

IRAM – Framtidens datorminne?

Inledning

Processorer och DRAM produceras generellt på separat och tillverkarna har olika mål att uppnå när de designar respektive enhet. Detta gör att problem och konflikter kan uppstå då de sätts ihop i en dator och leder till att deras respektive maximala prestanda inte kan utnyttjas. En lösning till problemet, IRAM, presenteras och diskuteras av David Patterson m.fl. i artiklarna "A case for Intelligent RAM"[1] och "Intelligent RAM (IRAM): the industrial setting, applications and architectures"[2].

A case for Intelligent RAM

I "A case for Intelligent RAM" beskriver författarna inledningsvis två utmanande trender; samtidigt som processorernas hastighet ökar med 60%, ökar hastigheten hos DRAM endast med 10% per år, vilket skapar en flaskhals som gör att processorns fulla prestanda inte kan utnyttjas. De föreslår lösningen IRAM, som innebär att DRAM och processorn tillverkas som en del av samma integrerade krets, på ett chip.

Författarna förklarar sedan de tekniska fördelar som IRAM erbjuder. Till exempel får det plats 25 till 50 gånger så mycket transistorer i ett DRAM jämfört med cache-minne, och att på ett IRAM hade hela program hade kunnat få plats direkt på chippet. Andra fördelar som hade kunnat erbjudas är högre bandbredd, kortare fördröjningar, lägre och mer effektiv energiförbrukning samt ökad on-chip minnesstorlek.

De diskuterar också de utmaningar som uppstår kring IRAM. Till exempel kommer det krävas fler I/O kopplingar för att IRAM ska fungera väl, vilket tar mer yta och förbrukar mer energi. Det kan också bli svårare att få IRAM att hålla en bra temperatur. Att implementera flera IRAM-enheter på samma system kan bli en stor utmaning.

Författarna drar slutsatsen att IRAM är en teknologi med stor potential som kan avsevärt förbättra prestandan på datorer, men att det finns många frågor som måste besvaras innan det kan implementeras i större skala.

Intelligent RAM (IRAM): the Industrial Setting, Applications and Architectures

Artikeln "Intelligent RAM (IRAM): the Industrial Setting, Applications and Architectures"¹ fördjupar sig inom IRAMs plats i industrin, konkreta tillämpningar, och dess arkitektur.

Författarna identifierar problemen IRAM kan komma att ha för att få in en fot i industrin, då IRAM vara kostnadseffektivt och erbjuda tillräcklig prestanda för att företag ska anse de vara värt att börja lansera det, samt hur de ska kunna integreras i företagens aktuella strategier och utveckling. De förklarar sedan de område där IRAM kan appliceras för att för att förbättra prestandan på bland annat datorspel, hårddiskar och servrar jämfört med dagens enheter.

En ny arkitektur måste också implementeras för IRAM för att uppnå bra prestanda, förklarar författarna. De presenterar fyra olika alternativ, men kommer fram till att vektorarkitektur är den mest optimala för IRAM.

Författarna drar slutsatsen att de kan tillverka en IRAM – enhet för att demonstrera dess potentiella prestanda och att det är ett spännande forskningsområde, men att det finns problem som står i vägen för att det ska bli en stor del av industrin.

Undersökande del

Det huvudsakliga problem som beskrivs i "The case for Intelligent RAM" är hur den separata tillverkningen av DRAM och processorer leder till att maximala prestanda inte uppnås. "Intelligent RAM (IRAM): the Industrial Setting, Applications and Architectures" beskriver

¹ D. Patterson, K. Asanovic, A. Brown, R. Fromm, J. Golbus, B. Gristad, K. Keeton, C. Kozyrakis, D. Martin, S. Perssakakis, R. Thomas, N. Treuhaft och K. Yelick. "Intelligent RAM (IRAM): the Industrial Setting, Applications, and Architectures". University of California, Berkeley. 1997.

flera olika konkreta problem med IRAM trots dess stora potential, som att få in den i industrin, och svårigheter kring dess arkitekтуella implementation.

Lösningen till problemet i "The case for Intelligent RAM" är som IRAM, och artikeln diskuterar då potentialen hos IRAM, och några exempel på IRAM-minne och de förbättringar de påvisat. "Intelligent RAM (IRAM): the Industrial Setting, Applications and Architectures" tar fram lösningar på problemet genom att ge flera exempel på ställen där IRAM kan implementeras för att ge ökad prestanda. Artikeln ger också exempel på flera olika typer av arkitekturer som kan användas för att implementera IRAM.

Båda artiklarna kommer fram slutsatsen att IRAM är en spännande teknologi med stor potential, men att det finns problem som måste lösas. Stora skillnaden mellan artiklarna är hur de angriper ämnet, då "The case for Intelligent RAM" lägger mer fokus på den tekniska prestandan IRAM kan erbjuda. "Intelligent RAM (IRAM): the Industrial Setting, Applications and Architectures" diskuterar mer om IRAM i den industriella miljön, och mer konkret vad som behövs göras för att IRAM ska få en plats i marknaden.

Aktuella forskningsläge

I "A Case for Intelligent RAM" diskuterar både potentialen för IRAM och dess nuvarande problem. Den lägger god grund för fortsatt forskning då den identifierar många frågor som måste besvaras inom ämnet.

"Intelligent RAM (IRAM): the Industrial Setting, Applications and Architectures" diskuterar främst industri, tillverkning, och implementering. Den lägger grund för vidare forskning kring implementering av IRAM med vektorarkitektur.

Artikeln har här 796 ord

Källförteckning

[1] D. Patterson *et al.*, "A case for intelligent RAM," in *IEEE Micro*, vol. 17, no. 2, pp. 34-44, March-April 1997, doi: 10.1109/40.592312.

[2] D. Patterson *et al.*, "Intelligent RAM (IRAM): the industrial setting, applications, and architectures," *Proceedings International Conference on Computer Design VLSI in Computers and Processors*, Austin, TX, USA, 1997, pp. 2-7, doi: 10.1109/ICCD.1997.628842.