

פרויקט קורס מחשוב מקבילי ומבוזר

מגישים:

יוסי בן שושן- 316049543

נעם בן בנימין- 315006254

הסבר על התוכנית:

בתחילה התוכנית הפרוסס הראשי ("Master") קולט את טבלת הניקוד של האותיות ואת קובץ המחרוזות. המחרוזות לבדיקה נשמרות במבנה (Seq_Info) שבו ישמרו נתוני המחרוזת. הפרוסס הראשי יבצע חלוקת עבודה- כל פרוסס ("Worker") יקבל כמות שווה של Seq_Info לבדיקה על פי האלגוריתם שיפורט בהמשך, במידה וכמות המחרוזות לא מתחלקת באופן שווה בין העובדים, הפרוסס הראשי יבצע את הבדיקה לשארית (Reminder) המחרוזות (ימוקבל באמצעות Cuda). בסוף החישובים הפרוסס הראשי אוסף את תוצאות החישובים מכל פרוסס ולאחר מכן מוציא פלט למסך- האופסט והמוטציה המניבים את הניקוד הטוב ביותר עבור כל מחרוזת משנית.

מבני נתונים:

טבלת ניקוד- מערך דו מימדי של Integers בגודל 26x26
Seq_Info מבנה המכיל את נתוני המחרוזת לבדיקה: K, Offset, Score, String, Length
מערך Seq_info- בגודל מותאם לכל פרוסס על פי החלוקה.
Init_variables- מבנה לשימוש חד פעמי כדי לחסוך בפקודות שליחה וקבלה של מידע.

:MPI

כל הפרוססים מבצעים פקודת Broadcast שבה מועבר המבנה init_variables מה-Master אל ה-Workers.
ה-Master מחזיק מערך של Seq_Info בגודל של כמות המחרוזות לבדיקה, וה-Workers יחזיקו chunk_size.
החלוקה לפרוססים תתבצע בעזרת פקודת Scatterv.
לאחר סיום הבדיקות והחישובים יבוצע קיבוץ הנתונים באמצעות פקודת Gatherv.
עבור שליחת המבנים יצרנו Data_Type חדש לכל מבנה, ובסיום בוצע שחרור של המבנים.

:OPEN MP

Open MP מומש בשני מקרים שונים - בעבודה של ה-Workers ובעבודה של ה-Master.
אצל ה-Workers: נעשה שימוש ב Pragma For על מנת לחלק את חישוב הציון למחרוזות על פני כמה Threads.
אצל ה-Master: בוצע שימוש ב- Pragma for reduction כדי למצוא במערך של ציונים את הציון הגבוה ביותר.

:CUDA

במידה וחלוקת המחרוזות לפרוססים אינה שווה- ה-Master יטפל במחרוזות השארית בעזרת CUDA.
עבור כל מחרוזת שבאחריות המאסטר תתבצע קריאה ל-GPU.
נכין משתנים עבור עבודה ב-GPU, בלוקים כמספר Offsets ו-1024 Threads עבור כל בלוק.
Kernel ניצור מערך של scores בגודל 2048 המיועד לחישוב ציוני המוטציות עבור כל Offset.
המוטציה הטובה ביותר בכל מערך של scores תמצא בעזרת שימוש באלגוריתם scan_plus ו-scan_max אשר נלמדו בכיתה.
לבסוף פרמטר המוטציה המצטיין בכל Offset ירוכז במערך יחד עם שאר ערכי המוטציות בצמוד לציון המתאים לו.
מערך זה יחזור מה-GPU ל-HOST ויטופל ב-OPEN MP אצל המאסטר במטרה למצוא את הציון המקסימלי.

הקוד של Scan_plus ו-scan_max נלקח מתרגולי הכיתה.