

سلام و عرض ادب

توضیحات زیر را برای نوشتن برنامه ی ارزیابی خود در نظر بگیرید.

### چکیده:

تعدادی مرکز محاسباتی داریم که هر مرکز یک خوشه محاسباتی دارد. هر خوشه محاسباتی از تعدادی گره (کامپیوتر) با منابع یکسان تشکیل شده است. به طور مثال خوشه ی  $X$  دارای ۱۰ گره که هر کدام دارای ۲ پردازنده که هر پردازنده ۸ هسته فیزیکی که هر هسته فیزیکی ۲ هسته منطقی دارد تشکیل شده است. پس خوشه ی  $X$  دارای ۳۲۰ هسته پردازشی می باشد. همچنین هر گره دارای ۶۴ گیگابایت حافظه ی اصلی (RAM) می باشد و در مجموعه خوشه ی  $X$  دارای ۶۴۰ گیگابایت حافظه ی اصلی می باشد. پس ما تعدادی مرکز محاسباتی داریم که دارای میزان مشخصی هسته ی پردازشی و حافظه ی اصلی می باشند.

در طرف مقابل، ما تعدادی برنامه ی پردازشی داریم که در یک صف قرار دارند. هر برنامه به میزان مشخصی هسته ی پردازشی و حافظه ی اصلی نیاز دارد. ما باید این برنامه ها را بر روی مراکز محاسباتی موجود توزیع نماییم. نحوه ی توزیع می تواند توسط یکی از الگوریتم های کامپیوتری برای توزیع انجام شود. حال شما باید برنامه ای تهیه نمایید که ملزومات زیر را داشته باشد:

- ۱- برنامه به زبان پایتون باشد.
- ۲- مراکز محاسباتی باید به صورت تصادفی تولید شده و در یک پایگاه داده از نوع SQLite ذخیره شوند و در ابتدای برنامه بارگذاری شوند. تعداد مراکز، تنوع میزان منابع آن ها و ستون های جدول بر عهده شماست. برای میزان منابع مراکز می توانید به صورت دستی خودتان آن ها را وارد نمایید. تنوع و تعداد مراکز مورد بررسی قرار می گیرد.
- ۳- تعدادی برنامه پردازشی به همراه نیاز به منابع پردازنده و حافظه ی اصلی به صورت تصادفی باید تولید گردد. تعداد و میزان منابعی که هر برنامه نیاز دارد می تواند به صورت دستی توسط شما مشخص گردد. تنوع و میزان منابع هر برنامه مورد بررسی قرار می گیرند. این برنامه ها باید در یک صف باشند. صف را می توانید با queue در پایتون و یا یک آرایه ساده پیاده سازی نمایید.
- ۴- حال باید توسط یک حلقه برنامه ها را بر روی مراکز محاسباتی توزیع نمایید. این توزیع باید به گونه ای باشد که شرایط قبلی سیستم در نظر گرفته شود. یعنی برنامه اول بر روی کل مراکز که خالی هستند توزیع می شود. برنامه ی دوم با در نظر گرفتن برنامه ی اول که بر روی یک مرکز مشخص قرار گرفته است، توزیع می شود. این توزیع باید توسط یکی از الگوریتم های کامپیوتری انجام شود که مهمترین بخش برنامه ی شما می باشد. این الگوریتم می تواند یک الگوریتم ساده و یا تکاملی باشد. در زیر تعدادی از الگوریتم ها به طور نمونه ارائه شده است و شما باید از الگوریتم های موجود یکی را انتخاب نمایید که ممکن است در لیست زیر نباشد. این لیست فقط تعدادی از آن ها می باشد. امتیاز اصلی برنامه ی شما مربوط به این بخش می باشد.

الف) First Fit

ب) First Fit Decreasing

ج) Best Fit

د) Greedy

ز) Ant Colony

ر) Genetic

- ۵- پس از توزیع تمامی درخواست ها باید گزارشی از توزیع در خروجی چاپ شود.
- ۶- در نظر بگیرید که برنامه های پردازشی موجود بر روی صف را نمی توانید مرتب نمایید. باید به همان ترتیب ورودی توزیع شوند. از ساده سازی پرهیز کنید و سعی کنید برنامه های متنوع استفاده نمایید. نحوه ی توزیع و پیچیدگی الگوریتم و پوشش توزیع بسیار با ارزش و امتیاز آور است.
- ۷- می توانید در گام بعدی، الگوریتم را قوی تر نمایید. به این مثال توجه کنید. فرض کنید قوی ترین مرکز شما تنها ۱۲۸ هسته دارد و تنها یک مرکز با این منابع موجود است. در صف موجود برنامه های، ۴ برنامه با منابع مورد نیاز به ترتیب ۶۴ هسته، ۳۲ هسته، ۳۲ هسته و ۱۲۸ هسته قرار دارند. به هنگام توزیع، شما مراکز محاسباتی را به ترتیب بزرگی منابع پردازنده آن ها مرتب می نمایید. پس تنها و بزرگترین مرکز که ۱۲۸ هسته دارد در ابتدا قرار می گیرد. حال توزیع را انجام می دهد. ۳ برنامه ی اول که مجموع هسته های مورد نیاز آن ها ۱۲۸ هسته می باشد بر روی مرکز ۱۲۸ هسته قرار می گیرند و این مرکز پر می شود. حال برنامه ی ۴ را باید توزیع نمایید که ۱۲۸ هسته نیاز دارد. با توجه به ۳ توزیع قبلی شما بزرگترین مرکز که ۱۲۸ هسته را دارا بوده است پر کرده اید و این درخواست نمی تواند توزیع گردد. دقت نمایید نباید برنامه ها را در صف مرتب نمایید و باید به ترتیب وارد روال توزیع شوند. ممکن است شما برنامه ها را به نحوی انتخاب نمایید که این چالش به وجود نیاید، اما در نظر بگیرید حل چالش ها توسط روال و الگوریتم انتخابی شما بسیار برای ما پر ارزش است. یکی از راه حل های حل کردن این چالش این است که می توان ۳ برنامه ی اول را بر روی مراکز دیگر منتقل نمود و پس از خالی شدن مرکز ۱۲۸ هسته، برنامه را بر روی آن توزیع نمود.
- ۸- برای ارتقاء کار خود می توانید پارامتر های توزیع را افزایش دهید. به طور مثال پردازنده های مراکز را به پردازنده های نوع ۱ و نوع ۲ تقسیم نمایید و همچنین برنامه ها نیز یا از نوع نیاز به پردازنده نوع ۱ و یا نیاز به پردازنده نوع ۲ می باشند. حال توزیع علاوه بر تعداد پردازنده و میزان حافظه ی اصلی مورد نیاز، مبتنی بر نوع پردازنده نیز می باشد.
- ۹- می توانید پارامتر اولویت را نیز به برنامه ها اضافه نمایید. نحوه ی برخورد با برنامه ی های پر اولویت باید توسط شما توسعه داده شود.
- ۱۰- بخش های مختلف برنامه می توانند به صورت modular و دارای class های مخصوص به خود باشند. این ویژگی الزامی نیست اما در امتیاز برنامه شما بسیار موثر است.
- ۱۱- می توانید از هوش مصنوعی نیز در برنامه بهره بگیرید.
- ۱۲- می توانید به توجه به خلاقیت خود برنامه را با ویژگی های مناسب ارتقاء دهید.

می توانید سوالات خود را از طریق ایمیل زیر مطرح نمایید.

dashtbani@ipm.ir

باتشکر

بخش تحقیق و توسعه

تورین محاسباتی ملی، پژوهشگاه دانش های بنیادی