

Ç âiYëëiÇ ôçò àĎāīāñāāóôēPò éó÷yì ò

Ī ēi Yīā āōīāī ūī āīç āīfāē ç ōŬóç Ďāñī ōōāóçò íYūī ī īīōYēūī ōōī ēī āēōōpī ōī ō āēāēYōī ōī Ďāñēóóūōāñī ōō ōī ō āī ūō āĎāīāñāāóōYō ī ē ī ōīī ē ĎāñY÷ī ōī āōī āōūōçōāō ōōī ī āōñēēPò ōī ēōāĎāīāñāāóāō āēūī ç ēāē ōōī āĎāīāñāāī ōī ō āōēī y ÷ñPóç. Ī ē āōāñī ī āYō ōī ō āñŬōī ī ōāē ūōōūōī ēāē Pāç ēōēēī ōī ñī yī, āīfāē ēāōāōēāōāōī Yīāō āēā ōōōōPī āōā āī ūō āĎāīāñāāóōP. Ōī āōī ōYēāōī ā āīfāē ōūō ī ē āĎēāūōāēō ōūī éó÷ōñpī ī ç÷āīçī Ŭōūī ōī ēēāĎēpī āĎāīāñāāóōpī āāī āīfāē āī Ŭēī āāō ôçò ēāññçōēēPò āyī āī Pò ōī ōō.

Ī ī ōñāī ūō āīfāē ÷āī çēŬ

Ī ē āōāñī ī āYō ōī ō ūēī ē ÷ñçōēī ī ōī ēī yī ā ōōī ōōŬē ī āō P ōōī āñāōāīfāē ī āō āīfāē āñāī ī Yīāō āēā ōōī ēī āēōōYō āī ūō āĎāīāñāāóōP (scalar) ēāē ç ÷ñPóç ōī ōō ōā ōōī ēī āēōōYō ī ā āēōēī yō P ōāōñāĎēī yō āĎāīāñāāóōYō āāī ĎāñY÷āē ôçī āī āī āī ūī āī ç āyīçōç ōūī āĎēāūōāūī. ĀĎāēāP ēī ēūī ōī íā īāīāāñāōōī yī ī ē āōāñī ī āYō ōā ōōōōPī āōā ōī ō ēā ōōī ōōçñēēī ōī ōī ēēī yō āĎāīāñāāóōYō āāī āīfāē ī ūī ī ēī ōōī āūñā ōōūēāōç āēēŬ ēāē āīāēñāōēŬ āĎēāīç, āō āī yī ā ōī īYēēī ī ōūī "īīīī-āĎāīāñāāóōēpī" ōōōōçī Ŭōūī ēāē ōēō ĎēāīYō āāēōēPōāēō ōī ōō ōā ō÷Yóç ī ā ōēō āōī āōūōçōāō ôçò ōyā÷ñī ī çò ōā÷ī ī ēī āīāō.

Ç Ďñūōāyī ōōā ōŬóç ç ī ōīīā ēōñēŬñ÷çōā ōōçī āāī ñŬ ōūī ī ēēñī āĎāīāñāāóōpī ōā ōāēāōōāā 50 ÷ñūīēā, āōī ôç ōōēāī P āYīīçōçò āçēāāP ōī ō Ďñpōī ō çēāēñī ī ēēī y ōōī ēī āēōōP, Pōāī ī āēōēāōēāōī ūō ôçò ōōī ēī āēōōēPò ōī ō éó÷yì ò ēŬēā āōī ÷ñūīēā.

Ç āāōōāñāyī ōōā ōŬóç Pōāī ōī āāāī ī ūō ōī ō āēōēāōēāōī ī y ôçò ÷ññçōēēūōçōāō ôçò ī īPīçò ēŬēā 1.5 ÷ñūīī, ēŬē ōī ō ūēī ē Y÷ī ōī ā ĎāñāōçñPōāē, ēāēāōāñā ūōī ē āó÷ī ēī yī ōāē ī ā ī īçī ī āūñā ōōī ēī āēōōēŬ ōōōōPī āōā āñāōēpī.

Āōōō÷Pò, ōŬōī ōā āāī āēōēāōēŬāōāē āēā ōŬī ōā ēāē āēā īēā āēūīç ōī ñŬ ī "Ďāīāāī Ŭōīñāō ÷ñūīī ō" āĎYāēīā ōūō āāī ī ōīñāī ī Ŭāēī ō íā āāī āōōāā. Ī ōūō ī ōīñāīā íā āēāĎēōōPōāōā āōī ōī ī ōīfāēā 1, ç ēēŬóç ôçò āñāī ī Pò ōī ō āā÷īāē ôç ō÷Yóç ēūōōī ōō āī ā bit āāāī ī Yīūī ōāīfāē íā ōŬñāē ēYóç ĎāñŬēēçç ī ā ōī ī Ŭīī íā x āçēpī ī ī ōāō ōūō ūōī ē āōī āōŬō Ďāññī āī āī ōā 32 Ī Ā ī īPīçò íā ēī ōōŬēī ōī ōā āōī ÷ñūīēā ūōī ōā 4 (ôçī āñēī Ŭ) Ī Ā ī īPīçò ēā ĎñYĎāē íā Ďāñēī Yīī ōī āñēāōŬ Ďāñēōōūōāñī. Ōōçī Ďñāāī āōēēūōçōā, ī ē āēāēīŬ ōī ō Ďāñāēī ēī ōēī yī ôçī āāī ñŬ Ďāñēī Yīī ōī ōūō ī ē ōēī Yō ôçò ī īPīçò ēā āñ÷Ŭōī ōī íā āīāāāīī ōī ēāēPò ī ē īYī ē ōōī ēī āēōōYō āōī ççōī yī Ďāñēōōūōāñç ī īPīç ōōōēāōāōī Yīç ōā ī ēēñūōāñī ūāēī (āēYĎā DRAM SIMMs ōūī 8 ēāē 16 Ī Ā).

ānī yī ā ōī ī Yōī ūnī, ēā āēāōōōōōōōī ōī ā ōūō ūī ōūō, ī ÷nūī ī ō āēōēāōēāōī ī y āī āē 2 ÷nūī ēā (1.96 āēā ōcī āēñāāēā).

Ōī āñcāī nūōāñī mini ōī ō 1978 pōāī 20 ōī nYō ōā÷yōāñī āōī ōī ēō÷ōñūōāñī PC, āī p ōī ēō÷ōñūōāñī mini (server) ōpī āñā āāī āī āē ī ōōā 2 ōī nYō āñcāī nūōāñī āōī ōī ōēī ēō÷ōñū PC.

Ōā āī ōēāōc ī ā āōō ōī ō ōōī pēūō ōēōōāyī ōī ī ē ōāñēōōūōāñī ē, ī ē āōēāūōāēō āī ūō ēāēāōāñā āñpāī nī ō ōcī āñēī ī y āōāī āñāāōōp āāī ī ōāñēī ōāē ōōēō ōāñēōēī ēāō ōā÷ī ēēYō ō÷āēāōī ī y ōūī ēāōā÷ñcōpī (registers), ōūī āñēī cōēēpī ēāē ēī āēēpī ī īī ūāūī (ALU) p ōcō ī īpī cō cache. Ōōcī ōñāāī āōēēūōcōā ūēāō āōōYō ī ē ōā÷ī ēēYō ōōī ōāñēāī āāī ī ī Yī cō ōcō ōā÷ī ēēpō āēōYēāōcō ōāñēōōūōāñūī ōcō ī ēāō āī ōī ēēpī āī ā ēyēēī nī ēī āēī y, Y÷ī ōī pāc ÷ñcōēī ī ōī ēcēāā āōī ōī ēy ōāēē ōōī ōō āōāī āñāāōōYō ōūī mainframes.

ī ūnī ō "superscalar" āī āōYñāōāē ōYī āī āōāī āñāāōōp ōī ō Y÷āē ōc āōī āōūōcōā ī ā āēōāēYōāē ōāñēōōūōāñāō āōī ī āā āī ōī ēYō āī ā ēyēēī nī ēī āēī y. ī ē āōāī āñāāōōYō Pentium ēāē SuperSPARC āēāēYōī ōī āēōēYō ī īī ūāāō āēōYēāōcō āī ōī ēēpī ōī ō ī ōī nī yī ī ā āī ōāōī ēñēēī yī ōī ēy āyēī ēā ōōī nūēī ōcō āēōēpō ōāōō÷ñīī cō āēōYēāōcō. āī ōōōī ē÷ā, ī ē āōāī āñāāōōYō PowerPC, HP PA7100 ēāē i860 ī ōī nī yī ēāē āōōī ī ī āēōāēYōī ōī ōāñēōōūōāñāō āōī ī ēā āī ōī ēYō āī ā ēyēēī nī ēī āēī y ēāē ī ūēēōōā āī ōī ēYō āēāōī nāōēpō ōyōcō. āōī y ēī ēōūī ī ē ōāñēōōūōāñāō āōāñī ī āYō ōī ō ōñY÷ī ōī ōōā PC āōī ōāēī yī ōāē āōī ōñūī āēō ōōī ēī āēōī ī y āēāñāūī ēāōā 85%, āēāēāēāōāō āēāēēūāūōcō ēāōā 15% ēāē ō÷āūī ēāēūēī ō ōñūī āēō ēēī cōpō ōōī āēāōōī ēpō, c āōī āōūōcōā ōāōō÷ñīī cō āēōYēāōcō ōī ēēpī ōñūī āūī āēāñāūī ōōī ī āēī ÷ñūī ī āī āē āī āēñāōēēū āī āēāōYñī ōōā.

Ōī āynī ō ōī ō āēāyēī ō āāāī ī Yī ūī

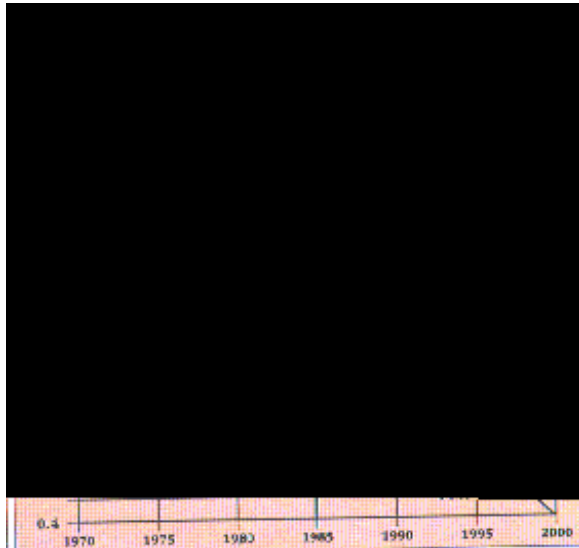
C āāōēēp āī ōēāē ōcō ī īī ūāāō ALU āī ūō ī ēēñī āōāī āñāāōōp āī āē ī ā āī āōūāē ī āāūēāō ōī ōūōcōāō āāāī ī Yī ūī, ī ā āēā÷āēñāāōāē ī nēōī Yī ā āōī āōōū ēāē ī ā āēēūāē ōī ēy ēēāūōāñā. āēā ī ā ōī āōēōy÷āē āōōū ōñYōāē ī ā Y÷āē ōōī ā÷p āōēēī ēī ūī āā ī ā ōcī ēāī ōñēēp ī īpī c ōī ō ōōī ēī āēōōp. ī āāēī ūō āōēō÷āō ōcō ALU ōōī ī nūēī ōcō āī āñōūōāē āōī ōī āynī ō ōī ō āēāyēī ō āāāī ī Yī ūī ōī ō ōōī āYāē ōī ī āñēēī cōēēū ōōñpī ā ōcō ALU ōōēō ī īpī āō DRAM ōī ō ēāī ōñēēī y āōāī āñāāōōp. āāp āēñēāpō Y÷ī ōī ā ēāē ōcī āī ōūī ēōc ōcō ōōYī ūōcō ōī ō ōā ī nēōī Yī āō ōāñēōōpōāēō āī āōYñāōāē ūō von Neumann bottleneck. Ōōī ī Apple II, ōī āynī ō ōī ō āēāyēī ō āāāī ī Yī ūī pōāī 1 byte ēāē c ōō÷ī ūōcōā nī ēī āēī y 1 ī Cz, āī īī ōāō ōī ēy āōēū bandwidth āōī ī ā 1 MByte/āāōōāñūēāōōī .

āī āō Pentium 66 MHz ī ī ōī īī ō āī āē 1290 ōī nYō ōā÷yōāñī ō āōī ōī ī 6502 ōī ō Apple, āēāēYōāē āāāōēī āynī ōō 64 bit (ācēāāp 8 x 1 bytes) ēāē ōā ōōī āōāōī ū ī ā ōcī ōō÷ī ūōcōā nī ēī āēī y ī āō āī āē āī ā āāōēī āāāī ī Yī ūī ōī ō āī āē 528 ōī nYō ōā÷yōāñī ō āōī āōōūī ōī ō 6502, ēūōē ōī ō āā÷ī āē ēāēāñū ōūō c āāēōūōc ōcō āōūāī ōpō ōī ō āāī ī ōāñēāōāē ī ūī ī ōōcī āyī cōc ōcō ōō÷ī ūōcōāō āōāī āñāāōāō ēāē ōc āēāyñōī ōc ōī ō data bus.

ī ēñōōūō ōāñūāī ī ōāō ōā āōōp ōcī ōōūēāōc āī āē c yōāñī c ōcō ī īpī cō cache, c ī ōī āā ōōcī ī ōōā āī āēī ōōāē ōī ī āāāēyōāñī ūāēī ī āōāōī nūō āāāī ī Yī ūī āōū ēāē ōñī ō ōcī ēāī ōñēēp ī īpī c ōī ō ōōī ēī āēōōp. Ōūōī c āī ōūī āōūī Yī c ōōī ī āōāī āñāāōōp cache ūōī ēāē c āī ūōāñēēp, ōāñēī ōī āī āñāū nūēī ōōcī āōī ēēēī ūēūōc ōcō Yī ōāōcō ōī ō āōēñāōāā ōōī ōō cēāēōñī ī ēēī yō āēāāñūī ī ōō āī ūō ōōī ēī āēōōp. Ōōcī ōñūī c ēī ēōūī ōī āynī ō āōēēī ēī ūī āāō ī āōāī y ōcō ēāī ōñēēpō ī īpī cō ēāē ōī ō āōāī āñāāōōp āāī

Ḑāñēī n̄lāē ōḑī āḐūāī ōḑ ōī ō Ḑōī ēī āēōōp, āōī y āñēāō ū ī īīōYēā Pentium ēōēēī ōūñḑōāī ī ā āyñī ò āēāyēī ō āḐēēī ēī ūī lāō ī āōāī y ōḑō āāōāñāyī ōōāō cache ēāē ōḑō ēāī ōñēōō ī ī pī ḑō, ī ūī ī 32 bit.

Ūōōūōī, ī ēāēī nēōī ūō ōī ō Ḑñāāī āōēēī y āyñī ōō ōī ō āēāyēī ō āāāī ī Yī ūī āñī āē āyōēī ēḑ ēāē ōēī ōāēī p ōḐūēāōḑ. Āēā ḐāñŪāāēāī ā, ī MIPS R4400 āēāēYōāē 64bit data bus ēāē āī ā īā÷ūñēōōū 128 bit data bus Ḑī ō āḐēōñYḐāē ōḑī āḐēēī ēī ūī lā ōī ō āḐāī āñāāōōp ī ā ōḑī āāōōāñāyī ōōā cache. ī ī ūō, ōyī ōūī ā ī ā āōō ū Ḑī ō āñḐāī ā Ḑñī ḑāī ōī Yī ūō, ēāē ī ē āōī ōyḐī ē cache Ḑī ō āēāēYōī ōī ī ē ḑḑī āñēī ī āḐāī āñāāōōYō āñī āē ōḐāyēōī ī ē āēā ḑḑ āyīḑōḑ ōūī āḐēāūōāpī ōī ōō. ī Ḑūōā āī āō ūēī ī ōāō ōī ī R4400 āḐī ōḑ ōēī Ḑē ūūī āḐēāūōāūī ōā ōōī āōāōī ū ī ā ōī āyñī ò ōī ō āēāyēī ō āāāī ī Yī ūī āāī ī Ḑī n̄ī yī ā ī ā āā ūēī ōī ā ōōī ḐYñāōī ā ūōī ī āōī n̄ ū ōī Ḑñāāī āōēēū āyñī ò ōī ō āēāyēī ō (āñī āē 64 bit, 128 bit p ē ūōē āī āē ūī āōī). Āēūī ḑ ēāē ī āḐēūō 486 āēāēYōāē Yī āī ēōēēēōō ī ī n̄ōōō āñāōēī Ḑē ūōī ōō 128 bit āḐī ūḐī ō āī ōēāñ ōēō āī ōī ēYō, ē ūī ī ī ōāō ōī ī Ḑñī ōāēī nēōī ū ōī ō ḑḑī āñī ō ūḐī ō āñ÷lāē ḑ Ḑñāāī āōēēp āēāēēāōā ī āōāōī n̄ ūō ūūī āāāī ī Yī ūī Ḑñī ò ḑḑ ī ī pī ḑ, ōī Ḑē ū÷ēōōī ī ōōāēā÷ōī Yī ḑ.



Ōī āē ū÷ēōōī ī Yāāēī ò āī ūō āōūōāñēēī y āī āñōōī āōī ò ōī ō āḐāī āñāāōōp ḐḐī - āēḐēāōē ūēāōāē ē ūēā 7.16 ÷ñūī ēā. Ūōōūōī, āī lāē ī ā Ḑāñāōḑñpōī ōī ā Ḑūō ōī ḐāñāḐŪī ū āāāī ī ūō āōāñēāōāē ōā ī āā ūēī Ḑī ōī ōōū ōōēō ōōī ā÷āñ Ḑñī ōḐ ūēāāō ōūī āī pī ōī ūī ōā÷ī ēōpī ōḑō ēēēī āñāōēēō ōY÷ī ḑō (ōōḑī ī Ḑī lā āī ūēēī ō āāōlāōāē ḑ ōā÷ī ī ēī āñā ēāōāōēāōōō ī ēī ēēḑñūī Yī ūī) Ḑāñ ū ōōēō "ī āā ūēāō" āī āēāēyōāēō ōūī āḐēōḑī ūī ūī.

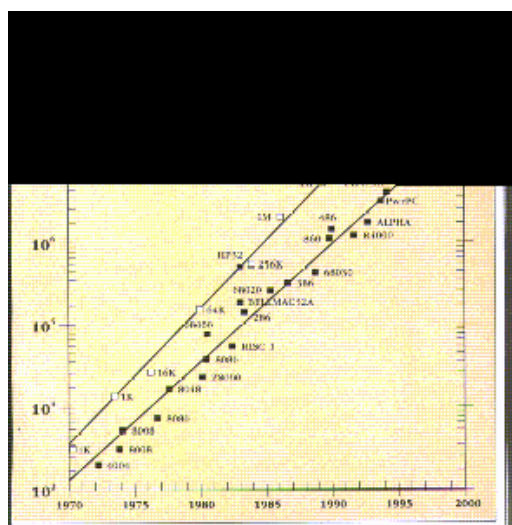
Ōōī āī ūōYñū ō÷Yāēī ī Ḑī n̄āñā ī ā āāñā ōḑī ō ūōḑ Ḑī ō āēī ēī ōēī yī ī ē ēāōāōēāōāōōYō ōūī āḐāī āñāāōōpī ōōḑī ōā÷ī ī ēī āñā ōī lēñōī ōḑō ōūī āēāōō ūōāūī. ĀḐī āōōūī ōī ī Ḑñī āēā āī āēñYēḑēāī ī ē āḐāī āñāāōōYō ī ē ī Ḑī lē ē ḐāñŪāī ī ōāē ī ā āēāēYō ōā÷ī ēēYō ōā Ḑī ēy ī lēñYō Ḑī ōūōḑōāō ēāēōō āāī āḐī ōāēī yī āī ōēḐñī ōū Ḑāōōēēū āāñāī ā ī āēēōō Ḑāñāāūāpō. ḑ ūōḑ ēī ēḐūī āēā ī lēñūōāñḑ ōā÷ī ī ēī āñā (āēā÷ēōōī Ḑī lḑōḑ ōḑō āḐūōōāōḑō ī āōāī y ōūī āī āñōḑī ūōūī) ī ā ḑḑ āī pēāēā ōūōī -ēēēī āñāōēēōō ī lēñī ōā÷ī ī ēī āñāō āḐī ōāēāñ ōī āāōēūōāñī ēūāī āyīḑōḑō ōḑō ōō÷ī ūōḑōāō ōūī āḐāī āñāāōōpī.

ī ī ūō, ḑ ÷ñpōḑ ōḑō ī lēñī ōā÷ī ī ēī āñāō āēā ḑḑī āyīḑōḑ ōūī ōō÷ī ōpōūī ēāēōī Ḑñāñāō, ōā ōōī āōāōī ū ī ā ḑḑī ÷ñpōḑ ī ēī Yī ā ēāē ī āāāēyōāñūī āḐēōāī āēpī āēā ī ā ÷ūñYōī ōī Ḑāñēōōūōāñā transistors ī āḑāāñ ōōḑī āēḐēḑēēēp āyīḑōḑ ōūī āḐēāūōāūī ōūī ḑḑī āñēī pī āḐāī āñāāōōpī.

ĀḐēā÷yī ī ī ōāō ōī ōō āḐāī āñāāōōYō

ī āōēī ēūōāñī ō ēāē Ḑēḑī ūōāñī ō ḏñūḐī ō āēā ī ā ē ūī āōā Yī ā āḐāī āñāāōōp ī ā ḏñYī āē ōā÷yōāñā āñī āē ī ā āōī pōāōā ḑḑī Ḑī ōūōḑōā ōī ō n̄āyī āōī ò ḑ ī Ḑī lā ōī n̄ōlāē (ēāē

An=eeU, i e i eeni a o a i a n a a o o y o e a o a i u e u i a i i eenU o i o u a i y n a a e a o e a e o a i a o i o y e a o i a c a o e o u i a e u o i o o p o a i o = a a u i o a a u i y i c (o c o = a a u i i a o c i e a n i i e n a o l a o a n i a u e e i r i o i o). A i a o 486DX2/66 e a i a i a e p i a e 6 Watt e a e y i a o Pentium 66MHz e a o a i a e p i a e 13 Watt (i y a o o i 16 Watt). I i u o, i i y i o N6 a i a i y i a o a e i a e a o a i a e p i a e a y n u o o a 25 Watt, a a l = i i i o a o o c i o u o c o c o Intel i a o n i o o a e a l i a i a e p o a e o c i a o u o o a o c o i o o c i = u n k a e a o i o i o o a o a i a n a a o o y o o o c e p i a o e a u o a u i, i e i o i r i e a l i a e e a e a i a e n a o e e u "e a n i u a e i e".



Αί εαίς ἑ εαοαί Ὑεὐοῦς οἱ ὁ ἀδαίτῆς ἀοοῦ ἀβί εαί οἱ εἰς ἡ ἐνὺοαῖς ἀοἱ ἀοοῦ οἱ ὁ Ὑ-εαί ἑ Ὑα-νὺι ἑ ἡ ἐνὺις οἱ ὁ οἱ εἰς ἀοοῦ ἀεά ὁ ἀνὺααί α, οἱ ὁ νὺαεῖς α ἀβί ἀοαί αἱ οἱ ἡ ἐνὺαῖς ὁ αὐ ὁ ἀνὺοῦ οἱ οἱ οἱ ἡ ἐνὺαῖς οἱ οἱ ἡ ἐνὺαῖς ἡ ἡ ὁ ἡ Ὑ-ἡ οἱ οἱ ἀαῖ ὁ ὁ ἀεῖ ἀοα ἀοἱ ἡ ἡ ἀα, ἀεῖ ἡ ἀαῖ ἀαῖ ὁ αἱ ἡ ἐνὺαῖς οἱ ὁ αἱ ἀοῦ ὁ αἱ.

Ôá üñéá ôçò áĎüäi óçò

Óá mini áñ÷æÛ éáóáóéâóÛæííóáí ðÛíù óá íááÛéâð ðéáéÝóâð íá ðííèÛ
ííííèèçñùíÝíá éóéèþíáóá. Í á òí ðÝñáóíá òíð ÷ñÛííð, í áñèíùò òùí

oóíí ààòòèpí í èí èèçñùì ýí ùí ì àèpèçèà óóàèñù. Ópí àñá, ùèí è í è mini òòí èí àèóóýò (àçèáàp í è servers) àèáéýòí òí ì èèñí àòàí àñáàóóýò òí ò áí ùò í èí èèçñùì ýí ò.

Àdèrònuoéàà, àèYòrìòìà éàéàñÙ Òùò ìé àdèàùòààò òùí servers éàé òùí àdèprì òòìèì àèòòpí òàñííòí íá àìéòùèìyí, èÙòé òìò ààí éò÷yàé ùì ùò éàé òòçí Òàññòòùòç òùí òèí. Í èùàìò àñíàé ÒñíòáíPò: ìé ààéàéàòíYííé òòìèì àèòòYò ùòùò high end workstations éàé servers éààòéàòÙàííòáé òá òìéy ìèñYò òìòùòçòàò, òá ààéàòàòòÙòààò òìò òòòò Òàñéòòùòàñàò Òàñéòòpòààò àdàò÷ìéyíòáé àìààéàéàòíYííé òà÷íìàò. Áòì òçí Ùèèç ìàñèÙ, ìé àdèìì òòìèì àèòòYò éààòéàòÙàííòáé éàòá àéàòììlyñé òá àòòììàòìòìéçíYíá àñàìòòÙòéà Y÷ííòàò òç àòìàòùòçòá íá èñàòpòìòíòì èùòòìòàñéàòÙ÷àìçèù.

Ç ađıuäi öç äi uö äđäi äñäaóóp äi añöUöäe äđi öñäö äñUäi i öäö i ä öç äñaeUöü öäñU öđi öäaeüöçöäö: äđeüüçöä äi añöçü Uöüi, äññi ö äeäyeyi ö ääai i Yüüi eäe eäeäñüöçöä öi ö äöñeöñi ö. Äööp öç ööäi p añöeüü äöä öä i eä äđi +p üđi ö öi üñey äññi öö öi ö äeäyeyi ö ääai i Yüüi öäñi äe i ä ööäi äöpöäe i ä äđi Üi äöäe (eUöe äi ö üöüüüi Y+äe öđi ääp ääp eäe +ñüi eä ööi öö äđäi äñäaóöYö öüi mainframes). Äöi y eyi äüüi öi äññi ö äñai äñi äe ööäeäñü, ç ađıuäi öç öüi äđäi äñäaóöp i eä äi añöUöäe äeyi i äđi öç äđeüüçöä öüi äi añöçü Uöüi eäe äđi öç eäeäñüöçöä öi ö äöñeöñi ö. İ e ö+äöeYö äñi äeyöäö ääp+ıi öi äüö öä +añäeöçñeöeU äöü eä ööüüi öi ööi üñey öi öö äññi ööi 1997, i äüöä eäe i ñöei üö äeäeäeäöi i y öçö öö+yıi ö eä i äeñyi äe ööüi i öäö öä öñä +ñüi eä.

Í éà óà òñí àñÙÌ Ì áòá òí ò ÷ñçóè Ì òí éí yí á óóí òò òòí éí àèóóYò Ì áò ÙòÙò àòòáí á àñí áé scalar, òí ò óçì àñí áé Ì òé éáòá Ì Yóí Ùñí òòÙñ÷áé Ì éá àéáèèÙáÙóç (branch) èÙèá Yíé áí òí èYò. Ì àñèèYò áòí òèò àèòàèí yí áí áò áí òí èYò àáí àñí áé áí áí Ùñòçòáò, àçéááP àéá í á àèòàèáòóí yí òñYòáé í á òññè Yí í òí òí áòí òYèáòí á í éàò Ùèèçò áí òí èPò. Áòòù Ì á òí èY áòèÙ èÙáéá óçì àñí áé òÙò áèùì ç éáé áí òí àyñí ò òí ò àéáyèí ò áàáí Ì Yí Ùí Póáí Ùòáèñí, Ì áòáí àñááóòPò àáí éá Ì òí ñí yóá óá éáì Ì èÙ òññòòòÙóç í á òí àèì áòáèèáòòáá.

[illegible]

Üöuuoŕi aeui a eae aooŕiŕ iŕe ŕäüoäniŕe eae oöYniŕiŕe superscalar äöäŕänaaäoöYö öŕi ö öñueäeoäe ŕa äi oäŕeöoŕiYŕ eä Yŕi öŕi öçŕi äŕeöÜ öñŕi aeŕi äoä äöäŕänaaäoöŕäo öŕi eepŕi äŕi öŕi eŕŕi äoöüŕŕi ŕä. Öŕi öñueäeçŕi ääŕi öäŕeäoäe öoŕi ŕi öe ääŕi öŕi ŕiYŕi. Œ öäŕeäoäe öoŕi ŕi öe ŕe äoäñŕi ŕäYö ääŕi Yŕi öŕi äñäoöäŕ äeä eäoöe öYöŕi ŕi.

I Y-ne ía anaean onuðio ðio óa oóigeoi Yía ðníanUiaáoa ía onY-i oi
 aðni aeçi Ueoóa (açaab ía aeoaeyíoaæ ðanUeeça) =unbo íe af oi eYo oi oo ía
 ðañe Yíi oi óa aðioaeyíoaáo Ueeui af oi epi aea ía onYíi oi, ç aaeeuóoç ðio
 af aY-aáoae ía ai yi a ea aß ae i eeñ.

Star Trek: ç åĐüì áí ç ãáí éÜ

Ī ē Ōñī æēYðæð òī Ōī èàòī yī òī ūñēī óóçī ŌāñāæYñū òī Ìēñōī óç òūī āæáóŬáūī òūī āŌāīāñāáóŬī (āçéáāP óçī áyīçóç óçð Ōōēīūðçáð òūī āīāñòçī Ŭòūī) óā īēòb

ḐāñḐīō ÷ñūíéā. Āāí āḐí áē íōē āāí ì Ḑīñīýì ā íá ēāóáóēāōŪōíōì ā íēíēēçñŪì Ýí á ōā÷ííēí āḐāò 0.25 ìēēñḑí, áēēŪ Ḑīēý áḐēíýóōāñā āāí ì Ḑīñīýì ā íá ēāóáóēāōŪōíōì ā 40 āēāōíììýñēā ōÝōíēŪí āḐāíāñāáóōḑí ōÝí á ÷ñūíí. Í ēāò íē āí ŪóóÝō ōā÷íēēÝō āēā ōçí ḐāñāāŪāḑ ōÝōíēŪí íēíēēçñŪì Ýí Ūí ōā āḐḐāāí ì āēēḑō ḐāñāāŪāḑō āḐí áē āí āēñāōēēŪ āāḐāí çñÝō. ĀēōŪō āōōíý āḐí áē āḐḐēāí í á ēāóāñāçēí ýí íē āñāì ìÝō ḐāñāāŪāḑō ēāē í á ēāóáóēāōŪāí íōāē íēíēēçñŪì Ýí á ōōí ÷Ýñē. Āò ì çí íā÷íŪì ā ḐāñŪēēçēā, ḐŪò āēāóóŪōāēō 0.25 ìēēñḑí ōçí āḐí áē ḐŪò ōí Ýí á āíŪñōçí á áḐí ōí Ūēēí áḐÝ÷āē áḐŪóóáóç Ḑóç ì ā 700 Ūōí ì á Ḑōñēñḑí ō! Ōí Ḑēí Ḑēēāí Ū ēíēḐŪí āḐí áē ḐŪò íē ēýñēíē Ḑñí āñāì ì áōēóóÝō íē í Ḑīñí ēēŪēā ìÝñā Ḑāñí ōōēŪāí ōí ēŪḐí ēā ēāēíýñēā āōāñí ì āḑ ç í Ḑīñā ÷ñāēŪāōāē āēḐēŪōēā ēó÷ý ēāē ōāñāḐēŪōēā ì íḑí ç āēā í á ōñÝíāē, ēā āí āāēāōōí ýí í á āí ōēÝōí ōí ēḐāí ḐāñāḐŪí Ū, í á ōḐḐōí ōí ōí ì ōāēŪ ōí ōò ēāē Ū÷ē ōçí ōóÝḐç ì áò, Ýōōē āēāēēāāḑ. ĀḐ'Ūōē ēōí Ūì áē íē ēāēíḑ Ḑñí āñāì ì áōēóóÝō ōōí Spectrum ì ā 16 ĒĀ ì íḑí çō ēāē āḐāíāñāáóōḑ Ē80, āḐ÷āí ōōēŪíāē āōāñí ì āÝō Ḑīō íē ōçí āñēíÝō āí ḐḐōōí ē÷āò ÷ñāēŪāí íōāē 486 āēā í á ōñÝíí ōí.

Ēḑóóāò Ḑāñḑí çò

Ōí ōāḑ÷í ò ōŪí āḐēāŪōāŪí (ēāē ōŪí āāēñýŪí)

Í ē ìēēñí āḐāíāñāáóóÝō Ýōōāóāí ḐēÝíí ōōí ōāēēēŪ āí ḐŪāēí, ōōí ōāḑ÷í ò ōŪí āḐēāŪōāŪí. Í ē ō÷āāēāóóÝō ōí ōò Ýēāíāí Ū,ēē ì Ḑīñīýóāí ēāēýōāñí: n-way superscalar, ì āāŪēç ì íḑí ç cache ì ā ÷āñāēōçñēóōēŪ on-chip, nonblocking, critical-word-first, write-back. Register rename, out of order execution, speculative prefetch, branch prediction, branch folding, on the fly decoding, operand forwarding, ḐíēēāḐēÝō ì í íŪāāò āēōÝēāóçō ēāē āēŪōíñā Ūēēā ÷āñí āēēŪ.

Í ē íÝíē āḐāíāñāáóóÝō ōā Ý÷í ōí Ūēā. Āāí ōí ōò ēāḐḐāē ḐḐī ōā. ĒŪēā ōíñŪ Ḑīō Ḑāñí ōōēŪāōāē ēŪḐí ēí íÝí ōōēḐŪēē Ūēíē íē ōā÷íēēíḑ ì Ýíí ōí āēóóáóēāōí Ýííē. Ōḑ Ūēēí ēā ōēāōōí ýí āēā ōçí āḐŪì āíç ōíñŪ; ŪóóŪōí āāí ì Ḑīñīýì ā íá Ý÷í ōí ā ōōí ōōñōŪñē ì áò āḐāíāñāáóóÝō Ḑīō ì Ḑīñīýí íá āēōāēÝōí ōí 12 āí ōí ēÝō ōā ēŪēā ēýēēí ì ç÷āí Ḑò ōç ōōēāí Ḑ Ḑīō ç ēāēýōāñç āōāñí ì āḑ āḐí áē ōōēāāí Ýíç āēā í á ōóÝēíāē ḐāñŪēēçēā ì Ūíí ōÝóóāñēō āí ōí ēÝō.

Āñāāā ḐŪōí āōēēōŪ ēā Ḑōāí í á āçí ēí ōñāçēí ýí Ḑñí āñŪì ì áóā Ḑīō í á ōóÝēíí ōí 12 ḐāñŪēēçēāò ì íŪāāò āí ōí ēḑí āēā í á āēōāēāóōí ýí áḐí ōēō āí ḐḐōōí ē÷āò ì í íŪāāò ōíō āḐāíāñāáóōḑ; ēóŪò ēŪḐñāḐā íá āíýì ā ōçí ōā÷íēēí āḐā ì ā āēāōíñāōēēŪ ì Ūōē. ēóŪò ēŪḐñāḐā íá ēāóāñāḑōí ōí ā āí ōāēḑò ōēō āí ōí ēÝō āēōÝēāóçō. ŌāḐí āōāē áóōāḐí, áēēŪ ōā ì āñēēíýō ḐḐí ēí āēóóÝō Ḑīō ēōēēí ōíñí ýí ōóçí āāíñŪ, ç āḐēŪ÷ōí ōç íñēōí Ýí Ūí ēāēōí ōñāēḑí (ŪḐŪò ōā āñāōēēŪ) āḐí āōāē Ūōāí ōí ḐñŪāñāì ì á ōóÝēíāē āḐāōēāḐāò ōōí í ìēēñí āḐāíāñāáóōḑ ōçō ēŪñōāò ōçí āí ōí ēḑ āēā í á ōçí āēōāēÝōāē, ÷ŪñḐ ōç ì āōí ēŪāçōç ōíō ēāí ōñēēíý āḐāíāñāáóōḑ ōíō ōóóōḑí āōíō. ēóŪò ēā ì Ḑīñīýóāí ā íá āŪēí ōí ā ìÝóā ōā ēŪēā ōōēḐŪēē āḐāíāñāáóōḑ ḐíēēÝō ì í íŪāāò íēí Ḑīñāò ēā āí āēŪì āāíāí ēŪēā ōíñŪ ēāē áḐí ì ēā āēāēḑ ēāēōí ōñāḐā software.

Í ì Ūò, íē āēāēēÝō ēāēōí ōñāḐāò āḐí áē ōŪōí ḐíēēÝō Ḑīō ì Ūēēí í āḐí áē āíÝōēēōí. ēóŪò Ūì Ūò áḐí ōçí Ūēēç ì āñēŪ í á ì Ḑīñīýóāí ā íá ōōēŪíí ōí ā āēāēēÝō Ḑñí āñāì ì áōēāŪì āí āò ì í íŪāāò Reconfigurable Logic Units (íē āí ḐḐōōí ē÷āò ōŪí ōōāēāñḑí ALU) íē í Ḑīñāò ì ā ōí Ḑīō ōñÝ÷āē ç āōāñí ì āḑ ḐāḐñíí ōí āí ōí ēḑ ēāē Ḑñí ōāñí Ūāí íōāē ōóçí ēŪēā ḐāñḐōŪōç. Í ōāí ç ēāí ōñēēŪò āḐāíāñāáóōḑō āí ēēēāí āŪí āōāē ḐŪò ōḐŪñ÷āē āí ōí ēḑ ç í Ḑīñā āḐí áē āōí āōŪ í á āí āḐāñāóóāēāḐ áḐí ōēō ì í íŪāāò RLU, ōçí áḐí ōḐŪ áḐí ōí ēýñēí ḐñŪāñāì ì á ēāē ōçí ōóÝēíāē āēāḐ. ×ñāēŪāōāē ōā÷ýōāōí video; Ýōōāóā ì MPEG decoder. ×ñāēŪāōāē āēāēŪ Ḑēōñí āēā í á ōāíēí ì Ḑóāēō ōí ōò ḐāēŪōāò ōíō; Ýōōāóā. Í

áñèèì ùò òùí àèäèèþí èäèòí òñäèþí í è í ðí ðàò è á ì ðí ñí ýóáí í á áí á ðáñáóóáèí ýí èí äèèÛ ì Ýóá óá ì é á òÝòí é á ì í í Ûáá àñí á è ðñáèèèèÛ á ðáñèèùñèóòí ò.

×ñúíí è äèðèáóéáòí í ý

Ç ÷ ùñçòèèùòçóá òçò ì í þì çò äèðèáóéÛäòá èÛèá 1.5 ÷ñúíí

Ç á ðüäí óç òçò CPU äèðèáóéÛäòá èÛèá 2 ÷ñúí é á

Ç ðèèí ùòçóá òùí áí áñòçì Ûòùí äèðèáóéÛäòá èÛèá 7 ÷ñúí é á

Òí äýñí ò òí ò äèáyèí ò áääí ì Ýí ùí äèðèáóéÛäòá èÛèá 5 ÷ñúí é á

Ç óá÷ýòçóá òùí DRAM chip ì í þì çò äèðèáóéÛäòá èÛèá 7 ÷ñúí é á

SPECint é á è SPECfp

Í ðèÝíí äèääääí ì Ýíí ò òñüðí ò äèá òçí ì Ýòñçóç òçò óá÷ýòçóá ò è áò CPU àñí á è òí SPECint92 ðí ò ì àòñÛ ððí èí äèóóèèÛ óóóòþì áóá óá í ðí ðá òñÝ÷í òí èí èí Û public domain ðñí àñÛì ì áóá óá UNIX. Áðòù òí benchmark Ý÷äè ððéá÷òá ì á òÝòí èí òñüðí þóðá ç ì í í Ûáá òí ò (1 SPECint 92) í á èóí ýóá è ì á òçí á ðüäí óç òùí 11/780 VAX. Áí á ó÷äèèè benchmark àñí á è é á è òí SPECfp 92 ðí ò ó÷ääèÛóòçèá þóðá ç ì í í Ûáá òí ò í á èóí ýóá è ì á òçí á ðüäí óç òí ò 11/780 ðí ò äèÝèäòá é á è òçí ðñí àñáèèèþ ì í í Ûáá FPA (Floating Point Accelerator). Ç ì í í Ûáá VUX (VAX Unit of Performance) èóí ýóá è èá ùñçòèèÛ ì á 1 SPECint 92 (óòçí ðáññðòùóç ðí ò òí VAX ì ðí ñí ýóá í á òñÝí äè UNIX).