



Namatek
True Education

Industrial Robot Programming Language

www.namatek.com

زبان برنامه نویسی
ربات های صنعتی

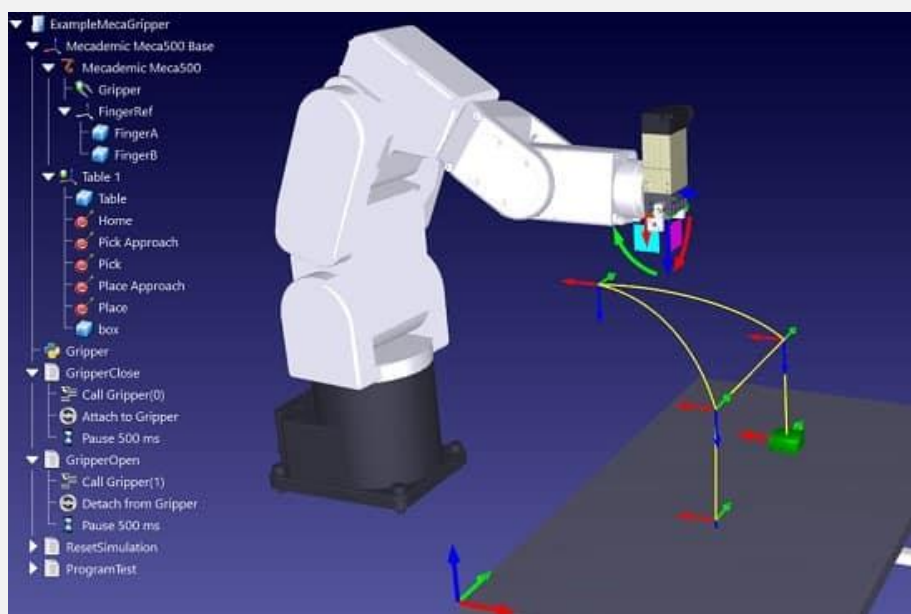
فهرست مطالب

۱. زبان برنامه نویسی ربات های صنعتی چیست؟
۲. بهترین زبان برنامه نویسی ربات های صنعتی چیست؟
۳. روش برنامه نویسی ربات های صنعتی
۴. بهترین روش ها و اصول برای برنامه نویسی ربات

زبان برنامه نویسی ربات های صنعتی، زبانی است که یک ربات از آن استفاده می‌کند. هر دستگاه یا ماشین الکتریکی هم برای حرکت و هم برای برقراری ارتباط با دستگاه‌های دیگر، انسان یا محیط به زبانی نیاز دارد.

زبان برنامه نویسی ربات های صنعتی، کد یا مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها یا الگوریتم‌ها است که سبب می‌شود ربات وظایف خود را به صورت مؤثر انجام دهد. در این مقاله به بررسی زبان برنامه نویسی ربات های صنعتی، بهترین زبان، روش برنامه نویسی ربات‌های صنعتی و بهترین روش‌ها برای برنامه نویسی ربات‌های صنعتی خواهیم پرداخت.

زبان برنامه نویسی ربات های صنعتی چیست؟



برنامه نویسی ربات عبارت است از نوشتن برنامه‌های نرم افزاری و وارد کردن دستورالعمل‌های خاص برای ربات به منظور انجام وظایف به صورت اتوماتیک. این برنامه‌ها به ربات کمک می‌کنند تا محیط خود را پردازش کند و وظایف خاصی را انجام دهد.

دستورالعمل‌ها به سیستم کنترل ربات وارد می‌شود، سپس موتورها یا محرک‌های موجود در هر محور را به حرکت در می‌آورد. این برنامه به ربات دیکته می‌کند که چه کاری باید انجام دهد و تجهیزات رباتیک را قادر می‌سازد تا اقدامات خاصی را در یک خط مانند موارد زیر انجام دهند:

- تولید
- پردازش
- تدارکات
- بسته بندی

رایج ترین زبان برنامه نویسی ربات های صنعتی عبارت اند از:

- C
- #C
- ++C
- Java
- Python

ممکن است سازندگان مختلف از سایر زبان‌های برنامه نویسی ربات‌های صنعتی نیز استفاده کنند. بسیاری از تولیدکنندگان ربات، کد برنامه و رویکرد خاص خود را برای برنامه نویسی دارند. اگر یک برنامه نویس بداند که چگونه با یک برند خاص ربات کار کند، ممکن است نتواند با برند دیگری کار کند. برنامه نویسی ربات مؤثر به منظور دستیابی به ابتکارات اتوماسیون ضروری است.

سه شرکت برجسته در فضای رباتیک صنعتی هستند که هر کدام از آنها زبان و رویکرد کدنویسی ربات مجزایی دارند. درک و مهارت در پیچیدگی‌های

برنامه نویسی این ربات‌ها به منظور ادغام آنها به صورتی روان در انواع فرآیندهای تولیدی ضروری است. کسب این اطلاعات برای کارهایی که فراتر از عملیات معمول است، بسیار مهم است و بر خروجی آن تأثیر می‌گذارد، زمان خرابی را به حداقل می‌رساند و حداکثر عملیات را تضمین می‌کند.

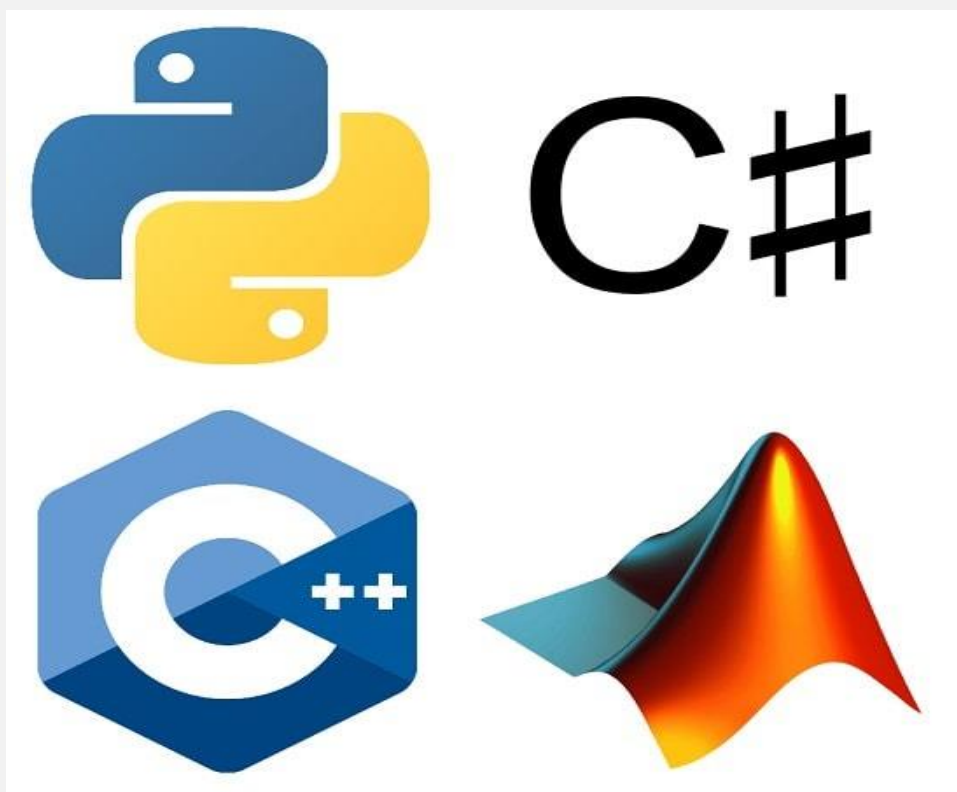
این سه شرکت عبارت اند از:

• فانوک (FANUC)

• ABB

• کوکا (Kuka)

بهترین زبان برنامه نویسی ربات های صنعتی چیست؟



زبان‌هایی همچون C ، سی پلاس پلاس و پایتون از جمله زبان‌های محبوبی هستند که در صنعت رباتیک استفاده می‌شوند. این زبان‌ها، اغلب کارآمد و

قدرتمند هستند و هر برنامه نویسی یا دولوپری (Developer) که می‌خواهد با ربات‌ها کار کند، باید آنها را فراگرفته باشد. در ادامه با بهترین زبان‌های برنامه نویسی ربات‌های صنعتی آشنا خواهیم شد.

C و ++C



وقتی صحبت از زبان‌های برنامه نویسی می‌شود، هر دو زبان C و ++C اغلب به عنوان زبان‌های برنامه نویسی که دارای استاندارد طلایی هستند، در نظر گرفته می‌شوند. هر دوی این زبان‌های برنامه نویسی کامل هستند و عملکرد سریعی دارند؛ بدین معنا که اقدامات برنامه ریزی شده در زمان مشخصی اجرا می‌شوند که این امر در صنعت رباتیک بسیار مهم و حائز اهمیت است؛ زیرا مسئولیت اصلی یک ربات، تکمیل یک کار است، هنگامی که کاربر به آن نیاز دارد. زبان ++C تنها یک نسخه پیشرفته تر از زبان C است که از اشیا و کلاس‌ها پشتیبانی می‌کند. اگرچه ذکر این نکته نیز مهم است که این دو زبان برنامه نویسی، مانند زبان پایتون کاربرپسند نیستند و معمولاً به خطوط کد بیشتری نیاز دارند. هر دو زبان دارای یک مزیت متمایزکننده هستند؛ زیرا بسیاری از کتابخانه‌های سخت افزاری برای توسعه

خود به این دو زبان وابسته‌اند که سازگاری با سخت افزارهای حیاتی را تا حد زیادی بهبود می‌بخشند.

پایتون



زبان برنامه نویسی پایتون یکی دیگر از زبان‌های برنامه نویسی ربات‌های صنعتی است و یکی از ساده‌ترین زبان‌های برنامه نویسی برای یادگیری و در عین حال یکی از محبوب‌ترین زبان‌ها در کنار زبان‌های C و ++C است. زبان تفسیرشده پایتون، دارای مجموعه قوی‌ای از کتابخانه‌ها است که اجرای توابع اساسی را به مراتب آسان‌تر خواهد کرد. در پایتون به خطوط کد کمتری نیاز است که سبب می‌شود استفاده و یادگیری آن از C و ++C به مراتب آسان‌تر باشد. پایتون، زمان مورد احتیاج برای برنامه نویسی را با حذف نیاز به تعریف و انواع متغیر کاهش می‌دهد و اجازه می‌دهد حرکات در یک اسکریپت، کدگذاری شوند. با توجه به استفاده گسترده و محبوبیت این زبان، پایتون همچنین دارای یک جامعه بزرگ از دولوپرها است که می‌تواند به عنوان یک منبع مناسب برای تازه کارها به حساب آید تا بتوانند در مرحله یادگیری از آن استفاده کنند.



Java یکی دیگر از زبان‌های برنامه نویسی است که به عنوان زبان برنامه نویسی ربات‌های صنعتی نیز شناخته می‌شود. این زبان، ربات‌ها را به شکلی شبیه به انسان راه اندازی می‌کند. به عنوان یک زبان برنامه نویسی تعبیری، جاوا در کد ماشین تعبیه نشده (دستورات توسط ماشین مجازی جاوا تفسیر می‌شوند) که به همان کد اجازه می‌دهد روی کامپیوترهای مختلف اجرا شود. جاوا، در میان توسعه دهندگانی که در زمینه هوش مصنوعی فعالیت می‌کنند، بسیار محبوب است؛ زیرا می‌تواند شبکه‌های عصبی ایجاد کند. جاوا حتی برای برنامه نویسی ابر رایانه واتسون آی بی ام (IBM Supercomputer Watson) استفاده شده که به کسب و کارها کمک می‌کند، هوش مصنوعی را در عملیات خود ادغام کنند.

جاوا اسکریپت



نقش جاوا اسکریپت با ادغام سیستم‌های رباتیک با وب و دستگاه‌های اینترنت اشیا پررنگ‌تر شده است. جاوا اسکریپت به منظور ایجاد رابط کاربری برای پنل‌های کنترل عملیات ربات و همچنین به منظور تعامل با سرویس‌های وب ایجاد می‌شود. این زبان برنامه نویسی ربات‌های صنعتی، یک مدل رویداد محور را ارائه می‌دهد. رویداد محور بودن جاوا اسکریپت برای کار با داده‌های حسگر یا هر کاری که به صورت ناهم‌هنگ با گردش کار ربات باشد، مناسب است.

کتابخانه‌های جاوا اسکریپت مانند جانی فایو (Johnny 5)، این زبان را به علاقه‌مندان به اینترنت اشیا و رباتیک، مبتنی بر لینوکس معرفی کرده‌اند. در نتیجه این زبان برای نمونه سازی پروژه‌ها و میزبانی آنها در انواع پلتفرم‌های وب مناسب است.



سی شارپ، زبان اختصاصی مایکروسافت است و در Visual C# Express به عنوان یک برنامه پشتیبانی توسعه رایگان، استفاده می‌شود. C# روی دات نت که چارچوب توسعه نرم افزار مایکروسافت است، اجرا می‌شود و اغلب برای توسعه شبکه و ساختارهای ارتباطی مانند پورت‌ها و سوکت‌ها استفاده می‌شود که آن را به یک انتخاب مناسب به منظور ادغام سیستم‌های شبکه عصبی در برنامه‌های رباتیک و یک زبان برنامه نویسی ربات‌های صنعتی تبدیل کرده است.

متلب



برای دولوپرهایی که می‌خواهند به تجزیه و تحلیل داده‌ها بپردازند، شبیه سازی‌ها را اجرا کنند و سیستم‌های کنترل رباتیک را با رابط‌های ویژه طراحی شده، توسعه دهند و پیاده سازی کنند، متلب یک ابزار عالی است.

هنگامی که با جعبه ابزار Robotics که شامل توابعی برای سینماتیک، دینامیک و تولید مسیر است، همراه شود، دلوپرها می‌توانند سیستم‌هایی را برای تحقیق و شبیه سازی بازوی رباتیک ایجاد کنند.

زبان‌های توصیف سخت افزار (HDL)



HDL که مخفف عبارت Hardware Description Language و به معنای زبان‌های توصیف سخت افزار است. مدارها، عنصر مهمی در رباتیک هستند و HDL نقشی کلیدی در برنامه نویسی رباتیک دارند.

همانند HDL، VHDL (که مخفف Hardware Description Language است) و Verilog، مدارهای برنامه نویسی را با استفاده از کلمات و نمادها به منظور توصیف مدار، برای دلوپرها آسان‌تر خواهند کرد. نکته مهمی که در مورد این زبان وجود دارد و باید به آن توجه کرد این است که به منظور استفاده از زبان‌های توصیف سخت افزار، وجود یک پیش زمینه قوی در الکترونیک ضروری خواهد بود؛ زیرا معمولاً چندین پردازنده به صورت همزمان با یکدیگر کار می‌کنند.



لیسپ، یکی از قدیمی ترین زبان های برنامه نویسی مورد استفاده در رباتیک بوده و یادگیری آن آسان است و در حال تجدید حیات برای استفاده در ایجاد هوش مصنوعی و برنامه های کاربردی رباتیک است؛ زیرا بسیاری از سیستم عامل های رباتیک یعنی فریم ورک های (Framework) متن باز که برای برنامه های رباتیک استفاده می شوند، به این زبان برنامه نویسی نوشته شده اند. ویژگی مهمی که این زبان برنامه نویسی دارد و آن را آسان می کند، عبارت است از وجود ساختارهای داده ای درختی یا غیرخطی، مدیریت ذخیره سازی خودکار و برجسته سازی نحو که کدها را در رنگ ها و فونت های مختلف، مناسب با دسته ای که مورد نظر کاربر است، نمایش می دهد.

آردوینو (Arduino)



آردوینو، دقیقاً یک زبان برنامه نویسی نیست؛ بلکه یک پلتفرم الکترونیک منبع باز (Open Source) است که نرم افزار و سخت افزار را به منظور ساخت طیف وسیعی از دستگاه‌های دیجیتال ترکیب می‌کند. برای رباتیک، یک روش ارزان و چند پلتفرمی به منظور برنامه ریزی یک ربات برای عملکردی انعطاف پذیر و بدون توجه به شرایط محیطی ارائه می‌دهد. با ایجاد یک عملکرد پیشرفته، جعبه ابزار ربات آردوینو قادر به اتصال سنسورها، محرک‌ها و سیستم‌های کنترل ربات است.

Scratch



این زبان برنامه نویسی ربات های صنعتی، یک ورودی کاملاً جدید است که هر ساله توسط هزاران رباتیک نوپا در سراسر جهان استفاده می شود. این زبان برنامه نویسی بصری به صورت خاص برای برنامه نویسان تازه کار طراحی شده است. Scratch یک زبان فوق العاده خوب و محبوب برای مبتدیان است که راه را برای بسیاری از مهندسان رباتیک آینده هموار می کند.

پاسکال



پاسکال، الهام بخش بسیاری از زبان های برنامه نویسی اختصاصی است. اگر چه تعداد کمی از ربات ها با استفاده از زبان پاسکال برنامه ریزی می شوند، بسیاری از کمپانی های صنعتی رباتیک، همانند ABB و Kuka از پاسکال به عنوان پایه ای برای برنامه نویسی داخلی خود استفاده می کنند. اگر چه این زبان منسوخ شده؛ اما:

- برای توسعه دهندگان جدید، راهی عالی به منظور یادگیری عملکردهای اساسی و جزئیات فنی موجود در پشت آن زبان های اختصاصی در نظر گرفته می شود.

- برای توسعه دهندگان حرفه ای و باتجربه نیز فرصتی را فراهم می‌کند تا بهترین شیوه‌ها را در برنامه نویسی رباتیک بیاموزند.

Prolog



رباتیک و هوش مصنوعی در یک حوزه قرار نگرفته اند؛ اما ارتباط بسیار نزدیکی با یکدیگر دارند. پرولوگ، یک زبان برنامه نویسی منطقی در نظر گرفته می‌شود که به توسعه دهندگان این امکان را می‌دهد تا دانش خود را به گونه‌ای کارآمد نشان دهند که یک الگوریتم هوش مصنوعی بتواند آن را درک کند و بر اساس آن عمل کند. پرولوگ، ارتباط نزدیکی با هوش مصنوعی و زبان شناسی محاسباتی دارد.

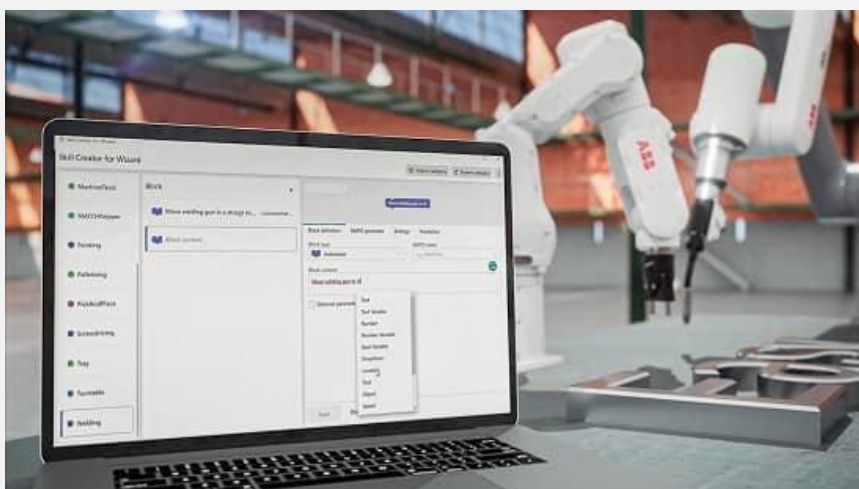
هوش مصنوعی Watson IBM بر اساس برنامه نویسی‌ای که در Prolog انجام شده، نوشته شده است.

زبان اختصاصی ربات‌های صنعتی

یکی از مشکلات عمده در دنیای رباتیک صنعتی این است که تقریباً هر سازنده ربات، زبان برنامه نویسی اختصاصی ربات خود را توسعه داده است.

گزینه‌های برنامه نویسی همه منظوره مانند ROS Industrial، در سال‌های اخیر، محیط‌های برنامه نویسی استانداردتری را ارائه داده‌اند. با این وجود اکثر تکنسین‌های ربات حرفه‌ای و باتجربه، همیشه زبان اختصاصی سازنده ربات را می‌آموزند و از آن استفاده می‌کنند.

روش برنامه نویسی ربات‌های صنعتی



دو روش کلیدی در استفاده از زبان برنامه نویسی ربات‌های صنعتی عبارت‌اند از:

- آنلاین
- آفلاین

برنامه نویسی آنلاین شامل حرکت دادن بازوی ربات از طریق توالی موقعیت‌هایی است که در سیستم ربات ثبت و ذخیره می‌شوند. برنامه نویسی آفلاین، فرآیند نوشتن یک برنامه روی یک کامپیوتر جداگانه به منظور کنترل حرکات و سپس آپلود آن در ربات است. در ادامه به صورت مشروح به بررسی این دو روش برنامه نویسی خواهیم پرداخت.

برنامه نویسی ربات آنلاین

روش آموزش ربات به صورت سنتی، رویکرد اصلی برنامه نویسی آنلاین است. این روش تا به امروز، محبوبترین روش استاندارد برنامه نویسی بوده است. برنامه نویسان یا اپراتورها، از آویز آموزشی استفاده می‌کنند که یک جعبه کنترل به منظور برنامه ریزی حرکات یک ربات است.

آویزهای آموزشی به طور معمول، دستگاه‌هایی هستند که به صورت دستی کار می‌کنند و ممکن است سیمی یا بی سیم باشند. ربات روی حالت یادگیری یا آموزش تنظیم می‌شود و از آویز به منظور کنترل مرحله به مرحله ربات توسط صفحه کلید و دکمه‌های فرمان، استفاده می‌شود تا ربات به نوبت به موقعیت‌ها و مسیرهای مورد نیاز به منظور ایجاد برنامه مورد نظر هدایت شود. برای برنامه نویسی می‌توان ربات را با استفاده از سیستم‌های مختصات مختلف حرکت داد.

برنامه نویسی ربات آفلاین

برای ربات‌های صنعتی، یکی از معایب برنامه نویسی آنلاین، خرابی‌های احتمالی آن است. برنامه نویسی با استفاده از خود ربات انجام شده، به این معنا که ربات نمی‌تواند به صورت مولد عمل کند. در نوع برنامه نویسی آفلاین، نیازی به استفاده از حرکات ربات برای ایجاد یک برنامه را ندارید و به جای آن، برنامه نویسی را به یک محیط مجازی منتقل می‌کنید.

برنامه نویس همچنان به نوشتن کد ادامه می‌دهد؛ اما تمامی این وقایع داخل بخش مجازی ربات اتفاق می‌افتد. بدین معنا که برنامه نویسان این امکان را دارند که اقدامات ربات را بدون دسترسی فیزیکی به ربات شبیه

سازی و بهینه سازی کنند. یک برنامه نویسی آفلاین به ربات‌ها یا سایر برنامه نویسان اجازه می‌دهد تا داده‌های برنامه و مسیر را مستقیماً از مدل قطعاتی که در حال پردازش هستند، ایجاد کنند.

به صورت معمول، روش برنامه نویسی آفلاین در برنامه‌های CAD و برنامه‌های پیچیده‌ای که به دوره‌های طولانی برنامه نویسی دستی نیاز دارند، سودمندتر خواهد بود. به عنوان مثال، در کاربردهایی که دارای قطعات بزرگ یا پیچیده هستند و در آن تعداد زیادی از انواع مختلف قطعات وجود دارد. برنامه نویسی آفلاین این امکان را دارد که تولید بدون وقفه را ادامه دهد و در بیشتر موارد، پس از بارگیری در ربات، تنها تنظیمات جزئی در برنامه مورد نیاز خواهد بود که باعث صرفه جویی قابل توجهی در زمان تنظیم به منظور تولید انواع قطعات جدید خواهد شد. رویکردهای مختلفی برای برنامه نویسی به روش آفلاین از تولید مسیر ساده تا طراحی کامل سیستم، برنامه نویسی و راه اندازی در یک محیط مجازی وجود دارد.

بهترین روش‌ها و اصول برای برنامه نویسی ربات



اصول برنامه نویسی ربات از همان اولویت‌هایی پیروی می‌کنند که برنامه‌هایی برای هر کاربری ایجاد کند. در حالی که ممکن است به تمامی

مراحل، نیازی نباشد، صاحبان سیستم باید یک رویکرد کامل را مشخص کنند که به برنامه نویسان و اپراتورهای جدید کمک می‌کند تا به صورت مؤثر با استفاده از برنامه‌ها و تجهیزات رباتیک کار کنند.

مستندات

مستندات برنامه نویسی نیاز به یک چارچوب سطح بالا به منظور ترسیم بخش‌های مختلف و همچنین هدف هر یک از عناصر موجود در برنامه دارد و مستندات باید شامل شرح واضحی از گردش کار رباتیک و روش برنامه‌نویسی‌ای که استفاده می‌شود، باشد.

تکنیک برنامه ریزی ربات

برنامه ریزی برای برنامه نویسی ربات، شامل تعیین منابع مورد نیاز، سطوح مهارت و زمان بندی، از جمله تمام زمان‌های خرابی، آموزش و آزمایش است.

مدولار بودن

تمام برنامه نویسی‌ها باید به گردش‌های کاری خاص تجزیه شوند و همچنین باید به گونه‌ای باشند که به راحتی درک شوند.

خوانایی

مطمئن شوید که فایل‌های گردش کاری دارای نام‌های معنی داری باشند و از نظرات و حاشیه نویسی‌ها برای توصیف مطالب با جزئیات کافی استفاده کنید.

با این حال نظرات باید برای بخش‌هایی از کد اضافه شوند که به صورت بصری نیستند.

خودداری از کدنویسی سخت

در برنامه نویسی برای ربات صنعتی همیشه توصیه می‌شود که فایل‌های قابل تنظیمی ایجاد کنید تا برای صاحبان فرآیند این امکان فراهم شود که بدون نیاز به توسعه دهنده، تغییراتی را در متغیرهای اتوماسیون ایجاد کنند.

تست کردن

قبل از اجرای یک برنامه مطمئن شوید که یک روش آزمایش کامل در اختیار دارید. اهمیت آزمایش‌های لازم قبل از اجرای برنامه را نباید دست کم گرفت.