(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[7]
G06F 19/00

(11) 공개번호 특2001-0051142
(43) 공개일자 2001년06월25일

(21) 출원번호 10-2000-0061620
(22) 출원일자 2000년10월19일
(30) 우선권주장 9/420912 1999년10월20일 미국(US)
(71) 출원인 루센트 테크놀러지스 인크
미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)
(72) 발명자 포드존알란
미합중국,콜로라도80234,웨스트민스터,웨스트제125드라이브1094
(74) 대리인 이병호

심사청구 : 없음

(54) 자원 및 작업 항목 선택을 위한 배열

요약

작업 흐름 시스템(도 1)은 작업 흐름에서 모든 스테이크홀더(stakeholder)에 최대 가치를 가져다 주는 방식으로 작업 항목(work item)(100)을 자원(resource)(104)와 정합시키도록 시도하는 선택 엔진(114)을 사용한다. 자원 잉여 조건하에서(도 4), 선택 엔진은 이용가능한 작업 항목에 의해 필요로 되는 기술을 소유한 이용가능한 자원을 결정하고, 결정된 각 자원에 대해 그 자원이 작업 항목에 서비스를 제공하게 하는 사업 가치(RSBV) 및 작업 항목에 서비스를 제공하는 그 자원에 대한 가치(RTV)를 모두 결정하고, 이어서 작업 항목에 서비스를 제공하도록 사업 가치 및 자원에 대한 가치의 최상의 조합값을 갖는 자원을 선택한다. 사업 항목 잉여 조건하에서(도 5), 선택 엔진은 이용가능한 자원에 의해 소유된 기술을 필요로 하는 이용가능한 작업 항목을 결정하고, 결정된 각 작업 항목에 대해 그 작업 항목이 자원에 의해 서비스를 제공받게 하는 사업 가치(WSBV) 및 자원에 의해 서비스를 제공받는 그 작업 항목에 대한 가치(WTV)를 모두 결정하고, 이어서 자원에 의해 서비스를 제공받도록 사업 가치 및 작업 항목에 대한 가치의 최상의 조합값을 갖는 작업 항목을 선택한다. 사업 가치는 각 기술에서 자원의 숙련도 레벨과 작업 항목의 그 기술의 가중치(weight)(BR)의 곱을 스케일 조정한(표준화된) 합이다. 자원 또는 작업 항목에 대한 가치는 스케일 조정된 자원 처리값(treatment)(T) 또는 작업 항목 처리값(C)(실제 및/또는 목적)과 작업 항목에 의해 각 처리값에 주어진 가중치(TW, CW)의 곱을 스케일 조정한 합이다.

대표도

도1

색인어

자원 및 작업 항목 선택, 정합 제작기, 선택 엔진, 작업 항목 분류기, 자원 상태 업데이트.

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예를 포함하는 작업 처리 시스템의 블록도.

도 2는 도 1의 시스템에서 작업 항목(work-item) 분류에 대한 블록도.

도 3은 도 1의 시스템에서 자원(resource) 자격의 블록도.

도 4는 자원의 잉여시 도 1의 시스템에서 선택 엔진의 동작에 대한 기능적인 흐름도.

도 5는 작업 항목의 잉여시 도 1의 시스템에서 선택 엔진의 동작에 대한 기능적인 흐름도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 작업 항목 102 : 정합 제작기
104 : 자원 106 : 선택 배열
110 : 작업 항목 분류기 112 : 대기 작업 항목 목록
114 : 선택 엔진 116 : 자원 목록
118 : 자원 상태 업데이트 120 : 아이들 상태의 자원 목록

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

기술 분야

본 발명은 작업 흐름 관리에 관한 것이다.

본 발명의 배경

작업 흐름에서, 작업 항목(work item)--제품이나 종이 문서와 같은 물리적 항목 또는 통신 및 전자 문서와 같은 가상 항목--은 그 스테이지에 전체적으로 또는 부분적으로 할당된 자원(resource), 예를 들면 작업자, 기계, 에이전트(agent)에 의해 각각 실행되는 하나 이상의 처리 단계를 통해 진행된다. 대표적인 작업 흐름은 호출 센터 및 어셈블리 라인(assembly line)을 포함한다.

전통적인 호출-센터 자원 및 작업-항목 선택 알고리즘은 자동 호출 분포(automatic call distribution, ACD) 스위치에 의해 주어지는 호출-센터 모델에 의해 제한된다. 이러한 종래의 작업 흐름은 일반적으로 각 상태에서 선입선출(first-in, first-out, FIFO) 선택 알고리즘을 사용한다: 처음 이용가능한 자원이 처음 이용가능한 작업 항목을 처리한다. 이 기본 알고리즘에 대한 변형이 시간에 걸쳐 개발되었지만, 기초가 되는 알고리즘은 똑같이 유지된다. 예를 들면, 한가지 공지된 ACD 스위치는 기술 및 기술 레벨을 갖는 것으로 자원을 나타내고, 이용가능한 기술에 대응하여 자원을 대기하도록 작업 항목의 대기열을 정하는 다수의 우선순위 대기열(multi-priority queue)을 제공한다. 그래서, 이 모델에 적용되는 알고리즘은 제한되고 고정된 구조에 의해 한정된다. 이 종래의 접근법은 기초가 되는 FIFO 선택 원리로부터의 단순히 벗어난 것을 다룬다. 그러나, 이는 "최상의" 자원에 대해 "최상의" 작업 항목을 선택할 필요가 있는 경우와 같이 복잡하거나 탄력적인 선택 알고리즘을 실시하는데 사용될 때 금방 부피가 거대해진다. 이 종래 접근법의 제한성은 3 종류의 보험을 판매하고, 각 에이전트가 상태-대-상태를 근거로 하여 각 보험 종류를 판매하도록 면허를 받아야 하고, 호출자가 영어 또는 스페인어 에이전트를 선택하도록 호출 센터가 허용하는 보험 회사의 예를 고려할 때 명백해진다. 이는 결과적으로 300개의 가능한 기술 요구조건의 조합을 제공하게 된다. 이들 조합 모두에 대해 종래 ACD 스위치를 관리하는 것은 불가능하지는 않지만 어렵다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 종래 기술의 이러한 문제점 및 다른 문제점과 불편한 점들을 해결하도록 제시된다. 일반적으로, 본 발명에 따라, 작업 흐름에서 모든 스테이크홀더(stakeholder)에 최대값을 가져다 주는 방식으로 작업 항목을 자원과 정합시키도록 시도하는 새로운 작업 흐름 자원-선택 및 작업 항목-선택 배열이 제공된다. 이는 고객, 자원, 관리자 등을 포함한다. 배열은 종래와 같이, 특별한 기술을 갖고 바람직하게 또한 이들 기술에서 숙련도의 레벨을 갖는 것으로 자원을 정의한다. 이는 또한 종래와 같이, 처리를 위해 도착될 때 특정한 기술을 요구하는 것으로 작업 항목을 분류한다. 자원 잉여 조건하에서, 배열은 이용가능한 작업 항목에 의해 필요로 되는 기술을 소유하는 이용가능한 자원을 결정하고, 결정된 각 자원에 대해 그 자원이 작업 항목에 서비스를 제공하게 하는 사업 가치 및 작업 항목에 서비스를 제공하는 그 자원의 가치를 결정하고, 이어서 사업 가치와 상기 가치의 최상의 조합값을 갖는 자원을 작업 항목에 서비스를 제공하는 자원으로 선택한다. 작업 항목 잉여 조건하에서, 배열은 이용가능한 자원에 의해 소유되는 기술을 필요로 하는 이용가능한 작업 항목을 결정하고, 결정된 각 작업 항목에 대해 그 작업 항목이 자원에 의해 서비스를 제공받게 하는 사업 가치 및 자원에 의해 서비스가 제공되는 그 작업 항목의 가치를 결정하고, 이어서 사업 가치와 상기 가치의 최상의 조합값을 갖는 작업 항목을 자원에 의해 서비스가 제공되는 작업 항목으로 선택한다. 그래서, 배열은 작업 항목 처리 및 자원 처리법(treatment)에 대해 목표를 설정하고, 이어서 작업 흐름에서 모든 스테이크홀더에 최대값을 가져다 주도록 작업 흐름을 최적화하는 방식으로 작업 항목을 자원에 정합시키는 것으로 생각될 수 있다. 실례로, 배열은 작업 항목에 의해 필요로 되는 각 기술에 대한 가중치(weight)를 나타내고, 사업 가치는 각 기술에서 자원의 숙련도 레벨과 작업 항목의 그 기술에 대한 가중치의 곱을 합산한 것으로 계산된다. 또한 실례로, 배열은 자원 및 작업 항목에 대해 주어지고 있는 처리법, 예를 들면, 자원에 대해, 자원이 이용가능해진 이래의 시간, 자원이 작업 항목에 서비스를 제공하는데 사용하지 않은 시간, 및 작업 항목에 서비스를 제공하는 것이 자원의 목적에 대해 갖게 되는 효과의 측정; 또한 작업 항목에 대해, 작업 항목이 서비스를 대기하고 있는 시간, 작업 항목이 서비스를 대기하여야 할 평가 시간, 및 작업 항목이 타켓 대기 시간을 넘은 시간을 추적한다. 자원 및 작업 항목에 대한 가치는 이들 처리법으로부터 계산된다. 실례로, 배열은 각 처리법에 대해 주어진 가중치를 나타내고, 여기서 자원에 대한 가치는 자원의 각 처리법과 그 처리법의 가중치의 곱을 합산한 것으로 계산되고, 작업 항목에 대한 가치는 작업 항목의 각 처리법과 그 처리법의 가중치의 곱을 합산한 것으로 계산된다.

바람직하게, 계산된 가치는 모두 스케일 조정, 즉 표준화되어 최종 조합값에 대한 효과의 정도가 소정의 경계내에 머물도록 보장한다. 그러므로, 사업 가치를 결정하는 것은 바람직하게 자원 잉여 조건하에서 모든 이용가능한 또는 결정된 자원에 공통되거나 작업 항목 잉여 조건하에서 모든 이용가능한 또는 결정된 작업 항목에 공통된 사업 가치 가중치에 의해 가중화된 사업 가치인 가중화 사업 가치를 결정하는 것을 포함한다. 또한, 자원에 대한 가치를 결정하는 것은 바람직하게 모든 이용가능한 또는 결정된 자원에 공통된 자원 가치 가중치에 의해 가중화된 자원에 대한 가치인 자원에 대한 가중화 가치를 결정하는 것을 포함하고, 작업 항목에 대한 가치를 결정하는 것은 모든 이용가능한 또는 결정된 작업 항목에 공통된 작업 항목 가치 가중치에 의해 가중화된 작업 항목에 대한 가치인 작업 항목에 대한 가중화 가치를 결정하는 것을 포함한다. 자원 또는 작업 항목을 선택하는 것은 자원 또는 작업 항목에 대한 가중화 가

치와 가중화 사업 가치의 최상의 조합값(예를 들면, 합산값)을 갖는 자원 또는 작업 항목을 선택하는 것을 포함한다.

실시에 의존하여, 본 발명은 한가지 이상의 다음 이점을 제공한다.

· 실질적으로 무제한적인 수의 기술을 허용(계산력에 의해서만 제한되는)

· 각 작업 항목을 처리하는데 요구되는 다수의 기술의 개별적 가중화를 제공

· 요구되는 기술과 요구되지 않는 기술을 모두 고려

· 다수의 기술에 걸쳐 다수의 기술 레벨을 고려하여 가중화

· 각 작업 항목이 사업 가치, 자원 공평함, 작업 항목 공평함에 대해 다른 우선순위(priority) 가중치를 수신 가능

· 각 작업 항목이 다른 카테고리의 자원 공평함에 대해 다른 우선순위 가중치를 수신 가능

· 각 작업 항목이 다른 카테고리의 작업 항목 공평함에 대해 다른 우선순위 가중치를 수신 가능

· 특정한 작업 항목이나 특정한 자원을 근거로 하여도 자원을 작업 항목과 정합시키는 처리의 광범위한 주문화를 허용

· 평가된 "서비스 제공 시간"은 기술 요구조건의 가중화, 서비스를 대기하는 작업 항목의 수, 및 기술 요구조건을 근거로 서비스에 다수의 기술를 요구하는 기술 항목에 대해 계산되고, 작업 항목의 "서비스 제공 시간"은 이미 자원에 분포됨

· "서비스 제공 시간" 계산은 단일 벡터를 근거로 하여, 다수의 사이트에 걸친 작업 흐름의 용이한 분포 및 사이트 선택 결정의 집중을 허용.

본 발명은 한 방법으로 특징지워졌지만, 이는 또한 그 방법을 실행하는 장치를 포함한다. 그 장치는 바람직하게 각 방법 단계에 대한 작용체(effector) - 수단과 다르게, 대응하는 단계를 실행하는 실체 -를 포함한다. 본 발명은 또한 컴퓨터에서 실행될 때 컴퓨터가 그 방법 단계를 실행하게 하는 지시를 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체를 포함한다.

본 발명의 이런 및 다른 특징들 및 이점들은 도면과 함께 고려되는 본 발명의 예시적인 실시예의 설명으로 더 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

1. 환경

도 1은 처리되도록 대기하는 작업 항목(work item)(100), 작업 항목(100)을 처리하는 자원(resource)(104), 처리를 위해 각 작업 항목(100)을 각 자원(104)에 지정하는 정합 제작기(match-maker)(102), 및 어느 작업 항목(100)이 어느 자원(104)에 지정되어야 하는가를 결정하고 정합 제작기(102)를 제어하는 선택 배열(SELECTOR)(106)을 포함한다. 한 예를 통해, 처리 시스템은 호출 센터(call center)가 될 수 있고, 여기서 작업 항목(100)은 대기 통신을 구비하고, 자원(104)은 에이전트(agent) 및 상호작용 응답 시스템을 구비하고, 정합 제작기(102)는 자동 통신 분포기(automatic communications distributor; ACD)를 구비하고, 또한 선택 배열(106)은 ACD에 수반되는 프로세서 또는 ACD의 메모리에 위치하여 ACD의 프로세서에서 실행되는 제어 프로그램을 구비한다. 설명된 바와 같이, 도 1의 작업 처리 시스템은 종래의 것이다.

2. 선택 배열 알고리즘

선택 배열(106)의 목적은 작업 처리 시스템에서 모든 스테이크홀더(stakeholder)에 최대값을 가져다 주는 방식으로 작업 항목(100)과 자원(104)을 정합시키는 것이다. 이는 고객, 자원, 관리자 등을 포함한다. 본 발명에 따라, 이 최적화를 실행하기 위해, 선택 배열(106)은 3가지 구성성분의 작업 항목(100)-대-자원(104) 정합을 평가한다.

2.1 3가지 시스템 가치

2.1.1 사업 가치(Business Value, BV)

작업 항목(100)-대-자원(104) 정합의 사업 가치(BV)는 자원(104) 기술 및 기술 숙련도와 작업 항목(100)의 기술 요구조건을 근거로 다루어지는 작업 항목(100)에 대한 자원(104) 자격의 측정이다.

2.1.2 자원 처리법 가치(Resource Treatment Value, RTV)

작업 항목(100)-대-자원(104) 정합의 자원 처리법 가치(RTV)는 각 자원(104) 목적 뿐만 아니라, 다른 자원(104)과 비교되어 자원(104)이 시간을 어떻게 소비하는가의 측정이다.

2.1.3 작업 항목 처리법 가치(Work Item Treatment Value, WTV)

작업 항목(100)-대-자원(104) 정합의 작업 항목 처리법 가치(WTV)는 특정한 작업 항목(100)에 대한 각 처리법 목적 뿐만 아니라, 다른 작업 항목(100)과 비교되어 작업 항목(100)이 처리되는 방법의 측정이다.

2.2 2가지 기본적인 시스템 상태

상술된 3가지 시스템 가치의 평가는 평가시 작업 처리 시스템의 상태에 의존한다. 다음에는 시스템에

대해 가능한 2가지 상태 및 3가지 시스템 가치의 적용에 대한 효과가 설명된다.

2.2.1 자원 잉여(Resource Surplus, RS)

아이들(idle) 상태의 자원(104)이 "요구되는" 기술을 가지고 있는 것에 대해 대기하는 작업 항목(100)이 없거나 대기하는 작업 항목(100)이 전혀 없기 때문에 작업 항목을 대기하는 아이들 상태의 자원(104)이 있으면, 그 시스템은 자원 잉여(RS)의 상태에 있다고 생각된다. 자원 잉여의 경우, 작업 항목(100)이 시스템에 도착할 때, 목적은 작업 항목(100)을 다루는 최상의 자원(104)을 찾는 것이다. 그래서, 새로운 작업 항목(100)과 정합되는 각 자원(104)의 자원 처리법 가치 및 사업 가치를 평가하여, 조직에 최고의 값을 가져다 주는 자원(104)-대-작업 항목(100) 정합을 찾는다. 자원 잉여의 경우, 요구되는 기술을 갖춘 자원(104)이 이용가능하면, 작업 항목(100)이 즉각적인 처리를 수신하게 되므로, 작업 항목 처리법은 문제가 되지 않는다.

2.2.2 작업 항목 잉여(Work Item Surplus, WS)

시스템에 아이들 상태의 자원(104)이 없거나, 대기하는 작업 항목(100)에 서비스를 제공하는데 요구되는 기술을 가진 아이들 상태의 자원(104)이 없고 자원(104) 지정을 대기하는 작업 항목(100)이 있으면, 시스템은 작업 항목 잉여(WS)의 상태에 있다고 생각된다. 작업 항목 잉여의 경우, 자원(104)이 작업 항목(100)을 다루도록 이용가능해질 때, 목적은 자원(104)이 다룰 최상의 작업 항목(00)을 찾는 것이다. 그래서, 새롭게 이용가능해진 자원(104)과 정합되는 각 작업 항목(100)의 작업 항목 처리법 가치 및 사업 가치를 평가하여, 조직에 최고의 값을 가져다 주는 자원(104)-대-작업 항목(100) 정합을 찾는다. 작업 항목 잉여의 경우, 자원(104)이 요구되는 기술을 가진 이용가능한 작업 항목(100)이 있으면, 자원(104)이 이용가능해진 경우 즉시 작업 항목(100)을 수신하게 되므로, 자원 처리법은 문제가 되지 않는다.

2.3 사업 가치의 계산

$_{availresources}$가 이용가능한 자원(104)의 수이고 $_{maxskills}$가 시스템에서 정의된 기술의 최대수인 매트릭스 $A_{availresources,maxskills}$는 $A_{n,m}$이 자원 n 및 기술 m에 대한 기술 레벨(예를 들면, 0과 10 사이의 정수)을 나타내도록 하여 이용가능한 자원(104) 및 연관된 기술 레벨을 나타낸다고 가정한다.

또한, $_{pendingworkitems}$이 시스템에서 서비스 제공되지 않는 작업 항목(100)의 수이고 $_{maxskills}$가 시스템에서 정의된 기술의 최대수인 매트릭스 $BR_{pendingworkitems,maxskills}$는 $BR_{n,m}$이 작업 항목 n 및 기술 m에 대해 기술 가중치(0과 10 사이의 정수)를 나타내도록 하여 작업 항목(100)의 기술 가중치를 나타낸다고 가정한다.

마지막으로, $_{pendingworkitems}$이 시스템에서 서비스 제공되지 않는 작업 항목(100)의 수이고 $_{maxskills}$가 시스템에서 정의된 기술의 최대수인 매트릭스 $BRR_{pendingworkitems,maxskills}$는 자원(104)이 작업 항목 n을 다루기 위해 기술 m에서 기술 레벨 〉 0을 가져야 하는가 여부를 $BRR_{n,m}$(참(true), 거짓(false))이 나타내도록 하여 작업 항목(100)에 대한 기술의 요구조건을 나타낸다고 가정한다. 이 어레이는 사업 가치의 계산에 사용되지 않고, 이후 더 사용된다.

2.3.1 자원 잉여

자원 잉여 시스템 상태의 경우, 자원(104)의 사업 가치는 다음과 같이 계산된다:

$$\mathbf{BusinessValue}_{\mathbf{Resource}_n} = \sum_{i=1}^{maxskills} (A_{n,i} \times BR_{1,i}) = RSBV_n$$

2.3.2 작업 항목 잉여

작업 항목 잉여 시스템 상태의 경우, 작업 항목(100)의 사업 가치는 다음과 같이 계산된다:

$$\mathbf{BusinessValue}_{\mathbf{WorkItem}_n} = \sum_{i=1}^{maxskills} (A_{1,n} \times BR_{n,i}) = WSBV_n$$

2.4 자원 처리법 가치의 계산

$_{availresources}$가 시스템에서 작업 항목(100)에 서비스를 제공하도록 대기하는 자원(104)의 수인 매트릭스 $T_{availresources,3}$은 $T_{n,1}$ = 이용가능해진 이래의 초 단위 시간, $T_{n,2}$ = 작업 항목(100)에 서비스를 제공하는데 소비되지 않은 로그인 시간의 퍼센트(작업 항목의 처리 시간 및 작업 항목의 연관된 호출 이후 작업), 및 $T_{n,3}$ = 이용가능한 작업 항목(100)의 서비스가 이 자원을 목적으로 얼마나 많이 이동시키는가의 측정(자원 목적을 계산하고 설정하는 것에 대한 부분을 참고)에 의해 현재 로그인 세션(login sesion) 동안 각 자원의 활동성을 나타낸다고 가정한다. 원하는 경우, 다른 또한/또는 추가 처리법 측정치가 사용될 수 있다.

다음에, $TW_{pendingworkitems,3}$은 $TW_{n,m}$이 $T_{n,m}$ $\forall m$(여기서 $1 \le m \le 3$)에 적용되는 자원 n에 대한 가중치가 되도록 하여 자원(104)의 처리법 가치 T에 적용되는 가중치를 나타낸다고 가정한다.

이제, 자원(104)의 자원 처리법 가치는 다음과 같이 계산된다:

$$\text{ResourceTreatmentValue}_{\text{Resource}_n} = \sum_{i=1}^{3}(T_{n,i} \times TW_{n,i}) = RTV_n$$

2.5 자원 목적의 계산 및 설정

다음을 만족하도록 $G_{maxskills,numresources}$를 각 자원(104)에 대해 $_{maxskills}$ 까지 퍼센트 할당 목적을 포함하는 벡터로 놓는다.

$$\sum_{i=1}^{maxskills} G_{n,i} = 1, \forall n, where\ \ n \leq \text{numresources}$$

이제, $TT_{numresources,maxskills}$를 작업 항목(100)의 처리시 각 자원(104)에 의해 소비되는 총 시간을 포함하는 벡터로 놓는다. 이 벡터는 다음과 같이 업데이트된다:

1. 자원 r이 작업 항목 wi의 처리를 종료한다.
2. 작업 항목 wi가 기술 가중치 벡터 BRwi를 갖는다.
3. 총 처리 시간 Tp가 기록된다.
4. TT가 다음과 같이 업데이트된다

$TT_{r,n} = TT_{r,n} + T_p$, $\forall n$, 여기서 0 〈n 〈maxskills 및 $BR_{wi,n}$〉 0.

이제, 각 기술을 처리하는데 소비되는 총 시간은 각 자원(104)에 대해 이용가능하다. 이 총 시간은 기대되는 새로운 작업 항목(100) 및 퍼센트 할당 목적과 함께, 다음과 같이 할당 목적 방향으로 이동될 때 이 작업 항목(100)을 처리하는 것이 자원(104)에 도움이 되는가 여부를 계산하는데 사용될 수 있다:

다음을 만족하도록 $PA_{n,maxskills}$를 자원 n에 대한 실제 퍼센트 할당으로 놓는다:

$$PA_{n,i} = \frac{TT_{n,i}}{\sum_{j=1}^{maxskills} TT_{n,j}}$$

이제, 목적으로부터 자원 n의 현재 거리는 다음과 같이 계산된다:

$$DG_n = \sum_{i=1}^{maxskills} |PA_{n,i} - G_{n,i}|$$

이제, T_t를 자원(104)이 작업 항목(100)을 처리한 총 시간으로 놓고, T_{wi}를 자원(104)에 의해 처리된 총 작업 항목(100)의 수로 놓는다. 이때, $T_{avg} = T_t/T_{wi}$이다. 마지막으로, $TTE_{n,maxskill}$을 평가된 총 시간이라 놓고, $PAE_{n,i}$를 기술 벡터 BR_{new}로 작업 항목 wi_{new}를 처리하는 경우 자원 n에 대해 평가된 퍼센트 할당이라 놓으면:

$TTE_{n,i} = TT_{n,i} + T_{avg}$, $\forall i$, 여기서 0 〈i 〈maxskills 및 $BR_{new,i}$〉 0

$$PAE_{n,i} = \frac{TTE_{n,i}}{\sum_{j=1}^{maxskills} TTE_{n,j}}$$

이제, 목적으로부터 자원 n의 평가된 거리는 다음과 같이 계산된다:

$$DGE_n = \sum_{i=1}^{maxskills} |PAE_{n,i} - G_{n,i}|$$

이제, 개선도 대 목적은 다음과 같이 표현될 수 있다:

$Improvement = DG_n - DGE_n$

여기서, 음의 값은 목적으로부터 멀어져 이동하는 것을 나타내고, 양의 값은 목적 방향으로 이동하는 것을 나타낸다. 그러나, 이는 추후 계산에서 약간 모호한 계산을 발생시킨다. 그래서, 개선도 측정은 다음과 같이 양의 값을 보장하도록 쉬프트된다:

$Improvement = T_{n,3} = DG_n - DGE_n + 2 \times maxskills$

이는 0과 4 x maxskills 사이의 값을 산출한다. 이 값은 실질적인 사용을 위해 추후 계산에서 조정된

다.

2.6 작업 항목 처리법 가치의 계산

pendingworkitems가 시스템에서 서비스를 대기하는 작업 항목(100)의 수인 매트릭스 $C_{pendingworkitems,3}$은 $C_{n,1}$ = 작업 항목(100)이 서비스를 대기한 초 단위 시간, $C_{n,2}$ = 작업 항목(100)이 서비스를 대기하여야 할 초 단위의 평가 시간(평가된 서비스 대기를 계산하는 것에 대한 부분을 참고), 및 $C_{n,3}$ = 작업 항목(100)이 타켓 대기 시간 중인 초 단위의 시간(또는 타켓 대기 시간 중이 아니면 0)에 의해 각 작업 항목의 현재 대기 조건을 나타낸다고 가정한다. 원하는 경우, 추가 및/또는 다른 처리법 측정치가 사용될 수 있다.

또한, $CW_{pendingworkitems,3}$은 $CW_{n,m}$이 $C_{n,m}$ $\forall m$(여기서 $1 \leq m \leq 3$)에 적용되는 자원 n에 대한 가중치가 되도록 하여 처리법 가치 C에 적용되는 가중치를 나타낸다고 가정한다.

이제, 작업 항목(100)의 자원 처리법 가치는 다음과 같이 계산될 수 있다:

$$\text{WorkItemTreatmentValue}_{\text{Work Item}n} = \sum_{i=1}^{3} (C_{n,i} \text{ x } CW_{n,i}) = WTV_n$$

2.7 평가된 서비스 대기의 계산

평가된 서비스 대기의 계산은 과거 대기 시간의 이동 평균값, 기술 항목에 걸친 가중화, 기술 요구조건으로 다음과 같이 이루어진다:

먼저, $F_{maxskills}$를 과거 대기 시간의 이동 평균을 보유하는 벡터로 놓고($_{maxskills}$ 까지 각 기술에 대해 하나의 이동 평균), AW를 서비스를 대기하는 작업 항목(100)의 평균수라 놓고, 또한 TWWI를 대기 작업 항목(100)의 총 수라 놓는다. 이제, 대기 시간 WT를 갖는 작업 항목 wi이 자원(104)에 지정될 때마다, F 및 AW는 다음에 의해 업데이트된다:

$$F_i = F_i \text{ x } (100 - BR_{wi,i}) + WT \text{ x } \frac{BR_{wi,i}}{100}, \forall i, \text{여기서 } 1 < i < \text{maxskills}$$

$$AW = AW \text{ x } 0.9 + TWWI \text{ x } 0.1$$

그래서, 이는 이동 평균일 뿐만 아니라, 기술 필요성 및 가중치를 근거로 0과 10 퍼센트 사이에서 이동 평균에 공헌하는 새로운 작업 항목(100)의 가변 이동 평균이다.

이제, 주어진 작업 항목 wi과 기술 요구조건 벡터 BRR을 근거로 평가된 서비스 대기 EWS를 계산하는 것이 다음과 같이 행해진다:

$$EWS = C_{n,2} = \frac{TWWI}{AW} \sum_{i=1}^{\text{maxskills}} \frac{BR_{wi,i}}{\sum_{j=1}^{\text{maxskills}} BR_{wi,j}} \text{ x } F_i$$

정상적인 동작 조건하에서, TWWI/AW는 1에 근접한다. 그러나, 작업량이 갑자기 뛰거나 작업량이 갑가지 떨어지는 경우, 이는 시스템의 상태를 보다 정확하게 반영하기 위해 저속 이동 평균을 근거로 평가를 조정하게 된다.

3. 결정

최종적인 일은 자원(104) 또는 작업 항목(100)의 선택에 있다. 자원 잉여의 경우에서는 사업 가치의 가중치 대 자원 처리법 가치이고, 작업 항목 잉여의 경우에서는 사업 가치의 가중치 대 작업 항목 처리법 가치이다. W_{RSBV} = 자원 잉여에서 사업 가치의 가중치, W_{AT} = 자원 잉여에서 자원 처리법 가치, W_{WSBV} = 작업 항목 잉여에서 사업 가치의 가중치, 및 W_{CV} = 작업 항목 잉여에서 작업 항목 처리법 가치의 가중치라 정의한다. 이들은 관리할 수 있는 값이다.

3.1 자원 잉여 및 자원 선택

자원 잉여의 경우, 다음과 같이 가장 높은 스코어를 갖는 자원(104)을 선택함으로서 지정된 가중치에 따라 사업 가치 및 자원 처리법 가치를 최대화시키도록 시도한다:

$Max[(RSBV_n \text{ x } W_{RSBV}) + (RTV_n \text{ x } W_{AT})]$, 여기서 $A_{n,i} > 0$ $\forall BRR_{I,i} > 0$

3.2 작업 항목 잉여 및 작업 항목 선택

작업 항목 잉여의 경우, 다음과 같이 가장 높은 스코어를 갖는 작업 항목(100)을 선택함으로서 지정된 가중치에 따라 사업 가치 및 작업 항목 처리법 가치를 최대화시키도록 시도한다:

$Max[(WSBV_n \text{ x } W_{WSBV}) + (WTV_n \text{ x } W_{CV})]$, 여기서 $A_{I,i} > 0$ $\forall BRR_{n,i} > 0$

3.3 옵션: 동적 사업 가치 및 작업 항목 처리법 가중치

작업 항목 잉여의 경우 사업 가치 및 작업 항목 처리법 가치에 대해 소정의 가중치를 설정하는 옵션은

그 값이 시간에 걸쳐 변화되도록 허용하는 것이다. 이 변화는 궁핍한 상태를 방지하고 작업 항목의 타켓 서비스 시간에 더 가깝게 이동하기 위해 시간에 걸쳐 작업 항목 처리법 가치의 가중치를 증가시킨다. 이 시나리오에서, 작업 항목(100)은 W_{RSBV} = 1 및 W_{CV} = 0인 초기값을 갖는다. 이들 값은 다음과 같이 시간에 걸쳐(각 평가 동안) 변화되거나:

W_{cv} =(현재 대기 시간)/(타켓 대기 시간)

어느 것이든 더 큰 경우 1이고,

W_{RSBV} = 1 - W_{CV}이다.

이는 자원(104)의 기술에 대해 최대의 가중치로 계산을 시작하고, 작업 항목(100)의 공평한 처리법을 보장하는 것에 최대 가중치를 적용하도록 이동된다.

4. 실제 적용을 위한 결과의 스케일 조정

상기 알고리즘은 최고 스코어를 근거로 자원(104)이나 작업 항목(100)을 선택한다. 그러나, 시스템에 대해 최적의 해결법을 제공하게 되는 각 값의 가중치를 결정하는 것은 비실용적일 수 있다. 예를 들어, 자원(104)이 작업 가치에서 매우 높게 스코어가 정해지지만(10 x 10 = 100), 작업 항목(100)이 평균 5분 동안 대기하면, 작업 항목 처리법 가치(WTV)는 300 정도의 높이가 될 수 있다. 그래서, 작업 항목 100 age로, WTV는 전체적인 선택에 대해 증가된 효과를 갖는다. 이것은 바람직하지 못하다.

그래서, 실질적으로 보다 적용가능하도록, 각 선택값의 계산은 스케일 조정되어야 한다. 다음과 같이, 모든 자원(104) 또는 모든 작업 항목(100)에 대해 실행되는 각 계산에서 스케일링(scaling)값이 필요하게 된다(스케일링 값은 S로 나타내진다):

$$S_{RSBV} = \frac{100}{Max[RSBV_n]}$$

$$S_{WSBV} = \frac{100}{Max[RSBV_n]}$$

$$S_{Ti} = \frac{100}{Max[T_{n,i}]}, 1 \le i \le 3$$

$$S_{Ci} = \frac{100}{Max[C_{n,i}]}, 1 \le i \le 3$$

$$S_T = \frac{100}{Max[T_n]}$$

$$S_C = \frac{100}{Max[C_n]}$$

이제, RSBV, WSBV, RTV, 및 WTV에 대해 스케일 조정된 값을 다음과 같이 표현할 수 있다:

$$\text{ScaledBusinessValue}_{\text{Resource}_n} = S_{RSBV}\,RSBV_n = WRSBV_n$$

$$\text{Scaled BusinessValue}_{\text{WorkItem}_n} = S_{WSBV}WSBV_n = WWSBV_n$$

$$\text{PartialScaledResourceTreatmentValue}_{\text{Resource}_n} = \sum_{i=1}^{3}(S_{Ti} \times T_{n,i} \times TW_{n,i}) = PWRTV_n$$

$$\text{PartialScaledWorkItemTreatmentValue}_{\text{WorkItem}_n} = \sum_{i=1}^{3}(S_{Ci} \times C_{n,i} \times CW_{n,i}) = PWWTV_n$$

$$\text{ScaledResourceTreatmentValue}_{\text{Resource}_n} = PWRTV_n S_T = WRTV_n$$

$$\text{ScaledWorkItemTreatmentValue}_{\text{WorkItem}_n} = PWWTV_n S_C = WWTV_n$$

계산의 최종 결과는 스케일 조정된 각 값 WRSBV, WWSBV, WRTV, 및 WWTV가 0과 100 사이이다. 이제, 각 값의 초기 구성에 대한 스케일링 간격 또는 측정 단위에 관계없이, 전체적인 자원(104) 및 작업 항목(100) 선택에서 이들 값이 갖는 가중치를 일관되게 표현할 수 있다.

$$Max[(WRSBV_n \times W_{RSBV}) + (WRTV_n \times W_{AT})], \text{여기서 } A_{n,i} > 0 \forall BRR_{1,i} > 0.$$

$$Max[(WWSBV_n \times W_{WSBV}) + (WWTV_n \times W_{CV})], \text{여기서 } A_{1,i} > 0 \forall BRR_{n,i} > 0.$$

자원 처리법 가치($T_{n,i}$) 및 작업 항목 처리법 가치($C_{n,i}$)의 구성성분에 대한 가중화는 상기 계산에 의해

또한 스케일 조정됨을 주목한다.

5. 실시예

상기 정의된 개념을 설명하기 위해 자원 잉여(자원 선택) 작업 항목(100)-대-자원(104) 정합의 예를 본다. 2개의 자원(104), 제인(Jane) 및 제프(Jeff)를 갖는다고 가정한다. 또한, 기술(1-6), 즉 영어, 중국어, 기술 지원, 판매, PC, 및 UNIX를 갖는다. 제프는 영어를 잘 구사하고(기술 레벨 10), 중국어를 구사하고(기술 레벨 5), 또한 기술 지원(기술 레벨 8) 및 UNIX(기술 레벨 10)에서 훈련을 받았다. 제인은 영어를 구사하고(기술 레벨 10), 판매에서 훈련을 받아 경험이 있고(기술 레벨 10), 기술 지원을 막 배우고 있고(기술 레벨 2), 또한 PC(기술 레벨 7) 및 UNIX(기술 레벨 6)에 경험이 있다. 또한, 제프와 제인이 모두 로그인 되었고 작업 항목(100)을 받도록 대기하고 있다고 가정한다.

이제, 이용가능한 자원의 매트릭스 A는 다음과 같다:

$$A=\begin{bmatrix} 10 & 5 & 8 & 0 & 0 & 10 \\ 10 & 0 & 2 & 10 & 7 & 6 \end{bmatrix}$$

또한, 제프는 1분 동안 아이들(idle) 상태에 있었고 그 날 75% 대기 상태에 있다고 가정한다. 제인은 3분 동안 아이들 상태에 있었고 그 날 50% 대기 상태에 있다. 이제, 매트릭스 T는 다음과 같다:

$$T=\begin{bmatrix} 60 & 25 & 0 \\ 180 & 50 & 0 \end{bmatrix}$$

이제, 작업 항목(100) - 호출 -이 시스템에 도착한다. 작업 항목은 다음 요구조건을 갖춘다: 영어(가중치 10), 기술 지원(가중치 10), 및 UNIX(가중치 5). 이들 3가지 기술은 모두 요구된다. 이제, 매트릭스 BR 및 매트릭스 BRR은 다음과 같다:

BR = [10 0 10 0 0 5]

BRR = [1 0 1 0 0 1]

마지막으로, 작업 항목(100)이 도착될 때, 이는 다음의 가중치에 지정된다:

$$TW = [\ .25 \quad .75 \quad 0\ ]$$

$$W_{RSBV} = .2$$

$$W_{AT} = .8$$

이제, 다음과 같이 최상의 선택을 계산할 수 있다:

$$RSBV_{Jeff} = 230$$

$$RSBV_{Jane} = 150$$

$$WRSBV_{Jeff} = 230\frac{100}{230} = 100$$

$$WRSBV_{Jane} = 150\frac{100}{230} = 65.22$$

$$PWRTV_{Jeff} = \frac{100}{180}(60)(.25) + \frac{100}{50}(25)(.75) + 0 = 45.83$$

$$PWRTV_{Jane} = \frac{100}{180}(180)(.25) + \frac{100}{50}(50)(.75) + 0 = 200$$

$$WRTV_{Jeff} = \frac{100}{200}(45.83) = 22.92$$

$$WRTV_{Jane} = \frac{100}{200}200 = 100$$

제프에 대한 총 가치는:

100(.2) + 22.92(.8) = 40.33

제인에 대한 총 가치는:

65.22(.2) + 100(.8) = 93.044

그러므로, 제인이 작업 항목을 다루도록 선택된다. 제프는 사업 가치에서 더 높은 스코어를 갖고 제인은 자원 공평성 가치에서 더 높은 스코어를 가짐을 주목한다. 그러나, 자원 공평성 가치에 대한 80%의 가중치로 인해, 작업 항목은 제인에게 주어졌다.

6. 선택 배열 실현

6.1 자원 항목

자원(104)을 평가하고 이를 최상의 작업 항목(100)에 지정하기 위해서는 특정한 서비스 기능에 따라 분

리되어 시스템에 주어져야 한다. 그러므로, 도 1의 선택 배열(106)은 도 1의 시스템에서 모든 자원(104)의 목록(116)과 그 자격을 포함한다. 이들 자격은 비교적 정적인 데이터 뿐만 아니라 동적인 데이터도 포함하고, 도 2에 도시된다. 각 자원(104)에 대한 자격(200)은 자원(104)에 의해 소유되는 모든 기술의 목록인 기술 벡터(202)를 포함한다. 각 자원(104)에 대한 자격(200)은 또한 이 자원(104)에 의해 소유되는 각 기술에서 이 자원(104)의 레벨을 나타내는 기술-레벨 벡터(204), 및 이 자원(104)에 의해 소유되는 모든 기술에 대해 주어진 할당 목적을 나타내는 기술 할당 목적 벡터(206)를 포함한다. 이들은 비교적 정적인 관리 값이다. 자격(200)은 또한 이 기술을 필요로 하는 작업 항목(100)을 처리할 때 이 자원(104)에 의해 소비되는 시간의 퍼센트 또는 총 시간량을 각 기술에 대해 나타내는 기술 시간 벡터(208)와 같은 측정값을 포함한다(자원(104)에 의해 처리되는 작업 항목(100)이 그 자원(104)의 다수의 기술을 요구하면, 요구되는 각 기술의 기술 시간은 자원(104)이 작업 항목(100)을 처리하는데 소비한 시간으로 보장된다.) 측정값은 또한 다음 중 하나 이상을 나타내는 작업시간 벡터(210)를 포함한다: 자원(104)이 로그인된 총 시간, 자원(104)이 고객과 라이브(live)로 통신하는데 소비된 총 시간(호출 대기내(in-call) 시간), 자원(104)이 호출을 처리하는데 소비한 호출 대기내 시간 이외의 총 시간(ACW 시간), 자원(104)이 바쁜 총 시간, 자원(104)이 작업 항목(100)을 처리하도록 준비한 총 시간, 또한 자원(104)이 작업 항목(100)을 처리하는데 소비한 총 시간(TP). 작업시간 벡터(210)의 측정치는 ACD 시스템에서 에이전트에 대해 종래에 유지된 유사한 측정치에 대응하고, 똑같은 방식으로 계산된다. 자격(200)은 또한 대응하는 자원(104)의 현재 상태와 자원(104)의 최종 상태 변화 시간을 나타내는 상태 정보(212)를 포함한다. 후자의 값은 마지막으로 작업 항목(100)을 처리한 이래로 자원(104)이 아이들 상태인 시간량을 결정하는데 사용된다. 아이들 상태의 자원(104)은 자원 목록(116)의 서브세트인 아이들 자원 목록(120)을 형성한다.

6.1.1 일원적 기술

일원적 기술은 개별적으로 독립적인 기술이다. 영어, 스페인어, 판매, 기술 지원, UNIX, 윈도우, 및 매킨토시가 이 카테고리에 든다. 이들은 또한 관리자에게 가장 간단한 것이다. 각 기술은 $A_{n,m}$이 기술 m에 대한 자원 n의 기술 레벨을 나타내도록 하여 1에서 시작되는 수로 지정된다.

6.1.2 집합적 기술

집합적 기술은 작업하기 약간 더 어렵다. 이들은 상술된 일원적 기술의 조합으로 구성되는 기술이다. 집합적 기술은 개별적으로 또는 특정한 조합으로만 수개의 기술을 처리할 수 있는 자원(104)이 있다는 점에서 필요하다. 예를 들어, 호출 센터에 스페인어를 구사하고 UNIX, 윈도우, 및 매킨토시를 아는 에이전트가 있다고 가정한다. 또한, 이 에이전트는 일부 기술적 지원 훈련을 받은 적이 있으므로, 기술 지원에도 숙련되었다고 가정한다. 그러나, 이 에이전트는 기술 지원 역할로 익숙해지고 있는 중이다. 처음 2주 동안, 그 에이전트는 윈도우에 대한 스페인어 기술 지원 호출만을 처리하여야 한다. 다음 2주 동안, 그 에이전트는 또한 매킨토시에 대한 스페인어 기술 지원 호출을 다룰 수 있다. 마지막으로, 그 에이전트는 또한 UNIX에 대한 스페인어 기술 지원 호출을 다루도록 허용된다. 이 시나리오는 3개의 집합적 기술로 가장 용이하게 관리된다: 스페인어 윈도우 기술 지원, 스페인어 매킨토시 기술 지원, 및 스페인어 UNIX 기술 지원.

이제, 보다 일반적으로, 집합적 기술은 다음과 같이 관리된다. 일부 집합적 기술 g가 일원적 기술 a, b, 및 c의 집합이라 가정한다. 이제, $A_{n,g}$는 집합적 기술 g에 대한 자원 n의 기술 레벨을 나타내고, 여기서 g〉 maxunitskills이고 maxunitskills는 일원적 기술의 총 수이다.

이는 각 기술 요구조건 뿐만 아니라 기술 요구조건의 조합을 다루는 기능에 의해 자원(104)을 더 분화시키도록 허용한다.

6.2 자원 상태 업데이트

자원 리스트(116)에서 모든 자원(104)의 자격(200)의 동작 항목(206-212)은 도 1의 자원 상태 업데이트(118)에 의해 유지되거나 동적으로 업데이트된다. 자원 상태 업데이트(118)는 필요한 경우 자원(104)의 상태를 업데이트하도록 응용이 정보를 전달할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 자원 상태 업데이트(118)는 자원(104) 상태 변화 이벤트(event)의 통보를 수신하고, 그에 따라 목록(116 및 120)을 업데이트한다.

6.3 작업 항목 분류기

작업 항목(100)을 평가하고 이를 최상의 자원(104)에 분포시키기 위해서는 특정한 서비스 필요성에 따라 전체적으로 분류되어 시스템에 주어져야 한다. 이러한 분류는 도 1의 작업 항목 분류기(110)에 의해 실행된다. 각 작업 항목(100)에 대해 제공하도록 분류기(110)가 필요로 하는 분류(330)는 이후 설명되고, 도 3에 도시된다.

6.3.1 사업 가치의 계산에 대한 자격

각 작업 항목의 분류(300)는 작업 항목(100)이 가질 수 있는 가능한 모든 기술(1-M)의 목록인 기술 벡터(302)를 포함한다. 작업 항목(100)의 처리에 요구되거나 단순히 바람직한 각 기술은 이후 각 카테고리에 대해 작업 항목 분류(300)에 부가되어야 한다.

6.3.1.1 일원적 기술

각 분류(300)는 이 작업 항목(100)에 대해 기술 벡터(302)내의 각 기술에 지정된 기술 가중치의 목록인 BR 벡터(306)를 포함한다. 작업 항목 n과 연관된 각 일원적 기술에 대해, 가중치(실례로, 0과 10 사이의 정수)는 $BR_{n,m}$ = w(여기서 1≤m≤maxunitskills, 0≤w≤10 이고, maxunitskills은 일원적 기술의 수)가 되도록 지정된다.

6.3.1.2 집합적 기술

BR 벡터(306)는 일원적 기술 및 집합적 기술을 모두 포함한다. 작업 항목 n과 연관된 각 집합적 기술에 대해, 가중치(0과 10 사이의 정수)는 $BR_{n,m}$ = w(여기서 maxskills≤m≤maxskills, 0≤w≤10 이고, maxskills은 조합된 집합적 기술 및 일원적 기술의 총 수)가 되도록 지정된다.

6.3.1.3 기술 요구조건

각 분류(300)는 기술 벡터(302)내의 기술 중에서 이 작업 항목(100)에 의해 요구되는 것을 나타내는 BRR 벡터(304)를 포함한다. 작업 항목 n과 연관된 각 집합적 및 일원적 기술에 대해, 기술 m이 작업 시간 n에 요구되는가 여부를 $BRR_{n,m}$이 나타내도록 BRR에 참(true) 또는 거짓(false) 값이 지정되어야 한다. 벡터(302, 304, 306)는 함께 작업 항목(100)의 사업 가치를 나타낸다. 한 기술이 사업 가치 계산에 공헌하지만 요구되는 기술이 아닌 경우가 가능함을 주목한다. 예를 들어, 호출 센터의 일부 에이전트가 유효한 통신에 훈련을 받았지만, 이것이 호출을 다루는데 요구되지 않는다고 가정한다. 이들 에이전트는 그 훈련을 받았으므로 사업 가치에서 높은 스코어를 받는다. 그러나, 기술이 요구조건 벡터 BRR에서 참의 값을 갖지 않지만 BRR에서 0 보다 큰 가중치를 가지면, 훈련을 받지 않았던 에이전트도 선택 처리에서 제외되지 않는다.

6.3.2 자원 공평함 가치에 대한 자격 가중치

각 분류(300)는 자원 공평함 가치에 대한 자격 가중치(QWRFV) 벡터(308)를 포함한다. 자원 n에 대한 $TW_{n,m}$의 값은 공평함 가치에 대해 다음 3개 중에서 하나로 채워져야 한다(1≤m≤3): $TW_{n,1}$은 자원 n이 이용가능해진 이래의 시간에 주어지는 가중치이고(또는 아이들 상태의 시간인가?), $TW_{n,2}$는 자원 n이 작업 항목(100)을 처리하는데 소비하지 않은 시간의 퍼센트에 주어지는 가중치이고, 또한 $TW_{n,3}$은 현재 작업 항목(100)의 처리가 서비스 객체 쪽으로 자원(104)을 얼마나 이동시켰나에 주어지는 가중치이다. 비록 TW의 값이 임의의 값이 될 수 있지만, 일부 자원 n에 대한 각 가치의 퍼센트 가중치에서 $\sum_{i=1}^{i=3} TW_{n,i} = 1$ 인 것으로 생각하는 것이 가장 적절하다. 간단한 디폴트(default)의 경우, 작업 항목(100)은 모든 자원(104)에 대해 공통적으로 단 한 세트의 TW값만을 갖는 것으로 기대된다.

6.3.3 작업 항목 공평함 가치에 대한 자격 가중치

각 분류(300)는 작업 항목 공평함 가치에 대한 자격 가중치(QWWIFV) 벡터(312)를 포함한다. 상기 자원에서와 같이, 작업 항목 n에 대한 $CW_{n,m}$의 값은 공평함 가치에 대해 다음 3개 중에서 하나로 채워져야 한다(1≤m≤3): $CW_{n,1}$은 작업 항목(100)이 처리를 대기하는데 소비한 시간에 주어지는 가중치이고, $CW_{n,2}$는 작업 항목의 평가된 총 대기 시간에 주어지는 가중치이고, 또한 $CW_{n,3}$은 작업 항목(100)이 타켓 서비스 시간을 넘는 대기 시간에 주어지는 가중치이다. 비록 CW의 값이 임의의 값이 될 수 있지만, 일부 자원 n에 대한 각 가치의 퍼센트 가중치에서 $\sum_{i=1}^{i=3} TW_{n,i} = 1$ 인 것으로 생각하는 것이 가장 적절하다.

6.3.4 사업 가치에 대한 자격 가중치

분류기(110)가 분포를 위해 새로운 작업 항목(100)을 시스템에 전할 때, 분류기(110)는 시스템의 상태를 전혀 모르므로, 임의의 상태에서 결정하기에 충분한 정보를 제공하여야 한다고 가정한다.

6.3.4.1 자원 잉여

자원 잉여 상태에서 결정할 수 있도록, 각 분류(300)는 자원 잉여에서 사업 가치의 가중치 W_{RSBV}, 및 자원 잉여에서 자원 공평함의 가중치 W_{AT}를 포함하는 자원 잉여 가중치(314)를 제공한다.

6.3.4.2 작업 항목 잉여

작업 항목 잉여 상태에서 결정할 수 있도록, 각 분류(300)는 작업 항목 잉여에서 사업 가치의 가중치 W_{WSBV}, 및 작업 항목 잉여에서 작업 항목 공평함의 가중치 W_{CV}를 포함하는 작업 항목 잉여 가중치(316)를 제공한다.

6.3.5 타켓 대기 시간의 자격

마지막으로, 각 분류(300)는 작업 항목(100)에 대한 타켓 대기 시간 Target(318)을 제공한다.

6.3.6 분류 발생

실례로, 값(308-318)은 다른 사업 가치(필드(302-306)의 값)에 대해 미리 관리되므로, 분류기(110)는 단지 사업 가치(필드(302-306)의 값)를 결정할 필요만이 있고 - 예를 들어, 종래 기술-기초의 ACD 시스템에서와 똑같은 방식으로 -, 필드(308-318)를 대응하는 관리값으로 채운다.

6.4 선택 엔진

도 4 및 도 5는 선택 엔진(114)의 실시예를 도시한다. 도 4는 분류된 작업 항목(100)이 이용가능해질 때 엔진(114)의 동작을 도시하고, 도 5는 자원(104)이 이용가능해질 때의 동작을 도시한다.

6.4.1 자원 잉여

단계(400)에서, 분류된 작업 항목(100)이 대기 작업 항목 목록(112)에 있거나 이용가능해질 때, 엔진(114)은 단계(402)에서 임의의 자원(104)이 작업 항목을 처리하는데 이용가능한가를 결정하도록 아

이들 상태의 자원 목록(120)을 점검한다. 아이들 자원 항목(120)이 비워져 있으면, 엔진(114)은 단계(410)에서 작업 항목(100)을 목록(112)으로 복귀시키고, 단계(412)에서 자원(104)이 이용가능해질 때까지 동작을 종료한다. 아이들 자원 목록(120)이 비워져 있지 않으면, 엔진(114)은 단계(414)에서 이용가능한 자원(104)이 이용가능한 작업 항목(100)에 의해 요구되는 기술을 갖는가를 결정하도록 작업 항목 분류(300)의 기술 요구조건(304)을 이용가능한 자원 자격(200)의 기술 레벨(204)과 비교한다. 그렇지 않은 경우, 엔진(114)은 단계(410)로 진행되고, 그런 경우에는 엔진(114)이 단계(420)로 진행된다.

단계(420)에서, 엔진(114)은 이용가능한 작업 항목(100)에 의해 요구되는 기술을 갖는 이용가능한 각 자원(104)에 대해 사업 가치(RSBV)를 계산한다. 그 계산은 상기 섹션 2.3.1에서 설명된 바와 같이 실행된다. 이어서, 엔진(114)은 단계(422)에서 요구되는 기술을 갖는 이용가능한 각 자원(104)에 대해 자원 처리법 가치(RTV)를 계산한다. 그 계산은 상기 섹션 2.4 및 2.5에서 설명된 바와 같이 실행된다. 엔진(114)은 이어서 단계(424)에서 조합된 가중화 RSBV 및 RTV 스코어를 근거로 이용가능한 자원(104)을 선택한다. 이 계산 및 선택은 상기 섹션 3.1에서 설명된 바와 같이 실행된다. 엔진(114)은 이어서 단계(426)에서 아이들 자원 목록(120)으로부터 선택된 자원을 제거하고, 단계(428)에서 정합 제작기(102)가 선택된 자원(104)에 이용가능한 작업 항목(100)을 지정하도록 요구하고, 또한 단계(430)에서 또다른 분류 작업 항목(100) 또는 자원(104)이 이용가능해질 때까지 동작을 종료한다.

6.4.2 작업 항목 잉여

단계(500)에서, 자원(104)이 아이들 상태의 자원 목록(120)에 있거나 이용가능해질 때, 엔진(114)은 단계(502)에서 임의의 작업 항목(100)이 처리하는데 이용가능한가를 결정하도록 대기 작업 항목 목록(112)을 점검한다. 대기 작업 항목 목록(112)이 비워져 있으면, 엔진(114)은 단계(510)에서 자원(104)을 목록(120)에 복귀시키고, 단계(512)에서 작업 항목(100)이 이용가능해질 때까지 동작을 종료한다. 대기 작업 항목 목록(112)이 비워져 있지 않으면, 엔진(114)은 단계(514)에서 자원의 기술이 이용가능한 작업 항목(100)의 기술 요구조건과 정합되는가를 결정하도록 이용가능한 작업 항목 분류(300)의 기술 요구조건(304)과 자원 자격(200)의 기술 레벨(204)을 비교한다. 그렇지 않은 경우, 엔진(114)은 단계(510)로 진행되고, 그런 경우에는 엔진(114)이 단계(520)로 진행된다.

단계(520)에서, 엔진(114)은 기술이 자원(104)의 기술과 정합될 필요가 있는 각 이용가능한 작업 항목(100)에 대해 사업 가치(WSBV)를 계산한다. 그 계산은 상기 섹션 2.3.1에서 설명된 바와 같이 실행된다. 이어서, 엔진(114)은 단계(522)에서 기술이 자원(104)의 기술과 정합될 필요가 있는 각 이용가능한 작업 항목(100)에 대해 작업 항목 처리법 가치(WTV)를 계산한다. 그 계산은 상기 섹션 2.6 및 2.7에서 설명된 바와 같이 실행된다. 엔진(114)은 이어서 단계(524)에서 조합된 가중화 WSBV 및 WTV 스코어를 근거로 이용가능한 작업 항목(100)을 선택한다. 이 계산 및 선택은 상기 섹션 3.2에서 설명된 바와 같이 실행된다. 엔진(114)은 이어서 단계(526)에서 대기 작업 항목 목록(112)으로부터 선택된 작업 항목(100)을 제거하고, 단계(528)에서 선택된 작업 항목(100)에 이용가능한 자원(104)을 지정하도록 정합 제작기(102)에 요구하고, 또한 단계(530)에서 또 다른 자원(104) 또는 분류 작업 항목(100)이 이용가능해질 때까지 동작을 종료한다.

6.5 변형

물론, 종래 기술에 숙련된 자에게는 상술된 실시예에 다양한 변화 및 수정이 명백해진다. 예를 들면, 알고리즘의 간결한 특성은 다수 사이트에 걸친 시스템의 분포를 허용한다. 예상 벡터 F의 현재값을 업데이트하는 것이 다수의 사이트에 매우 효과적이면, 대기 작업 항목의 평균적인 수 AW, 현재 대기하는 작업 항목의 수 TWWI, 및 서비스 제공가능한 기술을 나타내는 벡터(서비스를 제공할 수 없는 사이트에 작업 항목을 전달하는 것을 방지하도록)는 중앙 위치에 있다. 이 중앙 위치는 평가된 서비스 시간을 근거로 다수의 사이트에 걸쳐 작업 항목을 분포시키는데 충분한 정보를 갖는다. 또는, 이 정보는 이 중앙 위치를 억세스하는 외부 처리에 의해 초기에 적절한 위치로 전달될 수 있다(즉, 프리라우트(pre-route) 해결법). 이러한 변화 및 수정은 본 발명의 의도 및 범위에서 벗어나지 않고 또한 수반되는 이점을 없애지 않고 이루어질 수 있다. 그러므로, 이러한 변화 및 수정은 종래 기술에 의해 제한되는 것을 제외하고 다음 청구항에 의해 커버되는 것으로 의도된다.

발명의 효과

본 발명은 작업 흐름에서 모든 스테이크홀더(stakeholder)에 최대값을 가져다 주는 방식으로 작업 항목을 자원과 정합시키도록 시도하는 새로운 작업 흐름 자원-선택 및 작업 항목-선택 배열을 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

작업 항목(work item)에 대해 자원(resource)을 선택하거나, 자원에 대해 작업 항목을 선택하는 단계를 구비하는 방법에 있어서:

작업 항목에 대해 자원을 선택하는 단계는

작업 항목에 의해 필요로 되는 기술(skill)들을 소유하는 이용가능한 자원들을 결정하는 단계;

결정된 각 자원들에 대해, 자원이 작업 항목에 서비스를 제공하게 하는 사업 가치를 결정하는 단계;

결정된 각 자원들에 대해, 작업 항목에 서비스를 제공하는 자원에 대한 가치를 결정하는 단계; 및

작업 항목에 서비스를 제공하도록, 사업 가치 및 자원에 대한 가치의 최상의 조합값을 갖는 결정된 자원을 선택하는 단계를 구비하고,

자원에 대해 작업 항목을 선택하는 단계는

자원에 의해 소유되는 기술들을 필요로 하는 이용가능한 작업 항목들을 결정하는 단계;

결정된 각 작업 항목들에 대해, 자원이 작업 항목에 서비스를 제공하게 하는 사업 가치를 결정하는 단계;

결정된 각 작업 항목들에 대해, 자원에 의해 서비스가 제공되는 작업 항목에 대한 가치를 결정하는 단계; 및

자원에 의해 서비스가 제공되도록, 사업 가치 및 작업 항목에 대한 가치의 최상의 조합값을 갖는 결정된 작업 항목을 선택하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 자원이 작업 항목에 서비스를 제공하게 하는 사업 가치를 결정하는 단계는

(a) 작업 항목에 대응하는 사업 가치 가중치(weight) 및(b) 자원의 상기 필요로 되는 각 기술의 레벨과 작업 항목의 상기 필요로 되는 기술의 가중치의 곱의 합을 곱한 것으로 가중화된 사업 가치를 결정하는 단계를 구비하고;

자원에 대한 가치를 결정하는 단계는

(c) 작업 항목에 대응하는 자원 처리값(treatment) 가중치 및(d) 자원의 각 처리값과 자원의 상기 처리값의 가중치의 곱의 합을 곱한 것으로 가중화된 자원 처리값 가치를 결정하는 단계를 구비하고; 또한

결정된 자원을 선택하는 단계는

가중화된 사업 가치 및 가중화된 자원 처리값 가치의 최상의 조합값을 갖는 결정된 자원을 선택하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 자원이 작업 항목에 서비스를 제공하게 하는 사업 가치를 결정하는 단계는

결정된 각 자원들에 대해, 기술에서 자원의 기술 레벨과 기술에 대한 작업 항목의 기술 가중치의 곱의 합을 모든 기술들에 걸쳐 구비하여 사업 가치를 결정하는 단계를 구비하고; 또한

자원에 대한 가치를 결정하는 단계는

결정된 각 자원들에 대해, 자원 처리값에 대한 자원의 가치와 자원 처리값에 대한 작업 항목의 가중치의 곱의 합을 모든 자원 처리값들에 걸쳐 구비하여 자원 처리값 가치를 결정하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 자원이 작업 항목에 서비스를 제공하게 하는 사업 가치를 결정하는 단계는

(a) 작업 항목에 대응하는 사업 가치 가중치 및(b) 자원의 상기 필요로 되는 각 기술의 레벨과 작업 항목의 상기 필요로 되는 기술의 가중치의 곱의 합을 곱한 것으로 가중화된 사업 가치를 결정하는 단계를 구비하고;

작업 항목에 대한 가치를 결정하는 단계는

(c) 작업 항목에 대응하는 작업 항목 처리값 가중치 및(d) 작업 항목의 각 처리값과 작업 항목의 상기 처리값의 가중치의 곱의 합을 곱한 것으로 가중화된 작업 항목 처리값 가치를 결정하는 단계를 구비하고; 또한

선택하는 단계는

가중화된 사업 가치 및 가중화된 작업 항목 처리값 가치의 최상의 조합값을 갖는 결정된 작업 항목을 선택하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 자원이 작업 항목에 서비스를 제공하게 하는 사업 가치를 결정하는 단계는

결정된 각 작업 항목들에 대해, 기술에서 자원의 기술 레벨과 기술에 대한 작업 항목의 기술 가중치의 곱의 합을 모든 기술들에 걸쳐 구비하여 사업 가치를 결정하는 단계를 구비하고; 또한

작업 항목에 대한 가치를 결정하는 단계는

결정된 각 작업 항목들에 대해, 작업 항목 처리값에 대한 작업 항목의 가치와 작업 항목 처리값에 대한 작업 항목의 가중치의 곱의 합을 모든 작업 항목 처리값에 걸쳐 구비하여 작업 항목 처리값 가치를 결정하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 3 항 또는 제 5 항 중 한 항에 있어서, 자원의 자원 처리값들은 자원이 이용가능해진 이래의 시간, 자원이 작업 항목들에 서비스를 제공하지 않는데 소모한 시간, 및 작업 항목에 서비스를 제공하는 것이 자원의 목적에 갖는 효과의 측정치를 구비하고,

작업 항목의 작업 항목 처리값들은 작업 항목이 서비스를 제공받도록 대기하는데 소모한 시간, 항목이 서비스를 제공받도록 대기하는데 소모하게 될 시간, 및 작업 항목이 타켓 대기 시간을 넘은 시간을 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 효과의 측정치는 자원이 목적 할당으로부터 작업 항목에 서비스를 제공하는 경우(a) 기술들 중에서 자원의 작업 시간의 목적 할당으로부터 기술들 중에서 자원의 작업 시간의 실제 할당의 거리 및(b) 기술들 중에서 자원의 작업 시간의 평가된 할당의 거리 사이의 차이를 포함하고,

작업 항목이 서비스를 대기하여야 하는 평가된 대기 시간은(a) 서비스를 대기하는 작업 항목들의 총수와 서비스를 대기하는 작업 항목의 평균수의 비율 및(b) 상기 각 기술의 가중치와 필요로 되는 기술들의 가중치들의 합의 비율로 각각 가중화된 상기 필요로 되는 각 기술들의 평균 대기 시간들의 합의 곱을 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 3 항 또는 제 5 항 중 한 항에 있어서, 결정된 각 자원들에 대해 사업 가치를 결정하는 단계는

결정된 모든 자원들에 공통되는 제 1 스케일링 계수(scaling factor)에 의해 스케일 조정된 사업 가치를 구비하여 스케일 조정된 사업 가치를 결정하는 단계를 구비하고;

결정된 각 자원들에 대해 자원 처리값 가치를 결정하는 단계는

각 자원 처리값에 대해, 그 자원 처리값에서 결정된 모든 자원들에 공통되는 스케일링 계수에 의해 스케일 조정된 그 자원 처리값에 대한 자원의 가치를 구비하여 자원의 스케일 조정된 가치를 결정하는 단계, 및

자원 처리값에 대한 자원의 스케일 조정된 가치와 작업 처리값에 대한 작업 항목의 가중치의 곱의 모든 자원 처리값들에 걸쳐, 결정된 모든 자원들에 공통되는 제 2 스케일링 계수에 의해 스케일 조정된 합을 구비하여 스케일 조정된 자원 처리값 가치를 결정하는 단계를 구비하고;

결정된 자원을 선택하는 단계는

작업 항목에 서비스를 제공하도록 스케일 조정된 사업 가치 및 스케일 조정된 자원 처리값 가치의 최상의 합을 갖는 결정된 자원을 선택하는 단계를 구비하고; 또는

결정된 각 작업 항목들에 대해 사업 가치를 결정하는 단계는

결정된 모든 작업 항목들에 공통되는 제 1 스케일링 계수에 의해 스케일 조정된 사업 가치를 구비하여 스케일 조정된 사업 가치를 결정하는 단계를 구비하고;

결정된 각 작업 항목들에 대해 작업 항목 처리값 가치를 결정하는 단계는

각 작업 항목 처리값에 대해, 그 작업 항목 처리값에서 결정된 모든 작업 항목들에 공통되는 스케일링 계수에 의해 스케일 조정된 그 작업 항목 처리값에 대한 작업 항목의 가치를 구비하여 작업 항목의 스케일 조정된 가치를 결정하는 단계, 및

작업 항목 처리값에 대한 작업 항목의 스케일 조정된 가치와 작업 항목 처리값에 대한 작업 항목의 가중치의 곱의 모든 작업 항목 처리값들에 걸쳐, 결정된 모든 작업 항목들에 공통되는 제 2 스케일링 계수에 의해 스케일 조정된 합을 구비하여 스케일 조정된 작업 항목 처리값 가치를 결정하는 단계를 구비하고;

결정된 작업 항목을 선택하는 단계는

자원에 의해 서비스를 제공받도록 스케일 조정된 사업 가치 및 스케일 조정된 작업 항목 처리값 가치의 최상의 합을 갖는 결정된 작업 항목을 선택하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

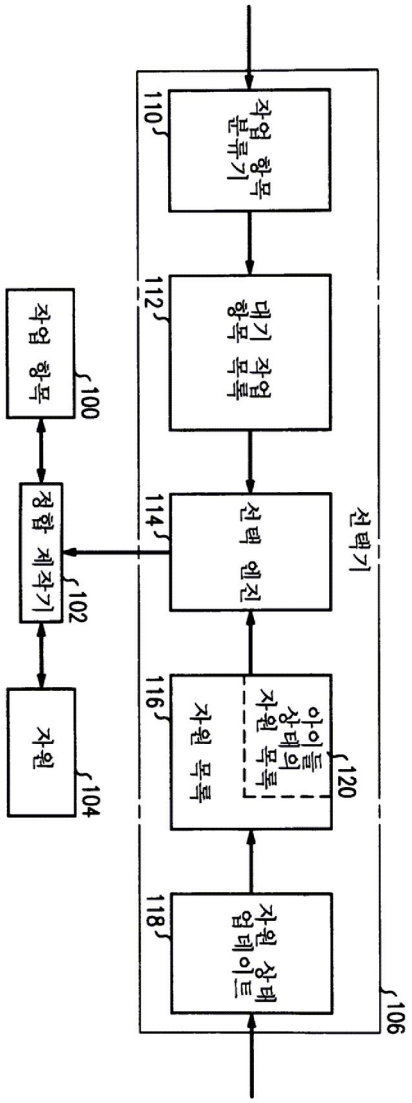
제 1 항 내지 제 8 항 중 한 항의 방법을 실행하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

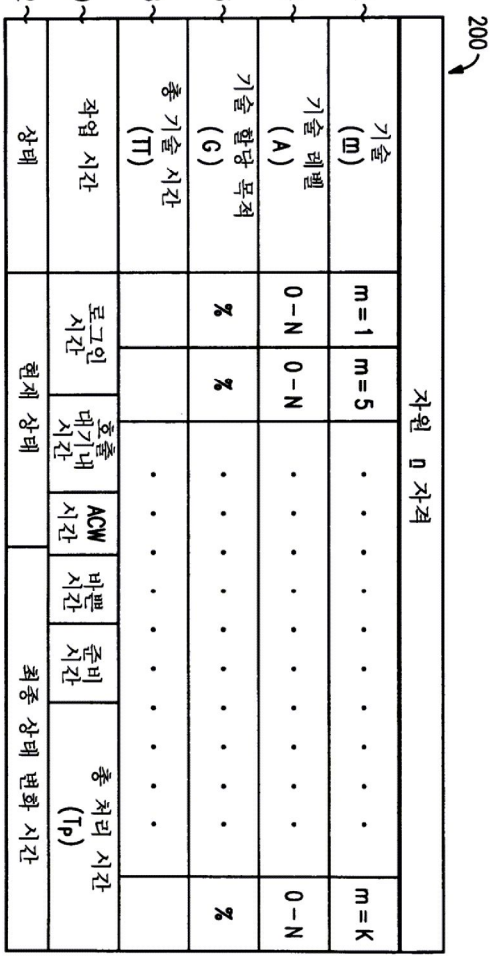
컴퓨터에서 실행될 때, 컴퓨터가 제 1 항 내지 제 8 항 중 한 항의 방법을 실행하게 하는 지시를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터-판독가능 매체.

도면

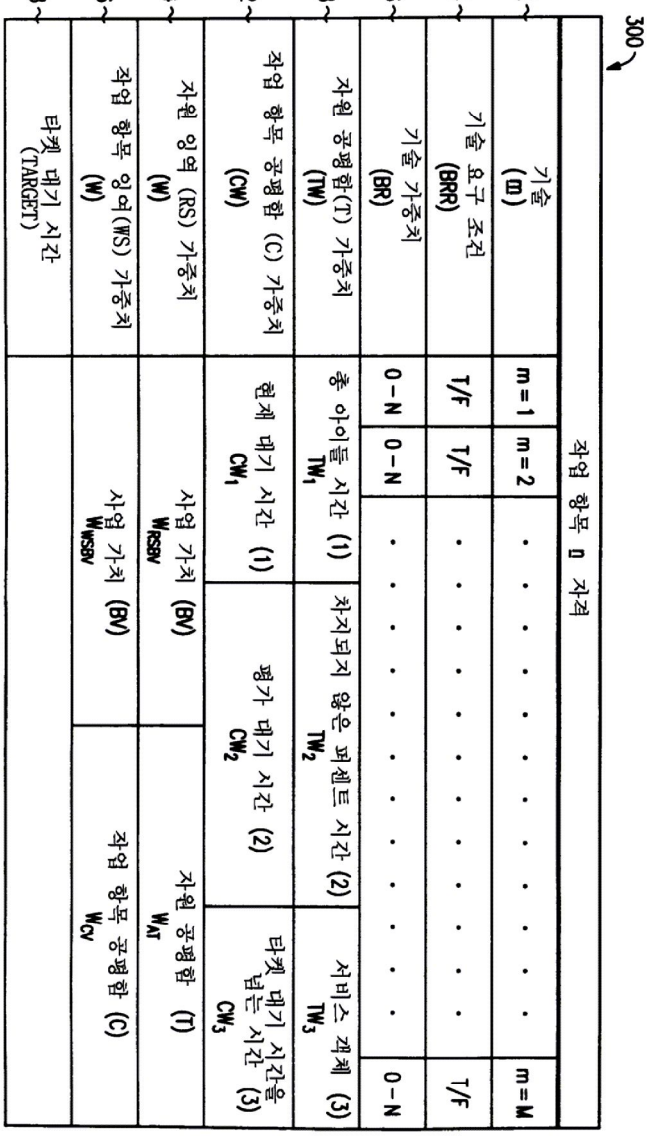
도면1


작업 항목
100
정합 제작기
102
자원
104
선택기
106
작업 항목 분류기
110
대기 작업 항목 목록
112
선택 엔진
114
자원 목록
116
아이들 상태의 자원 목록
120
자원 상태 업데이트
118

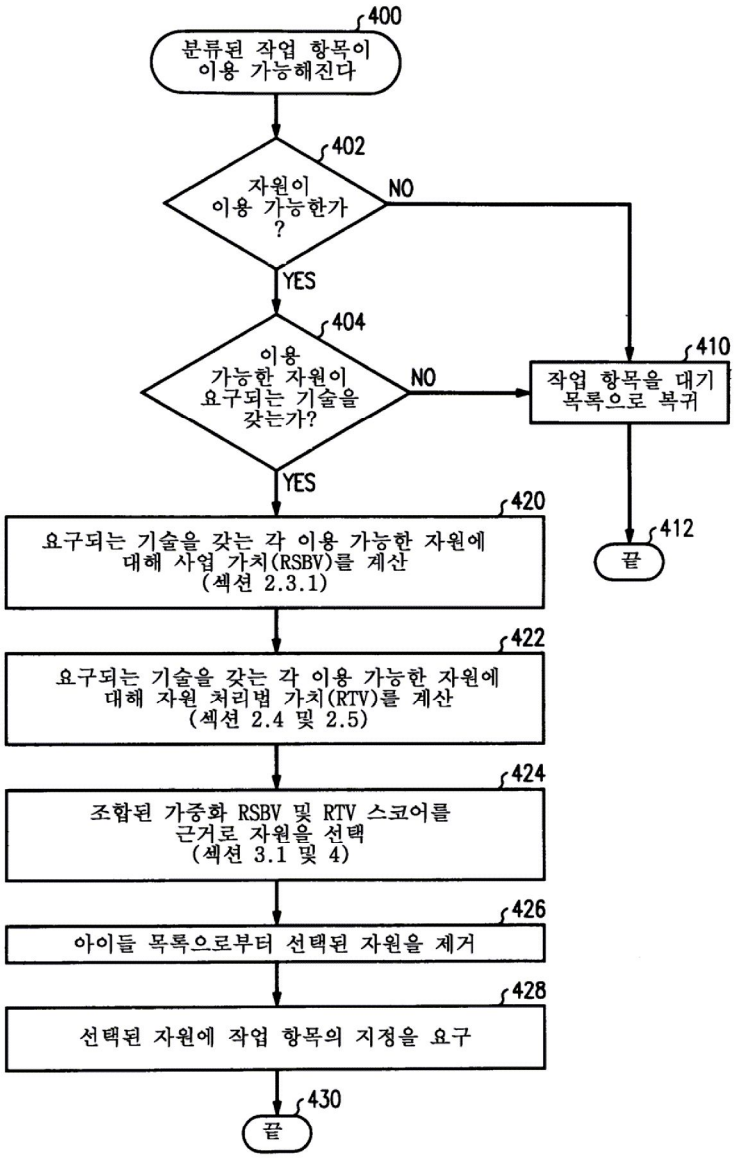
도면2


200
202
204
206
208
210
212
자원 n 자격
기술 (m)
기술 레벨 (A)
기술 할당 목적 (G)
총 기술 시간 (TT)
작업 시간
상태
m = 1
m = 5
m = K
0 - N
0 - N
0 - N
%
%
%
로그인 시간
호출 대기내 시간
ACW 시간
바쁜 시간
준비 시간
총 처리 시간 (Tp)
현재 상태
최종 상태 변화 시간

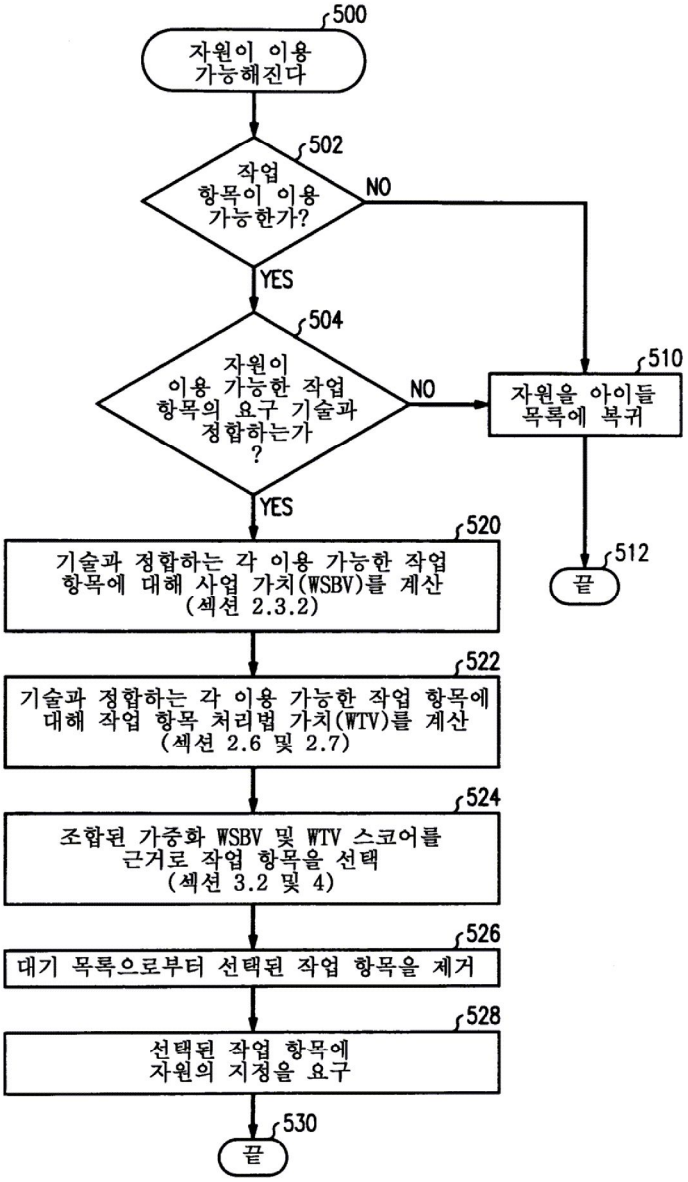
도면3


300
작업 항목 D 자격
302 기술 (m)
m = 1
m = 2
m = M
304 기술 요구 조건 (BRR)
T/F
T/F
T/F
306 기술 가중치 (BR)
0 - N
0 - N
0 - N
308 자원 공평함(T) 가중치 (TW)
총 아이들 시간 (1) TW_1
차지되지 않은 퍼센트 시간 (2) TW_2
서비스 객체 (3) TW_3
312 작업 항목 공평함 (C) 가중치 (CW)
현재 대기 시간 (1) CW_1
평가 대기 시간 (2) CW_2
타켓 대기 시간을 넘는 시간 (3) CW_3
314 자원 잉여 (RS) 가중치 (W)
사업 가치 (BV) W_{RSBV}
자원 공평함 (T) W_{AT}
316 작업 항목 잉여(WS) 가중치 (W)
사업 가치 (BV) W_{WSBV}
작업 항목 공평함 (C) W_{CV}
318 타켓 대기 시간 (TARGET)

도면4


400
분류된 작업 항목이 이용 가능해진다
402
자원이 이용 가능한가 ?
NO
YES
404
이용 가능한 자원이 요구되는 기술을 갖는가?
NO
YES
410
작업 항목을 대기 목록으로 복귀
412
끝
420
요구되는 기술을 갖는 각 이용 가능한 자원에 대해 사업 가치(RSBV)를 계산 (섹션 2.3.1)
422
요구되는 기술을 갖는 각 이용 가능한 자원에 대해 자원 처리법 가치(RTV)를 계산 (섹션 2.4 및 2.5)
424
조합된 가중화 RSBV 및 RTV 스코어를 근거로 자원을 선택 (섹션 3.1 및 4)
426
아이들 목록으로부터 선택된 자원을 제거
428
선택된 자원에 작업 항목의 지정을 요구
430
끝

도면5


500
자원이 이용 가능해진다
502
작업 항목이 이용 가능한가?
NO
YES
504
자원이 이용 가능한 작업 항목의 요구 기술과 정합하는가 ?
NO
510
자원을 아이들 목록에 복귀
512
끝
YES
520
기술과 정합하는 각 이용 가능한 작업 항목에 대해 사업 가치(WSBV)를 계산 (섹션 2.3.2)
522
기술과 정합하는 각 이용 가능한 작업 항목에 대해 작업 항목 처리법 가치(WTV)를 계산 (섹션 2.6 및 2.7)
524
조합된 가중화 WSBV 및 WTV 스코어를 근거로 작업 항목을 선택 (섹션 3.2 및 4)
526
대기 목록으로부터 선택된 작업 항목을 제거
528
선택된 작업 항목에 자원의 지정을 요구
530
끝