محمدمهدی لطفی نژاد
مشاوره، آموزش و پیاده‌سازی راهکارهای مبتنی بر داده و هوش مصنوعی

معماری و عملیات هوش مصنوعی

سرفصل دوره‌ی آموزشی

MLOps در Azure

MLOps with Azure

آموزش مدیریت چرخه‌ی عمر مدل‌های یادگیری ماشین در Azure؛ از ثبت آزمایش و نسخه‌بندی داده و مدل تا استقرار، پایش عملکرد و تشخیص رانش.

سطح دوره	مدت پیشنهادی	بخش و درس	شیوه‌ی برگزاری
متوسط تا پیشرفته	**۴ روز (۳۲ ساعت)**	**۶ بخش، ۳۱ درس**	**حضوری یا آنلاین**

آنچه شرکت‌کنندگان می‌آموزند

- طراحی جریان تکرارپذیر آموزش و ارزیابی مدل در Azure Machine Learning
- ثبت آزمایش‌ها و مدیریت نسخه‌ی داده، کد و مدل
- استقرار مدل به‌صورت سرویس و مدیریت نسخه‌های محیط عملیاتی
- اتصال آزمون و استقرار مدل به جریان CI/CD
- پایش کیفیت، تأخیر و رانش داده و تعریف اقدام اصلاحی

پیش‌نیازها

- تسلط مقدماتی بر Python و مفاهیم پایه‌ی یادگیری ماشین
- آشنایی با Git و خط فرمان مفید است
- برای تمرین عملی به اشتراک یا محیط آزمایشی Azure نیاز است؛ هزینه‌ی احتمالی منابع ابری جداگانه است

ابزارها و فناوری‌ها

Azure Machine Learning · Azure ML CLI/SDK · Git · Azure DevOps or GitHub Actions · Docker

پروژه‌ی عملی

ساخت یک جریان MLOps برای آموزش، استقرار و پایش مدل پیش‌بینی در Azure

سرفصل‌های دوره

۱ مبانی MLOps و محیط Azure

۵ درس

۱. چرخه‌ی عمر مدل در محیط عملیاتی
۲. تفاوت نمونه‌ی اولیه و سامانه‌ی تولیدی
۳. معماری مفهومی Azure Machine Learning
۴. ساخت Workspace و اتصال منابع
۵. **پروژه‌ی راهنمادار: آماده‌سازی محیط کار**

۲ آزمایش و آماده‌سازی داده

۵ درس

۱. ساخت محیط تکرارپذیر اجرا
۲. ثبت آزمایش و معیارها
۳. نسخه‌بندی داده و کد
۴. تعریف و بازاستفاده از دارایی داده
۵. **پروژه‌ی راهنمادار: ثبت آزمایش‌های مدل**

۳ جریان آموزش و ثبت مدل

۵ درس

۱. تعریف گام‌های آماده‌سازی و آموزش
۲. ساخت Pipeline آموزش
۳. اجرای موازی و پارامتردهی
۴. مقایسه‌ی آزمایش‌ها
۵. ثبت مدل و مدیریت نسخه

۴ استقرار مدل

۵ درس

۱. انتخاب الگوی استقرار آنلاین یا دسته‌ای
۲. ساخت محیط سرویس‌دهی
۳. استقرار نسخه‌ی مدل
۴. آزمون Endpoint و مدیریت خطا
۵. انتقال امن تنظیمات و اسرار

۵ CI/CD برای یادگیری ماشین

۵ درس

۱. کنترل نسخه‌ی کد و تعریف شاخه‌ها
۲. آزمون داده و کد در خط CI
۳. اجرای خودکار جریان آموزش
۴. تأیید و انتشار مدل
۵. بازگشت به نسخه‌ی قبلی

۶ پایش و حاکمیت مدل

۶ درس

۱. پایش خطا، تأخیر و مصرف منابع
۲. تشخیص تغییر توزیع و رانش داده
۳. پایش معیارهای کیفیت مدل
۴. هشدار و بازآموزی بر مبنای آستانه
۵. مستندسازی و ردگیری نسخه‌ها
۶. **پروژه‌ی پایانی: استقرار و پایش یک مدل کامل**

درخواست برگزاری اختصاصی این دوره برای سازمان شما

سرفصل، مدت، سطح و تمرین‌های دوره بر اساس نیاز تیم شما تنظیم می‌شود و آموزش به زبان فارسی، به‌صورت حضوری یا آنلاین برگزار می‌شود. برای ثبت درخواست، فرم مربوط به همین دوره را تکمیل کنید.

ثبت درخواست این دوره

lotfinejad.ir/contact