제공하는 단계;를

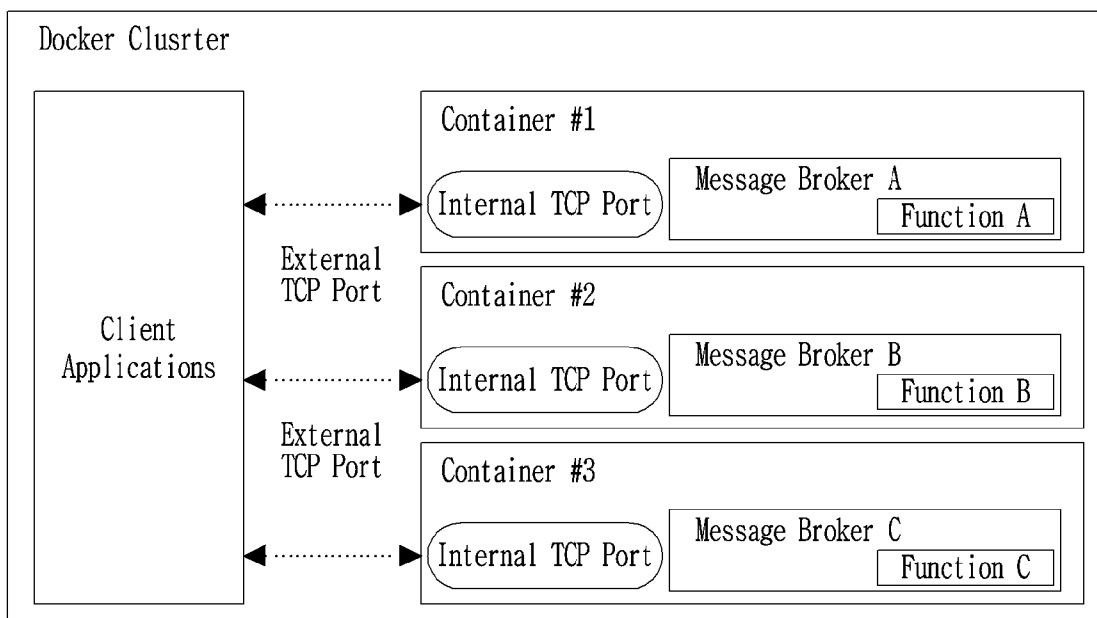
포함하는 것을 특징으로 하는 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법.

- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
제1 클라이언트가, 제1 브로커에게 제2 함수를 요청하는 단계;
제1 브로커가, 제2 브로커에게 제2 함수를 요청하는 단계; 및
제2 브로커가, 제2 함수를 제1 클라이언트에게 제공하는 단계;를 더
포함하는 것을 특징으로 하는 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
제1 브로커는,
제2 함수를 보유하고 있지 않은 것을 특징으로 하는 서버리스 클라우드
컴퓨팅 서비스 제공 방법.
- [청구항 12] 청구항 9에 있어서,
제2 클라이언트가, 제2 브로커에게 제1 함수를 요청하는 단계;
제2 브로커가, 제1 브로커에게 제1 함수를 요청하는 단계; 및
제1 브로커가, 제1 함수를 제2 클라이언트에게 제공하는 단계;를 더
포함하는 것을 특징으로 하는 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법.
- [청구항 13] 청구항 9에 있어서,
제1 클라이언트가, 제1 브로커에게 제3 함수를 요청하는 단계;
제1 브로커가, 제3 함수를 제공하는 제3 브로커를 생성하는 단계;를 더
포함하는 것을 특징으로 하는 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법.
- [청구항 14] 청구항 13에 있어서,
제3 브로커가, 제3 함수를 제공하는 제1 클라이언트에게 제공하는
단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서버리스 클라우드 컴퓨팅
서비스 제공 방법.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
제2 클라이언트가, 제2 브로커에게 제3 함수를 요청하는 단계;
제2 브로커가, 제3 브로커에게 제3 함수를 요청하는 단계; 및
제3 브로커가, 제3 함수를 제2 클라이언트에게 제공하는 단계;를 더
포함하는 것을 특징으로 하는 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 방법.
- [청구항 16] 제1 브로커에게 제1 함수를 요청하는 제1 클라이언트; 및
제1 함수를 제1 클라이언트에게 제공하는 제1 브로커;를 포함하는 것을
특징으로 하는 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공 시스템.

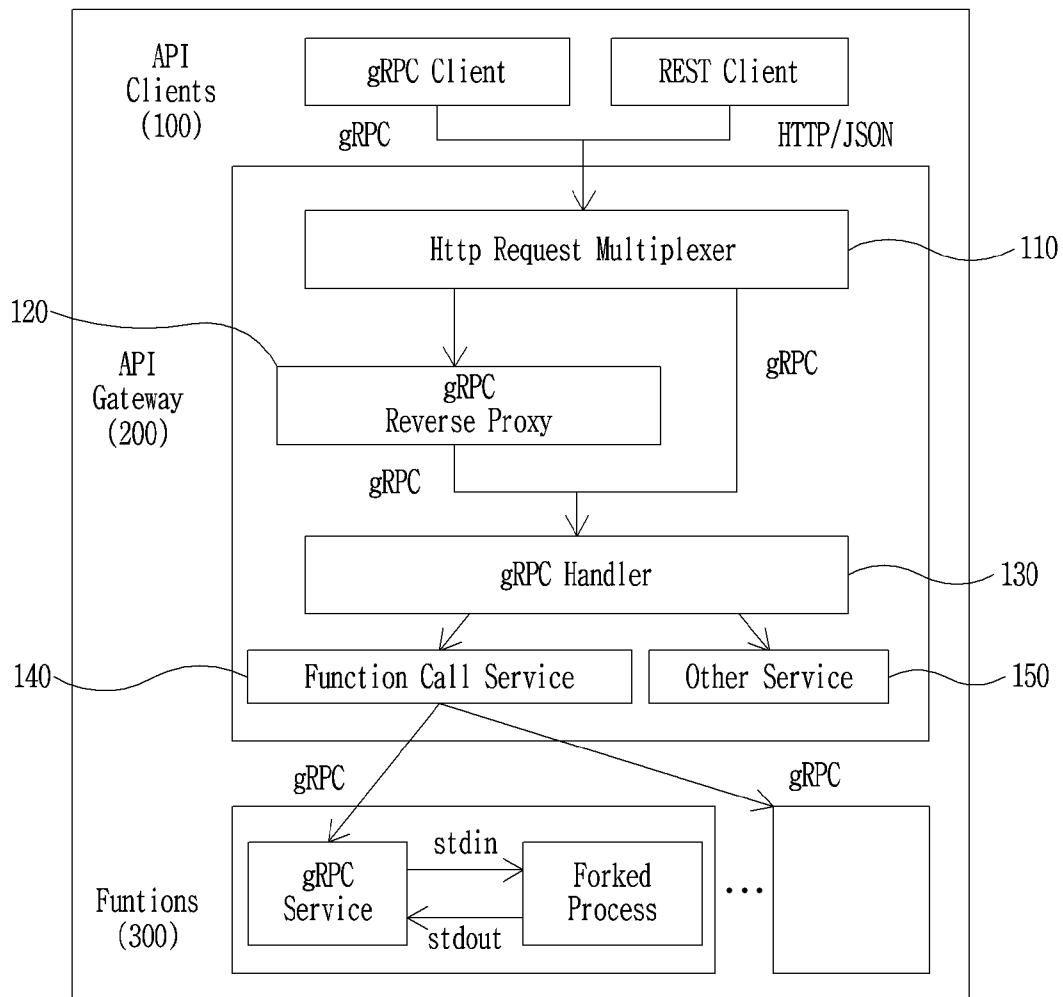
[도1]



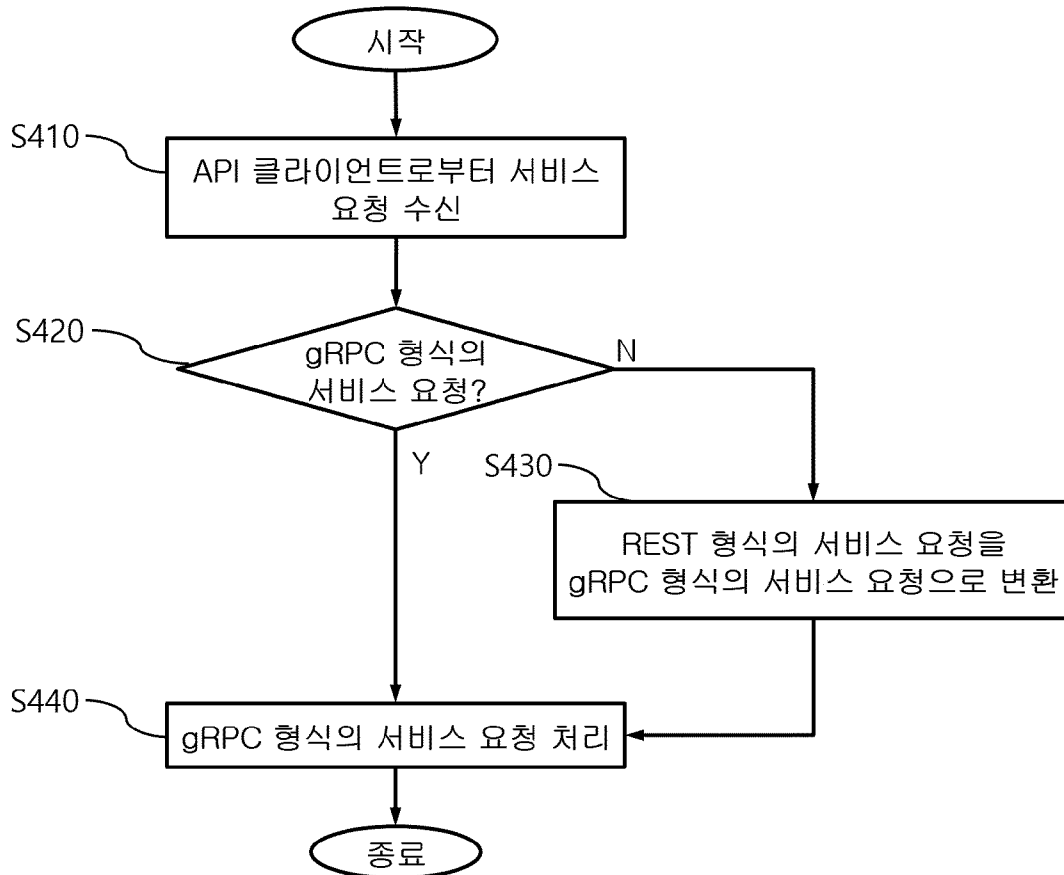
[도2]



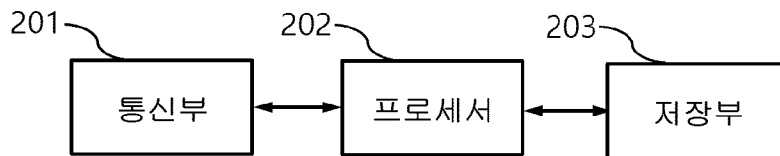
[도3]



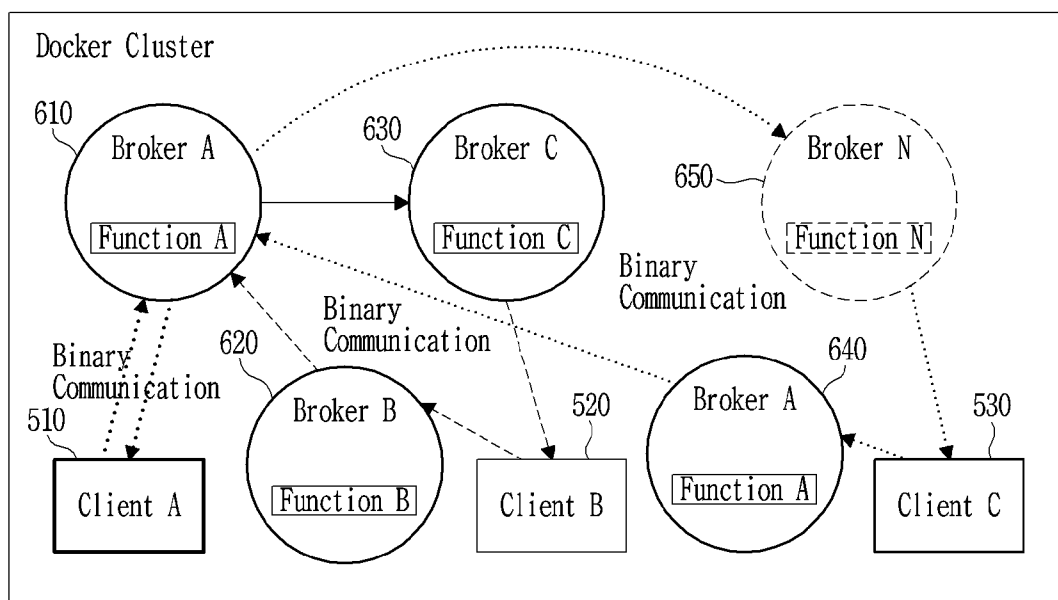
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/014315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/50(2006.01)i, G06F 15/16(2006.01)i, H04L 29/08(2006.01)i, H04L 29/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 9/50; G06F 15/16; G06F 15/173; G06F 9/48; G06F 9/52; H04L 29/06; H04L 29/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: API gateway, binary language, serverless cloud computing service, broker, function

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	TREDER, Maciej. How to Write Your Own Serverless Framework Plugin for AWS Lambda using JavaScript. 26 October 2017, [retrieved on 17 January 2020], Retrieved from the Internet: <URL: https://www.twilio.com/blog/2017/10/serverless-framework-plugin-aws-lambda-javascript.html >. See title; and pages 1-15.	1,3,7-8
Y		2,4-6
Y	PHILLIPS, Brandon. gRPC with REST and Open APIs. 09 May 2016, [Retrieved on 17 January 2020], Retrieved from the Internet: <URL: https://grpc.io/blog/coreos >. See pages 1-3.	2,4-6
A	US 2018-0203744 A1 (WIESMAIER, Alexander et al.) 19 July 2018 See paragraphs [0106], [0300], [0309], [0356], [0362], [0443]; and figure 6a.	1-8
Y	US 2006-0184657 A1 (REZVANI, Babak et al.) 17 August 2006 See paragraphs [0027], [0045], [0051], [0055], [0061], [0089]; and figures 1, 2.	9-12,16
A		13-15
Y	US 10091297 B1 (EMC CORPORATION et al.) 02 October 2018 See column 1, lines 56-66; column 5, lines 44-53; and figure 2.	9-12,16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 FEBRUARY 2020 (07.02.2020)

Date of mailing of the international search report

07 FEBRUARY 2020 (07.02.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/014315

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013-0346479 A1 (VILKE, Stephen D. et al.) 26 December 2013 See paragraphs [0050], [0055], [0088], [0124]; and figure 3A.	9-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/014315

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1-8 pertain to an API service for converting an API service request of text-based language into an API service request of binary-based language, and processing same

Claims 9-16 pertain to a serverless cloud computing service comprising a client who requests function from a broker, and the broker who provides the function to the client.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/014315

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2018-0203744 A1	19/07/2018	US 2018-0196867 A1	12/07/2018
US 2006-0184657 A1	17/08/2006	AU 1462502 A	22/03/2002
		AU 2001-88895 A1	22/03/2002
		AU 2001-95030 A1	22/03/2002
		AU 8889501 A	22/03/2002
		AU 9503001 A	22/03/2002
		CA 2421533 A1	14/03/2002
		CA 2421778 A1	14/03/2002
		DE 20001748 U1	11/05/2000
		EP 1122123 A2	08/08/2001
		EP 1122123 A3	17/09/2003
		EP 1320963 A1	25/06/2003
		EP 1323056 A1	02/07/2003
		US 2004-0153537 A1	05/08/2004
		US 2004-0169405 A1	02/09/2004
		US 2008-0028083 A1	31/01/2008
		US 6621827 B1	16/09/2003
		US 7032002 B1	18/04/2006
		WO 02-21239 A2	14/03/2002
		WO 02-21239 A3	13/06/2002
		WO 02-21239 A9	10/04/2003
		WO 02-21299 A1	14/03/2002
		WO 02-21777 A1	14/03/2002
US 10091297 B1	02/10/2018	US 0469585 B2	05/11/2019
		US 2019-0007495 A1	03/01/2019
US 2013-0346479 A1	26/12/2013	CN 102713848 A	03/10/2012
		CN 102713848 B	24/08/2016
		EP 2504762 A1	03/10/2012
		JP 2013-512512 A	11/04/2013
		KR 10-1773638 B1	31/08/2017
		KR 10-2012-0106778 A	26/09/2012
		US 2011-0126110 A1	26/05/2011
		US 2011-0126198 A1	26/05/2011
		US 2013-0268580 A1	10/10/2013
		US 2015-0106814 A1	16/04/2015
		US 8392497 B2	05/03/2013
		US 8676949 B2	18/03/2014
		US 8918455 B2	23/12/2014
		US 8918456 B2	23/12/2014
		US 9183025 B2	10/11/2015
		WO 2011-066472 A1	03/06/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06F 9/50(2006.01)i, G06F 15/16(2006.01)i, H04L 29/08(2006.01)i, H04L 29/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06F 9/50; G06F 15/16; G06F 15/173; G06F 9/48; G06F 9/52; H04L 29/06; H04L 29/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: API 게이트웨이(API gateway), 바이너리 언어(binary language), 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스(serverless cloud computing service), 브로커(broker), 함수(function)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	MACIEJ TREDER. 'How to Write Your Own Serverless Framework Plugin for AWS Lambda using JavaScript' . 2017-10-26 [retrieved on 2020-01-17]. Retrieved from the Internet: <URL: https://www.twilio.com/blog/2017/10/serverless-framework-plugin-aws-lambda-javascript.html>. 제목; 및 페이지 1-15	1,3,7-8
Y		2,4-6
Y	BRANDON PHILLIPS. 'gRPC with REST and Open APIs' . 2016-05-09 [retrieved on 2020-01-17]. Retrieved from the Internet: <URL: https://grpc.io/blog/coreos></URL>. 페이지 1-3	2,4-6
A	US 2018-0203744 A1 (ALEXANDER WIESMAIER 등) 2018.07.19 단락 [0106], [0300], [0309], [0356], [0362], [0443]; 및 도면 6a	1-8
Y	US 2006-0184657 A1 (BABAK REZVANI 등) 2006.08.17 단락 [0027], [0045], [0051], [0055], [0061], [0089]; 및 도면 1, 2	9-12, 16
A		13-15
Y	US 10091297 B1 (EMC CORPORATION 등) 2018.10.02 칼럼 1, 라인 56-66; 칼럼 5, 라인 44-53; 및 도면 2	9-12, 16

☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가진 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

특정한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2020년 02월 07일 (07.02.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 02월 07일 (07.02.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김성희

전화번호 +82-42-481-3516



C (계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2013-0346479 A1 (STEPHEN D. VILKE 등) 2013.12.26 단락 [0050], [0055], [0088], [0124]; 및 도면 3A	9-16

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☐ 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
3. ☐ 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

청구항 1-8은 텍스트 기반 언어의 API 서비스 요청을 바이너리 기반 언어의 API 서비스 요청으로 변환하여 처리하는 API 서비스에 관한 것이고,
청구항 9-16은 브로커에게 함수를 요청하는 클라이언트와, 상기 함수를 상기 클라이언트에게 제공하는 상기 브로커를 포함하는 서버리스 클라우드 컴퓨팅 서비스에 관한 것입니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☒ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2018-0203744 A1	2018/07/19	US 2018-0196867 A1	2018/07/12
US 2006-0184657 A1	2006/08/17	AU 1462502 A	2002/03/22
		AU 2001-88895 A1	2002/03/22
		AU 2001-95030 A1	2002/03/22
		AU 8889501 A	2002/03/22
		AU 9503001 A	2002/03/22
		CA 2421533 A1	2002/03/14
		CA 2421778 A1	2002/03/14
		DE 20001748 U1	2000/05/11
		EP 1122123 A2	2001/08/08
		EP 1122123 A3	2003/09/17
		EP 1320963 A1	2003/06/25
		EP 1323056 A1	2003/07/02
		US 2004-0153537 A1	2004/08/05
		US 2004-0169405 A1	2004/09/02
		US 2008-0028083 A1	2008/01/31
		US 6621827 B1	2003/09/16
		US 7032002 B1	2006/04/18
		WO 02-21239 A2	2002/03/14
		WO 02-21239 A3	2002/06/13
		WO 02-21239 A9	2003/04/10
		WO 02-21299 A1	2002/03/14
		WO 02-21777 A1	2002/03/14
US 10091297 B1	2018/10/02	US 0469585 B2	2019/11/05
		US 2019-0007495 A1	2019/01/03
US 2013-0346479 A1	2013/12/26	CN 102713848 A	2012/10/03
		CN 102713848 B	2016/08/24
		EP 2504762 A1	2012/10/03
		JP 2013-512512 A	2013/04/11
		KR 10-1773638 B1	2017/08/31
		KR 10-2012-0106778 A	2012/09/26
		US 2011-0126110 A1	2011/05/26
		US 2011-0126198 A1	2011/05/26
		US 2013-0268580 A1	2013/10/10
		US 2015-0106814 A1	2015/04/16
		US 8392497 B2	2013/03/05
		US 8676949 B2	2014/03/18
		US 8918455 B2	2014/12/23
		US 8918456 B2	2014/12/23
		US 9183025 B2	2015/11/10
		WO 2011-066472 A1	2011/06/03