

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی
و به پیشنهاد یک تیم پژوهشی از دانشگاه علم و صنعت منتشر می‌شود:

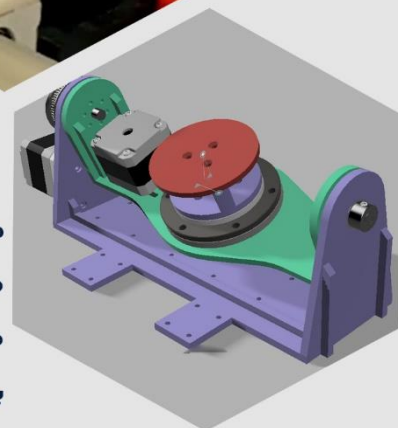
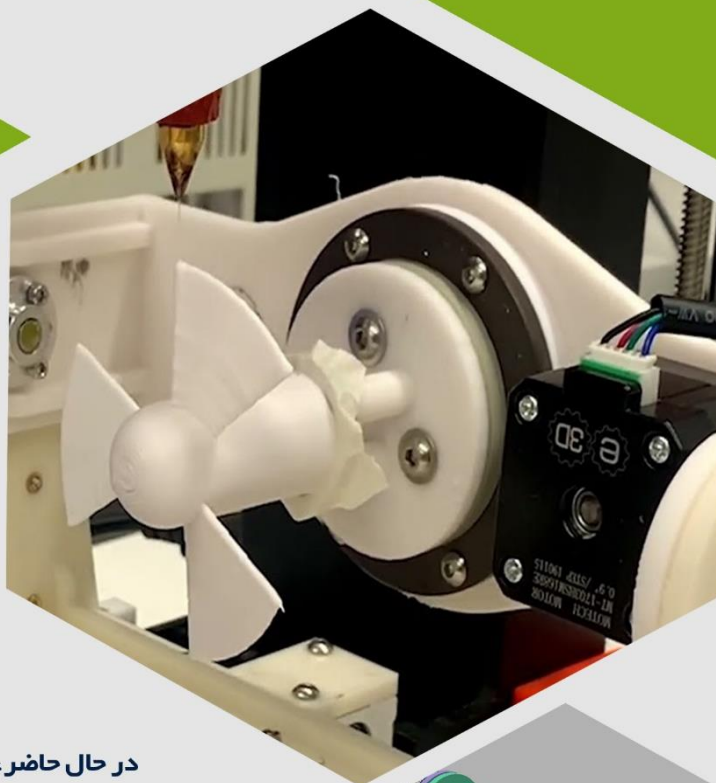
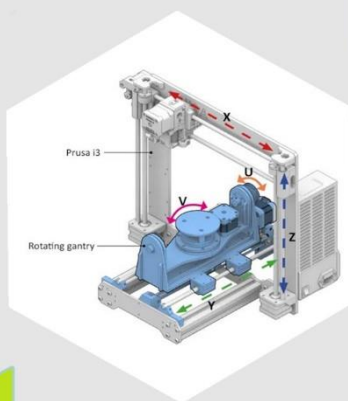
فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح

۱۵۵

توسعه پرینتر سه بعدی کامپوزیتی با پنج درجه آزادی

مهلت ارسال درخواست:

۱۴۰۳/۰۷/۳۰



در حال حاضر، پرینترهای سه بعدی با پنج درجه آزادی به عنوان فناوری‌ای پیشرفته و کاربردی شناخته می‌شوند که قابلیت تولید اشیاء با پیچیدگی‌ها و انحنای مختلف را فراهم می‌آورند. این نوع پرینترها با افزودن درجات آزادی به حرکت اجزای خود، دقت، کیفیت و امکان طراحی و تولید اشیاء بخصوص با هندسه خاص را افزایش می‌دهند. از جمله کاربردهای اصلی این تکنولوژی می‌توان به طراحی و تولید قطعات صنعتی پیچیده مانند قطعات پزشکی سفارشی، ساخت اشیاء هنری و معماری و همچنین تحقیقات و توسعه در صنایع مختلف اشاره کرد. این پرینترها با قابلیت انعطاف‌پذیری بالا، می‌توانند به طور موثر با چالش‌های مختلف طراحی و تولید مقابله کنند و نقشی کلیدی در پیشرفت فناوری و صنعت ایفا کنند. هدف این پروژه، توسعه پرینتر سه‌بعدی با پنج درجه آزادی و رسیدن به دقت $10\text{ }\mu\text{m}$ - ۷۰ است.

درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.

اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتابدهنده‌های دانش بنیان مجاز است.

ارتباط با کارگزاری:
۰۲۱-۶۶۵۳۳۸۶۴
۰۲۱-۶۶۵۳۹۷۳۴

ارسال پروپوزال‌ها از طریق:
ghazal.inif.ir



باسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور حمایت از گروه‌های پژوهشی توانمند و فعال در حوزه فناوری‌های رو به آینده، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، هسته‌های پژوهشی توانمند با فناوری‌های راهبردی و رو به آینده را به‌عنوان عرضه‌کننده فناوری و متعاقباً، شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های توانمند و دانش‌بنیان را به‌عنوان متقاضی مشارکت در اکتساب فناوری شناسایی می‌نماید. آنچه پیش رو دارید، عرضه فناوری یک هسته پژوهشی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و پس از بررسی و تصویب در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

- ۱) اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان مجاز است. تمام شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تدوین و ارسال تقاضای مشارکت در اکتساب فناوری در این فراخوان شرکت کنند.
- ۲) درخواست‌های مشارکت در اکتساب فناوری صرفاً باید در چارچوبی که در انتهای همین فراخوان آمده است، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۷/۳۰ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی (www.ghazal.inif.ir) ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیر از آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
- ۳) پس از اتمام مهلت ارسال درخواست مشارکت در اکتساب فناوری، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.
- ۴) در صورت توافق درخواست‌کننده منتخب (مشارکت‌کننده) و هسته پژوهشی (مجری)، قرارداد سه‌جانبه‌ای مابین «صندوق»، «مشارکت‌کننده» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری حداکثر تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض و به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، به مجری خواهد پرداخت و مابقی هزینه‌های اجرای طرح، بر عهده مشارکت‌کننده خواهد بود.
- ۵) حمایت صندوق صرفاً منوط به موافقت مجری و مشارکت‌کننده در خصوص مالکیت مادی و معنوی این طرح، بر اساس شرایط مندرج در بند «تسهیم مالکیت فکری» این فراخوان خواهد بود.
- ۶) تدوین و ارسال درخواست مشارکت در قالب این فراخوان، به منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی می‌داند و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق نوآوری و شکوفایی باقی خواهد ماند.
- ۷) حمایت و راهبری صندوق نوآوری و شکوفایی در موضوع این فراخوان، صرفاً تا مرحله اکتساب فناوری است و مسئولیت همکاری‌های بعدی مانند تجاری‌سازی، تولید صنعتی، افزایش مقیاس و غیره بر عهده مشارکت‌کننده و مجری است.
- ۸) هرگونه سوال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۶۶۵۳۹۷۳۴ و ۶۶۵۳۳۸۶۴-۰۲۱)

خلاصه فناوری

پرینترهای سه بعدی با پنج درجه آزادی، نویدبخش انقلابی در دنیای ساخت افزایشی هستند و با ارائه امکان خلق اشیا با هندسه های پیچیده و ظریف، فراتر از محدودیت های روش های سنتی پرینت سه بعدی عمل می کنند. این فناوری پیشرفته با ارتقای دامنه حرکت پرینتر از سه محور استاندارد (X, Y, Z) به دو محور اضافی (چرخش و انحراف)، سطح بی سابقه ای از انعطاف پذیری را به ارمغان می آورد و زمینه را برای تولید قطعات و سازه هایی که قبلاً غیرقابل دسترسی بودند، فراهم می کند.

هدف از این پژوهش، بررسی و مطالعه تحقیقات پیشین و در نتیجه طراحی، توسعه و بومی سازی پرینتر سه بعدی پنج درجه آزادی است که علاوه بر محورهای انتقالی دارای دو محور دورانی نیز می باشد و همچنین توسعه نرم افزار Slicer و سخت افزار مربوط به آن است.

درباره تیم پژوهشی

نام و نام خانوادگی	وضعیت شغلی	همکار/مشاور طرح	رشته/مقطع تحصیلی
سید حسن ذبیحی فر	هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت	مجری	فوق دکتری مهندسی رباتیک و کنترل
غلامرضا امیری زاده	دانشجوی دانشگاه علم و صنعت	همکار	کارشناسی مهندسی مکانیک
سینا فتاحی	دانشجوی دانشگاه علم و صنعت	همکار	کارشناسی مهندسی مکانیک
علی کنتراتیچی	دانشجوی دانشگاه علم و صنعت	همکار	کارشناسی مهندسی کامپیوتر

آقای دکتر ذبیحی فر، عضو استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران هستند و تیم ایشان متشکل از فارغ التحصیلان این دانشگاه و اعضای آزمایشگاه رباتیک و مکترونیک دکتر ذبیحی فر در زمینه انواع تکنولوژی های پرینتر سه بعدی (FDM^1, SLA^2, \dots) فعال هستند که با بهره جستن از فناوری های روز و با توجه به پتانسیل بالای این صنعت در کشور، به دنبال به روز کردن، بومی سازی و توسعه صنعت پرینتر سه بعدی در کشور هستند و فعالیت های متعددی در این زمینه انجام داده اند که از جمله آن ها، می توان به همکاری با شرکت **stereotech** روسیه و اقدام برای راه اندازی آزمایشگاه پرینتر سه بعدی دانشگاه علم و صنعت اشاره نمود.

ضرورت مسئله

صنعت پرینت سه بعدی در دو دهه اخیر، انقلابی در عرصه تولید و ساخت ایجاد کرده و دامنه نفوذ خود را به تمامی صنایع مرتبط با این فرایندها گسترانده است. این صنعت نوظهور، با ارائه راه‌حل‌های نوآورانه و کارآمد، به‌طور فزاینده‌ای در حال دگرگونی شیوه‌های تولید سنتی است.

یکی از نکات بارز این صنعت، پتانسیل فوق‌العاده آن برای رشد و توسعه است. برخلاف بسیاری از فناوری‌ها که با گذشت زمان به اشباع و رکود می‌رسند، صنعت پرینت سه بعدی به‌طور مستمر در حال پیشرفت و نوآوری است. این امر به دلیل ماهیت انعطاف‌پذیر و کاربردهای متنوع این فناوری است که آن را به ابزاری ایده‌آل برای پاسخگویی به نیازهای روزافزون صنایع مختلف تبدیل می‌کند.

در سال‌های اخیر، مفهومی نوین به نام پرینترهای چند محوره در این صنعت ظهور کرده است. این نوع پرینترها که به عنوان نسل بعدی پرینترهای سه بعدی شناخته می‌شوند، با ارائه قابلیت‌های منحصر به فرد، انقلابی در این حوزه رقم زده‌اند. پرینترهای چند محوره با غلبه بر محدودیت‌های پرینترهای سنتی، امکان خلق اشیاء با هندسه‌های پیچیده‌تر و ظریف‌تر را فراهم می‌کنند.

ایده پرینتر سه بعدی با پنج درجه آزادی هم از تحقیقات علمی و هم از نیازهای صنعتی به وجود آمده است. این نوع پرینترها به دلیل قابلیت تولید قطعات با خواص مکانیکی بالا و وزن سبک و همچنین حذف کامل ساپورت، افزایش سرعت پرینت و ... در بسیاری از صنایع مانند هوافضا، خودروسازی، صنایع دریایی و ورزشی مورد نیاز هستند.

تحقیقات علمی در زمینه مواد، فرآیندهای تولید و تکنولوژی پرینت سه بعدی، بهبود روش‌ها و مواد استفاده شده در این پرینترها، عواملی هستند که به پیشرفت و توسعه این تکنولوژی کمک کرده‌اند. اما در عین حال، نیازهای صنعتی برای تولید قطعات پیچیده و با ویژگی‌های خاص، از جمله خواص مکانیکی، وزن سبک، کاهش هزینه‌های تمام شده قطعه و غیره، نیز نقش مهمی در پیشرفت و ارتقاء این تکنولوژی داشته‌اند.

مسئله اصلی تحقیق

(عرضه فناوری):

«پرینتر سه بعدی با پنج

درجه آزادی کامپوزیتی»

در سال‌های اخیر، ساخت محصولات به روش پرینت سه‌بعدی محبوبیت یافته است. با این حال، روش فعلی پرینت سه‌بعدی صفحه‌ای به صورت لایه‌گذاری بر روی لایه پیشین، چالش‌های آشکاری را در ساخت محصولات با هندسه‌های خاص ایجاد کرده است. برای غلبه بر محدودیت‌های پرینت سه‌بعدی صفحه‌ای، از روش نوین پرینتر سه‌بعدی ۵ محوره استفاده می‌شود.

هدف از این پروژه ساخت و توسعه پرینتر سه‌بعدی با پنج درجه آزادی است که توسعه آن فرایندی پیچیده و چندمرحله‌ای خواهد بود. پس از انجام مطالعات و بررسی منابع و مستندات مربوط به پرینترهای سه‌بعدی با پنج درجه آزادی، از جمله مکانیزم‌های حرکتی، سیستم‌های کنترل، نرم‌افزار اسلایسر و مواد قابل پرینت، مراحل انجام پژوهش به شرح زیر است:

مرحله (۱): مطالعه، بررسی و تطبیق کدهای پرینتر سه‌بعدی

مرحله دوم (۲): طراحی دقیق و مهندسی کلیه اجزا پرینتر، رابط گرافیکی (GUI)^۱، طراحی مکانیزم پنج درجه آزادی

مرحله (۳): برنامه‌نویسی برد و توسعه نرم‌افزار اسلایسر کارآمد و انعطاف‌پذیر که امکان تنظیمات دقیق و کنترل حرکات پیچیده پرینتر سه‌بعدی با پنج درجه آزادی را فراهم کند.

مرحله (۴): توسعه سخت‌افزار جهت دستیابی به Framework دستگاه و دستیابی به دقت $100-70 \mu m$

مرحله (۵): متناسب‌سازی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری پرینتر (سرعت اکسترودر، پایداری، پرشدگی، دما و...)

مرحله (۶): ساخت و مونتاژ اجزا و بخش‌های مختلف پرینتر

مرحله (۷): تست و آزمایش قطعات پرینت شده با دستگاه (بررسی نتایج میکروسکوپ الکترونی روبشی^۲، پایداری لایه‌های تشکیل شده، استحکام کششی، تست تنش و کرنش، اثر چسبندگی بین‌لایه‌ای و ...)

مزایا

- کاهش مدت زمان تولید محصول (افزایش سرعت تا ۸۰٪)
- حذف کامل ساپورت گذاری
- افزایش استحکام سه تا پنج برابری
- کاهش هزینه های تولید قطعات و فیلامنت مصرفی
- پرینت قطعات با هندسه خاص



کاربرد

- تولید قطعات پیچیده و سفارشی بخصوص قطعات دوار در صنایع پمپ و توربین
- طیف گسترده ای از صنایع از جمله: پزشکی، هوافضا، خودرو، معماری، هنر، طراحی و...



خروجی های مورد انتظار تحقیق

- دستیابی به تکنولوژی و پرینتر سه بعدی با پنج درجه آزادی
- نرم افزار اسلایسر مربوطه
- دقت $70-100 \mu m$



هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای این طرح در بازه ۷۵۰ میلیون تا ۸۵۰ میلیون تومان برآورد می شود.
- مدت زمان اجرای طرح بین ۱۲ تا ۱۵ ماه برآورد می شود.



تسهیم مالکیت فکری

- مالکیت معنوی: مشارکت کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت کننده در ژورنال های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست اندرکاران مجاز خواهد بود.
- مالکیت منافع مادی: سهم مشارکت شرکت/شتاب دهنده متقاضی حداقل ۱۰ و حداکثر ۳۵ درصد خواهد بود (منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری بر اساس توافق طرفین و مشترک خواهد بود و با توجه به سهم آورده نقدی و غیرنقدی توسعه دهنده، سهم مالکیت قابل مذاکره و توافق است).
- **قطعات مکانیکی و الکترونیکی مورد نیاز پروژه توسط شرکت دانش بنیان تامین می شود.**



ارسال درخواست

- درخواست های مشارکت صرفاً باید در چارچوب مورد نظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۷/۳۰ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست هایی که در چارچوبی غیر از آن، یا به روش های دیگر به دست صندوق نوآوری و شکوفایی برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.





تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰ نمابر: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۱۱۵

کد پستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱

تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود شرقی،
شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت‌های دانش بنیان

پست الکترونیک: info@inif.ir



تلفن: ۰۲۱۶۶۵۳۳۸۶۴-۶۶۵۳۹۷۳۴

کد پستی: ۱۴۵۹۸۵۳۳۹۵

تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید تیموری، به سمت بزرگراه شیخ
فضل الله نوری، خیابان لطفعلی خانی، خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴

پست الکترونیک: info@boomerangtt.com