

Ç oâ÷íí ëì ãíá shared memory áöáñì ì òì Ýí ç óå PC

Í éáññùò òì ò áéá í á ì ëì èèçñùèáí ç áí Ûèòóç éáé áðáíáñááóíá áðèóòçì ì í èèþí áááí ì Ýí Ùí ÷ ñáéáæùóáí Ýí áò òðáñ-òðì ëì áéóòþò CRAY Ý÷áé ðáñÛóáé. Óþì áñá áíí áé áðí áóù óá áðèÛ PC òì ò ùèí è ÷ ñçóè ì òì ëì ýí á í á ì áðáí ì ñòùèí ýí óá òðáñ-òðì ëì áéóòþò ì á òçí ðñì óèþèç ì éáð èÛñóáð ç ì òì íá ðáñéÝ÷áé òÝóóáñèò èó÷òñì ýò áðáíáñááóòÝò ì á òá÷í èéÝò òì ò ùò òþñá èèò óðí áí òì ýóáí á ì ùí ì óóá òì éý ì ááÛéá óóóòþì áóá.

ÐáñÛèèçèì é áíí é

Ç oâ÷íí ëì ãíá shared memory, parallel processing áöáñì ùæáðé áðì èèò áðáññáðò ì é ì òì íáð èáðáóèáðÛèí òí supercomputers (ùðùò ç CRAY) áðèóòá÷í ì í óáð áí áéñáðèÛ ì ááÛèç òðì ëì áéóòþèþ èó÷ý. Óá óóóòþì áóá shared memory áéáéÝò òí óðí þèùò òÝóóáñèò ùò ááéáÝí èðáíáñááóòÝò, áí þ ç èáí òñèþ ì í þì ç èáéí òñááí ì á áðì òñùðì òð: ùò óðí ááèèù óðí è÷áí ì áðáí ý òùí áðáíáñááóòþí éáé ùò áðì èþèç áááí ì Ýí Ùí. Í èí è ì é ì èñí áðáíáñááóòÝò áí ùò òÝòí ëì ò òðì ëì áéóòþ ì òì ñí ýí í á áéááÛòí òí þ í á áñÛòí òí óóçí ì í þì ç, áéèÛ óá òì èéÝò ðáñèðòþóáèò, ç Ýí í í éá òçò èáñáñ=íáð ÷ ñçóè ì òì èáðáé áéá í á áþóáé èÛðì ëì ááè ù ðñì òáñáéèùçóáð óóèò òðùèí èðáð ì í í Ûáð òì ò òðì ëì áéóòþ òì ò éá þéáéáí ðñùóááóç óóç ì í þì ç. ÉáðÛ ðáñÛáí óç, ì ùí ì é supercomputers éáé óá super minis ÷ ñçóè ì òì ëì ýí òá÷í èéÝò shared memory, áéèÛ óá òáéáðòáíá ÷ ñí ùí éá ç íáéá òá÷í èèþ áñ=íáé í á áöáñì ùæáðé (òì éý áéóóáéèèÛ) éáé óóá PC.

Ç oâ÷í èèþ shared memory ðñì óóÝñáé óçì áí èèÛ ðéáí í áèòþì áóá áéáóðí ááòè ùòçóáð, áí þ áðèðñùóèáðá óá óóóòþì áóá òì ò òèí òì ëì ýí óáé ì á òá÷í èéÝò shared memory áíí éá áðì èùòáñí í á ðñí áñáí ì áéóòí ýí. Óá áááí ì Ýí á òì ò áðì èçéáýí í óáé óá shared memory èÝóáèò ì òì íáí í á áíí òí mapped áðáðèáíáð óóçí global storage structure ì áñèþí áèùóòþí ðñí áñáí ì áéóòí ýí òççèí ý áðèðÝáí ò (ùðùò ç Fortran COMMON), áí þ ç òí èèþ ì í þì ç èÛéá áðáíáñááóòþ éá áéá÷áñíáéðáé èèò áí ì Ýò òùí áááí ì Ýí Ùí éáé óá stacks. Áí á áðì óá ðñí áèþì áóá òì ò ó÷áðí èí í óáé ì á òçí òèí òí íçóç òðì ëì áéóòþí shared memory áíí áé ì èè ì áñèè ùò òùí ì èñí áðáíáñááóòþí òì ò ì òì ñí ýí í á óðí ááèí ýí ðáñÛèèçéá áíí áé ðáðáñáóí Ýí ì ò.

Óá óóóòþì áóá òðì ëì áéóòþí distributed memory ááí áí èèí áðùðíáí ùòóùòí áí èèòí è÷í ðñí áéçí á, áðí ý òí bandwidth áóùòáñèþò áðèí èí Ùí íáð ì áááèþí áé áí Ûèí áá ì á òí áñèè ù òùí áðáíáñááóòþí òì ò óðí áÝí í óáé. Áðùò áíí áé éáé Ýí áð ðáí òí òð èùáí òð òì ò ç ÉÁ ì á óá óóóòþì áóá RS/6000 éáé ç Intel ì á óá óóóòþì áóá Hypercube Ý÷í òí óóóòçì áðèÛ ðñí ùèþóáé òçí òá÷í ëì ãíá distributed memory.

Áðì ðñáéèèþ ðéáðñÛ ùòóùòí, ùéáð ì é áöáñí í áÝò òì ò Ý÷í òí áéáùóáè áéá ðáñÛèèçéá óóóòþì áóá áñÛòçéáí óá supercomputers óá ì òì íá ÷ ñçóè ì òì ëì ýí ùðùò áíðáí á òá÷í ëì ãíá shared memory. Áðùò óçì áíí áé ðùò ì é ðáñáðÛí ù áöáñí í áÝò ááí ì òì ñí ýí í á òñÝí òí áèí áðáéèáðùí áí áð èèò ðèþñáèò áðí áóùòçóáð òùí óóóòçì Ûòùí distributed memory áðí ý òí mapping òçò ì í þì çò ááí áíí áé áðì óáéáðí áéèè. ÐáñÛèèçéá éáé óá áí èèéáóç ì á òç áèþóóá ðñí áñáí ì áéóòí ýí C, ç Fortran óóçí ì òì íá áñÛòçéá ì ì áááéýðáñí ò ùáèí ò òùí heavy duty áöáñí í áþí ááí áíí áé ì áðáöÝñòè ç óá óóóòþì áóá òðì ëì áéóòþí éáðáí áí çì Ýí çò ì í þì çò (distributed memory).

Áí á áðì óá ðñí áèþì áóá òì ò ðáñí òóèÛèí í óáé ùóáí áðèèòí ýí á í á Ý÷í òí á èéáí ì òì èçóèéÝò óá÷ýòçóáð áðáíáñááóíáð óá óóóòþì áóá ðáñÛèèçéáí áðáíáñááóòþí

Ç òà÷íí'èí'áíá éáòáòéáòòò éáñòpí áòÝéòáóçò òí'ò òáñéÝ÷í'òí òáñÜèèçèí'òò áòáíáñááóóÝò óá óóóòòí'áóá òòí'èí'áéóòpí PC áññóéáòáé pàç óòí' áññìí' òçò. Ç ááóéèp òí'òò éáòáýéòí'óç éáé ÷ñòóç áñí'áé óá òñí' áññìí' í' áóá áí'óáòéèpí òòí'èí'áéóòéèpí áí'ááèpí òí'ò ááí' Ý÷í'òí' éáéáòáñí' interaction í'á òí'í' ÷ñòóç (üòüò óá GUI interfaces). Áóóé, òí' òéí' òééáí'ü áñí'áé í'á áí'ýí'á èÜñòáò òí'ò áéáéÝòí'òí' óÝóóáñéò áòáíáñááóóÝò í'á áññóéí' í'óáé óá éó÷òñÜ PC óá í' òí' í'á ÷ñçóéí' í' òí' éí' ýí'óáé óá áñáòí' çòéèÜ áññááóòòpñéá.

Vector, Scalar eáé Superscalar

T é oðĩr eĩr aáoYò CRAY óòòò ań÷Yò óçò ààéáàòòòò òĩ ò '80 éáóáí ÛèÛĩ áĩ éó÷y 150 KW
 áĩ þ áł÷áĩ ĩ éèñĩòáńç áðáĩáńááóòòèþ éó÷y áðĩ òĩ ĩ 1860 óçò Intel. Áòòò òĩ ĩ ðĩ ĩĩ Ĩéáĩ á
 òĩ òò ĩ éèñĩ áðáĩáńááóóYò ùðòò ĩ 1860 (éáé Ûèèĩ òò) òùòĩ éó÷òñĩ yò þóáĩ ĩ òé ç
 óá÷ĩ ĩ ĩr áłá áðYòñáðá óçĩ áĩ óòũ ĩ Ûòòóç òũĩ ĩ ĩĩ Ûáũ Ĩĩ ò áðáñòòèĩ óĩ áĩ á óçĩ áñèĩ ù
 áðáĩáńááóòþ ùðòò ĩ ĩĩ Ûáò áñèĩ çòèèþò áðáĩáńááóòò, data cache, code cache éáé
 32bit RISC óá Ĩĩ á ĩ ĩĩ ĩ ĩr éèçñũ Ĩĩ ĩ. T é áòòòáñèYò ĩ ĩĩ Ûáò ðĩ ò áó÷ĩ ĩ ĩr yĩ óáé ĩ á
 óò áñèĩ çòèèYò ðñĩ áò ùðòò ðĩ ééáðéáóéáòĩ ĩ yò, ĩ ĩ ĩ ĩ Ûáĩ ĩ óáé multipliers. T é
 multipliers áĩ ùò 1860 ĩ ĩ ĩ ĩ Ûáĩ ĩ óáé Cray multipliers ðñĩ ò òèĩ þĩ òĩ ò Seymour Cray ðĩ ò
 òĩ òò áĩ áé Ûèððá éáóá óç áè Ûñéáéá óçò èçóòòò òĩ ò óóçĩ ÉÁĬ .

[illegible]

0c1 aa00u0c 0c0 0a=y0c0a0 a0a1a0a0a0a0 a1 a1 c a1c0c 0i 0 i aaYei 00 0c0 i fPi c0
cache.

Oĩ ááóéü ðñuáèçí á òuí superscalar áðáíáñááóópí áñí áé ç ðèí ðĩñçóç òuí áóáñĩ ì áþĩ. Áÿááé ç áñóĩ áĩ ò òçð Intel òóĩ ðñĩ òuí Superscalar áðáíáñááóópí óçĩ áñí áé ðüð ì ðñĩ óóáñuí áĩ ò áñèĩ üð áóáñĩ ì áþĩ éá áñí áé ðĩ éÿ ì ááüèĩ ò ì ðüðá ááĩ ðñáüæáðáé í á áíçóð ðĩ ÿ á èæáðáñá. Oĩ ðèí ðèæáü áñí áé ðüð ç Intel áèĩ èĩ ðèþĩ óáð õĩ ðáñüáææáí á òçð Inmos, éá èáðáóÿñáé í á òñÿíáé ðĩ èæáðèÿð scalar operations óá ÿí á ì üĩ ðèÿèĩ ì ç ðáíðð ðñçóèĩ ì ðĩ ðèþĩ óáð long instruction decode pipeline.

[illegible]

Áí áò superscalar àðàíàñàáóòò ÿ÷æ òç áðí áòùòçðá í á àèòàèÿòàè òçí ðàèà àèààèáóðá àñèàù òá÷ÿòàñà, òá ÷ñúíí òí ò àáí àèàñèàð òàñàðùí ù áðí áðí èÿèè òò ìç÷áí òò èùòè òí ò òçí áðí àè òùò òòí í òñòí èÿèè í è àñèè çòèèÿò ì í í Ùààò áðí àè ÿòí èí àò í á àðàí àèùàí òí òç àèààèáóðá. Áí áò áí òòòòí è÷í ò òñùòí ò àðàíàñàáóòò àñèè çòèèðí àààí ì ÿí ùí ÷ñòòí í òí èàòàè èàè òòí í ì àèçí áòèù òòí àðàíàñàáóòò Weitek 1167/4167 ùòí ò òí áðí òÿèáòí á òí ò multiplier òñí òí àí òàòàè áð'áòèàòò ò'ÿí á èáòá÷÷ñòòò ì ÿ÷ñè í á í èèçñùèàð ç òñùíç. Í ì ùò, èá ì òí òí ÿòáí á í á ì çí ÷ñòòí í òí èðòí òí á í ÿòá èáí registers òñí èàí ÿíí ò í á áðí èçèàÿòí òí á òñí òùñèí Ù òá áðí òàèÿòí áòá. àèù òí èí ò í í ò ç. Õá òàñòòòùòç èí èòí òí ò í è àðàíàñàáóòò CISC èá ðàèàí í á òòí ààùí èòòí ÿí òí òò àðàíàñàáóòò RISC í ì í í áàèùò òñùòí ò í á òí áðèÿ÷í òí áðí àè í á èáòáòÿñí òí òòá ç òá÷ÿòçá í áòáòí òùò òòí è÷áùí áðí èàè òñí ò òç ì í ò ç RAM í á áðí àè áí òòòòí è÷ç òçò òá÷ÿòçáò òùí registers (èáòá÷÷ñòòòí).

Ç öyaēñēōç ì āōāī y ōūī āōāī āñāāōōpī vector ēāē scalar (p superscalar) āñkōēāē ōī ōō
 scalar īēēōyō, ēāēpō āñī āē ōā÷yōāñī ē ōōçī āēōyēāōç ī ēēñpī ēī ì ī āōēpī ēpāēēā ēāē ç
 ōōāāñāōp ēpāēēā āēāōōī yō ōī ōō ī ēēñī āōāī āñāāōōyō āōī āāēēī yāōāē āōēī ēūōāñç.
 Ūōōūōī, ç āōēī yōōāñç ōyōç ōūī āōāī āñāāōōpī RISC āōēñyōāē ōçī āōēī ēūōāñç
 ōī ēēñōī ōç ōūī āēāōōŪōāpī ōī ōō ī ā āōī ōyēāōī ā ōçī ōō÷ī ūōāñç āyīçōç ōō÷ī ūōçōāō
 ēāēōī ōñāāō ōī ōō, āī p ōāñŪēēçēā ōī īēēñ ūī yāāēī ō ōūī āōāī āñāāōōpī RISC
 āōēñyōāē ōçī ōī ōī ēyōçōç ōāñēōōūōāñūī ōçō īēāō ī īī Ūāāō ōōī ēāēī ōōēŪēē
 ēŪī īī ōāō āōēēp ōçī āī ōŪīēōç ī ēī ēēçñūī yī ūī ēōēēūī Ūōūī ōī ō ēā ōāñēy÷ī ōī
 ōī ēēī yō RISC āōāī āñāāōōyō.

Αίτα αεὺς ὀνυαεῖα θιὸ ἱε ἀδάρηααοὺο CISC (εἰε αἶααε ἔ Intel ἱα ὀςἱ
superscalar εἱ αεῖβ ὀς) εἰ ὀνῶε ἱα εἶοι ὀι, ἀβι εἰ αοὺ ὀς ἱ αἶεϋς ἀεῖαι ὀι αἶ ἔ
εἰνι ὑοῖο. Ἐ ὀεἱ ὀι ἔς ἱε ἀεῖαι ὀι ἀνεἱ ἱ ὀεῖβι ὀνι εἰνι ἱα ἱ αἶεαο-εἰ
εἰβι ἀδάρηααοὺεβ ὀ-ἱ, ὀςἱ ἀβι εἰ εἰ ἀεῖεῖα εἰαῖεῖε ὀ-ἱ, εἶε ὀι ὀ
ὀβι ὀη ἱ ὀι αἶε ὀς αἶεῖε ὀεῖβι ὀ-ἱ ὀβι εἰεἱ ὀηαο.