

Lab 3 : Branch Predictor Integration

2018-17515 김형준

30 May 2022

Branch Prediction은 IF 단계에서 새로 입력된 PC를 기반으로, 향후 어떠한 방향으로 프로그램이 진행될 지를 예상하는 과정이다. 하나의 PC는 변하지 않는 하나의 instruction과 대응되므로, 기존 PC값을 분석해 향후 해당 PC값이 다시 입력될 때 더 정확한 예측을 할 수 있다. 본 과제에서는 2-bit Gshare branch predictor 기법을 활용해 branch prediction을 성공적으로 구현했으며, 기존에 비해 core cycle 성능과 branch prediction 정확도가 증가했음을 알 수 있다 :

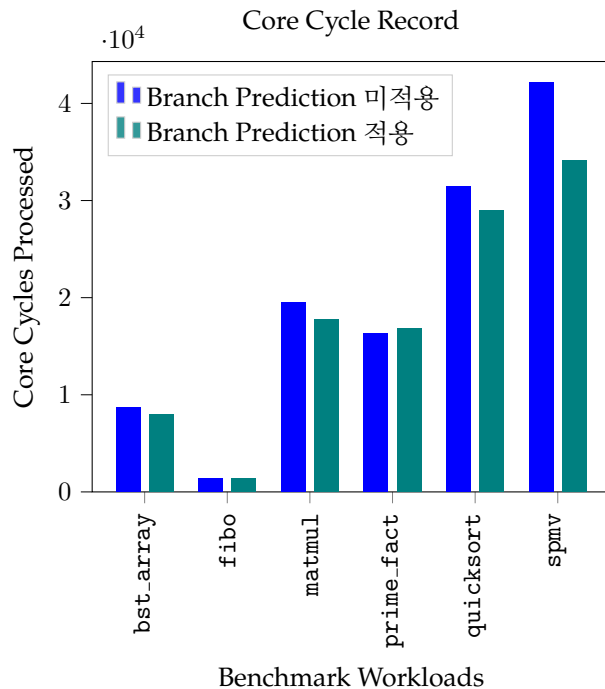


Figure 1: Branch Prediction CPU 성능 개선

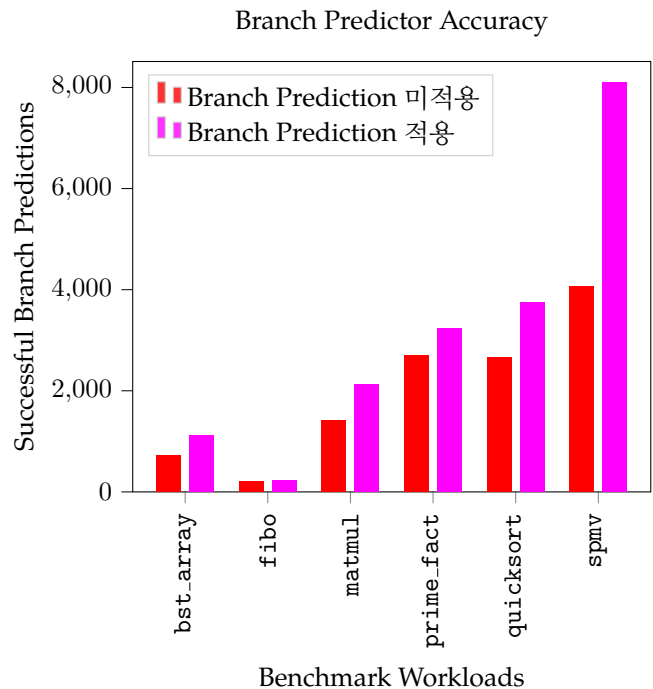


Figure 2: Branch Prediction 정확도 증가

특히 여러 시행에서 예상보다 높은 빈도로 Branch Prediction이 성공함을 확인할 수 있었는데, 이는 근본적으로 Pipeline Architecture의 Hazard Control 중 다음 PC값, 즉 next_PC값이 Branch의 Target Address, 즉 ex_pc_target값과 동일할 때 flush를 진행하지 않는, 사실상의 taken 처리를 해주기에 발생하는 현상으로 판단된다.

branch_hardware.v 모듈은 branch_target_buffer.v와 gshare.v의 입출력 관계를 정립하는 역할을 하며, branch_target_buffer.v와 gshare.v에서는 각각 branch target buffer와 Gshare 메모리를 선언, 해당 배열에 접근하는 방식과 배열 내 저장된 데이터를 새로고침하는 방법을 정의했다.