存储技术基础第一次小作业

黄家晖 2014011330

测量文件系统的带宽:

一、实验环境

本实验在一台安装了Ubuntu 16.04的服务器上运行。该服务器使用的是虚拟存储系统, 20GB的存储空间被挂载在/dev/vda上。

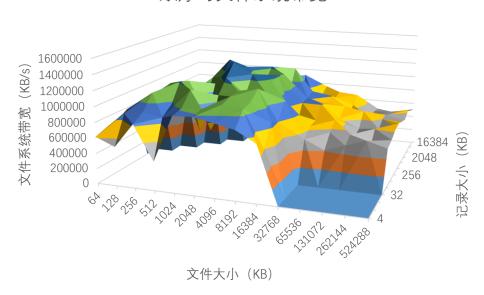
测试使用的软件为 iozone3,基于 EXT4 文件系统进行测试。使用了 iozone 的如下参数进行跑分:

iozone -a -b result.xls -i 0 -i 1

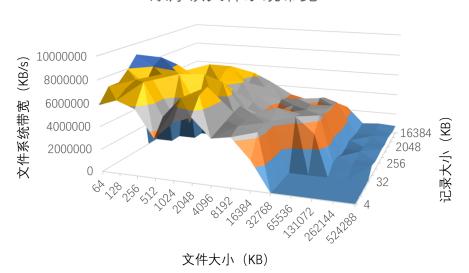
二、实验结果

具体的数值结果请见附录部分。将所得到的数值绘制图表如下:

顺序写文件系统带宽



顺序读文件系统带宽



三、结果分析

写入文件的时候, 当记录大小一定的时候, 该文件系统在文件大小为 1M 到 8M 的时候表现较好, 最高带宽达到了 1.4GB/s, 当写入文件大小增大的时候(如 512M),写入带宽有所降低。这是因为操作系统存在缓存机制,当写入小文件的时候,仅仅将文件写入内存区域,并最后统一进行磁盘写入,而写入大文件的时候,缓存不足以处理如此多的数据,于是将数据直接写入硬盘,此时测出的数据比较准确。当文件大小确定的时候,随着记录大小的增加,写入带宽有增加的趋势,这种增加对于小文件一开始(记录大小从 4KB 到 8KB)比较明显,之后便平稳变化;对于中型文件(如 16M)在记录大小到达某个值的时候会有所下降。可见记录大小并不是越大文件系统效率越高,64KB 到 512KB 的记录大小貌似能使文件系统带宽最大。

读取文件的时候,当记录大小一定的时候,可以较为明显的看出随着文件大小的增大,文件系统带宽逐渐降低,并且文件大小由 64MB 变为 128MB 的时候带宽下降尤其明显。这应该也是由于相关的缓存机制导致的,每次文件系统都会预取一部分内容,如果缓存不够读取的时候就还需要访问磁盘,造成了相关延迟。当文件大小确定的时候,小文件随着记录大小的增加带宽逐渐增加,而大文件随着记录大小的增加带宽有缓慢减少趋势。由于小文件在读取的时候记录大小如果过小,每次计算、分配资源的开销比较大;而大文件在记录大小较大的时候可能对内核的缓存要求较高以及其他不确定原因影响。因此,与写入文件类似,并非记录大小越大越快,而应该针对不同的文件大小和访问模式选择合适的记录大小,一般64KB 到 512KB 带宽较高。

当然,由于使用的是云端提供的虚拟存储,对其采用的物理实际存储结构并不清楚,所以上述结论在其他系统(例如家用机、手机等平台)上不见得一定适用。

四、原始数据

1988 16 32 664 128 256 512 1024 2048 4096														
128		4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384
256 825443 917800 1103757 1023775 1122215 991629 850956 4 4 4 5 5 752944 1057974 4 1057974 4 1024 976172 1008964 1181297 581201 723203 1099918 1141426 1333507 1134192 4 <th< th=""><th>64</th><th>615952</th><th>666414</th><th>688639</th><th>778512</th><th>651849</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></th<>	64	615952	666414	688639	778512	651849								
512 381248 869494 975328 1216149 1171691 853257 729244 1075774 134192 134192 141426 1333507 1134192 141419 133507 1134192 141419 133507 1134192 141419 133507 1134192 141419 133507 141419 133507 141419 141419 133507 141419<	128	511887	870405	927549	921183	889145	847059							
1024 976172 1008964 1181297 581201 723203 1099918 1141426 133307 1134192 1 51295 4 68 838 1076189 1249480 1401796 1276022 1249662 514712 1051295 4 68 4 8 4 8 4 8 8 4 8 8 8 4 8 8 8 8 8 8	256	825443	917880	1103757	1023775	1122215	991629	850956						
2048 988393 1022513 688637 1076189 1249480 1401796 1276022 1249662 514712 1051295 4086 4096 936650 1098470 1138734 1152484 1046544 1263429 1111476 1073956 1220871 1042480 94841 8192 880481 1060852 1093291 1200306 1106600 1181242 1219952 1178891 882947 1161319 511939 16384 739915 607466 864680 799260 1017451 791418 503982 802433 810640 848914 555803 32768 1004 104666 408887 573890 673144 626796 737337 449637 633822 131072 1047 1048 498260 570364 472340 508338 687673 551628 478649 524288 105 1048 1048 1048 1048 1048 1048 1048 1048 1048 1048 10496 1048 10496 1048 10496 10496 10496 10496 10496 <th>512</th> <th>381245</th> <th>869494</th> <th>975328</th> <th>1216149</th> <th>1171691</th> <th>853257</th> <th>729244</th> <th>1057974</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	512	381245	869494	975328	1216149	1171691	853257	729244	1057974					
March	1024	976172	1008964	1181297	581201	723203	1099918	1141426	1333507	1134192				
R192 880481 1060852 1093291 1200306 1106600 1181242 1219952 1178891 882947 1161319 511939 16384 739915 607466 864680 799260 1017451 791418 503982 802433 810640 848914 555803 32768 F32408 F3240 F324	2048	988393	1022513	688637	1076189	1249480	1401796	1276022	1249662	514712	1051295			
16384 739915 607466 864680 799260 1017451 791418 503982 802433 810640 848914 555803 32768 405336 529711 633012 644787 810788 761001 806633 716145 65536 40536 408887 573890 673144 626796 737337 449637 633822 131072 4054 408867 573890 673144 626796 737337 449637 633822 262144 4054 408867 573690 435765 602993 524895 59814 594265 576905 524288 4064 40675 616675 633366 590066 549925 623288 4055 4064 <	4096	936650	1098470	1138734	1152484	1046544	1263429	1111476	1073956	1220871	1042480	944841		
32768 日本 日	8192	880481	1060852	1093291	1200306	1106600	1181242	1219952	1178891	882947	1161319	511939	968430	
131072 131072	16384	739915	607466	864680	799260	1017451	791418	503982	802433	810640	848914	555803	681674	758871
131072 131072	32768					529711	633012	644787	810788	761001	806633	716145	746270	632674
262144 名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名名	65536					408887	573890	673144	626796	737337	449637	633822	722175	609892
524288 515340 551740 616675 633366 590066 549925 623288 4 8 16 32 64 128 256 512 1024 2048 4096 64 5860307 7100397 7100397 7940539 9006179	131072					498260	570364	472340	508338	687673	551628	478649	498721	475363
Minipular	262144					587969	435765	602993	524895	598814	594265	576905	511849	404798
64 5860307 7100397 7100397 7940539 9006179 128 6406138 7082197 7476717 6727225 8036304 8548124 256 5810112 7735574 7571923 7735574 8208677 7965107 7120034 512 3459188 4882800 4827914 7871843 3877684 5177083 6018636 7513788 1024 4898425 6650556 4048778 5175871 7631350 4396951 6355328 7113161 7113161	524288					515340	551740	616675	633366	590066	549925	623288	554069	511307
64 5860307 7100397 7100397 7940539 9006179 128 6406138 7082197 7476717 6727225 8036304 8548124 256 5810112 7735574 7571923 7735574 8208677 7965107 7120034 512 3459188 4882800 4827914 7871843 3877684 5177083 6018636 7513788 1024 4898425 6650556 4048778 5175871 7631350 4396951 6355328 7113161 7113161		· 顺序写文件带宽(横轴为记录大小,纵轴为文件大小,数据单位为 KB/s)												
64 5860307 7100397 7100397 7940539 9006179 128 6406138 7082197 7476717 6727225 8036304 8548124 256 5810112 7735574 7571923 7735574 8208677 7965107 7120034 512 3459188 4882800 4827914 7871843 3877684 5177083 6018636 7513788 1024 4898425 6650556 4048778 5175871 7631350 4396951 6355328 7113161 7113161														
128 6406138 7082197 7476717 6727225 8036304 8548124 256 5810112 7735574 7571923 7735574 8208677 7965107 7120034 512 3459188 4882800 4827914 7871843 3877684 5177083 6018636 7513788 1024 4898425 6650556 4048778 5175871 7631350 4396951 6355328 7113161 7113161		4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	16384
256 5810112 7735574 7571923 7735574 8208677 7965107 7120034 512 3459188 4882800 4827914 7871843 3877684 5177083 6018636 7513788 1024 4898425 6650556 4048778 5175871 7631350 4396951 6355328 7113161 7113161	64	5860307	7100397	7100397	7940539	9006179								
512 3459188 4882800 4827914 7871843 3877684 5177083 6018636 7513788 1024 4898425 6650556 4048778 5175871 7631350 4396951 6355328 7113161 7113161	128	6406138	7082197	7476717	6727225	8036304	8548124							
1024 4898425 6650556 4048778 5175871 7631350 4396951 6355328 7113161 7113161	256	5810112	7735574	7571923	7735574	8208677	7965107	7120034						
	512	3459188	4882800	4827914	7871843	3877684	5177083	6018636	7513788					
2040 FF007F7 7010000 7000000 F00F447 7000F41 6001770 F00000F 6114670 FF0F444 6001770	1024	4898425	6650556	4048778	5175871	7631350	4396951	6355328	7113161	7113161				
2048 5596757 7013303 7368238 5095447 7088541 6261772 5238385 6114678 5535444 6261772	2048	5596757	7013303	7368238	5095447	7088541	6261772	5238385	6114678	5535444	6261772			
4096 3996428 4315676 4591331 4899008 5063617 4311344 4607338 4904602 5312585 5535098 4830139	4096	3996428	4315676	4591331	4899008	5063617	4311344	4607338	4904602	5312585	5535098	4830139		

8192	4284360	4743326	4743326	4943985	3537206	3908154	3680425	3558822	4228992	3938618	3982442	2533940	
16384	2542923	4400636	4744900	4440158	5204520	4306053	3599234	4217262	4446191	3298618	3594527	3052190	2408690
32768					4558837	4357496	4330312	4391328	3432986	4246293	3932354	3188187	2826054
65536					3171187	4391595	3941534	4179330	4066252	3979596	2576590	2821899	2298852
131072					737561	780548	439386	515252	829469	680561	577899	651260	717676
262144					777132	687178	947665	861799	690092	940315	722954	765100	850142
524288					935353	743612	778456	868842	754778	892300	783840	661725	751544

顺序读文件带宽(横轴为记录大小,纵轴为文件大小,数据单位为 KB/s)