

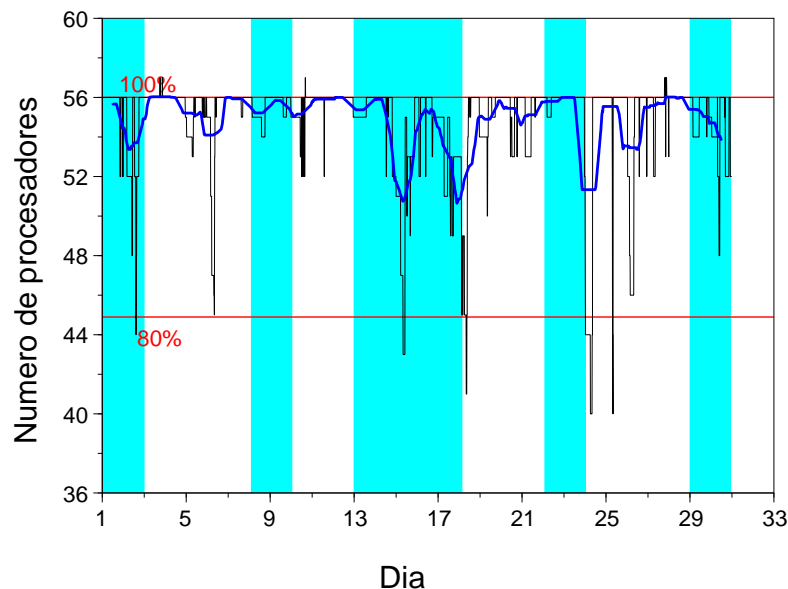
Apirilako Estatistikak

Edu Ogando eta Txema Mercero

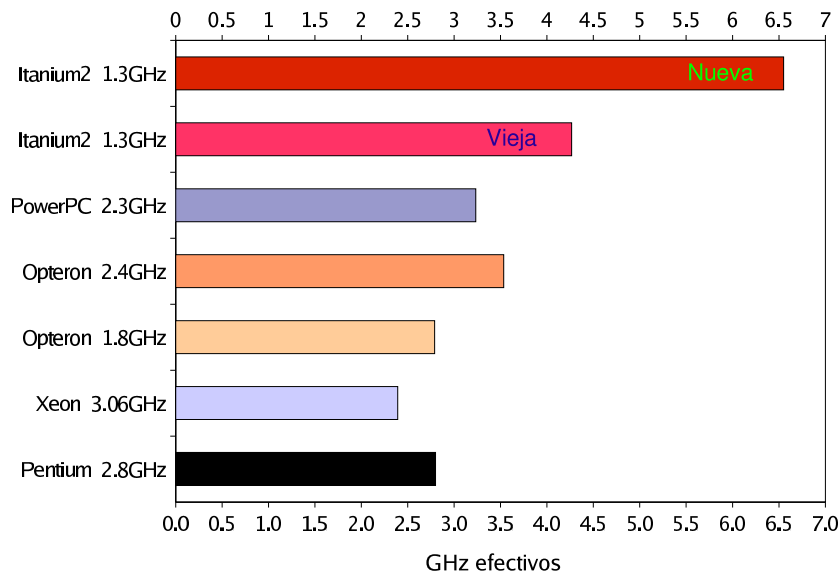
2006.eko maiatzaren 17

Laburpena

Arinak Apirilan zehar izan duen erabilerari buruzko estatistikak azaltzen ditugu jarraian. Naiz eta Aste Santuan, une batzutan, Arina dexente hustu, batzbesteko erabilira % 102-a izan da, berriz ere aurreko hilabeteetan hasi eta Apirilan bukatu zuten lanek pilatutako denbora dela eta. Honela, kluster-aren erabilera maila oso altua izaten jarraitzen duela argi dago. Hilabete honetan ere kalkulo-denborak berriz banatu dira, hainbat taldek denbora agortuko ez dutelako eta beste zenbaitek esleitutako guztia agortua zutelako. Bestalde, hilabete honetan zehar zenbait froga egin dira VASP programarekin, eta beronen etekina %50-ean handitzea lortu dugu.



Irudia 1: Klusterraren okupazioa. Lerro urdinak 24 ordutako batz bestekoa adierazten du, ingurune urdinduak berriz jai-egunak.



Irudia 2: Prozesadore desberdinen maitzasun eraginkorra VASP kalkulu bat *benchmark* moduan erabiliz. VASP-ek Arinan duen errendimentua beste arkitekuren geinetik dago.

1 VASP-en Optimizazioa

VASP kodea aztertu eta berkonpilatu ondoren, aurreko konpilazioa baino %54 azkarragoa izan dadin lortu dugu. 2. irudian konpilazio zaharraren eta berriaren arteko desberdintasunak ikus daitezke. Beste mikroprozesadoreekin konparatzen dugu ere, eta Arinak edozein bikoizten du abiaduran. Arinako prozesadore batek VASP kodea 6.55 GHz-tako pentium bat balitz bezala egikaritzen du. Lortutako hobekuntza ordenagailuetan inbertsio garrantzitsu baten baliokidea izango litzateke. Eraskinena zehaztasun gehiago ematen dira.

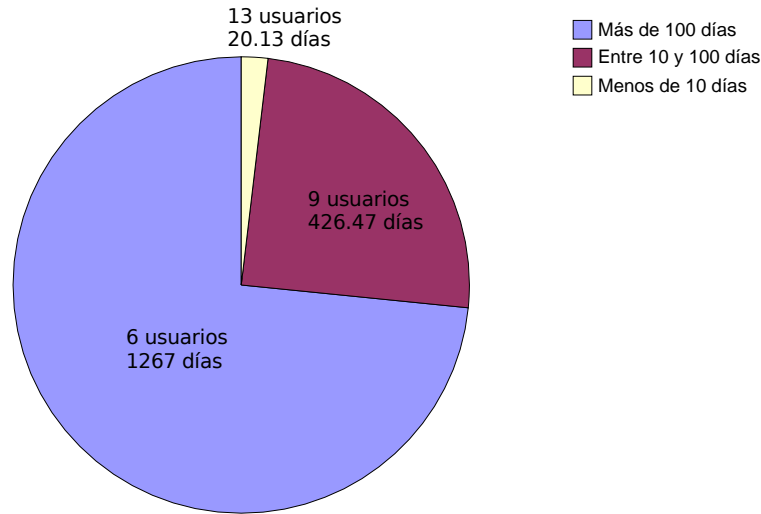
2 Erabilpenari buruzko estatistikak

1028 lan bidali dira Arinara, eta makinak kalkulatzeko erabilitako denbora 1714 egunetakoa izan da. Honek, klusterraren kalkulu-denboraren %102-a erabili dela esan nahi du.

Arinan dagoeneko 118 kontu daude. Hauetatik 28 erabiltzaileek bidali dituzte lanak kalkulatzera. 28 erabiltzailetatik 15-ek eman zuten egun bat baino gehiago kalkulatzeko. 3. irudiak kalkulu denboraren banaketa erakusten du. Denbora guztiaren % 74-a 6 erabiltzailek gastatu dute, %25-a 9-ren artean banatu da eta beste 13-en artean gainontzekoa.

Taldeei dagokienez, 15 izan dira egun bat baino gehiago kalkulatzeko eman dutenak. 4. irudiak taldeen arteko denbora erabilpena adierazten du. 3 taldek 100 egun baino gehiago kalkulatu dute, 5 taldek 100 eta 10 egun artean eta 8 taldek 10 egun baino gutxiago. Denbora gehien erabili duen taldeak 703 egun erabili ditu. A. eranskinen talde bakoitzak erabilitako denbora adierazten da.

Tiempo calculado por usuarios



Irudia 3: Denboraren banaketa erabiltzaileen artean.

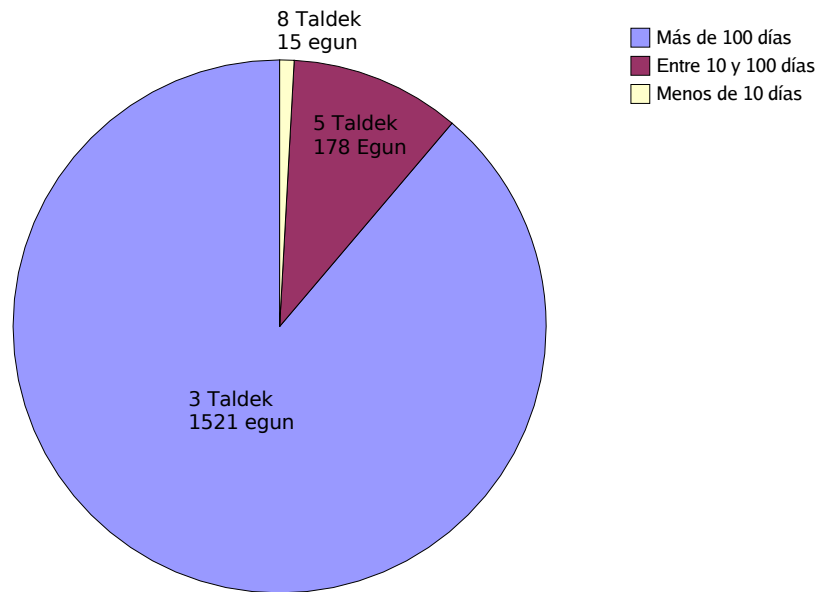
5. irudian ikus daiteke diskoaren banaketa. Une honetan, 124 GB erabiltzen dira, disko erabilgarriaren % 50.

3 Arinako Ilarak

Erabilitako ilaren aldetik, ikus 1 taula, **p_fast** izan da hilabete honetan kalkulatzeko denbora gehien erabili duena. Kola paraleloak erabilienak izaten jarraitzen dute.

Ilaren itxarote denborak aztertuz, hilabete honetan serie ilaretan asko gutxitu dira, batez ere kola hauetara bidalitako lan kopurua ere txikitu delako. Kola paraleloetan berriz, antzera jarraitzen duten **p_medium** eta **p_slow**-en pittin bat gutxitu direlarik. Laburtuz, **p_fast** da itxarote denbora gehien pilatzen duen ilara, denbora totalaren %25 (hau da bidaltzen denetik bukatzen duen arteko denboran, %25-a ilaran zai eta %75-a kalkulatzeko ematen du). **p_medium** eta **p_slow** ilaretan berriz, %15 eta %4 dira itxarote denborak.

Tiempo consumido por grupos

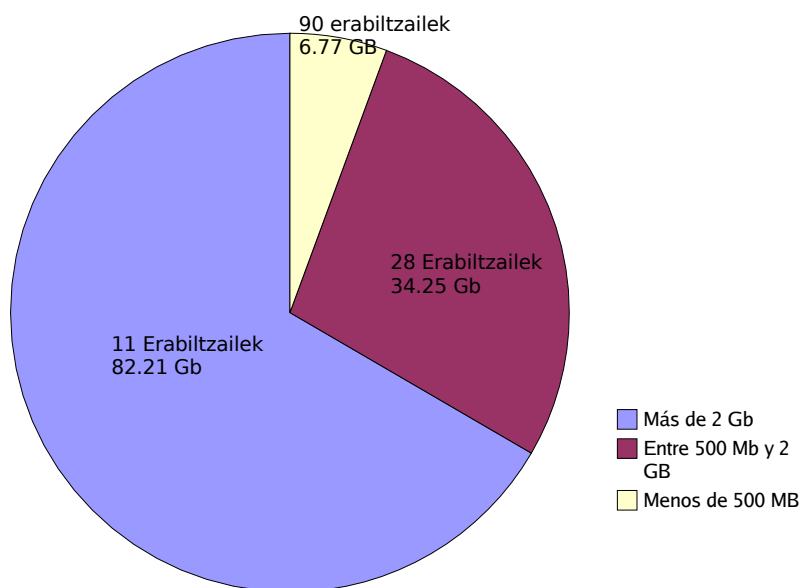


Irudia 4: Denboraren kontsumoaren banaketa taldeen artean.

Ilara	Lan kopurua	Ilarek erabilitako egun kopurua	Lanen bataz-besteko ordu kopurua	Bataz-besteko nodo kopurua
vfast	244	40	1.0	3.85
s_fast	41	14	7.9	1.00
s_medium	32	45	33.6	1.00
p_fast	472	681	8.9	3.89
p_medium	54	351	39.4	3.96
p_slow	17	566	145.2	5.50
special	22	14	15.3	1.00

Taula 1: Ilaren estatistikak. Bataz-besteko denbora lanak ejekutatzen erabiltzen duen denbora errealarena da.

Disco usado por usuarios



Irudia 5: Diskoaren erabilera erabiltzaileen partetik.

Ilara	Kontsumitutako batez besteko denbora (orduak)	Itxaron denbora (orduak)	Denbora kalkulatzen (%)
vfast	3.9	3.4	53
s_fast	7.9	3.4	70
s_medium	33.6	12.9	72
p_fast	34.6	11.9	74
p_medium	156.1	27.1	85
p_slow	798.6	31.1	96
special	15.3	35.3	30

Taula 2: Ilara bakoitzeko lanen estatistikak. Kontsumitutako denbora guztia da ilaran lan bakoitzak batez beste kontsumitutako denbora bider batez beste erabilitako prozesadore kopurua (1. taula). Azkeneko ilarak lana kalkulatzen aritu den denboraren ehunekoa adierazten du; gainerako denbora ilaran zain egon dena delarik

A Kalkulu denboraren kontsumoa taldeka

Taldea	Lan Kopurua	Denbora Guztira (ordutan)	b.b. CPU kopurua
TOTAL	1028	1714.24	3.81
pojju	245	702.61	3.71
poxlp	493	509.82	3.87
qfegp	6	308.91	8.00
qocpn	127	72.30	3.99
qofcm	31	34.60	3.09
wdaga	38	33.28	1.53
ccjla	21	23.87	1.00
qijgl	3	13.89	4.00
qpjag	8	5.79	1.00
wnjpt	10	3.56	1.00
wegbg	14	1.37	1.12
qfila	3	0.73	3.15
wepmf	2	0.16	1.00
qflp	5	0.08	1.00

Taula 3: Apirilan zehar taldeek erabilitako denbora.

B Seihilekoan taldeek daramaten denbora erabilera

Taldea	Esleitutakoa	Erabilitakoa	Erabilgarria	Desbideraketa (%)
qpjag	167	153	14	43
qfegp	970	803	167	29
qocpn	323	257	66	24
poxlp	3302	2560	743	21
wuasl	167	128	39	20
pojuu	3472	2655	817	19
qijgl	173	111	62	0
wmjpt	297	166	131	-13
qofcm	1114	574	540	-20
wdaga	390	184	205	-26
wenzu	509	136	373	-58
inffi	43	7	36	-74
ccjla	322	52	269	-75
qfjfg	21	2	19	-87
qfila	80	5	75	-90
qflp	12	1	12	-93
wepmf	42	1	40	-95
wegbg	42	1	40	-95
wuash	42	0	42	-100
waets	8	0	8	-100
waars	67	0	67	-100
waaap	58	0	58	-100
acoau	42	0	42	-100
qfjmf	0	0	0	-100
oijbb	0	0	0	-100
maaeg	0	0	0	-100

Taula 4: Arinan Abenduaren 11an hasita kalkulatzen erabilitako denboraren estatistikak, egunetan. Lehenengo zutabeak uztaile arte esleitutako kalkulu denbora jasotzen du; bigarrenak seihilekoan (urtarrila-Uztaila) erabilitakoa; eta hirugarrenak, berriz, taldeari erabilgarri geratzen zaion denbora. Azkeneko zutabea oraingo kontsumo erritmoa aintzat hartuz emandako denborarekiko ekainaren 30.ean izango den desbideraketa erakusten du (% 0 batek esan nahi du eskatutako/kontsumitutakoa mantentzen dela).

A Optimización de VASP

Una de las tareas del servicio es la optimización de los recursos de los que dispone el mismo. Para resaltar el beneficio y la importancia de esta optimización en la mejora del servicio presentamos el ejemplo Vasp. Adems, resaltamos la capacidad del microprocesador comparándolo con otros microprocesadores del

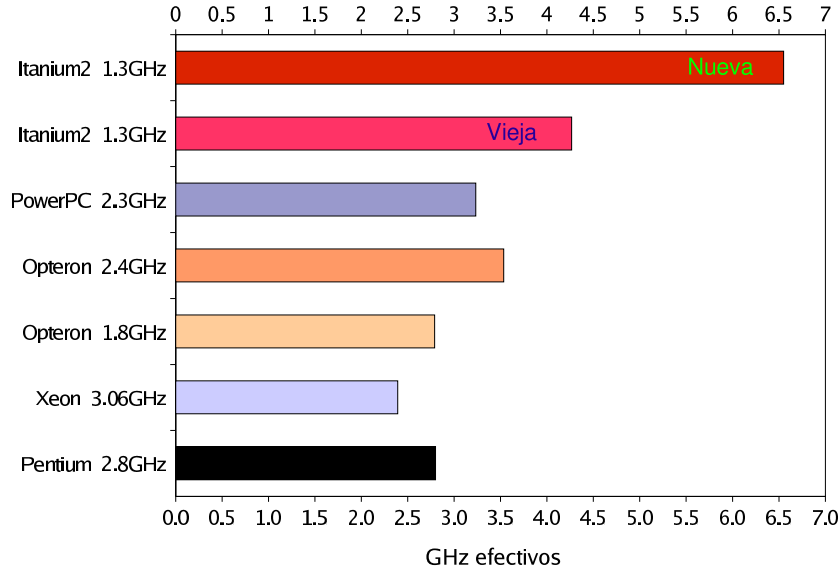
mercado.

El benchmark consiste en la ejecución en serie de un mismo cálculo de VASP en diferentes máquinas. Se mide el tiempo que tarda este cálculo en ejecutarse, con lo que se obtiene una comparativa de la velocidad con la que ejecuta este caso genérico de VASP. A la hora de comparar los resultados se ha calculado la frecuencia efectiva del microprocesador ν_{eff} , que la definimos la velocidad a la que tendría que ir un microprocesador Pentium IV para realizar el cálculo en el mismo tiempo que el microprocesador en estudio. Así, hemos tomado el tiempo t_0 obtenido en Péndulo, el cluster Pentium del servicio, como sistema de referencia. Teniendo en cuenta que la velocidad del nodo es de 2.8 GHz, calculamos la velocidad efectiva de un microprocesador que ha empleado un tiempo t en realizar el calculo como

$$\nu_{eff} = 2.8 \frac{t_0}{t}. \quad (1)$$

En la tabla 5 se sumarian los datos principales: la arquitectura del sistema, su software, el tiempo de ejecución y la frecuencia efectiva. En ella se comparan los microprocesadores Itanium2, Xeon y Pentium de Intel; Opteron de AMD; y PowerPC instalados en servidores MAC. Los Itanium2 corresponden a Arina y el Pentium a Péndulo.

En la Figura 6 se representan las frecuencias efectivas obtenidas para las diferentes arquitecturas. Las dos barras correspondientes a Itanium2 representan dos compilaciones directas: la vieja con la versión 7 y la nueva con la versión 8 del compilador de Intel. La diferencia es muy notable dado que se ha acelerado el código un 54%. Por ejemplo, la frecuencia de los Itanium2 ha aumentado un 30% en los dos últimos años, por lo que esta mejora equivaldría a una importante inversión en hardware.



Irudia 6: Frecuencias efectivas de diferentes procesadores usando un cálculo de VASP como benchmark. Arina se desmarca respecto a otras arquitecturas.

Microprocesador	Bits	Software	Tiempo	ν_{eff}
Itanium2 1.3GHz	64	RHAS 3.0, intel8	5733	6.55
Itanium2 1.3GHz	64	RHAS 3.0, intel7	8803	4.27
PowerPC 2.3GHz	64	Mac OSX, Absoft	11615	3.23
Opteron 2.4GHz	64	RHAS 3.0, PGI 6	10626	3.53
Opteron 1.8GHz	64	RHAS 3.0, PGI 6	13462	2.79
Xeon 3.06GHz	32	RH 9, Intel8	15704	2.39
Pentium 2.8GHz	32	Debian Sarge, Intel 7	13414	2.80

Taula 5: Tiempos empleados por el benchmark en diferentes procesadores y la correspondiente frecuencia efectiva. Se incluyen también datos sobre el software instalado.

Los Opteron mostrados en la figura corresponden a diferentes proveedores, pero vemos que la mejora de uno a otro es proporcional al aumento de la frecuencia de 1.8 a 2.4 GHz. Lo más llamativo es la gran ventaja de la nueva compilación de VASP en Arina respecto a otras arquitecturas a las que dobla en rendimiento. Esto nos muestra la importancia de mantener el software actualizado y optimizar nuestros códigos.

Si bien el análisis de este programa VASP es ilustrativo sobre la potencia de Arina para cálculo matemático en coma flotante, no es generalizable. El rendimiento de cualquier aplicación depende en primer lugar y de forma crítica de su propio diseño y naturaleza, y de cómo éstos se adaptan a la arquitectura del cluster. El que VASP en Arina doble en rendimiento a otras arquitecturas no significa necesariamente esto suceda para otras aplicaciones, pudiendo ser el rendimiento peor o mejor.