

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 5월 20일 (20.05.2021)



(10) 국제공개번호
WO 2021/095943 A1

- (51) 국제특허분류: *G06F 9/48* (2006.01) *G06F 9/50* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/015652
- (22) 국제출원일: 2019년 11월 15일 (15.11.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 대구대학교 산학협력단 (DAEGU UNIVERSITY INDUSTRY&ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 38453 경상북도 경산시 진량읍 대구대로 201, Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자: 진성근 (JIN, Sung Geun); 42287 대구광역시 수성구 신매로 21, 263-1706, Daegu (KR). 이재륜 (LEE, Jae Ryun); 38454 경상북도 경산시 진량읍 대구대로 60길 15 하이빌 305호, Gyeongsangbuk-do (KR). 김태영 (KIM,

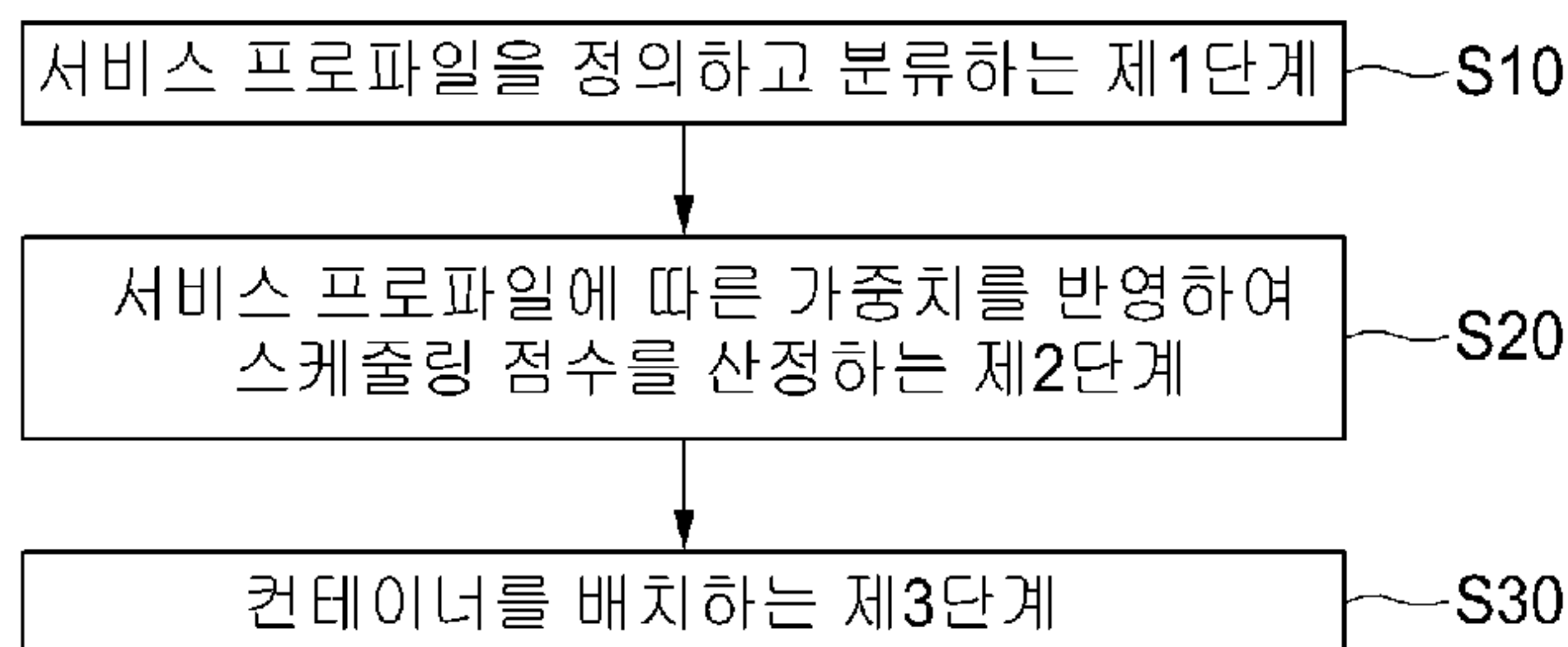
Tae Young); 42436 대구광역시 남구 대봉로 26길 19-9, Daegu (KR). 김태현 (KIM, Tae Hyun); 42683 대구광역시 달서구 와룡로 14길 53 105-508, Daegu (KR). 전인걸 (CHUN, In Geol); 34145 대전광역시 유성구 왕가봉로 23 1104-501, Daejeon (KR). 하수정 (HA, Su Jung); 34145 대전광역시 유성구 노은로 71 1302호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 서한 (SEOHAN INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06250 서울시 강남구 역삼로 8길 17 4층, 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, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,

(54) Title: METHOD FOR PLACING CONTAINER IN CONSIDERATION OF SERVICE PROFILE

(54) 발명의 명칭: 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법



S10 ... First step of defining and classifying service profile
S20 ... Second step of calculating scheduling score by applying weight according to service profile
S30 ... Third step of placing container

(57) Abstract: The present invention relates to a method for placing a container on an optimal node in a container-based cloud computing environment and, more particularly, provides a method for placing a container in consideration of a service profile, the method comprising: a first step of defining and classifying a service profile according to an attribute of a service provided via a container; a second step of, when there is a request for placing a container, calculating a scheduling score of each node by a scheme of applying a weight according to the service profile to execution scores for multiple respective algorithms for each node and then summing the weight-applied execution scores according to a preconfigured equation; and a third step of placing the container on a node having obtained a highest score.



WO 2021/095943 A1

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, 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 역내 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), 유럽 (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: 컨테이너 기반의 클라우드 컴퓨팅 환경에서, 컨테이너를 최적의 노드에 배치하는 방법에 있어서, 컨테이너를 통해 제공되는 서비스의 속성에 따라 서비스 프로파일을 정의하고, 분류하는 제1 단계; 어느 일 컨테이너의 배치 요청이 있으면, 미리 설정된 수학적식에 따라 노드 별로 복수 개의 알고리즘에 대한 각 실행 점수에 서비스 프로파일 따른 가중치를 반영한 후 이를 합산하는 방식으로 각 노드의 스케줄링 점수를 산정하는 제2단계; 및 최고 점수를 획득한 노드에 컨테이너를 배치하는 제3단계;를 포함하는 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 클라우드 컴퓨팅 분야에서 컨테이너를 노드에 배치할 때, 특히 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 클라우드 컴퓨팅 환경을 위한 가상 머신 기반의 컴퓨터 가상화 기술은 컴퓨터의 하드웨어 자원인 CPU, 메모리, 저장장치 등을 가상화하여 어플리케이션이 동작할 수 있도록 환경을 만들어 주는 기술이며 VmWare, VirtualBox 등의 제품 혹은 기술로 널리 활용되고 있다. 그러나, 가상 머신 기반의 가상화 기술은 컴퓨터의 하드웨어 자원을 가상화하기 때문에 자원 활용량이 많은 어플리케이션이 동작하여 작업을 수행할 경우 성능이 급격히 나빠지는 문제점이 있다.
- [3] 이러한 문제를 해결하기 위하여 어플리케이션이 동작하는 가상환경을 경량화하여 컴퓨터가 제공하는 자원을 직접 활용하여 동작하는 컨테이너 기술이 개발되었다. 컨테이너 기술은 기존의 가상 머신과는 달리 리소스를 훨씬 더 적게 사용하고 호스트의 커널을 공유한다. 무엇보다 CPU를 가상화하지 않기 때문에 CPU 동작을 위한 부가적인 동작이 가상 머신 기반의 가상화 기술보다 훨씬 유리한 장점이 있다. 그러므로, 현재 기술 개발과 발전은 가상 머신 기반의 가상화 기술에서 컨테이너 기반의 가상화 기술 중심으로 진행되고 있다.
- [4] 컨테이너 기술이 클라우드 컴퓨팅 기술에 보급되면서 컨테이너를 배치하고 관리하기 위한 동작 환경이 필요하게 되었다. 컨테이너의 배치와 관리를 위한 동작 환경 도구로써 구글이 개발한 쿠버네티스가 있으며 이는 현재 사실상의 표준기술이 되었다. 쿠버네티스는 CPU 사용률, Memory 사용률, Disk I/O 등 자원의 활용량을 감시하여 새로운 컨테이너의 배치 요구가 들어오면 현재 자원 활용량을 기반으로 가장 최적의 컴퓨터 노드를 선택하여 컨테이너가 배치될 수 있도록 한다. 한편, 최적의 컴퓨터 노드를 선택하기 위하여 다양한 알고리즘이 활용될 수 있다. 그러나, 종래 방법은 다음과 같은 문제를 가지고 있다.
- [5] 예를 들어, A 컨테이너는 동영상 서비스를 제공한다고 가정하자. 동영상 서비스는 실시간 특성이 필요한 것은 아니지만 적절한 수준의 대역율 확보함으로써 끊어지지 않는 동영상 서비스가 제공되어야 한다. 반면, B 컨테이너는 실시간으로 로봇을 제어하는 서비스를 제공할 수 있다. 이 때, 실시간 특성을 확보하기 위하여 요구에 대한 응답은 매우 빠른 시간에 이루어질 수 있어야 한다. 또한, C 컨테이너는 워드와 같은 사무용 서비스를 제공한다고

가정할 때 실시간 특성이 중요하지 않으며 적절한 수준의 대역 또한 필요하지 않다. 이처럼, 컨테이너를 통하여 다양한 수준의 서비스 특성이 제공되어야 하지만, 현재 컨테이너를 배치하는 방법은 이런 점을 고려하지 않는다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명의 실시예는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 클라우드 컴퓨팅 환경에서 컨테이너가 제공하는 서비스의 속성을 고려하여 최적의 컴퓨터 노드에 컨테이너를 배치하고 효과적으로 컴퓨터 노드를 관리할 수 있는 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법을 제공하고자 한다.
- [7] 또한, 컨테이너가 제공하는 서비스의 속성에 따라 각 컴퓨터 노드가 포함하는 자원 및 그 차별적인 요소를 실시간 반영할 수 있는 컨테이너의 배치 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 실시예는 상기와 같은 과제를 해결하고자, 컨테이너 기반의 클라우드 컴퓨팅 환경에서, 컨테이너를 최적의 노드에 배치하는 방법에 있어서, 컨테이너를 통해 제공되는 서비스의 속성에 따라 서비스 프로파일을 정의하고, 분류하는 제1단계; 어느 일 컨테이너의 배치 요청이 있으면, 미리 설정된 수학적식에 따라 노드 별로 복수 개의 알고리즘에 대한 각 실행 점수에 서비스 프로파일 따른 가중치를 반영한 후 이를 합산하는 방식으로 각 노드의 스케줄링 점수를 산정하는 제2단계; 및 최고 점수를 획득한 노드에 컨테이너를 배치하는 제3단계;를 포함하는 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법을 제공한다.

- [9] 상기 제2단계에서, 상기 수학적식은
$$S_{n,i} = \sum_{k=1}^m W_{i,k} \times f_{n,k}$$
 이며, 여기서, $S_{n,i}$ 은

서비스 프로파일 i 에 대한 노드 n 의 스케줄링 점수이고, $W_{i,k}$ 은 서비스 프로파일 i 에 대한 알고리즘 k 의 웨이트 팩터(weight factor)이며, $f_{n,k}$ 는 노드 n 에 대한 알고리즘 k 의 실행 점수를 나타낸다.

- [10] 상기 실행 점수는 각 알고리즘이 실행되기 바로 이전 측정된 노드의 자원 활용량을 알고리즘에 입력하여 산출될 수 있다.
- [11] 상기 웨이트 팩터는 상기 서비스 프로파일과 상기 알고리즘을 고려하여 산출될 수 있다.
- [12] 상기 제2단계에서, 각 노드의 스케줄링 점수를 산정하기 이전에 노드 중 미리 설정된 기준에 부적합한 노드를 필터링하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [13] 이상에서 살펴본 바와 같은 본 발명의 과제해결 수단에 의하면 다음과 같은

사항을 포함하는 다양한 효과를 기대할 수 있다. 다만, 본 발명이 하기와 같은 효과를 모두 발휘해야 성립되는 것은 아니다.

[14] 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법은 컨테이너가 제공하는 서비스의 속성을 고려하여 최적의 컴퓨터 노드에 컨테이너를 배치할 수 있어 클라우드 컴퓨팅 환경에서 효과적으로 컴퓨터 노드를 관리할 수 있다.

[15] 또한, 각 개별 알고리즘의 실행 점수에 서비스 프로파일을 고려한 가중치를 반영하여 보다 동적이고 효율적인 컴퓨터 노드에 대한 스케줄링이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법에 대한 흐름도.

[17] 도 2는 도 1의 흐름을 개략적으로 도시한 도면.

발명의 실시를 위한 형태

[18] 이하, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능에 대하여 이 분야의 기술자에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[19] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[20] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법에 대한 흐름도이고, 도 2는 도 1의 흐름을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법은 제1단계(S10) 내지 제3단계(S30)를 포함한다. 클라우드 분야에서 컨테이너는 애플리케이션과 애플리케이션을 구동하는 환경을 격리한 공간을 의미한다. 컨테이너를 사용하면 운영체제의 자원을 공유하기 때문에 애플리케이션의 실행에 필요한 만큼의 자원을 할당받을 수 있는 바, 서버 전체의 자원을 효율적으로 사용할 수 있다. 컨테이너의 배치는 복수 개의 컨테이너에 대한 다양한 관리 작업 중 하나에 해당되는 스케줄링을 의미한다. 이는 컨테이너를 가장 최적의 노드에 자동 배치하는 것을 말한다.

[21] 현재, 컨테이너 기반의 클라우드 컴퓨팅 환경에서 운용되는 컨테이너의 배치 방법은 컴퓨터 노드가 갖는 자원 즉, CPU, 메모리, 저장 장치 등의 각 자원

활용량(또는 사용량)을 실시간 모니터링하고 이를 바탕으로 최적의 컴퓨터 노드를 선정하는 방식을 따른다. 이는, 각 노드에 복수 개의 알고리즘을 동작시킨 이후, 노드 별로 측정되는 실행 점수를 합산하는 방법으로 이루어진다.

[22] 먼저, 제1단계는 컨테이너를 통해 제공되는 서비스의 속성에 따라 서비스 프로파일을 정의하고, 분류하는 단계이다.(S10) 여기서, 서비스의 속성은 어느 일 컨테이너가 서비스를 제공함에 있어, 가장 중점적으로 고려하는 요소를 말한다. 이는, 서비스의 속성에 따라 요구되는 자원이 달라지는 것을 의미한다. 한편, 서비스의 속성에 따른 서비스 프로파일은 예를 들어, 저지연성(delay sensitive), 연산성(CPU centric), 할당되는 메모리의 양 등을 의미한다. 이런 서비스 프로파일은 복수 개가 정의될 수 있다.

[23] 다음으로, 제2단계는 어느 일 컨테이너의 배치 요청이 있으면, 미리 설정된 수학적식에 따라 복수 개의 알고리즘에 대한 각 실행 점수에 서비스 프로파일 따른 가중치를 반영하여 이를 합산하는 방식으로 노드의 스케줄링 점수를 산정하는 단계이다.(S20)

[24] 이 때, 적용되는 수학적식은
$$S_{n,i} = \sum_{k=1}^m W_{i,k} \times f_{n,k}$$
 이다.

[25] 여기서, $S_{n,i}$ 은 서비스 프로파일 i에 대한 노드 n의 스케줄링 점수이고, $W_{i,k}$ 은 서비스 프로파일 i에 대한 알고리즘 k의 웨이트 팩터(weight factor)이며, $f_{n,k}$ 는 노드 n에 대한 알고리즘 k의 실행 점수를 나타낸다. 그리고, m은 알고리즘의 개수를 의미한다.

[26] 예를 들어, 컴퓨터 노드가 2개 있고, 알고리즘이 3개 있다고 가정한다. 노드 1은 현재 CPU를 활용하는 컨테이너가 없어서 높은 연산성을 제공할 수 있고, 노드 2는 현재 네트워크를 활용하는 컨테이너가 없어서 저지연성을 제공할 수 있다. 또한, 알고리즘 1은 연산성을 제공하는 노드에 높은 점수를 부여하는 알고리즘이고, 알고리즘 2는 저지연성을 제공하는 노드에 높은 점수를 부여하는 알고리즘이며, 알고리즘 3은 할당되는 메모리 양이 많은 노드에 높은 점수를 부여하는 알고리즘이다. 이 때, 저지연성을 요청하는 컨테이너 a가 배치 요청을 한다고 하면, 노드 1의 스케줄링 점수는 상기 수학적식을 이용하여 다음과 같이 산정할 수 있다.

[27]
$$S_{1,i} = W_{i,1} \times f_{1,1} + W_{i,2} \times f_{1,2} + W_{i,3} \times f_{1,3}$$

[28] 같은 방법으로, 노드 2의 스케줄링 점수를 산정하면 다음과 같다.

[29]
$$S_{2,i} = W_{i,1} \times f_{2,1} + W_{i,2} \times f_{2,2} + W_{i,3} \times f_{2,3}$$

[30] 여기서, 컨테이너 a의 요청인 저지연성이라는 서비스 프로파일을 고려하면, 알고리즘 2의 웨이트 팩터인 $W_{i,2}$ 가 상대적으로 높은 수치를 갖게 된다. 반면, 알고리즘 1의 웨이트 팩터($W_{i,1}$) 및 알고리즘 3의 웨이트 팩터($W_{i,3}$)는 상대적으로 낮은 수치를 갖게 된다. 그 결과, 컨테이너 a는 노드 2에 배치될 수

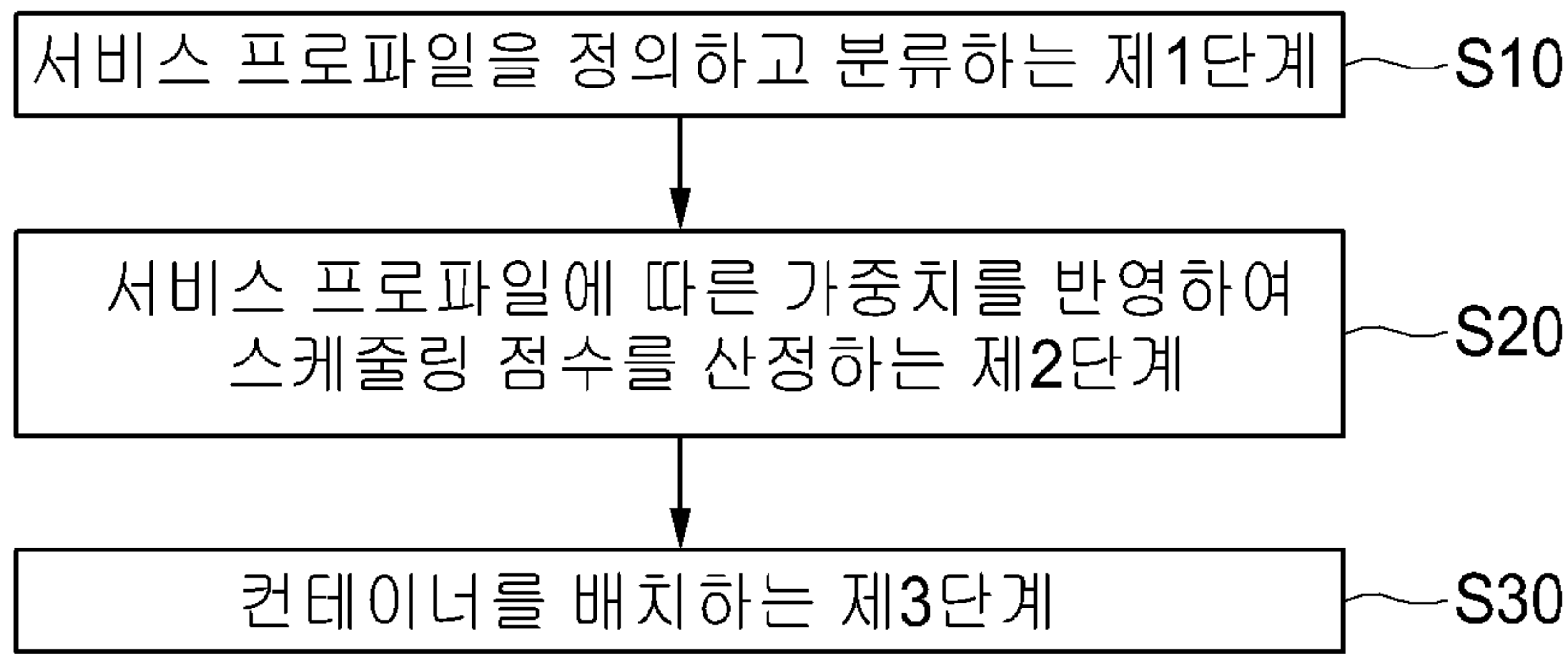
있다.

- [31] 한편, 알고리즘의 실행 점수는 각 알고리즘이 실행되기 바로 이전 측정된 노드의 자원 활용량을 입력하여 산출한다. 즉, 알고리즘에 입력되는 데이터는 실시간 측정되는 각 노드의 자원 활용량 중에서, 알고리즘이 시작되는 시점의 측정값을 사용하게 된다.
- [32] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이트 팩터(가중치)는 서비스 프로파일과 알고리즘을 각각 고려하여 산출된다. 즉, 웨이트 팩터는 서비스의 속성과 알고리즘의 설계 목적 등을 고려하여 산출된다. 이와 같이, 웨이트 팩터는 서비스 프로파일에 따라 알고리즘 별로 적용되는 값을 각각 달리한다. 한편, 웨이트 팩터는 미리 설정된 후 어느 일 집합을 이루는 것이 바람직하다.
- [33] 한편, 제2단계에서, 각 노드의 스케줄링 점수를 산정하기 이전에 노드 중 미리 설정된 기준에 부적합한 노드를 필터링하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 노드 중 현재 자원의 활용량이 일정 수준을 초과하여 더 이상 컨테이너를 배치하기 어려운 경우, 컴퓨터 노드가 네트워킹이 불가능한 상태인 경우 등 일정한 필터링 기준을 설정할 수 있다. 그리고, 이런 부적합한 노드의 경우, 미리 제외시켜 스케줄링 점수를 산정하지 않는다.
- [34] 제3단계는 컨테이너를 최고 점수를 획득한 노드에 배치하는 단계이다.(S30) 즉, 제2단계에서 산정된 각 노드의 스케줄링 점수 중에서 최고 점수를 획득한 노드를 선택하여 컨테이너를 배치하는 것이다. 이를 통해, 어느 일 서비스의 속성을 요청하는 컨테이너의 배치 요구에 대해 이를 반영하여 컨테이너의 스케줄링이 가능한 바, 클라우드 컴퓨팅 환경에서 효과적으로 컴퓨터 노드를 관리할 수 있다.
- [35] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이와 같은 특정 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 특허청구범위에 기재된 범주 내에서 적절하게 변경 가능한 것이다.

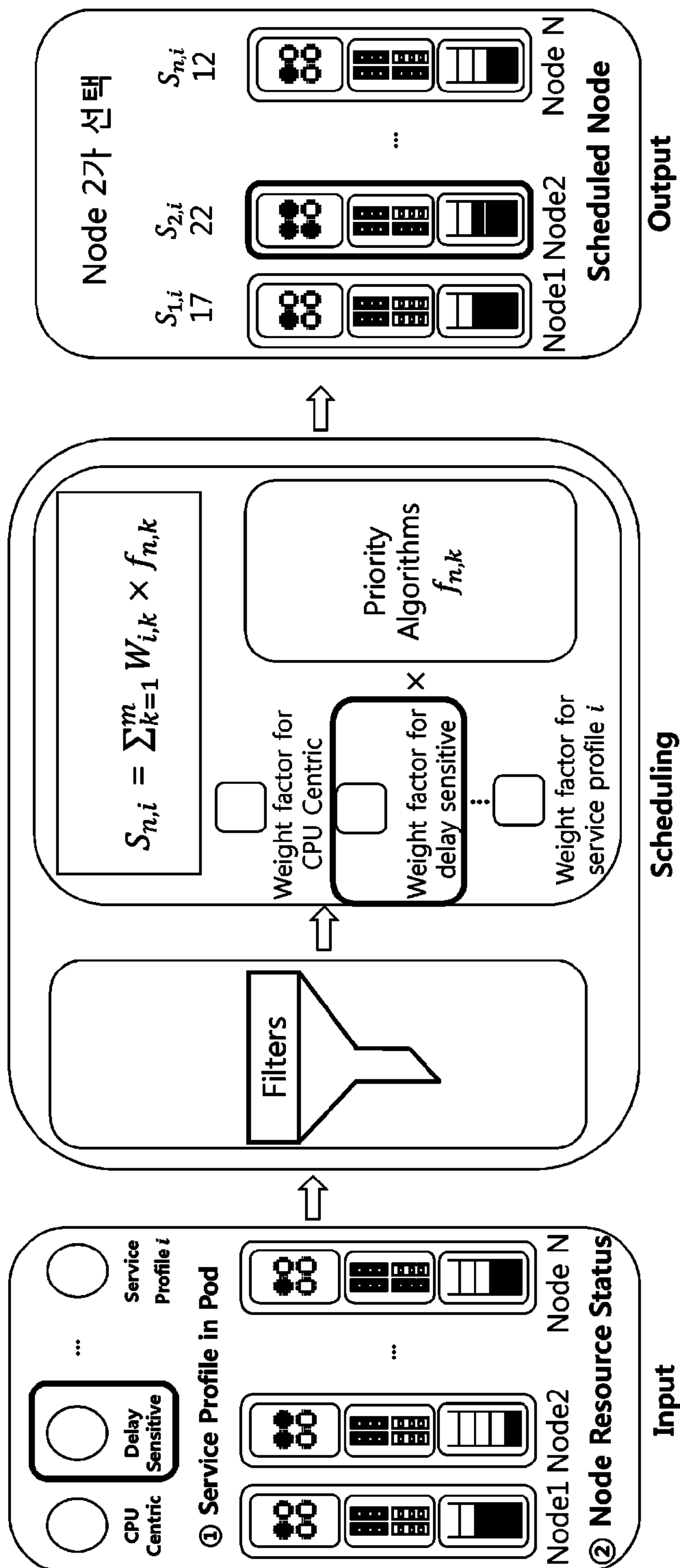
청구범위

- [청구항 1] 컨테이너 기반의 클라우드 컴퓨팅 환경에서, 컨테이너를 최적의 노드에 배치하는 방법에 있어서,
 컨테이너를 통해 제공되는 서비스의 속성에 따라 서비스 프로파일을 정의하고, 분류하는 제1단계;
 어느 일 컨테이너의 배치 요청이 있으면, 미리 설정된 수학적식에 따라 노드 별로 복수 개의 알고리즘에 대한 각 실행 점수에 서비스 프로파일 따른 가중치를 반영한 후 이를 합산하는 방식으로 각 노드의 스케줄링 점수를 산정하는 제2단계; 및
 최고 점수를 획득한 노드에 컨테이너를 배치하는 제3단계;를 포함하는 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제2단계에서
 상기 수학적식은
$$S_{n,i} = \sum_{k=1}^m W_{i,k} \times f_{n,k}$$
 이며, 여기서, $S_{n,i}$ 은 서비스 프로파일 i에 대한 노드 n의 스케줄링 점수이고, $W_{i,k}$ 은 서비스 프로파일 i에 대한 알고리즘 k의 웨이트 팩터(weight factor)이며, $f_{n,k}$ 는 노드 n에 대한 알고리즘 k의 실행 점수를 나타내는 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 실행 점수는 각 알고리즘이 실행되기 바로 이전 측정된 노드의 자원 활용량을 알고리즘에 입력하여 산출되는 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 웨이트 팩터는 상기 서비스 프로파일과 상기 알고리즘을 고려하여 산출되는 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 제2단계에서,
 각 노드의 스케줄링 점수를 산정하기 이전에, 미리 설정된 기준에 부적합한 노드를 필터링하는 단계;를 더 포함하는 서비스 프로파일을 고려한 컨테이너의 배치 방법.

[도1]



[도2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/015652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/48(2006.01)i, G06F 9/50(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 9/48; G06F 11/34; G06F 15/173; G06F 9/46; G06F 9/50; G06F 9/54; H04L 12/24; H04L 12/733; 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: container, service profile, score, weight, scheduling, node


C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2017-0257424 A1 (BLADELOGIC, INC.) 07 September 2017 See paragraphs [0015] and [0097]-[0099]; and figures 6-7.	1-5
Y	WO 2015-049789 A1 (HITACH, LTD.) 09 April 2015 See paragraphs [0018] and [0153]; and figure 10.	1-5
A	US 2019-0102226 A1 (ORACLE INTERNATIONAL CORPORATION) 04 April 2019 See paragraphs [0116]-[0131]; claims 1 and 9; and figures 22-24.	1-5
A	US 9794136 B1 (PIVOTAL SOFTWARE, INC.) 17 October 2017 See column 6, line 29 - column 7, line 43; and figure 4.	1-5
A	KR 10-2015-0043377 A (ADVANCED MICRO DEVICES, INC.) 22 April 2015 See claims 1-4.	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 07 AUGUST 2020 (07.08.2020)	Date of mailing of the international search report 07 AUGUST 2020 (07.08.2020)
---	--

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/015652

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2017-0257424 A1	07/09/2017	AU 2017-228442 A1	13/09/2018
		CA 3015911 A1	08/09/2017
		EP 3423941 A1	09/01/2019
		US 10693948 B2	23/06/2020
		WO 2017-152178 A1	08/09/2017
WO 2015-049789 A1	09/04/2015	JP 5976230 B2	23/08/2016
		US 2016-0004551 A1	07/01/2016
		US 9495195 B2	15/11/2016
		WO 2015-049789 A1	09/03/2017
US 2019-0102226 A1	04/04/2019	CN 111263933 A	09/06/2020
		CN 111279309 A	12/06/2020
		CN 111279319 A	12/06/2020
		CN 111279320 A	12/06/2020
		CN 111279321 A	12/06/2020
		US 10599499 B2	24/03/2020
		US 10599500 B2	24/03/2020
		US 2019-0102157 A1	04/04/2019
		US 2019-0102238 A1	04/04/2019
		US 2019-0102239 A1	04/04/2019
		US 2019-0102280 A1	04/04/2019
		WO 2019-068024 A1	04/04/2019
		WO 2019-068029 A1	04/04/2019
		WO 2019-068031 A1	04/04/2019
		WO 2019-068036 A1	04/04/2019
WO 2019-068037 A1	04/04/2019		
US 9794136 B1	17/10/2017	None	
KR 10-2015-0043377 A	22/04/2015	CN 104541247 A	22/04/2015
		CN 104541247 B	11/12/2018
		EP 2883140 A1	17/06/2015
		JP 2015-530647 A	15/10/2015
		JP 6373840 B2	15/08/2018
		US 2014-0047095 A1	13/02/2014
		US 2014-0047227 A1	13/02/2014
		US 2014-0047272 A1	13/02/2014
		US 9152532 B2	06/10/2015
		US 9658895 B2	23/05/2017
WO 2014-025584 A1	13/02/2014		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G06F 9/48(2006.01)i, G06F 9/50(2006.01)i
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G06F 9/48; G06F 11/34; G06F 15/173; G06F 9/46; G06F 9/50; G06F 9/54; H04L 12/24; H04L 12/733; 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: 컨테이너(container), 서비스 프로파일(service profile), 점수(score), 가중치(weight), 스케줄링(scheduling), 노드(node)

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2017-0257424 A1 (BLADELOGIC, INC.) 2017.09.07 단락 [0015], [0097]-[0099]; 및 도면 6-7	1-5
Y	WO 2015-049789 A1 (HITACH, LTD.) 2015.04.09 단락 [0018], [0153]; 및 도면 10	1-5
A	US 2019-0102226 A1 (ORACLE INTERNATIONAL CORPORATION) 2019.04.04 단락 [0116]-[0131]; 청구항 1, 9; 및 도면 22-24	1-5
A	US 9794136 B1 (PIVOTAL SOFTWARE, INC.) 2017.10.17 컬럼 6, 라인 29 - 컬럼 7, 라인 43; 및 도면 4	1-5
A	KR 10-2015-0043377 A (어드밴스드 마이크로 디바이시스, 인코포레이티드) 2015.04.22 청구항 1-4	1-5

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

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:	“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌	“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌	“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌	“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 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	

국제조사의 실제 완료일 2020년 08월 07일 (07.08.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 08월 07일 (07.08.2020)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2017-0257424 A1	2017/09/07	AU 2017-228442 A1 CA 3015911 A1 EP 3423941 A1 US 10693948 B2 WO 2017-152178 A1	2018/09/13 2017/09/08 2019/01/09 2020/06/23 2017/09/08
WO 2015-049789 A1	2015/04/09	JP 5976230 B2 US 2016-0004551 A1 US 9495195 B2 WO 2015-049789 A1	2016/08/23 2016/01/07 2016/11/15 2017/03/09
US 2019-0102226 A1	2019/04/04	CN 111263933 A CN 111279309 A CN 111279319 A CN 111279320 A CN 111279321 A US 10599499 B2 US 10599500 B2 US 2019-0102157 A1 US 2019-0102238 A1 US 2019-0102239 A1 US 2019-0102280 A1 WO 2019-068024 A1 WO 2019-068029 A1 WO 2019-068031 A1 WO 2019-068036 A1 WO 2019-068037 A1	2020/06/09 2020/06/12 2020/06/12 2020/06/12 2020/06/12 2020/03/24 2020/03/24 2019/04/04 2019/04/04 2019/04/04 2019/04/04 2019/04/04 2019/04/04 2019/04/04 2019/04/04 2019/04/04
US 9794136 B1	2017/10/17	없음	
KR 10-2015-0043377 A	2015/04/22	CN 104541247 A CN 104541247 B EP 2883140 A1 JP 2015-530647 A JP 6373840 B2 US 2014-0047095 A1 US 2014-0047227 A1 US 2014-0047272 A1 US 9152532 B2 US 9658895 B2 WO 2014-025584 A1	2015/04/22 2018/12/11 2015/06/17 2015/10/15 2018/08/15 2014/02/13 2014/02/13 2014/02/13 2015/10/06 2017/05/23 2014/02/13