# دانشگاه تهران
# دانشکده فنی
# گروه مهندسی نقشه برداری


پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی عمران ـ نقشه برداری

گرایش: ژئودزی

# ارزیابی یک سیستم تعیین موقعیت آنی DGPS براساس مشاهده کد C/A


توسط

یحیـــی جمـــور



39781۲



استاد راهنما : دکترحمید عبادی

استاد مشاور: دکترحسین نهاوندچی



جمهوری اسلامی ایران
دانشگاه تهران


تابستان ۱۳۷۸

۱۳۷۸ /۷/ ۲۷

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تهیه مدارک

**دانشگاه تهران**

**دانشکده فنی**

**گروه مهندسی نقشه برداری**

**پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی نقشه برداری-گرایش ژئودزی**

# ارزیابی یک سیستم تعیین موقعیت آنی DGPS براساس مشاهدات کد C/A

استاد راهنما : دکترحمید عبادی

استاد مشاور : دکتر حسین نهاوندچی

دانشجو : یحیی جمـــور

شهریورماه ۱۳۷۸

# ارزیابی یک سیستم تعیین موقعیت آنی DGPS براساس مشاهده کد C/A


**توسط**

**یحیـــی جمـــــور**


**پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته**

**مهندسی عمران ـ نقشه برداری**

**گرایش: ژئودزی**

**از این پایان نامه در تاریخ ۱۳۷۸/۶/۲۴ در حضور هیئت**

**داوران دفاع بعمل آمد و مورد تصویب قرار گرفت**

مدیرگروه آموزشی: مهندس فرهاد صمدزادگان

استاد راهنما : دکترحمید عبادی

استاد مشاور: دکترحسین نهاوندچی

سرپرست تحصیلات تکمیلی گروه: دکترمحمود رضا دلاور

هیئت داوران:

دکترمهدی نجفی علمداری

مهندس محمد علی شریفی

## بنام یکتای دانا

### تشکر و قدردانی

سپاس بیکران خدای سبحان را که مرا یاری نمود تا بتوانم دورهٔ تحصیلی کارشناسی ارشد خود را با ارائه این پایان نامه به اتمام برسانم . قبل از هر چیز برخود لازم میدانم که از راهنمایی های ارزنده استاد گرانقدرم جناب آقای دکتر عبادی که نقش اصلی را در هدایت این پایان نامه داشته اند، تقدیر و تشکر نمایم. همچنین از استاد دیگرم جناب آقای دکتر نهاوندچی که بطور مداوم وقت خود را در اختیار اینجانب قرار داده اند، قدردانی می نمایم.

از ریاست محترم دانشگاه تهران ، ریاست محترم دانشکدهٔ فنی، و مدیریت های محترم وقت گروه مهندسی نقشه برداری جناب آقایان دکتر عزیزی ، دکتر سراجیان و مهندس صمدزادگان بخاطر زحمات فراوانی که در طول دورهٔ تحصیل متقبل شده اند، قدردانی می شود. همچنین زحمات و پیگیری های مجدانه آقای دکتر دلاور قابل ذکر است .

از مسئولین محترم سازمان نقشه برداری کشور خصوصاً از مدیریت محترم نقشه برداری زمینی جناب آقای مهندس توکلی که در طول انجام این پایان نامه یاری دهنده و کمک رسان بوده اند و امکانات لازم جهت مشاهدات و محاسبات مورد نیاز را تامین نموده اند، سپاسگزارم. همینطور حمایت های علمی آقای مهندس رجبی از طریق E-mail و آقای مهندس مجیدی بطور حضوری قابل ذکر است . همچنین از تمامی همکارانی که بنوعی بخشی از وقت خود را صرف اینجانب نمودند، خصوصاً آقایان مهندسین صفایی، نانکلی و نیلفروشان، تشکر می شود.

در پایان از پدرو مادر ارجمندم بخاطر حمایت ها و مساعدتهایشان که جهت تحصیل در این دوره و مقاطع قبلی داشته اند سپاسگزارم . همچنین از همسر و فرزندم که به نحوی تحت تاثیر اوقات صرف شده در طول این دوره و بویژه انجام این پایان نامه قرار گرفته اند فراوان سپاسگزارم .

# چکیده


بدلیل وجود منابع مختلف خطا در مشاهدات GPS (Global Positioning System)، خصوصاً خطای SA (Selective Availability)، دقت حاصل از تعیین موقعیت مطلق لحظه ای جوابگوی بسیاری از کاربردهای مورد نیاز نمی باشد. برای غلبه بر مشکل مزبور سیستم تعیین موقعیت آنی DGPS یا RT-DGPS (Real Time Differential GPS) بوجود آمد. متاسفانه علی رغم تحقیقات گسترده ای که در زمینه ارزیابی و گسترش سیستم RT-DGPS در کشورهای امریکایی و اروپایی صورت گرفته است ، تاکنون هیچ تحقیق جدی در این مورد در ایران انجام نشده است و شاید برای اولین بار است که پایان نامه ای در زمینه RT-DGPS تهیه می شود.

این پایان نامه پس از تشریح اصول و مبانی یک سیستم RT-DGPS و مدل ریاضی تولید تصحیحات DGPS به ارزیابی دقت حاصل از یک سیستم RT-DGPS براساس یکسری مشاهدات انجام شده توسط نگارنده می پردازد. معیارهایی که برای این ارزیابی در نظر گرفته شده است عبارتند از:

- تاخیرزمانی در اعمال تصحیحات DGPS تولید شده
- تعداد ماهواره های مشترک مورد ردیابی درایستگاههای مرجع ومتحرک
- فاصله مکانی بین ایستگاه مرجع و متحرک
- میزان خطای موجود در موقعیت ایستگاه مرجع نسبت به سیستم مختصات WGS-84

ذکر این نکته الزامی است که بدلیل عدم وجود یک سیستم مخابراتی بمنظور ارسال و دریافت تصحیحات DGPS ، تاخیر های زمانی بصورت محاسباتی در نظر گرفته شده است .

نتایج قابل توجهی که درانجام این پایان نامه بدست آمده است عبارتند از :

- ارجح بودن یک مدل درجه دو بر مدل خطی بمنظور پیش بینی تصحیحات DGPS برای تاخیر های زمانی بوجود آمده در اعمال تصحیحات
- مناسب بودن بازدهٔ زمانی ۱۵ الی ۳۰ ثانیه برای تبعیت رفتار تصحیحات DGPS از یک مدل درجه دو
- دستیابی به دقت های لحظه ای زیر یک متر برای فواصل کوتاهتر، تعداد ماهواره های مورد ردیابی بیشتر و تاخیر زمانی کمتر
- قابل اغماض بودن اثر خطای موجود در موقعیت ایستگاه مرجع بر روی موقعیت ایستگاه متحرک برای سیستم های متداول RT-DGPS

# فهرست مطالب

**عنوان** **صفحه**


تشکروقدردانی ..... i
چکیده ..... ii
فهرست مطالب ..... iv
فهرست جداول ..... vi
فهرست اشکال ..... ix
***فصل اول: مقدمه*** ..... ۱
۱-۱- پیشگفتار و اهداف ..... ۱
۱-۲- رئوس مطالب پایان نامه ..... ۴
***فصل دوم: مروری بر سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS*** ..... ۶
۲-۱- ساختار سیگنال GPS ..... ۸
۲-۲- مشاهدات GPS ..... ۹
۲-۲-۱- شبه فاصله ..... ۹
۲-۲-۲- فـاز موج حامل ..... ۱۰
۲-۲-۳- داپلر ..... ۱۱
۲-۳- *منابع خطا در GPS و روشهای مقابله با آنها* ..... ۱۲
۲-۳-۱- خطای مداری (dρ) ..... ۱۲
۲-۳-۲- خطای ساعت ماهواره (dt) ..... ۱۳
۲-۳-۳- خطای ساعت گیرنده (dT) ..... ۱۴
۲-۳-۴- خطای یونسفریک ($d_{ion}$) ..... ۱۵
۲-۳-۵- خطای تروپسفریک ($d_{trop}$) ..... ۱۶
۲-۳-۶- خطای Multipath ($\varepsilon(\bullet_{mult})$) ..... ۱۶
۲-۳-۷- نویز گیرنده ($\varepsilon(\bullet_{rx})$) ..... ۱۷
۲-۳-۸- قابلیت انتخابی (SA) ..... ۱۸
۲-۴- روشهای تعیین موقعیت GPS ..... ۱۹
۲-۴-۱- تعیین موقعیت نقطه ای (SPP) ..... ۱۹
۲-۴-۲- تعیین موقعیت تفاضلی یا نسبی (DGPS) ..... ۲۲
۲-۴-۳- تعیین موقعیت تفاضلی در حالتهای استاتیک و کینماتیک ..... ۲۸
۲-۵- ضریب تعدیل دقت (DOP) ..... ۳۱
***فصل سوم: سیستم تعیین موقعیت آنی DGPS*** ..... ۳۳
۳-۱- فرمت استاندارد RTCM و سیستم های مخابراتی ارسال تصحیحات DGPS ..... ۳۴
۳-۱-۱- فرمت استاندارد DGPS/RTCM ..... ۳۴
۳-۱-۲- مخابرهٔ تصحیحات DGPS ..... ۳۸
۳-۲- اساس کار واجزاء مختلف یک سیستم RT-DGPS ..... ۴۰

۳-۳- تولید و اعمال تصحیحات DGPS ..... ۴۲
۳-۴- سیستم های LADGPS و WADGPS ..... ۴۵
۳-۵- نمونه های اجراشده و موجود از سیستم های DGPS ، LADGPS وWADGPS ..... ۴۸
***فصل چهارم: اجرای یک پروژه آزمایشی*** ..... ۵۱
۴-۱- تشریح داده ها و مفروضات بکار رفته ..... ۵۱
۴-۲- تولید تصحیحات شبه فاصله در ایستگاه مرجع و ایستگاههای متحرک و مقایسه آنها ..... ۵۴
۴-۳- تاخیر زمانی در اعمال تصحیحات شبه فاصله و پیش بینی تصحیحات ..... ۶۲
۴-۴- اثر خطای موجود در موقعیت ایستگاه مرجع بر روی موقعیت ایستگاه Remote ..... ۸۲
۴-۴-۱- تجزیه و تحلیل مسئله برای حالت تعیین موقعیت آنی DGPS ..... ۸۲
۴-۴-۲- تجزیه وتحلیل مسئله برای تعیین موقعیت تفاضلی دوگانه در حالت استاتیک ..... ۸۷
***فصل پنجم: نتیجه گیری وپیشنهادات*** ..... ۹۶
۵-۱- نتیجه گیری ..... ۹۶
۵-۲- پیشنهادات ..... ۹۸
**مراجع** ..... ۱۰۰
**ضمائم** ..... ۱۰۳

# فهرست جداول

**جدول** **صفحه**


۲-۱- مولفه های سیگنال ماهواره ای GPS ..... ۸

۲-۲- مقادیر مختلف نویز گیرنده برای مشاهدات GPS ..... ۱۸

۲-۳- دامنه منابع مختلف خطا در روش های مختلف تعیین موقعیت بااستفاده ازمشاهده کد C/A ..... ۲۷

۳-۱- انواع پیغامهای DGPS/RTCM ..... ۳۶

۴-۱- مشخصات مشاهدات مورد استفاده در پروژهٔ آزمایشی ..... ۵۲

۴-۲- لیست مختصات نقاط مورد ا ستفاده درپروژه آزمایشی ..... ۵۳

۴-۳- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله در ایستگاه مرجع GEOPHYSICS و ایستگاه متحرک 12KM ..... ۶۰

۴-۴- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله در ایستگاه مرجع GEOPHYSICS و ایستگاه متحرک 25KM ..... ۶۰

۴-۵- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله در ایستگاه مرجع GEOPHYSICS و ایستگاه متحرک 45KM ..... ۶۱

۴-۶- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله در ایستگاه مرجع GEOPHYSICS و ایستگاه متحرک 100KM ..... ۶۱

۴-۷- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله بدون تاخیرو با تاخیر ۵ ثانیه ای
با استفاده از مدل خطی برای طول باز ۴۵ کیلومتری ..... ۶۴

۴-۸- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله بدون تاخیرو با تاخیر ۵ ثانیه ای
با استفاده از مدل درجه دو برای طول باز ۴۵ کیلومتری ..... ۶۴

۴-۹- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله بدون تاخیرو با تاخیر ۱۰ ثانیه ای
با استفاده از مدل خطی برای طول باز ۴۵ کیلومتری ..... ۶۵

۴-۱۰- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله بدون تاخیرو با تاخیر ۱۰ ثانیه ای
با استفاده از مدل درجه دو برای طول باز ۴۵ کیلومتری ..... ۶۵

۴-۱۱- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله بدون تاخیرو با تاخیر ۱۵ ثانیه ای
با استفاده از مدل خطی برای طول باز ۴۵ کیلومتری ..... ۶۶

۴-۱۲- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله بدون تاخیرو با تاخیر۵ ۱ ثانیه ای
با استفاده از مدل درجه دو برای طول باز ۴۵ کیلومتری ..... ۶۶

۴-۱۳- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله بدون تاخیرو با تاخیر ۲۰ ثانیه ای
با استفاده از مدل خطی برای طول باز ۴۵ کیلومتری ..... ۶۷

۴-۱۴- نتایج آماری اختلاف بین تصحیح شبه فاصله بدون تاخیرو با تاخیر ۲۰ ثانیه ای
با استفاده از مدل درجه دو برای طول باز ۴۵ کیلومتری ..... ۶۷

۴-۱۵- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۵ثانیه برای طول باز ۱۲ کیلومتری ..... ۷۰

۴-۱۶- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۵ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 12km ..... ۷۰

۴-۱۷- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۱۰ ثانیه برای طول باز ۱۲ کیلومتری ..... ۷۱

۴-۱۸- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۱۰ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 12km ..... ۷۱
۴-۱۹- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۱۵ ثانیه برای طول باز ۱۲ کیلومتری ..... ۷۲
۴-۲۰- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۱۵ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 12km ..... ۷۲
۴-۲۱- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۲۰ ثانیه برای طول باز ۱۲ کیلومتری ..... ۷۳
۴-۲۲- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۲۰ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 12km ..... ۷۳
۴-۲۳- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۵ ثانیه برای طول باز ۲۵ کیلومتری ..... ۷۴
۴-۲۴- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۵ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 25km ..... ۷۴
۴-۲۵- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۱۰ ثانیه برای طول باز ۲۵ کیلومتری ..... ۷۵
۴-۲۶- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۱۰ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 25km ..... ۷۵
۴-۲۷- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۱۵ ثانیه برای طول باز ۲۵ کیلومتری ..... ۷۶
۴-۲۸- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۱۵ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 25km ..... ۷۶
۴-۲۹- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۲۰ ثانیه برای طول باز ۲۵ کیلومتری ..... ۷۷
۴-۳۰- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۲۰ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 25km ..... ۷۷
۴-۳۱- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۵ ثانیه برای طول باز ۱۰۰ کیلومتری ..... ۷۸
۴-۳۲- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۵ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 100km ..... ۷۸
۴-۳۳- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۱۰ ثانیه برای طول باز ۱۰۰ کیلومتری ..... ۷۹
۴-۳۴- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۱۰ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 100km ..... ۷۹
۴-۳۵- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی۱۵ثانیه برای طول باز ۱۰۰ کیلومتری ..... ۸۰
۴-۳۶- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۱۵ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 100km ..... ۸۰

۴-۳۷- نتایج آماری اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی ۲۰ ثانیه برای طول باز ۱۰۰ کیلومتری ..... ۸۱
۴-۳۸- نتایج آماری مربوط به اعمال تصحیحات شبه فاصله پیش بینی شده با تاخیر زمانی ۲۰ ثانیه
برای مختصات ایستگاه متحرک 100km ..... ۸۱
۴-۳۹- اعوجاجات ناشی از اعمال خطاهای عمدی به ایستگاههای معلوم ..... ۹۵

# فهرست اشکال

**شکل** **صفحه**


۲-۱- آرایش فضایی ماهواره ای GPS ..... ۶

۲-۲- ارتباط خطای مداری ماهواره با دقت حاصل از تعیین موقعیت تفاضلی ..... ۱۲

۲-۳- تعیین موقعیت مطلق در سیستم GPS ..... ۱۹

۲-۴- تعیین موقعیت تفاضلی در سیستم GPS ..... ۲۳

۲-۵- تعیین موقعیت تفاضلی یگانه بین دو گیرنده و یک ماهواره ..... ۲۴

۲-۶- تعیین موقعیت تفاضلی دوگانه بین دو گیرنده و دو ماهواره ..... ۲۶

۲-۷- ارتباط ترکیب هندسی ماهواره ها و PDOP ..... ۳۲

۳-۱- اساس کار و اجزاء مختلف یک سیستم RT-DGPS ..... ۴۱

۳-۲- تغییرات تصحیح شبه فاصله برحسب زمان ..... ۴۳

۳-۳- عدم همبستگی خطای مداری ماهواره برای دو گیرنده با فاصله زیاد ..... ۴۸

۳-۴- نام و محل ایستگاه های بکار رفته در طرح اتصال دو کشور سوئد و دانمارک ..... ۴۹

۳-۵- ساختار یک سیستم DGPS با استفاده از خدمات DCI ..... ۵۰

۴-۱- الگوریتم کلی تولید تصحیحات شبه فاصله ..... ۵۶

۴-۲- تصحیح شبه فاصله برای ایستگاه GEOPHYSICS در حالت ۴ ماهواره ای ..... ۵۸

۴-۳- تصحیح شبه فاصله برای ایستگاه GEOPHYSICS در حالت ۶ ماهواره ای ..... ۵۸

۴-۴- تصحیح شبه فاصله در ایستگاه GEOPHYSICS در حالت ۸ ماهواره ای ..... ۵۸

۴-۵- اختلاف بین تصحیح شبه فاصله در ایستگاه مرجع GEOPHYSICS و ایستگاه متحرک 12KM
در حالت ۴ ماهواره ای..... ۵۹

۴-۶- اختلاف بین تصحیح شبه فاصله در ایستگاه مرجع GEOPHYSICS و ایستگاه متحرک 12KM
در حالت ۶ ماهواره ای..... ۵۹

۴-۷- اختلاف بین تصحیح شبه فاصله در ایستگاه مرجع GEOPHYSICS و ایستگاه متحرک 12KM
در حالت ۸ ماهواره ای..... ۵۹

۴-۸- نمایش گرافیکی اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی ۵ ثانیه در طول باز ۱۲ کیلومتری برای حالت ۶ ماهواره ای ..... ۶۸

۴-۹- نمایش گرافیکی اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی ۱۰ ثانیه در طول باز ۱۲ کیلومتری برای حالت ۶ ماهواره ای ..... ۶۹

۴-۱۰- نمایش گرافیکی اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله
با تاخیر زمانی ۱۵ ثانیه در طول باز ۱۲ کیلومتری برای حالت ۶ ماهواره ای ..... ۶۹

۴-۱۱- نمایش گرافیکی اختلافات بین تصحیحات شبه فاصله بدون تاخیر زمانی و تصحیحات شبه فاصله با تاخیر زمانی ۲۰ ثانیه در طول باز ۱۲ کیلومتری برای حالت ۶ ماهواره ای ..... ۶۹
۴-۱۲- اثر خطای موقعیت ایستگاه معلوم SEPIDAR بر روی موقعیت ایستگاه مجهول 1235 ..... ۹۱
۴-۱۳- اثر خطای موقعیت ایستگاه معلوم SEPIDAR بر روی موقعیت ایستگاه مجهول 927 ..... ۹۲
۴-۱۴- اثر خطای موقعیت ایستگاه معلوم DARAN بر روی موقعیت ایستگاه مجهول 1839 ..... ۹۳
۴-۱۵- اثر خطای موقعیت ایستگاه معلوم DARAN بر روی موقعیت ایستگاه مجهول 0202 ..... ۹۴

# فصل اول

## مقـــــدمه

# مقدمه

## ۱-۱- پیشگفتار و اهداف

سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS در حال حاضر دقیق ترین سیستم ناوبری رادیویی است. لیکن دقت تعیین موقعیت مطلق لحظه ای توسط اعمال خطای عمدی SA از سوی وزارت دفاع امریکا و انواع مختلفی از خطاها از قبیل خطای مداری، خطای اتمسفریک،نویز گیرنده و multipath محدود می شود. دقت ادعا شده برای گیرنده های تک فرکانسه در حالتیکه SA خاموش است، ۲۰± متردر مولفه افقی و ۳۰± متر در مولفه قائم در سطح اطمینان ۹۵ درصد می باشد. برای زمانیکه SA روشن است ، خطای مسطحاتی تا ۱۰۰± متر و خطای ارتفاعی تا ۱۵۶± متر در سطح اطمینان ۹۵ درصد افزایش می یابد[Cannon, 1997].

یک سیستم RT-DGPS از قرار گرفتن یک گیرندهٔ GPS برروی یک نقطه معلوم ، تعیین تصحیحات سیگنالهای ماهواره در ایستگاه معلوم و انتشار این تصحیحات از طریق امواج رادیویی قابل دریافت برای استفاده کنندگان تشکیل می شود. اساس کار در یک سیستم RT-DGPS مشاهدهٔ ماهواره های یکسان در ایستگاه مرجع و ایستگاه متحرک و فرض وجود خطاهای مشاهداتی مشترک می باشد.

سیستم DGPS برای اوّلین بار در یوما (Yuma) واقع در منطقه آریزونای آمریکا (Arizona) در اواخر سال ۱۹۸۷ در حالیکه تنها چها رماهواره و آنهم برای مدت زمان محدودی قابل ردیابی بودند، بکار گرفته شد و بعد از آن بتدریج در آمریکای شمالی ، اروپا و دیگر مناطق دنیا مورد استفاده واقع شد [ عیوض زاده ، ۱۳۷۵] . یکی از اوّلین استفاده کننده های جدی سیستم DGPS گارد ساحلی آمریکا بود که به کمک دکل های دریانوردی تصحیحات DGPS را منتشر می کرد.