

Preferred Networks インターン選考 2018 コーディング課題プロセッサ/コンパイラ分野

変更履歴

- 2018 年 5 月 1 日 : 初版

回答に当たっての注意

- 実装に用いる言語は C または C++ のみとします。
- 以下の Linux ディストリビューション・コンパイラ・CPU を使用してください。
 - Ubuntu 16.04 / gcc 5.4 / x86_64
 - 計算機環境についてこれ以外の細かい制限は設けませんが、環境はひとつ固定し、課題全体を通してそれを使ってください。
- (重要) 最適化オプションは必ず `-O0` を使用してください。それ以外の最適化オプションを追加してもいけません。
- スレッド並列化、インラインアセンブラ、x86 組み込み関数などの拡張機能、AVX などの拡張命令、等々の使用は自由です。
 - C/C++ 標準ライブラリ外のライブラリはこれらを実現するために必要なものを除き使用不可とします。
- GPU を含むアクセラレータの利用、分散メモリ並列化の利用は評価対象外とします。
- `perf` などのパフォーマンス計測ツールは自由に使って構いません。
- 課題には自分だけで取り組んでください。この課題を他の応募者を含めた他人と共有・相談することを禁止します。漏洩の証拠が見つかった場合、その応募者は失格となります。ある応募者が別の応募者に回答をコピーさせた場合、双方の応募者が失格となります。
- 想定所要時間は最大 2 日です。全課題が解けていなくても提出は可能ですので、学業に支障の無い範囲で取り組んで下さい。

提出物

- 課題 1、2、3、4 それぞれのレポート。
- 課題 2 の各セットのソースコードと Makefile。 `make all` コマンド一回で全セットの実行ファイルが生成されるようにしてください。

評価基準

提出物は以下を満たしていることが望ましいです (必須ではありません)。

- ソースコードが他人が読んで理解しやすいものになっていること。特に、トリッキーな最適化を行う場合はその解説をコメントに含めてください。
- レポートが要点についてわかりやすくまとまっていること。

提出方法

上記の提出物を単一のパスワード無し zip ファイルにまとめ、[こちらの専用フォーム](#)より応募してください。締切は日本時間 2018 年 5 月 14 日（月）23:59 です。

問い合わせ

問題文に関して質問がある場合は intern2018@preferred.jp までご連絡ください。問題文に訂正が行われた場合は応募者全員にアナウンスいたします。なお、アプローチや解法に関する問い合わせにはお答えできません。

課題文

課題 1

添付の `main.cc` をコンパイルして実行し、“average time:” で表示される実行時間を報告してください。計算機環境のピーク FLOPS 値を調べ、それに対して何%の実行効率が達成されているかを計算し、報告してください。また、他に速度に大きく関係していると考えられる計算機環境の要素があればその値とともに列挙してください。

課題 2

関数 `f()` にいくつか自由に最適化を施し、各段階で実行時間と最大絶対誤差 (“max error:” で表示される値) を報告してください (引数は変更不可)。誤差は 1.0×10^{-15} 以下でなければなりません。報告は次の形式の段落を 1 セットとして最大 9 セット以内にまとめてください (セット数そのものは評価の対象外です)。

- 実行効率を下げている原因についての仮説
- それを解消すると考えられる変更の要点
- 実行時間の変化と考察
- その原因を客観的に測定する方法と結果 (オプション: もし可能なら)

最終的に実行時間がどれだけ短くなったかは評価に含めますが、たとえあるセットでの変更により実行時間が長くなってしまったとしても仮説と考察が妥当であれば評価します。ソースコードは、1 セットごとに単一のファイルにまとめ、レポートとの対応が分かりやすいファイル名にしてください。

課題 3

関数 $f()$ をハードウェアで実装するためのブロック図、および処理手順を記述してください。

ここで、課題 2 で加えた最適化と対応させる必要はありません。

課題 4 (オプション課題とします。必須ではありません)

$f()$ のハードウェア実装全体を制御する回路を設計し、そのタイミングチャートを記述してください。演算器や記憶資源のサイクル数は適宜自分で決めてください。

(課題文ここまで)