

مستندات فنی فاز اول: توسعه هسته تعاملی پلتفرم سه‌بعدی

۱. کلیات پروژه

هدف این فاز، ایجاد یک محیط مونتاز قطعات سه‌بعدی در وب است که در آن قطعات باید بر اساس قوانین فیزیکی و هندسی مشخص با یکدیگر تعامل داشته باشند.

- تکنولوژی مورد استفاده: Three.js / WebGL
- فرمت مدل‌ها: GLB / GLTF
- واحد اندازه‌گیری: هر ۱۰ واحد (Units) در محیط Three.js معادل فاصله مرکز تا مرکز دو حفره در قطعات واقعی است.

۲. الزامات فنی و الگوریتم‌ها (Scope of Work)

الف) سیستم Snapping هوشمند: (Magnet Effect)

- قطعات باید دارای نقاط اتصال (Snap Points) بر اساس گرید ۱۰ واحدی باشند.
- هنگام جابجایی (Drag)، اگر فاصله دو حفره از دو قطعه مجزا به کمتر از حد آستانه (Threshold) رسید، قطعه در حال حرکت باید به صورت خودکار در موقعیت دقیق (مرکز به مرکز حفره) قفل (Snap) شود.
- اولویت اتصال با نزدیکترین حفره است.

ب) تشخیص برخورد و فیزیک: (Collision Detection)

- استفاده از Bounding Box یا Raycasting برای جلوگیری از تداخل مش‌ها (Mesh Interpenetration).
- قطعات نباید بتوانند از داخل یکدیگر رد شوند. (Solid Body behavior)
- ایجاد محدودیت جابجایی در محورهای X, Y, Z بر اساس بدنه قطعات مجاور.

ج) اصلاح منطق چرخش: (Rotation Logic)

- چرخش قطعات باید حول محور حفره‌ها یا مرکز جرم قطعه انجام شود.
- پس از هر چرخش (معمولاً در گام‌های ۹۰ درجه)، سیستم Snap باید موقعیت جدید حفره‌ها را شناسایی کرده و قابلیت اتصال را حفظ کند (اصلاح Quaternion ها و Euler Angles).

۳. خروجی‌های مورد انتظار (Deliverables)

1. سورس‌کد تمیز و کامنت‌گذاری شده. (Clean Code)
2. یک دمو تعاملی که در آن ۳ قطعه نمونه (ارائه شده در پیوست) به درستی به هم متصل شوند، نچرخند و تداخل نداشته باشند.
3. ساختار ماژولار کد برای اضافه کردن قطعات جدید در آینده بدون تغییر در منطق اصلی.

۴. پیش‌نیازهای پذیرش پروژه

- فریلنسر باید تسلط خود بر ریاضیات سه‌بعدی (محاسبات برداری و ماتریسی) را اثبات کند.
- ارائه نمونه کار مستقیم با Three.js الزامی است.