



## ارزیابی روش‌های ژئودزیک سلسله مراتبی و مبتنی بر شیب در تولید مدل رقومی زمین از مدل رقومی سطح برداشت شده توسط لایدار

آلاله فلاح گلچین لیاستانی<sup>۱</sup>، حسین عارفی<sup>۲</sup>، زهرا ساکان<sup>۳</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد فتوگرامتری، دانشکده فنی دانشگاه تهران

۲- دانشیار گروه مهندسی نقشه برداری، دانشکده فنی دانشگاه تهران

۳- دانش آموخته کارشناسی نقشه برداری، دانشکده فنی دانشگاه تهران

alaleh.fallah@ut.ac.ir

### خلاصه

امروزه روش‌های مختلفی برای نمونه برداری از سطح زمین و عوارض موجود بر روی آن ارائه شده است. یکی از روش‌هایی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، روش نمونه برداری سیستم لایدار هوایی است. محصول سیستم لایدار هوایی ابری از نقاط در یک سیستم مرجع سه بعدی است. از مهمترین پردازش‌های مورد نیاز داده‌های لایدار، فیلتر کردن این داده‌ها یا همان جداسازی نقاط مربوط به زمین لخت از نقاط متعلق به عوارض است. تاکنون الگوریتم‌های مختلفی برای استخراج اتوماتیک زمین لخت از داده‌های لایدار ارائه شده است. در این پژوهش دو روش ژئودزیک سلسله مراتبی و مبتنی بر شیب جهت استخراج مدل رقومی زمین مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج بررسی‌ها نشان دهنده این است که روش ژئودزیک سلسله مراتبی دارای کارایی بیشتری نسبت به روش مبتنی بر شیب جهت استخراج اتوماتیک زمین لخت از داده‌های لایدار است.

**کلمات کلیدی:** مدل رقومی زمین، لایدار، ژئودزیک سلسله مراتبی، مبتنی بر شیب، فیلتر کردن داده‌های لایدار

### ۱. مقدمه

امروزه روش‌های مختلفی برای نمونه برداری از سطح زمین و عوارض موجود بر آن ارائه شده است. از جمله روش‌های جدیدی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از لیزر اسکنر هوایی (Lidar) است که یک منبع داده قابل اطمینان برای برداشت مدل رقومی سطح (DSM) و پس از آن تولید مدل رقومی زمین (DTM) است. برای تولید مدل رقومی زمین با کیفیت بالا از مدل رقومی سطح، با استفاده از داده‌های لایدار باید نقاط سه بعدی غیر زمینی از نقاط زمینی جدا شوند.

تاکنون روش‌های مختلفی برای تولید مدل رقومی زمین از داده‌های لایدار یا مدل‌های رقومی سطح تولید شده از منابع دیگر ارائه شده است. در این پژوهش دو روش Hierarchical Geodesic Filtering (روش ژئودزیک سلسله مراتبی) و روش Slope Based Filtering (روش مبتنی بر شیب) برای تولید مدل رقومی زمین از داده‌های لایدار با یکدیگر مقایسه شده و معایب و مزایای هر یک مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه ابتدا به بیان پیشینه تحقیق و روش‌های مختلف ارائه شده در زمینه تولید مدل رقومی زمین می‌پردازیم. پس از آن هر یک از روش‌های ژئودزیک سلسله مراتبی و مبتنی بر شیب بیان شده و در نهایت مدل رقومی زمین تولید شده توسط هر یک از این دو روش با یکدیگر مقایسه می‌شوند.

### ۲. پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر در زمینه استخراج اتوماتیک مدل رقومی زمین از مدل‌های رقومی سطح تولید شده توسط منابع مختلف از جمله لایدار روش‌های مختلفی پیشنهاد شده است. از جمله آن‌ها می‌توان به [1] اشاره کرد که در آن فرض شده که پایین‌ترین نقاط در یک همسایگی به زمین لخت تعلق

<sup>۱</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد فتوگرامتری

<sup>۲</sup> دانشیار گروه مهندسی نقشه برداری

<sup>۳</sup> دانش آموخته کارشناسی نقشه برداری