



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월15일
(11) 등록번호 10-1939000
(24) 등록일자 2019년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 29/00 (2006.01) G01S 19/14 (2010.01)
(52) CPC특허분류
G09B 29/003 (2013.01)
G01S 19/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0158002
(22) 출원일자 2017년11월24일
심사청구일자 2017년11월24일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012203408 A*
JP10207352 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
이하민
대전광역시 유성구 도안대로 560, 112동 1106호
(봉명동, 도안마을1단지)
(74) 대리인
길준연

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 선우용진

(54) 발명의 명칭 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법 및 이를 이용한 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 장치

(57) 요약

본 발명은 지도의 좌표를 표시하는 방법에 관한 발명으로, 특히 종래의 GPS좌표를 최소한의 길이로 줄여주는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법에 관한 기술이다.

본 발명은 GPS 좌표의 도분초좌표 값을 수열화하는 과정(제1과정),

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



상기한 수열화된 좌표값에서 초 값의 순서(index)값을 구하는 과정(제2과정),

상기에서 구한 초 값의 순서 값은 위도 초 순서값과 경도 초 순서값으로 이와 같은 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 수열화 된 위도 초 값 및 경도 초 값에 교체하여 순서값으로 변환된 좌표 값으로 형성하는 과정(제3과정),

상기한 순서값으로 변환된 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정(제4과정),

상기에서 구한 10진수 순서 값을 9자 좌표 값을 산출을 하는 과정(제5과정),

상기의 산출된 9자 좌표 값을 인코딩 좌표값으로 형성하는 과정(제6과정),

을 포함하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공한다.

또한 본 발명은 상기의 초 값의 순서(index)값을 구하는 과정(제2과정)은,

상기의 수열화된 좌표값에서 위도 초(Second) 값 및 경도 초값을 수열화하는 과정(제2과정-1)으로 수행되며,

상기 수열화된 좌표값에서 위도 초(Second) 값을 수열화하는 과정(제2과정의 1-1)은,

위도 초 값의 소수점 이전의 수와 소수점 이후의 수를 순서대로 기재하는 1차 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-1-1),

상기에서 형성된 1차 수열화된 초 값을 역 순으로 기재하는 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-1-2),

상기한 1차 수열화한 초 값을 역 순으로 기재하는 방법으로 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-1-3),

상기 완성된 수열화의 각각의 수열에 대한 최대값에 대한 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-1-4),

상기한 초(second) 값의 순서 값을 산출하는 과정(제2과정의 1-1-5),

상기한 수열화된 좌표값에서 경도 초(Second) 값의 순서 값을 구하는 과정은(제2과정의 1-2),

경도 초 값의 소수점 이전의 수와 소수점 이후의 수를 순서대로 기재하는 1차 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-2-1),

상기에서 형성된 1차 수열화된 초 값을 역 순으로 기재하는 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-2-2),

상기한 1차 수열화한 초 값을 역 순으로 기재하는 방법으로 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-2-3),

상기 완성된 수열화의 각각의 수열에 대한 최대값에 대한 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-2-4),

상기한 초(second) 값의 순서 값을 산출하는 과정(제2과정의 1-2-5),

을 포함하는 것을 특징으로 하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공한다.

또한 본 발명은 상기의 순서값으로 변환된 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정(제4과정)은,

변환된 좌표 값의 최대 값 수열을 형성하는 과정(제4과정-1),

[수식 2]에 상기에서 구한 최대 값 수열을 대입 연산하여 도분초 좌표 값의 10진수 순서 값을 산출하는 과정(제4과정-2)을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공한다.

[수식 2는

$$\sum_{k=1}^n ((a_k) - 1) * \left(\prod_{x=1}^n m_x \right)$$

이고,

m은 최대값 수열을 나타내며,

a는 실제 변환될 초 값 수열을 나타내며,

n은 수열의 크기를 나타냄]

또한 본 발명은 상기한 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 포함하고,

AIM 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정(제7과정),

10진수로 변환된 순서 값을 도분초좌표 값으로 산출하는 과정(제8과정),

상기한 과정에서 산출된 좌표값 수열에서 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 실제 위도 초 값인 소수점 값으로 변환하는 과정(제9과정),

상기의 과정에서 구한 도분초 좌표 값 수열을 문자열로 변환하는 과정(제11과정),

을 포함하여 이루어진 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 다시 변환하는 방법을 제공한다.

명세서

청구범위

청구항 1

GPS 좌표의 도분초좌표 값을 수열화하는 과정(제1과정),

상기의 제1과정의 수열화된 좌표값에서 초 값의 순서(index)값을 구하는 과정(제2과정),

상기의 제2과정에서 구한 초 값의 순서 값은 위도 초 순서값과 경도 초 순서값으로 이와 같은 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 수열화 된 위도 초 값 및 경도 초 값에 교체하여 순서값으로 변환된 좌표 값으로 형성하는 과정(제3과정),

상기한 제3과정의 순서값으로 변환된 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정(제4과정),

상기의 제4과정에서 구한 10진수 순서 값을 9자 좌표 값을 산출을 하는 과정(제5과정),

상기의 제5과정에서 산출된 9자 좌표 값을 인코딩 좌표값으로 형성하는 과정(제6과정)을 포함하되,

상기의 제2과정에서 초 값의 순서(index)값을 구하는 과정은,

상기의 제1과정에서 수열화된 좌표값에서 위도 초(Second) 값 및 경도 초값을 수열화하는 과정(제2과정-1)으로 수행되며,

상기 수열화된 좌표값에서 위도 초(Second) 값을 수열화하는 과정(제2과정의 1-1)은,

위도 초 값의 소수점 이전의 수와 소수점 이후의 수를 순서대로 기재하는 1차 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-1-1),

상기의 제2과정의 1-1-1에서 형성된 1차 수열화된 초 값을 역 순으로 기재하는 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-1-2),

상기한 제2과정의 1-1-2의 1차 수열화한 초 값을 역 순으로 기재하는 방법으로 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-1-3),

상기 제2과정의 1-1-3의 완성된 수열화의 각각의 수열에 대한 최대값에 대한 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-1-4),

상기한 위도 초(second) 값의 순서 값을 산출하는 과정(제2과정의 1-1-5)으로 수행하고,

상기한 수열화된 좌표값에서 경도 초(Second) 값의 순서 값을 구하는 과정은(제2과정의 1-2),

경도 초 값의 소수점 이전의 수와 소수점 이후의 수를 순서대로 기재하는 1차 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-2-1),

상기의 제2과정의 1-2-1에서 형성된 1차 수열화된 초 값을 역 순으로 기재하는 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-2-2),

상기의 제2과정의 1-2-2에서 1차 수열화한 초 값을 역 순으로 기재하는 방법으로 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-2-3),

상기의 제2과정의 1-2-3에서 완성된 수열화의 각각의 수열에 대한 최대값에 대한 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-2-4),

상기한 경도 초(second) 값의 순서 값을 산출하는 과정(제2과정의 1-2-5)으로 수행하는 것을,

을 포함하는 것을 특징으로 하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

순서값으로 변환된 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정(제4과정)은,

변환된 좌표 값의 최대 값 수열을 형성하는 과정(제4과정-1),

[수식 2]에 상기에서 구한 최대 값 수열을 대입 연산하여 도분초 좌표 값의 10진수 순서 값을 산출하는 과정(제4과정-2)을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법.

[수식 2는

$$\sum_{k=1}^n ((a_k) - 1) \times \left(\prod_{x=1}^n m_x \right) + \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

이고,

m은 최대값 수열을 나타내며,

a는 실제 변환될 초 값 수열을 나타내며,

n은 수열의 크기를 나타냄]

청구항 4

제1항에 있어서,

상기에서 구한 10진수 순서 값을 9자 좌표 값을 산출을 하는 과정(제5과정)은,

아래의 [수식 3]의 과정으로 수행하는 것을 특징으로 하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법.

[수식 3은,

$$\left[(i + \left(\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k) \times \prod_{p=k+1}^n m_p \right)) \div \prod_{s=x+1}^n m_s \right] - \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

m은 최대값 수열을 나타내며,

a는 실제 변환될 초 값 수열을 나타내며,

n은 수열의 크기를 나타냄]

청구항 5

삭제

청구항 6

AIM 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정(제7과정),

10진수로 변환된 순서 값을 도분초좌표 값으로 산출하는 과정(제8과정),

상기한 과정에서 산출된 좌표값 수열에서 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 실제 위도 초 값인 소수점 값으로

변환하는 과정(제9과정),

상기의 과정에서 구한 도분초 좌표 값 수열을 문자열로 변환하는 과정(제11과정)을 포함하되,

상기한 좌표값 수열에서 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 실제 위도 초 값인 소수점 값으로 변환하는 과정(제9과정)은,

상기한 위도초 순서 값을 실제 위도 초 값으로 변환하는 과정은 아래의 [수식6]에 대입 연산하여 변환되는 과정을(제9과정-1)을 포함하는 것을 특징으로 하는 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 다시 변환하는 방법.

[수식 6은,

$$\left[(i + (\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k) \times \prod_{p=k+1}^n m_p)) \div \prod_{s=x+1}^n m_s \right] - \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

m은 최대값 수열을 나타내며,

a는 실제 변환될 초 값 수열을 나타내며,

n은 수열의 크기를 나타냄]

청구항 7

제6항에 있어서,

경도초 순서 값을 실제 경도 초 값으로 변환하는 과정은 아래의 [수식 7]에 대입 연산하여 변환하는 과정(제9과정-3),

을 포함하는 것을 특징으로 하는 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 다시 변환하는 방법.

[수식 7은,

$$\left[(i + (\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k) \times \prod_{p=k+1}^n m_p)) \div \prod_{s=x+1}^n m_s \right] - \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

m은 최대값 수열을 나타내며,

a는 실제 변환될 초 값 수열을 나타내며,

n은 수열의 크기를 나타냄]

청구항 8

GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 장치에 있어서,

제1항 또는 제3항 또는 제4항의 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법이 구현된 응용프로그램이 탑재된 것을 특징으로 하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 장치.

청구항 9

변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 변환하는 장치에 있어서,

제6항 내지 제7항 중 어느 한 항의 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 변환하는 방법이 구현된 응용프로그램이 탑재된 것을 특징으로 하는 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 변환하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지도의 좌표를 표시하는 방법에 관한 발명으로, 특히 종래의 GPS좌표를 최소한의 길이로 줄여주는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법에 관한 기술이다.

배경 기술

[0003] 사람들은 오래전부터 지역의 지형을 지도로 그린 후, 지도의 특정위치에 번호나 글자를 매김으로써 해당 위치로 찾아갈 수 있게 해주는 색인지도(Index Map)라는 것을 만들어 왔고, 군대에서는 이와 비슷하게, 지도에 격자를 그리고 그 격자를 계속 좁혀가서 그 격자 번호들을 좌표로 쓰는 군사격자지도(MGRS: Military Grid Reference System)라는 것을 사용 중이다.

[0005] 우리는 어떠한 위치를 글이나 음성으로 알려야 할 때 주로 주소를 사용하며, 좌표를 사용하는 경우는 많지 않다.

[0006] 그 대표적 이유는 GPS좌표는 그 위치정보가 정밀해질수록 좌표의 길이가 길어지기 때문이며, GPS좌표는 어떠한 위치를 나타낼 때 가장 정확하게 나타낼 수 있지만, 길이가 길어서 사람이 쓰거나 입력 시 불편한 단점이 있다. (MGRS좌표의 경우엔 5자의 지역번호와 10자의 좌표번호가 붙어 15자가 필요하다.)

[0008] 일반적으로 지구상의 좌표는 GPS(Ground Positioning System) 위성을 이용해서 자신의 경위도 좌표를 얻은 것을 말하는데 경위도 좌표란 지구의 좌우를 360도에서 동경 180도 서경 180도로 나누고, 위아래를 180도에서 북위 90도 남위90도로 나누었을 때, 이 경도 값과 위도 값을 합쳐 경위도 좌표라고 부르고, 경도와 위도의 도를 도(度)-분(分)-초(秒)로 나타내는 도분초좌표와 소수점으로 나타내는 WGS84도(度)좌표가 있는데, 도분초좌표는 약 27자, 도좌표는 약 18자가 필요하다(정확도 3m 일 때).

[0010] 경위도 좌표의 특징 중 하나는 좌표의 길이가 길어질수록 좌표의 정밀도가 높아지는 특성이 있다. 이러한 경위도 좌표를 나타내는 좌표체계는 TM좌표, WGS84, 여러 가지가 있으며, 일반적인 경위도 좌표의 표기엔 도분초좌표를 쓰지만, 정밀함이 추가로 요구되는 경우 지구의 지오이드 모델에 맞춘 조금 더 정밀한 좌표인 WGS84기반 도좌표를 주로 사용한다.

[0012] 이와 관련된 선행기술로 등록특허(10-1105425호, 설계도면에 G P S 좌표위치를 표시하는 방법)는 "베셀(Bessel) 좌표계를 사용하여 주변 지형지물과 건설정보를 전산화하는 설계도면작성 단계(S1); 작성된 설계도면을 단말기에 입력하는 설계도면입력 단계(S2); 위성으로부터 좌표위치를 수신하는 GPS신호수신 단계(S3); 수신된 좌표위치를 베셀 좌표로 변환하는 신호변환 단계(S4); 좌표위치가 베셀 좌표로 변환될 경우에 발생하는 오차를 보정하는 오차보정 단계(S4'); 변환된 베셀 좌표에 해당되는 설계도면을 찾아내는 설계도면검색 단계(S5); 검색된 설계도면을 단말기의 화면 상에 출력하는 설계도면출력 단계(S6); 및 출력된 설계도면 상에 좌표위치를 표시하는 좌표위치표시 단계(S7)를 포함하는 설계도면에 G P S 좌표위치를 표시하는 방법"을 제공한 바 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 상기한 종래의 GPS좌표(경위도좌표)를 사용하면 어떠한 위치를 나타낼 때 정확하게 어디든 지정할 수 있지만, 좌표의 길이가 27자에서 18자로 길음으로 사람이 쓰거나 말하기 힘이 드는 문제점이 있다.

[0015] 따라서 보편적으로 주소를 사용하고 있으나, 주소는 모든 위치를 특정할 수는 없으며,

[0016] 주소는 도로나 건물의 위치를 특정하고 있기에 도로나 건물이 밀집하지 않은 위치들까지 모두 특정할 수는 없으며, 이는 곧 산악이나 해상에서 발생한 구조를 요하는 인명사고와 같은 응급상황에서 일반인이 간편하게 사용할 수 있는 위치정보 표현체계의 부재로 이어지고 있음으로 좌표사용의 필요성이 나날이 증가하고 있는 상황이다.

[0017] 기본적으로 경위도좌표의 숫자들을 적는 이유는, 좌표의 정확도를 높이기 위해 소수점 밑 숫자를 추가해가는 것인데, 이러한 소수점 밑 숫자들은 좌표의 산정과정을 사람이 이해할 수 있게 해주지만, 어떠한 위치에 있는지를 단순히 좌표만으로 사람이 이해하기는 매우 어렵다는 문제점이 있다.

[0019] 따라서 본 발명은 상기한 종래의 GPS좌표(경위도좌표) 표시 방법을 개선한 것으로서, 사람의 편의를 위해서는 좌표의 산정과정을 이해할 수 있게 하는 것보다는 현재 사람들이 좌표를 이용하는데 가장 걸림돌이 되고 있는 고정밀 좌표의 긴 길이 문제를 해결하는 짧은 길이의 고정밀 좌표 체계 또는 좌표 변환 방법을 제시하는 기술을 제공하는 것으로 GPS좌표의 길이를 최소화 해주는 AIM(Arithmetic Index Map) 좌표 표시 체계를 제공하고자 한다.

[0020] 또한 본 발명은 종래의 GPS좌표(도분초좌표)로는 정확도 3m 일 때 위치정보는 약 27자에 이르는데 이를 9자로 줄여서 표시할 수 있는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0022] 본 발명은 GPS 좌표의 도분초좌표 값을 수열화하는 과정(제1과정),

[0023] 상기한 수열화된 좌표값에서 초 값의 순서(index)값을 구하는 과정(제2과정),

[0024] 상기에서 구한 초 값의 순서 값은 위도 초 순서값과 경도 초 순서값으로 이와 같은 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 수열화 된 위도 초 값 및 경도 초 값에 교체하여 순서값으로 변환된 좌표 값으로 형성하는 과정(제3과정),

[0025] 상기한 순서값으로 변환된 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정(제4과정),

[0026] 상기에서 구한 10진수 순서 값을 9자 좌표 값을 산출을 하는 과정(제5과정),

[0027] 상기의 산출된 9자 좌표 값을 인코딩 좌표값으로 형성하는 과정(제6과정),

[0028] 을 포함하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공한다.

[0030] 또한 본 발명은 상기의 초 값의 순서(index)값을 구하는 과정(제2과정)은,

[0031] 상기의 수열화된 좌표값에서 위도 초(Second) 값 및 경도 초값을 수열화하는 과정(제2과정-1)으로 수행되며,

[0032] 상기 수열화된 좌표값에서 위도 초(Second) 값을 수열화하는 과정(제2과정의 1-1)은,

[0033] 위도 초 값의 소수점 이전의 수와 소수점 이후의 수를 순서대로 기재하는 1차 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-1-1),

[0034] 상기에서 형성된 1차 수열화된 초 값을 역 순으로 기재하는 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-1-2),

[0035] 상기한 1차 수열화한 초 값을 역 순으로 기재하는 방법으로 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-1-3),

[0036] 상기 완성된 수열화의 각각의 수열에 대한 최대값에 대한 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-1-4),

[0037] 상기한 초(second) 값의 순서 값을 산출하는 과정(제2과정의 1-1-5),

[0038] 상기한 수열화된 좌표값에서 경도 초(Second) 값의 순서 값을 구하는 과정은(제2과정의 1-2),

[0039] 경도 초 값의 소수점 이전의 수와 소수점 이후의 수를 순서대로 기재하는 1차 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-2-1),

[0040] 상기에서 형성된 1차 수열화된 초 값을 역 순으로 기재하는 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-2-2),

[0041] 상기한 1차 수열화한 초 값을 역 순으로 기재하는 방법으로 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-2-3),

[0042] 상기 완성된 수열화의 각각의 수열에 대한 최대값에 대한 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-2-4),

[0043] 상기한 초(second) 값의 순서 값을 산출하는 과정(제2과정의 1-2-5),

[0044] 을 포함하는 것을 특징으로 하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공한다.

[0045] 또한 본 발명은 상기의 순서값으로 변환된 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정(제4과정)은,

[0046] 변환된 좌표 값의 최대 값 수열을 형성하는 과정(제4과정-1),

[0047] [수식 2]에 상기에서 구한 최대 값 수열을 대입 연산하여 도분초 좌표 값의 10진수 순서 값을 산출하는 과정(제4과정-2)을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공한다.

[0048] [수식 2는

$$\sum_{k=1}^n ((a_k) - 1) \times \left(\prod_{x=1}^n m_x \right) + \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

[0049]

[0050] 이고,

[0051] m은 최대값 수열을 나타내며,

[0052] a는 실제 변환될 초 값 수열을 나타내며,

[0053] n은 수열의 크기를 나타내며,

[0054] c는 0보수법의 적용유무(적용시 c=0, 미적용시 c=1)를 의미한다.]

[0056] 또한 본 발명은 상기한 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 포함하고,

[0057] AIM 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정(제7과정),

[0058] 10진수로 변환된 순서 값을 도분초좌표 값으로 산출하는 과정(제8과정),

[0059] 상기한 과정에서 산출된 좌표값 수열에서 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 실제 위도 초 값인 소수점 값으로 변환하는 과정(제9과정),

[0060] 상기의 과정에서 구한 도분초 좌표 값 수열을 문자열로 변환하는 과정(제11과정),

[0061] 을 포함하여 이루어진 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 다시 변환하는 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0063] 종래의 GPS좌표(도분초좌표)로는 정확도 3m 일 때 지리정보가 약 27자에 이르고, WGS84는 약 18자가 필요하여 좌표 표시에서 사용자의 불편함이 초래되고 더불어 더 높은 정확도를 요하는 지리정보를 표시하는 것이 어려웠는데,

[0064] 본 발명에 따른 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법에 따른 AIM 좌표는 동일한 정확도(정확도 3m)를 표시하는데 9자로 줄여서 표시할 수 있는 효과가 있어 사용상의 편의성이 증진되고, 더불어 AIM 좌표는 좌표 표시를 현저히 줄여서 표시할 수 있어 좌표의 정밀도가 현저히 높아지는 효과가 나타난다.

[0066] 또한 본 발명에 따른 AIM좌표를 민간에 적용하면 9글자만 적으면, 전 세계 어디든 3m 정밀도로 도착하는 물류체계(택배, 우편)를 만들 수도 있고, 한국의 관광명소를 한국주소체계와 한국어를 잘 모르는 외국인들을 위해 전화번호 보다 더 짧은 9자로 해당 위치들을 정확하게 알려주는 관광책자를 만들 수도 있으며, 명함에 사무실 내 자신의 책상 앞까지의 좌표를 9자로 적거나, 그 9자만 입력하면 전 세계 어디든 3m 정밀도로 찾아가는 네비게이션앱 UX와 지도앱 UX를 구현할 수 있으며, 지역의 가게와 상가들이 굳이 찾기 쉬운 위치에 있지 않아도 (예 00 지하철 3번 출구 바로 앞) 전광판, 전단지나 지하철 광고 등에 가게의 좌표를 9자로 정밀하게 적음으로써, 잠재적 고객들이 해당 상가의 위치를 쉽게 메모하고 찾아갈 수 있게 함으로, 지역기반 경제에 시너지를 줄 수도 있고, AIM좌표가 나오는 GPS목걸이 등을 만들어서 경찰 구조에 도움을 주거나, 주소체계가 없는 빈민국에 도움을 줄 수 있는 효과가 창출된다.

[0067] 또한 본 발명에 따른 AIM좌표는 사람들이 쉽게 쓸 수 있는 새롭고 유용한 좌표체계인바 이를 사람들에게 보급하게 되면, 지역경제에 시너지를 주고, 더 큰 가치를 만들어내는 기회를 제공하게 된다.

[0068] 또한 고정밀한 전 세계 대상 좌표체계인 AIM좌표체계를 사람들이 갖게 될 때에, 이전엔 불가능 했던 많은 일들이 가능해지는데, 즉 AIM좌표체계로 인해 지구 어느 위치든 9글자로 정리가 가능해질 때, 넓은 지구상에서 서로 멀리 떨어져 사는 사람들에게, 지구를 조금 더 좁은 것처럼, 서로 멀리 떨어지지 않은 것처럼 느껴지도록 지리 정보적으로 지구촌화 해줄 수 있으며, 주소를 갖지 못한 험한 지역에 사는 빈민국 사람들에게 희망이 되고, 내비게이션은 있지만 그곳이 어디인지를 말하고 전달하고 쓰기 힘들었던 현대인들에게, 바다 한가운데에 있는 사람들에게, 내가 모르는 언어를 사용하는 나라를 다녀야 하는 사람들에게, 범죄와 재난 상황에서 구조가 필요

한 사람들에게, 멀고 험한 길을 찾아가는 여행자들에게 도움이 되는 효과가 나타난다.

[0070] 본 발명에 따른 AIM좌표체계를 이용하면 각기 다른 지도를 사용하는 아날로그식 MGRS좌표체계가 아닌 디지털 좌표체계인 AIM좌표체계를 전자장비에 적용해서 한미연합군 내 작전 연계성을 강화시킬 수 있으며, 각 군 내에서 좌표가 음성 혹은 수필로 사용되는 경우에 AIM좌표를 효과적으로 활용할 수 있다.

[0071] **[AIM좌표의 군 활용 가능 예]**

[0072] 1. 좌표 2~5자 만으로 작전반경 최대 21.6km 내의 지리좌표 정보를 3m 정밀도로 음성을 통해서 1~2초 안에 고속으로 주고 받을 수 있게 해주는 특수작전 부대지원용 지리좌표정보체계의 구축 가능하고,

[0073] 2. 좌표 6~7자 만으로 작전반경 최대 한반도 전역내의 지리좌표 정보를 3m 정밀도로 음성을 통해서 2~3초 안에 고속으로 주고 받을 수 있게 해주는 국군 의무사령부 구조지원용 지리좌표정보체계의 구축 가능하고,

[0074] 3. 좌표 9자 만으로 전세계를 작전반경으로 하는 지리좌표 정보를 3m 정밀도로 음성을 통해서 3~5초 안에 고속으로 주고 받을 수 있게 해주고, 짧고 다양한 정밀도로 고도 정보와 범위 정보를 좌표에 담을 수 있게 해주는 공군-해군용 지리좌표정보체계의 구축 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0076] 도 1은 일반적인 GPS 좌표 표시 체계를 보여주는 도면.

도 2는 군대에서 사용하는 군사격자체계(MGRS, Military Grid Reference System)를 보여주는 도면.

도 2b는 군대에서 사용하는 군사격자체계(MGRS, Military Grid Reference System)를 설명하는 도면.

도 3은 본 발명에 따른 AIM 좌표 표시 체계의 효과를 나타내는 도면.

도 3b는 본 발명에 따른 AIM 좌표 표시 체계의 가변정밀도를 보여주는 도면.

도 3c는 본 발명에 따른 AIM 좌표 표시 체계의 최대고도를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0077] 이하 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하고자 한다.

[0079] 본 발명은 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공한다.

[0081] 본 발명은 일반적인 방법 발명으로 실시될 수 있으며, 또한 하드웨어가 구비되어 탑재된 컴퓨터 프로그램, 또는 응용 프로그램으로 구현될 수 있다.

[0083] 또한 본 발명은 본 발명의 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법이 구현된 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 장치를 제공한다.

[0085] 본 발명의 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 장치는 MCU 또는 CPU 등의 정보처리장치, 메모리, RAM, ROM 등의 컴퓨팅 하드웨어가 구비되고 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법이 구현된 응용 프로그램이 탑재된 장치 등을 말한다.

[0087] 또한 본 발명은 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 변환하는 방법이 구현된 응용프로그램이 탑재된 것을 특징으로 하는 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 변환하는 장치를 제공한다.

[0089] 앞서 설명한 바처럼 본 발명의 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 변환하는 장치치는 MCU 또는 CPU 등의 정보처리장치, 메모리, RAM, ROM 등의 컴퓨팅 하드웨어가 구비되고 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 변환하는 방법이 구현된 응용 프로그램이 탑재된 장치 등을 말한다.

[0091] 일반적으로 지구상의 좌표는 GPS(Ground Positioning System) 위성을 이용해서 자신의 경위도 좌표를 얻은 것을 말하는데 경위도 좌표란 지구의 좌우를 360도에서 동경 180도 서경 180도로 나누고, 위아래를 180도에서 북위 90도 남위 90도로 나누었을 때, 이 경도 값과 위도 값을 합쳐 경위도 좌표라고 부르고, 경도와 위도의 도를 도(度)-분(分)-초(秒)로 나타내는 도분초좌표와 소수점으로 나타내는 WGS84 좌표가 있는데, 도분초좌표는 약 27자, WGS84 좌표는 약 18자가 필요하다. (정확도 3m 일 때)

[0093] 경위도 좌표의 특징 중 하나는 좌표의 길이가 길어질수록 좌표의 정밀도가 높아지는 특성이 있다. 이러한 경위도 좌표를 나타내는 좌표체계는 TM좌표, WGS84, 도분초좌표를 쓰지만, 정밀함이 추가로 요구되는 경우 지구의

지오이드 모델에 맞춘 조금 더 정밀한 좌표인 WGS84(WGS84 좌표)와 도좌표 두가지를 주로 사용한다.

- [0095] 도 1에서 보는 것처럼, 지구상의 좌표를 정확도 3m 단위로 나타낼 경우의 예로,
- [0096] 도분초 좌표인 경우는 "동경 36도 28분 39.5초, 북위 137도 11분 13.7도"로 표시하는데 총 "27자"의 글자로 표시되게 된다("스페이스", ",", "은 글자로 인정하지 않고, "."은 글자로 인정함).
- [0098] 또한 도분초좌표를 압축 표현하는 WGS84좌표는 "동경 36도 27분 19.7초, 북위 137도 58분 24.7도"인 경우 "36.27189, 137.58247"의 18자로 표현할 수 밖에 없다.
- [0100] 이와 같이 GPS좌표는 어떤 위치를 나타낼 때 가장 정확하게 나타낼 수 있지만, 그 길이가 길어서 사람이 쓰거나 말하기 힘든 단점이 있다.
- [0101] 즉, 약 27자에서 18자 정도가 되는데, 그렇기에 주로 좌표보단 주소를 많이 사용한다.
- [0103] 도 2 및 도 2b에서 보는 것처럼 군(軍)에서는 군사격자체계(MGRS, Military Grid Reference System)라는 것을 사용하는데, 지구본에 크게 격자를 치고 그 격자를 계속 이어나감으로서, 정확도를 높여가는 원리의 좌표체계로, 경위도 좌표와는 산정방식이 다르지만, 좌표의 산정방식이 매우 쉽다는 장점이 있다.
- [0104] MGRS좌표의 예를 들어보면 지역지도번호:52N, 구획번호 23, 계단번호: 4263135412와 같이 지역-구획번호 5자 계단번호 10자(10계단 좌표로 좌표의 정확도는 1M), 일 때 좌표길이는 15자에 이른다.
- [0105] 하지만 해당 지역 내에서만 활동범위를 갖는 부대의 경우 지역-구획번호 5자를 따로 부르지 않고 계단번호만 부를 수 있게 함으로 10자만으로도 특정 지역 내에서의 1M좌표의 운용이 가능하다. 하지만 이는 지역 내에서만 으로 한정되며, 지역을 벗어나게 되면 다시 15자가 되는 단점이 있다.
- [0106] 또한 한반도를 표현해야 할 때 지역지도번호가 각기 달라서, 좌표가 한반도 전역을 표현하려면, 크게는 한반도를 4분할 된 상태로 좌표를 표현해야 한다.
- [0107] 하지만 본 발명의 AIM좌표를 이용하면, 9자 만으로 한반도 전역도 아닌, 전 세계 전역을 대상으로 좌표 값을 표현할 수 있으며, 한반도 내 특정위치를 중심 값으로 지정하고, 약 3~7자 만으로 한반도 전역의 좌표를 효율적으로 추출해내서 운용할 수 있다.
- [0109] 본 발명의 AIM좌표는 이런 지도를 직접 색인하는 것을 넘어, 산술적으로 지도 없이 지도의 모든 부분을 색인할 수 있게 돕는 산술색인지도(Arithmetic Index Map)의 좌표를 뜻하는 것에 대하여 영어 대문자만을 따서 AIM(뜻: 조준, 조준하다) 좌표라고 부른다.
- [0110] 기존의 좌표들은 보다 정밀하게 좌표 값을 나타내는 것과, 그 좌표의 측량 방식에 편의를 주는 것이 주를 이루었으나, AIM좌표는 경위도 좌표를 기반으로 좌표의 길이를 줄이되 정밀도를 유지하는 것을 목표로 한다.
- [0111] 주소에는 그 지역에 대한 역사를 기반으로 한 지명의 이해가 필요하나, 전자장치를 통해 측량되는 경위도 좌표에 좌표의 소수점을 그대로 표기하는 것을 사람의 편의를 위한 것이라고 보기보단 산정과정을 사람이 이해할 수 있게 한 것으로, 그 산정과정은 이해할 수 있겠지만 사람이 좌표의 위치를 좌표만 보고 정확히 아는 것은 매우 힘이 든다.
- [0112] 단순히 측량과정을 이해하기 위해, 좌표의 길이가 18자에서 27자가 되는 것은 아니지만, 좌표에 대한 사람의 이해에 집중하기 보단, 좌표의 길이가 짧고 고정밀한 것이 전자장비와 함께 살아가는 현대인들에게는 사람 편의적인 것이라 볼 수 있다.
- [0113] 이와 같이 본 발명의 AIM 좌표는 여러 정밀도를 가변적으로 적용할 수 있게 했으며, 좌표에 대한 사람의 이해보단, 길이를 짧게 하는 것에 중점을 둔 것을 의미한다.
- [0115] 상기한 바처럼 이러한 GPS좌표(경위도좌표)를 사용하면 어떠한 위치를 나타낼 때 정확하게 어디든 지정할 수 있지만, 좌표의 길이가 27자에서 18자로 길어서 사람이 쓰거나 말하기 매우 어려운 문제점이 있다.
- [0116] 그렇기에 보편적으로 주소를 사용하고 있으나, 주소는 모든 위치를 특정할 수는 없으며, 주소는 도로나 건물의 위치를 특정하고 있기에 도로나 건물이 밀접하지 않은 위치들까지 모두 특정할 수는 없으며, 이는 곧 산악이나 해상에서 발생한 구조를 요하는 인명사고와 같은 응급상황에서 일반인이 간편하게 사용할 수 있는 위치정보 표현체계의 부재로 이어지고 있음으로 그렇기에 좌표사용의 필요성이 나날이 증가하고 있는 상황이다.
- [0118] 기본적으로 경위도좌표의 숫자들을 적는 이유는, 좌표의 정확도를 높이기 위해 소수점 밑 숫자를 추가해가는 것

인데, 이러한 소숫점 및 숫자들은 좌표의 산정과정을 사람이 이해할 수 있게 해주지만, 어떠한 위치에 있는 지를 단순히 좌표만으로 사람이 이해하기는 매우 어렵다.

- [0120] 즉, 사람의 편의를 위해서는 좌표의 산정과정을 이해할 수 있게 하는 것보다, 현재 사람들이 좌표를 이용하는데 가장 걸림돌이 되고 있는 고정밀 좌표의 긴 길이 문제를 해결하는 것이 중요하다고 보고 이를 개선하기 위한 결과물로 나온 것이 “GPS좌표”의 길이를 최소화 해주는 “AIM(Arithmetic Index Map) 좌표”로 AIM 좌표는 도분초 좌표로는 (정확도 3m 일 때) 지리정보가 약 27자에 이르는 것을 9자로 줄여서 표시할 수 있음과 동시에 정밀도는 그대로 유지시켜 주는 기능을 수행한다.
- [0121] 이와 같은 AIM 좌표는 무손실 압축이 된 것으로 휴대전화번호 11자리[010-XXXX-XXXX] 보다 짧은 효과가 나타난다.
- [0123] [AIM좌표의 가변정밀도 및 최대고도]
- [0124] AIM좌표는 각각의 길이 수마다 다르게 정밀도를 표현할 수 있으며, 9자로는 정확도 3m로 전 세계의 좌표를, 12자로는 길거리에 떨어진 10원짜리도 좌표로 정확하게 표현할 수 있다. 뿐만 아니라 AIM좌표는 좌표에 고도정보를 포함시킬 수도 있으며, 고도 역시 각각의 길이마다 다른 정밀도로 고도를 포함시킬 수 있다.
- [0126] 상기한 바처럼 일반적인 도분초 좌표의 초 단위에서 소숫점 1 자리수인 경우의 정확도는 3m인 것으로서 만약 소숫점 5자리인 경우는 300 μ m 까지 의 정확도를 갖게 된다.
- [0128] 그러나 앞서 설명한 바처럼 일반 도분초 좌표를 표시하는데 있어 초 단위에서 소숫점 1자리수까지 표현하는 데에도 GPS 좌표로 표시하는 데에도 도분초 좌표의 길이가 약 27자로 길고 도좌표를 사용하는 경우에도 약 18자로 길이가 너무 길어 매우 불편하고 사용하기 매우 어렵다.
- [0130] 본 발명의 AIM 좌표는 36진수를 이용하는 좌표 체계로 상기한 도분초 좌표의 소숫점 1자리수를 9자리수로 표현할 수 있으며, 상기한 도분초 좌표의 소숫점 5자리수인 경우 13자리로 표현할 수 있는 장점을 가져 표현 및 사용의 편의성이 현저히 증진된다.
- [0132] 도 3에서 보는 바와 같이 "동경 36도 28분 39.5초, 북위 137도 11분 13.7초"인 경우 GPS 좌표는 27자로 표시가 되는 반면, 본 발명의 AIM 좌표를 사용하는 경우 "66V 24L 77P"로 9자로 표시되게 되는 효과가 나타나게 되는 것이다.
- [0134] 아래에서 보는 것은 도분초 좌표의 소숫점 및 1자리수의 정확도를 표현하는 좌표일 경우의 좌표체계별 효율성을 비교하는 예를 보여준다.
- [0136] DMS: 39° 21'11.2''N 127° 20'29.7'' (26자)
- [0137] WGS84: 39.3531111° , 127.3415833° (24자)
- [0138] DM: 39° 21.18667 ‘, 127° 20.49500’ (26자)
- [0139] MGRS: 52SCJ 5710757274 (15자)
- [0140] Maidenhead: DM39QI04XR79 (12자)
- [0141] GEOREF: WIHK20492118 (12자)
- [0142] UTM: 52S 357107mE 4357274mN (20자)
- [0143] UTM centimeter: 52s 357107.35mE 4357274.41mN (26자)
- [0144] AIM 좌표: AX0 27L TXI (9자)
- [0146] 위에서 보는 바와 같이 본 발명의 AIM 좌표는 다른 좌표 체계에 비하여 표현 및 사용의 편의성이 현저히 증진되는 효과가 창출된다.
- [0148] 아래는 AIM좌표의 가변정밀도 범위 및 AIM좌표의 최대고도 범위를 보여 주고 있다.
- [0150] [AIM좌표의 가변정밀도 범위] (*DMS 범위는 예시)
- [0151] 4자[표현가능 범위: 180도360도] [정확도: 약 300km]
- [0152] 5자[표현가능 범위: 180도6분360도6분] [정확도: 약 30km]

- [0153] 6자[표현가능 범위: 180도60분360도60분] [정확도: 약 3km]
- [0154] 7자[표현가능 범위: 180도60분6초360도60분6초] [정확도: 약 300m]
- [0155] 8자[표현가능 범위: 180도60분60초360도60분60초] [정확도: 약 30m]
- [0156] 9자[표현가능 범위: 180도60분600초360도60분600초] [정확도: 3m]
- [0157] 11자[표현가능 범위: 180도60분6000초360도60분6000초] [정확도: 약 30cm]
- [0158] 12자[표현가능 범위: 180도60분60000초360도60분60000초] [정확도: 약 3cm]
- [0159] 13자[표현가능 범위: 180도60분600000초360도60분600000초] [정확도: 약 3mm]
- [0160] 15자[표현가능 범위: 180도60분000000초360도60분6000000초] [정확도: 약 300 μm]
- [0162] [AIM좌표의 최대고도 범위]
- [0163] 1자[표현가능 범위: 0~35미터] [고도표기법: m]
- [0164] 2자[표현가능 범위: 0~1,295미터] [고도표기법: m]
- [0165] 3자[표현가능 범위: 0~46,655센치(최대466M)] [고도표기법: cm]
- [0166] 4자[표현가능 범위: 0~1,679,615 밀리(최대1.6km)] [고도표기법: mm]
- [0167] 5자[표현가능 범위: 0~60,466,176센치(최대604km)] [고도표기법: cm]
- [0168] 6자[표현가능 범위: -1,088,391,168~1,088,391,168센치(최대1만km)] [고도표기법: cm]
- [0169] 7자[표현가능 범위: -39,182,082,048~39,182,082,048센치(최대39만km)] [고도표기법: cm]
- [0170] 8자[표현가능 범위: 0~2,821,109,907,456 센치(최대2821만km)] [고도표기법: cm]
- [0171] 9자[표현가능 범위: 0~101,559,956,668,416미터(최대1천백억km)] [고도표기법: m]
- [0173] AIM고도의 표기법은 일반AIM좌표 뒤에 /(슬래쉬)를 찍고 해당되는 AIM고도를 적는 것으로, AG9 G8C DL4/46N 과 같은 방식으로 표기가 가능하다. (AIM좌표는 전화번호와 마찬가지로 좌표 사이에 "-" 를 넣어서 구분해도 되고 반대로 생략해도 된다.)
- [0175] 본 발명은 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공한다.
- [0177] 도분초 좌표에서 0.1초는 3m, 1초는 30m, 1분은 1.8km, 1도는 108km를 나타낸다.
- [0178] 일반적으로 도분초 좌표에서 도(Degree)는 ° 로 분(Minute)는 '로 초(Second)는 "로 나타내지만 다른 형태로도 나타낼 수 있다.
- [0180] 본 발명의 AIM좌표는 기존 좌표체계에서 쓰던 10진법 체계와 MGRS의 격자식 좌표가 아니다.
- [0181] 또한 본 발명의 AIM좌표는 일반적으로 36진법으로 표현되지만 이에 한정하는 것은 아니며 적어도 10진법을 초과하는 11진법 이상으로 표현되는 것이며 도분초좌표를 기반으로 한다.
- [0183] 또한 본 발명의 AIM좌표는 실시 예로 각 언어별로 다르게 좌표의 36진법을 표현할 수 있게 설계되어 있으며, 각 언어별 좌표는 모두 호환이 가능하다.
- [0184] 이 경우 각 언어권에 따라 사용될 수 있는 36진법의 글자 값 목록(인코딩 목록)은 아래의 실시예와 같이 표현될 수 있다.
- [0186] 아래의 인코딩 목록은 숫자 0 에서 35까지 대응되는 값을 표시한 값을 의미한다.
- [0188] [영어 36진법 인코딩 목록]
- [0189] 0(0), 1(1), 2(2), 3(3), 4(4), 5(5), 6(6), 7(7), 8(8), 9(9), A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15), G(16), H(17), I(18), J(19), K(20), L(21), M(22), N(23), O(24), P(25), Q(26), R(27), S(28), T(29), U(30), V(31), W(32), X(33), Y(34), Z(35)
- [0191] *상기의 괄호 안의 숫자에 대응되는 값이 괄호 밖의 숫자이다.

- [0192] 다음은 괄호 안의 숫자를 생략하고 표현한다.
- [0194] [한국어 36진법 인코딩 목록]
- [0195] 공 일 이 삼 사 오 육 칠 팔 구 가 나 다 라 마 바 사 아 자 차 카 타 파 하 아 야 여 요 우 도 레 미 파 솔 라 시
- [0197] [일본어 36진법 인코딩 목록]
- [0198] まmo やya ゆyu よyo わwa らra りri りru れre ろro かka きki くku けke こko さsa すsu せse そso たta てte とto なna にni んnu ねne のno はha ひhi ふhu へhe ほho まma みmi むmu めme
- [0199]
- [0200] [인코딩 변환 예]
- [0201] AX0 27L TXI
- [0202] =가미공 이칠타 도솔자
- [0203] =かみま ゆりと ふみそ
- [0205] 즉, 본 발명의 AIM좌표는 한미일 3국이 각 필요에 따라 각기 같은 9자 좌표를 자국에 맞는 발음법과 자국의 글자로 표기할 수 있도록 구현되어 있으며, 각 국가의 36개 글자의 순서만 알고 있다면 다른 언어로 변환하기도 매우 쉽게 구성되어 있다.
- [0206] 이렇게 좌표체계를 구성한 이유는 만약 한국에서 AIM좌표 체계가 경찰 혹은 군의 구조용으로 운용되어야 한다면, 노약자나 어린이 혹은 영어를 잘 모르는 병사도 읽을 수 있는 좌표체계 이어야 하기 때문이다.
- [0207] 또한 영어 인코딩만 쓰게 되는 경우엔 타 언어권 사람들에게겐 발음하기에 그리 좋지 않을 가능성이 많기 때문이다.
- [0209] 상기한 36진법 인코딩 방식은 사용자의 요구 및 설정에 따라 다양한 형태로 표현될 수 있다.
- [0211] 따라서 본 발명은 상기한 36진법의 인코딩 방식은 다양한 형태로 미리 설정되어 있을 수가 있다.
- [0213] 또한 본 발명에서는 여러 집수를 혼합해서 구성 된 수열을 ‘복합진수수열’ 이라고 호칭하고 있다. 일반인들은 일상생활에서도 하나의 큰 숫자를 여러 진수를 동원해서 표현해내는데, 시간표현도 하나의 ‘복합진수’ 의 일종으로 24진법으로 시간을, 60진법으로 분과 초를 나타내며 총 86,400가지의 경우수를 나타내기 위해 여러 진법을 복합적으로 사용해서 표현한다.
- [0214] 복합진수수열과 10진수 간의 변환은 쉽게 이뤄질 수 있으나, 종래의 계산법은 10진수를 복합 진수로 변환할 때에는 간단히 수를 나누어서 계산하므로, 변환에 가장 적은 영향을 미치는 맨 마지막 위치하는 복합진수 값부터 변환이 이루어진다.
- [0215] 즉 86,400이 23시 59분 59초일 때, 86,400이라는 숫자가 몇 시를 나타내는지 알아내려면 해당 숫자가 59초 59분을 의미하는 것을 먼저 계산해내야만 시간 값을 알 수 있다.
- [0216] 그러나 좌표를 다룰 때에는 가장 뒤에 위치한 숫자는 너무 정밀한 범위를 나타내고 있으므로 중요하지 않으며, 가장 앞에 위치한 숫자들을 먼저 얻어내야 할 필요가 있다. 즉 좌표 계산 시에는 종래의 우->좌 계산 방법이 아닌, 좌->우 계산 방법이 필요하다.
- [0217] 또한 모든 숫자체계는 수열로 순서를 표현할 때 해당진법의 모든 경우수를 완전히 순서 표현에 활용하고 있지 아니한데, 수열의 길이가 2글자 이상일 때 숫자 0이 수열의 맨 앞에 오는 경우를 수열로 순서를 표현할 때에는 상정하고 있지 아니하다.
- [0218] 이는 수열 길이가 가변적으로 나타날 수 없을 때를 위한 보수법으로, 1과 01과 001과 0001이 모두 같은 순서를 가리키는 것으로 취급되며, 본 발명에서는 이 현상을 ‘0보수법’ 이라고 호칭한다.
- [0219] 온전한 복합진수의 활용을 위해서는 복합진수의 경우수를 최대한 활용할 수 있게 0보수법이 적용되지 않는 ‘미보수 복합진수 수열’ 의 계산 방법이 필요하다,
- [0220] 본 발명에서는 복합진수 수열과 10진수 간의 변환시 좌->우 방향으로 계산되는 미보수 복합진수 수열을 계산하

는 방법을 제공한다.

- [0222] 본 발명은 먼저 GPS 좌표의 도분초좌표 값을 수열화하는 과정을 수행한다.(제1과정)
- [0224] 상기한 수열화하는 과정의 의미는 도분초좌표 값을 수의 형태로 변형하여 매트릭스 형태로 형성하는 것을 의미한다.
- [0226] 예를 들어 사용되는 도분초 좌표가 아래와 같이,
- [0227] "위도: 39도 21분 11.2초 N(북쪽), 경도 127도 20분 29.7초 E(동쪽)"인 경우를 살펴본다.
- [0229] 상기한 도분초 좌표는 39° 21'11.2''N 127° 20'29.7''의 형태로 주어진다.
- [0230] 이와 같은 형태를 아래와 같이 수의 형태로 변형하는 과정을 수행한다.
- [0232] {39, 21, 11.2, 127, 20, 29.7}
- [0234] 또한 본 발명은 상기한 수의 형태로 변형하는 과정은 사용자에게 의하여 상기한 도분초 좌표로 입력되는 과정으로 수행할 수 있다.
- [0236] 즉, 본 발명이 컴퓨터 등의 하드웨어에서 프로그램으로 실행되는 경우 상기한 도분초 좌표는 사용자에게 의하여 입력이 될 수 있고 또한 디스플레이 되는 경우 "위도: 39도 21분 11.2초 N(북쪽), 경도 127도 20분 29.7초 E(동쪽)"으로 표현이 된다.
- [0237] 이와 같이 표현된 도분초 좌표 체계는 {39, 21, 11.2, 127, 20, 29.7}와 같이 수열화되어 변형되게 된다.
- [0239] 여기서 만약 위도의 방위 값이 N(북쪽)이 아닌 S(남쪽)이면 위도의 도(Degree)° 값에 90을 더해 주는 과정이 진행된다.
- [0240] 만약 경도의 방위 값이 E(East)가 아닌 W(West)이면 경도의 도(Degree)° 값에 180을 더해지게 된다.
- [0242] 즉, "위도: 39도 21분 11.2초 S(남쪽), 경도 127도 20분 29.7초 W(서쪽)"인 경우, {129, 21, 11.2, 307, 20, 29.7}로 수열화가 진행되게 된다.
- [0244] 이와 같은 과정은 통상의 연산 프로그램으로 구현할 수 있다.
- [0246] 본 발명은 상기와 같이 수열화 된 자료는 데이터 베이스에 구축이 되어 매트릭스 형태 구조로 저장될 수 있다.
- [0247] 상기한 데이터 베이스는 컴퓨터 메모리 상에 구축될 수 있다.
- [0249] 본 발명은 상기한 수열화된 좌표값에서 초 값의 순서(index)값을 구하는 과정을 수행한다.(제2과정)
- [0251] 상기의 수열화된 좌표의 초 값은 위도 초 값과 경도 초 값을 포함하고 있는바 각각의 위도 초 값의 순서(index)값과 경도 초 값의 순서(index)값을 구하는 과정을 수행하는 것을 의미한다.
- [0253] 상기의 수열에서 위도의 초 값과 경도의 초 값은 소수점 이하로 표시되게 되는데 이와 같은 위도 초 값과 경도 초 값을 순서값으로 구하는 과정이 먼저 선행되어야 한다.
- [0255] 본 발명의 위도 초 값의 순서 값 및 경도 초 값의 순서 값을 구하는 과정은 다음과 같은 방법으로 수행된다.
- [0257] 먼저 상기의 수열화된 좌표값에서 위도 초(Second) 값 및 경도 초 값을 수열화하는 과정을 수행한다.(제2과정의 1)
- [0259] 본 발명에서 상기의 수열화된 자료에서 위도 초(Second) 값 및 경도 초 값을 수열화하는 과정은 그 순서 과정이 바뀌어도 무방하다.
- [0261] 상기의 예에서 수열화 된 좌표값은 {39, 21, 11.2, 127, 20, 29.7}이다.
- [0263] 상기의 도분초 수열 값 중 위도초 값인 3번째 값과, 경도초 값인 6번째 값은 소수점 값이 포함되어 있다.
- [0265] 따라서 다시 설명하겠지만 AIM 좌표 체계에서 쓰는 복합 다진수 변환 공식은 정수만 변환 가능하므로 정수로 바꿔야 하는 과정을 수행하는데 상기한 초(Second) 값을 수열화하여 정수의 순서값으로 변환하여야 한다.
- [0267] 상기의 예에서 위도 초 값인 11.2 와 경도 초 값인 29.7를 아래와 같은 방법으로 수열화하는 과정을 수행한다.
- [0269] 본 발명은 상기한 수열화된 좌표값에서 위도 초(Second) 값의 순서 값을 구하는 과정은 다음과 같다.

- [0271] 먼저, 본 발명은 위도 초(Second) 값의 순서 값을 구하기 위해서 상기한 수열화된 좌표값에서 위도 초(Second) 값을 수열화하는 과정을 수행한다.(제2과정의 1-1-1)
- [0273] 상기에서 본 바와 같이 위도 초 값 및 경도 초 값의 소수점 이하 자리는 1개 이상으로 할 수 있다.
- [0275] 본 발명의 경우 초 값의 소수점 이하 자리가 5개 까지 이상으로 할 수 있으며 소수점 이하 자리가 5개 까지의 표기일 경우 300 μm 까지의 정확도를 나타내게 된다.
- [0277] 이와 같이 본 발명은 초 값이 소수점 단위를 1 개 이상으로 할 수 있으나 일반적으로 5개의 소수점 단위로 하더라도 지구상의 모든 좌표를 표시할 수 있게 된다.
- [0279] 본 발명은 상기한 초 값의 수열화는 다음과 같은 방법으로 수행하게 된다.
- [0281] 본 발명에서 초 값의 수열은 먼저 소수점 이전의 수와 소수점 이후의 수를 순서대로 기재하는 1차 수열화 과정을 수행한다.(제2과정의 1-1-2)
- [0283] 즉, 소수점 이하 자리가 5개 까지의 위도의 초 값인 "11.2"를 1차 수열화 과정을 통하여 수열로 바꾸면 [11, 2, 0, 0, 0, 0]이 된다.
- [0285] 본 발명은 다시 상기한 1차 수열화된 초 값을 역 순으로 기재하는 방법으로 위도 초 값의 수열화를 완성하는 과정을 수행한다.(제2과정의 1-1-3)
- [0287] 상기의 예에서 소수점 이하 끝 단위 부터 역순으로 기재하면 수열화가 완성된 초 값의 수열은 [0, 0, 0, 0, 2, 11]이 된다.
- [0289] 상기한 과정은 일반적인 과정 또는 컴퓨팅 과정으로 수행할 수 있다.
- [0291] 본 발명은 상기 완성된 수열화의 각각의 수열에 대한 최대값에 대한 수열화를 형성하는 과정을 수행한다.(제2과정의 1-1-4)
- [0293] 본 발명은 초 값의 소수점 이전과 이후의 수열에 대하여 최대값을 형성하는 과정을 수행한다.(제2과정의 1-1-4-1)
- [0295] 즉, 본 발명의 초 값(위도 초 값 및 경도 초 값)은 소수점 5째 자리 까지 표현이 가능한바 소수 점 이전은 60진법은 적용되므로 소수점 이전은 60이 최대값이고, 소수점 이하는 10진법이 적용되므로 각각에 대하여는 10이 최대값이 되는바 이와 같은 최대값을 순서대로 기재하는 과정으로 완성된 수열화의 각각의 수열에 대한 최대값에 대한 수열화를 형성하는 과정을 수행하게 된다.
- [0297] 상기의 예에서 위도 초의 최대값을 일차 수열화 한 것은 소수점 다섯 자리이므로 아래와 같다.
- [0299] [60, 10, 10, 10, 10, 10]
- [0301] 즉, 도분초 좌표에서 초는 0~59초까지니 60가지이고, 추가로 붙는 소수점 밑 한자리 마다 10진수를 사용하므로 소수점 밑 5자리, 즉 10가지 경우의 수가 5개로 입력되는 것이다.
- [0303] 그런데 복합 다진수 수열은 [0,0,0], [0,0,1] [0,0,2] [0,1,0] [0,1,1] 와 같이 맨 오른쪽 값부터 증가하게 된다.
- [0304] 그러므로 [60, 10, 10, 10, 10, 10]은 수열을 쓰게 되면 AIM 좌표(9자)로 표시할 때는 59.9 초의 경우수가 600과 같이 표현되다가, AIM 좌표(13자) 좌표에서는 59.9초가 650,000번째처럼 초의 순서 값이 전혀 호환되지 못하는바, 이는 초 값의 소수점 길이가 달라질 때마다 순서 값이 달라질 수 있게 된다.
- [0305] 그러므로 수열의 순서를 뒤집어 표현해서 정밀도가 달라도 순서 값이 호환되도록 하게 한다.
- [0307] 본 발명은 상기한 바와 같이 초의 최대값을 일차 수열화 한 것을 역 순으로 기재하는 과정으로 초의 최대값의 수열화를 완성하게 된다.(제2과정의 1-1-4-2)
- [0309] 즉, 상기 위도 초 값의 최대 값을 가진 수열은 일차 수열화한 [60, 10, 10, 10, 10, 10]을 역순으로 기재한 [10, 10, 10, 10, 10, 60] 이 되게 된다.
- [0311] 따라서 초 값의 소수점 이하 자리는 1개인 경우의 수열을 살펴 보면, 경우의 수는 0.0초 부터 59.9초 까지 경우수가 600개 있는데, 이것을 소수점으로 표현 안하고 몇 번째 경우수의 순서인지를 표현하는 방법이 수열로 표기하는 것이다.

[0313] 본 발명은 상기한 초(second) 값의 순서 값을 산출하는 과정을 수행한다.(제2과정의 1-1-5)

[0315] 상기한 초 값의 순서 값은 아래의 수식으로 연산하는 과정으로 수행한다.

[0317] [수식 1]

$$\sum_{k=1}^n ((a_k) - 1) \times \left(\prod_{x=1}^n m_x \right) + \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

[0318]

[0320] 상기의 m은 최대값 수열을 나타내며,

[0321] 또한 a는 실제 변환될 초 값 수열을 나타내며,

[0322] n은 수열의 크기를 나타내며,

[0323] c는 0보수법의 적용유무(적용시 c=0, 미적용시 c=1)를 의미한다.

[0325] 따라서 m = [10, 10, 10, 10, 10, 60] 이고,

[0326] a = [0, 0, 0, 0, 2, 11] 이며,

[0327] 0보수법이 적용되는 수열이니 c=0이며,

[0328] 상기한 수열의 갯수는 6개로서 n = 6을 의미한다.

[0330] 상기한 [수식 1]에 위도 초 값인 11.2의 수열을 대입하면,

[0332] 0x(10x10x10x10x60)

[0333] +0x(10x10x10x60)

[0334] +0x(10x10x60)

[0335] +0x(10x60)

[0336] +2x(60)

[0337] +11 = 131

[0339] 즉 상기한 위도 초 값 11.2의 10진수 순서(Index) 값은 131이 된다.

[0341] 상기한 [수식 1]을 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0343] 최대 값 수열 m = [10, 10, 10, 10, 10, 60]

[0344] 일 때 m_1 값은 10이 되고, m_2 값은 60이 된다.

[0346] 위도 초 값 수열 a = [0, 0, 0, 0, 2, 11]

[0347] 일 때 a_2 값은 0, a_5 값은 2, a_6 값은 11이 된다.

[0348] $\sum_{k=1}^n$ 시그마 값이 이므로, k 값이 1부터 6까지 반복해서,

[0349] 우측의 식에 k 값으로 대입 후, 대입해서 나온 계산된 값을 모두 더해준다.

[0351] 그 후 공식으로 a_k 이 존재하므로, 각 수열의 값들을 하나씩 더한다.

[0352] 그러면 0+0+0+0+2+11과 같이 된다. 그러나 뒤에 파이 값이 존재하므로,

[0353] (파이는 시그마와 같이 반복한 다음, 나온 모든 값을 더하는 게 아닌 곱하는 것을 의미한다.)

- [0354] 시그마 옆의 각 a_k 값을 더하기 전에, 각각의 a_k 값에 해당되는 파이 값을 구해서 곱한다.
- [0356] k가 1일 때 x는 2이고, n은 6, 즉 최대 값 수열의 2번째부터 6번째 값까지 반복하므로,
- [0357] m_x 값은 10x10x10x10x60 이 되며, a값이 0이므로, 0x(10x10x10x10x60) 이 된다.
- [0359] 본 발명은 상기한 수열화된 좌표값에서 경도 초(Second) 값의 순서 값을 구하는 과정을 수행한다.(제2과정의 1-2)
- [0361] 본 발명의 경도 초 값의 순서 값을 구하는 과정은 상기한 위도 초 값의 순서값을 구하는 방법과 동일한 방법으로 수행한다.
- [0363] 즉, 경도 초 값의 순서 값을 구하는 과정 아래와 같이 요약될 수 있으며 이는 위도 초 값의 순서 값을 구하는 과정과 동일한 방법이다.
- [0365] 즉, 상기한 수열화된 좌표값에서 경도 초(Second) 값의 순서 값을 구하는 과정은(제2과정의 1-2),
- [0366] 경도 초 값의 소수점 이전의 수와 소수점 이후의 수를 순서대로 기재하는 1차 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-2-1),
- [0367] 상기에서 형성된 1차 수열화된 초 값을 역 순으로 기재하는 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-2-2),
- [0368] 상기한 1차 수열화한 초 값을 역 순으로 기재하는 방법으로 수열화를 완성하는 과정(제2과정의 1-2-3),
- [0369] 상기 완성된 수열화의 각각의 수열에 대한 최대값에 대한 수열화를 형성하는 과정(제2과정의 1-2-4),
- [0370] 상기한 초(second) 값의 순서 값을 산출하는 과정(제2과정의 1-2-5),
- [0371] 으로 구하게 된다.
- [0373] 따라서, 상기의 실시예인 경도 초 값인 "29.7"에 대하여 소수점 5자리 까지의 수열을 구하면,
- [0374] 최대 값 수열 m = [10, 10, 10, 10, 10, 60]
- [0375] 경도 초 값 수열 a = [0, 0, 0, 0, 7, 29]
- [0376] 수열 크기 n = 6
- [0377] 이 된다.
- [0379] 상기한 수열을 [수식 1]

$$\sum_{k=1}^n ((a_k) - 1) \times \left(\prod_{x=1}^n m_x \right) + \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

- [0380]
- [0381] 을 적용하여 순서 값을 구하게 된다.
- [0383] 따라서, 경도 초 값의 순서값은,
- [0384] 0x(10x10x10x10x60)
- [0385] +0x(10x10x10x60)
- [0386] +0x(10x10x60)
- [0387] +0x(10x60)
- [0388] +7x(60)
- [0389] +29 = 449
- [0390] 449가 된다.

- [0392] 본 발명에서 상기한 바처럼 구한 초 값의 순서 값은 위도 초 순서값과 경도 초 순서값으로 이와 같은 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 수열화 된 위도 초 값 및 경도 초 값에 교체하여 순서값으로 변환된 좌표 값으로 형성하는 과정을 수행한다(제3과정).
- [0394] 즉, 본 발명은 상기한 과정에서 구한 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 수열화 된 위도 초 값 및 경도 초 값에 교체하여 순서값으로 변환된 좌표 값으로 형성하는 과정이 수행된다.
- [0396] 상기의 실시예에서, 도분초 좌표를 수열화된 자료인,
- [0397] [39, 21, 11.2, 127, 20, 29.7]
- [0398] 에서 위도초 11.2를 131로 바꾸고, 경도 초 29.7을 449로 교체하게 된다.
- [0400] 따라서 순서값으로 변환된 좌표값은
- [0401] [39, 21, 131, 127, 20, 449]
- [0402] 이 된다.
- [0404] 본 발명은 상기한 순서값으로 변환된 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정을 수행한다.(제4과정)
- [0406] 순서값으로 변환된 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정은 먼저 변환된 좌표 값의 최대 값 수열을 형성하는 과정을 수행한다.(제4과정-1)
- [0408] 상기한 변환된 좌표값 [39, 21, 131, 127, 20, 449]에 대한 최대값 수열은
- [0409] $m = [180, 60, 600, 360, 60, 600]$ 이 된다.
- [0411] 상기한 최대값 수열을 구하는 방법은 변환된 좌표값 각각의 최대 값으로 입력하는 과정을 수행하는 것을 의미한다.
- [0413] 즉, 왼쪽에서 첫 번째 수열 180은 위도 값의 "도 값"이므로 최대 값이 180이 되고,
- [0414] 왼쪽에서 두 번째 수열 60은 위도 값의 "분 값"이므로 최대 값이 60이 되고,
- [0415] 왼쪽에서 세 번째 수열 600은 위도 값의 "초 값"인데 소수점 한자리까지이므로 최대 값이 600이 되는 것이다.
- [0416] 즉, 상기의 초 값은 소수점 두 자리이므로 최대값은 $60 \times 10 \times 10$ 이므로 6,000이 최대값이 된다.
- [0418] 마찬가지로 왼쪽에서 네 번째 수열 180은 경도 값의 "도 값"이므로 최대 값이 360이 되고,
- [0419] 왼쪽에서 다섯 번째 수열 60은 경도 값의 "분 값"이므로 최대 값이 60이 되고,
- [0420] 왼쪽에서 여섯 번째 수열 600은 경도 값의 "초 값"인데 소수점 한자리 까지이므로 600이 최대 값이 되는 것이다.
- [0422] 상기의 초 값에 대하여 소수점 두 자리인 경우는 $60 \times 10 \times 10$ 이므로 6,000이 최대값이 된다.
- [0424] 상기의 변환된 좌표 값의 최대 값 수열을 형성하는 과정을 수행하고 [수식 2]에 최대 값 수열을 대입 연산하여 도분초 좌표 값의 10진수 순서 값을 산출하는 과정을 수행한다.(제4과정-2)
- [0426] 상기한 도분초 좌표 값의 10진수 순서 값을 산출하는 과정은 아래의 수식 2으로 산출하게 된다.
- [0428] [수식 2]

$$\sum_{k=1}^n ((a_k) - 1) \times \left(\prod_{x=1}^n m_x \right) + \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

[0429]

[0431] 상기의 m 은 최대값 수열을 나타내며,

[0432] 또한 a 는 실제 변환될 초 값 수열을 나타내며,

- [0433] n은 수열의 크기를 나타내며,
- [0434] c는 0보수법의 적용유무(적용시 c=0, 미적용시 c=1)를 의미한다.
- [0436] 상기의 예에서,
- [0437] 최대 값 수열 m = [180, 60, 600, 360, 60, 600]
- [0438] 좌표 값 수열 a = [39, 21, 131, 127, 20, 449]
- [0439] 0보수법이 적용되는 수열이니 c=0이며,
- [0440] 수열 크기 n = 6
- [0442] 상기의 수식 2에 상기의 예를 대입하면,
- [0443] $39 \times (60 \times 600 \times 360 \times 60 \times 600)$
- [0444] $+ 21(600 \times 360 \times 60 \times 600)$
- [0445] $+ 131(360 \times 60 \times 600)$
- [0446] $+ 127(60 \times 600)$
- [0447] $+ 20 \times (600)$
- [0448] $+ 449$
- [0450] $= 39 \times (466,560,000,000)$
- [0451] $+ 21(7,776,000,000)$
- [0452] $+ 131(12,960,000)$
- [0453] $+ 127(36,000)$
- [0454] $+ 20 \times (600)$
- [0455] $+ 449$
- [0457] $= 18,360,838,344,449$
- [0458] 이 된다.
- [0460] 즉 도분초 좌표 값의 10진수 순서(Index) 값은 18,360,838,344,449 이 된다.
- [0461] 이 값을 이용해서 아래와 같이 9자 좌표 수열을 산출해낼 수 있다.
- [0463] 본 발명은 상기한 10진수 순서 값으로 산출하는 과정을 수행한 후에 9자 좌표 값 산출을 하는 과정을 수행한다.(제5과정)
- [0465] 상기에서 산출된 10진수 순서 값을 9자 좌표 값 산출을 하는 과정은 아래의 수식 3에 의하여 진행할 수 있다.
- [0467] [수식 3]
- $$\left[\left(i + \left(\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k) \times \prod_{p=k+1}^n m_p \right) \div \prod_{s=x+1}^n m_s \right) - \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right) \right]$$
- [0468]
- [0470] 상기의 수식에서,
- [0471] i = 도분초 좌표의 순서 값,
- [0472] n 은 수열 크기,
- [0473] m은 최대값 수열,
- [0474] c는 0보수법의 적용유무(적용시 c=0, 미적용시 c=1)를 의미,

- [0475] a는 AIM 좌표값 수열을 나타낸다.
- [0476] ($\lfloor x \rfloor$ 는 버림함수(가우스함수)로써 $\lfloor \cdot \rfloor$ 안에 있는 값의 소수점 밑 값을 모두 버린다는 뜻임)
- [0478] 따라서 상기의 수식에서 m은 최대값 수열을 나타내는 것으로 상기한 10진수 순서값을 원하는 수열크기인 n으로 변환시키게 된다.
- [0480] 따라서 상기한 최대값 수열 m 과 수열크기 n은 변동적인 것이며 사용자가 원하는 바에 따라 다양하게 적용할 수 있다.
- [0481] 위 예시에서는 36진법으로 AIM좌표를 구성하는 예시를 보이기 위해 최대 값 수열 m 내 값을 모두 36으로 맞추었다.
- [0483] 본 발명은 AIM 좌표값 수열크기가 9자리를 목적으로 하는바 상기한 최대값 수열은 10을 초과하는 것으로 하는 것이 좋으며 바람직하게는 20이상인 것으로 하는 것이 좋으며 20~72 정도로 하는 것이 좋다.
- [0485] 본 발명자는 일반적일 수열크기가 9자리인 경우는 최대값 수열이 32~40인 경우 더욱 바람직하게는 36인 경우가 적정하지만 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0486] 즉, 본 발명자는 수열크기가 9자리이고 사용가능한 진법의 범위가 20~72인 경우 36진법을 적용하는 것을 지향하나, 이것은 기술적 한계로 인해 적용되는 진법의 크기를 36진법으로 국한 시킨 것은 아니다.
- [0488] 따라서 상기한 [수식 3]에 상기한 10진수 순서 값을 대입하여 9자리 좌표 값을 산출을 하는 과정을 수행한다.
- [0490] 상기의 예, 즉 도분초 좌표 값의 10진수 순서(Index) 값은 18,360,838,344,449인데 이것을 9자리 좌표값으로 산출하는 과정은 다음과 같다.
- [0492] 도분초 좌표의 순서 값 $i = 18,360,838,344,449$
- [0493] 수열 크기 $n = 9$
- [0494] 최대 값 수열 $m = [36, 36, 36, 36, 36, 36, 36, 36, 36]$
- [0495] AIM 좌표 값 수열 $a = [?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?]$
- [0496] 0보수법이 적용되는 수열이니 $c=0$ 이며,
- [0497] 구하려고 하는 좌표의 번호 값 x (수열의 첫 번째 자리를 계산 할 때 x는 1이 된다.)
- [0499] 1. 수열의 첫 번째 자리 계산
- [0500] $18,360,838,344,449 \div 36^8 = 18,360,838,344,449 \div 2,821,109,907,456 = 6$
- [0501] 2. 수열의 두 번째 자리 계산
- [0502] $(18,360,838,344,449 - 6 \times (36^8)) \div 36^7 = 18.30146363 = 18$
- [0503] 3. 수열의 세 번째 자리 계산
- [0504] $(18,360,838,344,449 - 6 \times (36^8) - 18 \times (36^7)) \div 36^6 = 10.85269096 = 10$
- [0505] 4. 수열의 네 번째 자리 계산
- [0506] $(18,360,838,344,449 - 6 \times (36^8) - 18 \times (36^7) - 10 \times (36^6)) \div 36^5 = 30$
- [0507] 5. 수열의 다섯 번째 자리 계산
- [0508] $(18,360,838,344,449 - 6 \times (36^8) - 18 \times (36^7) - 10 \times (36^6) - 30 \times (36^5)) \div 36^4 = 25$
- [0509] 6. 수열의 여섯 번째 자리 계산
- [0510] $(18,360,838,344,449 - 6 \times (36^8) - 18 \times (36^7) - 10 \times (36^6) - 30 \times (36^5) - 25 \times (36^4)) \div 36^3 = 3$
- [0511] 7. 수열의 일곱 번째 자리 계산
- [0512] $(18,360,838,344,449 - 6 \times (36^8) - 18 \times (36^7) - 10 \times (36^6) - 30 \times (36^5) - 25 \times (36^4) - 3 \times (36^3)) \div 36^2 = 5$
- [0513] 8. 수열의 여덟 번째 자리 계산

[0514] $(18,360,838,344,449 - 6x(36^8) - 18x(36^7) - 10x(36^6) - 30x(36^5) - 25x(36^4) - 3x(36^3) - 5x(36^2)) \div 36 = 13$

[0515] 9. 수열의 아홉 번째 자리 계산

[0516] $(18,360,838,344,449 - 6x(36^8) - 18x(36^7) - 10x(36^6) - 30x(36^5) - 25x(36^4) - 3x(36^3) - 5x(36^2) - 13x(36)) = 29$

[0518] AIM 좌표값 수열 $a = [6, 18, 10, 30, 25, 3, 5, 13, 29]$

[0520] 상기의 [수식 3]에서,

[0521] x 가 1일 때 (즉 수열의 첫 번째 자리를 계산할 때)

[0522] i 는 18,360,838,344,449가 되고,

[0523] $\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k)$ 은 시그마의 최대 값이 $x-1$ 이므로,

[0524] 최대 값이 0이 되므로 그 값의 곱해지는 시그마와 파이 곱 값이 모두 0이 된다.

[0526] $\prod_{s=x+1}^n m_s$ 는 $s=x+1$ 이니 s 는 2가 되고, n 은 9이니, 해당 파이 곱 값은

[0527] $m_2+m_3+m_4+m_5+m_6+m_7+m_8+m_9$ 총 8개 값을 곱한 것이 된다.

[0528] 최대 값 수열의 값이 모두 36이니, 즉 파이 곱 값은 36^8 이 된다.

[0530] x 가 6일 때 (즉 수열의 여섯 번째 자리를 계산할 때)

[0531] i 는 18,360,838,344,449가 되고,

[0532] $\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k)$ 은 시그마의 최대 값이 5가 되고,

[0533] $-1(a_k)$ 이니, 최대 값 수열 $-1(a_1)$ 은 -6, $-1(a_2)$ 은 -18이 되며,

[0534] 그 후 값은 차례로 -10, -30, -25가 되며, 그 뒤에 시그마 $\prod_{p=k+1}^n m_p$ 가 존재하니

[0535] k 가 1일 때 p 는 2가 되고, 2부터 9까지 최대 값 곱은 36^8 이므로,

[0536] $-1(a_k) * \prod_{p=k+1}^n m_p$ 에서 k 가 1일 때 값은 $-6x(36^8)$ 이 된다.

[0537] 맨 끝에 나누는 파이 값인 $\prod_{s=x+1}^n m_s$ 는 $s=6+1$ 이니 즉 $s=7$, n 은 9니 36^3 이 된다.

[0539] 본 발명은 상기한 9자 좌표 값 산출을 하는 과정을 수행한 후 인코딩 좌표값으로 형성하는 과정을 수행한다.(제 6과정)

[0541] 상기한 인코딩 좌표값으로 형성하는 과정은 앞에서 설명한 바처럼 사용자에게 의하여 미리 설정된 인코딩 방식에 따라 수행할 수 있다.

- [0543] 예를 들어 상기한 표시 좌표값으로 인코딩하는 과정은 사용자에게 의하여 미리 설정된 36진법의 인코딩 방식에 따라 수행할 수 있다.
- [0545] 상기 실시예에서 구한 AIM 좌표값 수열 $a = [6, 18, 10, 30, 25, 3, 5, 13, 29]$ 에 대한 36진법의 인코딩 방식은 다음과 같다.
- [0547] 즉, 아래의 예는 상기한 바와 같이 미리 설정된 인코딩 좌표값에서,
- [0549] [좌표 값 인코딩 테이블]
- [0550] "0:0 1:1 2:2 3:3 4:4 5:5 6:6 7:7 8:8 9:9 10:A 11:B 12:C 13:D 14:E 15:F 16:G 17:H 18:I 19:J 20:K 21:L 22:M 23:N 24:O 25:P 26:Q 27:R 28:S 29:T 30:U 31:V 32:W 33:X 34:Y 35:Z"
- [0551] 이므로 인코딩 값에 맞춰서 각 숫자 값들을 문자 값으로 변경하는 방식으로 수행하게 된다.
- [0553] 따라서 $a = [6, 18, 10, 30, 25, 3, 5, 13, 29]$ 에 대한 AIM 좌표값 수열 a 는 $[6, I, A, U, P, 3, 5, D, T]$ 가 되며, 변환된 AIM 좌표는 6IA UP3 5DT가 된다.
- [0555] 본 발명은 상기한 과정으로 도분초좌표로 표기되는 약 27자의 좌표를 "6IA UP3 5DT"와 같은 9자의 AIM 좌표 체계로 바꿀 수 있게 되는 것이다.
- [0557] 본 발명은 또한 상기한 AIM 좌표를 다시 도분초좌표 체계로 변환할 수 있는 방법을 제공한다.
- [0559] 상기한 AIM 좌표를 다시 도분초좌표 체계로 변환할 수 있는 방법에서 본 발명은 먼저 AIM 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정을 수행한다.(제7과정)
- [0561] AIM 좌표 값을 10진수 순서 값으로 산출하는 과정은 아래의 수식에 대입하여 연산하는 과정으로 수행하게 된다.
- [0563] [수식 4]
- $$\left[\left(i + \left(\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k) \times \prod_{p=k+1}^n m_p \right) \right) \div \prod_{s=x+1}^n m_s \right] - \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$
- [0564]
- [0566] 상기한 수식의 정의는 위에서 정의한 바와 같다.
- [0568] 따라서 상기 변환된 AIM 좌표 "6IA UP3 5DT"를 미리 설정된 진법인 36진법의 좌표값으로 먼저 변환하게 된다.(제6과정-1)
- [0570] 상기에서 본 것과 같이 변환된 AIM 좌표 "6IA UP3 5DT"는 상기한 좌표값 인코딩 테이블에 대입하면 36진법의 좌표값 $a = [6, 18, 10, 30, 25, 3, 5, 13, 29]$ 가 된다.
- [0572] 본 발명은 상기한 [수식 4]에 36진법의 좌표값을 대입 연산하여 10진수 값으로 순서 값으로 산출하는 과정을 수행한다.(제6과정-2)
- [0574] 따라서 상기한 [수식 4]에 36진법의 좌표값을 대입하면,
- [0575] 최대 값 수열 $m = [36, 36, 36, 36, 36, 36, 36, 36, 36]$
- [0576] AIM 좌표 값 수열 $a = [6, 18, 10, 30, 25, 3, 5, 13, 29]$
- [0577] 수열 크기 $n = 9$
- [0578] 0보수법이 적용되는 수열이니 $c=0$
- [0580] $6x(36^8)$
- [0581] $+18x(36^7)$
- [0582] $+10x(36^6)$
- [0583] $+30x(36^5)$
- [0584] $+25x(36^4)$

[0585] $+3x(36^3)$

[0586] $+5x(36^2)$

[0587] $+13x(36)$

[0588] $+29$

[0589] $= 18,360,838,344,449$

[0591] 즉, AIM 좌표의 10진수로 변환된 순서 값 i 는 18,360,838,344,449가 된다.

[0593] 본 발명은 상기한 10진수로 변환된 순서 값을 도분초좌표 값으로 산출하는 과정을 수행한다.(제8과정)

[0595] 상기한 10진수로 변환된 순서 값을 도분초좌표 값으로 산출하는 과정은 아래의 [수식 5]에 대입하여 연산하는 과정으로 수행하게 된다.

[0597] [수식 5]

$$\left[\left(i + \left(\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k) \times \prod_{p=k+1}^n m_p \right) \right) \div \prod_{s=x+1}^n m_s \right] - \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

[0598]

[0600] 상기한 수식에 AIM 좌표의 10진수로 변환된 순서 값 i 인 18,360,838,344,449를 적용하면 다음과 같다.

[0602] ($\lfloor x \rfloor$ 는 버림함수(가우스함수)로써 $\lfloor \rfloor$ 안에 있는 값의 소수점 밑 값을 모두 버린다는 뜻임)

[0604] AIM 좌표의 순서 값 $i = 18,360,838,344,449$

[0605] 수열 크기 $n = 6$

[0606] 최대 값 수열 $m = [180, 60, 600, 360, 60, 600]$

[0607] 도분초 좌표 값 수열 $a = [?, ?, ?, ?, ?, ?]$

[0608] 0보수법이 적용되는 수열이니 $c=0$ 이며,

[0609] 구하려고 하는 좌표의 번호 값 x (수열의 첫 번째 자리를 계산할 때 x 는 1이 된다.)

[0611] 1. 수열의 첫 번째 자리 계산

[0612] $18,360,838,344,449 \div (60 \times 600 \times 360 \times 60 \times 600) = 39$

[0614] 2. 수열의 두 번째 자리 계산

[0615] $(18,360,838,344,449 - 39 \times (60 \times 600 \times 360 \times 60 \times 600)) \div (600 \times 360 \times 60 \times 600) = 21$

[0617] 3. 수열의 세 번째 자리 계산

[0618] $(18,360,838,344,449 - 39 \times (60 \times 600 \times 360 \times 60 \times 600) - 21 \times (600 \times 360 \times 60 \times 600)) \div (360 \times 60 \times 600) = 131$

[0620] 4. 수열의 네 번째 자리 계산

[0621] $(18,360,838,344,449 - 39 \times (60 \times 600 \times 360 \times 60 \times 600) - 21 \times (600 \times 360 \times 60 \times 600) - 131 \times (360 \times 60 \times 600)) \div (60 \times 600) = 127$

[0623] 5. 수열의 다섯 번째 자리 계산

[0624] $(18,360,838,344,449 - 39 \times (60 \times 600 \times 360 \times 60 \times 600) - 21 \times (600 \times 360 \times 60 \times 600) - 131 \times (360 \times 60 \times 600) - 127 \times (60 \times 600)) \div 600 = 20$

[0626] 6. 수열의 다섯 번째 자리 계산

[0627] $18,360,838,344,449 - 39 \times (60 \times 600 \times 360 \times 60 \times 600) - 21 \times (600 \times 360 \times 60 \times 600) - 131 \times (360 \times 60 \times 600) - 127 \times (60 \times 600) - 20 \times (600) = 449$

[0629] 즉 도분초 좌표 값 수열 $a = [39, 21, 131, 127, 20, 449]$ 이 된다.

[0631] 본 발명은 상기한 과정 후에 상기한 좌표값 수열에서 위도 초 순서값과 경도 초 순서값을 실제 위도 초 값인 소수점 값으로 변환하는 과정을 수행한다.(제9과정)

[0633] 상기한 좌표값 수열에서 10진수 순서 값으로 변환된 상태인 위도 초 순서값인 131과 경도 초 순서값인 449를 소수점 값으로 변환하는 과정을 수행한다.

[0635] 상기한 위도초 순서 값을 실제 위도 초 값으로 변환하는 과정은 아래의 수식에 대입 연산하여 변환하게 된다.(제9과정-1)

[0637] [수식 6]

$$\left[\left(i + \left(\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k) \times \prod_{p=k+1}^n m_p \right) \right) \div \prod_{s=x+1}^n m_s \right] - \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

[0638]

[0640] 상기의 예에서,

[0641] 위도 초 순서 값 i = 131

[0642] 수열 크기 n = 6

[0643] 최대 값 수열 m = [10, 10, 10, 10, 10, 60]

[0644] 위도 초 값 수열 a = [?, ?, ?, ?, ?, ?]

[0645] 0보수법이 적용되는 수열이니 c=0이며,

[0646] 구하려고 하는 좌표의 번호 값 x (수열의 첫 번째 자리를 계산 할 때 x는 1이 된다.)

[0648] 1. 수열의 첫 번째 자리 계산

[0649] $131 \div (10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 60) = 0$

[0651] 2. 수열의 두 번째 자리 계산

[0652] $131 \div (10 \times 10 \times 10 \times 60) = 0$

[0654] 3. 수열의 세 번째 자리 계산

[0655] $131 \div (10 \times 10 \times 60) = 0$

[0657] 4. 수열의 네 번째 자리 계산

[0658] $131 \div (10 \times 60) = 0$

[0660] 5. 수열의 다섯 번째 자리 계산

[0661] $131 \div (60) = 2$

[0663] 6. 수열의 여섯 번째 자리 계산

[0664] $131 - 2 \times (60) = 11$

[0666] 즉 위도 초 값 수열 a 는 [0, 0, 0, 0, 2, 11]이 된다.

[0668] 본 발명은 상기에서 도출한 위도 초 값 수열을 거꾸로 표기하고 위도 값 문자열을 만드는 과정을 수행한다.(제9과정-2)

[0669]

[0670] 따라서 상기의 예에서 위도 초 값 수열 a 인 [0, 0, 0, 0, 2, 11]를 거꾸로 표기하고 문자열을 만들면 11.20000이 된다.

[0671] 여기서 소숫점은 위도 초 값 수열의 마지막 수열을 표기한 다음에 찍는 것으로 설정하게 된다.

[0673] 그리고 본 발명은 상기한 위도 값 문자열을 표기할 때 소수점 이하 한자리까지 표기하도록 설정할 수 있다.

[0674] 따라서 11.20000의 위도 값 문자열은 11.2가 되도록 표기된다.

[0676] 상기한 경도초 순서 값을 실제 경도 초 값으로 변환하는 과정은 아래의 수식에 대입 연산하여 변환하게 된다.
(제9과정-3)

[0678] [수식 7]

$$\left[(i + (\sum_{k=1}^{x-1} -1(a_k) \times \prod_{p=k+1}^n m_p)) \div \prod_{s=x+1}^n m_s \right] - \left(\sum_{t=1}^{n-1} m_t^t \times c \right)$$

[0679]

[0681] 상기의 예에서,

[0682] 경도 초 순서 값 i = 449

[0683] 수열 크기 n = 6

[0684] 최대 값 수열 m = [10, 10, 10, 10, 10, 60]

[0685] 경도 초 값 수열 a = [?, ?, ?, ?, ?, ?],

[0686] 0보수법이 적용되는 수열이니 c=0이며,

[0687] 구하려고 하는 좌표의 번호 값 x (수열의 첫 번째 자리를 계산 할 때 x는 1이 된다.)

[0689] 1. 수열의 첫 번째 자리 계산 $449 \div (10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 60) = 0$

[0690] 2. 수열의 두 번째 자리 계산 $449 \div (10 \times 10 \times 10 \times 60) = 0$

[0691] 3. 수열의 세 번째 자리 계산 $449 \div (10 \times 10 \times 60) = 0$

[0692] 4. 수열의 네 번째 자리 계산 $449 \div (10 \times 60) = 0$

[0693] 5. 수열의 다섯 번째 자리 계산 $449 \div (60) = 7$

[0694] 6. 수열의 여섯 번째 자리 계산 $449 - 7 \times (60) = 29$

[0696] 즉 경도 초 값 수열 a 는 [0, 0, 0, 0, 7, 29]이 된다.

[0698] 본 발명은 상기에서 도출한 경도 초 값 수열을 거꾸로 표기하고 위도 값 문자열을 만드는 과정을 수행한다.(제9과정-4)

[0699]

[0700] 따라서 상기의 예에서 위도 초 값 수열 a 인 [0, 0, 0, 0, 7, 29]를 거꾸로 표기하고 문자열을 만들면 29.70000이 된다.

[0701] 여기서 소숫점은 위도 초 값 수열의 마지막 수열을 표기한 다음에 찍는 것으로 설정하게 된다.

[0703] 그리고 본 발명은 상기한 위도 값 문자열을 표기할 때 소수점 이하 한자리까지 표기하도록 설정할 수 있다.

[0704] 따라서 29.70000의 위도 값 문자열은 29.7이 되도록 표기된다.

[0706] 본 발명은 상기에서 구한 위도 초 값과 경도 초 값을 실제 값으로 변환하는 과정을 수행한다.(제10과정)

[0708] 상기에서 구한 위도 초 값과 경도 초 값을 실제 값으로 변환하는 과정은 실제 값으로 구한 위도 초 값과 경도 초 값을 도분초좌표 값으로 대입하는 과정으로 수행하게 된다.

[0710] 즉, 상기의 예에서 수열화 되고 순서값으로 정렬된 도분초 좌표값 [39, 21, 131, 127, 20, 449] 에 들어가 있는 위도초 131을 11.2로 바꾸고, 경도 초 449를 29.7로 바꾸는 과정을 의미한다.

[0712] 따라서 상기에서 구한 위도 초 값과 경도 초 값을 실제 값으로 변환한 수열화 된 도분초 좌표값은 [39, 21, 11.2, 127, 20, 29.7]와 같이 된다.

[0714] 본 발명은 상기의 과정에서 구한 도분초 좌표 값 수열을 문자열로 변환하는 과정을 수행한다.(제11과정)

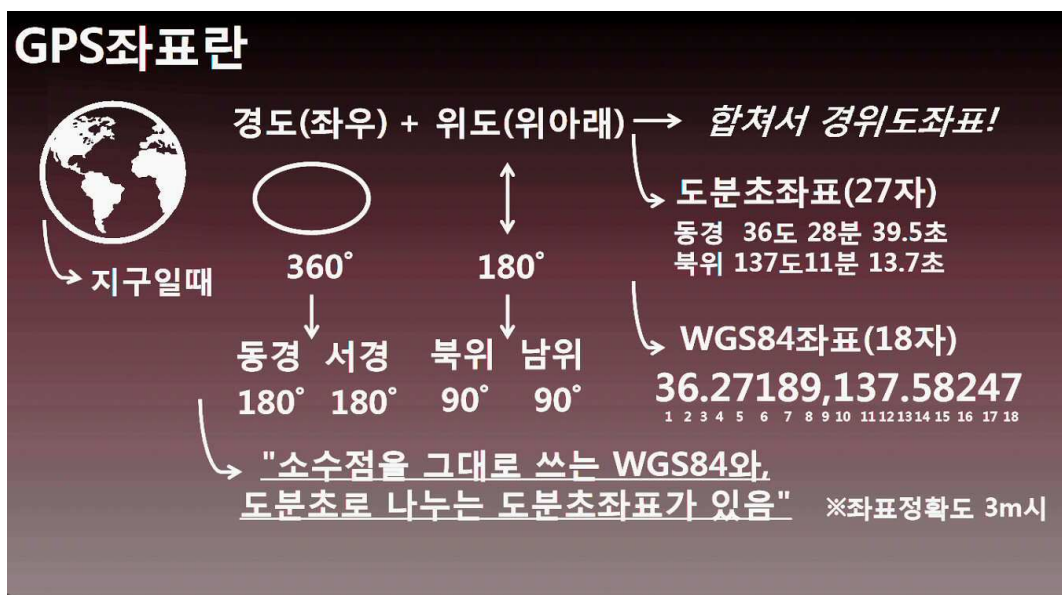
- [0716] 상기한 도분초 좌표 값 수열을 문자열로 변환하는 과정은 상기의 변환된 도분초 좌표값의 수열에 대응하는 문자열로 변환하는 방법으로 수행하게 된다.
- [0718] 본 발명에서 상기한 도분초 좌표값의 첫번째 수열은 위도의 도 값, 두번째 수열은 위도의 분 값, 세번째 수열은 초 값으로 설정되어 있고, 상기한 네번째 수열은 경도의 도 값, 다섯번째 수열은 경도의 분 값, 여섯번째 수열은 경도의 초 값으로 사용자에게 의하여 미리 설정되어 있다,
- [0720] 따라서 상기한 위도의 도 값이 90도 미만이면 방위각은 N(남쪽)으로 되도록 설정되어 있고, 위도의 도 값이 90도 이상이면 위도 값에서 90을 빼며, 방위각은 S(북쪽)이 되도록 설정되게 되며 이와 같은 방식으로 도분초 좌표 값 수열을 문자열로 변환하게 된다.
- [0722] 또한 경도의 도 값이 180도 미만이면 방위각은 E(동쪽)으로 설정이 되고, 경도의 도 값이 180도 이상이면 경도 값에서 180을 빼며, 방위각은 W(서쪽)이 되도록 설정되는바 이는 사용자가 미리 설정하는 방식으로 변환하게 된다.
- [0724] 본 발명의 실시예에서 상기한 변환한 수열화 된 도분초 좌표값은 [39, 21, 11.2 127, 20, 29.7]을 문자열로 변환하게 되면, 도분초 좌표는 [39° 21' 11.2" 'N 127° 20' 29.7" 'E]로 될 수 있으며, 다른 표시방법으로는 [북위39도 21분 11.2초 동경 127도 20분 29.7도] 등의 문자열로 변환할 수 있게 된다.
- [0726] 이와 같이 문자열로 변환하는 방법은 상기한 도분초 좌표값의 각각의 수열에 대하여 사용자의 설정에 따라 다양하게 변환할 수 있게 된다.
- [0728] 본 발명은 상기한 방법으로 GPS 좌표를 AIM 좌표로 변환하는 방법을 제공한다.
- [0729] 또한 본 발명은 상기한 방법으로 변환된 AIM 좌표를 GPS 좌표로 다시 변환하는 방법을 제공한다.

산업상 이용가능성

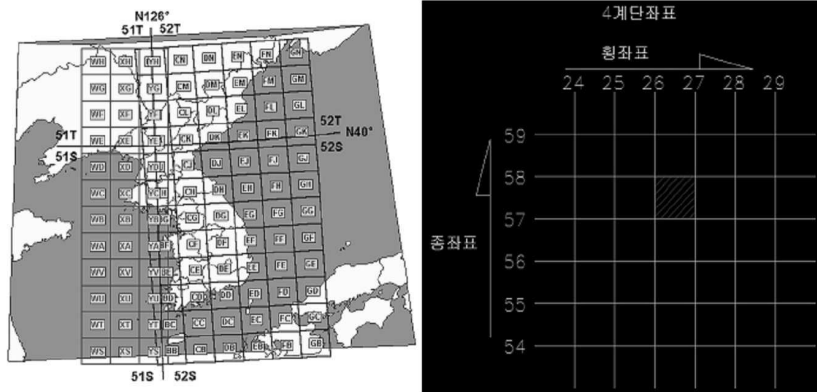
- [0731] 본 발명은 좌표체계를 이용하는 산업에 매우 유용한 발명이다.
- [0733] 특히 본 발명은 좌표체계를 이용하는 물류산업, 광고 산업, IT 산업, 군수산업 등에 매우 혁신적인 발명이다.

도면

도면1



도면2



도면2b

MGRS좌표란

"군사격자지도(Military Grid Reference System)의 약어"

지도를 부분마다 분할한 뒤,
분할된 지역지도에 격자를 계속 그어나감으로써
정확도를 높이는 원리의 군사용 좌표체계

※격자갯수에 따라
n계단좌표라고 부름

※10계단은 1m 정확도

※특정지역 내에서만
활동하는 부대의 경우
계단번호만 사용함.
(대신 지역내에서만 가능)

MGRS좌표 예)

지역번호: 52N
구획번호: 23
10계단번호: 4263135412

52N234263135412

5자 + 10자 = 총 15자

Figure 2b: A map showing a grid system with latitude and longitude coordinates. The map is divided into a grid of squares, with labels for latitude (51°S, 52°S) and longitude (51°E, 52°E). A specific square is highlighted with a diagonal line, indicating a specific location within the grid.

도면3

AIM좌표의 효과

※정확도 3m

GPS(도분초)좌표

동경 36도 28분 39.5초
북위 137도 11분 13.7초

← 27자

AIM좌표

66V 24L 77P

← 9자

휴대전화번호(비교용)

010 0000 0000

← 11자

도면3b

가변정밀도			
<AIM좌표의 가변정밀도 범위>			
04자 [표현가능 범위:	180도360도	]	정확도: 약 300km
05자 [표현가능 범위:	180도6분 360도6분	]	정확도: 약 30km
06자 [표현가능 범위:	180도60분 360도60분	]	정확도: 약 3km
07자 [표현가능 범위:	180도60분6초 360도60분6초	]	정확도: 약 300m
08자 [표현가능 범위:	180도60분60초 360도60분60초	]	정확도: 약 30m
09자 [표현가능 범위:	180도60분60.0초 360도60분60.0초	]	정확도: 약 3m
11자 [표현가능 범위:	180도60분60.00초 360도60분60.00초	]	정확도: 약 30cm
12자 [표현가능 범위:	180도60분60.000초 360도60분60.000초	]	정확도: 약 3cm
13자 [표현가능 범위:	180도60분60.0000초 360도60분60.0000초	]	정확도: 약 3mm
15자 [표현가능 범위:	180도60분60.00000초 360도60분60.00000초	]	정확도: 약 300um

도면3c

최대고도		
<AIM좌표의 최대고도 범위>		
1자 [표현가능 범위:	0~35미터	] 표기법: m
2자 [표현가능 범위:	0~1,295미터	] 표기법: m
3자 [표현가능 범위:	0~46,655센치(최대466M)	] 표기법: cm
4자 [표현가능 범위:	0~1,679,615밀리(최대1.6km)	] 표기법: mm
5자 [표현가능 범위:	0~60,466,176센치(최대604km)	] 표기법: cm
6자 [표현가능 범위:	-1,088,391,168~1,088,391,168센치(최대1만km)	] 표기법: cm
7자 [표현가능 범위:	-39,182,082,048~39,182,082,048센치(최대39만km)	] 표기법: cm
8자 [표현가능 범위:	0~2,821,109,907,456센치(최대2821만km)	] 표기법: cm
9자 [표현가능 범위:	0~101,559,956,668,416미터 (최대1천백억km)	] 표기법: m