

۱) دوقلوی دیجیتال (Digital Twin) چیست؟ تفاوت دوقلوی دیجیتال با مدل دیجیتال (Digital Model) و سایه دیجیتال (Digital Shadow) در چیست؟

یک دوقلوی دیجیتال (DT) می‌تواند به عنوان نمایش کامل و پویا از یک سیستم یا فرآیند فیزیکی تعریف شود. اجزای اصلی یک DT را می‌توان موارد زیر دانست:

الف) وضعیت سیستم (داده و نمایش وضعیت واقعی)،

ب) طراحی سیستم (پارامترها، اطلاعات و مدل‌های ثابت) و

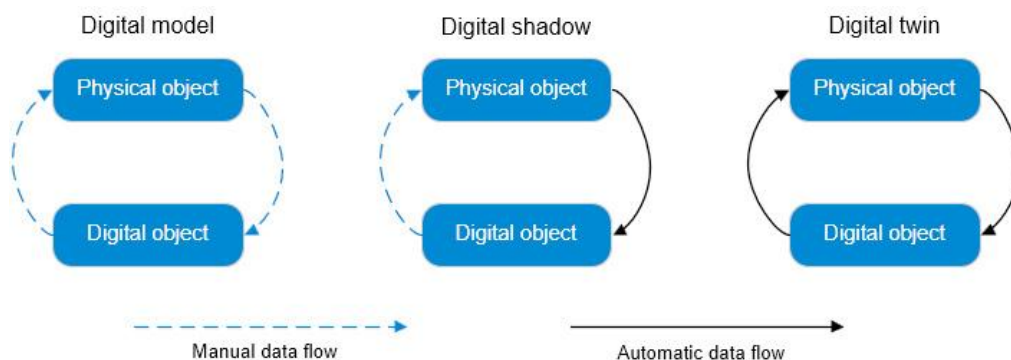
ج) رفتار سیستم (مدل‌هایی که رفتار نمونه فیزیکی آن‌ها را توصیف می‌کنند، تجزیه و تحلیل، شبیه‌سازی و پیش‌بینی).

طبق شکل زیر، اصولاً سه مرحله رشد توسط جریان داده بین سیستم فیزیکی و مدل مجازی تمیز داده می‌شود.

الف) مدل دیجیتال نمایش ثابتی از یک سیستم فیزیکی است. این مرحله توسط تبادل دستی داده بین سیستم فیزیکی و مدل مجازی مشخص می‌شود.

ب) مرحله دوم یک سایه دیجیتال است. جریان داده یکطرفه از سیستم فیزیکی به مدل مجازی نمایانگر رفتار دقیق سیستم فیزیکی است.

ج) اما در مورد DT، تبادل داده کامل و خودکار دوطرفه بین دو موجود، ممکن است. این به این معناست که تغییر در سیستم فیزیکی باعث تغییر مدل مجازی و برعکس می‌شود.



۲) خصیصه‌های مهم در دوقلوی دیجیتال کدامند؟

- **موجودیت فیزیکی (Physical Entity):** نمونه واقعی جهان واقعی، به عنوان یک مثال، یک وسیله نقلیه، قطعه، محصول، سیستم یا مدل.
- **موجودیت مجازی (Virtual Entity):** نمایندگی تولید شده توسط کامپیوتر از جهان واقعی، به عنوان یک مثال، یک وسیله نقلیه، قطعه، محصول، سیستم یا مدل.
- **محیط فیزیکی (Physical Environment):** محیط واقعی که قابل اندازه‌گیری برای موجودیت فیزیکی وجود دارد.
- **محیط مجازی (Virtual Environment):** هر تعداد دنیای مجازی یا شبیه‌سازی که وضعیت محیط فیزیکی را تکثیر می‌کنند و برای موارد مصرف خاصی طراحی شده‌اند، به عنوان مثال، نظارت بر وضعیت سلامتی، بهینه‌سازی برنامه تولید.
- **وفاداری (Fidelity):** (تطابق موجودیت فیزیکی و موجودیت مجازی) تعداد پارامترهای انتقالی بین موجودیت‌های فیزیکی و مجازی، دقت آنها و سطح تجربی آنها. مثال‌ها در ادبیات شامل: جامعه کامل، بسیار واقع‌گرا، واقع‌گرایی بالا، داده از منابع متعدد.

- سطوح وفاداری (Levels of Fidelity): تعداد پارامترها، دقت آنها و سطح انتزاعی که بین دوقلوی مجازی و فیزیکی/محیط منتقل می‌شوند.
- وضعیت (State): مقدار فعلی تمام پارامترهای موجودیت فیزیکی یا مجازی/محیط.
- پارامترها (Parameters): انواع داده، اطلاعات و فرآیندهای منتقل شده بین موجودیت‌ها، به عنوان مثال: دما، امتیازهای تولید، فرآیندها.
- اتصال از محیط فیزیکی به محیط مجازی: این اتصال شامل مراحل اتصال فیزیکی به تجسم مجازی است.
- اتصال از محیط مجازی به محیط فیزیکی: این اتصال شامل مراحل اتصال تجسم مجازی به فیزیکی است.
- دوقلوسازی و نرخ دوقلوسازی (Twinning and Twinning Rate): عمل همگام‌سازی بین دو موجودیت و نرخ همگام‌سازی.
- فرآیندهای فیزیکی (Physical Processes): اهداف و فرآیندهای فیزیکی که موجودیت فیزیکی در آن شرکت می‌کند، به عنوان مثال، یک خط تولید تولید.

۳) سوال ۱: هوش تجاری چیست؟

هوش تجاری، از فرآیند و ابزارهای مبتنی بر فناوری تشکیل می‌شود که به منظور تحلیل داده‌ها برای کمک به مدیران ارشد، مدیران میانی و سایر کاربران جهت اتخاذ تصمیمات بهینه به کار گرفته می‌شود. از ابزارهای مورد استفاده در هوش تجاری power BI , Tableau هستند که نرم‌افزارهایی برای جمع‌آوری، تحلیل، بصری‌سازی (visualization) و به اشتراک‌گذاری داده‌ها در سازمان هستند.

۴) معاملات الگوریتمی و الگوریتم معاملاتی را توضیح دهید.

معاملات الگوریتمی (Algorithmic Trading) به معنی استفاده از برنامه‌ای شامل مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها برای انجام معامله در بازارهای مالی (بازار سهام، رمزارز، ...). و در بسیاری از مواقع بدون دخالت انسان است. این برنامه‌های کامپیوتری از الگوریتم‌هایی استفاده می‌کنند که به آنها الگوریتم معاملاتی (Trading Algorithms) اطلاق می‌شود.

۵) برخی مزایا و معایب استفاده از الگوریتم‌های معاملاتی را ذکر کنید:

- از مزایای استفاده از این الگوریتم‌ها:
- ارزیابی داده‌های گذشته برای اتخاذ تصمیم مناسب
- مقایسه اطلاعات آماری
- به حداقل رساندن تاثیر احساسات انسانی
- افزایش سرعت در انجام معاملات
- دقت بالا
- متنوع‌سازی انتخاب نوع فرآیند خودکارسازی معامله
- از معایب این الگوریتم‌ها:
- وابستگی زیادی به منابع محاسباتی (از جمله سرور با قدرت پردازش بالا و پهنای باند شبکه بالا)
- خطر بهینه‌سازی بیش از حد
- از دست دادن کنترل انسانی (ناتوانی در درک بازارهای غیرمنطقی)

۶) KNIME چیست و چگونه به تجزیه و تحلیل داده و workflow های یادگیری ماشین کمک می کند؟

KNIME (مخفف Konstanz Information Miner) یک پلتفرم متن باز برای تجزیه و تحلیل داده، گزارش گیری و ادغام است. این ابزار یک رابط گرافیکی فراهم می کند که به کاربران امکان می دهد گردش کارهای داده را به صورت دیداری طراحی، اجرا و تجزیه و تحلیل کنند. KNIME به عنوان یک ابزار گسترده مورد استفاده برای پیش پردازش داده، و توسعه مدل های یادگیری ماشین می باشد. این پلتفرم از ادغام با منابع و ابزارهای داده مختلف پشتیبانی می کند که آن را یک پلتفرم چندکاره برای دانشمندان داده و تحلیلگران می سازد.

۷) مفهوم نودها در KNIME را توضیح دهید و مثالی از نود رایج در پیش پردازش داده ارائه دهید؟

در KNIME، نودها ماژول های اصلی هستند که برای ساخت workflow داده استفاده می شوند. هر نود یک عمل یا وظیفه خاص را بر روی داده انجام می دهد. به عنوان مثال، نود "فیلتر ستون" به طور رایج در پیش پردازش داده استفاده می شود. این نود به کاربران این امکان را می دهد که ستون های خاصی را انتخاب و فیلتر کنند و اطلاعات مرتبط را استخراج کنند. با اتصال نودها در یک گردش کار، کاربران می توانند یک دنباله از عملیات را برای تبدیل و تجزیه و تحلیل داده به صورت سیستماتیک ایجاد کنند.

۸) فرآیند ETL چیست؟

فرآیند ETL (extract, transform, load) استخراج، تبدیل و بارگذاری) شامل سه مرحله زیر است:

- استخراج: داده ها از منابع مختلف (مثل csv، اکسل، اکسس، اوراکل، SQL Server، صفحات وب، سیستم های قدیمی سازمان، ...) استخراج می شوند. با این عمل، کارکرد منابع اصلی داده حین تبدیلات تحت تاثیر قرار نمی گیرد. همچنین اطلاعات مخدوش و نامناسب مستقیماً به انبار داده منتقل نمی شود. داده های غیرضروری حذف می شوند، تکرارها شناسایی و حذف می شوند، نوع دیتا (Data Type) مورد بررسی و اصلاح قرار می گیرند.
- تبدیل: داده های خام در این مرحله پاکسازی و به فرمت مورد نیاز تبدیل می شوند و به داده قابل استفاده به منظور تحلیل و ساخت گزارش های تحلیلی و پیاده سازی هوش تجاری در سازمان تبدیل می شوند. در این مرحله بسیاری از تبدیلات و محاسبات صورت می پذیرد (مثلاً ممکن است محاسبه سن کاربران یا محاسبه تعداد فروش ضربدر قیمت کالا برای هر سفارش محاسبه نشده باشد، یا ستون نام و ستون نام خانوادگی را ترکیب کرد و یک ستون «نام و نام خانوادگی» ایجاد کرد). در واقع می توان این محاسبات را در این مرحله انجام و از ماکول کردن آن به مرحله تحلیل جلوگیری کرد. برخی تمیزسازی های داده (مثل یکدست سازی «تهران» و «طهران») و بررسی صحت و اعتبار داده (مثل بررسی تعداد ارقام کد ملی) نیز در این مرحله انجام می شود.
- بارگذاری: بارگذاری داده های استخراج و پالایش شده از منابع مختلف در مقصد که می تواند یک انبار داده، فایل، ... باشد.

۹) تفاوت اصلی بین تشخیص شی (Object Detection) و طبقه بندی تصویر (Image Classification) در زمینه

یادگیری عمیق چیست؟

تشخیص شی شامل شناسایی و محلی سازی (Localization) چندین شی در یک تصویر است که هم برچسب کلاس و هم مختصات باکس مرزی (Bounding Box) را ارائه می دهد. در مقابل، طبقه بندی تصویر بر اختصاص یک برچسب کلاس واحد به کل تصویر بدون مشخص کردن مکان های شی متمرکز است.

۱۰) سه مورد از چالش‌های موجود در خودروهای خودران را نام ببرید.

- رفتار غیرقابل پیش‌بینی رانندگان دیگر
- آب و هوای نامناسب
- نیاز به بروزرسانی نقشه‌های دیجیتال
- از دست دادن شغل رانندگی
- هزینه‌ی بالای فناوری
- در معرض حمله‌های سایبری بودن
- اهمیت قابل اعتماد بودن نرم‌افزارها و فناوری سنسورها

۱۱) فناوری‌های مهمی که در خودروهای خودران استفاده می‌شوند را نام ببرید.

- پردازش تصویر
- ترکیب حسگرها (sensor fusion)
- موقعیت یابی (یافتن موقعیت دقیق خودرو)
- مسیریابی
- کنترل (کنترل ماشین از لحاظ فیزیکی)