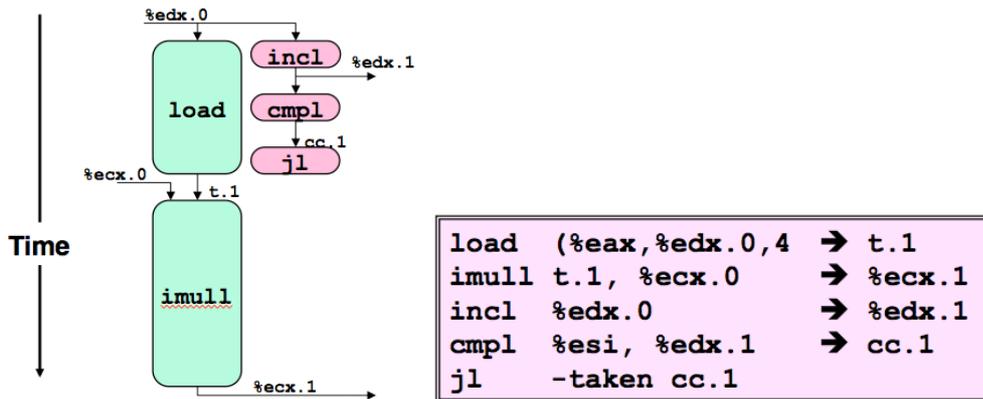


1. ⁶⁰ Considere a execução da seguinte função, compilada com `gcc combine.c -o combine.exe` :

```
void combine (vec_ptr v, int *dest)
{
    int i;
    int *data = get_vec_start(v);
    *dest = 1;
    for (i = 0; i < vec_length(v); i++) {
        int val;
        *dest *= data[i];
    }
}
```

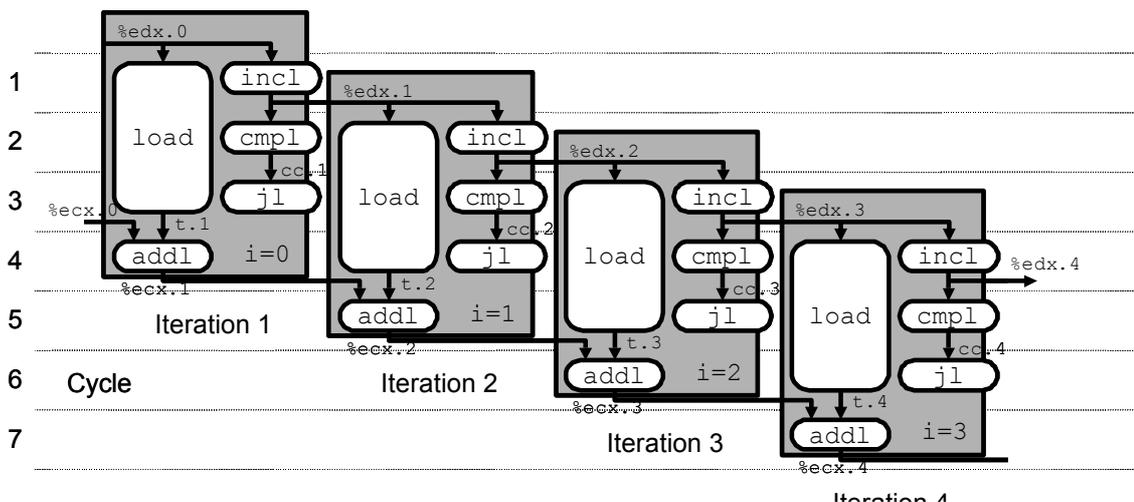
Num P6 a 1GHz (com *out-of-order execution*, superescalaridade de 3 vias, SIMD 128b, sem HT), um vetor de 10k elementos, com *cache quente*, teve um desempenho de 17.73 CPE. A latência da multiplicação é de 4 ciclos de *clock*.

a) ¹⁵ Com base nesta informação, ...



b) ¹⁵ Sabendo que a *cache L2* é de 1MB, a dimensão da sua linha é de `xxB` ...

c) ¹⁰ Considere a seguinte visualização do código com adição, assumindo que o P6 tinha 3 unidades de inteiros e uma para saltos:



Indique ... superescalaridade...

d) ¹⁰ ... vetorização (SIMD)...

e) ¹⁰ ... melhorar ainda mais o desempenho deste problema nesta arquitetura ...

2. ⁵⁰ Defina/discuta de forma sucinta os seguintes conceitos/questões.

- a) ¹⁰ Cache optimizations...
- b) ¹⁰ Multithreading...
- c) ¹⁰ SIMD extensions ...
- d) ¹⁰ KNC/KNL
- e) ¹⁰ GPU/CUDA ...

3. ³⁰ Um dos principais limitadores de desempenho atualmente é ... **Analise e compare** a estratégia seguida pelos seguintes fabricantes de unidades de computação para ultrapassar esta limitação:

- (i) Intel, nos seus processadores *multicore*;
- (ii) Intel, na arquitetura do seu novo processador *many-core* Knights Landing;
- (iii) NVidia, na arquitetura dos processadores Fermi, Kepler ou Pascal.

4. ³⁰ Considere o seguinte código de ... :

```

1   void xpto (void) {
2   for (unsigned ... m++) {
3       for (...) {
4           for (...) {
12          }
13      }
14  }
15  }
```

Quando compilado com o comando `icc -vec-report=5` produziu a seguinte lista de comentários:

```

LOOP BEGIN at line 7
  remark #15388: ...
  ...
  remark #15488: --- end vector loop cost summary ---
LOOP END
```

- a) ¹⁰ Apresente uma explicação para o compilador ter feito...
- b) ¹⁰ A *miss rate* de ... com otimização por ... está apresentada na figura em baixo. **Indique, justificando,** as razões para ... na cache L2 e ...



- c) ¹⁰ **Indique, justificando,** como se estruturaria a otimização ... GPU ...

5. ³⁰ Questões relativa aos trabalhos laboratoriais.

- a) ...
- b) ...
- c) ...