

تذکر: آخرین فرصت تحویل تمرین‌ها سه شنبه ۱۴م بهمن ماه سال ۱۴۰۴ است. دانشجویان می‌توانند از زمان بارگذاری سئوالات تا تاریخ مذکور برای تحویل نتایج محاسبات خود به صورت حضوری مراجعه نمایند. حضور دانشجو در زمان تحویل هر تمرین ضروری است.

هدف: آشنایی با مدل‌های جهانی یونسفر و ارزیابی رنج تغییرات تاخیر یونسفری در ایران

۱. مدل‌های جهانی یونسفر از طریق بسط TEC به سری هارمونیک‌های کروی در مراکز محاسبه سرویس IGS محاسبه و در اختیار کاربران گیرنده‌های GNSS قرار می‌گیرد. مرکز CODE واقع در انستیتو نجوم دانشگاه Bern کشور سوئیس یکی از این مراکز است که محصولات آن را می‌توان از طریق سرویس ftp به آدرس زیر دریافت کرد:

ftp.aiub.unibe.ch

محصولات یونسفری این مرکز در قالب دو فرمت ION و IONEX بایگانی و ارائه می‌شوند. در فرمت ION ضرایب هارمونیک‌های کروی و در فرمت IONX در قالب مقادیر VTEC و در گریدی که کل زمین را پوشش می‌دهد تولید می‌شوند. یکی از فایل‌های IONEX را به دلخواه از یکی از مراکز محاسبه سرویس IGS (به طور مثال مرکز CODE) دانلود کرده و محاسبات زیر را انجام دهید:

۱ مقادیر VTEC را برای محدوده جغرافیایی ایران و در طول یک شبانه روز از این فایل استخراج کنید. با استفاده از هر روشی که می‌توانید گرافی از تغییرات VTEC در طول ۲۴ ساعت مورد بحث تهیه کنید. برای این کار می‌توانید از نسخه آزاد نرم‌افزار GNSSQC و یا کد نویسی در محیط نرم‌افزار Generic Mapping Tools استفاده کنید.

۲ بیشینه و کمینه مقادیر VTEC را در ساعات مختلف روز استخراج و مقدار تاخیر یونسفری را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کنید:

$$\delta_{jon}(j) = -40.3 \frac{TEC}{f_j^2}$$

در این رابطه Z^{ip} اندیس فرکانس و TEC از مقادیر VTEC و تابع تصویر :

$$F = \frac{1}{\cos Z^{ip}}$$

محاسبه می‌شوند. زاویه Z^{ip} زاویه زنیته در نقطه نفوذی یونسفر است. این زاویه از زاویه زنیته در ایستگاه محاسبه می‌شود. مقادیر زاویه زنیته در ایستگاه را به ترتیب صفر و ۱۰ درجه در نظر بگیرید.