

Predikce skoků — Statická

dynamická
BTB

saturující čítač

pole čítačů

lokální historie

1010111

6

globální historie

hšovací tabulka

h (adresa skoku, historie)

agree predictor

hybridní predikce

speciální případy:

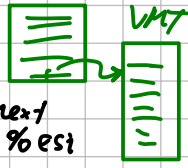
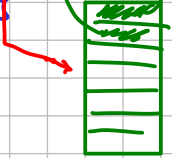
- 1 smyčky → loop predictor
- 2 nepřímé skoky
- 3 call/ret → stack predictor



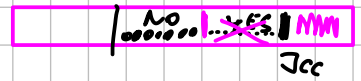
switch (i) {

case 0:

case 1:

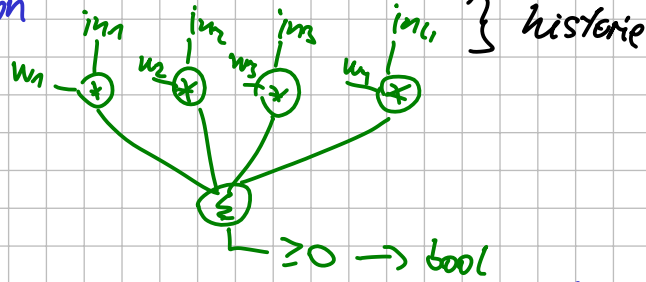


call next
next: popl %esi



AMD Zen:

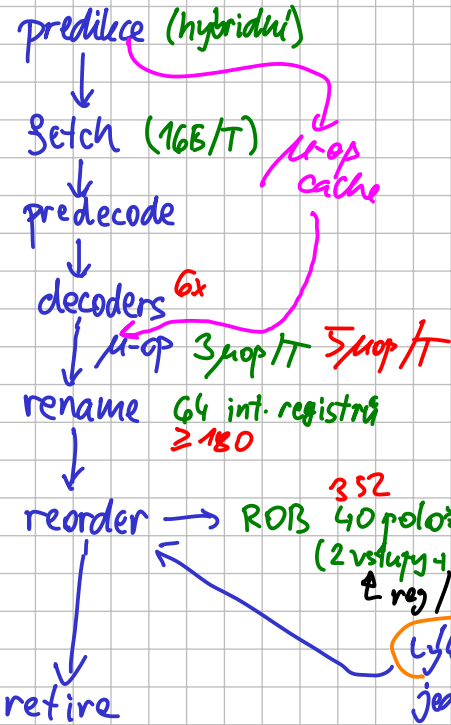
- perceptron L1



prediktory s historiemi délky $2^0, 2^1, 2^2, 2^3$
každý opravuje ten předchozí

- TAGE L2
- tag geometric

→ Agner Fog Intel Core?



novější procesory:

- Stack Engine — udržuje ESP
- μ -op cache 1.5k položek 2304

Ice Lake

xorl %eax, %eax

8-cestná řídka po 6 μ -ops

352

ROB 40 položek (2 vstupy + 2 výstupy)

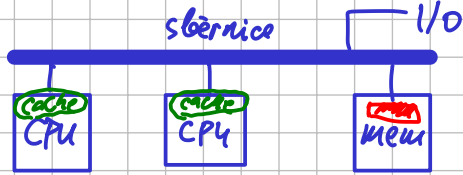
reg/konst. / závislost forward

Lykound jednotky



ready μops
reservation station
20 μ -ops
6 portů

Symmetric Multi-Processing



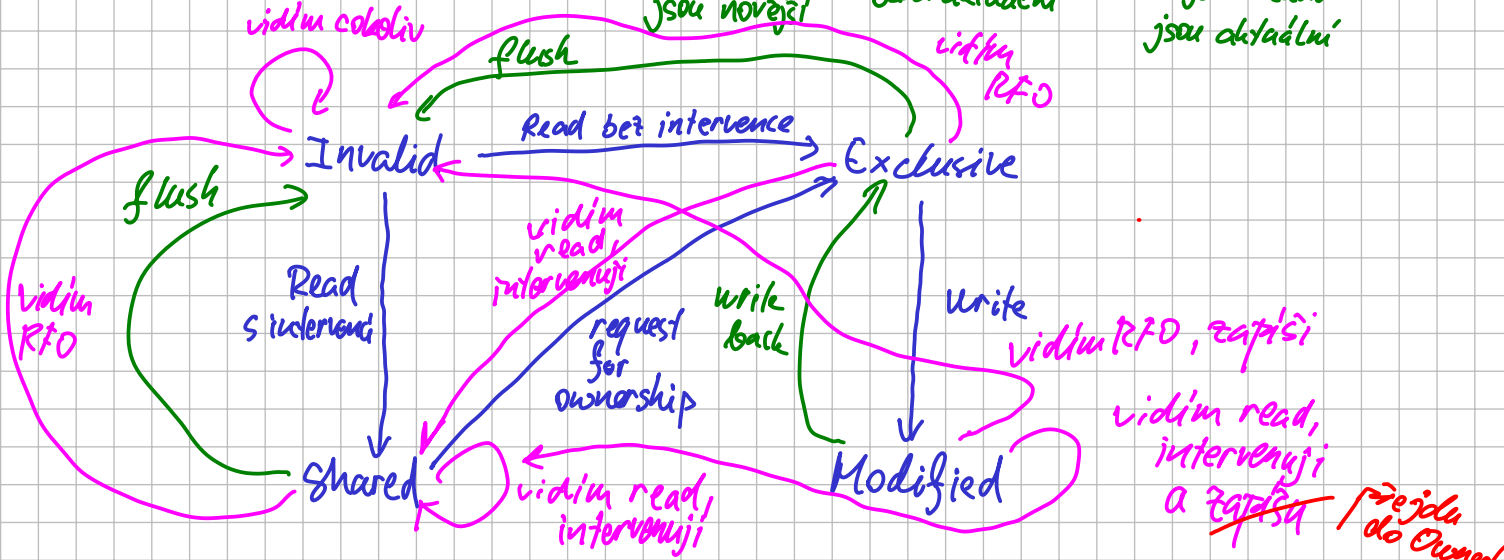
problém: coherence cache!

MESI protokol

stav řádku v cache

účastníci jsou cache

Modified data mám jen já jsou novější
 Exclusive data mám jen já jsou aktuální
 Shared data mám já a možná ještě někdo jsou aktuální
 Invalid data nemám



MOESI: rozděluje Shared

Shared - data sdílenci, nemusí být aktuální
 Owned - + slibují, že je zapíší