

중국지역 내 정(定)위치측위 모바일 프로그램 개발

김종민, 김아람, 강애띠, 권요한

Infoseed

{kakao6479, barbara0419, aetti.kang, john}@infoseed.kr

Development of calibration positioning mobile program in using China for Foreigner

Kim Jong Min, Kim A Ram, Kang Aetti, John Kwon

Infoseed

요약

세계 메이저 GNSS를 수신할 수 있는 칩이 탑재된 스마트폰이 일반화되고 앱개발 라이브러리를 오픈소스로 사용할 수 있게 되면서 GNSS를 활용한 위치측위앱의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 그러나 각 GNSS가 참조하는 데이터에 대해 충분히 이해하지 못하고 단말기에서 수신되는 위치좌표를 그대로 지도상에 보여주게 될 경우 잘못된 위치를 사용자에게 제공할 수 있는 우려가 있다. 본 연구에서는 중국 내에서 GPS로 측위한 위치정보를 바이두(Baidu)지도 상에 나타낼 때 발생하는 오차의 원인을 찾고 이를 해결하는 프로그램을 구현하였다. 연구에서는 중국범위내에서 바이두 지도에 적용된 데이터 변환하는 함수를 사용하였다.

I. 서론

현재 오픈된 공간에서의 위치측위는 대부분 위성에서 발신한 전파를 이용한 GNSS(Global Navigation Satellite System)에 의해서 이루어지고 있다. GNSS의 기본적인 측위개념은 지구 궤도상에 위성을 일정 모양으로 배치하여 항상 전 지구를 커버할 수 있도록 하여 오픈된 공간의 사용자가 위치하고 있는 지점의 좌표, 항법, 시각정보를 제공해주는 것이다. 이때, 지표위의 사용자는 수초 이내에 4개의 위성신호를 추적할 수 있는 GNSS수신기를 보유하고 있어야 하며, 추적된 위성에서 보낸 전파신호의 전달시간을 이용하여 거리를 측정하는 삼각측량원리에 따라 사용자의 위치(x,y,z)가 결정된다. [1][2]

GNSS는 2019년 현재 지구상에 총 6개가 있다.[표1]. 미국, 러시아, EU, 중국은 자신들이 운영하는 위성을 군집하여 각각 GPS, GLONASS, Galileo, Beidou를 운영하고 있다. GNSS별로 중점적으로 모니터링하려는 지역의 범위에 맞는 데이터를 사용하며 이 때문에 특정 지역 내에서 GNSS에 의한 위치측위값의 오류가 발생하는 현상이 나타난다. [4]

구분	GPS (미국)	GLONASS (러시아)	Galileo (EU)	Beidou (중국)	QZSS (일본)	NAVIC (인도)
최초 발사	1978	1982	2011	2007	2010	2013
FOC (Fully Operational)	1995	2011	2020	2020	(2024)	(2022)
위성수	31	27	28	42	4	8
데이터	WGS84	PZ-90	GTRF	BD09	WGS84	WGS84

출처 : https://gnss.eseoul.go.kr/system_sub1_01 (2019년 10월 기준)

[표 1] GNSS의 정보

따라서 본 연구에서는 중국 내에서 GPS로 측위한 위치정보를 바이두(Baidu)지도 상에 나타낼 때 발생하는 오차의 원인을 찾고 이를 해결하는 프로그램을 구현한다. 중국 내에서 바이두 지도를 배경으로 GPS로 측위한 오차범위를 실험하고 오차가 발생하는 원인을 바이두 지도 데이터에서 찾고자 하였으며, 데이터를 보정한 SDK를 찾아 프로그램으로 구현하였다.

바이두 지도상 오차 원인을 밝히기 위해 국내(한국범위)와 중국에서 GPS측위기반으로 실험하였다. 이를 위해 바이두지도를 배경으로 GPS를 수신하는 안드로이드 앱을 구현하였으며 개발환경은 [표2]와 같다. [5]

안드로이드 버전	Ver. 4.1.2
GPS 좌표를 받기 위한 구글 라이브러리	com.google.android.gms:play-services-location:17.1.0
BaiduMaps 지도를 사용하는 라이브러리	BaiduLBS_Android.jar
위치 측정을 위한 위치 권한 체크 라이브러리	permission:2.2.3
64K 메서드를 초과하는 앱에 관한 멀티덱스 라이브러리	multidex:2.0.0

[표 2] 안드로이드 앱 개발환경

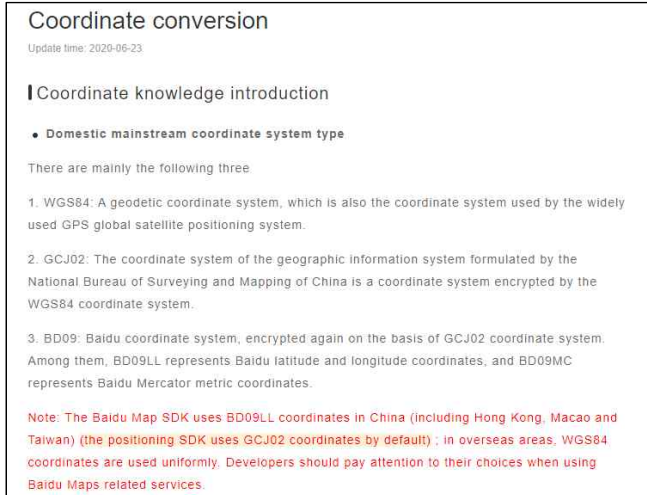
안드로이드 앱을 사용하여 한국에서 테스트한 결과 위치오차가 발생하지 않았다. 한편 이 앱을 사용하여 중국의 주요 20개 지점에서 테스트한 결과 직선거리 기준으로 평균 866m의 오차가 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 위치오차를 확인하기 위해 식별가능한 유명 랜드마크를 대상으로 하였으며 평균적인 GPS오차범위내에 표준편차(20.11m)가 발생하는 것으로 보아 실험의 오류는 없는 것으로 보았다. [표3]

	GPS좌표(위도,경도)	장소	오차 (직선거리m)
1	39.908685, 116.397486	천안문	890.2
2	39.916240, 116.396700	자금성	889.7
3	39.924685, 116.396594	징산 공원	889.4
4	39.893793, 116.390254	식료품점	888.5
5	39.880954, 116.373834	쇼핑몰	873.5
6	39.876826, 116.485412	버스정류장	863.7
7	39.853878, 116.444621	패스트푸드점	852.7
8	39.938835, 116.333096	베이징 미술관	844.7
9	39.938710, 116.339520	베이징 동물원	843.2
10	39.937603, 116.328037	뉴센츄링배낭호텔	847.1
11	39.936603, 116.354960	베이징 종합병원	849.4
12	39.910778, 116.373802	조이시티 쇼핑몰	871.2
13	39.909466, 116.373706	그랜드파사믹 쇼핑몰	871.5
14	39.904891, 116.402953	중국국가박물관	890.8
15	39.898733, 116.412306	뉴월드베이징호텔	886.5
16	39.882195, 116.406063	천단	891.3
17	39.913779, 116.462500	CCTV 본사	844.2
18	39.909132, 116.458755	중국월드무역센터	843.9
19	39.910330, 116.460775	World Mall	844.1
20	39.910787, 116.454897	먹자골목	844.4

[표 3] 중국 테스트 결과 목록

II. 본론

중국 내 바이두 지도상에서 GPS로 측위했을 때 발생하는 오차의 원인을 확인하기 위해 바이두지도의 데이터베이스를 조사하였으며 GPS와는 다른 DB09를 사용하고 있음을 확인하였다.[그림1] 바이두 개발자 사이트에 의하면 바이두지도는 중국, 홍콩, 대만의 범위에서 GCJ02이라는 중국로컬 데이터베이스를 기반으로 암호화된 BD09데이터베이스를 사용하고 있으며 그 나머지 지역은 WGS84데이터베이스를 적용하고 있다.



출처 : <https://lbsyun.baidu.com/index.php?title=androidsdk/guide/tool/coordinate>

[그림 1] 바이두지도 개발자 사이트 화면

따라서 바이두지도도를 배경지도로 사용하는 앱을 개발하고자 한다면 화면상에 나타나는 지도범위가 중국, 홍콩, 대만 지역이라면 이를 보정하는 함수를 사용해야 한다. [표4] 바이두는 WGS84데이터베이스의 경위도좌표와 BD09데이터베이스의 경위도좌표(BD09LL)로 변환하는 함수를 제공하고 있으며 이를 반영한 지도앱 개발이 필요하다. [3]

```
// Initialization left conversion tools, to specify the type of the source
coordinates and the coordinate data of // sourceLatLng be converted
coordinate CoordinateConverter Converter = new new CoordinateConverter
() . From ( COMMON ) . Coord ( sourceLatLng );
//Convert coordinates LatLng desLatLng = converter . convert ();
```

[표 4] WGS84 경위도 좌표를 BD09LL로 변환하는 함수

본 연구에서는 바이두 지도와 변환함수를 사용하여 중국내 위치변환 앱을 개발하였으며 개발환경은 [표2]와 동일하다. 두 개의 바이두지도도를 놓고 위치보정 전의 좌표와 위치보정 후의 좌표를 비교하고 보정비트를 클릭하여 오차범위가 산출되도록 하였다. [그림2]



[그림 2] 중국 내 정위치 측위 안드로이드 앱 개발화면

이 프로그램을 중국 내에서 실행해본 결과 보정 전에는 남서방향으로 약 860m 떨어진 곳에 현재위치가 표시되었으나 보정 후에는 정위치로 이동하는 것을 확인할 수 있었다. [표5]

	장소	변환전	변환후
1	천안문	39.908685, 116.397486	39.915027, 116.403857
2	자금성	39.916240, 116.396700	39.922580, 116.403066
3	징산 공원	39.924685, 116.396594	39.931024, 116.402955
4	식료품점	39.893793, 116.390254	39.900098, 116.396653
5	쇼핑몰	39.880954, 116.373834	39.887030, 116.380325
6	버스정류장	39.876826, 116.485412	39.882750, 116.491959
7	패스트푸드점	39.853878, 116.444621	39.859640, 116.451214
8	베이징 미술관	39.938835, 116.333096	39.944503, 116.339695
9	베이징 동물원	39.938710, 116.339520	39.944355, 116.346126
10	뉴센츄리베이징호텔	39.937603, 116.328037	39.943314, 116.334613
11	베이징 종합병원	39.936603, 116.354960	39.942350, 116.361525
12	조이시티 쇼핑몰	39.910778, 116.373802	39.916844, 116.380268
13	그랜드파사픽쇼핑몰	39.909466, 116.373706	39.915530, 116.380171
14	중국국가박물관	39.904891, 116.402953	39.911235, 116.409331
15	뉴월드베이징호텔	39.898733, 116.412306	39.905011, 116.418713
16	천단	39.882195, 116.406063	39.888532, 116.412461
17	CCTV 본사	39.913779, 116.462500	39.919430, 116.469108
18	중국월드무역센터	39.909132, 116.458755	39.914778, 116.465366
19	World Mall	39.910330, 116.460775	39.915979, 116.467387
20	먹자골목	39.910787, 116.454897	39.916445, 116.461500

[표 5] 정위치측위 프로그램 결과값

III. 결론

본 연구에서는 중국 내에서 GPS로 측위한 위치정보를 바이두(Baidu) 지도 상에 나타낼 때 발생하는 오차의 원인을 찾고 이를 해결하는 프로그램을 구현하였다. 중국 내에서 GPS측위의 값에 오차가 발생하는 것은 GPS문제가 아닌 바이두지도의 데이터베이스 때문이며 바이두는 지도앱 개발자들을 위해 오차를 보정하는 함수를 제공하고 있다. 따라서 바이두지도도를 사용하여 지도앱을 개발하는 경우 중국범위를 표현할 때는 보정함수를 사용하도록 하는 로직을 구현할 필요가 있다.

이러한 문제는 국지적 좌표를 사용하는 GNSS(예를 들어 QZSS, NAVIC 등)에서 발생할 가능성이 높기 때문에 지도앱 개발자들은 항상 측위값의 기반인 데이터 확인에 주의해야 할 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 2020년도 중소벤처기업부의 기술개발사업 지원에 의한 연구임 [S2768125]

참 고 문 헌

- [1] 차득기, 최윤수, 엄성섭, 김재명 등저(2016). 공간정보학, 푸른길, p.122.
- [2] Shusen Tan 저(2017), GNSS Systems and Engineering, Wiley, p.5.
- [3] 바이두 지도 SDK
<https://lbsyun.baidu.com/index.php?title=androidsdk/guide/tool/coordinate>
- [4] 임순, 강재민, 허문범(2014), 위치 기반 서비스를 위한 모바일 단말기 측위 기술 동향, 항공우주산업기술동향, 한국항공우주연구원, 12(1), pp.220-231
- [5] 정재곤 저(2020), Do it! 안드로이드 앱 프로그래밍, 이지스퍼블리싱, pp.524-600