

کمیته ملی ربوکاپ ایران
مسابقات بین المللی ربوکاپ آزاد ایران ۲۰۲۴
لیگ دمو دانش آموزی

نام تیم	پرینتیک
عنوان پروژه	طراحی و ساخت چاپگر سه بعدی اقتصادی برای ساخت قطعات رباتیک
سرپرست تیم	آقای آقای
اطلاعات تماس	تلفن: - ایمیل: member@team.com
اعضای تیم	-
حامی مالی و مبلغ حمایت (در صورت وجود)	-
وضعیت مالکیت معنوی	فاقد مالکیت معنوی <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ثابت اظهارنامه <input type="checkbox"/> گواهی اخذ شده <input type="checkbox"/>
طرح در کدام بخش شرکت میکند؟	پرایمری - محصول <input type="checkbox"/> سکندری - ایده <input type="checkbox"/> سکندری - محصول <input checked="" type="checkbox"/>

چکیده

تیم «پرینتیک» در راستای ارتقای فناوری‌های رباتیک و چاپ سه بعدی، به توسعه‌ی چاپگر سه بعدی ارزان قیمتی پرداخته است که می‌تواند قطعات پلاستیکی ربات‌ها را با دقت و کیفیت بالا تولید کند. این پروژه با هدف کاهش هزینه‌های تولید و افزایش دسترسی به تکنولوژی‌های پیشرفته برای دانش‌آموزان و طراحان جوان رباتیک انجام شده است. چاپگر طراحی شده با استفاده از قطعات اقتصادی و بهینه‌سازی‌های نرم‌افزاری، عملکردی قابل رقابت با مدل‌های گران‌قیمت‌تر دارد. این ابزار نه تنها فرصت‌های جدیدی برای خلاقیت در زمینه‌ی رباتیک فراهم می‌کند، بلکه گامی مهم در جهت تسهیل دسترسی به فناوری‌های نوین برای نسل‌های آینده به شمار می‌آید.

واژه‌های کلیدی: چاپگر سه بعدی - رباتیک - فناوری اقتصادی - نوآوری

۱. مقدمه

در عصری که پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه‌های فناوری و رباتیک روزافزون است، اهمیت دسترسی به ابزارهای نوین و اقتصادی برای پیشبرد این حوزه‌ها بیش از پیش مشهود می‌شود. تیم "پرینتیک" با هدف توسعه فناوری چاپ سه بعدی که قادر به تولید قطعات پلاستیکی با کیفیت بالا و هزینه پایین باشد، مسیری نوین را در این حوزه پیموده است. این تلاش‌ها نه تنها در راستای تقویت دانش و مهارت‌های دانش‌آموزان و دانشجویان در زمینه رباتیک است، بلکه گامی مهم در جهت کاهش محدودیت‌های مالی و فراهم آوردن فرصت‌های برابر برای علاقه‌مندان به این عرصه به شمار می‌رود. این مقاله با هدف ارائه تجربیات و دستاوردهای حاصل از این پروژه تدوین شده است تا نه تنها گزارشی از پیشرفت‌های کاری ما باشد، بلکه الهام‌بخش دیگران در این مسیر نیز گردد.

۲. نحوه پیدایش ایده یا مسئله

پیدایش ایده‌ی چاپگر سه‌بعدی اقتصادی «پرینتیک»، ریشه در یک چالش اساسی در حوزه‌ی رباتیک دانش‌آموزی و دانشجویی دارد. در جلسات متعدد با اعضای گروه‌های رباتیک دانشگاهی و مدرسه‌ای، متوجه شدیم که یکی از موانع اصلی در توسعه و ساخت پروژه‌های رباتیک، هزینه بالای تهیه قطعات و در دسترس نبودن مواد اولیه آن است. علاوه بر این، دسترسی محدود به تجهیزات پیشرفته مانند چاپگرهای سه‌بعدی که قادر به تولید قطعات با دقت بالا هستند، یکی دیگر از مشکلات اساسی بود. این محدودیت‌ها، خلاقیت و نوآوری دانش‌آموزان و دانشجویان را در ایده‌پردازی و طراحی محدود می‌کرد.

با توجه به این مسائل، ایده‌ی ساخت چاپگر سه‌بعدی «پرینتیک» به عنوان یک راه حل مقرون‌به‌صرفه، کارآمد و در دسترس عموم مطرح شد. هدف از این پروژه، طراحی و ساخت چاپگری بود که قادر به تولید قطعات با کیفیت بالا باشد و همزمان هزینه‌های تولید را به شکل قابل توجهی کاهش دهد. این پروژه با تمرکز بر استفاده از قطعات و مواد اولیه اقتصادی و بهینه‌سازی‌های نرم‌افزاری شروع شد تا بتوانیم یک چاپگر سه‌بعدی با قیمت مقرون‌به‌صرفه و قابل دسترس برای جامعه‌ی دانشگاهی و مدارس ارائه دهیم.

در طی فرآیند تحقیق و توسعه، تمرکز خود را بر روی کاهش هزینه‌های تولید بدون کاهش کیفیت عملکرد قرار دادیم. این فرآیند، شامل طراحی مکانیکی ساده‌تر، انتخاب مواد اولیه ارزان‌قیمت‌تر و در دسترس عموم و استفاده از نرم‌افزارهای متن‌باز بود. هدف نهایی ما، ایجاد یک پلتفرم قابل دسترس برای تمامی علاقه‌مندان به حوزه‌ی رباتیک بود تا بتوانند بدون نگرانی از هزینه‌های بالا، ایده‌های خود را به واقعیت تبدیل کنند.

در نهایت، «پرینتیک» نه تنها به عنوان یک ابزار کاربردی در حوزه‌ی رباتیک مطرح شد، بلکه به عنوان یک پروژه‌ی آموزشی که تجربه‌ی عملی در زمینه‌های مهندسی مکانیک، برق و نرم‌افزار را به همراه داشت. این پروژه نمایانگر تلاش‌های ما برای پل زدن بین دانش نظری و کاربردهای عملی در عرصه‌ی فناوری است.

۳. کاربرد دقیق

چاپگر سه‌بعدی «پرینتیک»، با هدف ارائه راهکاری نوآورانه و اقتصادی برای تولید قطعات پلاستیکی در حوزه رباتیک، توسعه یافته است. این چاپگر نه تنها در زمینه‌های آموزشی و تحقیقاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، بلکه در کارگاه‌های کوچک ساخت ربات و حتی برای استفاده شخصی توسط دانش‌آموزان و دانشجویان علاقه‌مند به رباتیک، کاربرد دارد.

یکی از مهم‌ترین کاربردهای این چاپگر، تولید قطعات مخصوص به پروژه‌های رباتیک است. این قابلیت امکان می‌دهد تا افراد بتوانند قطعات مورد نیاز خود را با توجه به نیازهای خاص هر پروژه طراحی و تولید کنند. این امر به ویژه برای پروژه‌های دانش‌آموزی و دانشجویی که نیاز به قطعات خاص و سفارشی دارند، بسیار ارزشمند است.

علاوه بر این، «پرینتیک» در جهت کاهش هزینه‌های تولید ربات‌ها نقش موثری دارد. با توجه به قیمت مناسب و دسترسی آسان به این چاپگر، دانش‌آموزان و دانشجویان می‌توانند بدون نگرانی از هزینه‌های بالا، ایده‌های خود را پیاده‌سازی کنند. این امر موجب تشویق خلاقیت و نوآوری در میان جوانان می‌شود.

همچنین، چاپگر «پرینتیک» به دلیل طراحی کاربرپسند و رابط کاربری ساده‌ای که دارد، برای استفاده در محیط‌های آموزشی ایده‌آل است. دانش‌آموزان و دانشجویان می‌توانند به سادگی طرح‌های خود را آماده کرده و به تولید قطعات بپردازند، که این فرآیند نه تنها دانش فنی آن‌ها را افزایش می‌دهد، بلکه مهارت‌های عملی آن‌ها را نیز تقویت می‌کند.

کمیته ملی ربوکاپ ایران
مسابقات بین المللی ربوکاپ آزاد ایران ۲۰۲۴
لیگ دمو دانش آموزی

در نهایت، این چاپگر، گزینه‌ای مناسب برای مدارس، دانشگاه‌ها، کارگاه‌های رباتیک و حتی استفاده شخصی است. پرینتیک نه تنها در راستای توسعه تکنولوژیک قدم برمی‌دارد، بلکه با فراهم آوردن امکانات نوین برای جوانان و علاقه‌مندان به حوزه رباتیک، نقش مهمی در ترغیب و تقویت نسل آینده‌ی مهندسان و طراحان دارد.

این پرینتر با قابلیت‌های متنوعش نه تنها ابزاری مفید برای ساخت قطعات استاندارد و سفارشی ربات‌ها می‌باشد، بلکه به عنوان یک وسیله آموزشی کاربردی نیز عمل می‌کند که می‌تواند در کلاس‌های درسی و کارگاه‌های آموزشی به کار گرفته شود. این امر فرصت‌های یادگیری عملی را برای دانش‌آموزان و دانشجویان در زمینه‌های مهندسی مکانیک، الکترونیک و برنامه‌نویسی فراهم می‌آورد، که می‌تواند به آن‌ها کمک کند تا دانش و مهارت‌های خود را در محیط‌های واقعی به کار ببندند و نوآوری‌های خود را به نمایش بگذارند.

به علاوه این چاپگر، می‌تواند به عنوان یک گزینه ایده‌آل برای استارت‌آپ‌ها و کسب و کارهای کوچک در حوزه رباتیک و مکانیک به شمار آید. این امکان را به آن‌ها می‌دهد تا با کاهش هزینه‌های تولید و افزایش سرعت و کیفیت تولید، محصولات خود را به بازار عرضه کنند.

۴. ویژگی‌های منحصر بفرد پروژه

- **قابلیت دسترسی اقتصادی:** طراحی و ساخت پرینتیک با تمرکز بر کاهش هزینه‌های تولید و ارائه یک گزینه مقرون‌به‌صرفه برای کاربران، از جمله دانش‌آموزان، دانشجویان و کارگاه‌های کوچک.
- **طراحی کاربرپسند:** رابط کاربری ساده و قابل فهم که استفاده از پرینتر را برای افراد با سطوح مختلف مهارت فنی آسان می‌کند.
- **سازگاری با مواد مختلف:** این پرینتر قادر به استفاده از انواع مختلف فیلامنت‌ها و مواد اولیه پلاستیکی است، که این امر امکان تولید قطعات با خواص متفاوت را فراهم می‌آورد.
- **دقت و کیفیت بالا در چاپ:** با وجود قیمت پایین، پرینتیک قادر به تولید قطعات با دقت بالا و کیفیت چاپ عالی است.
- **طراحی انعطاف‌پذیر و سفارشی‌سازی:** امکان تنظیم و سفارشی‌سازی تنظیمات پرینتر برای پاسخگویی به نیازهای خاص هر پروژه.
- **پشتیبانی از نرم‌افزارهای متنوع:** سازگاری با انواع نرم‌افزارهای طراحی و مدل‌سازی سه‌بعدی، که امکان خلاقیت بیشتر را در طراحی قطعات فراهم می‌کند.
- **محیط آموزشی و تحقیقاتی:** به دلیل سادگی استفاده و قیمت مناسب، پرینتیک به عنوان یک ابزار آموزشی ایده‌آل در مدارس و دانشگاه‌ها به کار می‌رود.
- **دوستدار محیط زیست:** تمرکز بر استفاده از مواد قابل بازیافت و کم کربن در تولید قطعات، که کمک به حفظ محیط زیست می‌کند.

۵. نوار زمانی پروژه

- ✓ دی ماه ۱۴۰۲ - پیدایش ایده: تشخیص نیاز به پرینتر سه‌بعدی اقتصادی برای تولید قطعات رباتیک.
- ✓ بهمن ماه ۱۴۰۲ - آغاز تحقیقات اولیه: بررسی فناوری‌های موجود و شناسایی فاصله‌های تکنولوژیکی.
- ✓ اسفند ماه ۱۴۰۲ - طراحی اولیه: توسعه طرح‌های اولیه و انتخاب مفاهیم برای توسعه بیشتر.

کمیته ملی ربوکاپ ایران
مسابقات بین المللی ربوکاپ آزاد ایران ۲۰۲۴
لیگ دمو دانش آموزی

- ✓ فروردین ماه ۱۴۰۳ - توسعه نمونه اولیه: ساخت نمونه اولیه و آزمایش‌های اولیه برای ارزیابی عملکرد.
- ✓ اردیبهشت ماه ۱۴۰۳ - بهبود و اصلاحات: اعمال تغییرات بر اساس بازخوردها و نتایج آزمایش‌ها.
- ✓ خرداد ماه ۱۴۰۳ - تست‌های پیشرفته: انجام تست‌های دقیق تر و بهینه‌سازی عملکرد.
- ✓ تیر ماه ۱۴۰۳ - آماده‌سازی برای تولید: نهایی‌سازی طراحی برای آماده‌گی تولید انبوه.
- ✓ مرداد ماه ۱۴۰۳ - تولید نسخه نهایی: شروع تولید نسخه‌های نهایی و انجام آخرین تست‌های کیفی.
- ✓ شهریور ماه ۱۴۰۳ - رونمایی و معرفی به بازار: ارائه پرنتر «پرینتیک» در نمایشگاه‌های فناوری و تبلیغات برای جلب توجه بازار و مشتریان بالقوه.
- ✓ مهر ماه ۱۴۰۳ - شروع فروش: آغاز فروش عمومی پرنتر و دریافت سفارشات از مدارس، دانشگاه‌ها و کارگاه‌های رباتیک.

۶. توضیحات ساخت پروژه

پروژه «پرینتیک»، که با هدف توسعه یک چاپگر سه‌بعدی اقتصادی و کارآمد برای تولید قطعات پلاستیکی در حوزه رباتیک شروع شد، شامل چندین بخش مهم و پیچیده در فرایند طراحی و ساخت می‌باشد. این بخش‌ها با همکاری نزدیک بین تیم‌های مختلف مهندسی، از جمله مهندسی مکانیک، الکترونیک، نرم‌افزار، و طراحی صنعتی، توسعه یافته‌اند. هر بخش از پروژه نقش مهمی در کارآمدی و کیفیت نهایی محصول دارد و به دقت طراحی و پیاده‌سازی شده است تا پرنتر نهایی بتواند به بهترین شکل ممکن عمل کند.

در ادامه، جزئیات مربوط به هر یک از این بخش‌های کلیدی و نقش آن‌ها در توسعه پرنتر «پرینتیک» به صورت مفصل شرح داده شده است. این توضیحات شامل معرفی اجزای اصلی پروژه، نحوه عملکرد آن‌ها، و چگونگی همکاری بین تیم‌های مختلف برای دستیابی به اهداف پروژه است. هر بخش نشان‌دهنده تلاش‌ها و دستاوردهای تیم در راستای ارائه یک محصول نوآورانه و قابل دسترس برای جامعه رباتیک است.

۱- سیستم حرکتی

۱-۱- مکانیک سیستم حرکتی: برای حرکت دقیق محورها، از موتورهای استپر با دقت بالا استفاده شده است. -موتورها طوری طراحی شده‌اند که بازدهی انرژی بالا و صدای کمی داشته باشند. -تیم مهندسی مکانیک مسئول طراحی و ساخت مکانیزم‌های حرکتی بوده‌اند.

۱-۲- بدنه: بدنه پرنتر از پلاستیک‌های با دوام و سبک ساخته شده است تا هم وزن کمی داشته باشد و هم مقاومت لازم را ارائه دهد. -طراحی بدنه به صورت ترکیبی از نرم‌افزار و طراحی دستی انجام شده است.

۲- برنامه‌نویسی و کنترل

- استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته برای کنترل دقیق حرکت محورها و دقت چاپ.
- برنامه‌نویسی مبتنی بر میکروکنترلرها برای اجرای دستورات چاپ و نظارت بر فرآیندها.
- تیم نرم‌افزار مسئول توسعه و بهینه‌سازی الگوریتم‌های کنترلی بوده‌اند.

۳- سنسورها

- استفاده از سنسورهای دما برای نظارت بر دمای نازل و بستر چاپ.

کمیته ملی ربوکاپ ایران
مسابقات بین المللی ربوکاپ آزاد ایران ۲۰۲۴
لیگ دمو دانش آموزی

- بکارگیری سنسورهای موقعیت برای تنظیم دقیق محورها و جلوگیری از خطاهای چاپ.
- سنسورها و ماژول‌های مورد استفاده توسط تیم الکترونیک انتخاب و نصب شده‌اند.

۴- مدل‌سازی و طراحی

- استفاده از نرم‌افزارهای مدل‌سازی سه‌بعدی برای طراحی قطعات پرینتر و نمونه‌های چاپی.
- تیم طراحی مسئول توسعه مدل‌های دوبعدی و سه‌بعدی برای ساخت و تست قطعات بوده‌اند.

۵- ساخت و مونتاژ

- تمامی قطعات مکانیکی و الکترونیکی توسط تیم‌های مختلف طراحی، توسعه و مونتاژ شده‌اند.
- برخی از قطعات الکترونیکی و مکانیکی خریداری شده‌اند تا اطمینان حاصل شود که پرینتر با بالاترین استانداردهای کیفی ساخته شود.

۶- تست و کیفیت

- پس از مونتاژ نهایی، پرینتر تحت تست‌های کیفیت و عملکرد قرار گرفته است.
- تیم کیفیت مسئول بررسی و تضمین عملکرد صحیح تمامی جوانب پرینتر بوده‌اند.

این توضیحات نشان‌دهنده همکاری تنگاتنگ بین تیم‌های مختلف و تلاش برای تولید پرینتری با کیفیت بالا و عملکردی قابل اعتماد است. همچنین بیانگر تعهد تیم به ارائه‌ی محصولی است که نه تنها کاربردی و اقتصادی است، بلکه در راستای ارتقاء دانش و مهارت‌های دانش‌آموزان و دانشجویان در حوزه‌ی رباتیک و چاپ سه‌بعدی قرار دارد.

۷. نتیجه‌گیری

پروژه «پرینتیک»، با هدف ایجاد یک پرینتر سه‌بعدی اقتصادی و کاربردی برای تولید قطعات رباتیک، به یک مرحله مهم و تأثیرگذار در حوزه فناوری و آموزش رسیده است. این پروژه نه تنها نشان‌دهنده توانایی تیم ما در مواجهه با چالش‌های فنی و طراحی است، بلکه نمونه‌ای برجسته از کاربرد عملی دانش و مهارت‌های متعدد در عرصه‌ی مهندسی و نوآوری به شمار می‌رود.

از طریق توسعه این پرینتر، ما توانستیم راهکاری مقرون‌به‌صرفه و در دسترس برای تولید قطعات رباتیک ارائه دهیم که می‌تواند تأثیر چشمگیری بر جوامع آموزشی و تحقیقاتی داشته باشد. پرینتیک به دانش‌آموزان، دانشجویان، و علاقه‌مندان به رباتیک این امکان را می‌دهد که با هزینه‌ی پایین‌تری به تولید و آزمایش ایده‌های خود بپردازند، که این امر می‌تواند در راستای ترویج خلاقیت و نوآوری در این حوزه بسیار مؤثر باشد.

پروژه همچنین نمونه‌ای برجسته از کار تیمی مؤثر و همکاری بین‌رشته‌ای است. از طراحی مکانیکی گرفته تا برنامه‌نویسی نرم‌افزار، هر جنبه از پروژه با دقت و تخصصی عمیق مورد توجه قرار گرفته است. این همکاری‌ها نه تنها به تولید یک محصول با کیفیت منجر شده‌اند، بلکه الگویی برای پروژه‌های آینده و نسل‌های بعدی مهندسان و طراحان را فراهم کرده‌اند.

در نهایت، «پرینتیک» نشان‌دهنده تعهد ما به توسعه فناوری‌هایی است که قادر به تحول در حوزه‌های تخصصی و عمومی هستند. این پروژه نه تنها برای ما به عنوان تیم طراحی و توسعه، بلکه برای کل جامعه رباتیک و فناوری، موفقیت قابل توجهی به شمار می‌آید. ما مفتخریم که بتوانیم نقشی در پیشرفت و دسترسی به تکنولوژی‌های نوین داشته باشیم

کمیته ملی ربوکاپ ایران
مسابقات بین المللی ربوکاپ آزاد ایران ۲۰۲۴
لیگ دمو دانش آموزی

و امیدواریم که این پروژه بتواند الهامبخش دیگران برای پیگیری راههای خلاقانه در حل مشکلات و دستیابی به اهداف بزرگتر باشد.

۸- مراجع و منابع

۱. C. Vasques and Fernando A. V. Figueiredo, "The ۳D-Printed Low-Cost Delta Robot Óscar: Technology Overview and Benchmarking," ۲۰۲۱. [Online]. Available: [PDF](#). doi: [10.3390/asec2021-11173](https://doi.org/10.3390/asec2021-11173).
۲. Feng-Yi Cheo, Henry Soeharno, and Y. L. Woo, "Cost-effective office ۳D printing process in orthopaedics and its benefits: A case presentation and literature review," ۲۰۲۴. [Online]. Available: [PDF](#). doi: [10.1177/20101058241227338](https://doi.org/10.1177/20101058241227338).
۳. Matheus N. Santos et al., "A Low-Cost and Open-Source Robotic Fish Using ۳d Printing Technology," ۲۰۲۳. doi: [10.1109/OCEANSLimerick52467,2023,10244381](https://doi.org/10.1109/OCEANSLimerick52467,2023,10244381).
۴. Shenglin Wu et al., "A Review on the Full Chain Application of ۳D Printing Technology in Precision Medicine," ۲۰۲۳. [Online]. Available: [PDF](#). doi: [10.3390/pr11061736](https://doi.org/10.3390/pr11061736).