

C++ Annotations

NetBSD の ML で [C++ Annotations](#) が紹介されていた。
ちょっと C++ とか覚えてみようかなあ。

Maps: A Compiler-Managed Memory System for Raw Machines

Raw プロセッサのためのデータ割り当てを
コンパイル時の静的な手法と、実行時の動的な手法を組み合わせで実現する。
「2. Background」では、Raw Processor のタイル間データ転送の手法や
オーバーヘッドについての計測結果が示されている。
プログラムのポインタ解析には、
SPAN(a state-of-the-art pointer analysis package) を利用。

静的な手法

- Equivalence class unification
 - ECU promotes all memory references in a single alias equivalence class by placing all objects corresponding to that class on the same tile.
 - For structs, SPAN differentiates between accesses to different fields, so that fields of a struct can be in different alias equivalence classes and distributed across the tiles.
- Modulo unrolling
 - the major limitation of ECU is that an array is treated as a single object belonging to a single equivalence class.

動的な手法

「4.3 Uses for dynamic accesses」で問題提起

モジュロスケジューリングは過剰な展開を引き起こすことも

$A[B[i]]$ みたいなのを分割するとロクなことにならない。

static synchronization と software serial ordering で実現

- Enforcing dynamic dependences
 - A static-dynamic dependence can be enforced through explicit synchronization between the static reference and either the initiation or the completion of the dynamic reference.
 - software serial ordering to efficiently ensure dynamic-dynamic dependences.
 - it leverages the in-order delivery of messages on the dynamic network between any source-destination pair of tiles.
- Dynamic optimization
 - Epoch = all the dynamic memory accesses to an alias equivalence class in a region of the program are independent from each other.
 - without serialization
 - by placing memory barriers before and after the region
- Update = memory handlers which implement simple read/modify/write operations on memory elements.
 - the compiler migrates simple read/modify/write memory operations from the main program to the memory handlers.
 - a program can dispatch an update just like a store and then proceed without waiting for its completion.
 - an update collapses two expensive and serial dynamic memory operations, a load and a store, into one.
 - the associativity and commutativity of the updates effectively removes dependences

between different updates.

関連研究

Software DSM の既存研究と比較

- Shasta: A Low Overhead, Software-Only Approach for Supporting Fine-Grain Shared Memory
- An Integrated Compile-Time/Run-Time Software Distributed Shared Memory System

これらと比較して

- Maps turns sequential access from a single memory image into decentralized accesses across Raw tiles

A Dynamic Code Placement Technique for Scratchpad Memory Using Postpass Optimization

プログラムコードを SPM にどう格納するか．速度と電力の評価．

- バイナリイメージを解析して code を SPM に入れる
- ループを展開する (function abstraction を使う)
- ILP 問題に落としこんで要求されたページに対するコードマッピングを取り扱う

Dynamic Overlay of Scratchpad Memory for Energy Minimization

- A Dynamic Code Placement Technique for Scratchpad Memory Using Postpass Optimization で、様々な memory objects で SPM を共有する手法として引用されている．<= ソースコードが必要なのでよくないと言われている．
- we present a profile based approach which on the basis of live ranges of both variables and code segments, replenishes the contents of the SPM.
- ILP を使った静的解析．

Memory Objects

scratchpad overlay の候補

- Global variables(both scalar and non-scalar)
- Non-scalar local variables
 - they consume a space on the stack
 - they are generally not assigned to the register file.
- Code segments called traces
 - identified using the Trace Generation technique

Liveness Analysis

CFG を作って def-mod-use 解析をする

Memory Assignment Problem

edge based formulation で適切なスピルを決定

- ・ MO に {DEF, MOD, USE, CONT} なる $\text{Attrib_}\{\text{STATIC}\}$ を定義
 - ・ DEF > MOD > USE > CONT な優先順位
- ・ edge に {LOAD, STORE} なる $\text{Attrib_}\{\text{SPILL}\}$ を定義
- ・ ILP で定式化, 解く .

Onchip Address Assignment Problem

- ・ address assignment problem を ILP で定式化

Assigning Program and Data Objects to Scratchpad for Energy Reduction

- ・ Dynamic Overlay of Scratchpad Memory for Energy Minimization に SPM に対して静的に命令とデーを割り当てる手法として引用されている .

Data Partitioning for Maximal Scratchpad Usage

- ・ Dynamic Overlay of Scratchpad Memory for Energy Minimization に SPM に対して静的に命令とデーを割り当てる手法として引用されている .
- ・ Assigning Program and Data Objects to Scratchpad for Energy Reduction に対し, 配列が一つのオブジェクトとして割り当てられるのを解決するために分割する手法を提案 .

文献リスト