



لطفا پیش از شروع کار بر روی تمارین، به نکات زیر توجه فرمایید.

- برای پاسخ به بعضی از سوالات باید مقالات ذکر شده در کلاس را مطالعه نمایید.
- سوالات خود را در گروه تلگرام درس مطرح نمایید. به هیچ وجه پاسخ سوالات را در گروه به اشتراک نگذارید.
- میزان تاخیر، تا دو روز مجاز است. تاخیر به صورت ساعتی محاسبه شده و هر روز ۱۰ درصد نمره کم می‌شود. تحویل تمرین پس از دو روز تاخیر امکان پذیر نخواهد بود.

۱. (۱۰ نمره) برای انجام محاسبات روی ماتریس‌های تنک (sparse) کدام یک مناسب تر است: CPU یا GPU؟

آیا پاسخ شما در مورد ماتریس‌های متراکم (dense) متفاوت است؟ توضیح دهید.

۲. (۵ نمره) ماتریس زیر داده شده است. آن را به دو فرمت row-major و column-major نمایش دهید.

$$\begin{bmatrix} 8 & 5 & 4 & 0 \\ 1 & 3 & 3 & 19 \\ 9 & 0 & 4 & 15 \\ 4 & 0.8 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

۳. (۱۵ نمره) طراحی سیستم‌های MPI ممکن است باعث بن‌بست (deadlock) شوند. در این حالت، همه یا

بخشی از nodeها در انتظار اختصاص منابع تا ابد باقی می‌مانند. شروط لازم بن‌بست به شروط Coffman

مشهور هستند که در مباحث سیستم‌عامل بررسی می‌شوند. آن‌ها را ذکر کرده و مثالی برای شرایط رخداد

هر کدام در محیط MPI ذکر کنید.

۴. (۱۰ نمره) در درس با ۶ تابع پایه‌ی MPI آشنا شدیم. دو تابع مهم، MPI_Init() و MPI_Finalize()

هستند که در مثال‌های درس نحوه‌ی استفاده از آن‌ها را در زبان C دیدید ولی این توابع در زبان Python

با استفاده از کتابخانه mpi4py به کار نمی‌رفتند. چرا؟

۵. (۱۵ نمره) تفاوت طبقه‌بندی Flynn با Duncan را ذکر کنید.

۶. (۱۰ نمره) در درست با آرایه‌های سیستم‌تولیک آشنا شدید. طبق بعضی از تقسیم‌بندی‌ها این آرایه‌های جز معماری MISD قرار می‌گیرند ولی این تقسیم‌بندی موافقان و مخالفانی دارد. توضیح دهید چرا (از چه جهاتی) این تقسیم‌بندی مناسب است و از چه جهاتی نامناسب.
۷. (۱۵ نمره) یک آرایه سیستم‌تولیک طراحی کنید که عمل convolution دو بعدی در شبکه‌های عصبی را انجام دهد. زمان اجرای این عمل نسبت به یک پردازنده‌ی SISD چقدر تغییر کرده است؟
۸. (۲۰ نمره) چهار نسل Google TPU را مقایسه کنید و پیشرفت‌های هر نسل نسبت به نسل قبلی را برشمارید.

نحوه تحویل تمرین

پاسخ سوالات را به صورت یک فایل PDF با شماره دانشجویی خود در سایت elearn آپلود کنید. لطفاً از فونت سایز ۱۲ (یا بیشتر) برای پاسخ به سوالات استفاده نمایید.